RAPPORT

Feyenoord City

Milieueffectrapport

Klant: Feyenoord City

Referentie: BF7186TPRP1911191648

Status: 01/Definitief

Datum: 24 januari 2020

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

George Hintzenweg 85
3068 AX ROTTERDAM
Transport & Planning
Trade register number: 56515154

+31 88 348 90 00 **T**
+31 10 209 44 26 **F**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document:	Feyenoord City
Ondertitel:	MER Feyenoord City
Referentie:	BF7186TPRP1911191648
Status:	01/Definitief
Datum:	24 januari 2020
Projectnaam:	MER Feyenoord City
Projectnummer:	BF7186
Auteur(s):	Diversen
Opgesteld door:	Franka Pietersen, Wisse Herweijer, Reinier Brinks en Hugo Woesthuis
Gecontroleerd door:	Paul Eijssen
Datum/paraaf:	Augustus 2019
Goedgekeurd door:	Mirjam van de Wege
Datum/paraaf:	24-01-2020

Classificatie
Open

Disclaimer
No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The integrated QHSE management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and ISO 45001:2018.

Inhoud

1	**Inleiding**	**7**
1.1	Korte introductie van het voornemen en het MER	7
1.2	M.e.r.-plicht en -procedure	8
1.3	Betrekken belanghebbende partijen en omwonenden	10
1.4	Crisis- en herstelwet	11
1.5	Leeswijzer	11
2	**Het (doel van het) voornemen en voorgaande planvorming**	**12**
2.1	Doel en ambities Feyenoord City	12
2.2	Beschrijving voornemen	15
2.2.1	Afbakening plangebied	15
2.2.2	Visie Feyenoord City	16
2.2.3	Fasering	17
2.2.4	Planonderdelen	18
2.2.5	Mobiliteit, verbindingen, bereikbaarheid en parkeren	20
2.2.6	Wijze van bestemmen	21
2.2.7	Financiële onzekerheden en mogelijke gevolgen daarvan	21
2.3	Plan- en besluitvorming tot nu toe	22
3	**Uitwerking van het voornemen in alternatieven en varianten**	**25**
3.1	Aanpak voor het bepalen van voorkeursalternatief	25
3.2	Onderzoeksalternatieven en varianten	26
3.2.1	Alternatief Basis	27
3.2.2	Alternatief Maximaal	29
3.2.3	Netwerkvarianten	31
3.2.4	Oeverzonevarianten en bouwstenen	32
3.2.5	Variant transformatie Veranda	34
3.2.6	Colosseumweg en Mallegatpark	34
3.2.7	Technische ontwerpuitgangspunten	35
3.2.8	Overzicht van onderzoeksalternatieven en varianten	36
3.3	Het voorkeursalternatief	38
3.3.1	Overwegingen voor het voorkeursalternatief	38
3.3.2	Beschrijving van het voorkeursalternatief	42
3.4	Robuustheidsanalyses	47
4	**Beoordeling doelbereik**	**50**
4.1	Inleiding	50

4.2 Beoordeling subdoelen 50
4.2.1 Het leveren van een bijdrage aan de woningbouwopgave van Rotterdam-Zuid 50
4.2.2 Het leveren van een bijdrage aan de werkgelegenheid in Rotterdam-Zuid 51
4.2.3 Het leveren van een bijdrage aan een betere ov-structuur in Rotterdam-Zuid 52
4.2.4 Het ruimtelijk en sociaal verbinden van omliggende wijken 54
4.2.5 Het toevoegen van een iconische plek aan de zuidelijke Maasoever 55
4.2.6 Het realiseren van een aantrekkelijk en functioneel woon-, werk-, recreatie- en doorgangsgebied 57
4.2.7 Het realiseren van een gebied dat bijdraagt aan de volksgezondheid en welzijn 58
4.2.8 Een duurzame inrichting van het plangebied 60
4.2.9 Samenvattende tabel beoordeling doelbereik 63
4.3 Beschouwing op overkoepelende doelen 63
4.3.1 Het leveren van een bijdrage aan een sociaaleconomische impuls aan Rotterdam-Zuid 63
4.3.2 Het ontwikkelen van een gebied met een hoge ruimtelijke kwaliteit 64

5 Beoordeling milieueffecten 65
5.1 Referentiesituatie 65
5.1.1 Huidige situatie 65
5.1.2 Autonome ontwikkelingen 68
5.2 Aanpak voor de effectbeoordeling 70

5.3 Verkeer en bereikbaarheid 72
5.3.1 Inleiding 72
5.3.2 Beleidskader 73
5.3.3 Methodiek effectbeoordeling 74
5.3.4 Beoordeling bereikbaarheid - ontsluitingsstructuur 75
5.3.5 Beoordeling bereikbaarheid – verkeersafwikkeling op wegennet 78
5.3.6 Beoordeling bereikbaarheid – openbaar vervoer 83
5.3.7 Beoordeling bereikbaarheid – langzaam verkeer (fiets en voetganger) 84
5.3.1 Beoordeling verkeersveiligheid – mate van duurzaam veilig 86
5.3.2 Beoordeling verkeersveiligheid – oversteekbaarheid 88
5.3.3 Beoordeling verkeersleefbaarheid – intensiteiten op erftoegangswegen 90
5.3.4 Beoordeling verkeersleefbaarheid - parkeren 92
5.3.5 Effecten bouwfase 94
5.3.6 Specifieke onderzoeksvragen 95
5.3.7 Conclusies 99

5.4 Geluid 101
5.4.1 Inleiding 101
5.4.2 Beleidskader 101
5.4.3 Methodiek effectbeoordeling 103
5.4.4 Beoordeling emplacement 106
5.4.5 Beoordeling wegverkeerslawaai 107
5.4.6 Beoordeling spoorweglawaai 115

5.4.7 Beoordeling scheepvaart 121
5.4.8 Beoordeling cumulatie van geluid 125
5.4.9 Beoordeling stadiongeluid wedstrijden 130
5.4.10 Beoordeling popconcerten 133
5.4.11 Beoordeling industrielawaai/overige bedrijven 135
5.4.12 Beoordeling overige hinderaspecten 138
5.4.13 Beoordeling bouwlawaai 142
5.4.14 Conclusies 146

5.5 Luchtkwaliteit 150
5.5.1 Inleiding 150
5.5.2 Beleidskader 150
5.5.3 Methodiek effectbeoordeling 151
5.5.4 Beoordeling maximale concentraties 153
5.5.5 Beoordeling maximale planbijdrage 160
5.5.6 Beoordeling blootstelling nieuwe gevoelige bestemmingen 165
5.5.7 Effecten bouwfase 168
5.5.8 Conclusies 169

5.6 Externe veiligheid 171
5.6.1 Inleiding 171
5.6.2 Beleidskader 172
5.6.3 Methodiek effectbeoordeling 173
5.6.4 Beoordeling plaatsgebonden risico 178
5.6.5 Beoordeling groepsrisico 180
5.6.6 Beoordeling plasbrandaandachtsgebied 183
5.6.7 Beoordeling belemmeringsstrook 183
5.6.8 Beoordeling vrijwaringszone 184
5.6.9 Beoordeling veiligheidsafstand 184
5.6.10 Effecten bouwfase 185
5.6.11 Conclusies 185

5.7 Gezondheid 188
5.7.1 Gezondheids bevorderende gebiedskwaliteiten 188
5.7.2 Milieusgezondheidsrisico’s (MGR) 206

5.8 Ruimtelijke kwaliteit 253
5.8.1 Inleiding 253
5.8.2 Beleidskader 255
5.8.3 Methodiek effectbeoordeling 258
5.8.4 Autonome ontwikkelingen 259
5.8.5 Beoordeling landschap 260
5.8.6 Beoordeling archeologie 262
5.8.7 Beoordeling cultuurhistorie 264
5.8.8 Beoordeling ruimtelijke samenhang 265

5.8.9 Beoordeling aantrekkelijkheid en eigenheid van het gebied 270
5.8.10 Beoordeling ruimtegebruik 273
5.8.11 Beoordeling stedenbouwkundige en landschappelijke duurzaamheid 275
5.8.12 Beoordeling varianten 276
5.8.13 Effecten bouwfase 278
5.8.14 Conclusies en maatregelen 278

5.9 (Water)bodem 281
5.9.1 Inleiding 281
5.9.2 Beleidskader 281
5.9.3 Methodiek effectbeoordeling 283
5.9.4 Beoordeling effecten bodemkwaliteit 285
5.9.5 Beoordeling hergebruikmogelijkheden grond en baggerspecie 290
5.9.6 Beoordeling bodemzetting 291
5.9.7 Beoordeling effecten op aardkundige waarden 294
5.9.8 Effecten bouwfase 295
5.9.9 Conclusies 295

5.10 Water 297
5.10.1 Inleiding 297
5.10.2 Beleidskader 297
5.10.3 Methodiek effectbeoordeling 298
5.10.4 Beoordeling oppervlaktewaterkwaliteit 299
5.10.5 Beoordeling oppervlaktewaterkwantiteit en waterberging 300
5.10.6 Beoordeling grondwaterhuishouding 303
5.10.7 Beoordeling waterkeringen en hoogwaterveiligheid 304
5.10.8 Effecten bouwfase 305
5.10.9 Conclusies 305

5.11 Waterstaat 307
5.11.1 Inleiding 307
5.11.2 Beleidskader 307
5.11.3 Methodiek effectbeoordeling 309
5.11.4 Beoordeling Oppervlaktewater/maatgevende hoogwaterstand 309
5.11.5 Beoordeling Oppervlaktewater/volume waterberging 314
5.11.6 Beoordeling Oppervlaktewater/stroombeeld 316
5.11.7 Beoordeling Oppervlaktewater/morfologie 320
5.11.8 Beoordeling Oppervlaktewater/ zoutindringing 325
5.11.9 Beoordeling Veiligheid en vlotheid scheepvaart 325
5.11.10 Effecten bouwfase 330
5.11.11 Mitigerende maatregelen 331
5.11.12 Conclusies 331

5.12 Natuur 334
5.12.1 Inleiding 334

5.12.2 Beleidskader 334
5.12.3 Methodiek effectbeoordeling 335
5.12.4 Beoordeling beschermde gebieden Wet natuurbescherming (Natura 2000-gebieden) 339
5.12.5 Beoordeling beschermde soorten Wet natuurbescherming 340
5.12.6 Beoordeling Natuurnetwerk Nederland (NNN) 343
5.12.7 Beoordeling Natuurkaart Rotterdam 345
5.12.8 Effecten bouwfase 346
5.12.9 Conclusies 347

5.13 Duurzaamheid 349
5.13.1 Inleiding 349
5.13.2 Beleidskader 349
5.13.3 Methodiek effectbeoordeling 350
5.13.4 Effectbeoordeling energietransitie 352
5.13.5 Beoordeling verandering opwekken duurzame energie 354
5.13.1 Beoordeling klimaatadaptatie 358
5.13.2 Beoordeling circulaire economie 365
5.13.3 Effecten bouwfase 367
5.13.4 Conclusies 368

5.14 Gebouwhinder 369
5.14.1 Lichthinder en schaduwwerking 369
5.14.2 Windhinder 382

5.15 Stadion- en sociale veiligheid 396

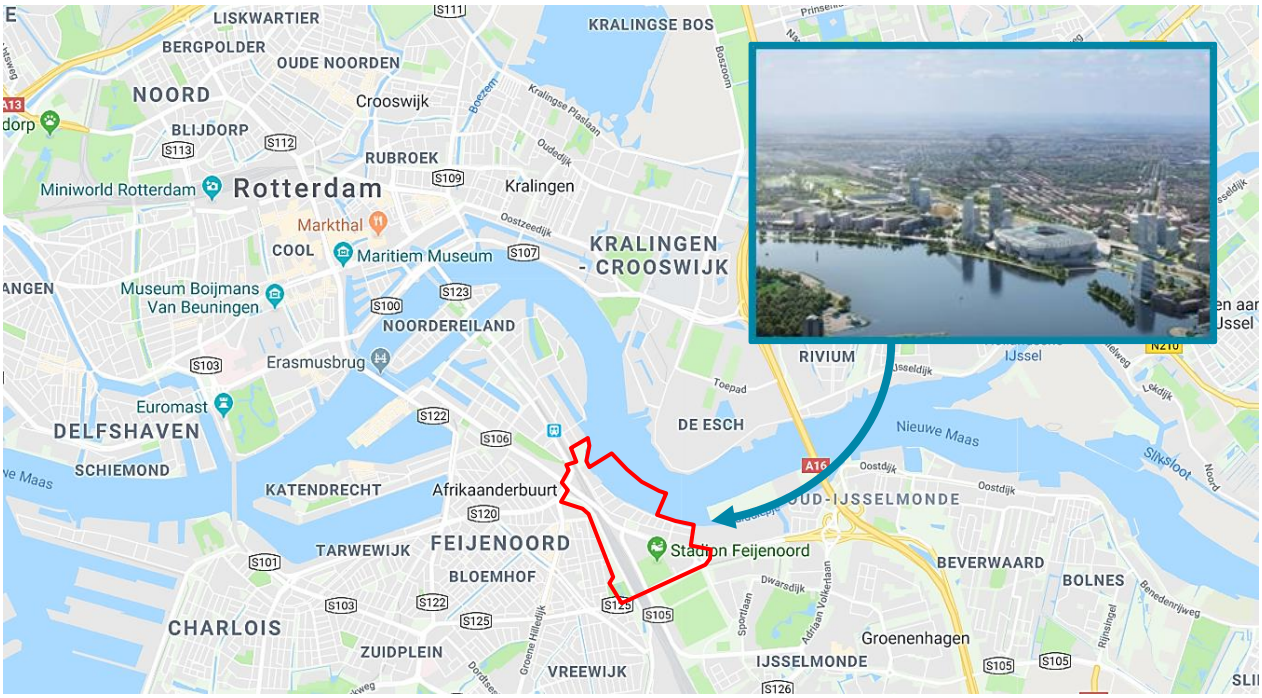
6 Vergelijking alternatieven en conclusies 397
6.1 Vergelijking alternatieven en conclusies op doelbereik 397
6.2 Vergelijking alternatieven en conclusies op milieueffecten 398

7 Robuustheidsanalyes, leemten in kennis en monitoring 415
7.1 Robuustheidsanalyes 415
7.1.1 Niet geheel slagen mobiliteitsstrategie 415
7.1.2 Derde oeververbinding 416
7.1.3 Opwaarderen OV 419
7.1.4 Tussentijdse fases of onvolledige ontwikkeling 420
7.1.5 Laagbouw 421
7.2 Leemten in kennis en onzekerheden 423
7.3 Monitoring en evaluatie 424

1 Inleiding

1.1 Korte introductie van het voornemen en het MER

Binnen het gebied Stadionpark, in de wijk IJsselmonde in Rotterdam-Zuid, vindt de komende jaren de ontwikkeling Feyenoord City plaats (Figuur 1-1). Een grote gebiedsontwikkeling rond het thema sport en vrije tijd waarin ruimte wordt geboden aan wonen en een commercieel en publiek programma. Er wordt een nieuw stadion aan de Nieuwe Maas gerealiseerd en de bestaande monumentale Kuip wordt herontwikkeld. Beide locaties zijn met elkaar verbonden door een gebouwde verbinding over de Stadionweg, de Strip genaamd. Daarnaast wordt het gebied rond de bestaande Kuip ontwikkeld en een deel van de buurt de Veranda mogelijk getransformeerd. Ten slotte vindt een verbetering van de kwaliteit van de openbare ruimte plaats en worden de nodige verkeers- en mobiliteitsmaatregelen genomen.



Figuur 1-1 Ligging Feyenoord City in Rotterdam

Feyenoord City maakt deel uit van de ontwikkeling van het Stadionpark dat een nog groter gebied beslaat (zie Figuur 1-2). Actuele ontwikkelingen binnen Stadionpark naast Feyenoord City zijn Park de Twee Heuvels (woningen) en Sportcampus (sportfaciliteiten en woningen).

Om de gebiedsontwikkeling Feyenoord City juridisch-planologisch mogelijk te maken moet een bestemmingsplan worden vastgesteld en is het voorliggend milieueffectrapport (MER) opgesteld. Het doel van dit MER is de relevante (milieu-)informatie te verschaffen voor het maken van een bestuurlijke afweging in de vorm van onder meer het bestemmingsplan.

Figuur 1-2 Stadionpark met daarin gebiedsontwikkeling Feyenoord City (omlijnd)

1.2 M.e.r.-plicht en -procedure

M.e.r.-(beoordelings)plicht

De gebiedsontwikkeling Feyenoord City is een stedelijk ontwikkelingsproject zoals bedoeld in categorie D 11.2 van de bijlage bij het Besluit milieueffectrapportage.[1] Dit betekent dat in het kader van het bestemmingsplan de gemeente, via een zogenaamde m.e.r.-beoordelingsprocedure, moet bepalen of de ontwikkeling belangrijke negatieve milieueffecten kan hebben en of daarom een MER moet worden opgesteld. Gelet op de aard en omvang van de ontwikkeling heeft de gemeente Rotterdam in overleg met Feyenoord City besloten de fase van de m.e.r.-beoordeling over te slaan en direct een MER op te stellen.

MER of m.e.r., wat betekenen die afkortingen?
M.e.r. is de afkorting van milieueffect*rapportage* en heeft betrekking op de procedure. MER is de afkorting van milieueffect*rapport* en heeft betrekking op het rapport waarin de onderzoeksbevindingen worden beschreven

[1] *In het startdocument was nog sprake van de mogelijke ontwikkeling van een jachthaven, categorie D 10 (themaparken/ jachthaven) uit het Besluit m.e.r. en de verplaatsing van een hoge druk gasleiding (categorie D 8.1). De jachthaven is wel onderzocht als mogelijk onderdeel van het plan, maar is uiteindelijk komen te vervallen. De gasleiding wordt bovendien niet verplaatst maar ingekort. Daardoor is een m.e.r.-(beoordelings)plicht van het plan op grond van deze categoriën niet meer aan de orde.*

Het MER onderzoekt de maximale milieueffecten die kunnen optreden. Ook maakt het inzichtelijk wat de effecten zijn van de verschillende programmaonderdelen, in de verschillende fasen van de ontwikkeling, dit als input voor de besluitvorming. Specifiek wordt ingegaan op de effecten van het nieuwe stadion (als onderdeel van het stedelijke ontwikkelingsproject). In hoofdstuk 2 worden de te onderzoeken alternatieven en varianten en de scope van het onderzoek beschreven.

Procedure
Nu het MER voor u ligt, zijn al veel stappen van de m.e.r.-procedure doorlopen en afgerond:

- De procedure is gestart met een bekendmaking van het voornemen om een MER op te stellen voor Feyenoord City via een openbare kennisgeving en publicatie van het Startdocument (2018). Het startdocument is als bijlage 1 opgenomen in dit MER.
- Bij de planvorming betrokken bestuursorganen zijn geraadpleegd over de reikwijdte en het detailniveau van het milieueffectrapport. Naast de betrokken bestuursorganen is ook de Commissie voor de m.e.r. door de gemeente Rotterdam gevraagd een advies uit te brengen over de reikwijdte en het detailniveau van het milieueffectrapport, en hebben belanghebbenden een zienswijze op het voornemen en het Startdocument kunnen indienen. De ontvangen adviezen en zienswijzen zijn in overweging genomen bij het opstellen van het MER.
- Het MER is opgesteld: de milieuonderzoeken voor het bestemmingsplan zijn uitgevoerd, de effecten van Feyenoord City beoordeeld en de resultaten vastgelegd in het MER. De resultaten van het MER zijn vertaald naar het ontwerp bestemmingsplan.

Binnen het kader van de procedure volgen nu de volgende stappen:

- *Advies betrokken bestuursorganen, Cie. m.e.r. en zienswijzen*
  Wederom worden de relevante bestuursorganen betrokken en mag eenieder zienswijzen indienen op het MER en het ontwerp bestemmingsplan. Daarnaast toetst de Commissie m.e.r. in deze periode de kwaliteit van het MER en beoordeelt of de juiste (milieu)informatie aanwezig is om een besluit over het bestemmingsplan te kunnen nemen. De zienswijzen en verschillende adviezen kunnen aanleiding geven tot het op punten aanvullen van het MER en het bijstellen van het ontwerp bestemmingsplan.
- *Vaststelling plan*
  Vervolgens wordt het bestemmingsplan vastgesteld door de gemeenteraad van Rotterdam, met als onderlegger het MER. Hierbij wordt gemotiveerd hoe rekening is gehouden met de resultaten van het MER en met de zienswijzen die daarover zijn ingediend.
- *Evaluatie van de effecten na realisatie*
  Het is conform paragraaf 7.12 van de Wet milieubeheer verplicht om de daadwerkelijk optredende milieugevolgen van de uitvoering van het bestemmingsplan in kaart te brengen en te evalueren. In dit MER is een aanzet gegeven welke milieuaspecten om evaluatie of monitoring vragen. Bij vaststelling van het bestemmingsplan wordt vastgelegd hoe deze evaluatie is geborgd.

Gecoördineerde procedure voor het bestemmingsplan en de omgevingsvergunning
Om daadwerkelijk tot bouwactiviteiten (zoals sloop en nieuwbouw) in Feyenoord City over te gaan dienen omgevingsvergunningen aangevraagd te worden. Het college van Burgemeester & Wethouders van de gemeente Rotterdam is bevoegd tot het nemen van een besluit op aanvraag van de omgevingsvergunning. Het college toetst daarbij onder andere of de activiteit die wordt aangevraagd mogelijk is binnen het geldende bestemmingsplan. De meeste vergunningen worden nu nog niet aangevraagd. Dit zal gefaseerd in de tijd gebeuren. Voor het nieuwe stadion is dit anders; hiervoor wordt de coördinatieregeling toegepast. De bestemmingsplanprocedure wordt gecoördineerd met de procedure voor de omgevingsvergunning voor bouwen van het stadion en eventueel andere activiteiten en benodigde vergunningen (zoals voor bouwen in het water). Dit betekent dat alle milieu-informatie voor de bouw en de ingebruikname van het stadion bekend is bij het vaststellen van het bestemmingsplan. Verder houdt dit in dat het ontwerpbestemmingsplan en de ontwerpvergunning voor het bouwen en eventueel andere activiteiten, gelijktijdig ter visie worden gelegd. Er is na vaststelling van het bestemmingsplan en het verlenen van de vergunning sprake van één beroepsprocedure voor beide besluiten.

Samenvatting en samenloop procedures
De procedure voor het MER en bestemmingsplan zijn gekoppeld. De omgevingsvergunning voor het nieuwe stadion wordt gecoördineerd met deze procedure. De procedure is kort samengevat in Tabel 1-1. De rode lijn geeft aan bij welke stap de planvorming zich nu bevindt

Tabel 1-1 Schematische weergave procedure

stap	m.e.r.	bestemmingsplan	vergunningen stadion
1	*Openbare kennisgeving van het opstellen van een MER en het bestemmingsplan (publicatie van het Startdocument)*		
2	*Raadpleging betrokken overheden, Commissie m.e.r. over reikwijdte en detailniveau van het MER. En mogelijkheid voor eenieder om zienswijzen in te dienen.*		
3	*Opstellen concept MER*	*Opstellen concept ontwerpbestemmingsplan*	*Voorbereiden aanvraag*
4	*Overleg (art. 3.1.1 Bro) op concept ontwerpbestemmingsplan*		
5	*Definitief MER*	*Opstellen ontwerpbestemmingsplan*	*Opstellen ontwerpbesluit*
6	*Zienswijzen op ontwerpbestemmingsplan, op bijhorend MER en op ontwerpbesluit omgevingsvergunning I andaanwinning en strekdam)* *Toetsingsadvies Cie. m.e.r.*		
7		*Vaststellen bestemmingsplan*	*Besluit omgevingsvergunning*
8	*Mogelijk beroepsprocedure tegen bestemmingsplan*		*Mogelijk beroepsprocedure tegen omgevingsvergunning*

Initiatiefnemers en bevoegd gezag
Feyenoord City is een grote gebiedsontwikkeling waarbij de diverse onderdelen andere initiatiefnemers hebben. Zo is Stadion Feijenoord NV initiatiefnemer voor het nieuw te realiseren stadion. De eerste fase van de gebiedsontwikkeling rond het nieuwe stadion vindt plaats door marktpartijen verenigd in de Stichting gebiedsontwikkeling aan de Maas.

Om de gebiedsontwikkeling mogelijk te maken is een nieuw bestemmingsplan nodig. Tot het opstellen van een nieuw bestemmingsplan kan formeel alleen de gemeente het initiatief nemen, en zij stelt ook als het bevoegde gezag het nieuwe bestemmingsplan vast. In de bestemmingsplan- en m.e.r.-procedure is de gemeente Rotterdam dus zowel de initiatiefnemer als het bevoegde gezag. De Wet milieubeheer vereist dat de gemeente een passende scheiding tussen die rollen aanbrengt binnen de ambtelijke organisatie. Zij heeft daarom de DCMR gevraagd in deze procedure de taken uit te voeren die horen bij de rol als bevoegd gezag. De DCMR begeleidt de procedure, beoordeelt het MER en adviseert het college van Burgemeester & Wethouders.

Voor het aanvragen van de omgevingsvergunning voor het nieuwe stadion is Stadion Feijenoord NV de initiatiefnemer en de gemeente Rotterdam het bevoegd gezag.

1.3 Betrekken belanghebbende partijen en omwonenden

De gemeente, Feyenoord Rotterdam N.V., Stadion Feijenoord N.V. en de Stichting gebiedsontwikkeling aan de Maas hechten er belang aan dat alle belangen zorgvuldig worden afgewogen. Vanaf de start van de planvorming heeft daarom een intensief participatieproces plaatsgevonden. Daarnaast is specifiek voor de beoordeling van alle veiligheidsaspecten van het nieuwe stadion een proces om te komen tot een Veiligheidseffectrapportage (VER) doorlopen.

Participatie bewoners, supporters en andere belanghebbende partijen
Allereerst heeft het startdocument voor het MER en bestemmingsplan begin 2018 ter inzage gelegen en konden zienswijzen worden ingediend. Het college van B&W heeft 5 juni de Nota van beantwoording van deze reacties vastgesteld. In 2018 en 2019 zijn verder diverse bijeenkomsten gehouden om partijen enerzijds te informeren over het planproces en onderzoekresultaten, en anderzijds de gelegenheid te geven mee te denken over diverse onderwerpen

zoals parkeren, verkeersmanagement, de MER-onderzoeken, de uitwerking van het masterplan en het stadionontwerp. Tot en met juni 2019 hebben in totaal 12 werkgroep bijeenkomsten, 12 voorlichtingsbijeenkomsten en 15 georganiseerde overleggen plaatsgevonden.

VeiligheidsEffectRapportage (VER)
Voor de Veiligheids Effect Rapportage is een proces doorlopen met alle instanties die betrokken zijn bij (openbare) veiligheid in de gemeente in zijn algemeenheid en specifiek de veiligheid in en rond het stadion. In het VER zijn diverse scenario's samenhangend met verstoring van openbare orde, externe veiligheid vanwege vervoer van gevaarlijke stoffen, brandveiligheid, overstromingsrisico's maar ook terrorisme of grof geweld onderzocht en van maatregelen voorzien. Het VER rapport is een bijlage 2 bij dit MER (en het bestemmingsplan) en bevat aanbevelingen voor de verdere uitwerking van het ontwerp van het stadion en haar directe omgeving. De maatregelen uit de VER hebben ook een vertaling gekregen in het definitief ontwerp voor het stadion.

1.4 Crisis- en herstelwet

Op het bestemmingsplan Feyenoord City is de Crisis- en herstelwet (Chw) van toepassing (7^{e} tranche). Het doel van die wet is om met procedurele versnellingen voor bepaalde besluiten en via experimenteerbepalingen doelgericht te werken aan werkgelegenheid en duurzaamheid. Het bestemmingsplan betreft een ruimtelijk project van Bijlage I van de Crisis- en Herstelwet (categorie 3.1: herstructurering woon- en werkgebied/ project voor de bouw van meer dan 11 woningen). Hierdoor gelden voor alle (uitvoerings)besluiten de procedurele versnellingen van afdeling 2, Hoofdstuk 1 Chw. Zo bepaalt de Chw dat de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State binnen een half jaar (in plaats van een jaar) een uitspraak moet doen naar aanleiding van beroepen tegen een vastgesteld bestemmingsplan. De gemeente Rotterdam heeft vervolgens nog een aanvraag ingediend om de Chw-status van het plan uit te breiden. Hiervoor is het Besluit Crisis- en herstelwet 18e tranche op 22 maart jl. gepubliceerd in het Staatsblad. Het besluit is inwerking getreden met ingang van 23 maart 2019. Gevraagd is om de status 'verbrede reikwijdte' toe te kennen en het plangebied te wijzigen. De locatie van het nieuwe stadion ligt namelijk niet in het gebied Stadionpark zoals omschreven in de 7e tranche Chw. De uitgebreidere status betekent onder andere dat het bestemmingsplan voor een langere periode kan worden opgesteld dan voor de gebruikelijke 10 jaar (maximaal 20 jaar) en dat onderzoeken gefaseerd kunnen worden uitgevoerd. Daarnaast geeft een bestemmingsplan met 'verbrede reikwijdte' de mogelijkheid om regels op te stellen over het gehele domein van de fysieke leefomgeving en niet alleen ten behoeve van een goede ruimtelijke ordening. Zaken zoals welstandseisen, uitritvergunningen en kapvergunningen, kunnen een plek krijgen in het bestemmingsplan. Deze regeling is daarmee ook een mogelijkheid om voor te sorteren op de Omgevingswet.

1.5 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden de achtergrond en hoofdlijnen van het voornemen Feyenoord City beschreven. De doelen, de visie, de verschillende planonderdelen, de fasering en de voorgaande plan- en besluitvorming komen hierin aan bod. In het volgende hoofdstuk (3) wordt het voornemen uitgewerkt in verschillende mogelijke alternatieven en varianten en beschrijven we het voorkeursalternatief. Dit voorkeursalternatief is bepaald op basis van onder andere de effectbeoordeling in dit MER. Hoofdstuk 4 beschrijft in hoeverre met de alternatieven en varianten de doelen en ambities voor het plan behaald kunnen worden. Vervolgens begint hoofdstuk 5 met een meer methodologisch deel, waarin ook de referentiesituatie staat beschreven die dient als basis voor de effectbeoordeling. In het vervolg van het hoofdstuk wordt verslag gedaan van de verschillende effectbeoordelingen, waarna in hoofdstuk 6 de alternatieven en varianten worden vergeleken en conclusies getrokken worden.

2 Het (doel van het) voornemen en voorgaande planvorming

2.1 Doel en ambities Feyenoord City

Feyenoord City als invulling van stedelijke beleidsambities en gebiedsontwikkeling Stadionpark
De gemeente Rotterdam heeft in haar Position Paper voor Feyenoord City (maart 2017) vastgelegd welke ambities zij met Feyenoord City wil verwezenlijken. Zij geeft daarin aan dat Feyenoord City:

- Dient bij te dragen aan de sociaaleconomische opgave in het kader van het Nationaal Programma Rotterdam-Zuid,
- Dient bij te dragen aan de kwantitatieve en kwalitatieve woningbouwopgave voor de stad (Woonvisie),
- Kan bijdragen aan het verlevendigen van de rivieroevers (Programma Rivieroevers),
- Kan bijdragen aan een gezond klimaat in de stad (Programma Duurzaam), en
- Een goede basis kan leggen voor het versterken van het vervoerssysteem (Stedelijk Verkeersplan). Zie ook paragraaf 2.3 voor meer achtergrond over het position paper.

In samenhang met die ambities heeft de gemeente ook voor een groter gebied een gebiedsvisie opgesteld; Stadionpark (vastgesteld december 2017). (Zie ook paragraaf 2.3 voor meer achtergrond over de gebiedsvisie en figuur 1-2 in hoofdstuk 1 voor een overzichtskaart van dat plangebied.) Met Feyenoord City wordt daaraan een belangrijke invulling gegeven. De ambitie van de gebiedsvisie Stadionpark betreft het creëren van een aantrekkelijk stadsdeel met een grote meerwaarde voor de stad en de omliggende wijken. Hiertoe wordt ingezet op een gebied met een sterke identiteit, herkenbaar in sfeer en programma: het gebied is een bestemming. Voor de omliggende wijken moet het gebied een sterkere en bredere functie voor vrijetijdsbesteding krijgen; het moet een plek aan de rivier bieden en daarmee bijdragen aan de woonkwaliteit. Om een gebied te creëren dat de hele dag veilig en aantrekkelijk is, wordt ingezet op een mix van functies. Hier draagt ook de toevoeging van een groot aantal woningen aan bij, van stedelijk wonen aan de rivier tot wonen in een parkachtige setting.

De gebiedsvisie Stadionpark is voor het plangebied van Feyenoord City uitgewerkt in een masterplan. In het masterplan wordt ingezet op de doelen:

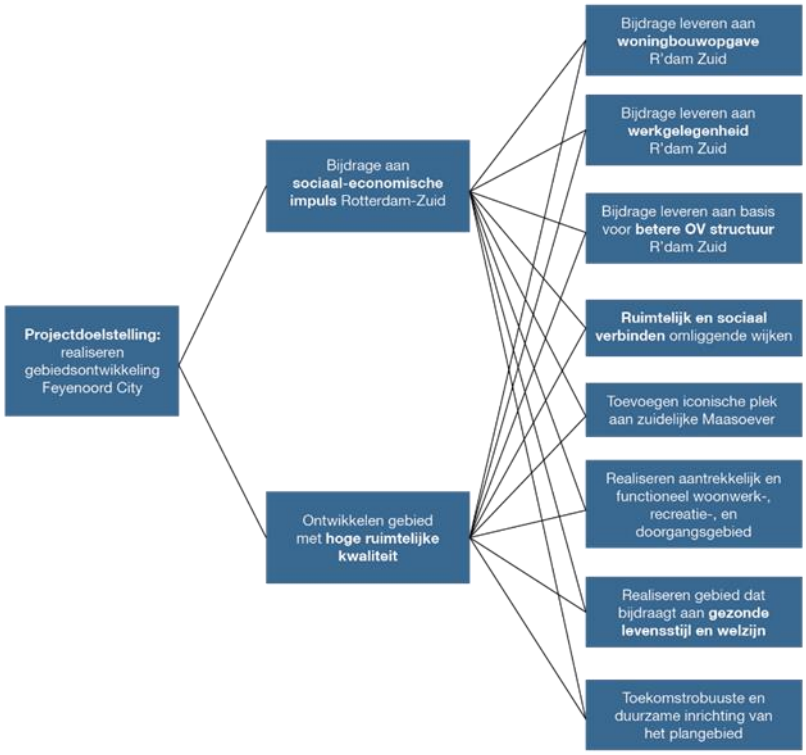
- Feyenoord City woongebied;
- Feyenoord verbindt;
- Bestemming;
- Levendig netwerk van aantrekkelijke buitenruimtes;
- Uniek woongebied
- Feyenoord toekomstbestendig.

Herschikking en herformulering projectdoelstelling, hoofddoelen en subdoelen
Omdat het MER naast de milieueffecten ook in beeld brengt in hoeverre Feyenoord City bijdraagt aan de gestelde doelen, zijn de doelen en ambities voor dit MER beoordeelbaar geformuleerd. De doelen en ambities uit het position paper, de gebiedsvisie en het masterplan Feyenoord City zijn daartoe gezamenlijk beschouwd, geherformuleerd en geordend. Daarbij is de oorspronkelijke lading van de doelen en ambities intact gelaten.

Op het hoogste abstractieniveau geldt de projectdoelstelling: het realiseren van de gebiedsontwikkeling Feyenoord City binnen Stadionpark. Deze valt uiteen in twee hoofddoelen, waarvan de eerste een gebied overstijgend karakter heeft voor Rotterdam-Zuid, en de tweede gericht is op het plangebied van Feyenoord City zelf:

- Het leveren van een bijdrage aan een sociaaleconomische impuls voor Rotterdam-Zuid;
- Het ontwikkelen van een gebied met een hoge ruimtelijke kwaliteit.

Op hun beurt zijn binnen deze hoofddoelen weer meerdere subdoelen te onderscheiden, die afzonderlijk bijdragen aan het realiseren van één of beide hoofddoelen. Figuur 2-1 geeft een overzicht van het geheel aan doelen weer.



Figuur 2-1 Projectdoelen Feyenoord City

Projectdoelstelling: Realiseren gebiedsontwikkeling Feyenoord City
Met de ontwikkeling van Feyenoord City wordt een grote kans voor een kwalitatief hoogwaardige gebiedsontwikkeling op een belangrijke plek in de stad benut. Een gebiedsontwikkeling die nieuwe fysieke verbindingen creëert, met name de nieuwe verbindingen over het spoor en doorlopende routes langs de rivier. Ook een gebiedsontwikkeling die ruimte biedt voor minimaal 1500-2000 woningen, waar er een grote opgave ligt om extra woningen binnen de stad te realiseren. Maar ook een ontwikkeling met een geïntegreerd sociaalmaatschappelijk programma en duurzaamheidsambitie, waarmee ook verbindingen tussen partijen en mensen worden gecreëerd, waarmee een substantiële bijdrage wordt geleverd aan de ontwikkeling van Rotterdam-Zuid en de economische versterking van de stad. Als laatste biedt Feyenoord City met zijn programma, verbeterde routes en bijbehorende mobiliteitsprogramma een goede basis voor het verder versterken van het Openbaar Vervoer-netwerk op Rotterdam-Zuid.

Hoofddoel: Een bijdrage leveren aan een sociaaleconomische impuls van Rotterdam-Zuid
In 2011 werd in het rapport 'Kwaliteitssprong Zuid, ontwikkeling vanuit Kracht'[2] geconcludeerd dat Rotterdam-Zuid met ernstige sociaaleconomische problemen kampt. Er is vervolgens een nationaal programma (Nationaal Programma Rotterdam Zuid (NPRZ)) vastgesteld dat het opleidingsniveau, de arbeidsparticipatie en woonkwaliteit in 20 jaar tijd moet opkrikken naar het gemiddelde van de vier grote steden in Nederland. De gebiedsontwikkeling Feyenoord City dient daartoe bij te dragen, door (subdoelen):

- Een bijdrage te leveren aan de woningbouwopgave;
- Een bijdrage te leveren aan de werkgelegenheid;
- Een bijdrage te leveren aan een basis voor een betere ov-structuur;
- Het ruimtelijk en sociaal te verbinden van omliggende wijken;
- Het toevoegen van een iconische plek aan de zuidelijke Maasoever;
- Het realiseren van een aantrekkelijk gebied;

[2] *Deetman en Mans, 2011*

- Het realiseren van een gebied dat bijdraagt aan een gezonde levensstijl en welzijn.

Hoofddoel: Het ontwikkelen van een gebied met een hoge ruimtelijke kwaliteit
In zowel de Gebiedsvisie Stadionpark als het concept masterplan voor Feyenoord City wordt in brede zin een gebied met een hoge ruimtelijke kwaliteit nagestreefd. De gebiedsontwikkeling Feyenoord City dient met een hoge ruimtelijke kwaliteit bij te dragen aan (subdoelen):
- Het ruimtelijk en sociaal verbinden van omliggende wijken;
- Een iconische plek op de zuidelijke Maasoever;
- Het realiseren van een aantrekkelijk gebied;
- Het realiseren van een gebied dat bijdraagt aan een gezonde levensstijl en welzijn;
- Een toekomst robuuste en duurzame inrichting van het plangebied.

Subdoelen en achtergrond
In onderstaande tabel zijn de subdoelen nader beschreven.

Tabel 2-1 Beschrijving subdoelen

Subdoel	Omschrijving
Een bijdrage te leveren aan de woningbouwopgave;	Rotterdam kent een grote woningbouwopgave voor centrum stedelijk wonen en kiest ervoor nieuwe woningen in de stad en nabij openbaar vervoer te realiseren. Gezien de groei van het aantal huishoudens is er behoefte aan ongeveer 31.000 nieuwe woningen tot 2030 en ruim 50.000 tot 2040 (Woonvisie). De gemeente onderzoekt verschillende nieuwe locaties die hierin kunnen voorzien. In Feyenoord City moeten minimaal 1500 tot 2000 woningen worden gerealiseerd.
Een bijdrage te leveren aan de werkgelegenheid;	In het onderzoeksrapport 'Kwaliteitssprong Zuid, ontwikkeling vanuit Kracht' is geconcludeerd dat Rotterdam-Zuid met sociaaleconomische problemen kampt, onder andere vanwege het geringe aantal arbeidsplaatsen op Zuid. Volgend op het genoemde onderzoeksrapport is het Nationaal Programma Rotterdam Zuid (NPRZ) in het leven geroepen, in het kader waarvan met extra inzet gewerkt wordt aan het dichten van de achterstanden van Rotterdam-Zuid op het gebied van werk, scholing en wonen. De voortgangsrapportage uit 2017 laat zien dat het aantal uitkeringsgerechtigden in Rotterdam-Zuid langzaam richting het gemiddelde van Rotterdam beweegt, maar dat er ook nog een weg te gaan is. Het totaalaantal werklozen in Rotterdam Zuid schommelt rond de 25.000 personen (MKBA Feyenoord City, Twijnstra Gudde, 2016). Voor Feyenoord City zijn de doelen van het NPRZ uitgewerkt tot: ▪ Het in de bouw en exploitatie betrekken van jaarlijks minimaal 310 arbeidskrachten uit Zuid voor laag- en ongeschoold werk; ▪ Het bieden van jaarlijks carrière startgaranties voor MBO 1/2/3/4 bij aannemers en exploitanten van de nieuw te ontwikkelen activiteiten en evenementen op het gebied met focus op horeca, retail, en (preventieve) zorg en techniek.
Een bijdrage te leveren aan een basis voor een betere ov-structuur;	Uit het al genoemde onderzoek bleek ook dat de beschikbare banen elders in de stad vanuit Rotterdam-Zuid minder goed bereikbaar zijn dan vanuit het noorden van de stad. Daardoor dreigen kansen op werk gemist te worden. Het versterken van de OV-bereikbaarheid is daarom van belang. Ingezet wordt op het verhogen van de dynamiek in het gebied, met grotere stedenbouwkundige dichtheden van wonen, werken en recreëren, waardoor ook het draagvlak voor een betere ov-structuur toeneemt.
Het ruimtelijk en sociaal te verbinden van omliggende wijken;	Het plangebied wordt ruimtelijk gescheiden van de omliggende wijken doordat de aanwezige (hoofd)wegen een fysieke of beleefbare barrière vormen voor langzaam verkeer; de hoofdwegen zijn moeilijk oversteekbaar en de esthetische kwaliteit van het netwerk en de oversteekplekken laat te wensen over. Ook het spoor vormt een barrière naar de naastgelegen wijken. Daarnaast draagt de huidige inrichting van het gebied op veel punten niet bij aan de belevingskwaliteit van aanwezige verbindingen. Het doel is om diverse nieuwe verbindingen toe te voegen en de kwaliteit of beleefbaarheid van bestaande verbindingen te verbeteren, zodat een open en verbonden netwerk van straten, ruimtes en gebouwen ontstaat dat de buurten verbindt. Het gebied als geheel biedt bovendien slechts in beperkte mate de functies en kwaliteit waar bewoners uit omliggende wijken naartoe komen en waar bewoners elkaar ontmoeten. Feyenoord City moet als geheel het aanbod en de kwaliteit van aanwezige functies verhogen zodat er een plaats ontstaat waar bewoners kunnen werken, wonen recreëren en elkaar kunnen ontmoeten.
Het toevoegen van een iconische plek	Rotterdam heeft grote ambities met het aantrekkelijker, levendiger en bereikbaar maken van de rivieroevers. Het plangebied heeft nu echter onvoldoende kwaliteit hiervoor door de aanwezige functies en onaantrekkelijke, vooral praktisch ingerichte openbare ruimtes en (bedrijfs)bebouwing. De potentie die het

Subdoel	Omschrijving
aan de zuidelijke Maasoever;	gebied en de Maasoever hebben worden niet goed benut. Het doel is daarom om een nieuw stuk levendig rivieroever te realiseren met een eigen identiteit, een hoge kwaliteit en goede verbondenheid met omliggende buurten; een gebied dat bewoners uit de omliggende wijken en bezoekers uit Rotterdam, Nederland en de rest van de wereld graag bezoeken.
Het realiseren van een aantrekkelijk gebied;	Centraal doel van de gebiedsontwikkeling Feyenoord City is het versterken van de ruimtelijke kwaliteit en aantrekkelijkheid van het gebied. Het gebied moet een aantrekkelijk en functioneel woon, werk, recreatie, en doorgangsgebied worden, zodat het de verbindende functie voor Rotterdam-Zuid gaat vervullen. Het betreft het vergroten van de verblijfskwaliteit en aantrekkelijkheid van openbare ruimte, het verbeteren van het aanbod en de toegankelijkheid van diverse functies in het gebied en het versterken van de multimodale bereikbaarheid.
Het realiseren van een gebied dat bijdraagt aan een gezonde levensstijl en welzijn.	Feyenoord City moeten mensen letterlijk en figuurlijk in beweging krijgen. Het gebied moet bijdragen aan een actieve levensstijl (door de aanwezigheid en toegankelijkheid van sport- en speelvoorzieningen, door een goed actief-vervoernetwerk en door een goede menging van voorzieningen, wonen en werken). Voorts moeten hinder veroorzakende functies (verkeer en bedrijven) ruimtelijk gescheiden zijn van kwetsbare functies (wonen en recreëren) zodat hinder en de ziektelast zoveel mogelijk worden beperkt worden. Tot slot moet de inrichting van het gebied uitnodigen tot het ontmoeten van anderen, ontspannen en bewegen om het welzijn van de mensen bevorderen.
Een toekomst robuust en duurzame inrichting van het plangebied.	Rotterdam wil een duurzame stad zijn, een stad met een gezond klimaat voor haar inwoners. Feyenoord City moet daarom goed zijn ingericht om de gevolgen van klimaatverandering goed op te vangen; een goede omgang met overstromingsrisico's en goede kwaliteit van het stadsklimaat. Daarnaast moet het plan bijdragen aan de energietransitie en aan de circulaire economie zodat schaarse bronnen van onze aarde zoveel mogelijk gespaard blijven.

2.2 Beschrijving voornemen

2.2.1 Afbakening plangebied

Om gebiedsontwikkeling Feyenoord City juridisch-planologisch mogelijk te maken wordt een nieuw bestemmingsplan voorbereid dat de nog geldende bestemmingsplannen[3] als ruimtelijk kader vervangt. Het plangebied wordt globaal begrensd door het Stadionviaduct, de Coen Moulijnweg en de stadionrotonde in het zuiden, de Colosseumweg in het westen, de 2e Rosestraat tot aan de noordzijde van het Mallegatpark in het noordenwesten van het plangebied, en (het midden van) de rivier de Nieuwe Maas in het noordoosten. Vanaf de Nieuwe Maas steekt de plangrens onderlangs het gebied "de Veranda" door naar de stadionrotonde.

Daarnaast wordt een masterplan vastgesteld dat een nadere uitwerking geeft aan de ambities voor Feyenoord City Een oplettende lezer zal opmerken dat het voornemen zoals in dit MER beschreven staat deels afwijkt van het voornemen zoals dat in het startdocument van de m.e.r.-procedure stond. Het betreft allereerst een uitbreiding van het plangebied en het programma en daarnaast een andere benaming van sommige planonderdelen. De wijzigingen zijn tot stand gekomen op basis van voortschrijdend inzicht en worden in paragraaf 3.3 over het voorkeursalternatief onderbouwd.

In algemene zin is het plangebied afgebakend door de gronden waar de ontwikkeling van Feyenoord City plaatsvindt. Daarnaast zijn de gronden meegenomen waar als gevolg van Feyenoord City transformaties beoogd zijn. Figuur 2-2 geeft het plangebied weer.

Er is geen reden om meer gronden te betrekken bij het plangebied, bijvoorbeeld vanwege mitigeerden maatregelen. De belangrijkste maatregelen die doorwerken buiten het plangebied betreffen de watercompensatie en verplaatsing van een gasontvangstation vanwege het afwaarderen van de hogedruk gasleiding. Ter plaatse van de locaties voor watercompensatie is geen bestemmingsplanwijziging nodig. Voor de nieuwe locatie van het gasontvangstation is een apart bestemmingsplan opgesteld.

[3] *Het overgrote deel van het plangebied komt overeen met het bestemmingsplan Olympus (2003), kleine delen vallen onder andere plannen.*

Figuur 2-2 Plangebied Feyenoord City

2.2.2 Visie Feyenoord City

Om de eerdergenoemde doelen te realiseren biedt Feyenoord City ruim baan aan een integrale gebiedsontwikkeling met een nieuw Rotterdams Feyenoord icoon; het stadion aan de Nieuwe Maas. Het stadion zal niet alleen een trekpleister zijn als voetbaltempel, maar wordt ook ontworpen voor vergunde grootschalige evenementen met veel publiek. Buiten de evenementen om vormt het stadion ook een publiekstrekkende attractie door onder meer een divers horeca-aanbod en een uitzichtpunt met zicht op de stad en de rivier. Een 24/7 levendig punt in de stad. Een concourse rondom het stadion verbindt de Laan op Zuid met de Veranda, waarbij de woonfunctie vanuit Parkstad wordt doorgezet richting het stadion en verder richting de Veranda.

Het Waterfront biedt meer beleving van het water en wordt ontwikkeld tot een recreatief gebied met verschillende activiteiten. De Strip is het verbindende element tussen het nieuwe stadion en de huidige Kuip. Een gebied dat bij het nieuwe stadion hoog boven het maaiveld begint en op niveau de Stadionweg oversteekt om daarna langzaam af te dalen naar maaiveld niveau. De Strip is een aantrekkelijk verblijfsgebied dat enerzijds als toegangsweg functioneert voor bezoekers van evenementen in het nieuwe stadion en anderzijds zelf een bestemming is voor inwoners en bezoekers van Rotterdam.

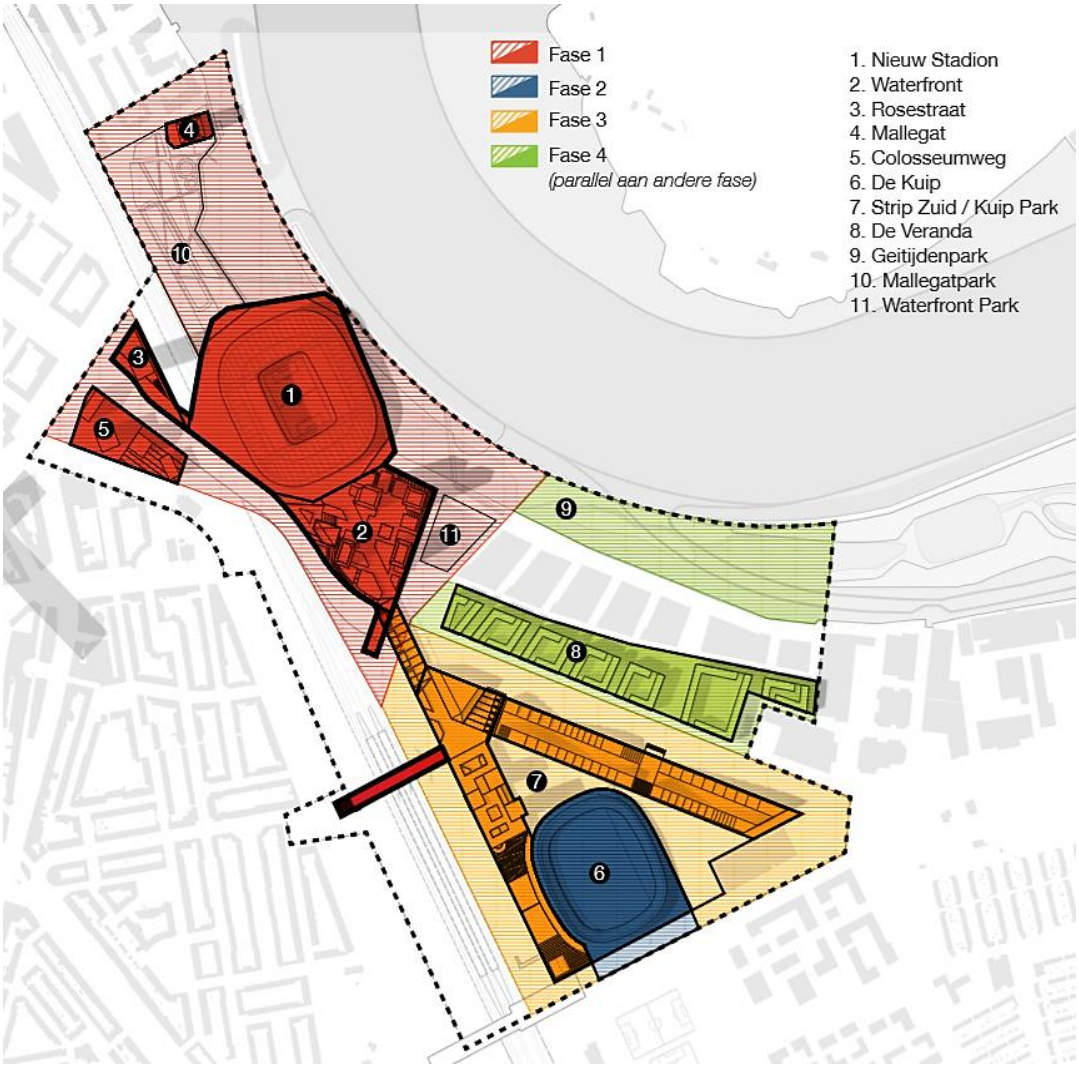
Via de nieuwe voetgangersbrug over het spoor wordt een verbinding vanuit Hillesluis naar Feyenoord City en de rest van Stadionpark gerealiseerd. De Strip wordt een bestemming met leisure, horeca en in beperkte mate winkels, maar biedt bovenal ruimte om samen of individueel informeel te sporten. De herontwikkeling van de Kuip sluit aan bij de Strip met een gemengde functionele herontwikkeling (wonen, sporten, horeca), maar ook het Feyenoordmuseum en een nieuw interactief centrum voor sportbeleving (sport experience). De Kuip wordt herontwikkeld met behoud van haar monumentale waarde en sluit aan op de functionaliteit van het naastgelegen Topsport Centrum en past goed bij de Sportcampus. Rondom de herontwikkelde Kuip wordt een nieuw woongebied ontwikkeld.

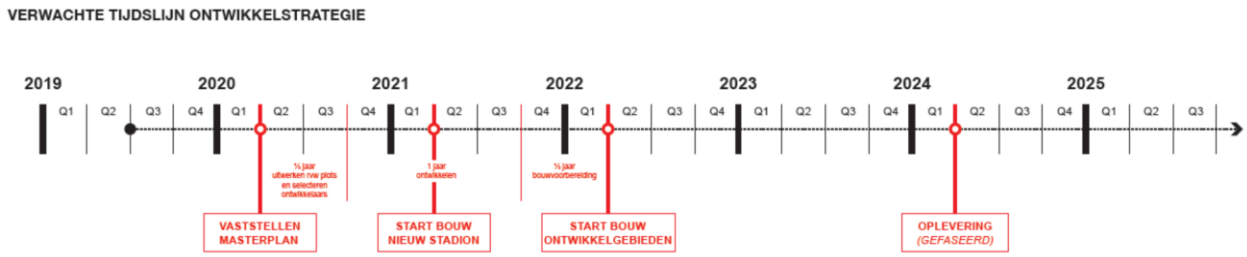
Feyenoord City moet een gebied worden waar je aangenaam, comfortabel en gezond verblijft en woont met een minimale impact op de wereld. Duurzaamheid is daarmee integraal onderdeel van de gehele ontwikkeling en sociaaleconomische agenda.

2.2.3 Fasering

Het programma wordt in drie fases en deelgebieden gerealiseerd. De fasering in fase 1 en 2 zorgt er in elk geval voor dat het huidig stadion blijft functioneren tot het nieuwe stadion is gerealiseerd. Naar huidig inzicht worden de fases in de volgende perioden gerealiseerd; deze perioden moeten als indicatief worden beschouwd:

- Fase 1: 2021-2026;
- Fase 2: 2025-2026;
- Fase 3: 2024-2030;
- Fase 4: transformatie Veranda vanaf (einde) fase 1

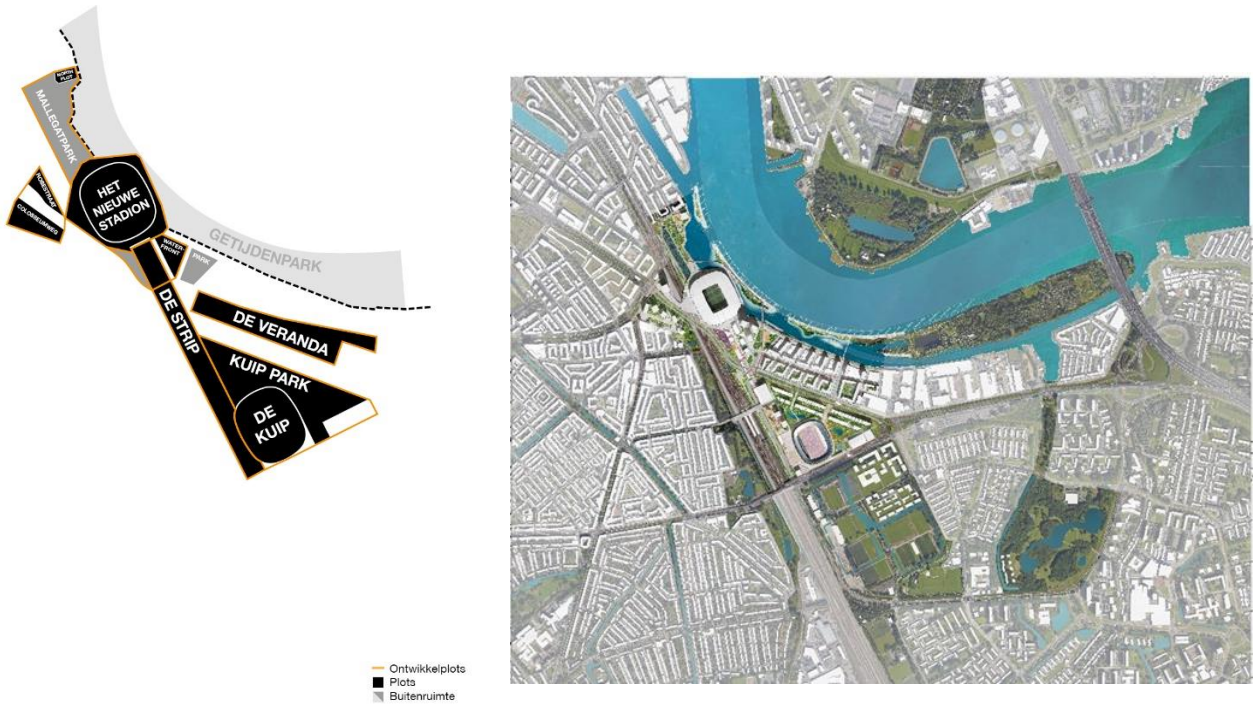




Figuur 2-3 Fasering in deelgebieden met ontwikkelingsstrategie

2.2.4 Planonderdelen

Feyenoord City betreft een integrale gebiedsontwikkeling met een nieuw Rotterdams Feyenoord icoon; het nieuwe stadion aan de Nieuwe Maas. Binnen de gebiedsontwikkeling worden 8 verschillende ontwikkelingsgebieden onderscheiden. Samen vormen zij een unieke, gevarieerde, geactiveerde en verbonden stedelijke ontwikkeling.



Figuur 2-4 Planonderdelen

De Stadskant

Rosestraat en Colosseumweg: Stadskant; de toegang vanuit de stad tot Feyenoord City wordt gemarkeerd door twee ontwikkelingen aan weerszijden van een verlengde 'Stadsboulevard' van Laan op Zuid naar de Stadionweg. De twee ontwikkelingen fungeren als overgang tussen bestaand en nieuw. De plot Colosseumweg vormt de verbinding van het plan met het bestaande woonmilieu van Hillesluis en de Plot Rosestraat markeert de entree naar het Feyenoord City en maakt deel uit van het nieuwe woonmilieu van Feyenoord City. Om de overgang tussen oud en nieuw goed vorm te geven hebben deze ontwikkelingen hun eigen logica met betrekking tot connectiviteit, programma, bouwmassa, typologie en materiaalgebruik.

Nieuwe stadion

Het nieuwe stadion zal niet alleen een trekpleister zijn als voetbaltempel, maar wordt ook ontworpen voor vergunde grootschalige evenementen met veel publiek. Buiten de evenementen om vormt het stadion ook een

publiekstrekkende attractie door onder meer een divers horeca-aanbod en een uitzichtpunt met zicht op de stad en de rivier. Een 24/7 levendig punt in de stad. Een concours rondom het stadion verbindt onder meer de Laan op Zuid met de Veranda en het stadion met omliggende ontwikkelgebieden.

Waterfront
Het ontwikkelgebied van het Waterfront belichaamt samen met het Nieuwe Stadion een dichtbebouwd multifunctioneel gebied aan de Maas met een gevarieerd programma met wonen, winkel- en entertainmentvoorzieningen; een bestemming niet alleen voor de bewoners van Zuid maar ook voor die van Rotterdam en daarbuiten.

De Strip
De Strip is de belangrijkste voetgangersverbinding binnen Feyenoord City en tevens de entree voor de meeste bezoekers die met de trein of auto komen. Door scheiding van de vervoers- en voetgangersstromen op de begane grond en de verdieping ontstaat een verhoogde straat als nieuw soort openbare ruimte in het gebied. De Strip wordt een bestemming met leisure, horeca en in beperkte mate winkels, maar biedt bovenal ruimte om samen of individueel informeel te sporten. Daarnaast draagt de Strip bij aan de Feyenoord beleving door de aanwezigheid van fanshops en een Walk of Fame.

De Kuip
De Kuip, gemeentelijk monument sinds 1991, zal een transformatie ondergaan met behoud van erfgoed en bouwkundige integriteit. De Kuip wordt door een nieuw programma nieuw leven ingeblazen en krijgt een bestemming als centrum voor sport en sportieve activiteiten voor bewoners van omliggende gebieden. De woningbouw in de herontwikkelde Kuip wordt een unieke plek om te wonen. Het naastgelegen Kuip Park wordt een verblijfsgebied waarin woningbouw wordt gecombineerd met een parkachtige omgeving en een grote groene ruimte met speelplaatsen en sportfaciliteiten. Met de ontwikkeling van Kuip en het Kuip Park ontstaat een omgeving waarin woningbouw, erfgoed, groen, atletiek, ontspanning en cultuur worden gecombineerd.

De Veranda
Het ontwikkelgebied van de Veranda is de zone waar momenteel de commerciële bouwwerken langs de Stadionweg staan. De ontwikkeling van dit gebied wordt mogelijk door een groot deel van het commerciële programma te verplaatsen naar de Strip en het Waterfront, waardoor hier ruimte vrijkomt die kan worden omgevormd tot een levendige woonwijk waarin het karakter en de kenmerken van de bestaande buurt weerklank vinden. Het nieuwe gebied kent niet alleen dichte bebouwing, maar verbetert ook de oost-westverbindingen.

Het Mallegatpark
Het Mallegatpark loopt van de zuidkant van Feijenoord tot aan het Nieuwe Stadion en tot op het concourse van het Stadion. Aan de noordkant van het park is ruimte voor een woongebouw. Het biedt verder ruimte voor busparkeren voor wedstrijden en evenementen. De overige 335 dagen van het jaar is dit terrein een multi-sportplein. Langs de oever is er de aansluiting met het Getijdenpark dat rond het stadion doorloopt. Een fiets-voetverbinding legt een hoogwaardige link naar de Piet-Smitkade, Stadionweg en het Eiland van Brienenoord.

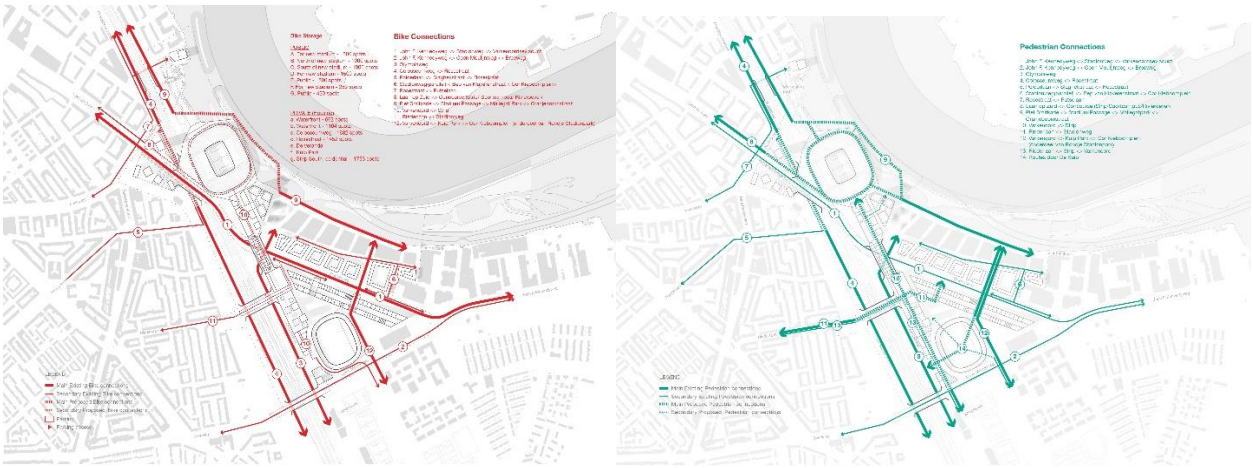
Het Getijdenpark
Het Getijdenpark, een landschappelijk element, zal een speciale plek in Feyenoord City gaan vormen. Gedacht wordt aan een groen-blauwe recreatieve ontwikkeling. Natuur en stad komen hier samen in een speciale omgeving aan de Nieuwe Maas. Het Getijdenpark past binnen de gemeentelijke visie "de rivier als getijdenpark" waar de stad de ambitie uitspreekt om waar mogelijk en noodzakelijk deze oevers te verzachten en te vergroenen. De rivieroevers bij Feyenoord City zijn bij uitstek geschikt en daarom ook één van de sleutelprojecten binnen de visie die haalbaar geacht worden. De langsdam - onderdeel van het nieuwe stadion- die nodig is als aanvaarbeveiliging en stromingsbegeleiding- creëert richting de kade een stromingsluwe omgeving. Met het aanbrengen van flauwe oevers aan de binnenzijde van de langsdam ontstaat er een intergetijdegebied met natuurlijke oevers. Hierdoor ontstaat één verbonden getijdengebied van het Eiland van Breinenoord tot en met het Mallegatpark. Rondjes en gevarieerdere routes voor fietsers en wandelaars maken de beleving van dit gebied ineens veel gevarieerder; het stedelijke van de Veranda zal contrasteren met het natuurlijke van een ruige rivieroever. In het MER en bestemmingsplan zijn ook nog andere invullingen van de oeverzone onderzocht en mogelijk gemaakt.

2.2.5 Mobiliteit, verbindingen, bereikbaarheid en parkeren

Met de gebiedsontwikkeling Feyenoord City wordt voor een deel invulling gegeven/aangesloten bij het in mei 2017 vastgestelde Stedelijke Verkeersplan Rotterdam 2017-2030 (SVPR). Enkele belangrijke elementen waarmee Feyenoord City invulling geeft aan deze mobiliteitsstrategie zijn:

- Vergroten bereikbaarheid met/en draagvlak voor Openbaar Vervoer (OV)-diensten door vergroten stedelijke dichtheid;
- Toevoegen verbindingen voor langzaam verkeer/vergroten bereikbaarheid;
- Ruimtereserveringen voor toekomstig OV (stedenbaanstation).

De ontwikkeling van Feyenoord City creëert meer ruimte voor voetgangers en fietsers door bijvoorbeeld nieuwe en aantrekkelijke verbindingen te maken in het plangebied en continuering van de fiets- en wandelpaden waardoor barrières zoals het spoor en de Stadionweg worden weggenomen (Figuur 2-5). Een groot aantal fietsparkeervoorzieningen nabij de verschillende OV-haltes en een fijnmazig net van fiets- en voetgangersvoorzieningen, waarbij het spoor op meerdere plekken overkluisd wordt, dragen bij aan de doelstelling uit het SVPR om het fietsgebruik te stimuleren.



Figuur 2-5 Verbindingen langzaam verkeer

In het Mobiliteitsplan (2016) en Mobiliteitscontract (2018) zijn afspraken tussen de gemeente en Feyenoord (stadion en club) gemaakt waarin de inspanningen van beide partijen gericht op de modal shift[4] in geval van (voetbal)evenementen (van auto naar OV en fiets) zijn uitgewerkt. De maatregelen dragen ook bij aan een betere ontsluiting van het gebied in de dagelijkse situatie.

Voor het dagelijks gebruik is een parkeerbalans opgesteld waaruit blijkt dat de bestaande parkeerplaatsen en de nieuwe parkeerplaatsen - onder meer in het nieuwe stadion en op de Strip- kunnen voorzien in de dagelijkse parkeerbehoefte. Daarbij is uitgegaan van dubbelgebruik en inzet van MaaS (Mobility as a Service) services en deelauto's.

Met geringe aanpassingen in het bestaande wegennet en het openbaar vervoer is een goede bereikbaarheid van het nieuwe stadion en het omliggende commerciële- en woningbouwprogramma mogelijk in de normale dagelijkse situatie.

Voor een evenementensituatie zijn diverse maatregelen voorzien in het Mobiliteitsplan (en Mobiliteitscontract) waarmee een verschuiving in de modal shift moet optreden:

- 'Peak shaving': bezoekers gaan tijdens evenementen meer gespreid over tijd het gebied in en uit;
- Beloningssystemen zoals combitickets voor evenementen met een OV-kaartje;
- Infrastructurele maatregelen om verkeersstromen te ontvlechten;

[4] *Model shift betekent de verandering in de keuze voor een vervoersmiddel. Bijvoorbeeld dat mensen door stimuleringsmaatregelen of keuzebeperking voor het openbaar vervoer pf de fiets kiezen in plaats van de auto.*

- Evenement-parkeren organiseren in drie zogenoemde ringen rond het stadion: de 1e ring op maximaal 5 minuten van het stadion, de 2e ring op maximaal 20 minuten en de 3e ring op maximaal 30 minuten reistijd van het stadion.

Geen onderdeel van het plan Feyenoord City, maar wel een mogelijk toekomstige ontwikkeling, is het realiseren van een derde oeververbinding over de Nieuwe Maas. Het is nog onzeker of, hoe en waar deze verbinding gerealiseerd wordt. Een van de mogelijke opties is een brug vanuit Feyenoord City naar de noordoever. Deze brug zou aan de zuidzijde aanlanden ter plaatse van het Waterfront, tussen de bestaande bebouwing van de Veranda en het nieuwe stadion. Om te voorkomen dat de optie van een brugaanlanding op deze plek onmogelijk wordt gemaakt, wordt in het bestemmingsplan ruimte gereserveerd voor deze mogelijke toekomstige verbinding. Daarbij wordt uitgegaan van een maximaal ruimtebeslag; een brug met rijstroken voor autoverkeer, OV en langzaam verkeer.

2.2.6 Wijze van bestemmen

Voor de ontwikkeling van Feyenoord City is het masterplan en de uitkomsten van dit en DPO-uitgangspunt voor de wijze van bestemmen in het bestemmingsplan. Hierbij is het wel van belang dat het bestemmingsplan niet te beperkend werkt, maar de ruimte biedt voor een verdere stedenbouwkundige uitwerking. Er is daarom gekozen voor een bestemmingsplan met veelal gemengde bestemmingen en waar mogelijk ook flexibiliteit voor de bouwmogelijkheden (zo is de exacte situering van bebouwing niet vastgelegd). Daar waar nodig zijn, voor de borging van ruimtelijke kwaliteit of ter voorkoming van negatieve omgevingseffecten, randvoorwaarden gesteld aan de globaliteit in de vorm van bijvoorbeeld uiterste bouwgrenzen, maximale hoogten, maximaal programma (maximaal bvo per functie en per deelgebied) enzovoorts. Zo wordt voorkomen dat het globale bestemmingsplan leidt tot onbegrensde ontwikkelingsmogelijkheden met daarbij behorende negatieve effecten voor de omgeving. Verder sluit het maximaal programma aan op dit MER.

Voor fase 3 van Feyenoord City en voor de transformatie van de Veranda zijn het ruimtelijk kader, het programma en de feitelijke uitvoerbaarheid het minst ver uitgewerkt. Om die reden is hier een wijze van bestemmen gekozen die enerzijds de bestaande situatie en bestaande rechten respecteert, maar anderzijds ook ontwikkeling conform het masterplan en MER mogelijk maakt. Hierbij is gebruik gemaakt van de mogelijkheden die de Chw biedt voor bestemmingsplannen met een verbrede reikwijdte zoals uiteengezet in hoofdstuk 1. Concreet houdt dit in dat voor de transformatie in fase 3 en de transformatie van de Veranda een omgevingsvergunning voor een zogenaamde bestemmingsplanactiviteit nodig is. Voor het wijzigen van de huidige functie van het gebied naar de toekomstige functies is een omgevingsvergunning vereist die uitsluitend wordt verleend indien voldaan wordt aan de gestelde randvoorwaarden, waaronder randvoorwaarden op gebied van milieu (zoals geluid) en andere omgevingsaspecten (windhinder, schaduwwerking).

Voor de delen van het plangebied die geen deel uitmaken van de gebiedsontwikkeling Feyenoord City maar die wel tot het plangebied behoren, is een wijze van bestemmen uitgewerkt die recht doet aan de functie van het gebied en aan de samenhang met de gebiedsontwikkeling Feyenoord City. Delen van het plangebied waar geen ontwikkelingen worden verwacht, zoals het Topsportcentrum, de appartementencomplexen langs de Nieuwe Maas, de bedrijven in het zuidoosten van het plangebied, de bestaande infrastructuur en groenvoorzieningen zijn bestemd in lijn met de bestaande planologische situatie.

Bij het bestemmen van de oever-/rivierzone is in het bestemmingsplan rekening gehouden met ontwikkeling van de zone tot een aantrekkelijk natuurlijk en recreatief gebied.

2.2.7 Financiële onzekerheden en mogelijke gevolgen daarvan

De Commissie voor de m.e.r. vraagt in haar advies over de Notitie reikwijdte en detailniveau om in te gaan op financiële onzekerheden en de mate waarin die van invloed kunnen zijn op milieueffecten en het doelbereik van Feyenoord City voor de diverse fases van de gebiedsontwikkeling. De financiële onderbouwing van de ontwikkeling en exploitatie van het stadion en van fase 1 van de gebiedsontwikkeling is robuust. Hiermee kan ook een groot deel van het doel van de ontwikkeling van Feyenoord City al bereikt worden. Voor de herontwikkeling van de huidige Kuip en het gebied daarom heen (Strip Zuid en Kuippark) is er nog geen uitgewerkt stedenbouwkundig plan en uitgewerkte exploitatie. Dat is ook logisch omdat deze ontwikkeling voorzien is na de bouw van het nieuwe stadion en fase 1.

Gelet op de woningbehoefte in Rotterdam en omgeving is het wel aannemelijk dat ook deze fases binnen het binnen de planperiode worden uitgevoerd. In paragraaf 7.1.4 is niettemin ingegaan op het milieueffect als deze fasen niet worden uitgevoerd. Hieruit blijkt dat er voor de meeste milieueffecten geen groot verschil is met de effecten die bij volledige uitvoering van Feyenoord City optreden. Wel is geconstateerd dat de beoogde ruimtelijke kwaliteit moeilijk te behalen is als de ruimtelijke verbinding tussen fase 1 en de Kuip en Kuippark (in de vorm van complete Strip over de Stadionweg) niet gemaakt wordt. Ook een aantal doelen van Feyenoord City komen dan minder uit de verf zoals de bijdrage aan de woningbouwopgave, de randvoorwaarden voor betere ov-structuur en de ruimtelijk en sociaal verbinding met omliggende wijken.

2.3 Plan- en besluitvorming tot nu toe

Voorafgaand aan dit MER en het ontwerpbestemmingsplan hebben de gemeente Rotterdam en Stadion Feijenoord NV een afweging gemaakt over de nieuwbouw(locatie) van het stadion. De gemeente heeft een Position Paper (2017) en een Gebiedsvisie Stadionpark (2018) voor de gebiedsontwikkeling opgesteld, en Feyenoord heeft een eerste concept masterplan opgesteld. De genoemde documenten bevatten voorwaarden, uitgangspunten en richtinggevende uitspraken waaraan de gebiedsontwikkeling Feyenoord City invulling geeft. Deze plan- en besluitvorming wordt hieronder toegelicht.

Afweging nieuwbouw versus renovatie of vernieuwbouw van het stadion en locatiekeuze
In de bijlage 3 is de historie en afweging van diverse mogelijke locaties voor een nieuw stadion weergegeven, alsmede de eerdere plannen voor vernieuwbouw van De Kuip. Tevens zijn in de bijlage de redenen toegelicht waarom renovatie van de huidige Kuip nooit een realistische optie is geweest.[5] De vroege plannen (periode 2010-2015) zijn overwegend niet financieel haalbaar gebleken of boden onvoldoende kansen voor een geslaagde gebiedsontwikkeling (meer dan een stadion). In 2015 is de gemeente Rotterdam gestart met een brede gebiedsvisie Stadionpark waar ook drie mogelijke locaties voor een nieuw stadion onderdeel van zijn, te weten Veranda west, Veranda oost en de Stadiondriehoek. Stadiondriehoek betreft de huidige locatie van de Kuip, hiervoor is zowel naar nieuwbouw als vernieuwbouw gekeken.

Deze drie locaties zijn vergeleken op drie aspecten:
- Mate van bijdrage aan gemeentelijke doelstellingen (stedelijke opgave en gebiedsvisie Stadionpark);
- Maatgevende milieuaspecten: buitendijks bouwen & waterveiligheid, externe veiligheid, geluidhinder (i.r.t. woonklimaat) en bereikbaarheid;
- Haalbaarheid (met name financieel).

Uit bijlage 3 blijkt dat de locatie Veranda west het beste scoort op de bijdrage aan de gemeentelijke doelstellingen en financiële haalbaarheid. De maatgevende milieuaspecten zijn afgeleid uit het plan-MER bij de structuurvisie Stadionpark (2010). Wat betreft buitendijks bouwen is geconcludeerd dat de locaties aan/in de rivier niet leiden tot een relevant effect op de nautische veiligheid en de maatgevende hoogwaterstand en daarmee niet wezenlijk anders scoren dan de locatie Stadiondriehoek. Wat betreft externe veiligheid is de locatie Veranda oost beter dan de locatie Veranda west en Stadiondriehoek. Dit komt met name door het spoor. Vanuit geluid is de locatie Veranda west beter dan de locatie Veranda oost en locatie Stadiondriehoek. Voor de locatie Veranda oost geldt daarnaast mogelijk negatieve effecten op de natuur van Eiland van Brienenoord. Ten slotte scoort de locatie Veranda west iets beter vanuit oogpunt van bereikbaarheid, met name wanneer naar OV wordt gekeken. Om deze redenen is gekozen voor de locatie Veranda west voor het nieuwe stadion.

Ten slotte blijkt uit bijlage 3 dat aan de renovatie of vernieuwbouw van de Kuip grote risico's kleven omdat ook in geval van een verbouwing doorgespeeld moet worden. Dat leidt tot langere bouwtijd en extra bouwrisico. Om deze reden is gekozen voor een nieuw stadion.

Gemeentelijke Position Paper 2017
In het Position Paper Gebiedsontwikkeling Feyenoord City geeft de gemeente aan dat zij medewerking wil verlenen aan de gebiedsontwikkeling Feyenoord City en onder welke voorwaarden. Naast een korte beschouwing van de

[5] *In dit verband wordt onder vernieuwbouw verstaan: het verbouwen van de Kuip om te komen tot de functionaliteit van een nieuw stadion in de huidige kuip. Onder renovatie wordt verstaan: het opknappen van de Kuip met slechts een zeer beperkte wijziging van de functionaliteit.*

stedelijke beleidsambities waaraan de gebiedsontwikkeling een bijdrage levert (zie ook paragraaf 2.1), zijn voorwaarden geformuleerd op het gebied van het te ontwikkelen programma, organisatie en zeggenschap, kwaliteit, financiën, grondposities etc. Voor het MER relevante voorwaarden betreffen;

- Er moet een masterplan worden vastgesteld dat uitspraken doet over integrale veiligheid in het gebied, de demarcatie tussen openbaar en privéterrein en ruimtelijke reserveringen voor mogelijke toekomstige infrastructurele ingrepen zoals een derde verbinding over de Nieuwe Maas en een sprinterstation.
- Duurzaamheidsambities moeten in plandocumenten verder worden uitgewerkt.

Gebiedsvisie Stadionpark, 2017
De gebiedsvisie Stadionpark vormt het inhoudelijk kader voor het beoordelen van initiatieven, op te stellen masterplannen en bestemmingsplannen en de samenwerking met Feyenoord en andere initiatiefnemers in het gebied.

De ambitie van de gebiedsvisie betreft het creëren van een aantrekkelijk stadsdeel met een grote meerwaarde voor de stad en de omliggende wijken. Belangrijk aspect daarvan is dat kwaliteiten en elementen worden toegevoegd waardoor een fysieke of functionele verbinding met omliggende wijken ontstaat; door hoogwaardige inrichting van de openbare ruimte, door nieuwe fysieke verbindingen, door nieuwe vervoersmogelijkheden, door het vergroten van het activiteitenaanbod etc.

Het Stadionpark bestaat in de toekomst uit twee herkenbare delen: het Waterfront en de Sportstad. Stadionpark kent een duidelijke en aantrekkelijke structuur, met veel ruimte voor groen, sport en bewegen. Deze structuur is belangrijk voor de beleving van het gebied, maakt het aantrekkelijk om er te verblijven en biedt ruimte voor nieuw programma.

De gebiedsvisie bevat vier samenhangende ambities voor de ontwikkeling van het Stadionpark, die leidend zijn voor de toekomstige ontwikkelingen in het Stadionpark:

1. Stadionpark als vrijetijdsgebied; de ambitie is dat het gebied een aantrekkelijk vrijetijdsgebied wordt voor Rotterdam en Rotterdam-Zuid in het bijzonder. De Veranda wordt daarin geprofileerd als het uitgaansgebied voor jongeren. Naast een meer divers horeca aanbod is daarvoor ook een kwaliteitsimpuls nodig in de openbare ruimte zodat er meer mogelijkheden ontstaan voor flaneren, verblijven en terrassen. Daarnaast biedt Stadionpark kansen om hét gebied te worden voor sport en bewegen. Het aanwezige aanbod van topsportevenementen en opleidingen in het Topsportcentrum, de Kuip en Varkenoord moeten daarvoor worden uitgebreid met andere sporten, activiteiten en faciliteiten, zowel georganiseerd en binnen als ongeorganiseerd en in de openbare buitenruimte. De combinatie van uitgaan in de Veranda met het Stadionpark als gebied voor sport en ontspanning biedt een goed fundament voor verbreding van de doelgroepen en een uitgelezen kans om een compleet vrijetijdsgebied te worden.

2. Stadionpark als onderdeel van Rotterdam woonstad; het Stadionpark biedt grote kansen om Rotterdam als Woonstad te versterken. Maar de opgave voor het gebied in de Woonvisie geeft aan:

- Accommoderen van gewenste woonmilieus die gevraagd worden door mensen met midden- en hogere inkomens en hoger opgeleiden (‘wonen aan de rivier’ en ‘(luxe) groen-stedelijk wonen’).
- Zorgen voor een meer gedifferentieerd woningbestand in gebieden waar dit nu nog eenzijdig is.
- Versterken van woonmilieus in brede zin, met een duidelijke profilering en aandacht voor kindvriendelijkheid.

3. Stadionpark als economische motor; het versterken van het Stadionpark als economische motor voor Zuid kan sterk bijdragen aan de doelstellingen van NPRZ, waar het gaat om werkgelegenheid en stageplekken. Met het aantrekkelijker maken van het gebied voor bezoekers, zullen ook de bestedingen in het gebied toenemen. Met het versterken van de huidige voorzieningen en toevoeging van (commerciële) sport, leisure, horeca en nieuwe bedrijvigheid zal de werkgelegenheid in het gebied toenemen.

4. Stadionpark als mobiliteitsknoop; ingezet wordt op het verbeteren van OV met onder meer een nieuw stedenbaanstation en een verbindende tramlijnen langs dit station. In samenhang daarmee, met de ligging aan de rivier, het toevoegen van programma en het verbeteren van de loopverbindingen met de omliggende wijken, kan ook de potentie van vervoer over water worden aangeboord. En tot slot wordt ingezet op het verbeteren en benutten van faciliteiten voor fietsers. Zo ontstaat een knooppunt vanwaar met een keten aan modaliteiten een groot gebied efficiënt bereikt kan worden. In de gebiedsvisie is de ontwikkeling voor Stadionpark verder uitgewerkt voor:

- Het Waterfront: een sterk rivierfront met ruimte voor wonen, bedrijvigheid, recreatie en het icoon Feyenoord met een nieuw stadion;
- De Sportstad: een gebied voor actief sporten, recreatie en hoogwaardig wonen, de herontwikkelde Kuip en trainingsaccommodatie.

Figuur 2-6 Gebiedsvisie Stadionpark

De gebiedsvisie legt bovendien als eerste de toekomstige locatie van het nieuwe stadion vast aan de westkant van de Veranda. Het bouwt daarmee voort op de eerdergenoemde locatiestudie en -keuze waarin drie mogelijke locaties zijn onderzocht: Veranda West (Strip), Veranda Oost (Bridge) en de Driehoek (Triangle).

Masterplan Feyenoord City
Het masterplan is op 28 november 2019 door de gemeenteraad vastgesteld. Het definitief masterplan Feyenoord City (gebaseerd op de gebiedsvisie Stadionpark gaf uitwerking aan de daarin geformuleerde ambities voor het plangebied. In het concept masterplan was het voornemen zoals dat nu in het MER is onderzocht voor het eerst in de basis uitgewerkt (zie vorige paragraaf). Parallel aan het opstellen van het MER en bestemmingsplan is een definitief masterplan opgesteld. Het bevat een beschrijving van de ambities, visie en verschillende planonderdelen van het voornemen en houdt rekening met de effectbeoordelingen uit dit MER en de actuele inzichten voor de gebiedsontwikkeling.

Structuurvisie en Plan-MER Stadionpark
In een vroeger verleden zijn voor het Stadionpark een structuurvisie (2010) en een bijhorend plan-MER (2009) opgesteld. Hierin zijn naast een integrale afweging van de gebiedsontwikkeling op milieu ook verschillende locaties voor het nieuwe stadion voor Feyenoord onderzocht. De structuurvisie is door de gemeente echter ingetrokken met het vaststellen van de gebiedsvisie. Aandachtspunten die destijds in het plan-MER zijn benoemd, zijn ook nu onderzocht. Het betrof:

- Verkeer en vervoer: verkeersafwikkeling op een gemiddelde werkdag, tijdens een evenement, met aandacht voor terugslag van verkeersstremmingen buiten het plangebied;
- Luchtkwaliteit: het hanteren van een voldoende groot studiegebied;
- Geluid: geluidsuitstraling van het nieuwe stadion;
- Externe veiligheid: in acht nemen afstand tot risicobronnen spoorweg, waterweg, tankstation en aanwezige aardgasleiding;
- Licht: lichthinder als gevolg van sportvoorzieningen;
- Duurzaamheid en energie: onderzoeken mogelijkheden om bij te dragen aan energietransitie;
- Rivierkunde: mogelijke invloed op overstromingsrisico, bergend vermogen en stroming van de rivier, en nodige compensatie;
- Flora en fauna: effecten op beschermde soorten en provinciaal compensatiebeginsel;
- Cultuurhistorie en archeologie: invloed op aanwezige monumenten en waarden;
- Openbare ruimte en beleving: invloed op beleving
- Water: voldoen aan wateropgave vanwege verharding oppervlak;
- Bodem: rekening houden met eventuele noodzaak tot saneringen.

3 Uitwerking van het voornemen in alternatieven en varianten

3.1 Aanpak voor het bepalen van voorkeursalternatief

Alternatieven, varianten en het voorkeursalternatief
In het Startdocument voor het bestemmingsplan en MER voor Feyenoord City zijn meerdere te onderzoeken alternatieven en varianten aangekondigd. Deze alternatieven en varianten zijn opgesteld om de bandbreedte van mogelijke milieugevolgen in beeld te brengen en het mogelijke doelbereik (de mate waarin doelen worden bereikt). De vergelijking van de alternatieven en varianten vindt plaats om een gefundeerde beslissing te nemen over het voorkeursalternatief (VKA) zoals dat wordt vastgelegd in het bestemmingsplan. Het proces is schematisch weergegeven in Figuur 3-1 achteraan deze paragraaf 3.1.

Daartoe zijn allereerst twee alternatieven geformuleerd die van elkaar verschillen in de omvang van het te ontwikkelen programma; een basisprogramma en een maximaal programma. Daarnaast zijn er verschillende varianten onderzocht. Sommige van die varianten zijn nog op te delen in bouwstenen met onderscheidende effecten.

In het Startdocument zijn drie verschillende varianten aangekondigd waarin (combinaties van) aanpassingen aan de wegenstructuur zijn opgenomen. Gaandeweg het onderzoek bleek het noodzakelijk om de varianten niet alleen als geheel te onderzoeken, maar ook om de effecten van de afzonderlijke maatregelen van de varianten te bepalen. Aanvullend hierop bleek het ook nodig om andere netwerkoptimalisaties te onderzoeken. Dit alles heeft geresulteerd in het inzicht om voor het VKA een samenhangend pakket van aanpassingen/maatregelen aan het wegennetwerk te bepalen. De effecten van deze afzonderlijke bouwstenen zijn verkeerskundig onderzocht met tevens een kwalitatieve effectinschatting op basis van expert judgement op de meest bepalende thema's; geluid en ruimtelijke kwaliteit.

Daarnaast schetst het Startdocument drie varianten voor de invulling van de oeverzone. Tijdens het MER-onderzoek bleek dat deze varianten niet voldoen aan enkele belangrijke randvoorwaarden: de vaarroute naar het Zuiddiepje wordt geblokkeerd en de noodzakelijke strekdam voor het nieuwe Stadion is niet ingepast. Daarom zijn de varianten doorontworpen waarbij ook enkele nieuwe mogelijke invullingen van de oeverzone zijn voorgesteld. Hierdoor zijn feitelijk gedeeltelijk nieuwe varianten ontstaan. Om onnodige dubbelingen in de effectbeoordeling te voorkomen is besloten om de onderscheidende bouwstenen van de oevervarianten te beoordelen. Op basis van deze effectbeoordeling is vervolgens bepaald of ze (onder voorwaarden) in het VKA kunnen worden opgenomen. In het bestemmingsplan zijn deze bouwstenen vervolgens mogelijk gemaakt. Hiermee is zowel een intensief of extensief (recreatief) gebruik van de oeverzone alsmede natuurontwikkeling mogelijk.

Ook zijn in het Startdocument twee andere varianten aangekondigd: een variant voor een andere ligging van de hogedruk gasleiding die in de huidige situatie in het gebied ligt en een variant waarmee invulling wordt gegeven aan de mogelijke transformatie van de Veranda naar een meer gemengd gebied met wonen. Een ander tracé voor de hogedruk gasleiding is als variant komen te vervallen. Uit de onderzoeken bleek dat het afwaarderen van de leiding een randvoorwaarde was voor de ontwikkeling van het gebied. In de nabijheid van het plangebied wordt een gasontvangsstation opgericht waardoor de hogedruk gasleiding in het plangebied vervalt. Dit is verder toegelicht in het hoofdstuk over externe veiligheid (hoofdstuk 5.6).

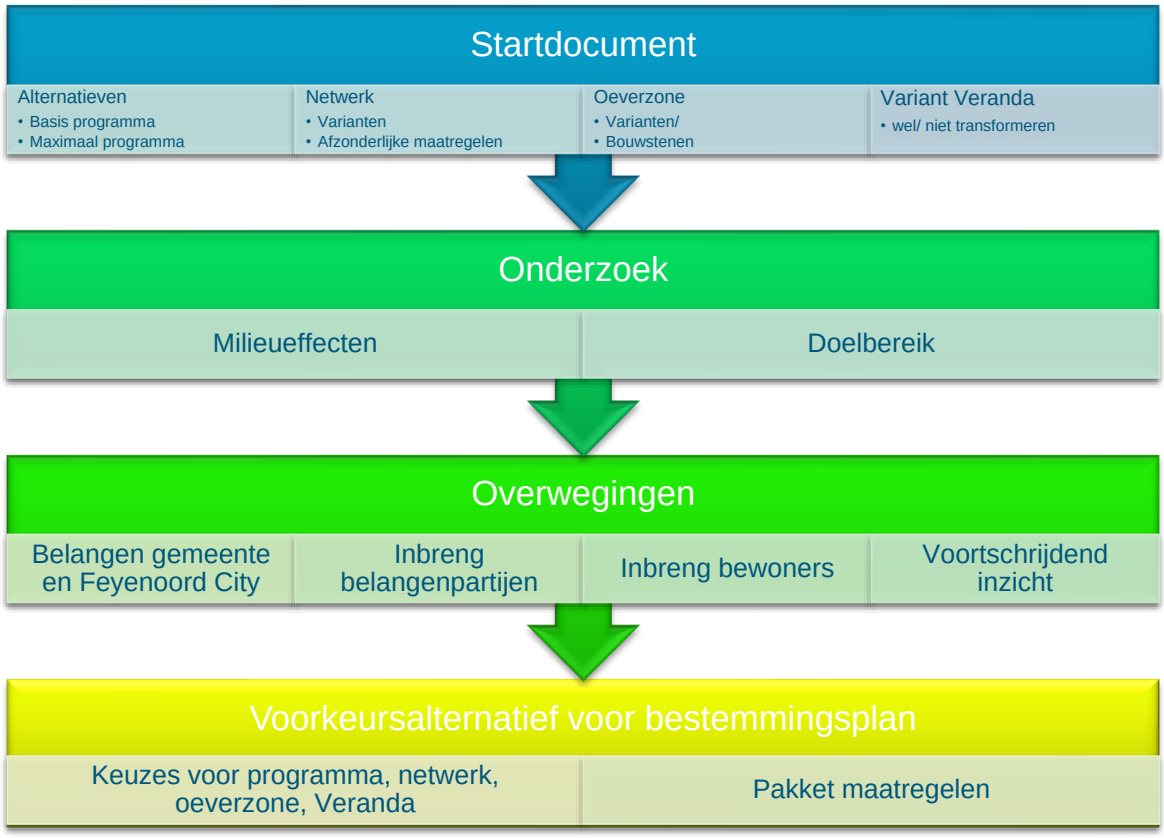
De transformatie van de Veranda werd in het Startdocument aangekondigd als een mogelijke toekomstige optie. Tijdens het opstellen van het MER bleek uit het distributieplanologisch onderzoek (DPO) dat het verplaatsen van detailhandel van de Veranda naar de Strip noodzakelijk is om nieuwe detailhandel op de Strip te kunnen bestemmen. Tegelijkertijd biedt de transformatie naar een gemengd gebied met wonen de kans om een extra bijdrage aan de woningbouwopgave van Rotterdam te leveren, kwaliteit aan het gebied toe te voegen en het plan als geheel financieel meer solide te maken. De Veranda is nu als aparte fase van de gebiedsontwikkeling in het voornemen opgenomen.

In de periode van het vooroverleg met verschillende instanties over de gebiedsontwikkeling is ook de Stichting gebiedsontwikkeling aan de Maas betrokken om mee te denken over een optimale en haalbare invulling van het plan. Naar aanleiding van deze gezamenlijke review van het plan en het MER is besloten om het plangebied te verruimen en het programma in omvang te vergroten. De toegevoegde plots en bijhorende programma zijn beschreven in paragraaf 3.2.6. De motivatie voor deze scopeverruiming is beschreven in 3.3.1.

Hoe is het VKA bepaald?
Voor het bepalen van het voorkeursalternatief zijn van de alternatieven, varianten en bouwstenen de voor- en nadelen bepaald vanuit doelbereik en milieuoogpunt. Vervolgens zijn in meerdere werksessies beslissingen genomen voor het voorkeursalternatief over het programma, de verkeersstructuur, de oeverzone en de noodzakelijke en wenselijke maatregelen/voorwaarden voor de besluitvorming. Daarbij zijn de volgende vragen richtinggevend geweest:

- Welke kansen voor het doelbereik zijn maximaal te bereiken? Welke maatregelen moeten daar eventueel voor worden getroffen en/of welke voorwaarden gesteld?
- Wat zijn de onderscheidende voor- en nadelen van de verschillende alternatieven en varianten?
- In hoeverre zijn de voorkeursopties voor het programma, het verkeersnetwerk, de oeverzone en maatregelen financieel-economisch haalbaar en in hoeverre bestaat hiervoor draagvlak bij belanghebbenden?
- Welke knelpunten of relevante milieunadelen worden nog verwacht en welke mitigerende maatregelen zijn daarom noodzakelijk of wenselijk?

Onderstaande figuur 3-1 geeft het proces schematisch weer.



Figuur 3-1 Proces tot VKA

De afwegingen die zijn gemaakt voor de samenstelling van het voorkeursalternatief zijn verantwoord in paragraaf 3.3. De effectbeoordeling van alle alternatieven en varianten is in navolgende hoofdstukken uitgewerkt.

3.2 Onderzoeksalternatieven en varianten

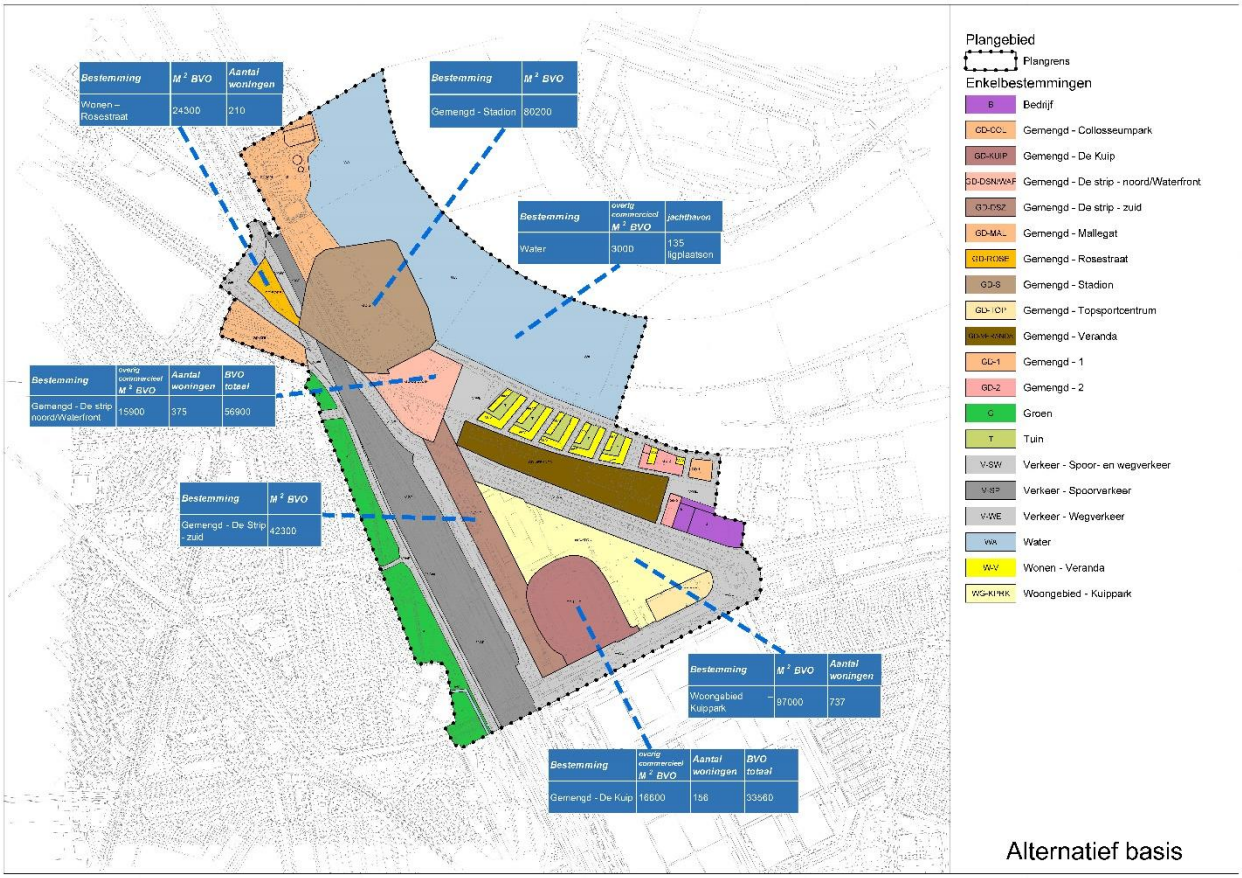
In deze paragraaf worden de onderscheidende elementen van de alternatieven en varianten toegelicht. Het betreft:

- Basisalternatief;
- Maximaal alternatief;
- Meerdere netwerkvarianten;
- Meerdere oeverzonevarianten/ bouwstenen;
- Variant transformatie Veranda;

- Uitbreidingen plangebied met Mallegatpark en Colosseumweg;
- Het voorkeursalternatief;
- Referentiesituatie.

3.2.1 Alternatief Basis

Het basisalternatief omvat in totaal 318.600 m2 bvo exclusief parkeren. Het alternatief Basis heeft, ten opzichte van het alternatief Maximaal, een kleiner ontwikkelprogramma. Figuur 3-2 laat de bestemmingsplankaart zien met het bijhorende ontwikkelprogramma. Per bestemmingsvlak zijn de functies en het bijbehorende bouwprogramma weergeven.



Figuur 3-2 Plankaart van het plangebied

In Tabel 3-2 is het programma meer in detail uitgewerkt.

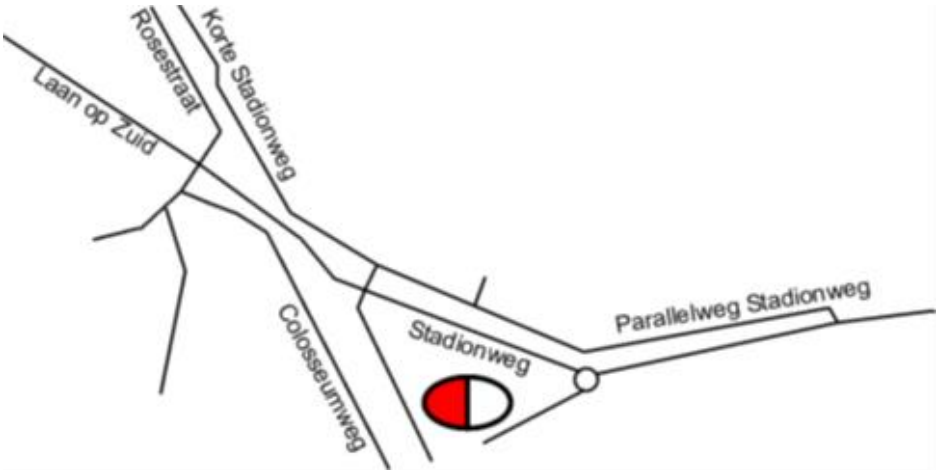
Tabel 3-2 Ontwikkelprogramma alternatief Basis

Alternatief Basis			
Bestemming	Functies	M^2 BVO	Eenheden
Gemengd – De Kuip	Wonen	16960	156 woningen
	Hotel	3750	
	Horeca	2050	
	Sport/leisure	8000	

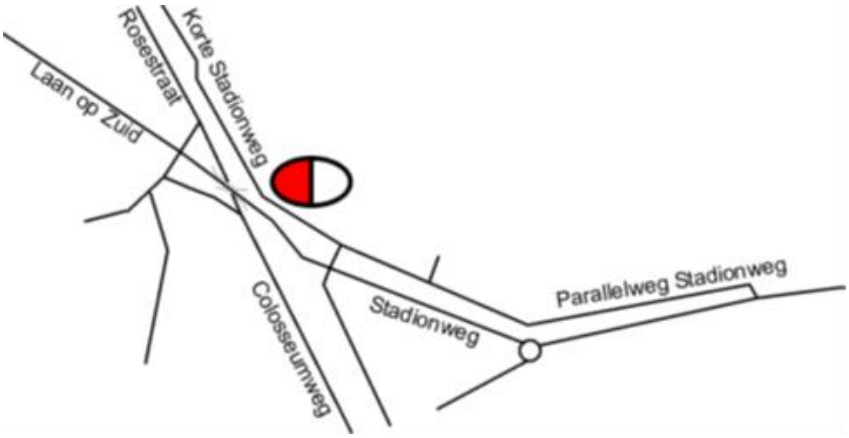
Alternatief Basis			
Bestemming	Functies	M^2 BVO	Eenheden
	Overig commercieel	2800	
Gemengd – De Strip	Horeca	3000	
	Sport/leisure	6000	
	Kantoor	4000	
	Detailhandel	14300	
	Bioscoop	15000	
Gemengd – Stadion	Stadion	80200 exclusief dagelijkse horeca	63.000 personen
Gemengd – Urban Bridge*	Wonen	35000	375 woningen
	Hotel	11000	
	Horeca	400	
	Sport/leisure	4500	
Wonen – Kuippark	Wonen	97000	737
Wonen – Rosestraat	Wonen	24300	210
Water	Jachthaven	12000	135 ligplaatsen
	Zwembad	2000	
	Horeca	1000	

* In het definitieve masterplan is deze plot omgedoopt tot Strip Noord en Waterfront

Onderdeel van het alternatief Basis is ook dat de Colosseumweg langs het spoor wordt doorgetrokken naar de Rosestraat. In het huidige netwerk is hier geen doorgaande verbinding. Zie ook Figuur 3-3 en 3-4.



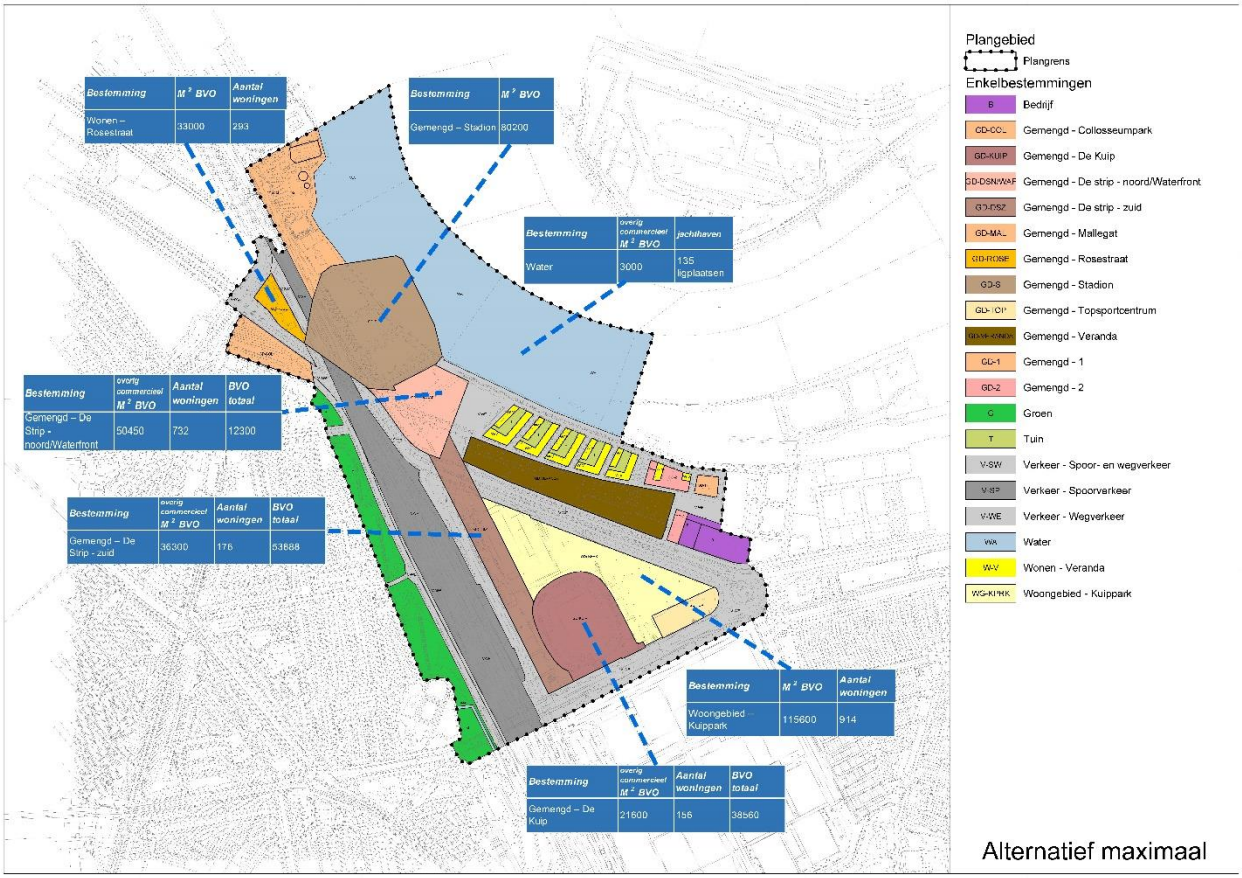
Figuur 3-3 Schematische weergave van netwerk in de referentiesituatie



Figuur 3-4 Schematische weergave van netwerk in alternatief basis

3.2.2 Alternatief Maximaal

Het alternatief met een maximaal programma omvat circa 434.500 m^2 bvo (exclusief parkeren). Het alternatief Maximaal heeft, ten opzichte van het alternatief Basis, een groter ontwikkelprogramma. Qua functie indeling verschilt het alternatief niet met uitzondering op de Strip waar woningen zijn toegestaan in tegenstelling bij alternatief basis. In Tabel 3-3 is het programma meer in detail uitgewerkt.



Tabel 3-3 Ontwikkelprogramma alternatief Maximaal

Alternatief Maximaal			
Bestemming	**Functies**	**M² BVO**	**Eenheden**
Gemengd – De Kuip	Wonen	16960	156 woningen
	Hotel	3750	
	Horeca	2050	
	Sport/leisure	13000	
	Overig commercieel	2800	
Gemengd – De Strip	Horeca	3000	
	Sport/leisure	6000	
	Kantoor	7000	
	Wonen	17580	176* woningen
	Detailhandel	14300	
	Overig commercieel	6000	
Gemengd – Stadion	Stadion	80200 exclusief dagelijkse horeca	70.000 personen
Gemengd – Urban Bridge**	Wonen	72550	732 woningen
	Hotel	11000	
	Horeca	2000	
	Kantoor	7450	
	Bioscoop	15000	
	Overig commercieel	15000	
Wonen – Kuippark	Wonen	115600	914 woningen
Wonen – Rosestraat	Wonen	33000	293 woningen
Water	Jachthaven	12000	135 ligplaatsen
	Zwembad	2000	
	Horeca	1000	

** Gebaseerd op 17.580m² BVO en 100 m² per woning. ** In het definitieve masterplan is deze plot omgedoopt tot Strip Noord en Waterfront*

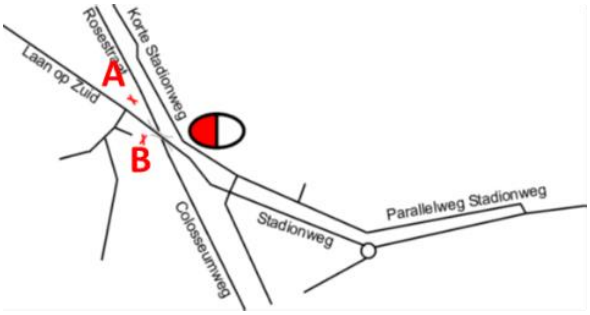
Net als bij het alternatief Basis wordt in het alternatief Maximaal de Colosseumweg doorgetrokken naar de Rosestraat.

3.2.3 Netwerkvarianten

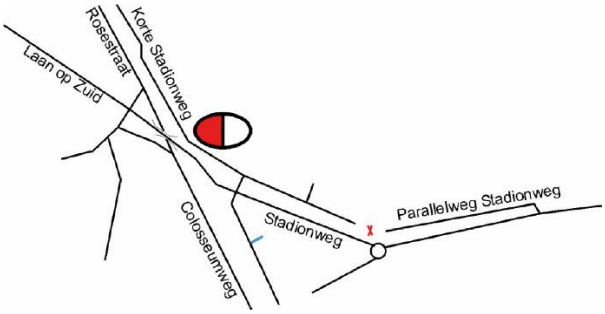
In het Startdocument zijn drie netwerkvarianten aangekondigd:

1. Een knip (verbreken van verbinding) tussen de Rosestraat en de Laan op Zuid in combinatie met een knip tussen de Colosseumweg en de Putselaan. Om ook het effect op de verkeersafwikkeling van deze knips afzonderlijk in beeld te brengen is deze variant later opgesplitst in 1A (knip tussen de Rosestraat en Laan op Zuid) en 1B (knip tussen de Colosseumweg en Putselaan). In dit rapport is alleen het effect van netwerkvariant 1 als geheel beschreven.
2. Een extra knip op de Veranda (op de parallelweg Stadionweg). Plus een extra ontsluiting van het programma in de Stadiondriehoek op de Olympiaweg.
3. Knip in de Korte Stadionweg, waardoor er geen doorgaande route meer is via de Korte Stadionweg.

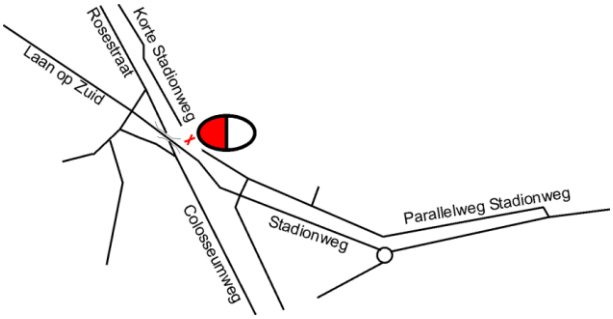
Figuur 3-5, 3-6 en 3,7 tonen de genoemde netwerkvarianten.



Figuur 3-5 Netwerkvariant 1 A/B



Figuur 3-6 Netwerkvariant 2



Figuur 3-7 Netwerkvariant 3

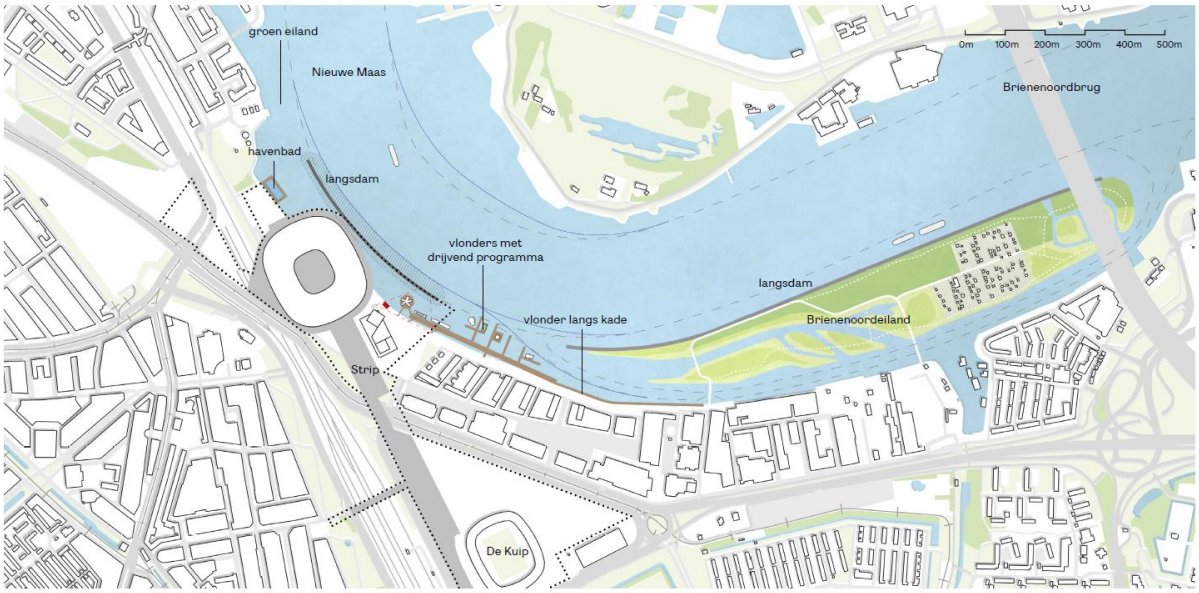
Zoals vermeld in paragraaf 3.1 zijn in aanvulling op de bovengenoemde netwerkvarianten ook de afzonderlijke maatregelen van de netwerkvarianten onderzocht. Ook bleek tijdens het onderzoek dat aanvullende optimalisaties mogelijk waren die zijn onderzocht:

- het doortrekken van de Slaghekstraat naar de Colosseumweg, als extra ontsluiting van Hillesluis;
- het afwaarderen van de Olympiaweg noord tussen de Breeweg en de Stadionweg van 2x2 naar 2x1 rijstroken.

3.2.4 Oeverzonevarianten en bouwstenen

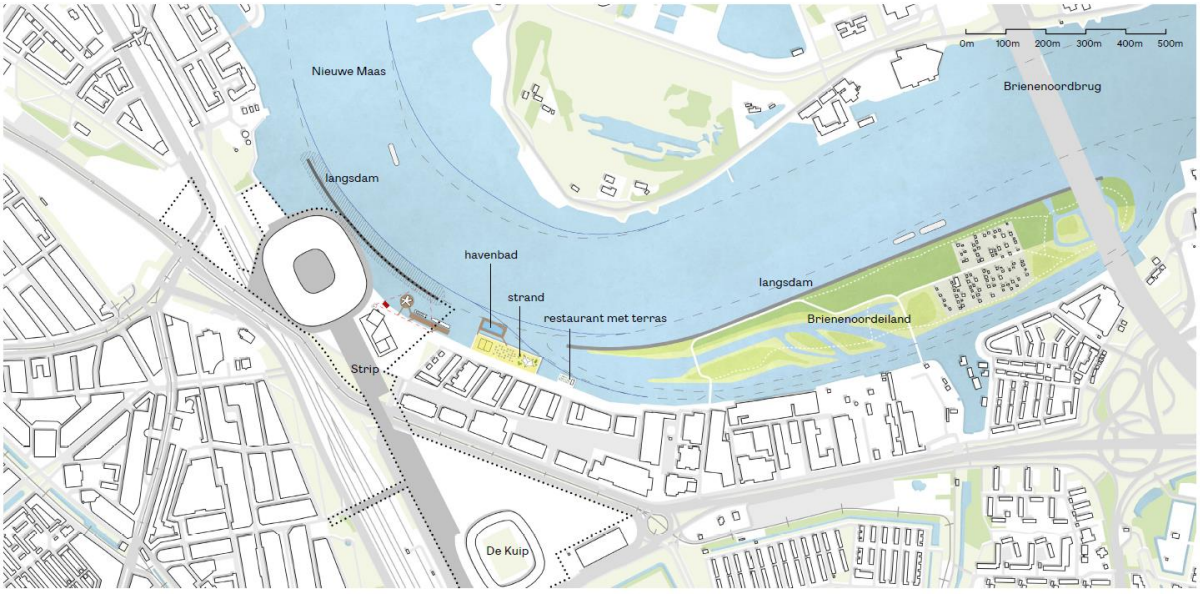
In het Startdocument is aangekondigd dat aan de kade sowieso stopplaatsen voor watertaxi's, waterbussen en mogelijk een Spido-opstappunt worden voorzien. Tevens werden aanlegplaatsen voor jachten voorzien. Voorts zijn er drie oevervarianten aangekondigd:

1. *Verdikken van de kade*
   Door de kade te verdikken met vlonders, groen et cetera ontstaat op het water een grootstedelijk front waar men kan recreëren. In de zone is ruimte voor paden, beplanting maar eventueel ook een stadszwembad in de Nieuwe Maas. In Figuur 3-8 is een mogelijk ontwerp van de variant weergegeven.



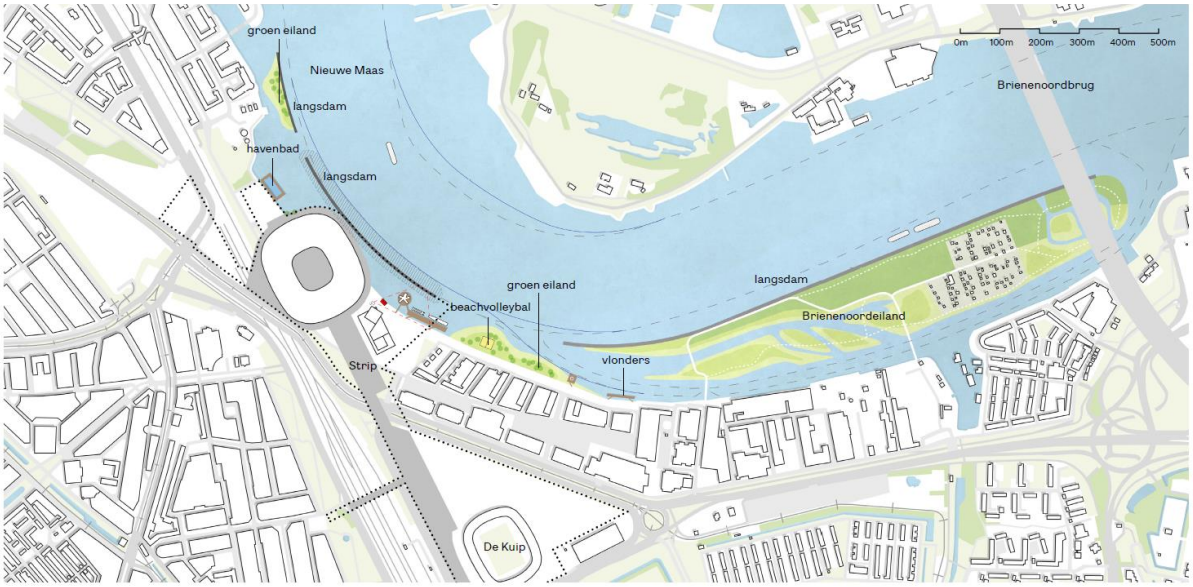
Figuur 3-8 Oevervariant 'verdikken van de kade'

2. *Verlengen van de strekdam/ strand*
   Het idee bij het verlengen van de strekdam was dat daarachter een strand kon worden gerealiseerd. In de nadere studies voor het stadion is gebleken dat slechts één lengte van de strekdam realistisch wordt geacht. Het strand dat was voorzien wordt in deze variant in combinatie met een bad langs de kade gerealiseerd. In Figuur 3-9 is een mogelijk ontwerp van de variant weergegeven.



Figuur 3-9 Oevervariant 'verlengen van de strekdam/strand'

3. *Verlengen van de natuur.*
   In deze variant wordt de sfeer en inrichting van het Eiland van Brienenoord doorgetrokken richting het nieuwe stadion. Er komt een landaanwinning (evt. eilandjes) waar ruimte is voor natuur en hooguit sprake is extensieve recreatie. In Figuur 3-10 is een ontwerp van de variant weergegeven.



Figuur 3-10 Oevervariant 'verlengen van de natuur'

Van de verschillende varianten zijn in de betreffende effectbeoordelingen (externe veiligheid, water(rivier), ecologie en ruimtelijke kwaliteit) onderscheidende bouwstenen beschouwd, te weten:

- Opstapplaatsen voor watertaxi's, -bussen en Spido;
- Jachthaven;
- Stadsstrand met zwembad;
- Vlonders met leisure programma;
- Natuurontwikkeling.

Aan de hand van de beschouwing van deze bouwstenen kan in het bestemmingsplan gekozen worden voor een meer intensief of extensief (recreatief) gebruik van de oeverzone en kunnen randvoorwaarden hiervoor worden bepaald.

3.2.5 Variant transformatie Veranda

Het is wenselijk dat bedrijven op de Veranda verhuizen naar De Strip. Dit betekent dat er op de Veranda ontwikkelruimte vrijkomt. Bovendien kan met de transformatie van de Veranda een extra bijdrage geleverd worden aan de ruimtelijke kwaliteit en samenhang in het gebied. In een variant wordt beoordeeld wat de effecten zijn van een transformatie van de Veranda naar woningbouw in samenhang met de ontwikkeling van Feyenoord City. Per saldo wordt dan het volgende programma in het gebied mogelijk gemaakt.

Tabel 3-4 Transformatie Veranda

Veranda transformatie	
Wonen, circa 1045 woningen	110.000 m^2 bvo
Detailhandel	1.000 m^2 bvo
Horeca	1.000 m^2 bvo
Overig commercieel	8.000 m^2 bvo

3.2.6 Colosseumweg en Mallegatpark

Tijdens de planvorming van Feyenoord City is besloten de ontwikkeling Colosseumweg en Mallegatpark aan de gebiedsontwikkeling toe te voegen. Aanleiding voor deze uitbreiding is de wens van een goede aansluiting van Feyenoord City op bestaande wijken Hillesluis en Feijenoord. Daarnaast wordt invulling gegeven aan de ruimte die ontstaat door het verplaatsen van het gasontvangststation (Mallegatpark) en het laten vervallen van de verkeersaansluiting van de Colosseumweg op de Putselaan/2e Rosestraat (Colosseumweg). De Colosseumweglocatie wordt omsloten door de Colosseumweg, Putselaan en Varkenoordseviaduct. Het Mallegat betreft het noordelijke deel van het Mallegatpark tot aan de Persoonshaven. (Zie ook de kaartjes in tabel 3-5)

De locaties zijn in het MER niet afzonderlijk als variant of alternatief beoordeeld, maar alleen als integraal onderdeel van het uiteindelijke voorkeursalternatief. Het betreft:

Tabel 3-5 Programma en locatie Mallegatpark en Colosseumplot

Plot	Colosseumweg	Mallegatpark
Programma	Woningen: 500 Overig: dienstverlening/ sport/ leisure: 2000 m^2	Woningen: 170 Overig: dienstverlening/ sport/ leisure: 1200 m^2

Locatie		

3.2.7 Technische ontwerpuitgangspunten

Gaandeweg het MER-onderzoek zijn er ook enkele ontwerptechnische zaken uitgekristalliseerd die voor alle alternatieven en varianten gelden. De uitgangspunten die hiervoor in het MER worden gehanteerd worden in deze paragraaf toegelicht.

Fundering stadion in Nieuwe Maas
Een deel van het nieuwe stadion wordt in de Nieuwe Maas gebouwd. De mogelijke funderingen van dat deel van het stadion zijn:

- Bouwen boven het water waarbij er een constructieve plaat boven het water wordt gebouwd;
- Bouwen boven het water waarbij de funderingen van het stadion tot op de rivierbodem worden doorgezet;
- Een landaanvulling aanbrengen en de funderingen op het (nieuwe) maaiveldniveau aanbrengen.

Om kosten- en uitvoeringstechnische redenen is voor deze laatste optie gekozen. Daarnaast heeft deze optie als voordelen:

- Dat de bouw makkelijker is dan bij de andere twee opties (geen droge bouwput in rivier en grote betonnen vloerconstructie nodig);
- De fundering een betere bescherming biedt tegen plasbranden op het water (zie hiervoor effectbeoordeling externe veiligheid);
- De constructie het mogelijk maakt boten aan te laten meren bij het stadion;
- Zich geen drijfvuil onder het stadion kan ophopen.

Daar staat tegenover dat een groter waterbergend volume van de rivier gecompenseerd moet worden en de bouwtijd vanwege zettingstijd/ voorbelasting van de landaanwinning naar verwachting langer is.

Lengte en locatie langsdam
De lengte en ligging van de langsdam is globaal bepaald zodat het kan voldoen als aanvaarbeveiliging. Schepen (die bijvoorbeeld uit het roer lopen) mogen het stadion vanuit de vaargeul niet rechtstreeks kunnen bereiken; ze lopen vast tegen de dam. In dwarsrichting van de vaarweg is de dam dusdanig gepositioneerd dat deze juist voor het stadion langs komt te lopen.

De lengte van de langsdam lag bij de start van het onderzoek nog niet exact vast en is uiteindelijk medebepaald aan de hand van de invulling van de oeverzone, al dan niet met getijdenpark, aanlegplaatsen voor de waterbussen en -taxi's en het definitief ontwerp van het stadion.

Locatie radarpost
Door de komst van het nieuwe stadion dient radarpost 23 (Piet Smitkade) te worden verplaatst, omdat door het stadion zichtlijnen worden geblokkeerd. De radarpost dient te worden verplaatst binnen het opgegeven zoekgebied

van het Havenbedrijf Rotterdam. Uitgangspunt is dat de radarpost op een andere locatie op de Piet Smitkade of langsdam wordt geplaatst vanwege de goede toegankelijkheid en de goede meetcondities (representativiteit waarnemingen).

Uitvoering van het stadion (dak en kuip)
In de alternatieven wordt in eerste instantie uitgegaan van een stadion met een lichte overkapping bestaande uit een vast gedeelte (boven de tribunes) en uit een mobiel gedeelte (boven het veld) dat tijdens voetbalwedstrijden open is. Voor de buitengevels van het stadion is het uitgangspunt dat de bovenste twee ringen volledig gesloten zijn, en de onderste ring voor 50% open (over de gehele lengte).

Oplossing voor de hoge drukgasleiding
Onder de Korte Stadionweg, ter plaatse waar het nieuwe stadion wordt voorzien, ligt een hogedruk gasleiding (40 bar) van de Gasunie. Het nieuwe stadion mag niet boven een gasleiding met dergelijke hoge druk worden gebouwd. Er zijn twee oplossingsrichtingen:
1. Verleggen hogedruk gasleiding;
2. Het verplaatsen van het verderop gelegen gasontvangststation (GOS) naar een locatie vóór het stadion, zodat de druk in de leiding kan worden verlaagd naar 8 bar.

Vanuit Feyenoord City en de gemeente Rotterdam heeft dat laatste de voorkeur. Een alternatief tracé voor de leiding is namelijk moeilijk te vinden vanwege andere ruimtelijke ontwikkelingen in de omgeving. Bovendien kan met het verplaatsen van het GOS naar bijvoorbeeld de kruising Stadionlaan – Sportsingel ook het deel van de leiding komen te vervallen dat nu de ontwikkeling van de Sportcampus doorkruist – een bijkomend voordeel. Vanuit Stedin is een nieuwe locatie voor het GOS voorgesteld. Uitgangspunt in de effectbeoordeling van de alternatieven is het vervallen van de hogedruk gasleiding in het plangebied.

Verplaatsen vaargeul
Het stadion heeft om veiligheidsredenen een aanvaarbeveiliging nodig. Daarvoor wordt een langsdam voor het stadion in de Nieuwe Maas gelegd. Het stadion zelf blijft buiten de contour van de vaargeul. Het is mogelijk om de langsdam op de buitenrand van de vaargeul te realiseren alleen dient dan de vloeiende lijn van de langsdam te worden geknikt. Bovendien past het volledige grondlichaam van de langsdam niet tussen het stadion en de vaargeul, waar het stadion het dichtst tegen de vaargeul aan ligt. Onder de voorwaarde dat de nautische veiligheid niet wordt aangetast, ligt het voor de hand om ter plaatse de vaargeul iets naar het oosten op te schuiven. Dit betreft een beperkt ingreep. Uit scheepvaart simulaties, rekening houdend met de nieuwe ligging van de vaargeul, de aanwezigheid van de langsdam en de gevolgen daarvan voor de rivierstroming, is gebleken dat er zelfs een verbetering optreedt voor het scheepvaartverkeer doordat de dwarsstromen verminderen.

Ruimtereservering mogelijke derde oeververbinding en stedenbaan station
Er zijn plannen om een extra verbinding te maken over de Nieuwe Maas. Het is echter nog onzeker of en hoe deze verbinding gerealiseerd zou worden. Een van de mogelijke locaties aan de zuidoever van de Nieuwe Maas vanwaar deze verbinding naar de noordoever gaat is in het plangebied van Feyenoord City; ter plaatse van het Waterfront, tussen de bestaande bebouwing van de Veranda en het nieuwe stadion. Om te voorkomen dat de optie van een brugaanlanding op deze plek onmogelijk wordt gemaakt, wordt in het plan ruimte gereserveerd voor deze mogelijke toekomstige verbinding. De derde oeververbinding is echter nadrukkelijk geen onderdeel van het plan Feyenoord City.

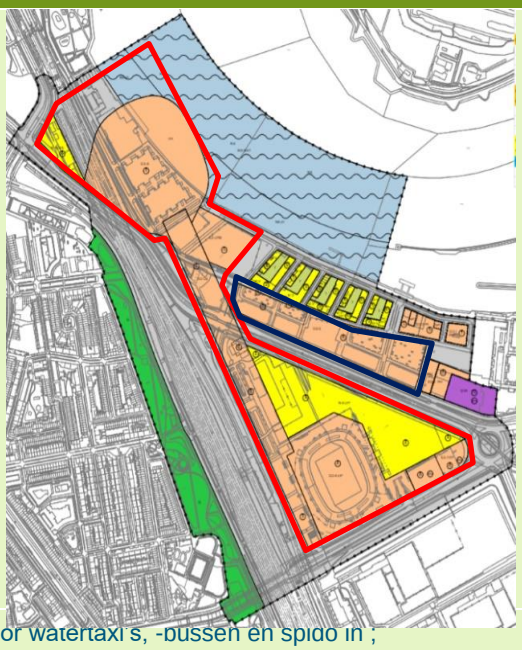
Tevens zijn er plannen om van het station Rotterdam Stadion op te waarderen. Nu is het in gebruik voor wedstrijden en zal het gebruikt gaan worden voor evenementen. Na opwaardering fungeert het als stedenbaanbaanstation met een frequente sprinter-dienstregeling. In het plan Feyenoord City is ruimte gereserveerd om deze toekomstige ontwikkeling niet onmogelijk te maken.

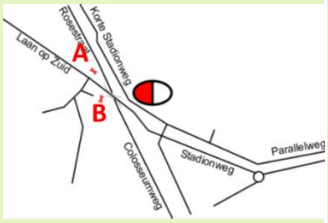
3.2.8 Overzicht van onderzoeksalternatieven en varianten

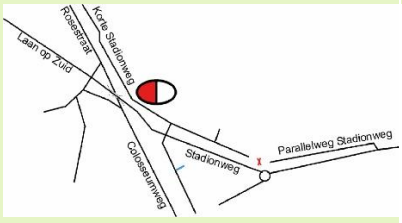
Onderstaande tabel geeft een overzicht van de belangrijkste onderscheidende kenmerken van de onderzoeksalternatieven en varianten.

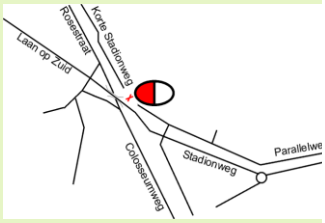
Tabel 3-6 Belangrijkste onderscheidende kenmerken

<table>
<tr><th>Onderzoeks alternatieven/ varianten</th><th>Beschrijving en verbeelding</th></tr>
<tr><td>Alternatieven</td><td>Alternatief Basis (deelgebied rood omlijnd)
▪ Totaal 145.300 m2 bvo
▪ Totaal 1478 woningen
▪ Stadioncapaciteit. 63.000 pers.

Alternatief Maximaal (deelgebied rood omlijnd)
▪ Totaal ca. 178.850 m2 bvo
▪ Totaal ca. 2271 woningen
▪ Stadioncap. 70.000 pers.</td><td rowspan="2">  </td></tr>
<tr><td>Transformatie Veranda</td><td>Saldo commercieel programma 10.000 m2 bvo circa 1.045 woningen (plangebied blauw omlijnd)</td></tr>
<tr><td>Bouwstenen oeverzone</td><td colspan="2">In alternatief basis en maximaal: opstapplaatsen voor watertaxi’s, -bussen en spido in ;
Jachthaven;
Stadsstrand met zwembad;
Vlonders met leisure programma;
Natuurontwikkeling.</td></tr>
<tr><td>Netwerk varianten</td><td colspan="2">▪ Var. 1: knip Rosestraat (A) en knip Colosseumweg (B);
▪ Var. 2: knip Veranda (parallelweg Stadionweg);
▪ Var. 3: Knip Korte Stadionweg.

Variant 1 A/B
 

Variant 2
 

Variant 3
 
</td></tr>
<tr><td>Overige netwerkopties</td><td colspan="2">▪ Doortrekken Slaghekstraat naar Colosseumweg</td></tr>
</table>

- Afwaarderen Olympiaweg noord (tussen Breeweg en Stadionweg)

Toegevoegde plots	Colosseumweg	Mallegatpark
	▪ Woningen: 500 ▪ Dienstverlening/ sport/ leisure: 2000 m^2	▪ Woningen: 170 ▪ Dienstverlening/ sport/ leisure: 1200 m^2

In de inleiding van paragraaf 3.2 werd ook de referentiesituatie genoemd als onderzoekssituatie. Dit is de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen tot 2030. Dit betreffen ontwikkelingen die doorgang vinden, ook als de beoogde ontwikkeling van Feyenoord City niet plaatsvindt. Het betreft onder meer woningbouwontwikkelingen in de directe omgeving. De referentiesituatie dient als vergelijking voor de overige alternatieven en is in paragraaf 5.1 beschreven.

3.3 Het voorkeursalternatief

3.3.1 Overwegingen voor het voorkeursalternatief

Initiatiefnemers ontwikkelen gezamenlijk Feyenoord City omdat ze daarmee de doelen willen bereiken zoals beschreven in paragraaf 2.1. Op deze doelen is maximaal ingezet bij het bepalen van het Voorkeursalternatief (VKA).

Daarnaast moet het plan als geheel economisch en maatschappelijk uitvoerbaar zijn en leiden tot een goed woon- en leefklimaat en aanvaardbare (milieu)effecten op de omgeving.

3.3.1.1 Doelbereik

Zoals boven toegelicht wordt ingezet op het maximaliseren van de doelen en ambities. Uit de beoordeling van het plan op het doelbereik blijkt dat met het Alternatief Maximaal, de transformatie van de Veranda en de ontwikkeling van ook de Colosseumplot en het Mallegatpark een aantal (sub)doelen het beste kunnen worden ingevuld. Hierbij is sprake van een maximaal (woon)programma en dat scoort beter dan de andere alternatieven op:

- Het bijdragen aan invulling van de woningbouwopgave;
- Het verbinden van Feyenoord City met de omliggende wijken door onder meer een groter en divers programma en aansluitende plots aan de zijde van Hillesluis en Feijenoord;
- Het creëren van een iconische plek op de Maasoever en het bijdragen aan de aantrekkelijkheid en levendigheid van het gebied.
- Feyenoord City zorgt met grote volumes woningen en oppervlakte bedrijvigheid voor een stedelijke verdichting in Rotterdam-Zuid, waardoor het draagvlak voor ov-diensten wordt vergroot.

Vanuit het doelbereik (zie hoofdstuk 4) ligt de keuze om het Alternatief Maximaal, inclusief de transformatie van de Veranda en de Colosseumweg en Mallegat als uitgangspunt voor het VKA te nemen voor de hand. Dit maximale programma kan het meeste bijdragen aan de gestelde hoofddoelen zoals het geven van een sociaaleconomische impuls aan Rotterdam-Zuid en het ontwikkelen van een gebied met een hoge ruimtelijke kwaliteit. Voor het stadion geldt dat vanwege extra (bouw)kosten en mobiliteitseffecten tijdens wedstrijddagen niet gekozen is voor een omvang met 70.000 bezoekersplaatsen, maar voor een omvang van 63.000 bezoekersplaatsen.

De transformatie van de Veranda werd in het Startdocument nog aangekondigd als een mogelijke toekomstige optie voor de lange termijn. Tijdens het optellen van het MER bleek uit het distributieplanologisch onderzoek (DPO) echter dat het verplaatsen van detailhandel en horeca van de Veranda naar de Strip gewenst is om het programma te kunnen onderbouwen en om een kwaliteitsimpuls aan het gebied te geven. Bovendien biedt dit de kans om een extra bijdrage aan de woningbouwopgave van Rotterdam te leveren en kwaliteit aan dit deel van plangebied toe te voegen.

Het opnemen van de plots Colosseumweg en Mallegatpark heeft als voordeel dat het extra woonprogramma dat hiermee kan worden gerealiseerd nog meer bijdraagt aan de woningbouwopgave van Rotterdam. Verder kunnen door het toevoegen van de plots een betere stedenbouwkundige samenhang met de omgeving (buurten Hillesluis en Feijenoord) en ruimtelijke kwaliteit mogelijk worden gemaakt. Door het verplaatsen van detailhandel van de Veranda naar het stadiongebied, waartoe de Colosseumplot behoort, ontstaat bovendien een functionele en ruimtelijke relatie met de winkelstraat Beijerlandselaan; een langgerekte stedelijke winkelstraat met een breed aanbod reguliere detailhandel. Momenteel hebben de Beijerlandselaan en de Veranda geen relatie met elkaar of meerwaarde voor elkaar. Per saldo is sprake van een positief effect voor beide (winkel)gebieden, omdat ze kunnen profiteren van elkaars nabijheid. Ook werd vanuit de gebiedsvisie Stadionpark een (her)ontwikkeling op de Colosseumplot en Mallegatpark op termijn voorzien in een separaat planproces. Door de duidelijke ruimtelijke en functionele samenhang en de bijdrage die deze planonderdelen leveren aan een robuustere financiële onderbouwing van Feyenoord City (fase 1)[6] zijn zij nu opgenomen binnen het ontwikkelkader Feyenoord City. Hiermee zijn tevens juridische risico's verminderd[7].

Omdat de plots met hun programma in eerste instantie niet tot de scope van deze m.e.r.-procedure behoorden en de plots ook niet in de effectbeoordelingen van de alternatieven en varianten waren opgenomen, is tussentijds een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd alvorens definitief te besluiten de plots aan de scope van het MER toe te voegen. Daaruit bleek dat de te verwachten milieueffecten van het plan inclusief deze plots de milieueffecten van de tot dan

[6] Tot besloten werd de plots toe te voegen leverde het maximale programma, inclusief de transformatie van de Veranda de beste financiële onderbouwing van het plan.

[7] Er bestaat weliswaar een grote mate van vrijheid om ruimtelijke ontwikkelingen in separate bestemmingsplanprocedures mogelijk te maken, maar in een m.e.r.-procedure is wel een integrale beschouwing van de gehele ontwikkeling nodig. Het opknippen van een ontwikkeling in deelontwikkelingen leidt tot ogenschijnlijk kleinere milieugevolgen die elk afzonderlijk onvoldoende inzicht geven in het totaal effect. In (hoger) beroepsprocedures in planprocedures in het verleden heeft de rechter aangegeven dat het opknippen van een plan in deelplannen (de zogeheten salamitactiek) niet is toegestaan.

toe beschouwde alternatieven en varianten niet substantieel overschreden. Daarmee kwam vast te staan dat de in het startdocument geanticipeerde bandbreedte van milieueffecten in stand bleef.

Tot slot heeft de bijdrage aan de bovengenoemde doelen ook een bepalende rol gespeeld in de keuze voor een stedenbouwkundige opzet met hoogbouw. Uit de robuustheidsanalyse laagbouw (zie paragraaf 3.4 en 7.1.5 blijkt in een laagbouwvariant van het plan niet het gehele ontwikkelprogramma gerealiseerd kan worden en dat de landmarks verloren gaan die bijdragen aan de iconische waarde van het gebied.

3.3.1.2 Milieueffecten

Programma alternatieven
Uit de milieueffectbeoordelingen blijkt dat de alternatieven met hun verschillende omvang van ontwikkelprogramma op veel punten niet of nauwelijks onderscheidend zijn (zie hiervoor ook paragraaf 6.6.2.). Zo is vooral het niet-plan gebonden verkeer dat door het gebied rijdt dominant in de totale verkeersintensiteiten en daarmee ook voor het wegverkeerslawaai. Verder zijn de heersende achtergrondconcentraties luchtverontreinigende stoffen dominant in de luchtkwaliteit; de toename van concentraties als gevolg van de ontwikkeling van Feyenoord City is zeer beperkt ten opzichte van de achtergrondconcentraties. Vanuit de milieuaspecten kan het uitgangspunt om voor een maximaal programma te kiezen dan ook gehandhaafd blijven.

Wel moet worden gezegd dat met een groter woningbouwprogramma er meer mensen gaan wonen in het gebied. Het plangebied kent door bestaande en nieuwe functies een hoge geluidbelasting vanwege spoor, weg en stadion. Dit betekent dat bij een maximaal programma er meer geluidgehinderden (ter plaatse van nieuwe woningen) zijn dan met een kleiner programma. Hierbij worden wettelijke grenswaarden overschreden en zijn maatregelen nodig (zie hierna). Daarnaast is sprake van een grotere groep van mensen die worden blootgesteld aan luchtverontreinigende stoffen en risico's vanwege vervoer van gevaarlijke stoffen. Hierbij worden overigens geen wettelijke normen overschreden. Vanuit aspect gezondheid vanwege blootstelling aan stoffen en geluid lijkt een kleiner (woon)programma dan ook beter te scoren. Hierbij kan de kanttekening geplaatst worden dat op andere potentiële woningbouwlocaties in Rotterdam deze blootstelling ook speelt. Alternatieve locaties voor woningbouw in de stad Rotterdam zijn niet noodzakelijk beter vanuit leefbaarheids- en gezondheidsperspectief, en even zo belangrijk, maar heel moeilijk te vinden.[8]

Het plan voegt veel ruimtelijke kwaliteit toe aan het gebied. Het wordt een aantrekkelijker verblijfsgebied met nieuwe functies, meer groen en een aantrekkelijker openbare ruimte. Er worden nieuwe verbindingen voor langzaam verkeer gerealiseerd. Het plan voegt met het stadion en de ontwikkelingen daaromheen een nieuwe landmark en publiekstrekker toe aan de stad. Dit geldt voor alle alternatieven in gelijke mate. Wel kan een maximaal programma druk leggen op het ruimtegebruik. Een groter aantal m^2 bvo en meer mensen leiden tot een intensiever ruimtegebruik. Dat vraagt extra aandacht voor de beschikbaarheid van openbare ruimte die ingezet wordt voor kwaliteiten als groen, water, stilte en openbare verblijfsruimten. Wanneer de extra m^2 bvo in de bouwhoogte worden opgelost is, aandacht nodig om extra schaduwwerking en windhinder te voorkomen.

Gelet op de doelstellingen van het project wordt ingezet op een maximaal programma waarbij maatregelen worden genomen om de hiervoor genoemde effecten op leefbaarheid en gezondheid te verminderen en de ruimtelijke kwaliteit te waarborgen. Deze maatregelen zijn in de navolgende hoofdstukken verder uitgewerkt en in hoofdstuk 6 samengevat. Dit is afgewogen tegen het groter aantal mensen dat wordt blootgesteld aan de nadelige milieueffecten van het plan en haar omgeving. Naast dat met het omvangrijkere programma de meeste doelen het beste kunnen worden bereikt, is een doorslaggevend argument dat het aantal extra nieuwe woningen vanwege de grote woningbouwopgave van Rotterdam sowieso ergens in de stad zal moeten worden gerealiseerd.

Uit de milieueffectbeoordelingen blijkt dat de variant Veranda onderscheidend is op enkele milieuthema's (zie hoofdstuk 5). Met name voor wind en schaduw treden bij een worst case invulling van de bestemmingsvlakken en bouwhoogten negatieve effecten op. Er is daarom besloten om een nadere ruimtelijke uitwerking van de transformatie te onderzoeken om te bepalen hoe dit gebied uiteindelijk moet worden bestemd in het bestemmingsplan. Mede op basis van de worst case effectbeoordeling van de Veranda en de daarbij aangedragen maatregelen/

[8] *Brief wethouder Simons aan Commissie Bouwen, Wonen en Buitenruimte betreffende de City Deal Binnenstedelijk Bouwen en Transformatie. Gemeente Rotterdam, 11 juli 2017*

ontwerpsuggesties is een stedenbouwkundig model ontworpen waarbij windhinder en schaduwwerking in voldoende mate zijn teruggebracht. Daarmee is het aannemelijk gemaakt dat aan de voor windhinder en schaduwwerking opgenomen voorwaardelijke bepalingen in het bestemmingsplan kan worden voldaan. Het transformeren van de Veranda leidt overigens niet of nauwelijks tot meer verkeer en verkeer gerelateerde effecten.

Overall leidt het toevoegen van de Colosseumweg en Mallegatpark ook niet of nauwelijks tot meer verkeer en meer verkeer gerelateerde effecten. Wel treden lokaal verschillen op bij de directe ontsluiting van die plots, maar deze worden toelaatbaar geacht.

Netwerkvarianten
De netwerkvarianten zijn onderzocht om te bepalen of met een andere structuur een betere verkeersafwikkeling gerealiseerd kan worden en/of verkeersleefbaarheidsproblemen voorkomen kunnen worden. In alle alternatieven wordt de Colosseumweg doorgetrokken naar de Rosestraat. Met de ontwikkeling van Feyenoord City ontstaat, met het netwerk zoals dat standaard in de alternatieven zit, een nieuw knelpunt in de dagelijkse situatie in het plangebied (kruispunt Stadionweg-Olympiaweg) en verschillende aandachtspunten. Daarom zijn nadere varianten/knips verkend en meegewogen bij het bepalen van het VKA. Een toelichting hierop is terug te vinden in de paragraaf Verkeer en bereikbaarheid (paragraaf 5.3).

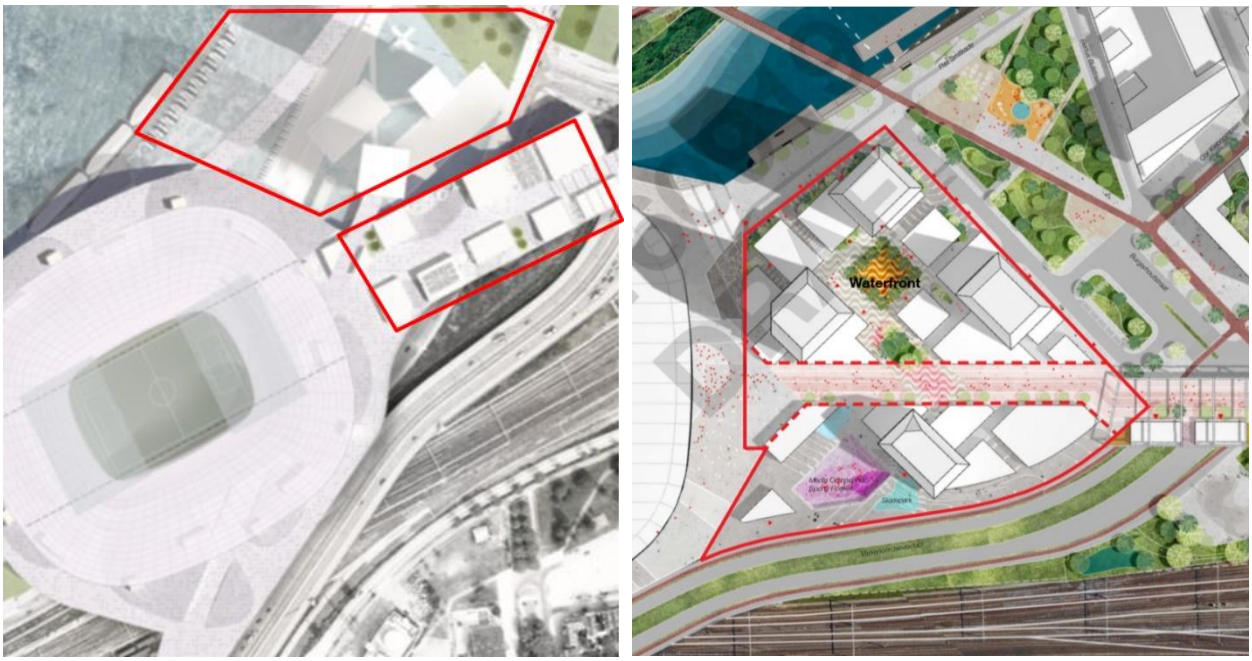
Om bovengenoemde belangen en knelpunten het hoofd te bieden is besloten om:
- De knip in de Rosestraat (naar de Laan de op Zuid) niet op te nemen in het VKA. Met deze knip verplaatst veel verkeer zich van de hoofdwegen naar erftoegangswegen. Dit levert een onwenselijk verkeerseffect op en leidt bovendien tot extra geluidbelasting op bestaande woningen.
- De knip in de Colosseumweg naar de Putselaan wel op te nemen in het VKA. Dit wegvak heeft een beperkte functie in het netwerk voor autoverkeer, omdat verkeer via de doorgetrokken Colosseumweg - Rosestraat een alternatieve route heeft. Door een knip aan te brengen op deze locatie wordt het netwerk vereenvoudigd dat nu vanwege dicht op elkaar gelegen kruispunten een suboptimale verkeersafwikkeling kent. Ook wordt hiermee de verkeersveiligheid verbeterd.
- De knip op de Korte Stadionweg wel op te nemen in het VKA, ter plaatse van het nieuwe stadion. Met deze knip wordt enerzijds doorgaand verkeer/ sluipverkeer door de Veranda voorkomen, en kan anderzijds de Korte Stadionweg goed fungeren als ontsluiting van het stadion. Het stadion wordt zowel in noordelijke als zuidelijke richting ontsloten. Ook zal deze knip, doordat het doorgaande verkeer door de Veranda wordt voorkomen, een positief effect op de leefbaarheid en ruimtelijke kwaliteit in dit gebied verwacht worden.
- De knip op de Veranda zelf (beoogd op de parallelweg van de Stadionweg) wordt niet in het VKA opgenomen; met de knip in de Korte Stadionweg die het doorgaande verkeer al weert, is de noodzaak voor een extra knip hier niet meer aanwezig. Bovendien zou een extra knip de ontsluiting van de Veranda zelf bemoeilijken.
- Voorts is als mogelijke verkeersoptimalisatie nog het doortrekken van de Slaghekstraat naar de Colosseumweg als uitgangspunt voor het MER in het VKA opgenomen. Hiermee ontstaat een extra ontsluiting van de wijk Hillesluis. Wel zal hier sprake zijn van extra geluidbelasting op bestaande woningen. Door het doortrekken als uitgangspunt op te nemen in het VKA worden in het MER de uiterste milieugevolgen in beeld gebracht. Of en wanneer deze doortrekking wordt gerealiseerd zal op een later moment door de gemeente Rotterdam worden bepaald.
- En tot slot is besloten om de Olympiaweg noord af te waarderen tussen de Breeweg en de Stadionweg van 2x2 naar 2x1 rijstroken. Hiermee ontstaat de noodzakelijke ruimte voor een fietsroute en de herinrichting van het gebied voor de ontsluiting van de Strip, en wordt de capaciteit consistent gemaakt met het zuidelijke deel van de weg.

Een nadere onderbouwing van de effecten van deze varianten is te lezen in het voorliggend MER. Met deze netwerkaanpassingen blijven het knelpunt op het kruispunt Olympiaweg – Stadionweg en aandachtspunten op de Groene Zoom en de ontsluiting van de Stadiondriehoek bestaan. Hiervoor heeft verdiepend onderzoek plaatsgevonden. Dit verdiepingsonderzoek is als bijlage bij dit MER gevoegd. De verwachting is dat het uiteindelijke netwerk met het nader te bepalen totale pakket van verkeerskundige maatregelen nog beter kan gaan functioneren.

Bouwstenen oeverzone
Uit de beoordelingen van de mogelijke invullingen van de oeverzone blijkt dat alle bouwstenen kwaliteiten toevoegen aan het plan. Wel zitten er ook nadelen aan de verschillende bouwstenen. Van de jachthaven is gebleken dat dit tot onwenselijk veel kruisend vaarverkeer op de Nieuwe Maas leidt, waardoor de nautische veiligheid verslechterd.

Daarom is besloten om de jachthaven niet op te nemen in het VKA. Alle overige bouwstenen zijn – onder voorwaarden- allemaal in te passen. Zie voor de voorwaarden en maatregelen hierna.

Optimalisatie: aanpassing plot Waterfront
In de afrondende fase van het bestemmingsplan en masterplan bleek het opportuun om de oorspronkelijke plots Waterfront, Strip noord samen te voegen, en een klein hoekje tussen de Strip en de stadionweg/ Varkenoordseviaduct bij het projectgebied te betrekken. (Zie figuur 3-11) Het idee daarbij is dat één grote ruimte onder het ter plaatse verhoogde maaiveld gerealiseerd kan worden voor parkeren en logistiek). Boven het verhoogde maaiveld ontstaat zo extra ruimte voor het commercieel en woonprogramma. De samenvoeging heeft geen gevolgen voor het te ontwikkelen programma op die plot(s) en heeft geen gevolgen voor de ontsluiting van het gebied. Ook wordt het kleine extra hoekje projectgebied niet bestemd voor geluidgevoelige functies. In de effectbeoordelingen van het VKA zal bij de thema's worden toegelicht dat deze aanpassing geen gevolgen heeft voor de effectscores.



Figuur 3-11 Aanpassing Waterfront: aanvankelijke afbakening plots (links) en nieuwe situatie (rechts)

Kortom, het gekozen voorkeursalternatief draagt maximaal bij aan de woningbouwopgave van Rotterdam, draagt optimaal bij aan het verbinden van de omliggende wijken en creëert een aantrekkelijk en levendig gebied met een iconische plek aan de Nieuwe Maas. Vanwege de omvang van het te ontwikkelprogramma van het voorkeursalternatief ligt het voor de hand dat er meer mensen worden blootgesteld aan geluidshinder en de aanwezige luchtkwaliteit. Ook is vanwege de omvang van het programma, meer dan bij de andere alternatieven, aandacht nodig voor het realiseren van de gewenste kwaliteit van de openbare ruimte in de navolgende planuitwerkingsfasen. Voor de genoemde aandachtpunten zijn maatregelen voorzien (hoofdstuk 6).

3.3.2 Beschrijving van het voorkeursalternatief

3.3.2.1 Programma

Het VKA bestaat uit het programma van het Alternatief Maximaal inclusief de variant voor transformatie van de Veranda en de toegevoegde plots Colosseumweg en Mallegatpark. Er is ten opzichte van de verdeling van het programma over de verschillende planonderdelen in het Alternatief Maximaal nog wat geschoven. Met inbegrip van de Colosseumweg en het Mallegatpark is het totaalprogramma ca. 450 woningen en 14.150 m^2 bvo groter dan het programma van het Alternatief Maximaal (inclusief transformatie van de Veranda). Binnen het VKA biedt het stadion plaats aan 63.000 bezoekers.

Hieronder is het totale programma, een vergelijking met het alternatief maximaal en kaart van het Voorkeursalternatief weergegeven.

Tabel 3-7 Programma's Alternatief Maximaal en VKA; afwijkende elementen zijn vetgedrukt

		Alternatief Maximaal		VKA	
Bestemming	Functies	M^2 BVO	Eenheden	M^2 BVO	Eenheden
Gemengd – De Kuip	Wonen		156 woningen		156 woningen
	Hotel	3750		3750	
	Horeca	2050		2050	
	Sport/Leisure	13000		13000	
	Overig commercieel	2800		2800	
Gemengd – De Strip*	Horeca	3000		3200	
	Sport/Leisure	6000		6000	
	Kantoor	7000		7000	
	Wonen		176 woningen		365 woningen
	Detailhandel	14300		16800	
	Overig commercieel	6000		6000	
	Bioscoop	15000		15000	
	Overig: dienstverlening/ sport/ Leisure	-	-	11900	
Gemengd – Stadion	Stadion (excl. parkeren)	80200		80200	
Gemengd – Waterfront**	Wonen		732 woningen		465 woningen
	Hotel	11000		11000	
	Horeca	2000		2000	
	Kantoor	7450		8200	
	Overig commercieel	15000		-	
	Overig: dienstverlening/ sport/ Leisure	-		14500	
Gemengd - Veranda	Wonen	-	-		1045 woningen
	Detailhandel	-	-	1.000	
	Horeca	-	-	1.000	
	Overig commercieel	-	-	8.000	
Gemengd – Rosestraat	Wonen		293 woningen		296 woningen
	Overig: dienstverlening/ sport/ leisure	-	-	600	
Gemengd - Colosseumweg	Wonen	-	-		500 woningen
	Overig: dienstverlening/ sport/ leisure	-	-	2000	

		Alternatief Maximaal		VKA	
Bestemming	Functies	M^2 BVO	Eenheden	M^2 BVO	Eenheden
Gemengd - Mallegatpark	Wonen	-	-		170 woningen
	Overig: dienstverlening/ sport/ leisure	-	-	1200	
Wonen – Kuippark	Wonen		914 woningen		772 woningen
Water					
	Zwembad	2000		2000	
	Horeca	1000		-	
Totaal		188.550 (excl. wonen en oeverzone)	3316 woningen	217.200 (excl. wonen en oeverzone)	3769 woningen

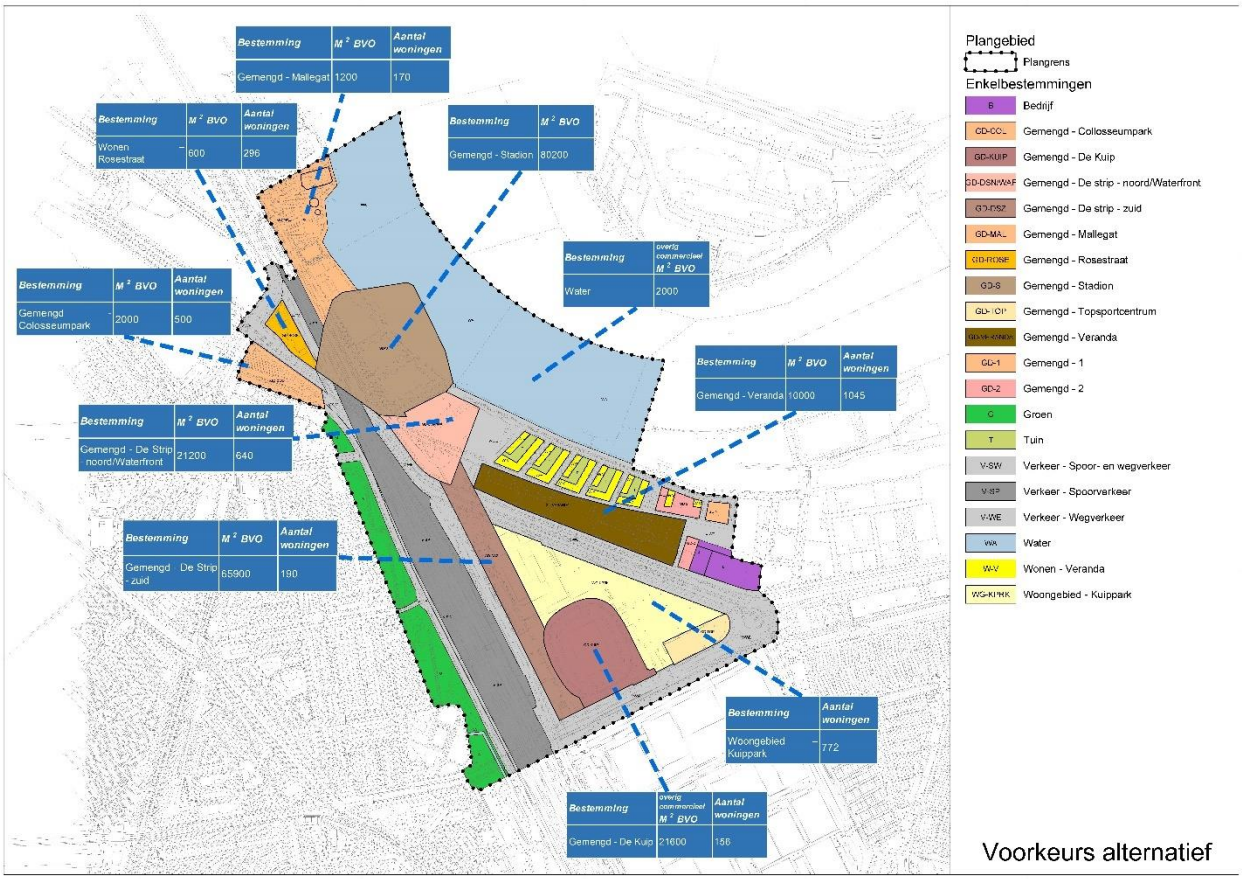
** In het VKA wordt onderscheid gemaakt tussen de Strip Noord en Zuid, zoals aangegeven in het bestemmingsplan. Om het verschil met het Alternatief Maximaal goed te kunnen duiden is die verdeling tussen Noord en Zuid in deze tabel weggelaten. In de effectbeoordelingen is de toedeling wel gehanteerd.*
*** In de Alternatieven Maximaal en Basis werden deze plots nog 'Urban Bridge' genoemd.*

Tabel 3-8 Programma VKA

Bestemming	Functies	M^2 BVO	Aantal woningen
Gemengd – De Kuip	Wonen		156
	Hotel	3.750	
	Horeca	2.050	
	Dienstverlening Leisure Maatschappelijk Sport	15.800	
Gemengd- De Strip Zuid	Wonen		190
	Detailhandel in sport en vrije tijd	14.300*	
	Detailhandel overig	2.500*	
	Horeca	2.500	
	Kantoor	4.000	
	Leisure	25.500*	
	Dienstverlening Maatschappelijk Sport	6.000	
Gemengd Nieuwe stadion	Stadion	63.000 toeschouwers	
	Horeca (zelfstandig)	5.500	

Gemengd - Waterfront	Wonen		640
	Detailhandel in sport en vrije tijd	14.300*	
	Detailhandel overig	2.500*	
	Hotel	11.000	
	Horeca	2.700	
	Kantoor	11.200	
	Leisure	25.500*	
	Dienstverlening Maatschappelijk Sport	21.900	
Wonen - Kuip Park	Wonen		772
Gemengd - Rosestraat	Wonen		296
	Dienstverlening Maatschappelijk Sport	600	
Gemengd - Colosseumweg	Wonen		500
	Dienstverlening Maatschappelijk Sport	2.000	
Gemengd - Veranda	Wonen		1.045
	Detailhandel	1.000	
	Horeca	1.000	
	Dienstverlening Maatschappelijk Sport Kantoor	8.000	
Gemengd - Mallegat	Wonen		170
	Dienstverlening Maatschappelijk Sport	1.200	

** Genoemde oppervlakten betreffen het totaal voor Waterfront en de Strip Zuid samen.*



Figuur 3-12 Kaart van het Voorkeursalternatief

3.3.2.2 Netwerkstructuur

Onderdeel van alle alternatieven, dus ook van VKA, is het doortrekken van de Colosseumweg naar de Rosestraat. Daarnaast maken de volgende maatregelen onderdeel uit van het VKA in het MER:

- De knip in de Colosseumweg naar de Putselaan;
- De knip op de Korte Stadionweg;
- Doortrekken van de Slaghekstraat naar de Colosseumweg[9];
- Het afwaarderen van de Olympiaweg-noord van 2x2 naar 2x1 rijstroken.

3.3.2.3 Bouwstenen oeverzone

Bij de oeverzone komen de opstappunten voor waterbussen en -taxi's en een Spido-opstappunt. Daarnaast kan voor de oeverzone een keuze worden gemaakt uit de volgende bouwstenen. In het bestemmingsplan zijn deze bouwstenen allemaal toegestaan:

- Vlonders op het water waardoor er een grootstedelijk Waterfront ontstaat waar bewoners kunnen recreëren;
- Een stadszwembad en/ of stadsstrand;
- Verlengen van de natuur van het Eiland van Brienenoord.

[9] *Deze maatregel is als optie opgenomen in het VKA. Hiermee worden de maximale effecten in beeld gebracht. De gemeente bepaalt op een later moment of de maatregel daadwerkelijk wordt gerealiseerd.*

Voor alle bouwstenen geldt dat bij de nadere uitwerking bepaald moet worden of er een extra watercompensatie opgave is. Dit laatste zal met name spelen indien wordt gekozen voor de optie stadsstrand of natuurontwikkeling; de watercompensatie kan daarbij een aanzienlijk volume betreffen. De doorgang van de vaarweg naar het Zuiddiepje is niet langer noodzakelijk, het Zuiddiepje wordt via de noordzijde ontsloten.

3.3.2.4 Pakket van maatregelen

Uit de effectbeoordelingen in de navolgende hoofdstukken komt naar voren dat vanwege negatieve milieugevolgen of vanwege te bereiken ambities een pakket van maatregelen noodzakelijk of gewenst is. Voor zover deze maatregelen wettelijk noodzakelijk zijn, zullen zij sowieso worden opgenomen in het pakket. Voor zover deze maatregelen niet wettelijk noodzakelijk zijn, kunnen zij in een latere fase worden afgewogen en bepaald. Het overzicht van specifieke maatregelen is opgenomen in hoofdstuk 6.

3.4 Robuustheidsanalyses

In het MER zijn verschillende alternatieven en varianten/ bouwstenen van Feyenoord City onderzocht op te verwachten milieueffecten. Deze geven een voorspelling van welke effecten optreden, waarbij ook rekening gehouden wordt met zekere autonome ontwikkelingen die nog zullen optreden. Het kan echter altijd voorkomen dat op basis van voortschrijdend inzicht andere keuzes gemaakt worden voor Feyenoord City zelf, of dat de toekomst er anders uitziet dan op basis van de autonome ontwikkelingen verwacht mag worden. Dit is nu echter vanzelfsprekend nog niet specifiek te maken. Om het plan Feyenoord City voldoende robuust en flexibel vast te stellen is het plan geconfronteerd met enkele mogelijke scenario's. In dit MER (in hoofdstuk 7) zijn voor deze scenario's robuustheidsanalyses uitgewerkt. Hieronder zijn de betreffende robuustheidsanalyses geïntroduceerd.

Derde oeververbinding
Zoals in paragraaf 3.2.7 toegelicht zijn er plannen om een extra verbinding te maken over de Nieuwe Maas. Hoewel deze extra verbinding nadrukkelijk geen onderdeel is van het plan Feyenoord City, is het zinvol te beschouwen in hoeverre de effectbeoordelingen in dit MER standhouden indien een derde oeververbinding gerealiseerd wordt. Er is daarbij rekening gehouden met twee mogelijke invullingen van de oeververbinding:

- Een brugverbinding tussen de Nessedijk en het kruispunt Stadionweg – Olympiaweg voor alle vervoersmodaliteiten: auto, OV en langzaam verkeer;
- Een brugverbinding tussen de Nessedijk en het kruispunt Stadionweg – Olympiaweg voor alleen OV en langzaam verkeer.

Opwaarderen OV
Deze robuustheidsanalyse betreft een scenario waarin het VKA verder wordt geoptimaliseerd qua openbaar vervoer kwaliteit. Het treinstation Rotterdam Stadion wordt een IC-station en de omliggende, voedende OV-bus en -tramlijnen worden opgewaardeerd. In deze analyse wordt beschouwd welke impact het opwaarderen van het OV heeft op de effectbeoordelingen in het MER.

Tegenvallend effect mobiliteitsplan
Uitgangspunt voor de effectbeoordelingen in dit MER is een volledig goed werkend Mobiliteitsplan. In dit plan zitten echter onzekerheden. Het onderdeel peak shaving is niet hard af te dwingen, maar is het gevolg van een gewenste gedragsverandering van bezoekers. Verder bestaat een afhankelijkheid van (de medewerking van) externe partijen om bepaalde investeringen te doen, zoals in het openbaar vervoer. De vraag is wat de impact zal zijn van Feyenoord City, indien de gewenste mobiliteitsstrategie, de inhoudelijke plannen vanuit het Mobiliteitsplan, niet (geheel) slagen. In hoofdstuk 4 is een beschouwing gegeven van in hoeverre de effectbeoordelingen in dit MER dan standhouden.

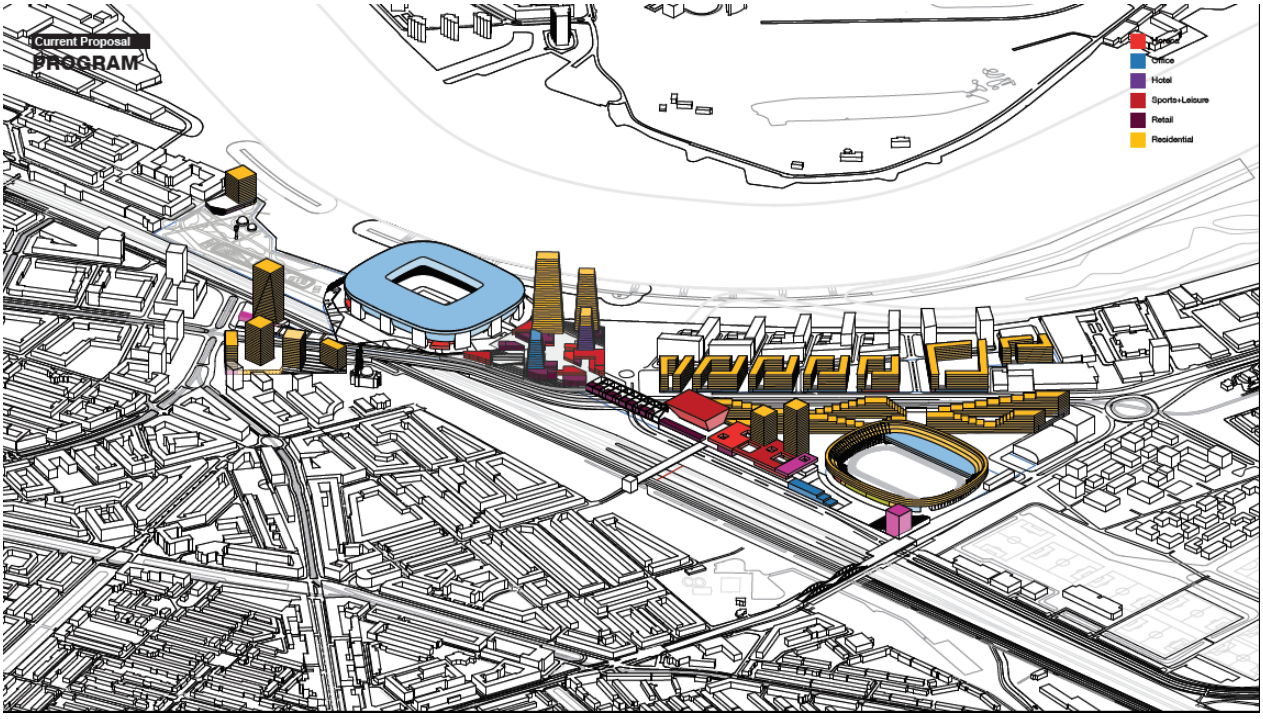
Fasering
Tot slot is een robuustheidsanalyse uitgevoerd voor het scenario's waarin de ontwikkeling van Feyenoord City niet voltooid wordt en slechts alleen Fase 1 gerealiseerd wordt. In deze analyse is ervan uit gegaan dat het programma in de noordzijde van het plangebied zal zijn ontwikkeld (nieuw stadion, ca. 1.000 nieuwe woningen) en dat alle infrastructurele aanpassingen, conform het VKA, geïmplementeerd zullen zijn. De stadiondriehoek is nog niet

ontwikkeld en de parkeerlocaties aldaar zijn nog zoals in de huidige situatie (ontsluiting via Olympiaweg en Coen Moulijnweg).

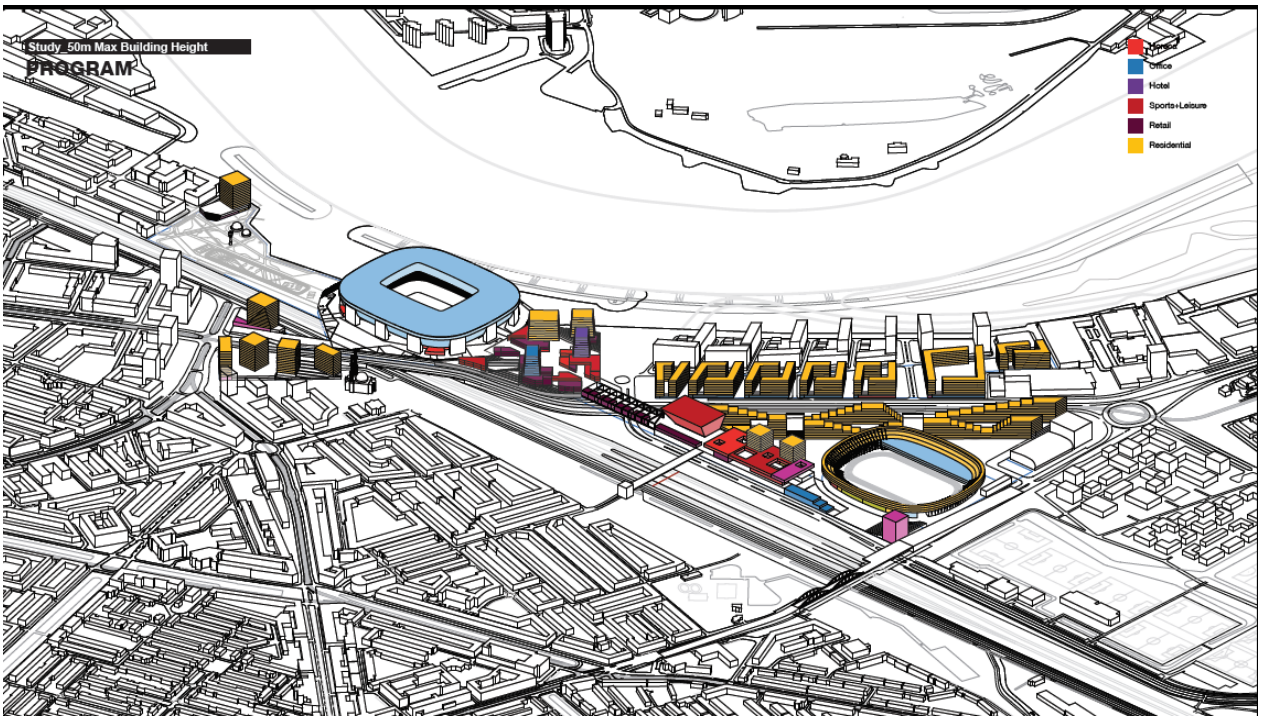
Laagbouw vs. hoogbouw
In het Startdocument is ook een robuustheidsanalyse aangekondigd waarin een scenario zonder hoogbouw het uitgangspunt vormt. Kernvraag hierbij is of Feyenoord City ook zonder hoogbouw gerealiseerd kan worden, en wat de voor- en nadelen daarvan zijn. Het uitgangspunt dat daarbij gehanteerd wordt is het VKA zoals eerder beschreven met de stedenbouwkundige morfologie zoals dat in het masterplan is uitgewerkt. De hoge torens worden daarbij afgetopt. Als gevolg van het aftoppen van de torens is er ca. 75.000 m2 bvo minder beschikbaar voor het ontwikkelprogramma. Dit betekent 323 woningen en 74.819 m2 bvo aan voorzieningen en commerciële functies.

Vanwege de ruimtelijke condities in het gebied en de uitgangspunten voor het plan is het niet mogelijk om het 'afgetopte' programma middels verdichting op lagere hoogten alsnog te realiseren. Dit heeft onder andere te maken met de noodzakelijke buitenruimte voor de eventuele derde oeververbinding (ruimtereservering), de grote hoeveelheden stadionbezoekers (concourse van het stadion, de Strip, de opgang aan de Rosestraat), en de gewenste parken (Mallegatpark en Kuippark en de daarin vrijstaande Kuip). Ook de keuze voor een andere stedenbouwkundige opzet waarbij zonder hoogbouw als uitgangspunt zou ten koste gaan van of het programma, of de genoemde uitgangspunten en kwaliteiten voor het plan.

De figuren 3-13 en 3-14 geven de stedenbouwkundige opzet met en zonder hoogbouw weer.



Figuur 3-13 Stedenbouwkundige opzet met hoogbouw



Figuur 3-14 Stedenbouwkundige opzet zonder hoogbouw

4 Beoordeling doelbereik

4.1 Inleiding

Met Feyenoord City streven Feyenoord en de gemeente Rotterdam meerdere doelen en ambities na welke in paragraaf 2.2 zijn beschreven. In het vorige hoofdstuk zijn verschillende alternatieven en varianten voor de invulling van Feyenoord City beschreven en is toegelicht hoe tot het voorkeursalternatief besloten is. Daarbij heeft de mate waarin alternatieven en varianten bijdragen aan de gestelde doelen en ambities een sterk bepalende weging gehad. Dit hoofdstuk beschrijft het doelbereik van de alternatieven en varianten.

Voor veel subdoelen is in de beoordeling van het doelbereik voortgebouwd op de effectbeoordelingen zoals die in dit hoofdstuk beschreven staan, waardoor enige overlap met hoofdstuk 3 onvermijdelijk is.

De methode voor het beoordelen van het doelbereik is afwijkend van de m.e.r.-typische methode voor milieueffecten. Het doelbereik wordt beoordeeld met smileys om onderscheid te maken tussen de meer specifieke beoordeling van milieueffecten en het (deels) daarop gebaseerde en globalere doelbereik

Tabel 4-1 Beoordelingsiconen doelbereik

Score	Verklaring
☺☺☺	Zeer goede doelbijdrage
☺☺	Goede doelbijdrage
☺	Voldoende doelbijdrage
😐	Geen/onvoldoende doelbijdrage
☹	Negatieve doelbijdrage

Het uitgangpunt voor de beoordeling is dat het alternatief Basis is toegerust om in algemene zin in voldoende mate de doelen en ambities te behalen. Het alternatief Maximaal, varianten en VKA worden gescoord in relatie tot het alternatief Basis. Dit wijkt dus af van de normale MER-systematiek waarin het effect van de alternatieven wordt bepaald en beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Bij de beoordeling van het VKA is tevens het uitgangspunt gehanteerd dat alle noodzakelijke maatregelen zoals verwoord in paragraaf 3.3 worden uitgevoerd. Meer uitleg over de aanpak van de beoordeling staat in volgende paragrafen. Hierin is allereerst uitgewerkt hoe de alternatieven scoren op afzonderlijke subdoelen. Daarna wordt een beschouwing gegeven van hoe ze bijdragen aan de twee inhoudelijke overkoepelende doelen:

- Het leveren van een bijdrage aan een sociaaleconomische impuls aan Rotterdam-Zuid, dat betrekking heeft op een gebied groter dan Feyenoord City en,
- Het ontwikkelen van een gebied met een hoge ruimtelijke kwaliteit, dat betrekking heeft op het plangebied zelf.

4.2 Beoordeling subdoelen

4.2.1 Het leveren van een bijdrage aan de woningbouwopgave van Rotterdam-Zuid

Om de alternatieven en varianten op dit subdoel te beoordelen is in beeld gebracht hoeveel extra woningen worden gerealiseerd in relatie tot de woningbouwopgave van Rotterdam-Zuid.

Beoordeling alternatieven en varianten
Rotterdam kent een grote woningbouwopgave en kiest ervoor nieuwe woningen in de bestaande stad en nabij openbaar vervoer te realiseren. Enerzijds omdat er een grote behoefte is aan (centrum)stedelijk wonen. Anderzijds vanwege de samenhang met andere ruimtelijke opgaven, zoals de transformatie van kantoren en het verbeteren van

ruimtelijke structuren in de stad (rivieroevers, groen, infrastructuur). Gezien de groei van het aantal huishoudens is er behoefte aan ongeveer 30.000 nieuwe woningen tot 2030 en ruim 50.000 tot 2040 (Woonvisie en Verstedelijkingsalliantie[10]).

De komende tien jaar lijken de bestaande woningbouwplannen in deze vraag te kunnen voorzien. Voor de productie op langere termijn is echter geconcludeerd dat er na 2030 een tekort is aan woningbouwlocaties om aan de opgave en de te verwachten vraag te voldoen. De gemeente onderzoekt verschillende nieuwe locaties die hierin kunnen voorzien.[11]

Op basis van het nu geldende bestemmingsplan zijn in het plangebied 546 woningen gerealiseerd. In het alternatief Basis worden in het gebied ca. 1500 extra woningen mogelijk, en in het alternatief Maximaal 2300 nieuwe woningen.

Netwerkvarianten en oevervarianten zijn niet onderscheidenlijk voor dit doel. Wel kan met de variant waarin de Veranda getransformeerd wordt van bedrijven naar gedeeltelijk woningbouw een extra bijdrage geleverd worden aan de woningbouwopgave (ca. 1045 woningen extra) van de stad.

Het doelbereik wordt daarom als volgt beoordeeld:

VKA
Het VKA realiseert het maximum aan woningen van het Alternatief Maximum en de transformatie van de Veranda samen in het gebied. Aanvullend worden ook woningen aan het Mallegatpark en aan de Colosseumweg gebouwd. Het VKA scoort daarom zeer goed op dit doel. Het gaat om 3769 extra woningen.

Tabel 4-2 Beoordeling bijdrage woningbouwopgave

Criterium	Basis	Maximaal	Transformatie Veranda	Overige Varianten	VKA
Bijdrage Woningbouwopgave	☺	☺☺	☺	😐	☺☺☺

4.2.2 Het leveren van een bijdrage aan de werkgelegenheid in Rotterdam-Zuid

Om de alternatieven en varianten op dit subdoel te beoordelen is in beeld gebracht hoeveel extra permanente arbeidsplaatsen gecreëerd (laag- en hooggeschoold) kunnen worden en hoeveel stage/ leer-werkplekken.

Beoordeling alternatieven en varianten
In 2011 werd in het onderzoeksrapport 'Kwaliteitssprong Zuid, ontwikkeling vanuit Kracht'[12] geconcludeerd dat Rotterdam-Zuid met sociaaleconomische problemen kampt. Onder andere vanwege het geringe aantal arbeidsplaatsen op Zuid; 1/5 deel van het aantal Rotterdamse arbeidsplaatsen bevond zich tijdens het onderzoek op Zuid (waar 1/3 deel van de Rotterdamse bevolking woont). Bewoners van Rotterdam-Zuid zijn dus relatief meer op andere stadsdelen aangewezen voor werk. Vanuit Rotterdam-Zuid zijn de beschikbare banen elders in de stad echter minder goed bereikbaar dan vanuit het noorden van de stad. Dat maakt dat de kansen die de economische ontwikkeling in de regio rond Zuid biedt, voor een groot deel voorbij dreigen te gaan aan Zuid.

Volgend op het onderzoeksrapport is het Nationaal Programma Rotterdam Zuid in het leven geroepen, in het kader waarvan met extra inzet gewerkt wordt aan het dichten van de achterstanden van Rotterdam-Zuid op het gebied van werk, scholing en wonen. De voortgangsrapportage uit 2017 laat zien dat het aantal uitkeringsgerechtigden in Rotterdam-Zuid langzaam richting het gemiddelde van Rotterdam beweegt, maar dat er ook nog een weg te gaan is. Het totaalaantal werklozen in Rotterdam Zuid schommelt rond de 25.000 personen (MKBA Feyenoord City, Twijnstra Gudde, 2016).

[10] *Woonvisie Rotterdam; koers naar 2030, agenda tot 2020 (gemeente Rotterdam, december 2016), en Verstedelijkingsalliantie, versie februari 2018 (gemeenten Leiden, Den Haag, Rijswijk, Zoetermeer, Delft, Schiedam, Rotterdam, Dordrecht, Provincie Zuid-Holland, MRDH)*
[11] *Brief wethouder Simons aan Commissie Bouwen, Wonen en Buitenruimte betreffende de City Deal Binnenstedelijk Bouwen en Transformatie. Gemeente Rotterdam, 11 juli 2017*
[12] *Deetman en Mans, 2011*

In de MKBA Feyenoord City is onderzocht hoeveel werkgelegenheid het plan Feyenoord City biedt ten opzichte van de referentie. De MKBA is uitgevoerd op basis van het programma dat het meest overeenkomt met het alternatief Basis. Door het toevoegen van extra voorzieningen (bedrijven, winkels, maatschappelijke en sportorganisaties e.d.) aan het gebied zal de bruto werkgelegenheid autonoom met ca. 487 fte toenemen. Door de ontwikkeling van Feyenoord City (alternatief Basis) zal de toename door het realiseren van in totaal ca.98.000 m^2 bvo, ca. 1870 fte zijn; 1383 fte meer dan autonoom.

Het alternatief Maximaal realiseert ca. 30.000 m^2 bvo extra voor functies zoals commercieel, horeca/ hotel, kantoren etc. Tegelijkertijd blijkt uit behoefte-onderzoek[13] dat aan extra oppervlakte aan detailhandel en horeca randvoorwaarden zitten zoals overplaatsing van elders. Dit zou bij uitstek kunnen in samenhang met de variant Veranda waarin ca. 30.000 m^2 bvo getransformeerd wordt tot woningen. Omdat in het alternatief maximaal en de variant transformatie Veranda per saldo niet meer bruto vloeroppervlak wordt ingevuld met commerciële functies dan in de alternatief basis, mag worden verondersteld[14] dat beiden per saldo ook niet tot substantieel meer werkgelegenheid leiden dan het alternatief basis.

De netwerkvarianten zijn niet onderscheidenlijk voor dit doel. Oevervarianten kunnen onderling licht verschillen in het aantal arbeidsplaatsen dat gecreëerd wordt, maar die verschillen zijn dermate klein dat ze relevant zijn als onderdeel van het plan als geheel.

VKA
Het VKA leidt naar verwachting tot iets werkgelegenheid dan de alternatieven en de transformatie van de Veranda samen vanwege het toevoegen van de plots Mallegatpark en Colosseumweg. Dit leidt echter niet tot een andere score.

Tabel 4-3 Beoordeling bijdrage werkgelegenheid

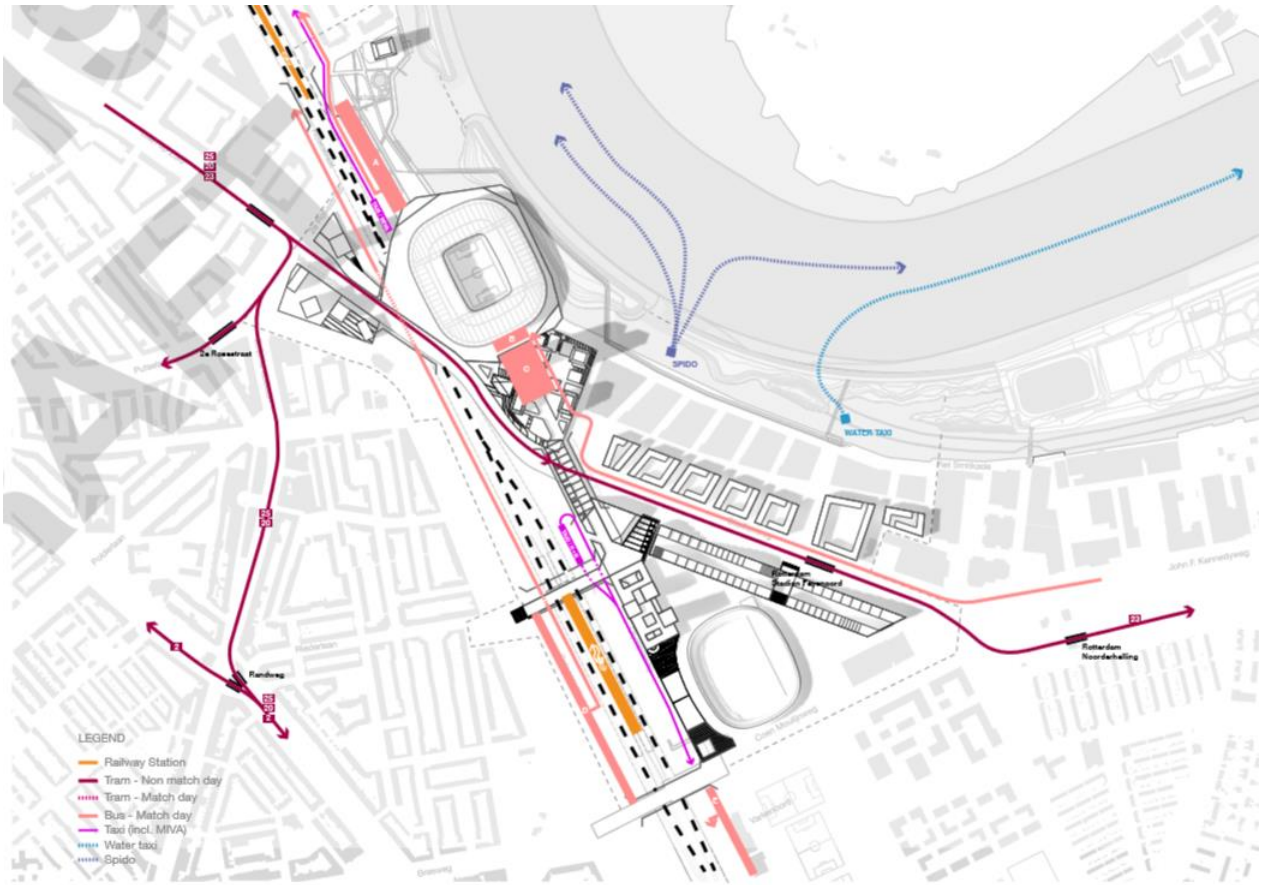
Criterium	Basis	Maximaal	Transformatie Veranda	Overige Varianten	VKA
Bijdrage Werkgelegenheid	☺	☺	😒	😒	☺

4.2.3 Het leveren van een bijdrage aan een betere ov-structuur in Rotterdam-Zuid

Om de alternatieven en varianten op dit subdoel te beoordelen is in beeld gebracht in hoeverre er nieuwe ov-verbindingen worden gecreëerd en hoe de ontsluiting van relevante bestemmingen per ov verandert. De beoordeling is gebaseerd op de effectanalyse verkeer en bereikbaarheid, waarnaar verwezen wordt voor meer uitwerking van de uitgevoerde analyses.

Beoordeling alternatieven en varianten
In de referentiesituatie is het plangebied ontsloten via trein, metro, tram en bus. Voor evenementen wordt naast de reguliere ov-diensten ook het NS Station Rotterdam Stadion operationeel (met extra treinen van en naar Rotterdam Centraal) en zet de RET extra trams in op lijn 23.

[13] *Behoefte-onderzoek nieuwe functies in Feyenoord City. Bureau Stedelijke Planning, augustus 2019.*
[14] *Uitgaande van dezelfde typen bedrijvigheid die per m2 bvo evenveel fte genereren.*



Figuur 4-1 Ontsluitingsstructuur verblijfsgebied per openbaar vervoer

De gemeente zet, los van de ontwikkeling van Feyenoord City, in op de versterking van het openbaar vervoer netwerk in de stad, inclusief uitbreiding van ov-aanbod in Rotterdam-zuid. Ook gemeente-overschrijdende projecten zullen mogelijk een verdere opwaardering geven van de ov-bereikbaarheid.

De ov-structuur verbetert met de ontwikkeling van Feyenoord City in beperkte mate. De beoordeling hiervan is voor een belangrijk deel gerelateerd aan het nieuwe stadion als belangrijke bestemming in het gebied:

- Gezien de ligging van het nieuwe stadion verbetert de bereikbaarheid per openbaar vervoer in beperkte mate, met name omdat in de directe omgeving van het nieuwe stadion meer tramhaltes gelegen zijn.
- De loopafstand vanaf evenementen-NS-station Rotterdam Stadion, via De Strip, neemt toe. Anderzijds, de loopafstand vanaf NS-station Rotterdam-Zuid neemt af.

Naast dat het bestemmingsplan bovengenoemde effecten sorteert, is verdere verbetering mogelijk met het uitvoeren van het Mobiliteitsplan dat voor Feyenoord City is opgesteld (november 2016). Daarmee wordt voorzien in een aantal gewenste/ vereiste verbeteringen aan het treinsysteem (verbeterde bereikbaarheid van station door betere voetgangersverbindingen), het tramsysteem (aanpassing haltes, keerlus op Kop van Zuid, nieuwe verbindingsboog) en

het vervoer over water (meer aanlegplaatsen voor o.a. watertaxi's). Deze maatregelen werken ook buiten de evenementensituaties positief voor de ov-bereikbaarheid van het gebied.

Het Mobiliteitsplan gaat uit van, c.q. streeft naar, een aanzienlijke modal shift ten tijde van evenementsituaties. Hiervoor wordt een pakket van maatregelen ingezet, waaronder combitickets, parkeerregulering en georganiseerd vervoer. Om deze modal shift te realiseren is voldoende ov-capaciteit een voorwaarde.

Daarnaast geldt dat het plan Feyenoord City met grote volumes woningen en oppervlakte bedrijvigheid zorgt voor een stedelijke verdichting in Rotterdam-Zuid. Door die stedelijke verdichting wordt het draagvlak voor ov-diensten vergroot.

De alternatieven en varianten zijn niet onderling onderscheidend.

VKA
Het leidt niet tot een andere ov-structuur dan de andere alternatieven en varianten. Wel zal het met het grotere ontwikkelprogramma meer draagvlak genereren voor investeringen in het OV.

Tabel 4-4 Beoordeling bijdrage aan het versterken van de ov-structuur

Criterium	Basis	Maximaal	Overige Varianten	VKA
Bijdrage ov-structuur	☺	☺	😐	☺

4.2.4 Het ruimtelijk en sociaal verbinden van omliggende wijken

Om de alternatieven en varianten op dit subdoel te beoordelen is in beeld gebracht welke ruimtelijke en sociale verbindingen door het plan kunnen ontstaan. Daarbij is gekeken naar (de belevingskwaliteit van) fysieke ruimtelijke verbindingen (wegen en doorzichten) en de aanwezigheid en toegankelijkheid van functies in het plangebied waar mensen uit omliggende wijken gebruik van kunnen maken waardoor interactie kan ontstaan. Deze beoordeling is gebaseerd op de analyse van het thema ruimtelijke kwaliteit, waarnaar verwezen wordt voor meer uitwerking van de uitgevoerde analyses.

Beoordeling alternatieven en varianten
Ruimtelijke verbindingen
Het plangebied wordt ruimtelijk gescheiden van de omliggende wijken doordat de aanwezige (hoofd)wegen een fysieke of beleefbare barrière vormen voor langzaam verkeer. Het netwerk van fiets- en wandelroutes naar naastgelegen wijken en andere delen van de stad zijn op zich voldoende verbindingen om van en naar het gebied te kunnen komen, maar de hoofdwegen zijn moeilijk oversteekbaar. Daarnaast laat de esthetische kwaliteit van het netwerk en de oversteekplekken te wensen over. Ook het spoor vormt een barrière naar de naastgelegen wijken. Tenslotte draagt de inrichting van het gebied op veel punten niet bij aan de belevingskwaliteit van aanwezige verbindingen.

Met de ontwikkeling van Feyenoord City worden diverse nieuwe verbindingen toegevoegd en kunnen bestaande verbindingen worden verbeterd in kwaliteit of beleefbaarheid. Dit betekent een sterke verbetering. Ten opzichte van het alternatief basis worden in het alternatief maximaal in de Strip meer functies toegevoegd zoals wonen, kantoren en commerciële functies. Hierdoor wordt het gebied intensiever gebruikt waardoor meer sociale interactie en controle mogelijk zijn. Dit kan bijdragen aan een prettiger verblijfskwaliteit. Het is echter niet gezegd dat dit ook werkelijk gebeurt, en bovendien heeft dit mogelijk effect op het schaalniveau van het plangebied geen grote impact. Beide alternatieven scoren daarom gelijk. Hetzelfde geldt voor de transformatie van de Veranda naar meer gemengd gebied met wonen, waardoor het gebied aantrekkelijker, levendiger wordt en de omliggende buurten beter verbindt.

De oevervarianten leiden niet tot andere ruimtelijke verbindingen met de omgeving. In de netwerkvarianten wordt op verschillende locaties een knip voor autoverkeer gerealiseerd waardoor deze locaties autoluwer worden en in verblijfskwaliteit kunnen verbeteren. Door de ligging van de locaties zal dit echter niet tot een betere ruimtelijke of sociale verbindingen met de omgeving leiden.

Aanwezigheid en toegankelijkheid publieksfuncties
In de referentiesituatie zijn in het gebied diverse functies aanwezig zoals detailhandel, bedrijven, maatschappelijke voorzieningen etc. (ca. 53.000 m^2 bvo) en 546 woningen. Het plangebied is ingericht voor autogebruik, is gebruiksonvriendelijk en minder toegankelijk voor langzaam verkeer en heeft vanwege het vele verharde oppervlak weinig verblijfskwaliteit. De relatie vanuit het gebied met de Maas en de aanwezige natuur (Eiland Van Brienenoord en Park de Twee Heuvels) is niet optimaal waardoor het publiek weinig uitgenodigd wordt er te verblijven of recreëren. Het gebied rondom het huidige stadion biedt bovendien weinig ruimte aan sport-, maatschappelijke en vrijetijdsactiviteiten buiten de wedstrijddagen om. Het gebied als geheel biedt nu slechts in beperkte mate de functies en kwaliteit waar bewoners uit omliggende wijken naartoe komen en waar bewoners elkaar ontmoeten.

Ten opzichte van de referentiesituatie is het plangebied in het Basisalternatief gebruiksvriendelijker en toegankelijker ingericht voor langzaam verkeer. De ontwikkeling van Feyenoord City leidt tot een forse toename in de gebruikswaarde van het gebied voor bewoners van Rotterdam-Zuid door verblijfskwaliteit toe te voegen met nieuwe ruimte voor sport-, maatschappelijke en vrijetijd/ recreatie-activiteiten en groen door het hele gebied. Het gebied biedt in veel grotere mate de functies en kwaliteit waar bewoners uit omliggende wijken naartoe komen en elkaar zullen ontmoeten.

Het alternatief maximaal heeft met een groter programma en meer voorzieningen mogelijk een iets grotere aantrekkingskracht op de bewoners uit omliggende wijken, waardoor meer interactie kan ontstaan. Daarbij moet wel worden bedacht dat het grotere programma deels de huidige commerciële functies van de Veranda vervangt. Ook mag het programma niet ten koste gaan van de openbare ruimte waarin bewoners elkaar kunnen ontmoeten. Onder de voorwaarde dat deze openbare ruimte geborgd is zal het alternatief maximaal mogelijk iets positiever zijn op dit punt, maar dit komt niet tot uitdrukking in de score.

Ook de transformatie van de Veranda zal leiden tot de aanwezigheid van nieuwe publieksfuncties die publiek zullen trekken.

De oevervarianten kunnen ook voor extra verbondenheid met omliggende wijken zorgen doordat ze extra belevingswaarde en gebruikerswaarde toevoegen aan het gebied voor publiek. Dit geldt in mindere mate voor de variant ‘verlengen van de natuur’. De netwerkvarianten zijn op dit punt niet onderscheidend.

VKA
Het Voorkeursalternatief scoort grotendeels gelijk aan het Alternatief Maximaal inclusief het effect van de transformatie van de Veranda. Positiever is het op het punt van het tot stand brengen van de ruimtelijke en stedenbouwkundig verbinding met de omgeving doordat ook de Colosseumplot en het Mallegatpark bij het plan worden betrokken. Deze plots, die tot in de omliggende buurten reiken, kunnen nu mee ontworpen worden om de overgang van Feyenoord City naar omliggende buurten beter vorm te geven, waardoor meer ruimtelijke samenhang met de omliggende buurten ontstaat.

Tabel 4-5 Beoordeling versterken ruimtelijke en sociale verbinding met omliggende wijken

Criterium	Basis	Maximaal	Bouwstenen oeverzone	Netwerk varianten	Transformatie Veranda	VKA
Ruimtelijke verbindingen	☺	☺	😐	😐	☺	☺☺
Sociale verbindingen	☺	☺	☺	😐	☺	☺☺

4.2.5 Het toevoegen van een iconische plek aan de zuidelijke Maasoever

In het plan wordt het stadion en haar omgeving als toekomstige iconische plek aan de Maasoever geprofileerd. Om de alternatieven en varianten op dit subdoel te beoordelen is de uniciteit/eigenheid en aantrekkelijkheid van de plek beschouwd. Daarnaast is beoordeeld in hoeverre het gebied plaats biedt aan activiteiten, functies en voorzieningen

voor bezoekers waarmee de plek een publieksfunctie kan vervullen. Tot slot is in beeld gebracht in hoeverre de plek bijdraagt aan het profiel van Rotterdam door de plek te vergelijken met andere plekken regionaal, nationaal en internationaal. Deze beoordeling is gebaseerd op de analyse van het thema ruimtelijke kwaliteit, waarnaar verwezen wordt voor meer uitwerking van de uitgevoerde analyses.

Alternatieven en varianten
Het plangebied is nu een bijzondere plek voor Rotterdam, met name door de aanwezigheid van de iconische Kuip en de wedstrijden en evenementen die hier worden gehouden. De directe omgeving van de Kuip (met name richting Maas) heeft echter geen bijzondere en iconische uitstraling door de aanwezige functies en onaantrekkelijke, vooral praktisch ingerichte, openbare ruimtes en (bedrijfs)bebouwing. Ook de Maasoever zelf heeft een lage ruimtelijke kwaliteit. Vooral de Kuip draagt bij aan het profiel van de stad, maar de potentie die het gebied en de Maasoever hebben worden niet goed benut.

Met het nieuwe stadion als onderdeel van de ontwikkeling van Feyenoord City krijgen de Maasoever en de entreeweg van Rotterdam-Zuid (Stadionweg) een nieuw iconisch gebouw; dit voegt een landmark en bijzondere plek toe aan de stad waarmee het profiel van Rotterdam wordt versterkt. Het plan voegt niet alleen vanuit stedenbouwkundig (en architectonisch) opzichte kwaliteit toe, maar ook vanuit het voorgenomen gebruik van het stadion en het gebied daaromheen. Het masterplan voorziet hier veel publieksfuncties die het verblijfsgebied als bestemming versterken.

Omdat het alternatief maximaal ten opzichte van het alternatief basis een groter multifunctioneel programma toevoegt aan het gebied, zal het gebied een sterkere aantrekkende werking hebben en levendiger zijn. Mits dit extra programma niet ten koste gaat van kwaliteiten als groen en openbare (verblijfs)ruimte, scoort het alternatief maximaal daarom iets positiever op dit doel dan het alternatief basis.

Met de oevervarianten kan bovendien extra gebruiks- en belevingskwaliteit in het gebied rondom het stadion en de Maasoever worden gerealiseerd. Dit geldt vooral voor de varianten ‘verdikken kade’ en ‘verlengen strekdam’ waarmee de oever maximaal stedelijk en recreatief wordt ingevuld. De variant transformatie Veranda kan ten opzichte van de alternatieven extra levendigheid en kwaliteit bieden waardoor het extra bijdraagt aan de kwaliteit van de oeverzone. Netwerkvarianten zijn niet onderscheidend op dit subdoel.

Figuur 4-2 Luchtfoto Wembley stadion en omgeving

In de analyse van het thema ruimtelijke kwaliteit is als benchmark voor de potentie van het gebied de gebiedsontwikkeling rond het Wembley stadion in Londen beschouwd. De schaal, plek en achtergrond van deze ontwikkeling is vergelijkbaar met die van Feyenoord City, waardoor Wembley een beeld kan schetsen van hoe Feyenoord City tot (internationaal) toonaangevende locatie ontwikkeld kan worden. De alternatieven en varianten maken hierin geen noemenswaardig onderscheid.

VKA
Door het toevoegen van het Mallegatpark en de Colosseumweg aan het plangebied in het VKA ontstaat meer dan in de andere alternatieven een aaneengesloten en levendig gebied. Dit draagt extra bij aan de eigenheid en iconische waarde van de locatie.

Tabel 4-6 Beoordeling iconische waarde zuidelijke Maasoever

Criterium	Basis	Maximaal	Bouwstenen oeverzone	Netwerk varianten	Transformatie Veranda	VKA
Iconische waarde Maasoever	☺	☺☺	☺	😒	☺	☺☺☺

4.2.6 Het realiseren van een aantrekkelijk en functioneel woon-, werk-, recreatie- en doorgangsgebied

Om de alternatieven en varianten op dit subdoel te beoordelen zijn diverse aspecten van het plan beschouwd. Allereerst is beschouwd in hoeverre het plan plaats biedt aan functies en voorzieningen voor bewoners en bezoekers. Daarnaast is de aantrekkelijkheid van het gebied bepaald aan de hand van de beeldkwaliteit, schaal en afwisseling van en in het gebied, en de aanwezigheid en verbondenheid van groen(structuren). Tot slot is een beschouwing gegeven van de multimodale bereikbaarheid van in het gebied en daaromheen aanwezige functies. Voor deze analyse is voortgebouwd op de analyses ruimtelijke kwaliteit en verkeer en bereikbaarheid.

Alternatieven en varianten

Aanwezigheid en toegankelijkheid functies

In paragraaf 4.2.4 is een beschouwing gegeven van de huidige en toekomstige functies in het gebied en de mate waarin deze toegankelijk zijn. Voor de beoordeling van dit subdoel wordt daarbij aangesloten. Conclusie van die paragraaf is dat het gebied nu in functie-aanbod, kwaliteit en toegankelijkheid te wensen overlaat voor publiek en bewoners.

Met de ontwikkeling van Feyenoord City wordt het plangebied gebruiksvriendelijker en toegankelijker ingericht voor langzaam verkeer. Het plan leidt tot een forse toename in de gebruikswaarde van het gebied voor wonen, werken en recreëren en meer openbare ruimte. Het alternatief maximaal doet dit vanwege het omvangrijker programma in grotere mate dan het alternatief basis.

De oevervarianten voegen ten opzichte van de alternatieven extra belevingswaarde en gebruikerswaarde toe aan het gebied. Dit geldt vooral voor de variant ‘verdikken kade’ dat zich op dit punt onderscheid van de andere varianten. Hetzelfde geldt voor de transformatie van de Veranda. De netwerkvarianten zijn op dit punt niet onderscheidend.

Aantrekkelijkheid van het gebied

In de vorige paragraaf is een beschouwing gegeven van de huidige en toekomstige aantrekkelijkheid van het gebied. Als geheel wordt het gebied nu als onaantrekkelijk gezien vanwege de vooral praktische, op autoverkeer ingerichte openbare ruimte (niet ingericht voor langzaam verkeer en verblijven/ recreëren), de naar binnen gekeerde bebouwing en het missen van de relatie met de Maas.

Met de ontwikkeling van Feyenoord City worden nieuwe publieksfuncties toegevoegd aan het gebied, wordt de nu soms desolate openbare ruimte (opnieuw) ingericht en benut en krijgt het gebied op diverse plekken meer ruimte voor groen. Hierdoor is het aantrekkelijker om in het gebied te verblijven. Overall zal het gebied veel aantrekkelijker worden.

In vergelijking met het alternatief basis, kan alternatief maximaal met een omvangrijker ontwikkelprogramma voor meer levendigheid zorgen, dat vanuit hoogstedelijk perspectief als aantrekkelijk wordt beschouwd. Bovendien kan, net als bij het subdoel ‘toevoegen van een iconische plek aan de Maasoever’ bij dit doel met de oevervarianten extra gebruiks- en belevingskwaliteit aan het gebied worden toegevoegd. Hetzelfde geldt voor de transformatie van de Veranda. De netwerkvarianten onderscheiden zich niet op dit punt.

Multimodale bereikbaarheid

In het hoofdstuk 4 is beoordeeld in hoeverre het gebied met verschillende modaliteiten goed bereikbaar is. Daaruit blijkt dat de bereikbaarheid in het gebied voor auto, ov en langzaam verkeer over het algemeen redelijk tot goed is (buiten enkele knelpunten buiten het plangebied en buiten wedstrijden/ evenementen om). Wel blijkt uit de analyse voor ruimtelijke kwaliteit dat het gebied vooral praktisch is ingericht voor autogebruik, waardoor het gebied minder comfortabel/ aantrekkelijk is om per fiets of voet te passeren, waardoor het gebied voor langzaam verkeer toch erg gescheiden is van de omliggende gebieden.

Door het plan worden in sterke mate de verbindingen met omliggende wijken voor langzaam verkeer verbeterd. Ook de ov-bereikbaarheid verbetert sterk door diverse maatregelen aan het bestaande net en het toevoegen van ov over water.

De alternatieven en varianten zijn niet onderling onderscheidend. Uitzondering daarop zijn de netwerkvarianten. Vooral de varianten met een knip op de Veranda en Korte Stadionweg leiden ertoe dat autoverkeer meer naar de hoofdstructuur geleid wordt waardoor het Veranda gebied op punten beter doorwaadbaar wordt voor langzaam verkeer.

VKA
Het Voorkeursalternatief scoort als samengesteld geheel van een omvangrijk programma met bouwstenen en varianten sterk positief op aantrekkelijkheid van het gebied. De extra plots aan de Colosseumweg en het Mallegatpark dragen hier ook aan bij.

Tabel 4-7 Beoordeling aantrekkelijkheid en functionaliteit van het gebied

Criterium	Basis	Maximaal	Bouwstenen oeverzone	Netwerk varianten 2&3	Transformatie Veranda	VKA
Aanwezig- en toegankelijkheid functies	☺	☺☺	☺	😐	☺	☺☺☺
Aantrekkelijkheid gebied	☺	☺☺	☺	😐	☺	☺☺☺
Multimodale bereikbaarheid	☺	☺	☺	☺	☺	☺☺

4.2.7 Het realiseren van een gebied dat bijdraagt aan de volksgezondheid en welzijn

Er zijn veel verschillende factoren die inspelen op de volksgezondheid en het welzijn van bewoners. Om de alternatieven en varianten op dit subdoel te beoordelen is in beeld gebracht:
- De ziektelast door omgevingsfactoren zoals luchtkwaliteit en geluidshinder met een MGR-analyse;
- De mate waarin de openbare ruimte en functies in het gebied een actieve levensstijl stimuleren door de aanwezigheid en toegankelijkheid van sport- en speelvoorzieningen en door een goed actief-vervoernetwerk en door een goede menging van voorzieningen, wonen en werken;
- De aantrekkelijkheid van het gebied: beeldkwaliteit, schaal en afwisseling van en in het gebied, alsook de mate waarin openbare plekken/ routes gebruikt kunnen worden voor ontmoeten, ontspannen en bewegen[15];
- De mate waarin hinder veroorzakende functies (verkeer en bedrijven) ruimtelijk gescheiden zijn van kwetsbare functies (wonen en recreëren).

In de beoordeling van dit subdoel wordt voortgebouwd op de analyse gezondheid, waarnaar verwezen wordt voor meer uitleg over de analyse.

Alternatieven en varianten
Ziektelast
In het MGR-onderzoek (paragraaf 5.7.2) is in beeld gebracht wat de milieu gerelateerde ziektelast[16] is als procentuele aandeel van de totale te verwachten ziektelast in het gebied. Dit is bepaald op basis van blootstelling-respons relaties voor geluid en luchtverontreinigende stoffen binnen een raster van 25x25 meter vakken.

De gemiddelde MGR-waarde in het gebied ligt zowel in de referentiesituatie als in de verschillende alternatieven en varianten onder het Nederlands gemiddelde van 5,7%. Ten opzichte van de referentiesituatie nemen de MGR-waarden in de alternatieven en varianten beperkt toe. Binnen het gebied zelf zijn er echter duidelijke verschillen. Zo worden er in alle alternatieven en varianten woningen gerealiseerd in gebieden waar de MGR-waarde ruim boven het

[15] *Onder aantrekkelijk wordt verstaan: mooi, toegankelijk, comfortabel/ hinderarm (schaduw/ wind/ licht/ hitte) en veilig (sociaal) met afwisseling van rust, levendigheid, groen, water)*
[16] *Het aantal verloren gegane jaren door sterfte of een mindere kwaliteit van leven.*

Nederlands gemiddelde ligt. In die situaties neemt het aantal woningen met een MGR-waarde boven de 5,7% toe. In alternatief basis betreft dit 227 woningen, in alternatief maximaal 443 en in variant transformatie Veranda 1357 woningen.

De ontwikkeling van Feyenoord City zorgt niet voor een kleinere ziektelast, *binnen het plangebied en als gevolg van blootstelling aan lucht verontreinigende stoffen en geluid en bouwen langs de Stadionweg.* Dit geldt versterkt voor de transformatie van de Veranda omdat daarin extra mensen worden blootgesteld aan luchtverontreinigende stoffen en geluid. De oever- en netwerkvarianten zijn niet onderscheidend op dit punt.

Stimuleren gezonde levensstijl
Sport en spelen: Er bevinden zich nu weinig tot geen (openbare) sport- en speelvoorzieningen of openbare ruimtes in het plangebied waar bewoners en kinderen vrij kunnen sporten en spelen. Net buiten het plangebied liggen sportcomplex Varkenoord dat wordt getransformeerd tot een publiek toegankelijke sportcampus, en park De Twee Heuvels dat wordt opgeknapt, waarbij de nadruk ligt op ongeorganiseerd bewegen of sporten.

De ontwikkeling van Feyenoord City bevordert fysieke activiteit van de bewoners van Rotterdam Zuid, omdat (openbare) sportvoorzieningen een grote rol krijgen in de herontwikkeling (atletiekbaan in de Kuip, Urban sports op de Strip). Daarnaast bevat het plan meer openbare groene ruimte waar gespeeld kan worden (Kuippark).

Functiemenging en geschiktheid voor actief vervoer: Het plangebied bevat nu een matig aanbod van diverse voorzieningen. Er zijn geen winkels voor de dagelijkse boodschappen, zoals supermarkten en drogisten, in het plangebied. Bovendien is de inrichting van het gebied vooral gericht op autogebruik. Voor veel dagelijkse benodigdheden en activiteiten is vervoer per voet of fiets daarom niet aantrekkelijk en zal relatief snel voor de auto (inactief vervoer) gekozen worden.

Het plan leidt tot een groter aanbod van functies en voorzieningen in het gebied. Het is waarschijnlijk dat veel van de dagelijkse benodigdheden en activiteiten zich op termijn op korte (loop- of fietsbare) afstand bevinden waardoor actief vervoer aantrekkelijk wordt. Ook zal het verbeteren van het langzaam verkeer netwerk (extra verbindingen en kwaliteitsslag) hieraan bijdragen.

Het plan stimuleert door het faciliteren van sport, spelen en actief vervoer een gezondere levensstijl. De alternatieven en varianten onderscheiden zich hier onderling niet in.

Gezonde openbare ruimte en leefklimaat
Het plangebied bevat weinig groen, weinig aantrekkelijke openbare ruimte en er ontbreekt een goed langzaam verkeer netwerk gericht op verblijven en recreëren. Het gebied is praktisch ingericht voor de auto. In de omgeving bevinden zich park de Twee Heuvels dat hier wel wordt heringericht voor sport en recreatie, het Mallegatpark en Eiland van Brienenoord waar de relatie tussen natuur en recreatie versterkt wordt. Er is in het gebied nu weinig aantrekkelijke ruimte voor ontmoeten, ontspannen en bewegen.

Door de sterke mate van verharding en bebouwing van het plangebied zal warmte lang vastgehouden worden, wat kan leiden tot hittestress (*Urban heat islands*). Daar staat tegenover dat het een open gebied betreft, waar de Maas langs stroomt. Hierdoor kan lucht makkelijk stromen en voor verkoeling zorgen.

Met de ontwikkeling van Feyenoord City worden meerdere plekken gecreëerd die geschikt zijn als recreatie- en verblijfsgebied; Kuippark, de Strip, de oeverzone. Het plangebied wordt voorts met een 4 km lang wandelparcour (zal ook worden gebruikt voor hardlopen, skaten etc.) aangesloten op het nabijgelegen groen van park De Twee Heuvels en Eiland van Brienenoord. Ook zullen overige delen worden heringericht waarmee een kwaliteitsslag behaald kan worden waardoor het gebied als geheel aantrekkelijker en geschikter wordt om mensen te ontmoeten, te ontspannen en recreëren.

Met het plan bestaat de kans om hittestress te voorkomen/ verminderen door het toevoegen van groen en water in de openbare ruimte/ verminderen van verhard oppervlak en ontwerp van nieuwe bebouwing (bijv. groene gevels).

Met het plan kan een aantrekkelijke omgeving gerealiseerd worden waarin mensen elkaar kunnen ontmoeten, kunnen ontspannen en bewegen. De alternatieven en de transformatie van de Veranda verschillen daarin niet in relevante mate van elkaar, mits de omvangrijker programma's van alternatief maximaal en de Veranda niet te koste gaan van de beschikbare openbare ruimte en groen. Ook de netwerkvarianten zijn op dit punt niet onderscheidend.

De oevervarianten kunnen wel voor extra kwaliteit in het gebied zorgen waardoor meer ruimte ingericht is voor ontmoeten, ontspannen en bewegen. De varianten zijn daarin onderling niet erg verschillend.

Scheiding van hinder-veroorzakende functies (verkeer en hinderbedrijven) en wonen/ recreëren
Er lopen grote verkeersaders door het plangebied: het spoor, de Stadionweg en de Coen Moulijnweg. Deze zijn enigszins van de woningen gescheiden door de bedrijven die tussen de wegen en de woningen staan.

Met de ontwikkeling van Feyenoord City worden de nieuwe verblijfsgebieden gescheiden van het drukke verkeer, doordat een deel van het nieuwe wandelgebied verhoogd wordt gerealiseerd (Waterfront, concourse rond het stadion en de Strip). Het plan voegt ook nieuwe woningen toe langs de Stadionweg (Kuippark). Per saldo is de scheiding tussen kwetsbare functies en het autoverkeer niet meer of minder.

De variant transformatie Veranda voegt extra woningen toe langs de Stadionweg en wordt daarom minder goed beoordeeld. De oevervarianten hebben geen invloed op de scheiding van functies. De netwerkvariant waarbij een knip op de Veranda wordt gerealiseerd zal ertoe leiden dat er minder doorgaand verkeer door dit woongebied gaat, hetgeen als positief beoordeeld wordt. De andere netwerkvarianten leiden niet tot het ontzien van woongebieden.

VKA
Het Voorkeursalternatief scoort vanwege het grote woningbouwprogramma ongunstig voor wat betreft het aantal mensen dat wordt blootgesteld aan luchtverontreiniging en verkeersgeluid. Ook wordt met de Colosseumplot woningbouw direct naast twee belangrijke verkeersaders geprojecteerd. Daar staat tegenover dat het juist positief scoort op het stimuleren van een gezonde levensstijl en het bieden van een aantrekkelijk woongebied wat bevorderlijk is voor de gezondheid.

Tabel 4-8 Beoordeling realiseren gezonde leefomgeving

Criterium	Basis	Maximaal	Bouwstenen oeverzone	Netwerk varianten		Transformatie Veranda	VKA
Ziektelast	☹	☹☹	😐	😐		☹	☹☹
Stimuleren gezonde levensstijl	☺	☺	☺	😐		☺	☺
Aantrekkelijkheid gebied	☺	☺	☺☺	😐		☺	☺☺
Scheiding hinder van wonen en recreëren	😐	😐	😐	Knip veranda ☺	Overige ☹	☹	☹

4.2.8 Een duurzame inrichting van het plangebied

Om de alternatieven en varianten op dit subdoel te beoordelen is in beeld gebracht in hoeverre het plangebied klimaatadaptief is (omgang met overstromingsrisico's en kwaliteit van het stadsklimaat), in hoeverre het plan een bijdrage kan leveren aan de energietransitie en aan de circulaire economie. In de beoordeling van dit subdoel wordt voortgebouwd op de analyse duurzaamheid, waarnaar verwezen wordt voor meer uitleg over de analyse.

Alternatieven en varianten
Klimaatadaptatie
Door de opwarming van het klimaat zijn extremere weersomstandigheden te verwachten met piekbuien (wateroverlast), en meer droogte en hitte (hittestress). Gebiedskenmerken die bepalend zijn voor de te verwachten

overlast van deze extreme weersomstandigheden zijn weergegeven in de gemeentelijke klimaatatlas: percentage van verhard oppervlak, aandeel oppervlaktewater dat kan dienen als buffercapaciteit voor waterpieken, percentage groen in de buurt.

In de alternatieven zijn nog geen uitspraken gedaan op basis waarvan beoordeeld kan worden in hoeverre het gebied klimaatadaptief wordt. Voorstellen die in het masterplan worden gedaan laten zien dat de ontwikkeling in belangrijke mate kan bijdragen aan een klimaat robuuster gebied; kansen liggen er op het gebied van een groter aandeel groen in de openbare ruimte en groene daken. Dit werkt positief voor zowel het voorkomen van wateroverlast als hittestress. Tegelijk is duidelijk dat concrete invulling van deze maatregelen nog nadere uitwerking behoeven en moeten worden geborgd. Het plan wordt daarom beoordeeld als positieve kans. Onder de voorwaarde dat in het alternatief maximaal en de variant transformatie van de Veranda het extra programma niet ten koste gaat van de beschikbare ruimte voor groen en waterbuffercapaciteit, zijn de alternatieven en varianten op dit punt niet onderscheidend.

De netwerkvarianten kunnen lokaal verschillend scoren doordat met het aanbrengen van een knip de locatie opnieuw ingericht kan worden met een mogelijk meer onverhard oppervlak. Dit is echter waarschijnlijk niet het geval voor de knip op de Korte Stadionweg (variant 3) vanwege de benodigde ruimte voor het stadion en de extra ontsluiting van de Stadiondriehoek (variant 2) vanwege het extra benodigde straatoppervlak. Op gebiedsniveau leiden de verschillende scores van de netwerkvarianten sowieso niet tot een andere beoordeling op doelbereik.

De oevervarianten krijgen invulling binnen de Nieuwe Maas, zal geen verhard oppervlak hebben en zal geschikt zijn voor de omgang met extreme neerslag en/ of hoog water. Ook heeft de invulling geen effect op het klimaat op het land. De varianten zijn daarom niet onderscheidend.

Energietransitie
In hoeverre het plan bijdraagt aan de energietransitie is niet afhankelijk van de verschillende alternatieven. Voor de gebiedsontwikkeling is energievisie (bijlage 9) opgesteld, aan de hand waarvan dit aspect beoordeelt kan worden. Zie voor de energievisie bijlage 9.

Op basis van kentallen voor warmte, koude en elektriciteitsgebruik per type gebruiksfunctie per m^2 BVO is in de Energievisie Feyenoord City een tweetal vraagscenario's doorgerekend, in overeenstemming met de alternatieven basis en maximaal. De opgave voor een energieneutraal Feyenoord City is om per jaar minimaal 88 TJ-warmte, 42 TJ koude en 30 GWh elektriciteit op een duurzame wijze op te wekken. Totale minimale energievraag 238 TJ, inclusief volledige vervulling koudebehoefte. De totale maximale energievraag bedraagt 306 TJ, circa 28% meer vraag naar energie dan bij het alternatief basis.

De energievraag van Feyenoord City moet echter bezien worden in regionaal of nationaal perspectief. De ontwikkeling faciliteert namelijk een gegeven maatschappelijke behoefte aan woningen en voorzieningen die, als deze niet in Feyenoord zou worden gefaciliteerd, grotendeels elders gefaciliteerd zou moeten worden. De extra energievraag wordt daarom als neutraal beoordeeld.

Daarnaast ontstaat met stedelijke verdichting en nieuwbouw de mogelijkheid om (zeer) energiezuinig te bouwen en energieopwekking binnen het gebied zelf te realiseren. In de Energievisie Feyenoord City wordt aanbevolen om een mix van manieren voor energieopwekking te hanteren ('mixed 2030'; Energievisie Feyenoord City). Hiermee kan het gebied in 2030 voor 62% energieneutraal zijn, en zal het door het verduurzamen van het stadsverwarmingsnet en de nationale elektriciteitsvoorziening op termijn volledig energieneutraal kunnen worden.

De alternatieven basis en maximaal dragen beiden bij aan de energietransitie. Verwacht wordt dat in beide alternatieven evenveel energie duurzaam opgewekt kan worden in het gebied. De transformatie van de Veranda zal mogelijk leiden tot een grotere energievraag, maar biedt tegelijkertijd ook meer mogelijkheden voor energie neutrale bouw en duurzame opwekking op gebouwniveau. Deze variant onderscheidt zich daarom niet van de alternatieven maximaal en basis. Overige varianten zijn ook niet onderscheidend op dit punt.

Circulaire economie
Op dit moment zijn er nog geen gegevens beschikbaar om op het gebied van circulaire economie een kwantificering te geven van de mate van circulariteit van het plangebied. Op het abstractieniveau van de plannen die er nu liggen,

zijn wel kansen te benoemen voor circulaire economie (zie de beoordeling op duurzaamheid in hoofdstuk 5.12). Deze hebben betrekking op 3 fasen van perceelontwikkeling, namelijk [1] opbreken en sloop, [2] constructie en [3] einde levensduur. De focus van circulariteit ligt hier primair op *materiaalgebruik*, omdat dit de grootste impact heeft.

Voor alle te slopen vastgoedobjecten, private ruimte en openbare ruimte binnen het plan kan een verificatie worden gerealiseerd van de verwerking en bestemming van de gesloopte materialen. Voor de vastgoedobjecten binnen het plan bestaat het potentieel om de vrijgekomen materialen te gebruiken (recycling, downcycling of hergebruik) voor andere ontwikkelingen binnen of buiten het plan. Dit gebeurt uiteindelijk via de opdrachtverlening aan de uitvoerende partijen. Onderzocht moet worden hoe uitvoerende partijen het best kunnen worden bewogen om circulair te werk te gaan. Ook moet hierbij het proces van sloop worden afgestemd aan het proces van bouw (dit zijn vaak verschillende partijen). Al het te slopen vastgoed komt hiervoor in aanmerking.

Het is afhankelijk van de uitwerking van de ambities hoe zeer de ontwikkeling zal scoren op circulariteit. Wanneer circulariteit nauwelijks in de vervolgfasen wordt verweven binnen de ontwikkeling, zal de score op dit vlak gelijk blijven ten opzichte van de referentiesituatie. Om bij de ontwikkeling en realisatie van het gebied zo circulair mogelijk om te gaan met de vrijkomende materialen van te slopen objecten uit het huidige plangebied, is sowieso eerst een inventarisatie van de huidige (en dus vrijkomende) materialen noodzakelijk.

Voorts liggen er twee typen kansen bij de constructie van vastgoed, private ruimte en openbare ruimte; [1] gebruik van elders vrijgekomen materialen voor constructie [2] het gebruik van circulair hoogwaardige nieuwe materialen bij constructie. In de constructiefase is het essentieel materialenpaspoorten in te voeren om een zo groot mogelijke circulaire verwerking na sloop te borgen. Aan het einde van de levensduur van de verschillende objecten in het gebied, kunnen de vrijkomende materialen dan makkelijker circulair worden verwerkt.

Vergeleken met de huidige situatie kan er met de ontwikkeling van Feyenoord City een grote impuls gegeven worden aan circulair materiaalgebruik. Om deze impuls te realiseren moet echter wel een forse inspanning plaatsvinden om circulair materiaalgebruik georganiseerd te krijgen. In ieder geval dient goed te worden geïnventariseerd wat er nodig is om het volledige circulaire potentieel uit de huidige ontwikkelingen te halen. De verhouding van na sloop herbruikbaar materiaal uit het plangebied en het benodigde bouwmateriaal voor de ontwikkeling van Feyenoord City zal bij het alternatief basis positiever zijn dan bij het alternatief maximaal en de transformatie van de Veranda. Maar omdat het extra bouwvolume van het alternatief maximaal en de transformatie van de Veranda wellicht ook met herbruikbaar materiaal van elders, en zeker met nieuw hoogwaardiger circulair bouwmateriaal gerealiseerd kan worden, dragen alle alternatieven en varianten in vergelijkbare mate bij aan de doelstelling om het gebied circulair te ontwikkelen.

VKA
Het voorkeursalternatief onderscheidt zich niet op het aspect duurzaamheid van de andere alternatieven en varianten.

Tabel 4-9 Beoordeling realiseren duurzaam gebied

Criterium	Basis	Maximaal	Transformatie Veranda	Overige Varianten	VKA
Klimaat adaptatie	☺	☺	☺	😐	☺
Energie transitie	☺	☺	☺	😐	☺
Circulaire economie	☺	☺	☺	😐	☺

4.2.9 Samenvattende tabel beoordeling doelbereik

Tabel 4-10 Samenvattende tabel met beoordelingen doelbereik

Criterium	Basis	Maximaal	Bouwstenen oeverzone	Netwerk Varianten	Trans. Veranda	VKA
Woningbouwopgave	☺	☺☺	Niet relevant/ onderscheidend	Niet relevant/ onderscheidend	☺	☺☺☺
Werkgelegenheid	☺	☺	Niet relevant/ onderscheidend	Niet relevant/ onderscheidend	😐	☺
OV structuur	☺	☺	☺	😐	☺	☺
Ruimtelijke verbindingen	☺	☺	😐	😐	☺	☺☺
Sociale verbindingen	☺	☺☺	☺	😐	☺	☺☺
Iconische waarde Zuidelijke Maasoever	☺	☺☺	☺	Niet relevant/ onderscheidend	☺	☺☺☺
Ziektelast	☹	☹☹	😐	😐	☹	☹☹
Stimuleren gezonde levensstijl	☺	☺	☺	😐	☺	☺
Aantrekkelijkheid gebied	☺	☺	☺☺	😐	☺	☺☺
Scheiding hinder van wonen en recreëren	😐	😐	😐	Knip veranda ☺ Overig ☹	☹	☹
Klimaatadaptatie	☺	☺	😐	😐	☺	☺
Energietransitie	☺	☺	😐	😐	☺	☺
Circulariteit	☺	☺	😐	😐	☺	☺

4.3 Beschouwing op overkoepelende doelen

De bovenstaande tabel geeft de beoordeling weer van de mate waarin de alternatieven en varianten de doelen voor Feyenoord City verwezenlijken. Zoals eerder vermeld is het basisalternatief toegerust om in voldoende mate die doelen te verwezenlijken. De extra smileys geven daarmee aan dat de doelen nog in grotere mate gehaald kunnen worden.

4.3.1 Het leveren van een bijdrage aan een sociaaleconomische impuls aan Rotterdam-Zuid

Het bestemmingsplan Feyenoord City maakt een omvangrijk woningbouwprogramma mogelijk, omvat ruimte voor diverse nieuwe functies die naast levendigheid ook positieve werkgelegenheidseffecten kunnen hebben, en creëert de minimale ruimtelijke en programmatische randvoorwaarden waarmee het gebied een verbindende functie voor omliggende wijken kan vervullen. Voor het behalen van een ruimtelijke kwaliteit die bijdraagt de sociaaleconomische impuls is het essentieel dat het bestemmingsplan ook voldoende ruimte borgt voor kwaliteiten als groen, water, en aantrekkelijke openbare verblijfsgebieden. Het masterplan beschrijft en verbeeldt naast het bestemmingsplan hoe binnen de kaders van het bestemmingsplan de ruimtelijke kwaliteit kan worden gerealiseerd. In de diverse

effectbeoordelingen van dit MER zijn voorts aanbevelingen gedaan waarmee de voorziene kwaliteit kan worden versterkt of geborgd.

Zoals in de inleiding van dit hoofdstuk beschreven draagt het alternatief basis, per definitie, in voldoende mate bij aan een sociaaleconomische impuls voor Rotterdam-Zuid. Bij het alternatief maximaal en de transformatie van Veranda kan vanwege het toevoegen van extra voorzieningen, commerciële functies en woningen een extra hoogstedelijk levendigheid en aantrekkingskracht vanuit omliggende wijken verwacht worden. Zoals gezegd is hiervoor een randvoorwaarde dat het extra programma niet ten koste gaat van de beschikbare openbare ruimte en groen. Met dit alternatief en deze variant kan in iets grotere mate een impuls aan Rotterdam-Zuid worden gegeven. Ook de oevervarianten die voorzien in een recreatieve functie dragen hier extra aan bij. De netwerkvarianten zijn op dit punt niet onderscheidend.

Met het voorkeursalternatief kan door het toevoegen van de extra plots meer dan de som van bovenbeschreven positieve resultaten bereikt worden van het alternatief maximaal, de transformatie van de Veranda en de invulling van de oeverzone. Ook hier blijft het borgen van voldoende ruimte voor groen, waterberging en openbare verblijfsruimte van belang.

4.3.2 Het ontwikkelen van een gebied met een hoge ruimtelijke kwaliteit

Het bestemmingsplan Feyenoord City maakt een divers programma mogelijk met mix van (publieks)functies die bijdragen aan een afwisselende omgeving. Het maakt een gebied mogelijk waarin zowel het programma als de openbare ruimte meer gericht zijn op vrije tijd en wonen; het gebied wordt vriendelijker voor langzaam verkeer en prettiger om in te verblijven. Net als bij het vorige doel is het voor het behalen van de gewenste ruimtelijke kwaliteit noodzakelijk dat het bestemmingsplan voldoende ruimte borgt voor groen, water en openbare verblijfsruimten.

Net zoals bij het vorige doel draagt ook hier het alternatief basis, per definitie, in voldoende mate bij aan het bereiken van een hoge kwaliteit. Ook hier kan het omvangrijker programma van functies van het alternatief maximaal en de transformatie van de Veranda voor extra hoog stedelijke levendigheid zorgen, wat ten goede kan komen aan de ruimtelijke kwaliteit. Dit mag nadrukkelijk niet ten koste gaan van de openbare ruimte en groen. Een recreatieve invulling van de oeverzone maakt het gebied extra aantrekkelijk.

De netwerkvarianten kunnen lokaal tot een betere verblijfskwaliteit leiden. Dit geldt met name voor de knip op de Veranda waardoor in het woongebied doorgaand verkeer sterk wordt verminderd.

Ook voor dit doel kan het VKA meer dan de optelsom bereiken van bovenbeschreven positieve resultaten, met als aandachtspunt het borgen van voldoende ruimte voor groen en openbare ruimte.

5 Beoordeling milieueffecten

De kern van een MER is de effectbeoordeling van het voornemen. Daarin wordt een beoordeling gegeven van de verandering die een voornemen teweegbrengt ten opzichte van de situatie zonder het voornemen; de referentiesituatie. Dit wijkt dus af van de aanpak bij de beoordeling van het doelbereik waar Alternatief Basis het referentiepunt is, en waarvan verondersteld is dat het in voldoende mate de doelen en ambities van de gemeente Rotterdam verwezenlijkt.

De referentiesituatie voor het bepalen van de milieueffecten van de ontwikkeling van Feyenoord City wordt in de volgende paragraaf in algemene zin beschreven. Daarna wordt de methodiek uitgelegd waarmee die verandering (het effect) beoordeeld kan worden. Dan volgen alle thematische effectbeoordelingen. Daarin wordt ingegaan op zowel de effecten tijdens de aanlegfase als de (volledige) gebruiksfase. Voor thema's is ook een tussentijdse fase beoordeeld. In hoofdstuk 7 wordt bovendien in een gevoeligheidsanalyse uitgewerkt welke relevante milieuconsequenties het heeft als het plan onvolledig (slechts alleen fase 1 en 2) gerealiseerd zou worden.

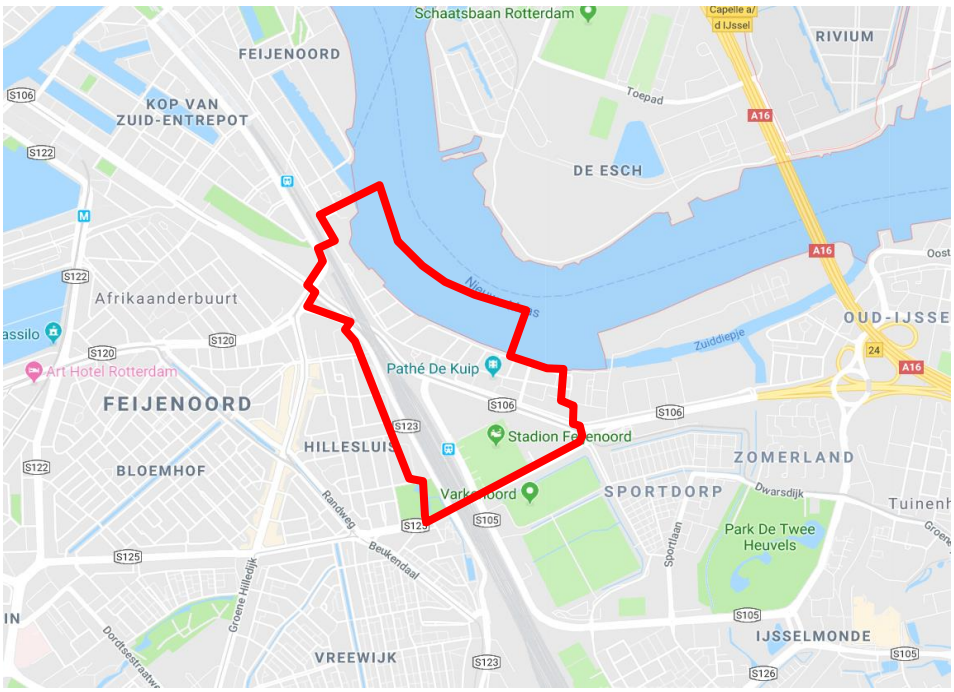
5.1 Referentiesituatie

De referentiesituatie ontstaat op basis van de huidige situatie en alle autonome ontwikkelingen in het gebied met 2030 als eindbeeld. De autonome ontwikkelingen vinden plaats op grond van alle nu geldende bestemmingsplannen, zonder dat de ontwikkeling Feyenoord City plaatsvindt. Daar zitten dus ook ontwikkelingen in die nu nog niet zijn gerealiseerd, maar wel mogelijk zijn. Bij de effectbeoordelingen is per thema een beschrijving gegeven van de relevante referentiesituatie.

5.1.1 Huidige situatie

Beschrijving gebied in vogelvlucht

Feyenoord City (zie figuur 5-1) ligt in een overwegend stedelijk landschap ten zuiden van de Nieuwe Maas. Grote doorgaande verbindingen voor de auto en trein delen het gebied op in deelgebieden. De rivier de Nieuwe Maas, oevers en dijken zijn in alle opzichten dragende structuren en beeldbepalend (geweest) voor het plangebied.



Figuur 5-1 Overzichtskaart omgeving met daarin het plangebied

De Stadionweg is als entree een belangrijke verbinding richting de stad en is vooral functioneel te ervaren. Het verbindt belangrijke 'typische' Rotterdamse iconen, zoals de Kuip, Erasmusbrug en Coolsingel onderling en met de A16. De Stadionweg volgt het tracé van de Varkenoordsche dijk en ligt hoger ten opzichte van haar omgeving. De belangrijke ontsluitingsfunctie van de Stadionweg wordt ter hoogte van de Kuip benadrukt door het brede wegprofiel met tramlijn in de wegas, langzaam verkeersroutes, en groenstroken (deels dijktalud) die een laanomgeving creëren.

Van oudsher vormde de Varkenoordsche dijk (zichtbaar langs de Stadionweg) de scheidingslijn tussen de gorzen en de polders. Het beschermde het polderland tegen overstromingen en fungeerde eveneens als hoofdverbindingsweg op het eiland IJsselmonde. Nog steeds heeft de dijk een waterkerende en ontsluitende functie. Ook zijn de functies en structuren van de gebieden aan weerszijden van de dijk nog steeds verschillend.

Aan de noordzijde van de dijk en Stadionweg tot aan de Maasoever bevindt zich ´de Veranda´ met grootschalige appartementsgebouwen en bedrijven. Hier bevonden zich vroeger de gorzen (moeraszones) en platen en later de grootschalige industrie. De grootschalige schaal van bouwblokken relateert aan de vroegere industriële invulling van het gebied. De opbouw van 'de Veranda' met duidelijke lijnen tussen Stadionweg en Maas is een herkenbare structuur en past bij het uiterlijk van het gebied aan het begin van de 20e eeuw. Vanaf de Stadionweg zijn met name achterkanten van loodsen en gebouwen van commerciële functies zichtbaar.

Aan de zuidzijde liggen P+R Noorderhelling, McDonald's en de Stadiondriehoek aan de weg. Dit gebied wordt overheerst door verharding en parkeren. Meer naar het zuidoosten bevinden zich de parkgebieden met woonwijken en sportfaciliteiten: Sportcampus, Park de Twee Heuvels en ten oosten van de Kuip gelegen woonwijken Sportdorp en Zomerland. Deze zijn sinds de bouw/aanleg in de jaren '60 qua hoofdstructuur ongewijzigd gebleven. Deze gebieden hebben een groen en ruim opgezet karakter en zijn omgeven door groenzones en boomstructuren.

Beschrijving deelgebieden in het plangebied
Stadiondriehoek met de Kuip: Het gebied is ingesloten tussen drie hoofdwegen: de Stadionweg, Coen Moulijnweg en Olympiaweg. In de Stadiondriehoek ligt Stadion Feijenoord, twee parkeerterreinen, een bedrijventerrein, 'Topsportcentrum Rotterdam' en kantoorgebouwen. Stadion Feijenoord is aangesloten op het spoornetwerk met station Rotterdam Stadion, waarbij bezoekers tijdens evenementen direct vanaf het station op het stadion aankomen.

Aan de westzijde van het plangebied loopt de spoorlijn Rotterdam-Dordrecht, parallel gelegen aan de Olympiaweg. De gebiedsontsluitingswegen, zoals de Stadionweg, Coen Moulijnweg en de Olympiaweg vormen in de huidige situatie een barrière voor de verbindingen met de omgeving. In de huidige situatie heeft de Stadiondriehoek een functionele verbinding met de Maas door de aanleg van de 'centrale-as' die naar de rivier loopt.

Stadion de Kuip is een belangrijke en monumentale landmark van Rotterdam. Rondom de Kuip is een groot deel van het gebied open en bebouwing direct rondom het stadion is laag, waardoor het stadion nog meer in het oog springt in haar stedelijke context.

Maas en oeverzone: De oeverzone in de buitenbocht van de Nieuwe Maas is een prominente plek voor de stad Rotterdam; de kadestrook is goed zichtbaar vanaf de Van Brienenoordbrug, de Esch en de resterende gashouders en watertoren van de voormalige gemeentelijke gasfabriek. De stenige kade vormt de rand tussen het wonen op de 'Veranda' en de Nieuwe Maas. De openbare kades bieden nauwelijks toegang tot het water, maar leggen wel de verbinding tussen de monumentale gashouders en watertoren aan de westkant (in het Mallegatpark) en het Eiland van Brienenoord aan de oostkant van het plangebied. De kade is ingericht met bankjes, verlichting en een breed opgezette strook voor fietsers en wandelaars, maar biedt verder weinig verblijfskwaliteit.

Het Mallegatpark is gelegen op de plek van de voormalige gemeentelijke gasfabriek Feijenoord, in het noordwesten van het plangebied en dankt zijn naam aan een voormalige watergang ter plaatse. Na de sloop van de fabriek zijn twee gashouders en een watertoren gespaard gebleven die een monumentale waarde hebben. In de huidige parkinrichting worden de koepels en de watertoren centraal gezet en is een sportveldencomplex (Cruyff Court) aangelegd.

Het Eiland Van Brienenoord is een eiland in een buitenbocht van de Nieuwe Maas ten oosten van het plangebied bij Oud-IJsselmonde. Het eiland heeft zich in de 19e eeuw gevormd door verslibbing van een tweetal zandplaten en is 21

hectare groot. Het eiland kenmerkt zich als een natuurgebied met bos, grasvlakten, open water, kleine poelen en langs een getijdengeul.

Polder de Esch ligt tegenover ‘de Veranda’ als een groengebied langs de noordelijke oever van de Nieuwe Maas. Hier maakt de rivier een scherpe bocht die in combinatie met polder de Esch, het Eiland van Brienenoord en de Brienenoordbrug een aantrekkelijke groene oostelijke stadsentree vormt van de stad Rotterdam over het water. Met circa 80 hectare natuurgebied vormt het gebied een groene schakel in een groenblauw netwerk van plekken en verbindingen aan de rivier en in de stad. Het gebied vormt een belangrijke plek in het ecologisch netwerk van De Nieuwe Maas.

‘De Veranda’: ‘De Veranda’ is een stedelijk woonzone tussen de Nieuwe Maas en de Stadionweg. Wonen, commerciële functies en parkeren worden over de volle lengte in drie zones achter elkaar over het terrein uitgestrekt.

Aan de Nieuwe Maas zijn op het voormalig terrein van de NV Machinefabriek en Scheepswerf van P. Smit Jr. vanaf 1997 zeven wooncomplexen met ongeveer 1200 woningen gebouwd met een maximale hoogte van 15 verdiepingen, genaamd de ‘woonhoven’. De wooncomplexen staan allemaal haaks op de kade en de Nieuwe Maas en zijn goed zichtbaar vanaf de oevers. De toegevoegde waarde van de ligging aan de rivier voor het woonmilieu is nu beperkt tot uitzicht.

De woonhoven van de Veranda worden richting de Stadionweg, richting het Mallegatpark en richting het Eiland Van Brienenoord omsloten door bedrijvenpark Stadionweg. Tussen de woonhoven en de Stadionweg bestaat het Bedrijvenpark uit grote bouwblokken met grootschalige commerciële gebouwen aan pleinvormige ruimtes waarin parkeerplaatsen zijn opgenomen voor de commerciële functies en drukbezochte evenementen in het stadion. Het profiel van de Puck van Heelstraat loopt vanaf de Stadionweg door tot aan de Maaskade, zodat het bedrijvenpark en de Stadiondriehoek een zichtrelatie met elkaar hebben en het Maasgebouw van stadion Feijenoord uitzicht op de Maas krijgt.

Colosseumweg en Rosestraat: Ten westen van het spoor en aan weerszijden van het Varkenoordseviaduct liggen de Colosseumweg en 2e Rosestraat. De plots aan weerszijden van de Colosseumweg zijn onbebouwd en voorzien van openbaar groen. Op de plot aan de 2e Rosestraat bevindt zich een bedrijf.

Deelgebieden om het plangebied

Parkgebieden en woonwijken in het groen: De woonwijken Sportdorp en Zomerland liggen samen met recreatiegebied Park de Twee Heuvels en Sportcomplex Varkenoord ingebed tussen de ontsluitingswegen John F. Kennedyweg en de Olympiaweg. Ze zijn onderdeel van stadsdeel IJsselmonde en liggen zuidoostelijk van De Kuip.

Sportcomplex Varkenoord: Het sportcomplex Varkenoord ten zuiden van de Coen Moulijnweg wordt begrensd door de Olympiaweg en het terrein van het voormalig St. Clariaziekenhuis in het westen, de Buitendijk in het zuiden en de Stadionlaan in het oosten. Het nieuwe sportcomplex Olympia is sinds 17 maart 2018 het nieuwe thuis van twee voetbalclubs en een hockeyclub. In de zomer van 2018 is een nieuw trainingscomplex voor Feyenoord geopend op het voormalig terrein van RVV Hillesluis op de zuidkant van Varkenoord. Het Sportcomplex Varkenoord is de grootste van Rotterdam Zuid en biedt ruimte voor onder meer voetbal, hockey en atletiekvereniging. (Dichtbij, 2014)

Park de Twee Heuvels: Park de Twee Heuvels is ontworpen als wijkpark en ligt met 25 hectare in het centrum van de wijk Groot-IJsselmonde. Het park ligt in de vroegere polder Klein Nieuwland. Het park is in de jaren zestig ontworpen in de Engelse Landschapsstijl. Park de Twee Heuvels is gericht op natuurbeleving, wandelen en verblijven; hetgeen benadrukt wordt door looproutes die sterk gericht zijn op de interne circulatie waardoor het park zich in zijn geheel afwendt van zijn directe omgeving.

Sportdorp en Zomerland: In het noorden van de wijken liggen de straten en huizen in de richting van de oorspronkelijke slotenverkaveling. In het zuidelijk deel staan de huizen en straten haaks op het verkavelingspatroon. De grens tussen Sportdorp en de woonwijk Zomerland wordt gevormd door de Kreeksekade die fungeert als groene zone met hoofdfietsroute en water. De structuur van de wijk kenmerkt zich door gestapelde woningen en laagbouwwoningen gelegen aan gemeenschappelijke tuinen en hofjes.

Wijken Hillesluis, Vreewijk en Feijenoord
Hillesluis: Hillesluis is een wijk in het Rotterdamse stadsdeel Feijenoord. Hillesluis wordt begrensd door de Putselaan in het noorden, de spoorlijn Rotterdam-Dordrecht in het oosten, de Breeweg in het zuiden en de Groene Hilledijk en de Hillevliet in het westen. Aan de oostzijde vormt het Varkenoordse park een groene buffer tussen de woonbebouwing en de spoorweg. Hillesluis is net als veel wijken op Zuid gevormd in het begin van de vorige eeuw door de groeiende vraag naar arbeidskrachten in de havens. Om die reden is Hillesluis al van oudsher een arbeiderswijk. De Beijerlandselaan is een belangrijke winkel-/voorzieningenstraat.

Vreewijk: Vreewijk is net als Hillesluis een wijk in het Rotterdamse stadsdeel Feijenoord. Vreewijk wordt begrensd door de Strevelsweg in het noorden, de spoorlijn Rotterdam-Dordrecht in het oosten, de Smeetlandsedijk in het zuiden en de Vaanweg in het zuidwesten. Vreewijk is opgezet als een dorp en wordt gekenmerkt door veel groen. De planmatig aangelegde groene buitenruimten, waarin aanwezige (landschappelijke) rudimenten van de oorspronkelijke polder- en waterstructuur zijn opgenomen en deels met nieuwe zijn uitgebreid, zijn zeer waardevol voor de wijk.

Feijenoord: Ten noorden van het Mallegatpark ligt de wijk Feijenoord, waarnaar het stadsdeel is vernoemd. Het is de eerste uitbreidingswijk van Rotterdam ten zuiden van de Nieuwe Maas en wordt begrensd door de spoorlijn Rotterdam – Dordrecht in het westen en de Nieuwe Maas in het noorden en oosten. De stedenbouwkundige opzet van de wijk is met name bepaald door de ligging van de havens en het spoor. Een groot aantal straten is daarop georiënteerd. Een groot deel van de vroegere woningen is na 1970 afgebroken en vervangen door nieuwe sociale woningbouw.

Gebruik huidige Kuip[17]
De Kuip bevat voor voetbalwedstrijden een capaciteit van 50.000 bezoekers en voor grote evenementen (concerten) een capaciteit van 47.500 bezoekers. Daarnaast is het aanpalende Maasgebouw in gebruik als multifunctioneel zalencentrum voor bedrijfsfeesten e.d. Tot een representatieve situatie behoren:

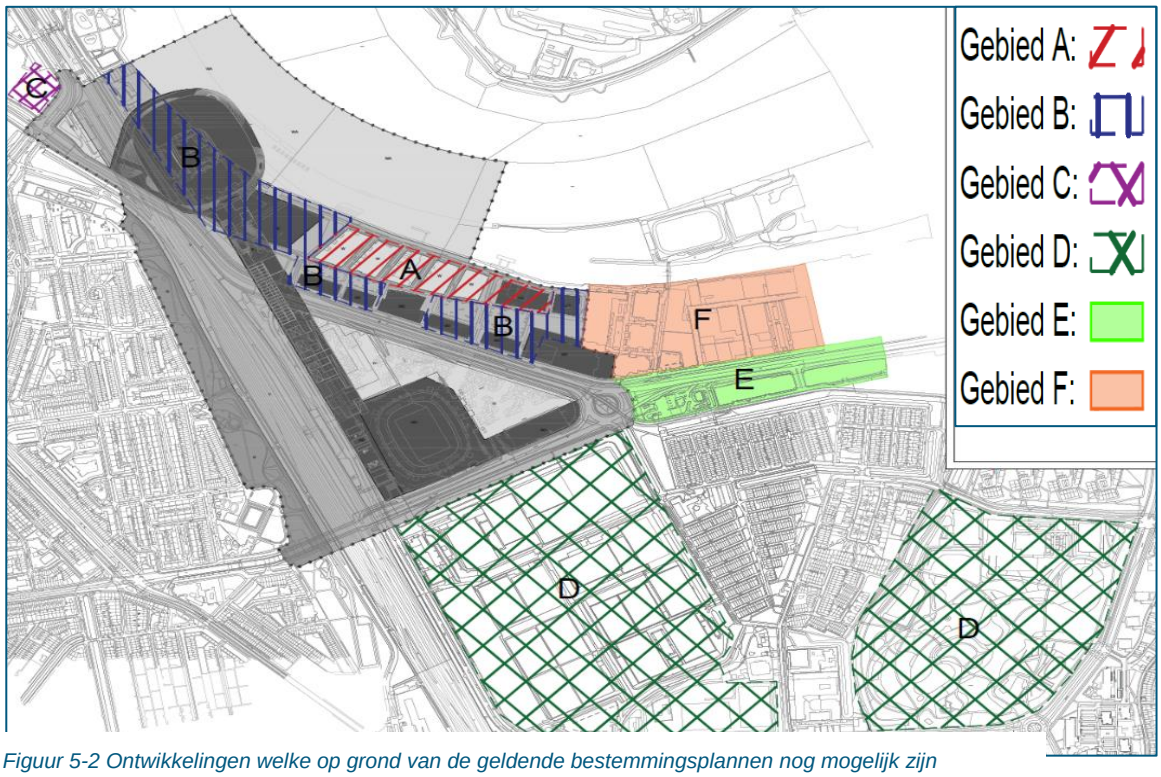
- Voetbalwedstrijden;
- Kleinschalige evenementen (tot 24.00 uur);
- Bedrijfsfeesten e.d. in de dag-, avond-, en nachtperiode.

Incidenteel vinden grootschalige (muziek)evenementen plaats zoals popconcerten en dance-evenementen.

5.1.2 Autonome ontwikkelingen

Hieronder is beschreven welke ontwikkelingen op grond van de geldende bestemmingsplannen nog mogelijk zijn. Figuur 5-2 geeft de deelgebieden aan waar de ontwikkelingen plaatsvinden. Bij de effectbeoordelingen is per thema een beschrijving gegeven van de relevante autonome ontwikkelingen.

[17] *Rapport 'Geluid in de omgeving ten gevolge van Stadion Feijenoord te Rotterdam Akoestisch onderzoek behorende bij aanvraag om een omgevingsvergunning krachtens artikel 2.1, lid 1, sub e onder 2 van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo)', Peutz, maart 2016. (Rapportnummer FE 3013-2-RA-001)*



Figuur 5-2 Ontwikkelingen welke op grond van de geldende bestemmingsplannen nog mogelijk zijn

Deelgebieden A en B (in plangebied Feyenoord City)
In het plangebied voor Feyenoord City zelf geldt nu het bestemmingsplan Olympus. De plancapaciteit van dat bestemmingsplan is nog niet volledig benut. In deelgebied A is nog mogelijk om circa 546 woningen te bouwen, aansluitend op de huidige wooncomplexen. Daarnaast is in deelgebied B nog ruimte voor gemengde bedrijvigheid zoals showrooms en handel (ca. 53.000 m^2 bvo).

Deelgebied C
In deelgebied C wordt Parkstad Zuid ontwikkeld. De komende jaren worden daar circa 200 tot 300 woningen gerealiseerd.

Deelgebied D
In deelgebied D, worden groen en sportvoorzieningen verplaatst en/of vernieuwd. Daarnaast worden woningbouw in diverse woonmilieus toegevoegd. Zo wordt ter plaatse van het huidige Varkenoord het project Sportcampus ontwikkeld; een sportief parkgebied met wonen in het groen. In het kader van dit project worden 750-900 woningen gerealiseerd, wordt 22.000 m2 bvo voor maatschappelijke functies (sport en onderwijs) toegevoegd en ca. 5000 m2 bvo voor werken en voorzieningen. Naast de Sportcampus, krijgt Park de Twee Heuvels een flinke opknapbeurt en wordt beter verbonden met Sportdorp en Zomerland, het centrum van IJsselmonde en de rivier. Er worden hier bovendien 40 nieuwe woningen gerealiseerd.

Deelgebied E
In deelgebied E is het plan Noorderhelling van kracht. Dit plan biedt ruimte voor de herhuisvesting van bedrijven uit het omliggende gebied die plaats moeten maken voor andere ruimtelijke ontwikkelingen, zoals Feyenoord City. Het plan voorziet in om en nabij 12.500 m2 bvo voor bedrijvigheid (tot cat. 3.1).

Deelgebied F (ten oosten van)
Ten oosten van deelgebied F wordt project Zuiddiepje gerealiseerd. Het bestemmingsplan biedt mogelijkheden voor de huisvesting van al dan niet bestaande, in de nabijheid van het plangebied gevestigde bedrijven. Het gaat hierbij om kleinschalige bedrijvigheid tot maximaal milieucategorie 3.1, een benzinestation en een oplaadstation voor elektrische

voertuigen (in totaal circa 4000 m2 bvo.) Het benzinestation betreft een vervangende locatie voor de huidige vestiging aan de Korte Stadionweg. Daarnaast maakt het een recreatieve verbinding met het Eiland van Brienenoord mogelijk.

Overige autonome ontwikkelingen in het gebied en omgeving
Behalve de genoemde ontwikkelingsruimte vormt de natuurontwikkeling op het Eiland van Brienenoord een autonome ontwikkeling.

5.2 Aanpak voor de effectbeoordeling

Beoordelingsmethode
In voorgaande paragraaf is de referentiesituatie beschreven ten opzichte waarvan het effect van het voornemen bepaald wordt. Het effect wordt vervolgens beoordeeld aan de hand van onderstaande 5-puntschaal. Deze schaal is per milieuaspect nader uitgewerkt bij de methodiek van het betreffende thema.

Tabel 5-1 5-puntschaal beoordeling

Score	Verklaring
++	Zeer positieve bijdrage/effecten
+	Positieve bijdrage/effecten
0	Neutrale effecten/gelijkblijvende bijdrage
-	Negatieve bijdrage/effecten
--	Zeer negatieve bijdrage/effecten

Maatregelen in effectscores
In de tabellen met effectscores staat per criterium per alternatief of variant altijd een eindscore. Daarin zijn voor de meeste alternatieven en varianten geen noodzakelijke mitigerende of wenselijke maatregelen inbegrepen. Voor het voorkeursalternatief wordt zowel een effectbeoordeling gegeven zonder maatregelen als met wettelijk noodzakelijke maatregelen. Daarnaast is er een categorie maatregelen die wenselijk is vanuit de doelen en ambities van het plan, en/of die een grote mate van (bestuurlijke) afwegingsruimte kennen, die mogelijk pas later worden uitgewerkt, en die niet in het bestemmingsplan worden geborgd. Deze categorie maatregelen wordt waar mogelijk benoemd, maar wordt niet gescoord.

Relatie MER met het bestemmingsplan, het masterplan en borging
Het voorliggende MER dient voor de besluitvorming over het bestemmingsplan. De effectbeoordelingen in dit MER zijn daarom ook gebaseerd op dezelfde uitgangspunten die ten grondslag liggen aan het ontwerpbestemmingsplan. In de effectbeoordelingen in dit MER ligt de focus op de gevolgen van Feyenoord City en de randvoorwaarden voor de ontwikkeling. Op een aantal milieuthema's vindt na het MER ten behoeve van het bestemmingsplan nog in detailonderzoek plaats. Dit is bijvoorbeeld het geval voor geluidonderzoek ten behoeve van het verlenen van hogere waarden. Daarnaast kent het bestemmingsplan nadere onderzoek verplichtingen bijvoorbeeld op het aspect windhinder en schaduwhinder, omdat voor een gedetailleerde effectbepaling een uitgewerkt stedenbouwkundig plan noodzakelijk is.

Er zijn echter ook aspecten van Feyenoord City niet (geheel) in het bestemmingsplan geregeld worden, maar die wel in dit MER aan de orde komen. Een voorbeeld hiervan is ruimtelijke kwaliteit. Voor die aspecten is in de effectbeoordeling (ook) gebruik gemaakt van het masterplan zoals dat tijdens het opstellen van het MER in wording was (definitieve versie september 2019). Het masterplan geeft voorbeelduitwerkingen voor de verschillende planonderdelen, het bestemmingsplan is globaal en biedt ook de mogelijkheid voor een andere invulling. Daarom Zo kennen de effectbeoordelingen die daarop zijn gebaseerd een grotere mate van onzekerheid. De effectbeoordeling is

hier beschreven als een kansen- en risicobeoordeling. Het betreft bijvoorbeeld de aspecten duurzaamheid, gezondheid, ruimtelijke kwaliteit en ook het doelbereik van het plan. Borging van de beoogde ambities op deze aspecten vindt plaats via gronduitgifte en overeenkomsten en daarbij behorende stedenbouwkundige uitwerkingen.

Plan en studiegebied
Het plangebied is weergegeven in Figuur 2-1. Het studiegebied is het gebied waar milieueffecten, als gevolg van de ontwikkeling van Feyenoord City (kunnen) optreden. Dit studiegebied omvat het plangebied en de omgeving. De reikwijdte van milieugevolgen kan verschillen per milieuaspect. Dit betekent dat voor bepaalde milieuaspecten het studiegebied vrijwel overeenkomt met het plangebied, maar voor andere milieuthema's kan het studiegebied zich tot (ver) buiten het plangebied uitstrekken. Indien relevant is dit per milieuaspect aangegeven in hoofdstuk 5.

Te onderzoeken alternatieven en varianten per milieuthema
In Tabel 4-2 is weergegeven welke varianten per milieuaspect zijn beoordeeld. De varianten zijn thema specifiek en worden niet voor elk milieuaspect beoordeeld. Veelal ligt hieraan ten grondslag dat de varianten die niet beoordeeld zijn op bepaalde thema's, voor die thema's geen onderscheidende effecten hebben. Zo zijn bijvoorbeeld de varianten voor de invulling van de oeverzone niet of nauwelijks onderscheidend voor het autoverkeer in het plangebied. En zo zijn verschillende netwerkconfiguraties in het gebied niet bepalend of onderscheidend voor externe veiligheidsrisico's of effecten op water en bodem. De alternatieven (basis en maximaal) en het VKA worden voor alle milieuaspecten beoordeeld. Anders dan Startdocument werd aangekondigd is het thema sociale- en stadionveiligheid niet in het kader van het MER, maar in het kader van de Veiligheidseffectrapportage onderzocht.

Tabel 5-2 Te beoordelen milieuaspecten per variant/bouwstee

	Netwerk variant 1	Netwerk variant 2	Netwerk variant 3	Veranda	Variant/bouwsteen Natuur	Variant/bouwsteen Vlonder	Variant/bouwsteen Strand
Verkeer en bereikbaarheid	X	X	X	X			
Geluid	X	X	X	X	X	X	X
Luchtkwaliteit	X	X	X	X			
Externe veiligheid				X	X	X	X
Water (land)				X			
Water (rivier)					X	X	X
Bodem				X			
Ecologie					X	X	X
Gebouwhinder				X			
Ruimtelijke kwaliteit	X	X	X	X	X	X	X
Gezondheid				X			
MGR				X			
Duurzaamheid	X	X	X	X			

5.3 Verkeer en bereikbaarheid

5.3.1 Inleiding

Het voorliggende MER geeft inzicht in de effecten op het gebied van bereikbaarheid, verkeersveiligheid en verkeersleefbaarheid. Daarbij gaat het niet alleen om Feyenoord City zelf, maar ook om de effecten van de ontwikkeling op het functioneren van de verkeersstructuur in de aansluitende wijken en de hoofdinfrastructuur (zoals de aansluitingen op de A16). Daarbij wordt nadrukkelijk onderscheid gemaakt in de dagelijkse situatie en de situatie in geval van een evenement of wedstrijd.

De effectbeschrijving en beoordeling van de genoemde aspecten voor het thema verkeer en vervoer hebben plaatsgevonden op de onderstaande aspecten en criteria. Specifiek zijn mogelijk optredende knelpunten geïdentificeerd, in de zin van fysieke knelpunten in de eindsituatie en potentiële risico's bij de implementatie of uitvoering van projectonderdelen.

Tabel 5-3 Beoordelingscriterium per aspect

Aspect	Beoordelingscriterium	Wijze van uitdrukking
Bereikbaarheid		
Ontsluitingsstructuur	Logica wegennetwerk en wegcategorisering, ontsluiting van deelgebieden, directheid van routes, ontsluiting bij calamiteiten	Kwalitatief
Verkeersafwikkeling op wegennet	▪ Verkeersintensiteiten op belangrijkste wegen ▪ Totaal van voertuigverliesuren in studiegebied en voor heel Rotterdam ▪ IC-verhouding (intensiteit/capaciteit) van relevante hoofdwegen ▪ Belastinggraad op kruispunten in studiegebied	Kwantitatief
Bereikbaarheid per openbaar vervoer	▪ Beschikbare OV-diensten ▪ Aantal OV-reizigers ▪ Modal split aandeel OV	Kwalitatief
Bereikbaarheid voor langzaam verkeer (fiets en voetgangers)	Beschikbare routes voor fietsers en voetgangers: directheid, mate van conflictvrij, comfort, parkeerfaciliteiten	Kwalitatief
Verkeersveiligheid		
Mate van Duurzaam Veilig	Aantal en aard van conflictpunten tussen type verkeersstromen (modaliteiten), risico op routes via onderliggend wegennet	Kwalitatief
Oversteekbaarheid	▪ Verkeersintensiteiten op erftoegangswegen (zie volgend kopje) ▪ Specifieke toetsing mate van oversteekbaarheid op drukke punten, zoals bij Stadionweg	Kwantitatief
Verkeersleefbaarheid		
Verkeersintensiteiten op erftoegangswegen/ oversteekbaarheid	Toe- en afname van intensiteiten per wegvak	Kwantitatief
Parkeren	▪ Parkeerfaciliteiten voor auto ▪ Parkeerfaciliteiten voor bus ▪ Parkeerbalans: te kort of –overschot per situatie, per gebied	Kwantitatief

Op bovengenoemde criteria is beoordeeld of Feyenoord City effecten teweegbrengt. Effecten zullen zeker in het plangebied te verwachten zijn, maar mogelijkerwijs ook daarbuiten, zie Figuur 5-3. In de verkeersstudie is gekeken waar substantiële verkeerseffecten (en/of knelpunten) ten gevolge van de planontwikkeling optreden. Hierbij zijn twee situaties beschouwd: *de reguliere werkdagsituatie*, waarbij de ochtend- en avondspits meest kritisch zijn, en een *evenementensituatie* (wedstrijd Feyenoord), waarbij de situatie dat deze samenvalt met de reguliere avondspits het meest kritisch is.

Figuur 5-3 Beschouwd gebied voor effectbeoordeling verkeer MER Feyenoord City

Bij het inzichtelijk maken van de verkeerskundige effecten van diverse alternatieven en varianten is gebruik gemaakt van het verkeersmodel van de Metropoolregio Den Haag - Rotterdam, resulterend in de verdeling van en de omvang van de verschillende verkeersstromen (verkeersintensiteiten) per alternatief en variant. Deze verkeerscijfers hebben overigens tevens de input gevormd voor de onderzoeken op het gebied van geluid en luchtkwaliteit.

5.3.2 Beleidskader

Naast de kerndocumenten van het project Feyenoord City, zoals o.a. het Startdocument, de Gebiedsvisie, het Position Paper en het masterplan, is de verkeersstudie in het kader van de MER specifiek gestoeld op de onderstaande kaderstellende documentatie.

Stedelijk Verkeersplan Rotterdam 2016-2030
Dit beleidsplan van de gemeente is een kader voor de invulling van de Referentiesituatie en de Plansituaties naar de toekomst toe op het gebied van mobiliteit. In dit beleidsplan is onder meer een visie op een verbeterde openbaar vervoer situatie op Zuid opgenomen en daarmee invulling gegeven aan het Stadionpark als mobiliteitsknoop.

OV-visie Rotterdam 2018 – 2040
Dit beleidsplan is een nadere invulling van de mobiliteitstransitie en de kaders op hoofdlijnen zoals verwoord in het Stedelijk Verkeersplan, gericht op het openbaar vervoer. Het geeft wat betreft het openbaar vervoer een concrete uitwerking aan ingezette strategie, waarbij de verschillende OV-onderdelen metro, tram, bus en vervoer over water worden onderscheiden.

Mobiliteitsplan Feyenoord City
Voor het toetsen van de effecten van de alternatieven is het uitgangspunt een geslaagde uitvoering van het door Feyenoord in samenwerking met de gemeente opgestelde Mobiliteitsplan Feyenoord City. In dit mobiliteitsplan zit een mobiliteitsstrategie, die voor een situatie met een evenement of wedstrijd uit gaat van een verschuiving van vervoer

met de auto naar andere vervoersmiddelen (OV, fiets), meer parkeren op afstand en van peak shaving voor het gefaseerd in- en uitgaan van het gebied. In de Robuustheidsanalyse, onderdeel van deze rapportage, is nader ingegaan op de mogelijke consequenties van het niet volledig slagen van deze mobiliteitsstrategie.

Parkeerplan 2016-2018, Beleidsregeling parkeernormen auto en fiets Rotterdam 2018 en CROW Parkeernormen
Voor het toetsen van de parkeersituatie in de planvorming dienen als referentie het Parkeerplan Rotterdam 2016-2018 (“Parkeren in Beweging”) en de begin 2018 vastgestelde Beleidsregeling parkeernormen gehanteerd. Deze geven een specifieke invulling van de parkeernormen van en voor de gemeente Rotterdam.

Ritgeneratie en andere verkeersmodelkundige uitgangspunten
De verkeersaantrekkende werking van de diverse (nieuwe) functies in het plangebied is in het verkeersmodel bepaald op basis van ritgeneratiecijfers, zoals aangegeven in diverse publicaties van het CROW. Een volledig overzicht van de uitgangspunten en voorgestelde toepassing van het verkeersmodel is opgenomen in de achtergrondrapportage “Invoerdocument modelberekeningen Feyenoord City”, dat met de modelspecialisten van de gemeente Rotterdam is afgestemd. Voor dit m.e.r.-onderzoek is uitgegaan van CROW-kentallen voor de ritgeneratie. Deze liggen hoger dan degene die binnen Rotterdam doorgaans gehanteerd worden. Ook het effect van een beperking van het aantal beschikbare parkeerplaatsen in het gebied (strikt parkeerregime) is hier niet in meegenomen. De resultaten hebben daarmee een worst-case karakter. Om het effect van een ander uitgangspunt te beschouwen is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd door het VKA te analyseren met ritgeneratiefactoren gebaseerd op de Rotterdamse parkeernormering. Deze resultaten zijn opgenomen in Bijlage 4 “Verdiepingsonderzoeken verkeer”, onder Onderdeel A1.

5.3.3 Methodiek effectbeoordeling

De wijze waarop de hiervoor genoemde beoordelingscriteria zijn gehanteerd, is als volgt. Voor de aspecten met een kwalitatieve beoordeling is de navolgende schaal gehanteerd, waarbij steeds vergeleken is met de Referentiesituatie (0-waarde), op basis van de resultaten van het beoordelingscriterium:

Tabel 5-4 5-puntschaal beoordeling

Score	Verklaring
+ +	Zeer positieve effecten (substantieel beter dan referentiesituatie)
+	Positieve effecten (beperkt beter dan referentiesituatie)
0	Geen effecten
-	Negatieve effecten (beperkt slechter dan referentiesituatie)
- -	Zeer negatieve effecten (substantieel slechter dan referentiesituatie)

De effectscore is bepaald op basis van de ernst en omvang van het effect (ten opzichte van de Referentiesituatie). Hierbij zijn de onder het kopje beoordelingscriteria benoemde afwegingscriteria gebruikt. De score is voor de aspecten met een kwalitatieve beoordeling bepaald op basis van expert judgement, waarbij verschillen in beoordeling zijn onderbouwd. Voor de aspecten met een kwantitatieve beoordeling zijn de navolgende toetscriteria gehanteerd, waarbij de Referentiesituatie de maatstaf is (de “0-waarde”):

Tabel 5-5 Toetscriteria

Aspect	Beoordelingscriterium	Toetscriterium
Verkeersafwikkeling op wegennet	▪ Totaal van voertuigverliesuren in studiegebied en voor heel Rotterdam ▪ IC-verhouding (intensiteit/capaciteit) van relevante hoofdwegen ▪ Belastinggraad op kruispunten in studiegebied	▪ Toe- of afname van aantal voertuigverliesuren > 5% ▪ Wegvakken en kruispunten: (reeks van) IC-waardes boven 0,9 als ongewenst

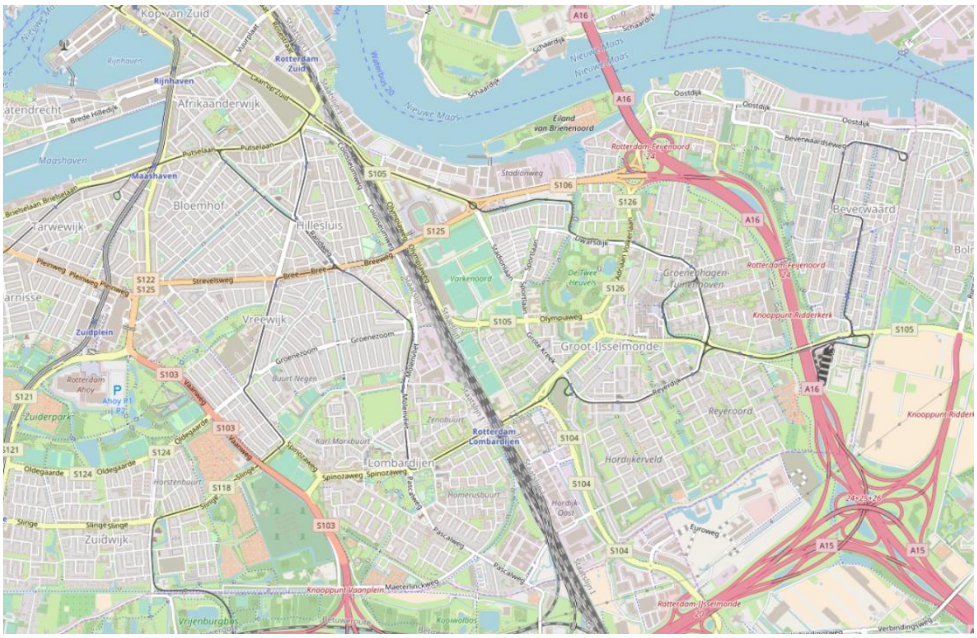
Aspect	Beoordelingscriterium	Toetscriterium
Oversteekbaarheid	▪ Verkeersintensiteiten op erftoegangswegen (zie volgend kopje) ▪ Specifieke toetsing mate van oversteekbaarheid op Stadionweg	▪ Oversteekbaarheid Stadionweg: wachttijdcriteria cf. CROW-richtlijnen
Verkeersintensiteiten op erftoegangswegen/ oversteekbaarheid	Toe- en afname van intensiteiten per wegvak, in absolute zin	Substantiële groei van intensiteiten, > ca. 2.000 motorvoertuigen/ etmaal
Parkeren	▪ Parkeerfaciliteiten voor auto ▪ Parkeerfaciliteiten voor bus ▪ Parkeerbalans: te kort of –overschot per situatie, per gebied	▪ Aantal en locatie parkeervoorzieningen (auto en bus) ▪ Parkeerbalans overnemen bevindingen onderzoek van Spark (notitie juni 2018), aangevuld met expert opinion

5.3.4 Beoordeling bereikbaarheid - ontsluitingsstructuur

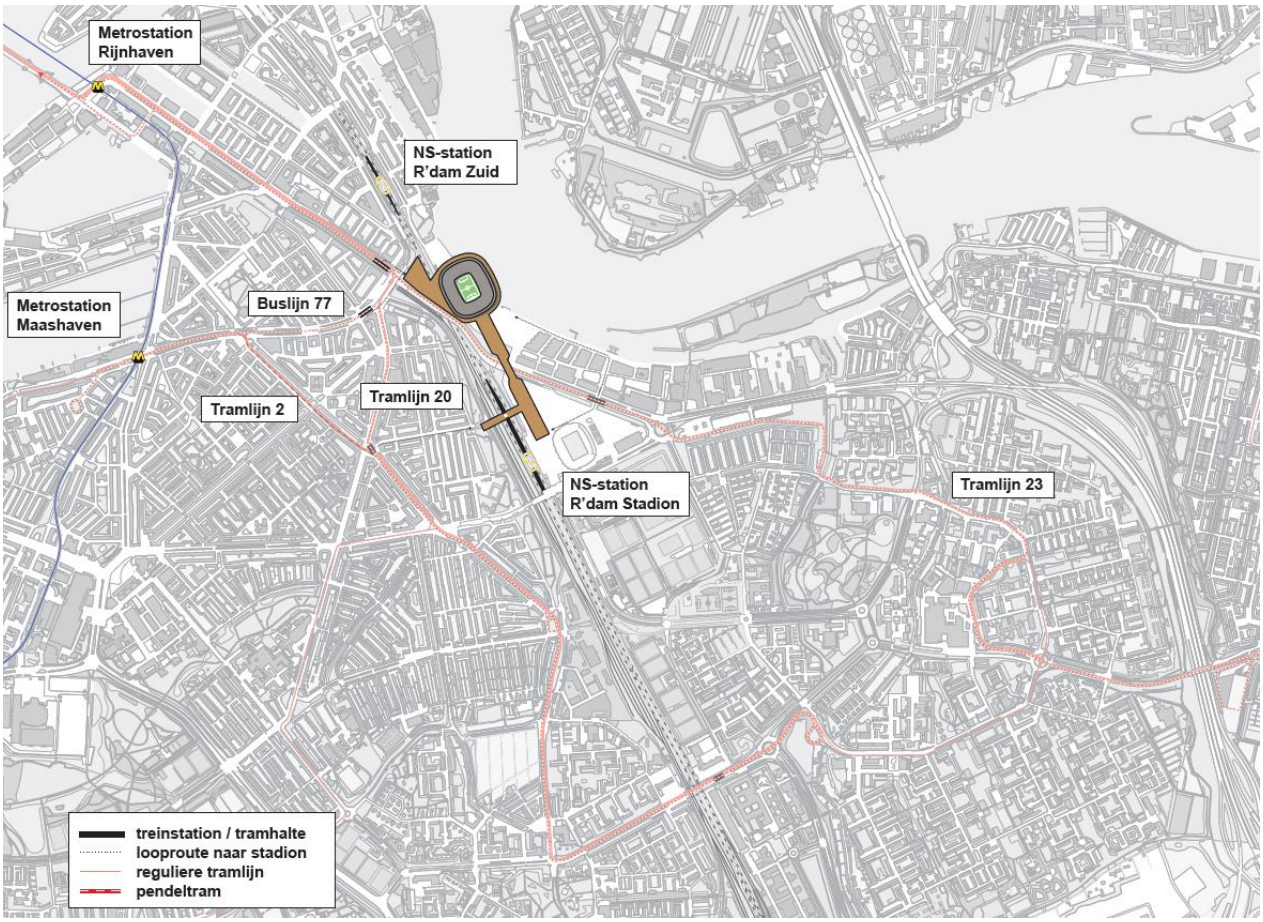
Referentiesituatie

De logica van het wegennetwerk, de helderheid van de hoofdwegenstructuur en de ontsluiting van deelgebieden is in het gebied goed aanwezig, zie ook Figuur 5-4:

- Invalswegen richting plangebied vanaf de A16 (John F Kennedyweg/S106), de A20 (IJsselmondse Randweg/S104), het Centrum (via Laan op Zuid) en Rotterdam-Zuidwest (Breeweg/S125);
- Hoofdwegen in plangebied gevormd door geel en oranje gekleurde wegen: primair de John F Kennedyweg – Stadionweg – Laan op Zuid en Coen Moulijnweg;
- Diverse bestemmingen in het plangebied zijn via de weg goed ontsloten, via verschillende, directe routes;
- Ontsluiting van het stadion tijdens evenementen over de weg is sterk gelieerd aan de locaties van de parkeerterreinen en specifiek verkeersmanagement van verkeersstromen:
  1. Uitstroom verkeer bij evenementen volgens het “kwadrantensysteem”, zodat verkeer via de windrichtingen van het stadion geleid wordt;
  2. Instroom van verkeer wordt gestuurd door tijdelijk afsluiten van wijken en wegen;
  3. Supporters van bezoekende teams volgen zelfde route, maar worden door motoragenten begeleid waardoor kruispunten tijdelijk stil staan.
- Ontsluiting van het plangebied per openbaar vervoer is divers, zie Figuur 5-5:
  1. Trein: spoorlijn passeert plangebied, met reguliere stations Rotterdam Zuid en Rotterdam Lombardije en evenementenstation Rotterdam Stadion;
  2. Metrolijnen: haltes Rijnhaven en Maashaven, op aanzienlijke afstand van het stadion en het plangebied;
  3. Tramlijnen: tramlijnen 20, 23 en 25, met haltes op loopafstand van het stadion;
  4. Buslijnen: diverse buslijnen lopen door het gebied: lijn 75 (Stadionweg – Coen Moulijnweg), lijn 66 (Rosestraat), lijn 70 (Olympiaweg), lijn 76 en 77 (Hilledijk) en lijn 163 en 263 (Adriaan Volkerlaan).



Figuur 5-4 Ontsluitingsstructuur huidige stadion Feyenoord en plangebied Feyenoord City



Figuur 5-5 Ontsluitingsstructuur stadiongebied per openbaar vervoer

Beoordeling alternatief Basis
Het infrastructureel netwerk voor auto, bus, tram en metro is grotendeels ongewijzigd ten opzichte van de huidige situatie. Aanpassingen die plaatsvinden betreft het (direct) verbinden van de Rosestraat met de Colosseumweg, een extra ontsluiting van de Veranda-garage op de parallelweg van de Stadionweg en het realiseren van een keerlus voor trams op de Kop van Zuid.

Figuur 5-6 Doorgetrokken Colosseumweg richting 2e Rosestraat

De logica van het wegennetwerk, de duidelijkheid ten aanzien van hoofdwegen en ontsluiting van deelgebieden blijft hiermee (nagenoeg) ongewijzigd. Op hoofdlijnen is en blijft wegenstructuur helder en logisch, zonder knelpunten vanuit structuuroogpunt.

Eindscore: **0** (geen of nauwelijks effecten).

Beoordeling alternatief Maximaal
De analyse en resulterende beoordeling zijn voor het Alternatief Maximaal gelijk als die voor het Alternatief Basis (0), aangezien de ontsluitingsstructuur identiek is met relatief beperkte wijzigingen in programma en daarmee verkeerspatronen.

Beoordeling netwerkvariant 1
Deze netwerkvariant (knip tussen 2e Rosestraat – Laan op Zuid en knip tussen 2e Rosestraat/ Putselaan – Colosseumweg) geeft lokaal een wijziging in de ontsluitingsstructuur door aanpassing van de kruispunten 2e Rosestraat – Laan op Zuid – Putselaan – Colosseumweg. Voor de ontsluiting van de wijk Feijenoord-Noord en Kop van Zuid Entrepot heeft dit invloed. Voornaamste effect in die zin is dat deze wijk nu op een andere manier, niet meer via de Rosestraat, maar via erftoegangswegen, is aangesloten op het gebied aan de overzijde van het spoor, het Stadionpark e.d. Dit zorgt voor een negatieve beoordeling ten opzichte van het Alternatief Basis (-).

Beoordeling netwerkvariant 2
Deze netwerkvariant (knip op de Veranda) zorgt ervoor dat de ontsluitingsstructuur meer gericht wordt op de hoofdwegen, omdat een (mogelijke) hoofdontsluiting en doorgaande route via het secundaire wegennet uit het systeem wordt gehaald. Het geeft daarmee wel een ontsluitingsmogelijkheid minder, die ten tijde van evenementen

ook voor de bus parkeerplaatsen gevolgen heeft; deze zijn dan slechts van één zijde te bereiken. De wijzigingen zijn niet dermate groot dat hiermee de beoordeling wijzigt ten opzichte van het Alternatief Basis (0).

Beoordeling netwerkvariant 3
Deze netwerkvariant (knip op de Korte Stadionweg) heeft een nagenoeg identiek effect op de ontsluiting als netwerkvariant 2. De beoordeling is daardoor ook ongewijzigd ten opzichte van het Alternatief Basis (0).

Beoordeling transformatie Veranda
De analyse en resulterende beoordeling zijn voor het Variant Transformatie Veranda gelijk als die voor het Alternatief Basis (0), de ontsluitingsstructuur is identiek.

Beoordeling voorkeursalternatief
De aanpassingen in het netwerk, met name de knip in de Korte Stadionweg, maakt de ontsluitingsstructuur enigszins logischer. De wijziging is niet dermate groot dat hiermee de beoordeling wijzigt ten opzichte van het Alternatief Basis (0). Omdat er geen aanpassingen aan de ontsluitingsstructuur in het geoptimaliseerde VKA plaatsvinden (samenvoeging Waterfrontplot; zie paragraaf 3.3.1.2), blijft ook de effectbeoordeling voor dit criterium gelijk.

Beoordeling voorkeursalternatief met maatregelen
Er treden geen effecten op in het VKA op basis waarvan (mitigerende) maatregelen noodzakelijk zijn.

5.3.5 Beoordeling bereikbaarheid – verkeersafwikkeling op wegennet

Referentiesituatie
Conform de eerder beschreven aanpak wordt dit criterium beschouwd op basis van enkele kwantitatieve toetscriteria: totaal van voertuigverliesuren (toename >5%), I/C-verhouding (intensiteit/capaciteit) op wegvakken (>0,9) en belastinggraad op kruispunten (>0,9), allen bepaald met behulp van het verkeersprognosemodel.

In Bijlage 5 “Verkeersmodel” zijn de meest relevante gegevens vanuit de modelexercities opgenomen: tabellen met verkeersintensiteiten en modelplots met de intensiteiten, verschillen tussen varianten en referentie en de I/C-verhoudingen op wegvakken en kruispunten. Tabel 5-4 geeft de voornaamste resultaten voor de referentiesituatie.

Tabel 5-6 Toetscriteria verkeersafwikkeling Referentiesituatie

Criteria		Referentiesituatie	
Voertuigverliesuren	Studiegebied Heel Rotterdam	Etmaalperiode 9.037 uren 79.142 uren	Avondspits met evenement 1.460 uren 15.978 uren
Voertuigverliesuren/ voertuigkilometers	Studiegebied Heel Rotterdam	Etmaalperiode 0,0112 uur/km 0,0040 uur/km	
Wegvakken met I/C >0,9		▪ Enkele bogen in aansluiting A16 Rotterdam-Feijenoord: ▪ Toerit A16 vanaf IJsselmondseplein ▪ Afrit A16 naar IJsselmondseplein ▪ Verbindingsweg John F. Kennedyweg naar A16 ▪ Enkele wegvakken aansluitend aan Kralingseplein (aansluiting A16 Capelle a/d IJssel)	
Kruispunten met I/C >0,9		▪ Wilhelminaplein ▪ Vinkenbaan-Dordtsestraatweg (alleen in ochtendspits) ▪ Zuiderparkweg-Vaanweg (in avondspits met evenement) ▪ A38-Rotterdamseweg (Ridderkerk) ▪ Kralingseplein en nabijgelegen aansluiting Rivium	

Uit de tabel blijkt dat in de referentiesituatie modelmatig geen knelpunten wat betreft de verkeersafwikkeling voorzien zijn in het plangebied, niet voor een reguliere werkdag en niet voor een evenementensituatie. Buiten het plangebied komen wel knelpunten voor (aansluiting A16, verbinding met centrum, verbindingen richting A20), zowel tijdens reguliere werkdagen als bij evenementensituaties.

Ontsluiting van het stadion tijdens evenementen leidt in de praktijk wel tot specifieke aandachtspunten met betrekking tot de verkeersafwikkeling, gerelateerd aan de huidige situatie:

- Uitstroom van verkeer bij evenementen middels het “kwadrantensysteem”, zodat verkeer via de windrichtingen van het stadion geleid wordt. Uitstroom leidt regelmatig tot problemen door grote aantal auto’s dat gebied in korte tijd wil verlaten en de beperkte rek in de afrijcapaciteit van de toeleidende wegen naar de A16 en de A15.
- Instroom van verkeer wordt gestuurd door het tijdelijk afsluiten van wijken en wegen. Dit gaat over het algemeen goed. Problemen of stagnaties worden veroorzaakt door bezoekers die minder bekend zijn en de navigatie volgen.
- Supporters van bezoekende teams volgen routes, begeleid door motoragenten. Dit kan betekenen dat kruispunten tijdelijk stil staan.

Beoordeling alternatief Basis
In het plangebied ontstaat door de planontwikkeling één doorstromingsknelpunt: het kruispunt Olympiaweg – Stadionweg – Burgerhoutstraat. Buiten het plangebied blijven de verkeerseffecten van de planontwikkeling zeer beperkt en geraken enkele kruispunten nabij of juist over acceptabele afwikkelingsniveaus, sterk gelijkend op de Referentiesituatie. De verkeersdruk op enkele wegvakken bij de aansluiting met de A16 blijft (te) hoog.

Eindscore: - (beperkte verslechtering ten opzichte van Referentiesituatie).

Beoordeling alternatief Maximaal
De verkeerseffecten zijn nagenoeg identiek aan alternatief Basis; in het plangebied ontstaan door planontwikkeling twee doorstromingsknelpunten: het kruispunt Olympiaweg – Stadionweg en het kruispunt Stadionweg – parallelweg, laatstgenoemde louter in een avondspits situatie met evenement. Buiten het plangebied blijven de verkeerseffecten zeer beperkt en ontstaan geen nieuwe knelpunten. De verkeersdruk op de enkele wegvakken bij de aansluiting met de A16 blijft (te) hoog.

Eindscore: - (beperkte verslechtering ten opzichte van Referentiesituatie).

Beoordeling netwerkvariant 1
Net als bij de alternatieven Basis en Maximaal ontstaat in het plangebied door de planontwikkeling een doorstromingsknelpunt bij het kruispunt Olympiaweg – Stadionweg. De verkeersdruk op enkele wegvakken bij de aansluiting met de A16 blijft, evenals bij de voorgaande alternatieven, (te) hoog. De effecten op verdere (dreigende) knelpunten is vergelijkbaar met de eerdere alternatieven. De verkeersafwikkeling wordt in algehele zin niet beter.

Eindscore: - (beperkte verslechtering ten opzichte van Referentiesituatie).

Beoordeling netwerkvariant 2
Door een knip op de Veranda treedt geen algeheel verbeterde verkeersafwikkeling op. Het kruispunt Olympiaweg – Stadionweg wordt enigszins ontlast, maar de stadionrotonde (verkeersplein Stadionweg – Coen Moulijnweg) raakt nu ook overbelast.

Eindscore: - (beperkte verslechtering ten opzichte van Referentiesituatie)

Beoordeling netwerkvariant 3
Door een knip in de Korte Stadionweg treedt geen algeheel verbeterde verkeersafwikkeling op. De knip zorgt voor een lokale rerouting van verkeer, waarbij verkeer verschuift naar de hoofdroutes. Het kruispunt Olympiaweg – Stadionweg blijft een knelpunt.

Eindscore: - (beperkte verslechtering ten opzichte van Referentiesituatie)

Beoordeling transformatie Veranda
Deze variant is beoordeeld op basis van een indicatieve berekening, uitgaande van een toevoeging van 1.045 woningen in het gebied, ten koste van bestaande bedrijvigheid. Een inschatting op basis van ritgeneratie laat zien dat deze transformatie zou leiden tot circa 350 ritten extra per etmaal. Gegeven dit aantal mag verwacht worden dat dit niet leidt tot significant andere resultaten voor het criterium “bereikbaarheid – verkeersafwikkeling op wegennet” ten opzichte van het Alternatief Basis.

Eindscore: - (beperkte verslechtering ten opzichte van Referentiesituatie)

Beoordeling voorkeursalternatief
Tabel 5-5 geeft de voornaamste resultaten voor de toetscriteria voor het Voorkeursalternatief ten opzichte van de Referentiesituatie.

Tabel 5-7 Toetscriteria verkeersafwikkeling Voorkeursalternatief ten opzichte van Referentiesituatie

Criteria		Voorkeursalternatief	
Voertuigverliesuren	Studiegebied Heel Rotterdam	Etmaalperiode 10.412 uren (+15,2%) 81.335 uren (+2,8%)	Avondspits met evenement 1.757 uren (+20,4%) 16.414 uren (+14,3%)
Voertuigverliesuren /voertuigkilometers	Studiegebied Heel Rotterdam	Etmaalperiode 0,0120 (+7,5%) 0,0041 (+2,1%)	
Wegvakken met I/C >0,9		▪ Idem aan Referentie	
Kruispunten met I/C >0,9		▪ Idem aan Referentie, plus: ▪ Olympiaweg-Stadionweg (reguliere spitsperiodes plus avondspits met evenement) ▪ Stadionweg-parallelweg Stadionweg (in avondspits met evenement) ▪ Vinkenbaan-Dordtsestraatweg (nu ook in avondspits met evenement)	

De analyse en resulterende beoordeling zijn voor het Voorkeursalternatief in sterke mate gelijk als die voor het Alternatief Basis en het Alternatief Maximaal. De voornaamste effecten, in vergelijking met de Referentiesituatie, zijn de volgende.

Reguliere werkdagsituatie:
- De voertuigverliesuren, een maat voor de effectiviteit van het wegennet, nemen substantieel toe; in het studiegebied met ruim 15% voor een regulier etmaal en met 20% voor een avondspits met evenement (hoger dan in Alternatieven Basis en Maximaal). Dit heeft te maken met de knip in de Korte Stadionweg, waarbij een deel van het verkeer langere routes met meer vertraging moet rijden en met de toename van het verkeer, dat bij gebrek aan een alternatieve route over de hoofdroutes moet rijden. Daarnaast zorgt het omvangrijkere programma in het VKA voor meer autoritten en dus meer verliesuren.
- Verkeerseffecten treden met name op in en direct nabij het plangebied (Olympiaweg en diens kruispunten, Oranjeboomstraat); buiten het plangebied zeer beperkte effecten in termen van wijzigende verkeersintensiteiten.
- De doortrekking van de 2e Rosestraat – Colosseumweg heeft een ‘eigen’ impact: het trekt extra verkeer vanuit de wijken Vreewijk, Hillesluis en Platostraat richting centrum en vice versa en zorgt daarmee voor extra verkeer op de route via de Willemsbrug. Deze ingreep zorgt onder meer voor extra verkeer op de Groene Zoom, ten gevolge van nieuwe kortste routes[18].

[18] *Vanuit nadere analyse is deze toename verklaarbaar: de doortrekking van de Colosseumweg onder het Varkenoordseviaduct naar de Rosestraat maakt de route via de Groene Zoom richting Willemsbrug korter en sneller dan in de Referentiesituatie, waardoor deze extra verkeer trekt. Ook het feit dat dit verkeer niet langer het kruispunt met de Laan op Zuid hoeft te nemen vergroot de aantrekkende werking.*

- De Slaghekstraat krijgt logischerwijs substantieel meer verkeer (4.600 voertuigen/etmaal, ten opzichte van 1.200 in de referentie) ten gevolge van de doortrekking naar de Colosseumweg.
- De knip in de Korte Stadionweg leidt tot extra verkeer op een deel van de Oranjeboomstraat en de Burgdorfferstraat, omdat (doorgaand) verkeer nu zijn weg zoekt via de Rosestraat.
- De verkeersdrukte en locatie van (dreigende) overbelasting zijn in ochtend- en avondspitssituatie in grote mate overeenkomstig voor een reguliere werkdag en daarmee ook de knelpunten. Nieuwe knelpunten ontstaan niet.
- De verkeers(kundige) effecten voor de BAR-gemeenten van het VKA zijn beperkt. De verkeersintensiteiten op de ontsluitende wegen, zoals de 1e Barendrechtseweg, de IJsselmondse Randweg/ S104 en de Groeninx van Zoekenlaan/ S105, vanuit Rotterdam nemen toe met maximaal enkele honderden voertuigen op etmaalniveau. Binnen de kernen zijn de wijzigingen nagenoeg weggeëbd. Nieuwe knelpunten ontstaan hier niet. Bij de paragraaf ‘Specifieke Onderzoeksvragen’ wordt nader ingegaan op de effecten voor de BAR-gemeenten.

Evenementensituatie:
- Toevoeging van een evenement in avondspitssituatie geeft vergroting van bestaande overbelaste kruispunten en enkele nieuwe overbelaste kruispunten (Stadionweg – parallelweg Stadionweg en Vinkenbaan – Dordtsestraatweg).
- De late avond situatie (uitgaande evenementen) levert geen knelpunten op qua verkeersafwikkeling, niet op kruispunt- en niet op wegvakniveau.
- Een zondag evenement situatie leidt mogelijk ook tot een knelpunt voor het kruispunt Stadionweg – Olympiaweg - Burgerhoutstraat, maar niet tot knelpunten op andere locaties in het wegennet.

Knelpunten:
- Onvoldoende verkeersafwikkeling op kruispunt Olympiaweg – Stadionweg (I/C > 0,9): het enige structurele knelpunt in het plangebied, zowel in de reguliere ochtend- als avondspitssituatie, zonder of met evenement, ten gevolge van de gewijzigde verkeersproductie vanuit het voorgestelde programma en versterkt ten gevolge van de infrastructurele ingrepen in het voorkeursalternatief.
- In een avondspitssituatie mét evenement krijgt ook het kruispunt Stadionweg – parallelweg Stadionweg afwikkelingsproblemen (I/C > 0,9).
- De kruispuntcombinatie Laan op Zuid – 2e Rosestraat – Varkenoordseviaduct en Colosseumweg – 2e Rosestraat laat modelmatig geen afwikkelingsproblemen zien. Gezien de complexiteit en onderlinge nabijheid van deze kruispunten heeft nadere studie op dit punt plaatsgevonden. Hieruit blijkt dat enige aanpassingen aan de kruispuntconfiguratie (rijstrookindeling) wenselijk is om een goede verkeersafwikkeling naar de toekomst te waarborgen. Deze aanvullende studie is gerapporteerd in Bijlage 4 “Verdiepingsonderzoeken verkeer”, onder onderdeel B.
- Onvoldoende verkeersafwikkeling op verder weg gelegen kruispunten (I/C > 0,9), ten gevolge van extra verkeersgeneratie, wijzigingen in kortste routes of locaties van parkeervoorzieningen ten tijde van evenementen: Wilhelminaplein, A38 – Rotterdamseweg (in Ridderkerk), beiden ook in Referentiesituatie. In situatie avondspits met evenement raken ook kruispunten Vinkenbaan – Dordtsestraatweg en Zuiderparkweg - Vaanweg overbelast (onder invloed van parkeerfaciliteiten, dus tijdelijk). In ochtendspitssituatie overbelasting op kruispunt Vinkenbaan – Dordtsestraatweg (net als in Referentiesituatie).
- Onvoldoende verkeersafwikkeling op aantal wegvakken (I/C > 0,9) bij aansluiting Stadionweg op A16, in reguliere avondspitssituatie in sterkere mate dan in ochtendspitssituatie. Dit knelpunt doet zich ook in de referentiesituatie voor en neemt in beperkt mate toe door de planontwikkeling. Overige wegvakken kunnen verkeersvraag aan. In Bijlage 4 “Verdiepingsonderzoeken verkeer”, onderdeel C, wordt nader ingegaan op de effecten van Feyenoord City op de aansluitingen van de autosnelwegen in de omgeving (A16 en A15).
- De exacte locaties van in- en uitritten van parkeervoorzieningen en toegangen voor bus- en vrachtverkeer kunnen lokaal substantiële impact hebben op de kwaliteit van de verkeersafwikkeling op nabijgelegen kruispunten.

Kansen:
- Huidig bajonet kruispunten Rosestraat – Laan op Zuid – Putselaan – Colosseumweg krijgen een duidelijk verbeterde verkeersafwikkeling, waarmee een positief effect ontstaat (een verbeterde bereikbaarheid) voor de wijken Vreewijk, Hillesluis, Platostraat richting centrum en vice versa.

- Met de verbeterde organisatie, sturing en facilitatie van specifieke bezoekersstromen bij evenementen, zoals benoemd in het Mobiliteitsplan, inclusief het parkeerregime, mag verwacht worden dat de problematiek zoals die in de huidige situatie bij evenementen optreedt minder zal zijn. Deze verbetering komt in deze toets slechts ten dele tot uiting, omdat het verkeersmodel uitgaat van situaties dat elke weggebruiker volledige kennis van het wegennet heeft.

Beoordeling:
Eindscore: **-** (beperkte verslechtering ten opzichte van Referentiesituatie). Omdat de ontsluitingsstructuur en het ontwikkelprogramma in het geoptimaliseerde VKA (samenvoeging Waterfrontplot; zie paragraaf 3.3.1.2) gelijk blijven, blijft ook de effectbeoordeling voor dit criterium gelijk.

Argumentatie: in plangebied ontstaat door planontwikkeling in een reguliere werkdagsituatie één doorstromingsknelpunt: het kruispunt Olympiaweg – Stadionweg. Bij twee kruispunten ontstaan doostromings-beperkingen in een avondspitssituatie mét een evenement. Buiten het plangebied blijven de verkeerseffecten zeer beperkt en geraken enkele kruispunten nabij of juist over acceptabele afwikkelingsniveaus. De verkeersdruk op de enkele wegvakken bij de aansluiting met de A16 blijft (te) hoog.

In deze effectbeschrijving is gefocust op die gebieden waar substantiële effecten plaatsvinden. De effecten per wijk zijn ook beschouwd en opgenomen in Bijlage 4 “Verdiepingsonderzoek verkeer”, onderdeel D.

Beoordeling voorkeursalternatief met maatregelen
Voor de genoemde knelpunten en kansen zijn de volgende verbetermaatregelen te overwegen:
- Ontsluiting parkeervoorzieningen: ter voorkoming van hinder in de verkeersafwikkeling op het kruispunt Stadionweg – Olympiaweg: een meer zuidelijk gelegen in- en uitgang van de parkeergarage Strip, eventueel gecombineerd met een tweede ontsluiting van de parkeergarage aan de Olympiaweg in de nabijheid van de huidige Kuip.
- Voor verbetering van de verkeersafwikkeling van het kruispunt Olympiaweg – Stadionweg – Burgerhoutstraat zijn verschillende opties denkbaar, indien het knelpunt zich daadwerkelijk zal manifesteren[19]:
    - Rerouting van verkeer, bijvoorbeeld door dynamisch verkeersmanagementmaatregelen, waardoor het kruispunt minder verkeer krijgt te verwerken, bij evenementensituaties;
    - Optimalisatie van de verkeersregeling, gebruikmakend van nieuwe technieken, zodat het kruispunt meer verkeer kan verwerken. De vermindering van overstekende voetgangers, met name ten gevolge van de boven het kruispunt passerende Strip, geeft naar verwachting al extra ruimte voor groentijd voor andere verkeersstromen;
    - Ontwerptechnische aanpassingen (‘opwaardering’), zodat meer capaciteit ontstaat voor wegverkeer. Fysiek zijn de mogelijkheden hier echter naar verwachting beperkt (beschikbare ruimte, nabijgelegen viaduct).
- Opwaardering bestaande aansluiting A16 (op- en afritten en verbindingswegen), die met de planontwikkeling nog meer tegen zijn capaciteitsknelpunt aan loopt, in samenspraak met Rijkswaterstaat en gemeente.
- Voor de nieuw optredende knelpunten buiten het plangebied lijken maatregelen in de categorie verkeersmanagement het meest voor de hand liggend, gezien het tijdelijk karakter van de knelpunten, ten tijde van evenementen.

In Bijlage 4 “Verdiepingsonderzoeken verkeer”, onder onderdeel E, wordt nader ingegaan op de mogelijk te treffen maatregelen en de organisatorische borging hiervan.

Omdat de genoemde maatregelen ten tijde van het opstellen van het MER nog onderwerp van studie zijn, de effectiviteit en doorgang nog niet zijn vastgesteld, wordt het VKA op dit criterium niet inclusief maatregelen gescoord. Het is wel aannemelijk dat de maatregelen een goede bijdrage aan de genoemde knelpunten kunnen leveren.

[19] *Berekeningen met andere uitgangspunten (zie Bijlage 4, Verdiepingsonderzoeken verkeer, Onderdeel A1) laten zien dat met sturend parkeerbeleid het knelpunt aanzienlijk reduceert. Daarnaast kunnen externe ontwikkelingen, zoals de mogelijke komst van een 3e oeververbinding of versterking van het openbaar vervoer, een verdere vermindering van de verkeersstromen op dit kruispunt geven.*

5.3.6 Beoordeling bereikbaarheid – openbaar vervoer

Referentiesituatie
In de reguliere werkdagsituatie is het plangebied per openbaar vervoer mogelijk via diverse openbaar vervoer diensten, waarmee het (plan)gebied redelijk bereikbaar is (zie ook paragraaf 5.3.4 “Ontsluitingsstructuur”).

Bij een evenementensituatie is naast de reguliere OV-diensten ook het NS-station Rotterdam Stadion operationeel (met extra treinen van en naar Rotterdam Centraal). RET zet daarnaast extra trams in op lijn 23. Daarmee is de bereikbaarheid per openbaar vervoer als goed te kwalificeren.

Het gemeentelijk beleid zet in op versterking van het openbaar vervoer netwerk in de stad, inclusief uitbreiding van OV-aanbod in Rotterdam-zuid, o.a. vastgelegd in de “OV-visie Rotterdam 2018 – 2040”. Ook gemeente-overschrijdende projecten kunnen een verdere opwaardering geven aan het OV-netwerk in en rond het plangebied, zoals het Stedenbaanproject (hoogwaardig openbaar vervoersconcept inclusief (NS-)station Rotterdam Stadion). Niet alle OV-maatregelen zijn onderdeel van de Referentiesituatie, omdat de besluitvorming erover nog niet ver genoeg gevorderd is.

Figuur 5-7 Huidige situatie tramlijnen omgeving (in rood) Feyenoord stadion

Beoordeling alternatief Basis
De bereikbaarheid per openbaar vervoer verbetert met de ontwikkeling van Feyenoord City in beperkte mate:

- Met uitzondering van de nieuwe OV-diensten over de Nieuwe Maas (opstappunt direct grenzend aan het Veranda-gebied), zijn er in de basis geen extra OV-faciliteiten of -diensten voorzien in het plan.
- Wel verschuift het Feyenoord stadion als belangrijke bestemming in het gebied, naar een iets gunstiger locatie vanuit het perspectief van OV; in de directe omgeving van het nieuwe stadion zijn meer tramhaltes gelegen dan bij de Kuip en het ligt dichter bij het NS-station Rotterdam-Zuid. Anderzijds wordt de loopafstand vanaf evenementen-NS-station Rotterdam Stadion, via De Strip, juist iets groter.

- De planontwikkeling Feyenoord City zorgt hiernaast voor een vergroting van het potentieel van het gebied voor openbaar vervoer. Toevoeging van grote volumes woningen en oppervlakte bedrijvigheid voor een stedelijke verdichting in Rotterdam-Zuid vergroten het draagvlak voor (uitbreiding van) OV-diensten.

Verdere verbetering van de bereikbaarheid per openbaar vervoer ten tijde van evenementen vindt plaats indien voornoemde OV-plannen uit het Mobiliteitsplan daadwerkelijk gerealiseerd worden, inclusief volledige medewerking van de OV-bedrijven. Dit betreft een aantal gewenste/ vereiste verbeteringen aan het treinsysteem (m.n. voetgangersverbindingen), het tramsysteem (aanpassing haltes, keerlus op Kop van Zuid, nieuwe verbindingsboog Putselaan/ Beijerlandselaan) en het vervoer over water (meer aanlegplaatsen).

Eindscore: (+) (beperkt beter dan in Referentiesituatie)

Beoordeling alternatief Maximaal
De analyse en resulterende beoordeling zijn voor het Alternatief Maximaal gelijk als die voor het Alternatief Basis (+).

Beoordeling netwerkvarianten 1, 2 en 3
De analyse en resulterende beoordeling zijn voor de netwerkvarianten gelijk als die voor het Alternatief Basis (+). Netwerkvariant 1 heeft wel een klein pluspunt in de zin dat het feit dat er geen autoverkeer meer uit de Rosestraat komt gunstig is voor de OV-lijnen op het kruispunt Laan op Zuid – Rosestraat, waarmee meer ruimte ontstaat in de regeling van de verkeerslichten.

Beoordeling Transformatie Veranda
De analyse en resulterende beoordeling zijn voor de Variant Transformatie Veranda gelijk als die voor het Alternatief Basis (+).

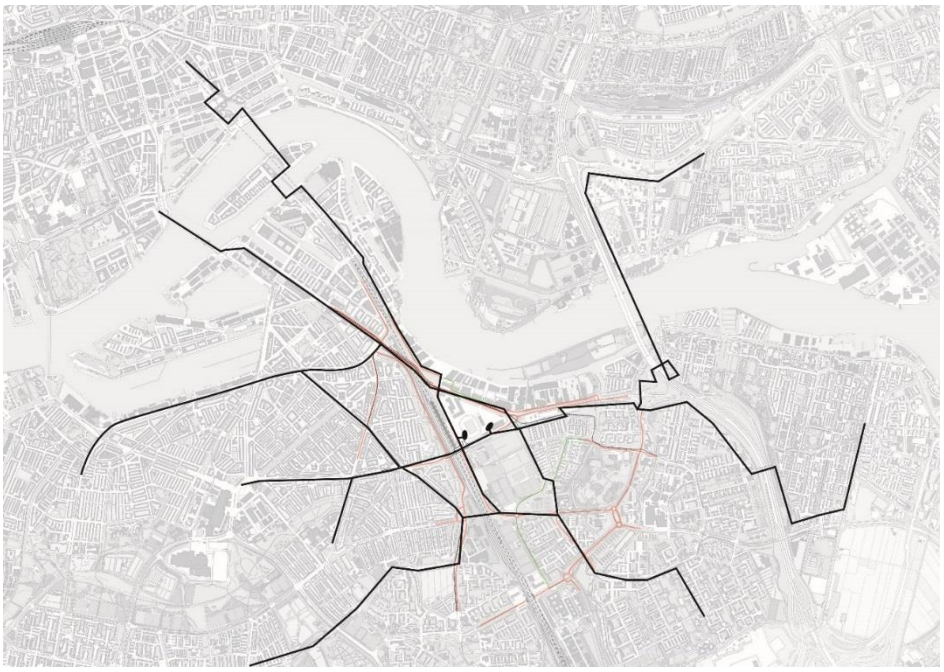
Beoordeling voorkeursalternatief
De analyse en resulterende beoordeling zijn voor het VKA gelijk als die voor het Alternatief Basis (+), aangezien de voorziene OV-diensten en modal split vergelijkbaar zal zijn. Omdat het geoptimaliseerde VKA (samenvoeging Waterfrontplot; zie paragraaf 3.3.1.2) geen wijziging inhoudt voor OV, blijft ook de effectbeoordeling voor dit criterium gelijk.

Beoordeling voorkeursalternatief met maatregelen
Er zijn geen knelpunten of kansen in het voorkeursalternatief die tot extra maatregelen nopen.

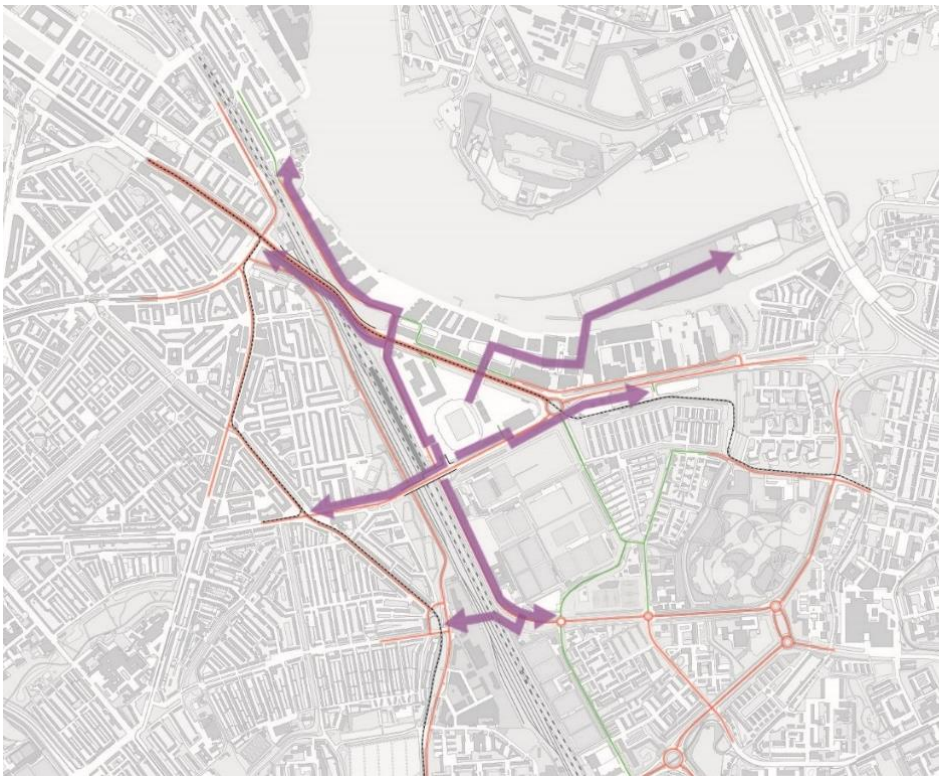
5.3.7 Beoordeling bereikbaarheid – langzaam verkeer (fiets en voetganger)

Referentiesituatie
Fietsers en voetgangers kunnen gebruik maken van vele wegen van en naar het plangebied. In Figuur 5-8 zijn de voornaamste fietsroutes weergegeven, bezien vanuit de verschillende windrichtingen. Figuur 5-9 toont de belangrijkste voetgangersverbindingen (op een ander schaalniveau).

De route van het langzaam verkeer is afhankelijk waar men bij het stadion of elders in het plangebied moet zijn:
- Bestemming Kuip aan zijde Van Zandvlietplein / Maasgebouw: westkant van het spoor veelal via de Breeweg.
- Bestemming Kuip aan zijde Olympiaweg: westkant van het spoor veelal via Buitendijktunnel (fiets/voetgangerstunnel Groene Zoom) óf via Varkenoordseviaduct.
- Ook voor andere bestemmingen in het plangebied (Veranda, Stadiondriehoek) gelden in grote lijnen dezelfde routes. Voor de belangrijkste fietsroutes zijn in de meeste gevallen vrij liggende fietsvoorzieningen beschikbaar.



Figuur 5-8 Voornaamste fietsroutes van/naar huidige stadion vanuit verschillende windrichtingen



Figuur 5-9 Voornaamste routes voor voetgangers van/naar huidige stadion vanuit verschillende windrichtingen

Knelpunten

De fysieke barrière van het spoor, het gebrek aan een goede directe fietsverbinding naar Kralingen en Alexander in het weekend (wanneer de fietsveer niet vaart), plus het gebrek aan voldoende goede fietsparkeervoorzieningen

vormen momenteel de grootste belemmeringen om met de fiets naar het stadion te gaan ten tijde van evenementen (bron: Mobiliteitsplan Feyenoord City).

Beoordeling alternatief Basis
De grootste verbeteringen voor de langzaam verkeer verbindingen zijn voor gebruikers komend van en gaand naar de westzijde van het spoor: de verbinding over het Varkenoordseviaduct, De Strip en de extra brug voor langzaam verkeer over het spoor. Ook zijn in de planvorming afdoende fietsparkeerplaatsen voorzien (5.000, met indien nodig ruimte voor meer), grotendeels gratis en op locaties dicht bij de bestemmingen. Aanvullend wordt fietsvoorzieningen op de Colosseumweg en de Olympiaweg verbeterd. Daarnaast is voorzien dat de dienstverlening van de veerdiensten over de Maas verbetert.

Eindscore: ++ (substantiële verbetering ten opzichte van de Referentiesituatie).

Beoordeling alternatief Maximaal
De analyse en resulterende beoordeling zijn voor het Alternatief Maximaal gelijk als die voor het Alternatief Basis (++).

Beoordeling netwerkvariant 1
In Netwerkvariant 1 verbetert de bereikbaarheid voor fietsers en voetgangers nog enigszins meer, door een versimpeling van de kruispunten bij de Laan op Zuid – 2e Rosestraat, juist voor één van de ingangen van het nieuwe stadion. De exacte effecten hangen af van de lokale inrichting en ontwerp. Eindscore: ++ (substantiële verbetering ten opzichte van de Referentiesituatie).

Beoordeling netwerkvarianten 2 en 3
De knips in deze netwerkvarianten gelden niet voor het langzaam verkeer. De analyse en resulterende beoordeling voor deze netwerkvarianten zijn daarmee gelijk als die voor het Alternatief Basis (++).

Beoordeling Transformatie Veranda
De analyse en resulterende beoordeling zijn voor de Variant Transformatie Veranda gelijk als die voor het Alternatief Basis (++).

Beoordeling voorkeursalternatief
De analyse en resulterende beoordeling zijn voor het VKA gelijk als die voor het Alternatief Basis (++). Omdat het geoptimaliseerde VKA (samenvoeging Waterfrontplot; zie paragraaf 3.3.1.2) geen wijziging inhoudt voor langzaam verkeer ten opzichte van het oorspronkelijke VKA, blijft ook de effectbeoordeling voor dit criterium gelijk.

Beoordeling voorkeursalternatief met maatregelen
Er zijn in de bereikbaarheid voor langzaam verkeer in het voorkeursalternatief geen knelpunten of kansen die extra maatregelen nodig of wenselijk maken.

5.3.1 Beoordeling verkeersveiligheid – mate van duurzaam veilig

Referentiesituatie
In de ongewijzigde situatie zal het autoverkeer hoofdzakelijk gebruik maken van de hoofdroutes om tot bij de gewenste bestemming (stadion of andere bestemming in plangebied) te geraken. Daarmee is hier sprake van een duurzaam veilige situatie, met uitzondering van routes waar (sluip)verkeer alternatieve routes neemt over wegen die geen onderdeel uitmaken van het hoofdwegennet.

In geval van evenementen worden regelmaat alternatieve routes gebruikt, inclusief sluiproutes, om momentane drukte te vermijden of een alternatieve parkeerplaats te vinden. Dit leidt tot meer conflicten tussen type verkeersstromen en is daarmee nadelig voor de mate van veiligheid.

Beoordeling alternatief Basis
Met name lokaal, nabij het stadion, treedt een verbetering van de verkeersveiligheid op, omdat er minder conflicten zijn tussen het langzaam verkeer (fiets en voetgangers) en gemotoriseerd verkeer, ten gevolge van de realisatie van de verbinding bovenlangs naar het stadion, De Strip en de extra spoorbrug voor langzaam verkeer. Ontvlechting van

de modaliteiten is speerpunt in het Mobiliteitsplan voor Feyenoord City. Dit effect treedt op voor de reguliere werkdagsituatie en voor evenementensituaties.

Naar verwachting zal een duidelijker en strakker parkeerbeleid, inclusief parkeerregulering in de omliggende wijken, ten tijde van evenementen tot een verbetering van de verkeersveiligheid leiden, omdat hiermee zoekverkeer wordt vermeden.

Eindscore + (beperkte verbetering ten opzichte van de Referentiesituatie, die al redelijk tot goed is).

Beoordeling alternatief Maximaal
De analyse en resulterende beoordeling zijn voor het Alternatief Maximaal gelijk als die voor het Alternatief Basis (+).

Beoordeling netwerkvariant 1
Afhankelijk van het ontwerp en de inrichting van de netwerkaanpassing bij de kruispunten 2e Rosestraat – Laan op Zuid – Putselaan – Colosseumweg, kan dit een verdere verbetering van de verkeersveiligheid opleveren, omdat er minder conflicten zijn tussen zijn langzaam verkeer (fiets en voetgangers) en gemotoriseerd verkeer. Voor enkele (secundaire) wegen die door de netwerkaanpassingen extra verkeer te verwerken krijgen, zoals de Oranjeboomstraat, Vuurplaat, Groene Zoom en Stieltjesweg, ontstaat er (meer) wringing in de drie-eenheid van vorm, functie en gebruik. Dit is een negatief effect en mogelijk een knelpunt.

Eindscore: 0 (neutraal effect ten opzichte van de Referentiesituatie).

Beoordeling netwerkvarianten 2 en 3
Deze netwerkvariant voorkomt verkeer op een doorgaande route op het onderliggende wegennet en biedt daarmee een kleine verbetering in de mate van duurzaam veilig.

Eindscore: + (beperkte verbetering ten opzichte van de Referentiesituatie).

Beoordeling Transformatie Veranda
De analyse en resulterende beoordeling zijn voor de Variant Transformatie Veranda gelijk als die voor het Alternatief Basis (+).

Beoordeling voorkeursalternatief
Analyse, in aanvulling op de analyse van het Alternatief Basis:

- Met de knip in de Korte Stadionweg verschuift enig doorgaand verkeer van het onderliggende wegennet naar het hoofdwegennet en treedt daarmee een kleine verbetering op in de mate van duurzaam veilig.
- Voor enkele wegvakken op de (secundaire) wegen die door de netwerkaanpassingen extra verkeer te verwerken krijgen, de Slaghekstraat, een deel van de Oranjeboomstraat en de Burgdorfferstraat, ontstaat er (meer) disbalans in de drie-eenheid van vorm, functie en gebruik. Dit is een negatief effect en mogelijk een knelpunt.
- Afhankelijk van het ontwerp en de inrichting van de netwerkaanpassing bij de kruispunten 2e Rosestraat – Laan op Zuid – Putselaan – Colosseumweg, kan dit een verdere verbetering van de verkeersveiligheid opleveren, omdat er minder conflicten zijn tussen langzaam verkeer (fiets en voetgangers) en gemotoriseerd verkeer.

Eindscore: + (beperkte verbetering ten opzichte van de Referentiesituatie). Omdat de ontsluitingsstructuur in het geoptimaliseerde VKA (samenvoeging Waterfrontplot; zie paragraaf 3.3.1.2) gelijk blijft, blijft ook de effectbeoordeling voor dit criterium gelijk.

Beoordeling voorkeursalternatief met maatregelen
Er zijn in de duurzaam veilige inrichting van het verkeersnetwerk in het voorkeursalternatief geen knelpunten, waarvoor extra maatregelen noodzakelijk zijn. Risico's ten aanzien van enkele erftoegangswegen en beschouwing van maatregelen daar, komt in paragraaf 5.3.3 aan de orde.

5.3.2 Beoordeling verkeersveiligheid – oversteekbaarheid

Referentiesituatie
Specifieke toetsing van de oversteekbaarheid voor langzaam verkeerdeelnemers (voetgangers en fietsers) heeft plaatsgevonden door op de belangrijkste (bestaande) oversteeklocaties de situatie te beschouwen. Figuur 5-10 geeft de locaties weer voor de bestaande situatie (MG staat voor middengeleider, een verhoging van beperkte lengte tussen twee rijrichtingen, waar overstekend verkeer kan staan, VRI staat voor verkeersregelinstallatie, verkeerslichten).

Figuur 5-10 Locaties voornaamste oversteeklocaties in plangebied in huidige situatie

In de huidige situatie zijn alle oversteekplaatsen voorzien van een middengeleider, dit betekent dat de oversteekbaarheid per rijbaan beschouwd mag worden. Kwalificatie van de oversteek heeft plaatsgevonden op basis van CROW-normen (handboek “Wegontwerp bibeko met ASVV”). De passerende verkeersintensiteiten zijn hierbij maatgevend voor de beoordeling:

- 2.000 mvt/u per rijstrook: oversteekbaarheid is slecht;
- 700 – 2.000 mvt/u per rijstrook: oversteekbaarheid is matig;
- < 700 mvt/u per rijstrook: oversteekbaarheid is goed.

Voor alle beschouwde situaties, ook bij evenementen, is de gemiddelde oversteekbaarheid als ‘goed’ te kwalificeren. Uiteraard kan en zal in de (kortere) piekperiodes tijdelijk de situatie minder goed zijn. Oversteeklocaties voorzien van verkeerslichten zijn qua verkeersveiligheid voor voetgangers beter dan locaties met uitsluitend een middengeleider.

Beoordeling alternatief Basis
Positief effect is dat gegeven de locatie van het nieuwe stadion de niet geregelde, relatief onveilige oversteek op de Stadionweg (nr. 3 uit Figuur 5-10), een drukke (gebiedsontsluitings)weg, van minder belang gaat worden.

Door de komst van de Strip hebben langzaam verkeersdeelnemers via de Strip een (ongelijkvloers) alternatief voor de oversteek op de kruising van de Stadionweg met de Olympiaweg (nr. 2 uit Figuur 5-7). Dit geeft een positief effect voor de oversteekbaarheid.

Op een aantal erftoegangswegen is de groei van verkeersintensiteiten substantieel (> 2.000 voertuigen/etmaal), op een deel van de Korte Stadionweg en op enkele wegen in het Veranda-gebied. Op die wegen ontstaat daarmee een verslechtering van de oversteekbaarheid.

Oversteek(knel)punt (nr. 5 uit figuur 5-7) op de Coen Moulijnweg, nabij het viaduct, is en blijft aanwezig. Deze is niet geregeld (wel voorzien van een zebrapad en goed zichtbaar) en wordt hoofdzakelijk gebruikt ten tijde van evenementen.

Eindscore: + (beperkte verbetering ten opzichte van de Referentiesituatie). Argumentatie: het positieve effect van de verbetering van de oversteeksituatie over de Stadionweg, de grootste en meest kritische voetgangersstroom, weegt zwaarder dan de negatieve effecten die elders optreden.

Beoordeling alternatief Maximaal
De analyse en resulterende beoordeling zijn voor het Alternatief Maximaal gelijk als die voor het Alternatief Basis (+).

Beoordeling netwerkvariant 1
In deze netwerkvariant wordt de verkeerssituatie bij nr. 1 in Figuur 5-7 anders, afhankelijk van het ontwerp en de inrichting van het punt. Doordat de belastinggraad lager is, kunnen hier waarschijnlijk kortere wachttijden voor het overstekend langzaam verkeer gehaald worden.

Een verminderde oversteekbaarheid ontstaat op een aantal erftoegangswegen ten gevolge van een substantiële toename van de verkeersintensiteit (Oranjeboomstraat, Vuurplaat, Groene Zoom en Stieltjesweg, deel Beukendaal en enkele wegen in Veranda-gebied).

Eindscore: 0 (neutraal effect ten opzichte van de Referentiesituatie).

Beoordeling netwerkvariant 2
Een verminderde oversteekbaarheid ontstaat op enkele erftoegangswegen ten gevolge van een substantiële toename van de verkeersintensiteit (deel Korte Stadionweg en enkele wegen in Veranda-gebied).

Eindscore: 0 (neutraal effect ten opzichte van de Referentiesituatie).

Beoordeling netwerkvariant 3
De analyse en resulterende beoordeling zijn voor de Netwerkvariant 3 gelijk als die voor het Alternatief Basis (+).

Beoordeling Transformatie Veranda
De analyse en resulterende beoordeling zijn voor de Variant Transformatie Veranda gelijk als die voor het Alternatief Basis (+).

Beoordeling voorkeursalternatief
In aanvulling op de analyse van het Alternatief Basis treedt een verminderde oversteekbaarheid op enkele erftoegangswegen op ten gevolge van een substantiële toename van de verkeersintensiteit (Slaghekstraat, deel Oranjeboomstraat ten zuidoosten van de Vuurplaat en Burgdorfferstraat).

Eindscore: 0 (neutraal effect ten opzichte van de Referentiesituatie). Argumentatie: de situatie met verbetering (Stadionweg m.n.) weegt op tegen de situaties met verslechtering (aantal erftoegangswegen). Omdat de ontsluitingsstructuur en het ontwikkelprogramma in het geoptimaliseerde VKA (samenvoeging Waterfrontplot; zie paragraaf 3.3.1.2) gelijk blijven, blijft ook de effectbeoordeling voor dit criterium gelijk.

Beoordeling voorkeursalternatief met maatregelen
Er zijn voor de genoemde knelpunten in de oversteekbaarheid in het voorkeursalternatief mogelijke maatregelen denkbaar. In de volgende paragraaf worden deze beschreven en beoordeeld.

5.3.3 Beoordeling verkeersleefbaarheid – intensiteiten op erftoegangswegen

Referentiesituatie
In de ongewijzigde situatie zal het autoverkeer hoofdzakelijk gebruik maken van de hoofdroutes om tot bij de gewenste bestemming (stadion of andere bestemming in plangebied) te geraken. In geval van evenementen worden regelmatig alternatieve routes gebruikt, inclusief sluiproutes, om momentane drukte te vermijden of een alternatieve parkeerplaats te vinden. Hierdoor nemen intensiteiten op sommige erftoegangswegen toe.

Beoordeling alternatief Basis
Op een klein deel van de Korte Stadionweg, nabij het nieuwe stadion en de Veranda, neemt de verkeersintensiteit substantieel toe op reguliere werkdagmomenten en zeker ten tijde van evenementen. Evenzo geldt op enkele wegen in het Veranda-gebied[20].

Op geen enkele andere erftoegangsweg neemt de verkeersintensiteit ten gevolge van de planontwikkeling toe substantieel, dat wil zeggen met 2.000 voertuigen/etmaal of meer, toe. Door een verbeterd verkeersmanagement en implementatie van het Mobiliteitsplan mag verwacht worden dat in evenementsituaties veel minder overlast zal zijn van verkeer op erftoegangswegen dan in de huidige situatie.

Eindscore: + (beperkte verbetering ten opzichte van de Referentiesituatie)

Beoordeling alternatief Maximaal
De analyse en resulterende beoordeling zijn voor het Alternatief Maximaal gelijk als die voor het Alternatief Basis (+).

Beoordeling netwerkvariant 1
Ten gevolge van deze netwerkvariant veranderen bepaalde verkeersstromen, waarbij een aantal erftoegangswegen op reguliere werkdagen substantieel meer verkeer krijgen, dat wil zeggen 2.000 voertuigen/etmaal of meer extra ten opzichte van de referentie: Korte Stadionweg, Oranjeboomstraat, Vuurplaat, Stieltjesstraat, Groene Zoom plus een kort stuk Beukendaal en enkele wegen in het Veranda-gebied.

Eindscore: -- (substantiële verslechtering ten opzichte van de Referentiesituatie)

Beoordeling netwerkvariant 2
Deze netwerkvariant zorgt ervoor dat (doorgaand) verkeer door het Veranda-gebied (parallelweg Stadionweg – Cor Kieboomplein) beperkt wordt, hetgeen positief is voor dit aspect. Ten gevolge van deze netwerkvariant zijn er geen erftoegangswegen waarop een substantiële verkeerstoename voorzien is ten gevolge van de planontwikkeling[21]. Eén nadelig effect is dat ten tijde van evenementen bussen van en naar de busparkeerplaats Mallegat via de Oranjeboomstraat moeten rijden.

Eindscore: + (beperkte verbetering ten opzichte van de Referentiesituatie)

Beoordeling netwerkvariant 3
Deze netwerkvariant zorgt ervoor dat (doorgaand) verkeer op de Korte Stadionweg – Cor Kieboomplein beperkt wordt, hetgeen positief is voor dit aspect.

Ten gevolge van deze netwerkvariant zijn er geen erftoegangswegen waarop een substantiële verkeerstoename voorzien is ten gevolge van de planontwikkeling. Eén nadelig effect is dat ten tijde van evenementen bussen van en naar de busparkeerplaats Mallegat via de Oranjeboomstraat moeten rijden.

Eindscore: + (beperkte verbetering ten opzichte van de Referentiesituatie)

---

[20] Vanwege de 'grofheid' van het verkeersmodel is niet met zekerheid aan te geven welke wegen in het Veranda-gebied exact met een substantiële verkeerstoename te maken zullen krijgen ten gevolge van de planontwikkeling. Dit hangt ook samen met de exacte locatie(s) van de toegangen en routering.
[21] In de analyse is rekening gehouden met het feit dat de modelresultaten mede beïnvloed zijn door de aanwezigheid van Netwerkvariant 1 in de modelrun van dit Alternatief.

Transformatie Veranda
De analyse en resulterende beoordeling zijn voor de Variant Transformatie Veranda gelijk als die voor het Alternatief Basis (+).

Beoordeling voorkeursalternatief
Analyse:
- De knip in de Korte Stadionweg zorgt ervoor dat (doorgaand) verkeer op de Korte Stadionweg – Cor Kieboomplein beperkt wordt, hetgeen positief is voor dit aspect.
- Ten gevolge van de ingrepen in dit voorkeursalternatief veranderen bepaalde verkeersstromen, waarbij enkele erftoegangswegen op reguliere werkdagen substantieel meer verkeer krijgen, dat wil zeggen 2.000 voertuigen/etmaal of meer extra ten opzichte van de referentie: de Slaghekstraat, het deel van de Oranjeboomstraat ten zuidoosten van de Vuurplaat en de daarop aansluitende Burgdorfferstraat. Ook op de Groene Zoom neemt de verkeersintensiteit substantieel toe, met circa 1.500 voertuigen/etmaal.
- Nadelig effect is ook dat ten tijde van evenementen bussen van en naar de busparkeerplaats Mallegat via de Oranjeboomstraat moeten rijden.

Eindscore: - (beperkte verslechtering ten opzichte van de Referentiesituatie). Omdat de ontsluitingsstructuur en het ontwikkelprogramma in het geoptimaliseerde VKA (samenvoeging Waterfrontplot; zie paragraaf 3.3.1.2) gelijk blijven, blijft ook de effectbeoordeling voor dit criterium gelijk.

Beoordeling voorkeursalternatief met maatregelen
Voor de genoemde knelpunten zijn de volgende verbetermaatregelen te overwegen:
- Oranjeboomstraat / Burgdorfferstraat:
  - busverkeer van en naar het Mallegatpark krijgt ook een ontsluiting via (door) het stadion;
  - monitoring van de optredende situatie; bezien of de modelprognose daadwerkelijk optreedt;
  - geen (reële) maatregelen om verkeer verder te verminderen, gezien de knip in de Korte Stadionweg;
  - om leefbaarheids- en veiligheidseffecten op te vangen kunnen snelheidsremmende maatregelen (meer of steilere drempels) en/of geluidwerende maatregelen genomen worden.
- Slaghekstraat:
  - ongedaan maken van de doortrekking richting Colosseumweg is de enige maatregel om de toename van verkeer tegen te gaan;
  - verkeerskundig (verkeersafwikkeling) geen onacceptabele effecten, wel leefbaarheid- en verkeersveiligheidseffecten;
  - om negatieve effecten op te vangen kunnen snelheidsremmende maatregelen (drempels/plateaus) en/of geluidwerende maatregelen genomen worden.
- Groene Zoom:
  - monitoring van de optredende situatie; bezien of de modelprognose daadwerkelijk optreedt;
  - (aanvullende) verkeersremmende maatregelen (de Groene Zoom kent al verkeersdrempels), die de snelheid van het verkeer verminderen en daarmee de aantrekkelijkheid van deze route;
  - knip in de Groene Zoom, zodat de doorgaande functie onmogelijk wordt gemaakt (en verkeer dus gedwongen wordt andere routes te nemen). Vraag is wel of er route alternatieven via wegen die minder bezwaarlijk extra verkeer kunnen verwerken.

Noot dat voor een goed begrip van de voorspelde toename van het verkeer op de Groene Zoom is nader onderzoek gedaan. De resultaten hiervan zijn opgenomen in Bijlage 4 “Verdiepingsonderzoeken verkeer”, onderdeel A3.

Omdat de genoemde maatregelen ten tijde van het opstellen van het MER nog onderwerp van studie zijn, de effectiviteit en doorgang nog niet zijn vastgesteld, wordt het VKA op dit criterium niet inclusief maatregelen gescoord. Het is wel aannemelijk dat de maatregelen een goede bijdrage aan de genoemde knelpunten kunnen leveren.

5.3.4 Beoordeling verkeersleefbaarheid - parkeren

Referentiesituatie
Voor de reguliere werkdagsituaties zijn parkeervoorzieningen direct bij de bestemmingen (woningen, kantoren, bedrijven), waarbij op diverse locaties parkeerterreinen op maaiveld aanwezig zijn. Op enkele locaties zijn parkeergarages aanwezig, zoals in het Veranda-gebied.

Bij evenementen vindt parkeren primair plaats op de officiële parkeerplaatsen P1 t/m P9 (zie Figuur 5-11). Een klein deel van de bezoekers parkeert de auto op het evenementenparkeerterrein Beverwaard of een andere P+R (gemiddeld ca 1.500 auto's). De rest van de bezoekers die met de auto naar het stadion komt parkeert deze dus in de omliggende wijken (circa 6.000 auto's). Verkeersregie is van toepassing ten tijde van evenementen (zie ook criterium “verkeersafwikkeling”). Busparkeren is in de huidige situatie beperkt geregeld. Fietsparkeren is in de huidige situatie nauwelijks georganiseerd en qua capaciteit zwaar tekortschietend, met als gevolg vele ‘wild’ geparkeerde fietsen.

Figuur 5-11 Parkeervoorzieningen in huidige situatie voor evenementsituaties (bron: Mobiliteitsplan Feyenoord City)

Een aanzienlijk deel van de bezoekers parkeert dus in de wijken of elders buiten de officiële parkeergelegenheid. Er is daarom sprake van substantieel parkeerzoekverkeer rondom het stadion en in de omgeving, met alle nadelige verkeers- en leefbaarheidseffecten van dien.

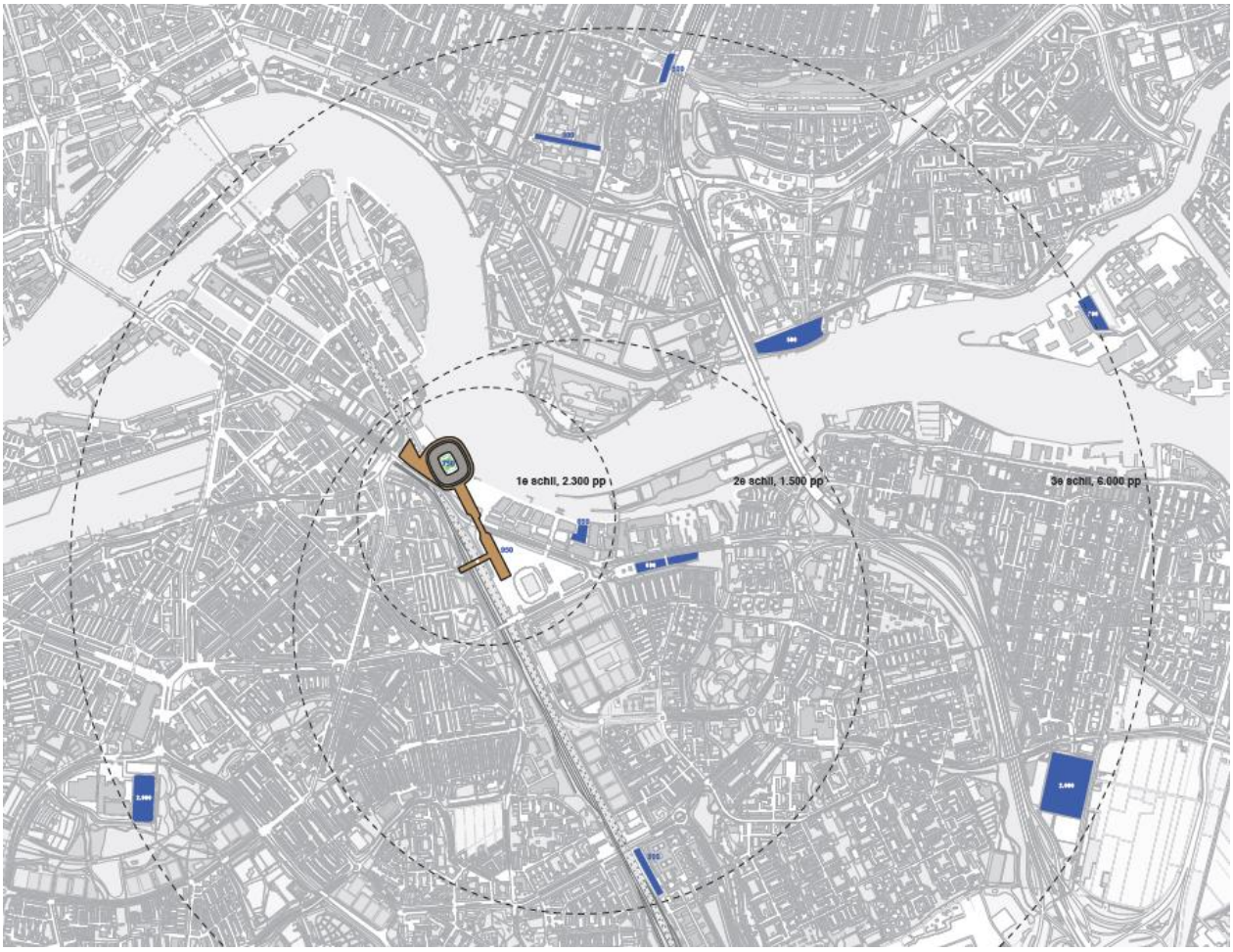
Beoordeling alternatief Basis
Parkeren is beschouwd op basis van beschikbare documentatie:
- Masterplan (concept november 2016);
- Mobiliteitsplan (november 2016);
- Notitie Parkeerbalans, opgesteld door Spark (juni 2018);
- Beleidsnota’s gemeente Rotterdam: Parkeerplan Rotterdam 2016-2018 en Beleidsregeling parkeernormen 2018.

Voor nieuwbouwwoningen gelden bij de planontwikkeling parkeernormen conform het huidige beleid. In de planvorming van Feyenoord City is voor parkeren van dagelijks gebruik uitgegaan van dubbelgebruik in parkeergarages, waardoor parkeerplaatsen efficiënt gebruikt worden en minder plaatsen in totaal nodig zijn.

Parkeren in evenementensituaties is voorzien via een systeem van drie schillen[22], zie Figuur 5-12:

- 1e schil, 2.300 parkeerplaatsen; directe nabijheid stadion, loopafstand;
- 2e schil, 1.500 parkeerplaatsen; op grotere afstand, lopend of per tram;
- 3e schil, 6.000 parkeerplaatsen; op afstand, via openbaar vervoer naar stadion, binnen 20 minuten.

Parkeerregulering in de omliggende wijken, ter voorkoming van parkeeroverlast, is nadrukkelijk onderdeel van het Mobiliteitsplan.



Figuur 5-12 Parkeervoorzieningen in plansituatie

Onderhavige beoordeling gaat uit van goede parkeerlocaties in 3e schil plus aanwezigheid c.q. implementatie van natransport naar stadion; hierin zit momenteel nog onzekerheid. Eindscore: ++ (substantiële verbetering ten opzichte van de Referentiesituatie).

Aandachtspunten vanuit de beschouwde documentatie:

- Voor het dagelijks gebruik is een parkeerbalans opgesteld waaruit blijkt dat de bestaande parkeerplaatsen en de nieuwe parkeerplaatsen, onder meer in het nieuwe stadion en op de Strip, kunnen voorzien in de dagelijkse parkeerbehoefte. In de parkeerbalans wordt uitgegaan van een scenario met substantiële inzet van MaaS-services en deelauto's. Dit is geen vanzelfsprekendheid en heeft daarmee het risico dat in de praktijk toch meer parkeerbehoefte zal optreden.

[22] *Discussie over de exacte locaties en aantallen parkeervoorziening was nog gaande ten tijde van het schrijven van deze effectbeoordeling in het kader van de MER.*

- Daarnaast wordt nagenoeg volledig uitgegaan van dubbelgebruik van parkeerplaatsen. Dit moet, zoals aangegeven in de parkeerbalans, wel goed geregeld en daarmee afgedwongen worden.
- Parkeervoorziening voor het Topsportcentrum en Spido moet nog voorzien worden, in verschillende ontwikkelingsfasen en voor het Topsportcentrum vooralsnog ook voor de eindfase.
- Het beschikbaar hebben of krijgen van voldoende (goede) parkeercapaciteit in de 3e schil lijkt een opgave en is daarmee een mogelijk risico voor het realiseren van de mobiliteitsstrategie. Er is, in de beschouwde documentatie, nog geen volledige duidelijkheid over de locaties, die gezamenlijk de in het Mobiliteitsplan genoemde 6.000 parkeerplaatsen moeten bieden.
- Fietsparkeren is in de planvorming prima gefaciliteerd (“5.000 plaatsen en ruimte voor meer indien nodig”), een nadrukkelijke verbetering in vergelijking met de huidige situatie.
- De haalbaarheid van het realiseren van voldoende (goede) parkeerplaatsen op afstand en goed natransport naar het stadion is een risico op meer verkeer dat alsnog zoekt naar parkeerruimte nabij stadion. Effecten: zoekverkeer, parkeren op ongewenste locaties, met name in de wijken.
- Aanvullende parkeerregulering, met name ter voorkóming van parkeren in de nabij het stadion gelegen woonwijken, is onafwendbaar, gezien de beperkte parkeercapaciteit die geboden wordt en het onmogelijk garanderen dat het mobiliteitsplan voor 100% zal functioneren.
- Parkeergeleiding en –informatie is noodzakelijk ter verdere ondersteuning van het zoeken en rijden naar de gewenste parkeerlocaties.
- Het tijdig benoemen van nog niet bepaalde locaties voor parkeren van personeel tijdens wedstrijden en het Topsportcentrum is uiteraard ook een aandachtspunt.

Beoordeling alternatief Maximaal
De analyse en resulterende beoordeling zijn voor het Alternatief Maximaal gelijk als die voor het Alternatief Basis (++), ervan uitgaande dat voor het grotere programma voldoende parkeercapaciteit aanwezig zal zijn.

Beoordeling netwerkvarianten 1, 2 en 3
De analyse en resulterende beoordeling zijn Netwerkvariant 1 gelijk als die voor het Alternatief Basis (++).

Beoordeling transformatie Veranda
De analyse en resulterende beoordeling zijn voor de Variant Transformatie Veranda gelijk als die voor het Alternatief Basis (++), ervan uitgaande dat voor het voldoende parkeercapaciteit aanwezig zal zijn voor het aangepaste programma.

Beoordeling voorkeursalternatief
De analyse en resulterende beoordeling zijn voor het VKA gelijk als die voor het Alternatief Basis (++). Omdat de ontsluitingsstructuur en het ontwikkelprogramma in het geoptimaliseerde VKA (samenvoeging Waterfrontplot; zie paragraaf 3.3.1.2) gelijk blijven, blijft ook de effectbeoordeling voor dit criterium gelijk.

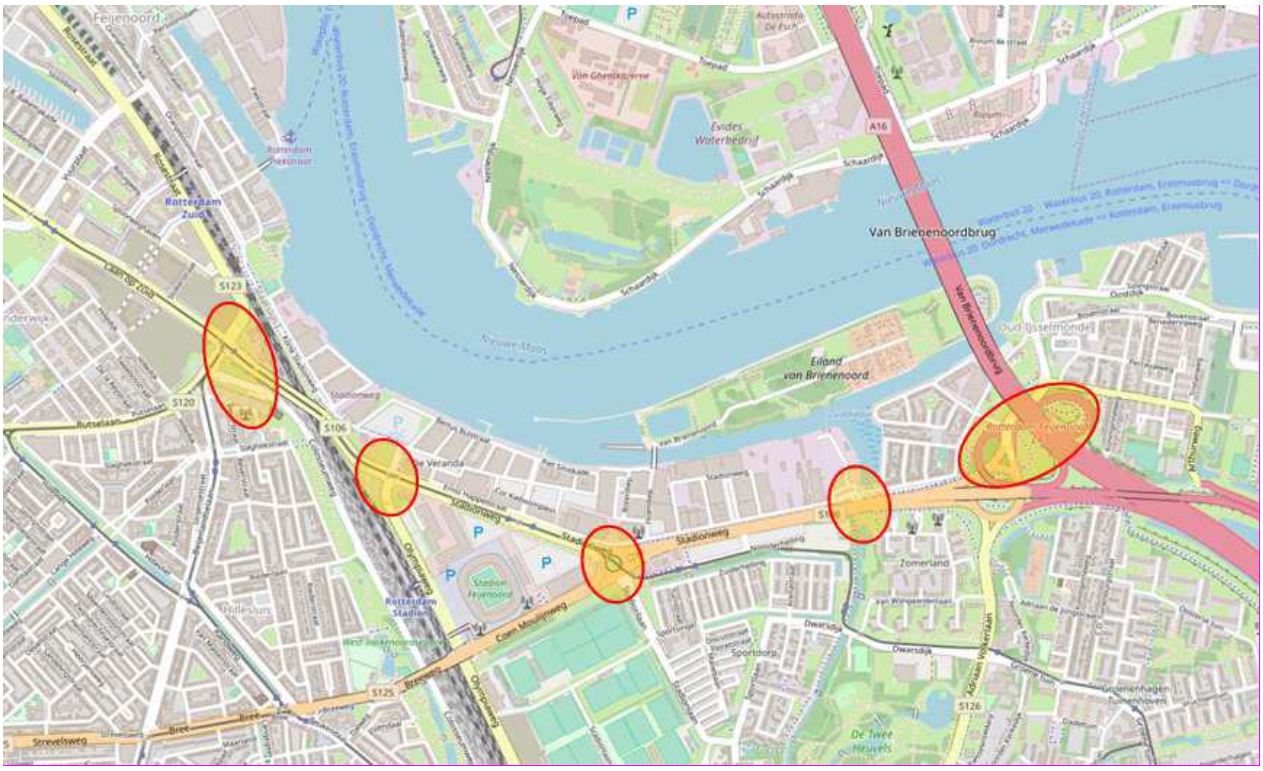
Beoordeling voorkeursalternatief met maatregelen
Er zijn met betrekking tot parkeren in het voorkeursalternatief aandachtspunten, knelpunten benoemd die bij de nadere uitwerking van het mobiliteitsplan tot extra maatregelen zullen leiden. Dit geeft geen wijziging van de beoordeling (++).

5.3.5 Effecten bouwfase

Het is op voorhand moeilijk exact aan te geven wat de verkeerseffecten zijn voor de bouwfase. Dit is sterk afhankelijk van de wijze waarop de aannemer het transport en de bereikbaarheid zal (willen) regelen. Met grote waarschijnlijkheid zal tijdens de bouw de Korte Stadionweg als doorgaande verbinding onbruikbaar zijn. Verder wordt verwacht dat veel aanvoer van materiaal en materieel via het water zal plaatsvinden.

In het kader van deze MER-toetsing is wel aan te geven welke kaders of randvoorwaarden wenselijk geacht worden voor de bouwfase, vanuit de risico’s die vanuit de voorgaande effectbeoordelingen naar voren zijn gekomen:
- Bouwverkeer dient plaats te vinden via de hoofdstructuur van het wegennet;
- Woonstraten moeten uitgesloten worden, bouwverkeer is daar niet toegestaan (bijvoorbeeld Oranjeboomstraat en omliggende straten), gegeven hun kwetsbaarheid met betrekking tot de leefbaarheid;

- Indien een aannemer andere routes wil gebruiken moet hij aantonen dat dit verantwoord is met betrekking tot verkeersafwikkeling, verkeersveiligheid en leefbaarheid;
- Gedurende de spitsperioden moet zo veel mogelijk extra verkeersbelasting voorkómen worden op de kruispunten met (dreigende) overbelasting. In Figuur 5-13 zijn de meest 'risicovolle' kruispunten aangeduid (kruispuntcombinatie 2e Rosestraat – Laan op Zuid – Colosseumweg – Putselaan, kruispunt Olympiaweg – Stadionweg, Stadionrotonde, aansluiting Stadionweg – parallelweg en aansluiting John F. Kennedyweg op A16);
- Transporten ten behoeve van de bouw zijn ten tijde van evenementen in principe niet toegestaan, tenzij specifieke afstemming met en goedkeuring van de autoriteiten heeft plaatsgevonden;
- Tijdens de bouwfase moeten langzaam verkeerroutes zo veel als mogelijk in stand gehouden worden.



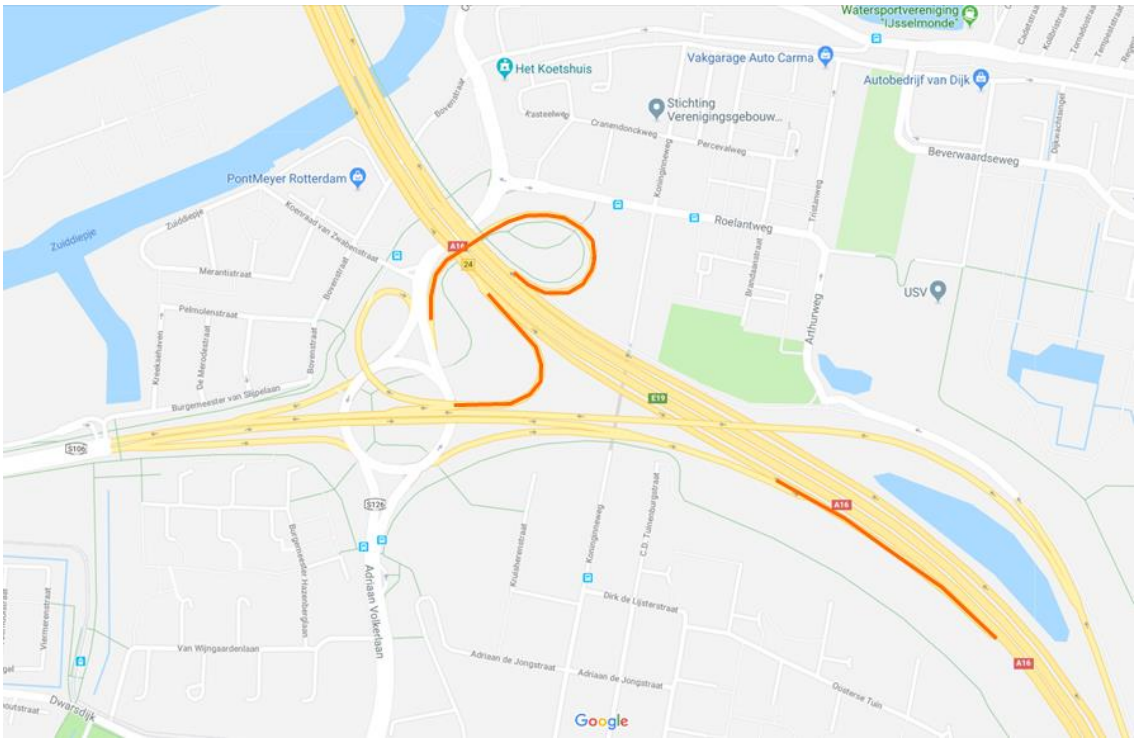
Figuur 5-13 Kruispunten met grootste risico's op verminderde verkeersafwikkeling

5.3.6 Specifieke onderzoeksvragen

In deze effectbeoordeling zijn ook enkele specifieke vragen beschouwd, die op het gebied van verkeer en vervoer aandacht vragen en daarom als onderzoeksvragen in de verkeersstudie zijn meegenomen:

1. *Leiden de alternatieven en varianten tot mogelijke verkeersafwikkelingsproblemen bij de aansluitingen op de A16?*

Het verkeersmodel laat zien dat (reeds) in de Referentiesituatie enkele verbindingsbogen van de aansluiting van de S106 op de A16, de aansluiting Rotterdam Feijenoord, sprake is van serieuze overbelasting (I/C-waarden van boven de 1,0), voor verschillende tijdsperiodes. Figuur 5-14 geeft aan welke wegvakken dit betreft.



Figuur 5-14 Meest kritische wegvakken (verbindingsbogen) in aansluiting A16

Ook voor alle in deze studie beschouwde alternatieven en varianten, met de planontwikkeling Feyenoord City, blijven deze wegvakken overbelast, waarbij in de meeste situaties de I/C-verhoudingen verder toenemen (meer verkeersdruk). De aard van de problematiek blijft hetzelfde; dezelfde knelpunten treden op. In die zin biedt geen van de alternatieven en varianten een bijdrage aan de oplossing voor dit afwikkelingsprobleem. Het bieden van extra infrastructuur in de vorm van een nieuwe oeververbinding (zie ook paragraaf 7.1.2) of het 'upgraden' van deze aansluitingen zijn mogelijke verbetermaatregelen, die daadwerkelijk een substantieel verbetering in de verkeersafwikkeling kunnen bieden.

Zoals eerder aangegeven is in Bijlage 4 "Verdiepingsonderzoeken verkeer", onder Onderdeel C, uitgebreider ingegaan op de effecten van Feyenoord City op de aansluitingen van de autosnelwegen in de omgeving: de aansluiting A16 Rotterdam-Feijenoord, de aansluiting A15 Barendrecht (IJsselmondse Knoop) en de aansluiting A15 Vaanplein.

2. *Hoe reëel is de beoogde modal shift, zoals opgenomen in het Mobiliteitsplan, en wat zijn de belangrijkste effecten indien het Mobiliteitsplan niet 100% slaagt?*

De wijze waarop de modal shift gerealiseerd moet worden, kent de volgende voornaamste componenten (conform Mobiliteitsplan):

- Inzet van combitickets; koppeling van de tickets aan de wijze waarop men naar het stadion komt;
- Forse groei van georganiseerd busvervoer;
- Kwaliteitsverbetering van de alternatieve vervoerwijzen fiets en openbaar vervoer.

De beoogde modal shift is ambitieus. Het is niet ondenkbaar dat niet alle planonderdelen zullen slagen. In het plan zitten onzekerheden, met name door de afhankelijkheid van de medewerking van externe partijen. Zo zijn gewenste investeringen binnen het openbaar vervoer mede afhankelijk van de (bereidheid van) OV-bedrijven. Ook de mate waarin de (gewenste) gedragsveranderingen bij supporters reëel zijn, is een belangrijke factor. Feyenoord City heeft de taak de doelen van het Mobiliteitsplan te realiseren neergelegd bij de inmiddels aangestelde mobiliteitsmanager en in april 2018 heeft de gemeente een Mobiliteitscontract ondertekend, waarin nadere intenties en afspraken zijn vastgelegd.

Voor de belangrijkste effecten van het niet volledig slagen van het Mobiliteitsplan (de mobiliteitsstrategie) wordt verwezen naar hoofdstuk 7 “Robuustheidsanalyses”.

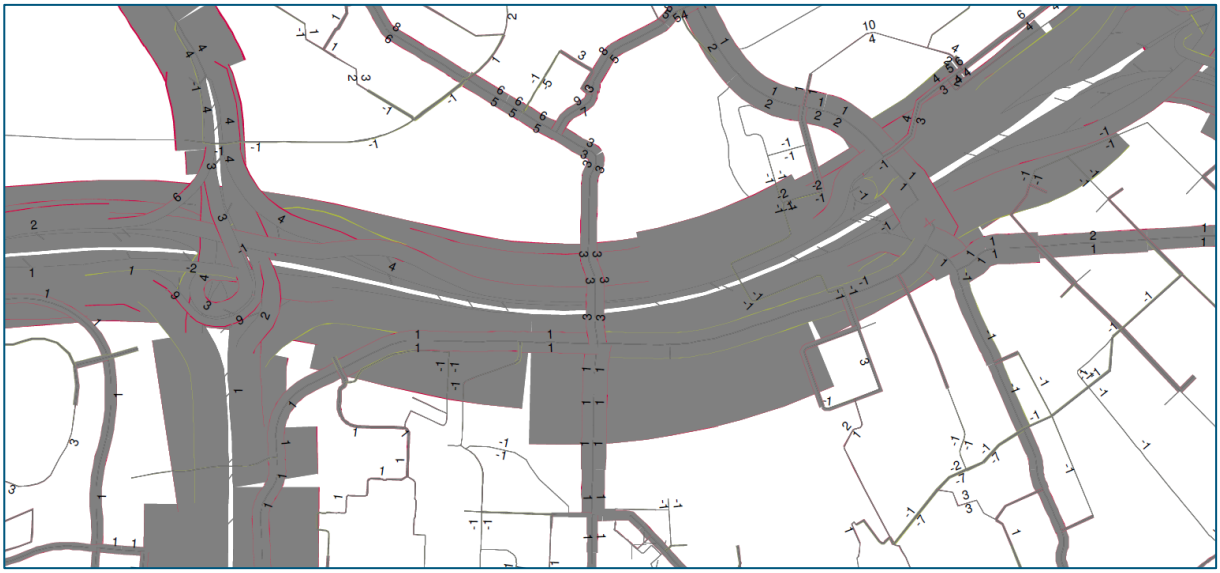
3. *In hoeverre ‘slagen’ de verschillende alternatieven en varianten erin tegemoet te komen aan de doelstelling uit de gebiedsvisie: de ontwikkeling van een mobiliteitsknooppunt, waarin alle vervoersmodaliteiten hun plek hebben?*

Voor de modaliteiten ‘vervoer over water’ en ‘fiets’ draagt het (Mobiliteit)plan van Feyenoord City daadwerkelijk bij aan de realisatie van het “Stadionpark als mobiliteitsknoop”. Deze vervoerwijzen krijgen als onderdeel van het plan een nadrukkelijke impuls, met concrete maatregelen, die de situatie voor die modaliteiten verbeteren. Een kwaliteitssprong voor de modaliteit ‘openbaar vervoer’ wordt beperkt geboden middels het plan van Feyenoord City. Naast enkele relatief kleinschalige verbetermaatregelen maken grootschalige maatregelen (bijvoorbeeld nieuwe OV-lijnen) geen onderdeel uit van het Mobiliteitsplan, maar hoopt het plan uiteraard mee te profiteren van deze investeringen, mochten deze gaan plaatsvinden. De mogelijkheid en doelstelling zoveel mogelijk gebruik te maken van dubbelgebruik van parkeerplaatsen in de Strip, mede voor P+R, draagt tevens bij aan de ‘mobiliteitsknoop’.

Bovenstaande beschouwing geldt voor alle beschouwde alternatieven en varianten op gelijke wijze; de verschillen tussen de verkeerskundige invulling van de alternatieven en varianten zijn niet zodanig dat afwijkende beoordelingen gemaakt worden op dit punt. Dit komt vooral omdat de meeste maatregelen (vanuit het Mobiliteitsplan) van toepassing zijn voor alle beschouwde alternatieven en varianten.

4. *Wat zijn de verkeerskundige effecten van Feyenoord City voor de BAR-gemeenten (Barendrecht, Albrandswaard en Ridderkerk)?*

Zoals in de hoofdtekst aangegeven zijn de verkeers(kundige) effecten voor de BAR-gemeenten van het VKA beperkt. Nieuwe knelpunten ontstaan hier niet. De wijzigingen in verkeersstromen die optreden ten gevolge van de planontwikkeling Feyenoord City reiken minder ver en ‘doven snel uit’ naarmate je verder van het plangebied vandaan geraakt. Verschillen ten opzichte van de Referentiesituatie blijven beperkt tot maximaal enkele procenten verschil in verwachte verkeersintensiteiten. In absolute aantallen komt dit neer op maximaal enkele tientallen voertuigen per etmaal. In onderstaande figuren van het verkeersmodel is dit verbeeld.



Figuur 5-15 Percentuele verschillen in Albrandswaard en Barendrecht tussen VKA en Referentiesituatie (verkeersintensiteiten/etmaal)

Figuur 5-16 Percentuele verschillen in Ridderkerk tussen VKA en Referentiesituatie (verkeersintensiteiten/etmaal)

Voor de belangrijkste ontsluitingswegen van de BAR-gemeenten is in onderstaande tabel weergegeven van de etmaalintensiteiten zijn. Op deze ontsluitingswegen zijn de effecten (in absolute aantallen voertuigen) nog het grootst. Binnen de kernen zijn de wijzigingen nagenoeg weggeëbd.

Tabel 5-8 Verkeersintensiteiten ontsluitingswegen BAR-gemeenten in motorvoertuigen/etmaal (bron: verkeersmodel)

	Referentiesituatie 2030	Voorkeursalternatief (2030)
Groeninx van Zoelenlaan/ S105	16.400	16.900
IJsselmondse Randweg/ S104	36.400	36.600
1e Barendrechtseweg	12.300	12.700
Vrijenburgweg	10.600	10.700
Zuiderparkweg	8.900	8.900
Groene Kruisweg/ S102	39.700	39.900

De effecten voor de andere vanuit verkeer beschouwde aspecten is, mede gezien de geringe wijzigingen in verkeersstromen, ook niet significant. Dit geldt evenzeer voor de parkeersituatie; ervan uitgaande dat de intenties van het Mobiliteitsplan op het gebied van parkeren goed worden uitgevoerd, is het niet aannemelijk dat parkeercapaciteit in Barendrecht, Ridderkerk en/of Albrandswaard als ‘overloopgebied’ gebruikt zal worden bij evenementen. Interessante parkeerfaciliteiten op afstand, zoals bijvoorbeeld de P+R Beverwaard, maken onderdeel uit van de beoogde 3e schil voor het evenementenparkeren.

5.3.7 Conclusies

Overall conclusies voor verkeer van de effectbeoordeling zijn samengevat in onderstaande tabel.

Tabel 5-9 Conclusies verkeer

Criterium	Ref.	Alt. Basis	Alt. Max.	Netw. Var. 1	Netw. Var. 2	Netw. Var. 3	Veranda Var.	VKA	VKA incl. maatr.
Ontsluitingsstructuur	0	0	0	-	0	0	0	0	0
Verkeersafwikkeling op wegennet	0	-	-	-	-	-	-	-	Nvt
Bereikbaarheid per openbaar vervoer	0	+	+	+	+	+	+	+	+
Bereikbaarheid voor fiets en voetganger	0	++	++	++	++	++	++	++	++
Mate van Duurzaam Veilig	0	+	+	0	+	+	+	+	+
Oversteekbaarheid	0	+	+	0	0	+	+	0	Nvt
Intensiteiten op erftoegangswegen	0	+	+	--	+	+	+	-	Nvt
Parkeren	0	++	++	++	++	++	++	++	++

De diverse alternatieven en varianten zijn vanuit verkeerskundig oogpunt uitvoerbaar, mits nadere maatregelen getroffen worden ten aanzien van de nog voorziene knelpunten en aandachtspunten. In alle gevallen vermindert de kwaliteit van de afwikkeling van autoverkeer op het wegennet ten gevolge van de planontwikkeling Feyenoord City, eenvoudigweg omdat het aantal verkeersbewegingen ten gevolge van het programma toeneemt en de weginfrastructuur niet of nauwelijks wijzigt. Twee knelpunten springen daarbij in het oog; het kruispunt Olympiaweg – Stadionweg – Burgerhoutstraat en de aansluiting met de A16. In evenementensituaties kunnen bij de verder weg gelegen parkeerfaciliteiten ook tijdelijke aandachtspunten in de ontsluiting of verkeersafwikkeling ontstaan. Voor de overige modaliteiten bieden alle alternatieven en varianten een verbetering, met name ten gevolge van de voorziene maatregelen uit het Mobiliteitsplan.

Netwerkvariant 1 en (in mindere mate) het VKA kennen het risico dat op een aantal erftoegangswegen substantiële verkeerstoenames optreden, waarvoor mogelijk compenserende maatregelen nodig zijn. Voor het VKA heeft dit mede te maken met de knip op de Korte Stadionweg. Deze knip dient om het (ongewenste) doorgaande verkeer in het gebied parallel aan de Rosestraat – Stadionweg te weren.

Voor een reguliere werkdag- en evenementen situatie is er in het plangebied voldoende parkeergelegenheid voorzien. Kanttekening hierbij is dat wordt uitgegaan van dubbelgebruik van parkeerplaatsen, een scenario met substantiële inzet van deelauto's en MaaS-services en parkeren op (grote) afstand met natransport voor evenementsituaties. Voor evenementen parkeren wordt met aanvullende parkeerregulering parkeeroverlast zo goed als mogelijk voorkomen. Fietsparkeren en busparkeren verbetert nadrukkelijk in de planvorming; voldoende capaciteit is voorzien, op aantrekkelijke locaties nabij het stadion. Het parkeren op afstand wordt nog nader uitgewerkt.

Er zijn daarmee vanuit de effectbeoordeling voor verkeer voor de planontwikkeling de volgende opgaven, waarvoor passende oplossingen nodig zijn in of direct grenzend aan het plangebied:

- Knelpunt kruispunt Olympiaweg – Stadionweg – Burgerhoutstraat (I/C > 0,9): het enige structurele knelpunt in het plangebied, zowel in de reguliere ochtend- als avondspitssituatie als in de avondspitssituatie met evenement, ten gevolge van de gewijzigde verkeersproductie vanuit het voorgestelde programma. Hiervoor zijn oplossingsrichtingen aanwezig die een verbetering van deze situatie kunnen bieden:
  - Sturend parkeerbeleid in de planontwikkeling, waardoor minder autoritten worden gegenereerd;
  - Een goede ontsluiting van de Stadiondriehoek waardoor de kruising Olympiaweg – Stadionweg ontlast wordt;
  - Rerouting van verkeer, bijvoorbeeld door middel van dynamisch verkeersmanagement, met name voor evenementensituaties;

    - Optimalisatie van de verkeerslichtenregeling;
    - Ontwerptechnische aanpassingen (‘opwaardering’), zodat meer capaciteit ontstaat voor wegverkeer.

  Daarnaast kunnen externe ontwikkelingen (de mogelijke komst van de 3e oeververbinding, versterking van het openbaar vervoer) een substantiële, positieve invloed hebben op dit punt.
- Inrichting van de kruispuntencombinatie Laan op Zuid – 2e Rosestraat – Colosseumweg (kruispunttypes, aantal opstelstroken en afrijstroken), die modelmatig geen knelpunt laat zien, maar vanuit de complexiteit (tramlijnen, nabijheid van twee kruispunten) mogelijk minder goed zal functioneren. Ook hiervoor vindt nader onderzoek en uitwerking plaats in samenspraak met de gemeente, waarbij werkbare oplossingen aanwezig zijn.
- Bij evenementen en wedstrijden ontstaat er bij de aansluiting van de parallelweg op de Stadionweg een knelpunt. Monitoring en passend verkeersmanagement (maatwerk), in samenspraak met de Mobiliteitsmanager van Feyenoord City en de gemeente Rotterdam, zijn hier gewenst.

Hiernaast zijn er knelpunten buiten het plangebied, die door Feyenoord City veroorzaakt worden of verder versterkt worden:

- Onvoldoende verkeersafwikkeling op een aantal wegvakken (I/C > 0,9) bij de aansluiting Stadionweg op de A16, in de reguliere avondspitssituatie in sterkere mate dan in de ochtendspitssituatie. Dit knelpunt is ook in de huidige situatie aanwezig; de knelpunten nemen beperkt toe ten gevolge van de planontwikkeling. Hiervoor zijn verschillende maatregelen denkbaar. Omdat het een bestaand knelpunt is, dat ook los van de gebiedsontwikkeling Feyenoord City aandacht behoeft, moet het agenderen en oplossen in breder verband opgepakt worden, primair door Rijkswaterstaat en de gemeente Rotterdam. Ook is hier een relatie met de 3e oeververbinding.
- Voor een aantal erfontsluitingswegen waar mogelijk een substantiële toename van verkeer ontstaat, de Groene Zoom, de Oranjeboomstraat en de Slaghekstraat worden mogelijke maatregelen, die in deze rapportage benoemd zijn, beschouwd en kunnen deze, onder regie van de gemeente en in nauwe samenspraak met de directbetrokkenen overwogen en mogelijk ingezet worden.
- De nadere uitwerking van parkeerfaciliteiten op afstand voor evenementen, alsmede maatregelen voor een goede ontsluiting van en verkeersafwikkeling bij die parkeerlocaties, in relatie tot de verkeersafwikkeling op de nabijgelegen kruispunten verdient aandacht om te bezien of hiermee een acceptabele situatie wordt gecreëerd. Dit moet plaatsvinden vanuit (de uitwerking van het) masterplan en het Mobiliteitsplan.

5.4 Geluid

5.4.1 Inleiding

Bij het aspect geluid wordt beschouwd welke geluidsbelasting het voornemen heeft op bestaande bebouwing als gevolg van wijzigingen in het wegverkeer op de diverse wegen in en nabij het plangebied. Ook wordt berekend of de geluidsbelasting op de nieuwe woningbouw als gevolg van het (toenemende) wegverkeer (Stadionweg en aanpalende wegen), de industrie/bedrijvigheid (o.a. nieuwe stadion en andere functies die mogelijk zijn op basis van het bestemmingsplan) en het scheepvaartverkeer op de nieuwe Maas niet boven wettelijke grenswaarden of richtwaarden uitkomt. Het geluid vanwege het nieuwe stadion is ook ter plaatse van de bestaande woningen berekend. Het MER geeft per geluidbron (weg, spoor, water, stadion) inzicht in de geluidsgevolgen van de gebiedsontwikkeling en eventuele randvoorwaarden vanuit bestaande geluidbronnen op de gebiedsontwikkeling zelf.

Voor weg, spoor en scheepvaart zijn het aantal geluidgehinderden en slaapverstoorden bepaald, waarbij ook rekening gehouden is met tramlawaai. Er wordt onderscheid gemaakt tussen de bestaande en de nieuwe woningen. Ook zijn cumulatieve geluidsniveaus gepresenteerd. Daarnaast is de geluidsituatie bij evenementen en wedstrijden in het stadion inzichtelijk gemaakt.

5.4.2 Beleidskader

Hieronder wordt voor het thema geluid de wet- en regelgeving en het beleidskader omschreven welke direct of indirect van invloed zijn op de gebiedsontwikkeling Feyenoord City. Het gaat daarbij om bestaande en vastgestelde plannen en om van kracht zijnde wet- en regelgeving die kaderstellend kunnen zijn voor het initiatief, inclusief het in voorbereiding zijnde geluidbeleid voor voetbalstadions.

Nationale regelgeving
Een belangrijke basis voor de ruimtelijke afweging in het kader van het aspect geluid is de Wet geluidhinder (Wgh). Deze wet biedt geluidgevoelige functies (zoals woningen) bescherming tegen geluidhinder van wegverkeerslawaai, railverkeerlawaai en industrielawaai door middel van zonering en het verlenen van hogere waarden. De belangrijkste onderwerpen die in de Wet geluidhinder worden geregeld zijn:

- Wegverkeerslawaai
- Bouwen van woningen langs wegen (niet voor 30 km/u-wegen)
- Aanleg/wijzigen van wegen (niet voor hoofdwegen en 30 km/u-wegen)
- Railverkeerlawaai
- Bouwen van woningen langs railverkeer
- Industrielawaai (gezoneerde industrieterreinen).

Voor wegverkeerslawaai geldt volgens de Wet geluidhinder een voorkeursgrenswaarde voor een geluidsgevoelige bestemming (zoals een woning) van 48 dB. De maximale ontheffingswaarde bedraagt, voor woningen binnen de bebouwde kom, 63 dB. Voor een railverkeer bedraagt dit respectievelijk 55 en 68 dB. Voor gezoneerd industrielawaai geldt een voorkeursgrenswaarde van 50 dB(A), voor nieuwe woningen een maximale ontheffingswaarde van 55 dB(A).

De Wet geluidhinder biedt de mogelijkheid tot het vaststellen van hogere grenswaarden. De wet biedt hierbij lokale afwegingsruimte. De gemeente heeft hiervoor beleid opgesteld, het Rotterdamse ontheffingsbeleid Wet geluidhinder d.d. december 2006. Bij de effectbeoordeling is hiermee rekening gehouden.

Volgens de Wet ruimtelijke ordening (Wro) dient in het kader van goede ruimtelijke ordening sprake te zijn van een goede leefkwaliteit, of leefomgevingskwaliteit. Deze begrippen zijn niet duidelijk omlijnd en kennen vele invalshoeken. Met betrekking tot geluid betekent het dat niet alleen gekeken wordt naar de geluidsbronnen genoemd in de Wet geluidhinder (Wgh), maar ook naar andere geluidsbronnen, zoals het nieuwe stadion, scheepvaart, 30 km/uur wegen en incidentele activiteiten.

Voor de diverse (solitaire) inrichtingen geldt dat voldaan moet worden aan de eisen uit de Wet milieubeheer/ Activiteitenbesluit. Hiervoor luiden de eisen als volgt:

Voor de maximale geluidsniveaus:
- 70 dB(A) in de dagperiode (tussen 7 en 19 uur);
- 65 dB(A) in de avondperiode (tussen 19 en 23 uur);
- 60 dB(A) in de nachtperiode (tussen 23 en 7 uur).

Voor de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus:
- 50 dB(A) in de dagperiode (tussen 7 en 19 uur);
- 45 dB(A) in de avondperiode (tussen 19 en 23 uur);
- 40 dB(A) in de nachtperiode (tussen 23 en 7 uur.

Wegverkeerslawaai
In eerste instantie is onderzocht wat de geluidsbelasting ter plaatse van de nieuwe woningen/ geluidgevoelige functies is als gevolg van het wegverkeer voor het basis en maximale alternatief. Daarnaast is beoordeeld of sprake kan zijn van zogenaamde ‘reconstructie in de zin van de Wet geluidhinder’ bij bestaande woningen. Mogelijke gevelbelasting wordt in de huidige regelgeving getoetst aan grenswaarden. De belangrijkste grenswaarde is de voorkeurgrenswaarde. Als uit het akoestisch onderzoek blijkt dat deze waarde wordt overschreden, is per alternatief onderzocht of er maatregelen mogelijk zijn aan de bron (bijvoorbeeld het aanbrengen van stiller asfalt of het verminderen van het verkeersaanbod) of de overdracht (bijvoorbeeld het aanleggen van geluidschermen). Als maximale waarde geldt de maximale ontheffingswaarde. Daarnaast zijn de verschillen in de geluidbelasting op de bestaande woningen onderzocht.

Railverkeerlawaai
Overeenkomstig de systematiek van verkeerswegen hebben ook railverkeer een toetsingszone voor geluidhinder. De omvang van deze zone is per traject opgenomen in het 'Besluit geluidhinder railverkeer'. In eerste instantie is onderzocht wat de geluidsbelastingen ter plaatse van de nieuwe woningen/ geluidgevoelige functies zijn als gevolg van het railverkeerverkeer. De mogelijke gevelbelasting is getoetst aan de voorkeursgrenswaarde. Als uit het akoestisch onderzoek blijkt dat deze waarde wordt overschreden, is onderzocht of er maatregelen mogelijk zijn aan de bron (bijvoorbeeld raildempers) of de overdracht (bijvoorbeeld het aanleggen van geluidschermen).
Daarnaast zijn de verschillen in de geluidbelasting op de bestaande woningen onderzocht.

Stadiongeluid (reguliere bedrijfsvoering)
De geluidsbelastingen als gevolg van het nieuwe stadion zijn onderzocht. Er moet worden voldaan aan de te stellen geluidsgrenswaarden in de omgevingsvergunning milieu. DCMR hanteert voor bestaande woningen de standaard richtwaarden uit de Handreiking Industrielawaai en Vergunningverlening. Het vergunnen van een hogere geluidbelasting moet worden gemotiveerd op basis van het referentieniveau van het omgevingsgeluid. Gelet op het dit verhoogde achtergrondgeluidsniveau is een geluidsnorm van 50 dB(A) in de avondperiode acceptabel.
Voor voetbalwedstrijden kan bij de nieuwe woningen van deze waarde worden afgeweken, op basis van nog door de gemeente Rotterdam op te stellen geluidbeleid.

Spooremplacement
De geluidsuitstraling van spooremplacement IJsselmonde op de nieuwe woningen/ geluidsgevoelige functies is beoordeeld aan de hand van de vergunning en het bijbehorende akoestisch onderzoek. Bij de effectbeoordeling is rekening gehouden met de vergelijkbaarheid van het geluid met doorgaand spoorverkeer. Immers rijdende treinen vormen de dominante geluidbron van het emplacement.

Horeca
Voor overige mogelijke (nieuwe) activiteiten, zoals de horeca, is een analyse uitgevoerd van de te verwachten reikwijdte van de geluidscontouren op basis van de VNG-publicatie Bedrijven en Milieuzonering.

Evenementen
Voor incidentele evenementen in het stadion gelden geen landelijke eisen. Hiervoor is aansluiting gezocht bij de landelijk praktijk betreffende de toegelaten aantallen incidentele evenementen per jaar en de grenswaarden bij incidentele evenementen, die uit van toepassing zijnde jurisprudentie volgen. Voor incidentele muzikale evenementen

hanteert de DCMR bij woningen in het algemeen grenswaarden van 75 dB(A) en 90 dB(C) (zonder muziekgeluidscorrectie). Dit laatste is, vanwege de dominantie van laagfrequente tonen maatgevend. Bij de nieuwe woningen kan van de norm van 90 dB(C) worden afgeweken, op basis van nog door de gemeente Rotterdam op te stellen geluidbeleid.

De geluidsuitstraling van evenementen buiten het stadion (bijvoorbeeld op de Strip) is inzichtelijk gemaakt door het, aan de hand van kentallen, berekenen van een geluidvermogen per m^2. De resultaten zijn gepresenteerd in de vorm van geluidscontouren. Op deze evenementen zal het Rotterdamse evenementenbeleid van toepassing worden (in ontwikkeling).

Uitgangspunt is dat deze evenementen niet functioneel of organisatorisch binding met het stadion verbonden zijn. Op dergelijke evenementen is de APV van toepassing.

Industrielawaai gezoneerd industrieterrein/overige bedrijven
Onderzocht is of er hogere geluidsbelastingen vanwege (gezoneerd) industrielawaai van het gezoneerde industrieterrein Feijenoord Schaardijk optreden ter plaatse van de nieuwe woningen/ geluidsgevoelige functies.

Scheepvaartlawaai
Het effect van scheepvaart op nieuwe geluidgevoelige functies is berekend. Het is nodig om hier aandacht aan te besteden in het kader van een goede ruimtelijke ordening, er gelden geen wettelijke geluidsnormen. Voor het beoordelen van de geluidniveaus op de gevel is het gebruikelijk scheepvaartlawaai op dezelfde manier te behandelen als railverkeerslawaai, omdat voor beide typen lawaai geldt dat de geluidbelasting tijdens passage van een voertuig wordt afgewisseld met perioden van stilte.

Bouwlawaai
De te verwachten geluidsniveaus als gevolg van de maatgevende geluidsbronnen tijdens de bouw van het stadion en omliggende hoogbouwtorens zijn inzichtelijk gemaakt. Het gaat hierbij met name om het intrillen van damwanden en het slaan van heipalen. De geluidsniveaus zijn vergeleken met de geluidsnormen uit het Bouwbesluit. Ook is aandacht besteed aan het extra vrachtverkeer in de aanlegfase.

In het onderzoek is tenslotte aandacht besteed aan overige hinderaspecten, namelijk:
- Parkeren op de openbare weg
- Geluid vanwege bezoekers van het stadion.
- Geluid vanwege extra vervoer over water (waterbus of watertaxi), bij voorbeeld rondom een voetbalwedstijd of evenement.

Hiervoor gelden geen wettelijke normen en toetsingskaders.

5.4.3 Methodiek effectbeoordeling

In de volgende tabel 5-10 is weergegeven hoe de effecten van de verschillende geluidsbronnen worden beoordeeld.

Tabel 5-10 Beoordelingscriteria geluid

Aspect	Criteria	Methode
Emplacement	▪ waarden van de geluidsbelasting, getoetst aan normen	Vergelijking met bestaande rekenpunten
Wegverkeerlawaai	▪ waarden van de geluidsbelasting, getoetst aan normen (voor nieuwe woningen) ▪ percentage gehinderden (voor nieuwe woningen) ▪ toename aantal gehinderden (voor bestaande woningen)	Geluidscontouren/rekenpunten/tabellen

Railverkeerlawaai	▪ waarden van de geluidsbelasting, getoetst aan normen (voor nieuwe woningen) ▪ percentage gehinderden (voor nieuwe woningen) ▪ toename aantal gehinderden (voor bestaande woningen)	Geluidscontouren/rekenpunten/tabellen
Scheepvaartlawaai	▪ waarden van de geluidsbelasting, getoetst aan normen (voor nieuwe woningen) ▪ percentage gehinderden (voor nieuwe woningen) ▪ toename aantal gehinderden (voor bestaande woningen)	Geluidscontouren/rekenpunten/tabellen
Stadiongeluid	▪ waarden van de geluidsbelasting, getoetst aan normen (nieuw Rotterdams beleid)	Geluidscontouren/rekenpunten
Evenementen	▪ waarden van de geluidsbelasting, getoetst aan landelijke jurisprudentie en nieuw Rotterdams beleid	Geluidscontouren/rekenpunten
Bouwlawaai	▪ waarden van de geluidsbelasting, getoetst aan Bouwbesluit (bestaande woningen)	Geluidscontouren/rekenpunten
Cumulatie van geluid	▪ waarden van de geluidsbelasting, getoetst aan normen (voor nieuwe woningen) ▪ percentage gehinderden (voor nieuwe woningen) ▪ toename aantal gehinderden (voor bestaande woningen)	Geluidscontouren/rekenpunten
Industrielawaai gezoneerd industrieterrein	▪ waarden van de geluidsbelasting, getoetst aan normen	Geluidscontouren/rekenpunten

Beoordelingskader MER thema geluid

Voor de beoordeling is de volgende methodiek aangehouden:

Tabel 5-11 Overzicht 5-punt beoordelingsschaal per ontwerpvariant en per geluidsbron

Score	Emplacement*	Wegverkeer**	Spoorverkeer**	Gezoneerd Industrie**	Scheepvaart***	Cumulatie	Stadiongeluid#	Popconcert ##	Bouwlawaai###
Criterium	*Belasting dB(A) etm*	*Belasting dB Lden*	*Belasting dB Lden*	*Belasting dB(A) etm*	*Belasting dB Lden*	*Belasting dB Lden*	*Belasting dB(A) etm*	*Belasting dB(A)/dB(C)*	*Belasting dB(A)*
++	45	48	55	40	55	53	40	60 / 75	55
+	50	53	60	45	60	58	45	65 / 80	60
0	55	58	65	50	65	63	50	70 / 85	65
-	60	63	68	55	68	68	55	75 / 90	70
--	>60	>63	>68	>55	>68	>68	>55	80 / 95	>70

Tabel 5-12 Score tabel

Score	weg (excl. aftrek), rail, scheepvaart en cumulatie, bestaande bouw		weg (excl. aftrek) en cumulatie, nieuwbouw		Rail en scheepvaart, nieuwbouw	
Criterium	*Aantal gehinderden*	*Aantal slaapverstoorden*	*Percentage gehinderden*	*Percentage slaap verstoorden*	*Percentage gehinderden*	*Percentage slaap verstoorden*

++	>20% afname	>20% afname	<14%	0%	<12%	0%
+	>10% afname	>10% afname	21%	7%	19%	3%
0	Gelijk	Gelijk	30%	10%	28%	5%
-	>10% toename	>10% toename	41%	13%	40%	8%
--	>20% toename	>20% toename	>41%	>13%	>40%	>8%

Bron:
**Op basis van verglijkbaarheid met doorgaand spoorverkeer*
***Wet geluidhinder, alleen nieuwe woningen/ geluidgevoelige functies*
****Getoetst conform railverkeer, alleen nieuwe woningen/ geluidgevoelige functies*
#Handreiking Industrielawaai en vergunningverlening
Nota Evenementen met een luidruchtig karakter, Inspectie Milieuhygiëne Limburg, 1996
###Bouwbesluit (criteria sluiten aan op Circulaire Bouwlawaai)

Het gemiddelde van bovengenoemde beoordelingen geeft de definitieve beoordeling.

Voor de nieuwe woningen is een vergelijking met de referentiesituatie niet zinvol. Immers de nieuwbouw past niet binnen de referentiesituatie. De effectvergelijking met de referentiesituatie blijft daarom beperkt tot de bestaande bouw,

Het betreft een flexibel bestemmingsplan. In het bestemmingsplan worden verschillende bestemmingsplanvlakken (plots) opgenomen waar woningen (of andere geluidgevoelige) bestemmingen onder voorwaarden worden toegelaten. Voor de toetsing van de optredende geluidniveaus zijn op de randen van de bestemmingsplanvlakken in het geluidmodel rekenpunten opgenomen.

Het aantal nieuwe woningen en bewoners (uitgaande van 2,2 bewoners per woning) bedraagt in de diverse alternatieven:
- Basis: 1613 nieuwe woningen en 3549 nieuwe bewoners;
- Maximaal: 2345 nieuwe woningen en 5159 nieuwe bewoners;
- VKA: 3779 nieuwe woningen en 8307 nieuwe bewoners.

In de bepaling van het aantal gehinderden/slaapverstoorden zijn de woningen evenredig verdeeld over het bestemmingsvlak, rekening houdende met de maximale bouwhoogte van het bestemmingsplan. Er is hierbij geen rekening gehouden met afschermende of reflecterende werking van gebouwen, aangezien er nog geen uitgewerkt stedenbouwkundig plan is en het bestemmingsplan globale bestemmingen kent. In de praktijk zal het effect van afschermende werking van gebouwen groot zijn (en veel groter dan het effect van de reflecterende werking). Het aantal gehinderden/slaapverstoorden is op deze manier dus worstcase bepaald.

Voor de bepaling van het aantal gehinderden en het aantal slaapverstoorden zijn de bekende dosis-effectrelaties gebruikt. Deze zijn ontleend aan de formules in bijlage 2 van de Regeling geluid milieubeheer. In onderstaande tabellen is per overschrijdingsklasse van 5 dB het aantal bewoners per 100 bewoners gegeven dat zich volgens deze dosis-effect-relatie gehinderd danwel slaapverstoord voelt door wegverkeersgeluid of railverkeersgeluid weergegeven. Voor scheepvaartlawaai zijn dezelfde beoordelingscriteria betreffende aantal gehinderden en aantal slaapverstoorden gehanteerd als voor railverkeer.

Tabel 5-13 Regeling aantal gehinderden slaapverstoorden wegverkeer

Geluidklasse in dB Lden resp. dB Lnight	Aantal gehinderden (per 100 inwoners) (op basis van Lden)	Aantal slaapverstoorden (per 100 inwoners) (op basis van Lnight)
50-54	14	7
55-59	21	10
60-64	30	13
65-69	41	18
70-74	54	20

75 en hoger	61	20

Tabel 5-14 Regeling aantal gehinderden slaapverstoorden railverkeer

Geluidklasse in dB Lden resp. dB Lnight	Aantal gehinderden (per 100 inwoners) (op basis van Lden)	Aantal slaapverstoorden (per 100 inwoners) (op basis van Lnight)
50-54	-	3
55-59	12	5
60-64	19	6
65-69	28	8
70-74	40	10
75 en hoger	47	10

5.4.4 Beoordeling emplacement

Referentiesituatie
Het emplacement heeft een vergunning uit 2000. Ter plaatse van woningen gelden de volgende geluidnormen:
- 55 dB(A) in de dagperiode (tussen 7 en 19 uur);
- 50 dB(A) in de avondperiode (tussen 19 en 23 uur);
- 45 dB(A) in de nachtperiode (tussen 23 en 7 uur).

In het kader van de vergunning is een akoestisch onderzoek uitgevoerd door AEA Technology rail d.d. februari 2003. In de bestaande situatie treedt ten hoogste de volgende geluidsbelasting op (etmaalwaarde):
- 52 dB(A) ter plaatse van het Sint Clara ziekenhuis (beoordelingspunt 1).

Beoordeling alternatieven basis, maximaal, netwerkvarianten en transformatie Veranda en voorkeursalternatief
Aan de geluidsuitstraling van het emplacement treden geen wijzigingen op. Aan de geldende grenswaarden zal bij de nieuwe woningen/ geluidgevoelige functies moeten worden voldaan. Voor alle alternatieven geldt dat de meest nabijgelegen mogelijke woningbouw is gelegen bij de Kuip. Deze locatie is vergelijkbaar met bestaande rekenpunten uit het geluidonderzoek van februari 2003:
- 21 (locatie Piet Smit): 17 dB(A) etmaalwaarde.
- 8 (atletiekstadion Zuidhelling): 35 dB(A) etmaalwaarde.
- 12 (St Claraziekenhuis): 48 dB(A) etmaalwaarde (beoordelingspunt 2).

Dit laatste rekenpunt is een stukje verder weg gelegen dan Feijenoord City (wel in dezelfde richting ten opzichte van het emplacement).

Daarom kan verwacht worden dat bij de nieuwe woningen bij de Kuip een geluidsbelasting vanwege het emplacement optreedt van maximaal 50 á 52 dB(A). Hiermee kan ruimschoots worden voldaan aan de voor het emplacement geldende grenswaarden. Dit geldt voor alle alternatieven. Omdat naar verwachting niet bij alle nieuwe woningen kan worden voldaan aan een geluidnorm van 50 dB(A) is de score niet positief (+), maar neutraal (0).

Beoordeling voorkeursalternatief met maatregelen
Er is betreffende de geluidsuitstraling van het emplacement geen voorkeur voor een alternatief. In alle alternatieven wordt voldaan aan de grenswaarden. Er is ook geen noodzaak voor het treffen van aanvullende maatregelen.

In onderstaande tabel 5-15 zijn de beoordelingswaarden opgenomen.

Tabel 5-15 Beoordeling emplacement

Criterium	Ref	Basis	Max	Netwerk-varianten	Transformatie Veranda	VKA	VKA incl. maatregelen
Emplacement bestaande bouw	0	0	0	n.v.t.	0	0	0
Emplacement nieuwe woningen	n.v.t.	0	0	n.v.t.	0	0	0

5.4.5 Beoordeling wegverkeerslawaai

Voor de berekeningen wegverkeerslawaai zijn verkeerscijfers gehanteerd, die afkomstig zijn uit het door RHDHV separaat verrichte verkeersonderzoek.

In deze paragraaf over wegverkeer worden de volgende beoordelingscriteria gehanteerd**:**

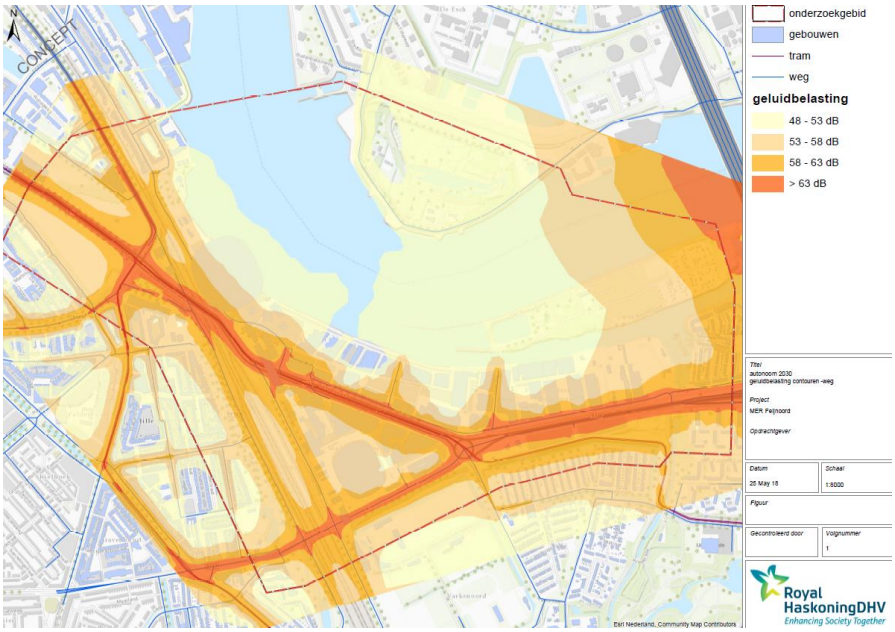
Tabel 5-16 Beoordelingscriteria wegverkeer

Score	Geluidsbelasting Wegverkeer	Bestaande woningen		Nieuwe woningen	
Criterium	*Geluidbelasting in dB Lden nieuwe woningen*	Aantal gehinderden	Aantal slaapverstoorden	Percentage gehinderden	Percentage slaapverstoorden
++	48	>20% afname	>20% afname	<14%	0%
+	53	>10% afname	>10% afname	21%	7%
0	58	Gelijk	Gelijk	30%	10%
-	63	>10% toename	>10% toename	41%	13%
--	>63	>20% toename	>20% toename	>41%	>13%

Referentiesituatie

In de volgende figuur zijn de geluidscontouren op 25 m hoogte van de referentiesituatie weergegeven. Deze hoogte kan om de volgende redenen beschouwd worden als worst case. Het directe geluid wordt niet veel gereduceerd als gevolg van de afstandwerking. Met de afstandwerking wordt bedoeld de reductie van het geluid doordat de afstand tussen de bron en de ontvanger toeneemt bij hogere ontvangerhoogten. Daarnaast treden op deze ontvangerhoogte op de tweedelijns bebouwing hogere geluidsniveaus dan op een lagere ontvangerhoogte, vanwege eventuele afscherming door de eerstelijnsbebouwing.

De referentiesituatie is de huidige situatie inclusief autonome ontwikkelingen. Dit betekent dat alle vastgestelde plannen in de omgeving van Feyenoord City zijn meegenomen, alsmede het in ontwikkeling zijnde (echter nog niet vastgestelde) plan Parkstad-Zuid, maar het plan Feyenoord City zelf niet. Daarnaast is er geen rekening gehouden met een eventuele nieuwe tramlus.



Figuur 5-17 Geluidscontouren wegverkeer referentie

Beoordeling alternatief Basis

Geluidbelasting

De maximale geluidsbelastingen van het alternatief basis liggen circa 0 en 1 dB lager dan bij het alternatief maximaal, als weergegeven in figuur 5.19. Voor de analyse en resultaten van de geluidsniveaus wordt verwezen naar het alternatief maximaal.

Hinder en slaapverstoring bij bestaande en nieuwe woningen

In onderstaande tabel is weergegeven wat het aantal gehinderden en slaapverstoorden is bij de bestaande woningen en het percentage gehinderden en slaapverstoorden bij de nieuwe woningen (met tussen haakjes de aantallen).

Tabel 5-17 Verschil gehinderden en slaapverstoorden tussen referentiesituatie en alternatief basis

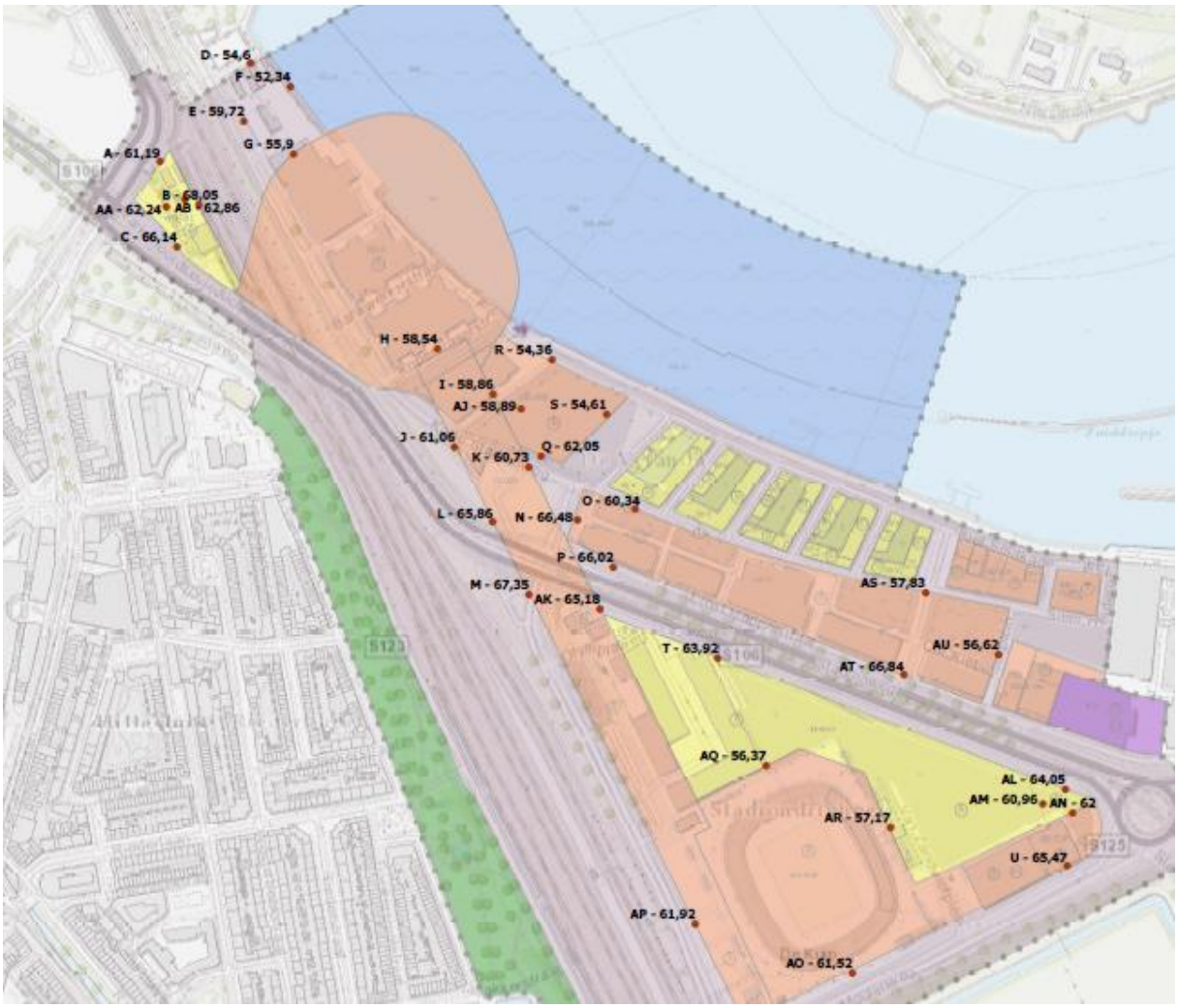
Hinder en slaapverstoring		
Situatie	Gehinderden	Slaapverstoorden
Referentie wegverkeer, bestaande woningen	2009	318
Basis wegverkeer, bestaande woningen	2054	358
Basis wegverkeer, nieuwe woningen	32% (1142)	7% (234)

Het aantal gehinderden neemt voor de bestaande woningen minder dan 10 % toe, dat geeft een score neutraal (0). Het aantal slaapverstoorden neemt voor de bestaande woningen minder dan 20% toe, dat scoort negatief (-). Het percentage gehinderden (nieuwe woningen) scoort eveneens negatief (-) doch het percentage slaapverstoorden (nieuwe woningen) scoort positief (+).

Beoordeling alternatief Maximaal

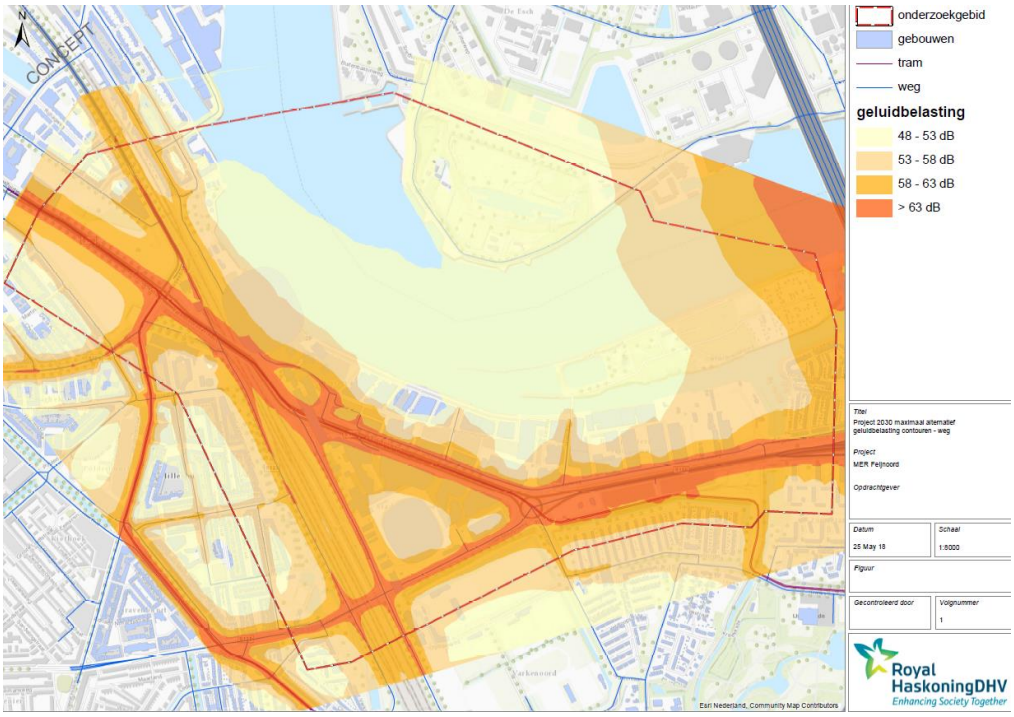
Geluidbelasting

Figuur 5-18 geeft een aantal toetspunten weer met de geluidsbelastingen ter plaatse van nieuwe woningen vanwege wegverkeer (inclusief aftrek artikel 110g Wet geluidhinder). Hierbij is tevens rekening gehouden met het geluid vanwege tramverkeer, omdat in deze situatie tramverkeer als onderdeel van het wegverkeer wordt beschouwd en niet als railverkeerverkeer.



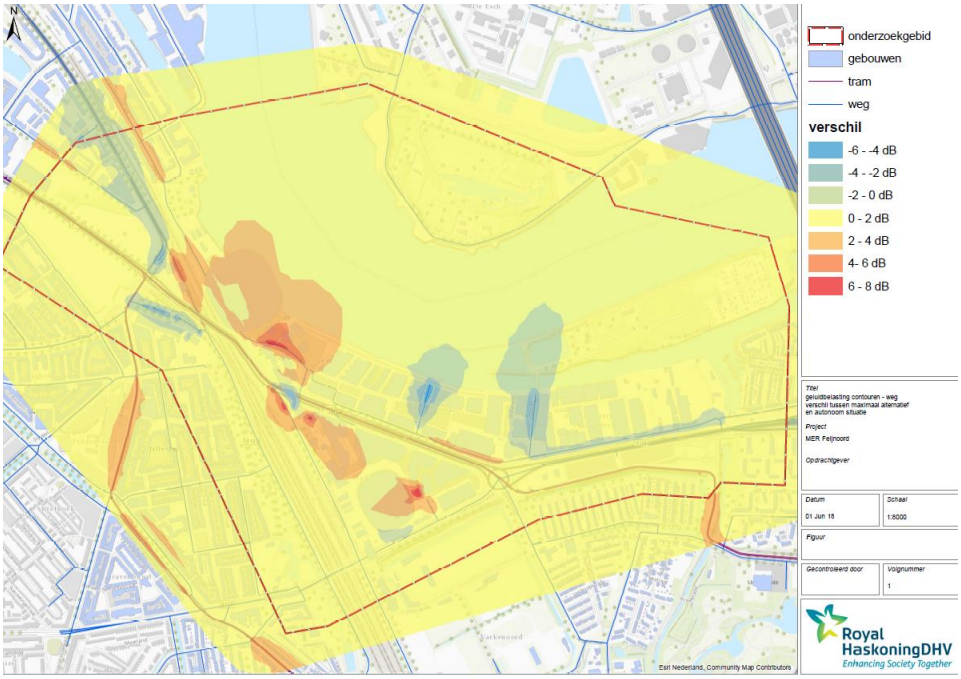
Figuur 5-18 Geluidsbelastingen wegverkeer op 10m hoogte

Een significant aantal nieuwe woningen ondervindt, zowel in alternatief basis als in alternatief maximaal, een geluidsbelasting tussen 58 en 63 dB. Daarnaast ondervindt een aantal woningen een geluidbelasting hoger dan 63 dB. Dit laatste leidt tot een score zeer negatief (--). Figuur 5-19 geeft de geluidscontouren op 25 m hoogte voor het maximum alternatief weer.



Figuur 5-19 Geluidscontouren wegverkeer maximum

Figuur 5-20 geeft het verschil weer in geluidscontouren op 25 m hoogte voor het maximum alternatief, vergeleken met de referentiesituatie.



Figuur 5-20 Geluidsbelastingen wegverkeer verschil maximum en referentie

Op basis van figuur 5-20 kan geconcludeerd worden dat op de meeste locaties de geluidstoename minder dan 2 dB bedraagt. Deze toename is in de praktijk slechts beperkt merkbaar voor het menselijke oor. In het kader van het bestemmingsplan wordt nader onderzoek verricht naar de effecten van de reconstructie van enkele wegen binnen het

plangebied. Mogelijk dat er bij een of meer woningen sprake zal zijn van een zogenaamd reconstructie-effect (toename van de geluidbelasting met 2 dB of meer).

Hinder en slaapverstoring bij bestaande en nieuwe woningen
In onderstaande tabel is weergegeven wat het aantal gehinderden en slaapverstoorden is bij de bestaande woningen en het percentage gehinderden en slaapverstoorden bij de nieuwe woningen (met tussen haakjes de aantallen).

Tabel 5-18 Verschil gehinderden en slaapverstoorden tussen referentiesituatie en alternatief maximaal

Hinder en slaapverstoring		
Situatie	Gehinderden	Slaapverstoorden
Referentie wegverkeer, bestaande woningen	2009	318
Maximaal wegverkeer, bestaande woningen	2069	367
Maximaal wegverkeer, nieuwe woningen	33% (1717)	7% (351)

Het aantal gehinderden neemt voor de bestaande woningen minder dan 10 % toe, score neutraal (0). Het aantal slaapverstoorden neemt voor de bestaande woningen minder dan 20% toe, score negatief (-). Het percentage gehinderden (nieuwe woningen) scoort eveneens negatief (-), maar het percentage slaapverstoorden (nieuwe woningen) scoort positief (+).

Beoordeling transformatie Veranda en netwerkvarianten
In alle netwerkvarianten is sprake van een geluidsbelasting hoger dan 63 dB, wat leidt tot een score zeer negatief (--). Dit geldt ook voor de transformatie van de Veranda.

Beoordeling voorkeursalternatief
In het voorkeursalternatief zijn, betreffende geluid, met name de volgende aanvullende aspecten van belang:
- Transformatie van de Veranda
- De ontwikkellocaties Colosseumweg en Mallegatpark worden toegevoegd, dit leidt tot een groter programma.
- Slaghekstraat wordt doorgetrokken naar Colosseumweg.
- Knip korte Stadionweg. Verkeer wordt omgeleid via Varkenoordseviaduct en Rosestraat.

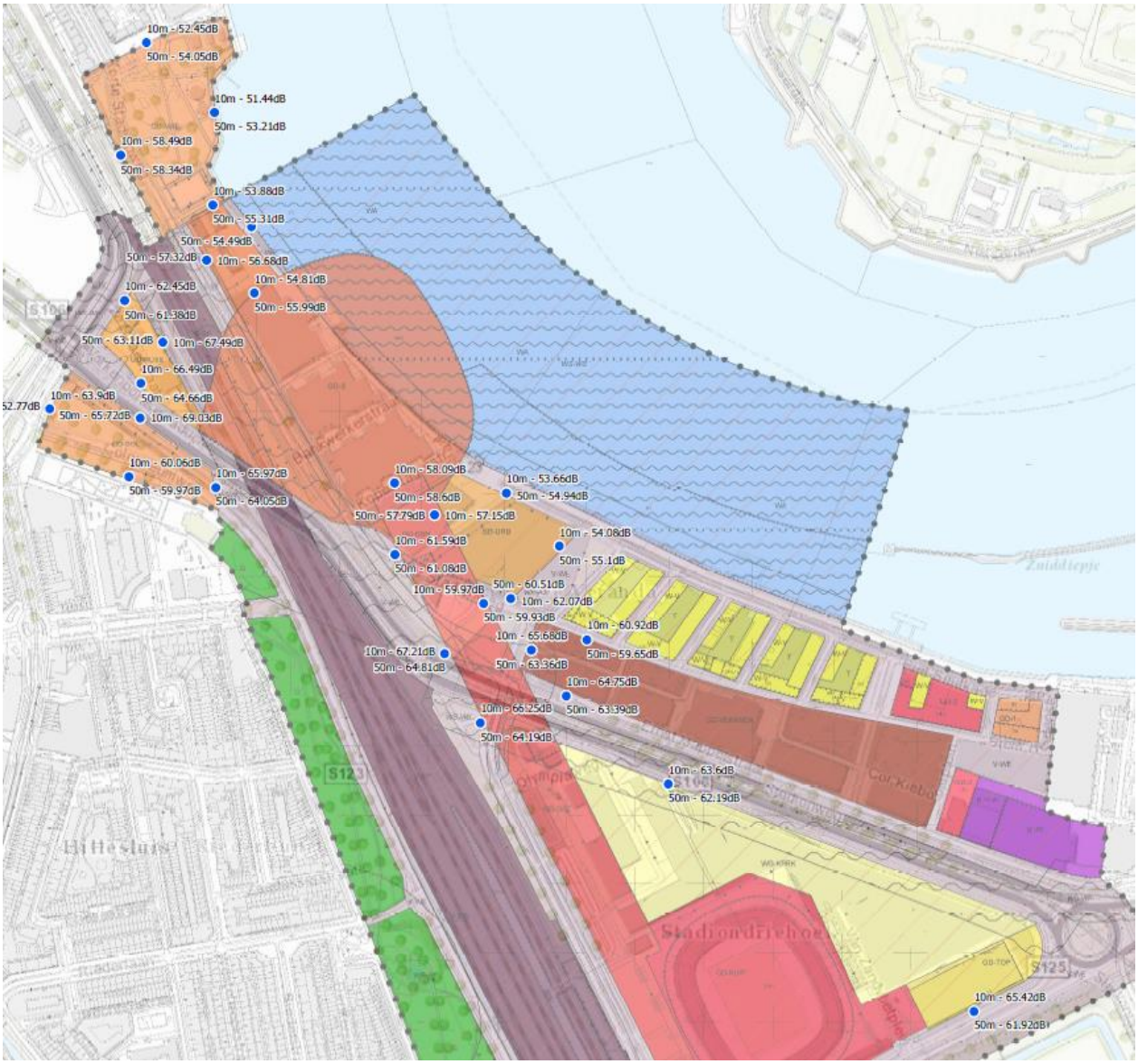
Geluidbelasting
In figuur 5-23 zijn de geluidsbelastingen weergegeven voor het voorkeursalternatief op 10 en 50 m hoogte vanwege wegverkeer (inclusief aftrek artikel 110g Wet geluidhinder). Hierbij is tevens rekening gehouden met tramverkeer. De geluidsbelastingen zijn weergegeven op de verschillende bestemmingsgrenzen van de diverse ontwikkellocaties. Er is geen rekening gehouden met een invulling van de locaties. Hierdoor is geen rekening gehouden met de mogelijke afschermende en reflecterende werking van gebouwen. In de praktijk zal het effect van afschermende werking van gebouwen significant zijn (en veel groter dan het effect van de reflecterende werking). De geluidbelastingen binnen de locaties zullen daarom lager zijn.

Op de figuren 5.21 t/m 5.23 is eveneens te zien waar een overschrijding van de maximale ontheffingswaarde (63 dB) optreedt. Dit is het geval bij de onderstaande ontwikkellocaties:
- de nieuwe woontoren(s) aan de doorgetrokken Rosestraat.
- Strip Noord
- Kuippark
- de Colosseumweg
- Veranda.

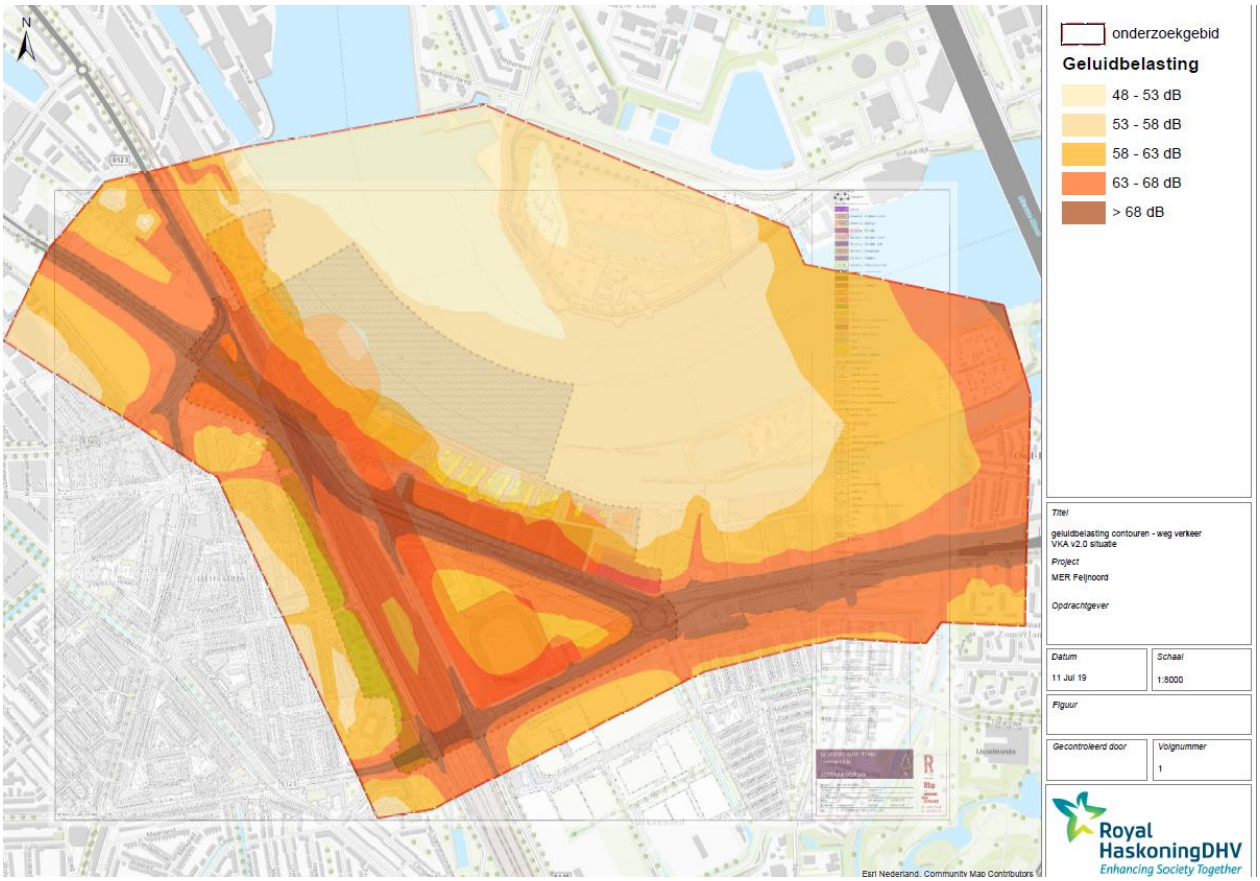
Net als in de andere alternatieven ondervindt een significant aantal nieuwe woningen een geluidsbelasting tussen 58 en 63 dB. Daarnaast ondervindt een aantal woningen een geluidbelasting hoger dan 63 dB. Dit laatste leidt tot een score zeer negatief (--).

In figuur 5-21 zijn de geluidscontouren voor wegverkeer weergegeven op 25 m hoogte.

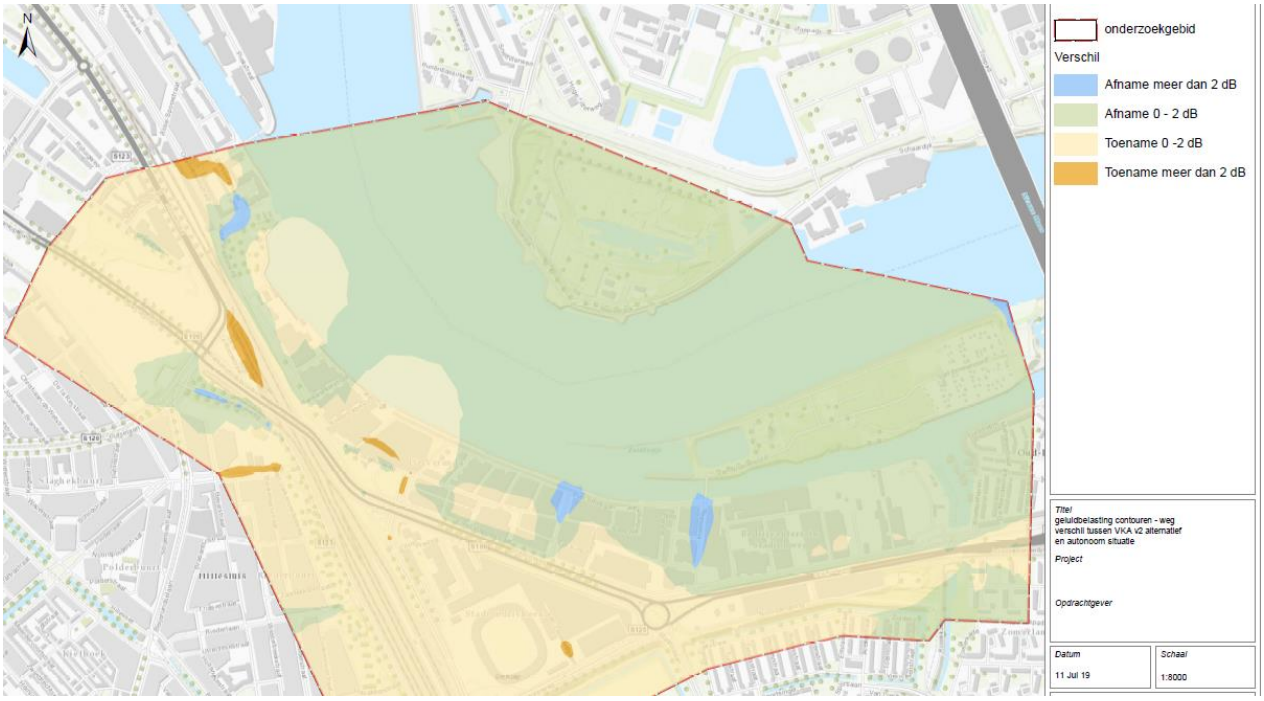
De toename van het verkeer geeft een licht hogere geluidsbelasting op de bestaande woningen. De toename in geluidsbelasting bedraagt echter over het algemeen minder dan 2 dB. Dit zal waarschijnlijk niet of nauwelijks tot een toename in de hinderbeleving leiden. In het kader van het bestemmingsplan wordt nader onderzoek verricht naar de effecten van de reconstructie van enkele wegen binnen het plangebied. Mogelijk dat er bij een of meer woningen sprake zal zijn van een zogenaamd reconstructie-effect (toename van de geluidbelasting met 2 dB of meer).



Figuur 5-21 Geluidsbelastingen wegverkeer inclusief tram, 10 en 50 m hoogte



Figuur 5-22 Geluidsbelastingen wegverkeer VKA 25m hoogte



Figuur 5-23 Verschil geluidsbelastingen VKA en referentie

Hinder en slaapverstoring bij bestaande en nieuwe woningen
In onderstaande tabel is weergegeven wat het aantal gehinderden en slaapverstoorden is bij de bestaande woningen en het percentage gehinderden en slaapverstoorden bij de nieuwe woningen (met tussen haakjes de aantallen).

Tabel 5-19 Gehinderden en slaapverstoorden wegverkeer

Hinder en slaapverstoring		
Situatie	Gehinderden	Slaapverstoorden
Referentie wegverkeer, bestaande woningen	2009	318
Basis wegverkeer, bestaande woningen	2054	358
Maximaal wegverkeer, bestaande woningen	2069	367
VKA wegverkeer, bestaande woningen	2138	389
Basis wegverkeer, nieuwe woningen	32% (1142)	7% (234)
Maximaal wegverkeer, nieuwe woningen	33% (1717)	7% (351)
VKA wegverkeer, nieuwe woningen	38% (3025)	8% (642)

Vanwege het grotere programma aan woningen in het voorkeursalternatief (t.o.v. de alternatieven basis en maximaal), is in het voorkeursalternatief het aantal gehinderden (nieuwe woningen) het grootst. De hiermee samenhangende verkeersintensiteit is in het voorkeursalternatief ook het grootst, dit is de reden dat ook voor de bestaande woningen het aantal gehinderden en slaapverstoorden bij het voorkeursalternatief groter is dan bij de alternatieven basis en maximaal.

In het voorkeursalternatief neemt het aantal gehinderden voor de bestaande woningen minder dan 10 % toe, score neutraal (0). Het aantal slaapverstoorden neemt voor de bestaande woningen met 22% toe (meer dan 20%), dat leidt tot een score zeer negatief (--). Het percentage gehinderden (nieuwe woningen) scoort negatief (-) en het percentage slaapverstoorden (nieuwe woningen) tenslotte scoort neutraal (0).

Beoordeling voorkeursalternatief met maatregelen
Het Rotterdamse ontheffingsbeleid geeft aan dat het prioriteren van maatregelen in de volgende volgorde dienst plaats te vinden:
1. eerst maatregelen aan de bron en als dat niet kan;
2. overdrachtmaatregelen en als dat niet kan;
3. maatregelen bij de ontvanger.

Een mogelijke maatregel is op de Stadionweg en de Olympiaweg geluidsreducerend asfalt aan te brengen (dunne deklagen type B). Hiermee nemen de geluidsbelastingen bij de betreffende woningen af met maximaal 3 dB. Waarschijnlijk zal echter niet op de gehele Stadionweg en Olympiaweg geluidsreducerend asfalt kunnen worden aangebracht, omdat er lokaal sprake is van verkeerslichten en afslaand verkeer, waar geluidsreducerend asfalt niet voldoende duurzaam zou zijn. Daarom is dit niet opgenomen in het voorkeursalternatief.

Verdere maatregelen zoals het verlagen van de rijsnelheid worden niet realistisch geacht. De rijsnelheid is met maximaal 50 km/uur reeds vrij laag voor het type weg. Een nog lagere rijsnelheid zou ten koste gaan van de doorstroming. De wegen die voor de hoogste geluidsbelasting zorgen (Olympiaweg en Stadionlaan) zijn doorgaande wegen (wijkontsluitingswegen). Het is niet mogelijk en ook niet gewenst deze autoluw te maken. Alle alternatieven/ varianten geven een vergelijkbare hinderbeleving.

Voor het toestaan van hogere waarden op nieuwe woningen moet rekening gehouden worden met het Rotterdamse Ontheffingsbeleid. Dit beleid stelt onder andere eisen ten aanzien van overweging van maatregelen en geluidluwe gevels. Nieuwe woningen moeten conform het gemeentelijk beleid tenminste één geluidluwe gevel hebben, en de slaapkamers moeten zoveel mogelijk aan de geluidluwe zijden worden gesitueerd. Bij de verdere uitwerking van het plan moet hiermee rekening worden gehouden. Uitgaande van de doorwerking van het Rotterdams geluidbeleid in combinatie met maatregelen scoort het voorkeursalternatief negatief (-).

In het kader van het bestemmingsplan wordt nader onderzoek verricht naar de effecten van de reconstructie van enkele wegen binnen het plangebied. Mogelijk dat er bij een of meer woningen sprake zal zijn van een zogenaamd reconstructie-effect (toename van de geluidbelasting met 2 dB of meer). Indien dat het geval is dan kan dit leiden tot (de noodzaak tot) het treffen van gevelmaatregelen bij de bestaande woningen.

Overzicht effectbeoordeling wegverkeerslawaai
De effectboordeling wegverkeerslawaai voor alle alternatieven is weergegeven in onderstaande tabel 5-20.

Tabel 5-20 Beoordeling wegverkeer

Criterium	Ref	Basis	Max	Netwerkvarianten	Transformatie Veranda	VKA	VKA inclusief maatregelen
Wegverkeer, verschil aantal gehinderden/slaapverstoorden bestaande woningen	0	-	-	-	-	--	-
Wegverkeer, maximale geluidsbelasting nieuwe woningen	n.v.t.	--	--	--.	--	--	-
Wegverkeer, percentage gehinderden/slaapverstoorden nieuwe woningen	n.v.t.	-	-	-	-	-	-

NB: gehinderden en slaapverstoorden zijn in deze paragraaf apart beoordeeld, maar in deze overzichtstabel elke keer tot één score samengevoegd, waarbij de laagste score telt.

5.4.6 Beoordeling spoorweglawaai

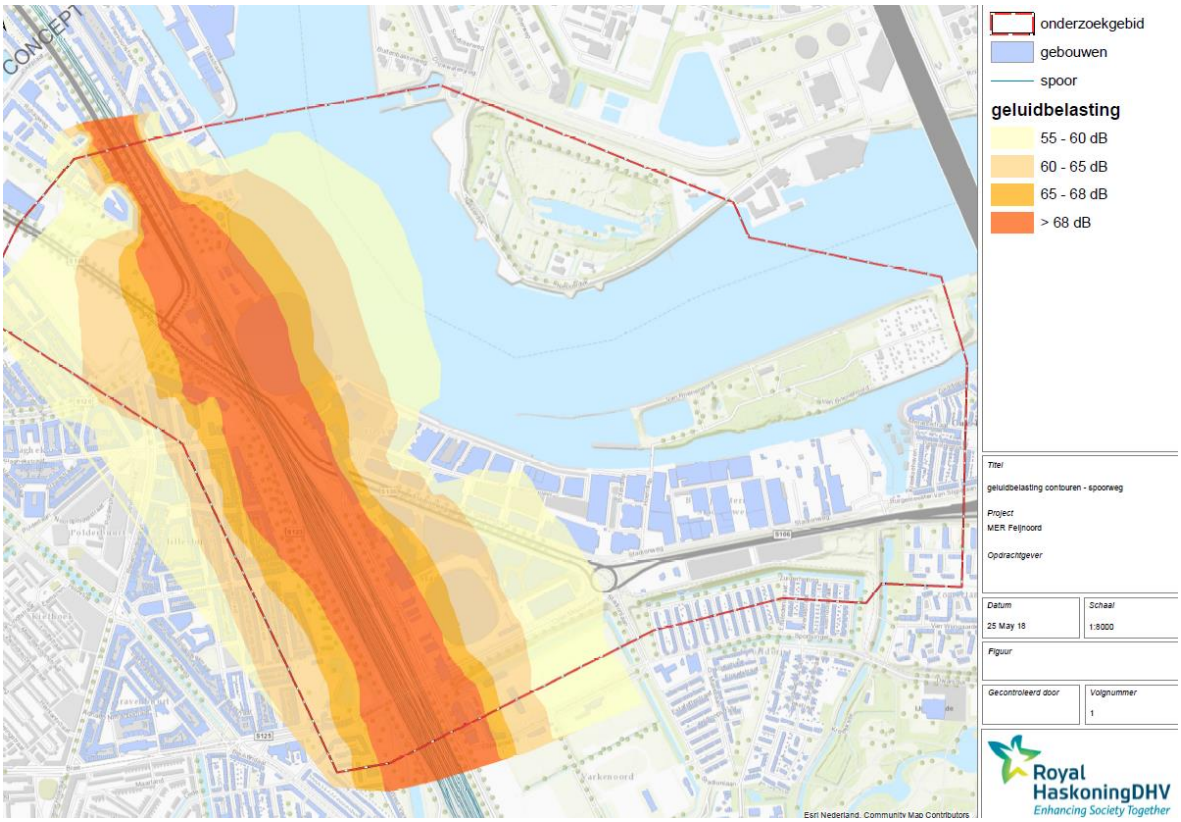
Het rekenmodel met aantallen treinbewegingen en de lay-out van het spoor is afkomstig uit het landelijke Geluidregister. Hieraan zijn geen wijzigingen doorgevoerd. Het spoorverkeer neemt niet toe als gevolg van de planvorming.

In deze paragraaf over railverkeerlawaai worden de volgende beoordelingscriteria gehanteerd**:**

Tabel 5-21 Beoordelingscriteria railverkeer

Score	Geluidsbelasting Railverkeer	Bestaande woningen		Nieuwe woningen	
Criterium	*Geluidbelasting in dB Lden nieuwe woningen*	Aantal gehinderden	Aantal slaapverstoorden	Percentage gehinderden	Percentage slaapverstoorden
++	55	>20% afname	>20% afname	<12%	0%
+	60	>10% afname	>10% afname	19%	3%
0	65	Gelijk	Gelijk	28%	5%
-	68	>10% toename	>10% toename	40%	8%
--	>68	>20% toename	>20% toename	>40%	>8%

Referentiesituatie
Op figuur 5-24 zijn de geluidscontouren ter plaatse van de bestaande woningen weergegeven. Er treden bij woningen plaatselijk hogere geluidsniveaus op.

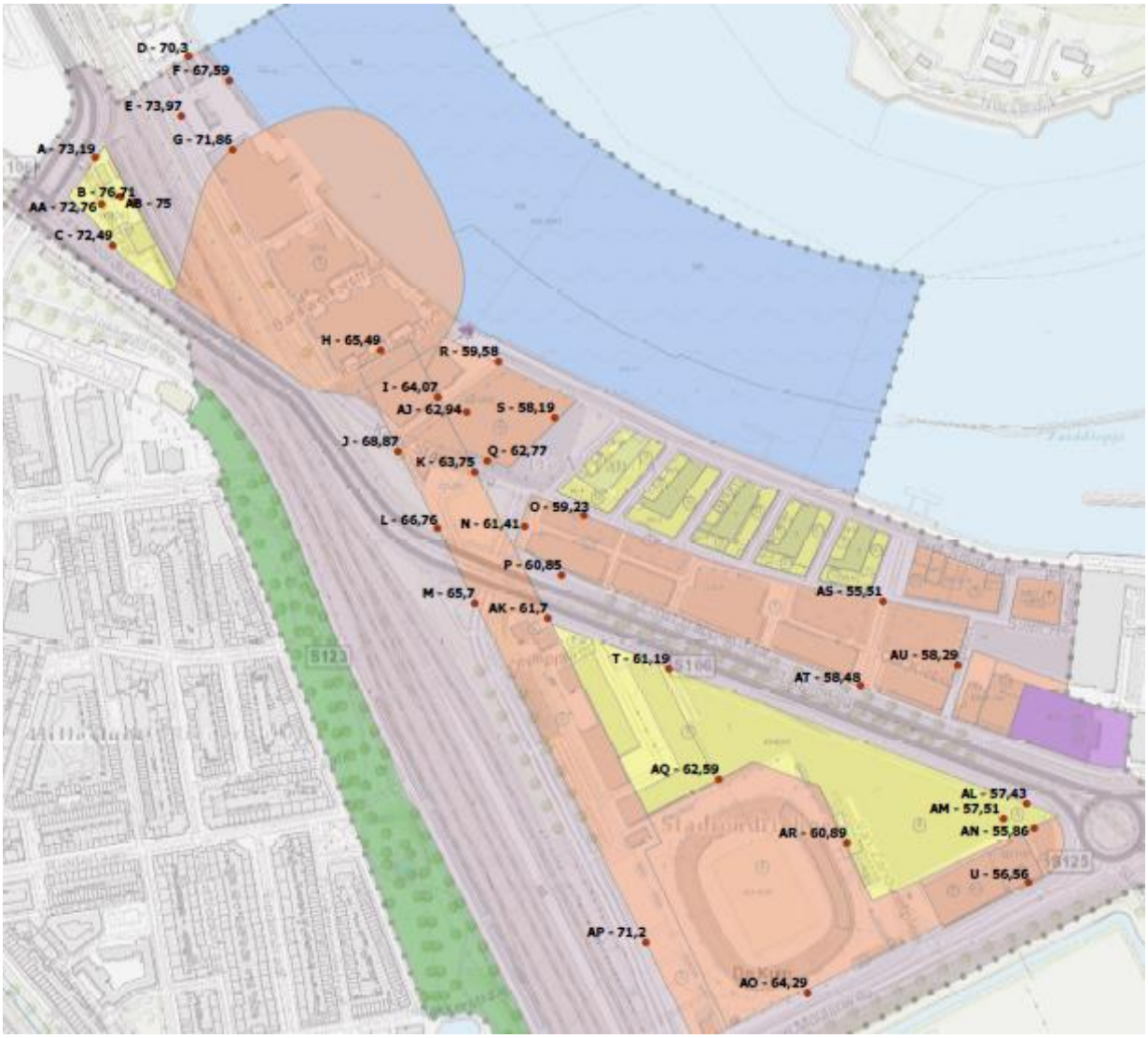


Figuur 5-24 Geluidscontouren railverkeer

Beoordeling alternatief Basis

Geluidbelasting

Figuur 5-25 geeft een aantal toetspunten weer met de geluidsbelastingen ter plaatse van nieuwe woningen vanwege railverkeer. De geluidsbelastingen zijn weergegeven op de randen van de bestemmingsgrenzen. Deze geluidbelasting is gelijk voor alle alternatieven.



Figuur 5-25 Geluidsbelastingen railverkeer 10 m hoogte

Omdat op meerdere locaties de waarde van 68 dB wordt overschreden, scoort dit alternatief zeer negatief (--) betreffende de maximale geluidsbelasting op nieuwe woningen. Hierbij is voor de nieuwe woningen het percentage gehinderden weergegeven.

Hinder en slaapverstoring bij bestaande en nieuwe woningen
In onderstaande tabel is weergegeven wat het aantal gehinderden en slaapverstoorden is bij de bestaande woningen en het percentage gehinderden en slaapverstoorden bij de nieuwe woningen (met tussen haakjes de aantallen).

Tabel 5-22 Gehinderden en slaapverstoorden, referentie en basis

Hinder en slaapverstoring		
Situatie	Gehinderden	Slaapverstoorden
Referentie, bestaande woningen	747	61
Basis, bestaande woningen	747	61
Basis, nieuwe woningen	17% (599)	1% (46)

Voor de bestaande woningen wijzigt het aantal gehinderden en slaapverstoorden niet. Dit criterium scoort neutraal (0). Het percentage gehinderden en slaapverstoorden nieuwe woningen scoort positief (+).

Beoordeling alternatief Maximaal
Voor de beoordeling van het alternatief maximaal wordt verwezen naar de beoordeling van het alternatief basis. Omdat op meerdere locaties de waarde van 68 dB wordt overschreden, scoort dit alternatief zeer negatief betreffende de maximale geluidsbelasting (--).

Hinder en slaapverstoring bij bestaande en nieuwe woningen
In onderstaande tabel is weergegeven wat het aantal gehinderden en slaapverstoorden is bij de bestaande woningen en het percentage gehinderden en slaapverstoorden bij de nieuwe woningen (met tussen haakjes de aantallen).

Tabel 5-23 Gehinderden, slaapverstoorden, referentie en maximaal

Hinder en slaapverstoring		
Situatie	Gehinderden	Slaapverstoorden
Referentie, bestaande woningen	747	61
Maximaal, bestaande woningen	747	61
Maximaal, nieuwe woningen	17% (881)	1% (68)

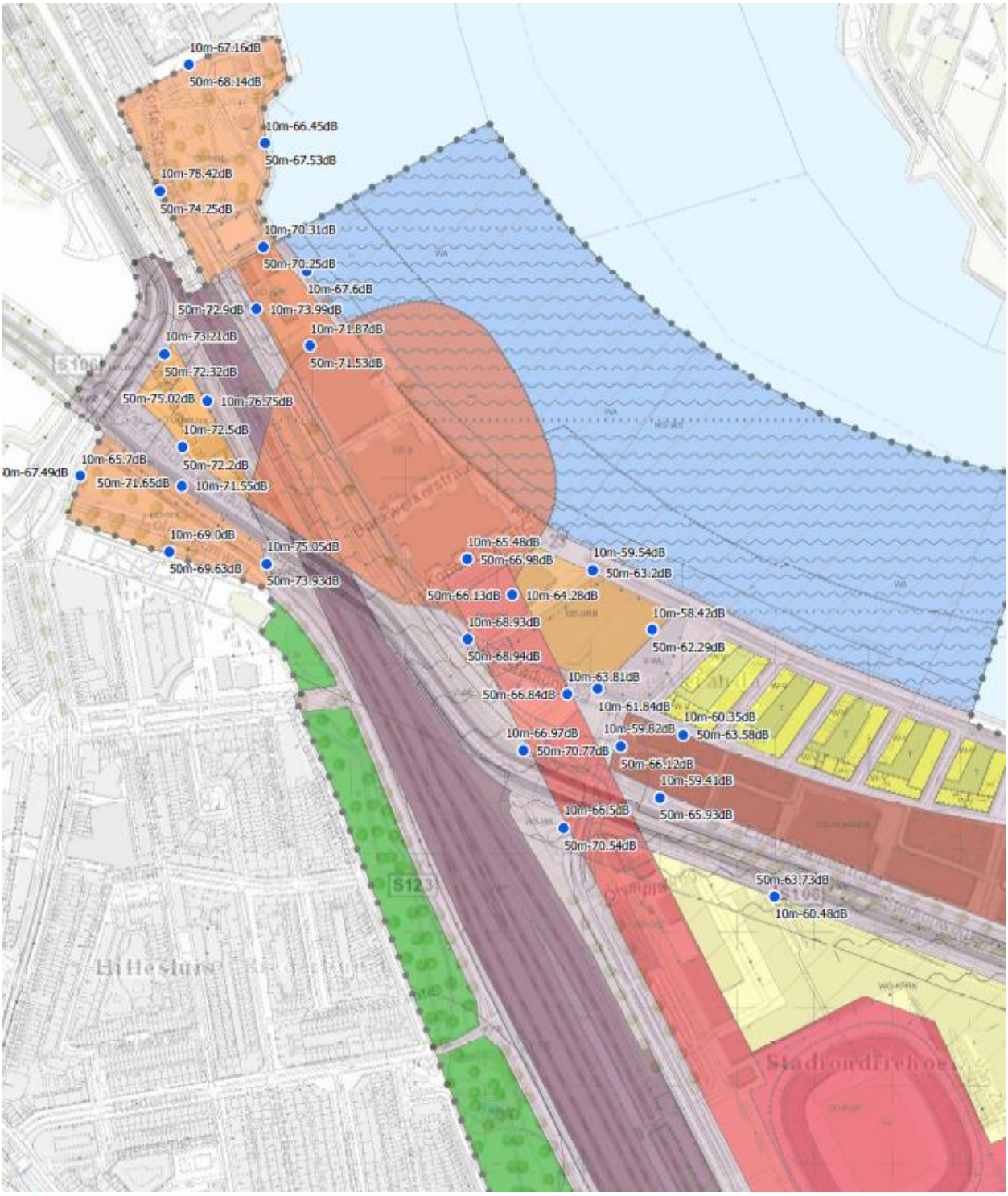
Voor de bestaande woningen wijzigt het aantal gehinderden en slaapverstoorden niet. Dit criterium scoort neutraal (0). Het percentage gehinderden en slaapverstoorden nieuwe woningen scoort positief (+).

Beoordeling transformatie Veranda
Het aantal gehinderden is bij de mogelijke transformatie van de Veranda naar verwachting maar beperkt hoger, daarom heeft deze variant geen andere score dan de alternatieven. Omdat ook bij dit alternatief op meerdere locaties de waarde van 68 dB wordt overschreden, scoort dit alternatief zeer negatief betreffende de maximale geluidsbelasting (--) op nieuwe woningen.

Beoordeling voorkeursalternatief
In figuur 5-26 zijn de geluidsbelastingen weergegeven op 10 en 50 m hoogte vanwege railverkeer voor het voorkeursalternatief. De geluidsbelastingen zijn weergegeven op de randen van de bestemmingsgrenzen.

In het voorkeursalternatief treedt (net als bij de andere alternatieven) bij de meeste nieuwe woningen geen geluidsbelasting op van meer dan 68 dB. Bij een aantal woningen treedt echter wel een geluidsbelasting op van meer dan 68 dB. Aandachtspunt zijn vooral:
- Rosestraat
- Mallegatpark
- Colosseumplot
- Strip
- Kuippark (vanaf 40 meter hoogte).

Geluidbelasting
Omdat op meerdere locaties de waarde van 68 dB wordt overschreden, scoort het voorkeursalternatief zeer negatief (--) betreffende de maximale geluidsbelasting op nieuwe woningen.



Figuur 5-26 Geluidsbelastingen railverkeer 10 en 50m hoogte

Hinder en slaapverstoring bij bestaande en nieuwe woningen

In onderstaande tabel is weergegeven wat het aantal gehinderden en slaapverstoorden is bij de bestaande woningen en het percentage gehinderden en slaapverstoorden bij de nieuwe woningen (met tussen haakjes de aantallen).

Tabel 5-24 Gehinderden railverkeer

Hinder en slaapverstoring		
Situatie	Aantal gehinderden	Aantal slaapverstoorden
Referentie, bestaande woningen	747	61
Basis, bestaande woningen	747	61
Maximaal, bestaande woningen	747	61
VKA, bestaande woningen	747	61
Basis, nieuwe woningen	17% (599)	1% (46)
Maximaal, nieuwe woningen	17% (881)	1% (68)
VKA, nieuwe woningen	20% (1577)	2% (163)

Voor de bestaande woningen wijzigt het aantal gehinderden en slaapverstoorden niet. Dit criterium scoort neutraal (0). Ook het percentage gehinderden nieuwe woningen scoort in het voorkeursalternatief neutraal. Het percentage slaapverstoorden nieuwe woningen scoort positief (+).

Beoordeling voorkeursalternatief met maatregelen
Voor een aantal mogelijke geluidsgevoelige bestemmingen in het nieuwbouwplan wordt de maximale ontheffingswaarde van 68 dB overschreden. Hiervoor zal een alternatieve oplossing zoals een dove gevel of vliesgevel moeten worden gerealiseerd. Voor alle andere woningen geldt dat met een hogere waarde, gecombineerd met geluidsisolerende gevels (inclusief eisen uit het Hogere Waardenbeleid), kan worden volstaan.

Bij een dove gevel zou eventueel aan een andere gevel een geluidluwe zijde kunnen worden gerealiseerd. Bij een vliesgevel ontstaat direct achter de vliesgevel een geluidluwe gevel, mits de vliesgevel een voldoende geluidsisolatie heeft.

Bij het spoor zijn reeds raildempers aanwezig. Het treffen van aanvullende maatregelen zoals het plaatsen van schermen achten wij niet realistisch. Dit is niet geschikt in een stedelijke omgeving, en heeft bovendien relatief weinig nut vanwege de grote hoogtes van de woningbouw. Als mitigerende maatregel heeft het de voorkeur het aantal nieuwe geluidsgevoelige bestemmingen nabij het spoor te beperken.

Uitgaande van de doorwerking van het Rotterdams geluidbeleid in combinatie met bovengenoemde maatregelen scoort het voorkeursalternatief negatief.

Overzicht effectbeoordeling railverkeerlawaai
De effectboordeling railverkeerlawaai voor alle alternatieven is weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 5-25 Beoordeling railverkeer

Criterium	Ref	Basis	Max	Netwerkvarianten	Transformatie Veranda	VKA	VKA inclusief maatregelen
Railverkeer, verschil aantal gehinderden/slaapverstoorden bestaande woningen	0	0	0	n.v.t.	0	0	0
Railverkeer, maximale geluidsbelasting nieuwe woningen	n.v.t.	--	--	n.v.t.	--	--	-
Railverkeer, percentage gehinderden/slaapverstoorden nieuwe woningen	n.v.t.	+	+	n.v.t.	+	0	0

NB: gehinderden en slaapverstoorden zijn in deze paragraaf apart beoordeeld, maar in deze overzichtstabel elke keer tot één score samengevoegd, waarbij de laagste score telt.

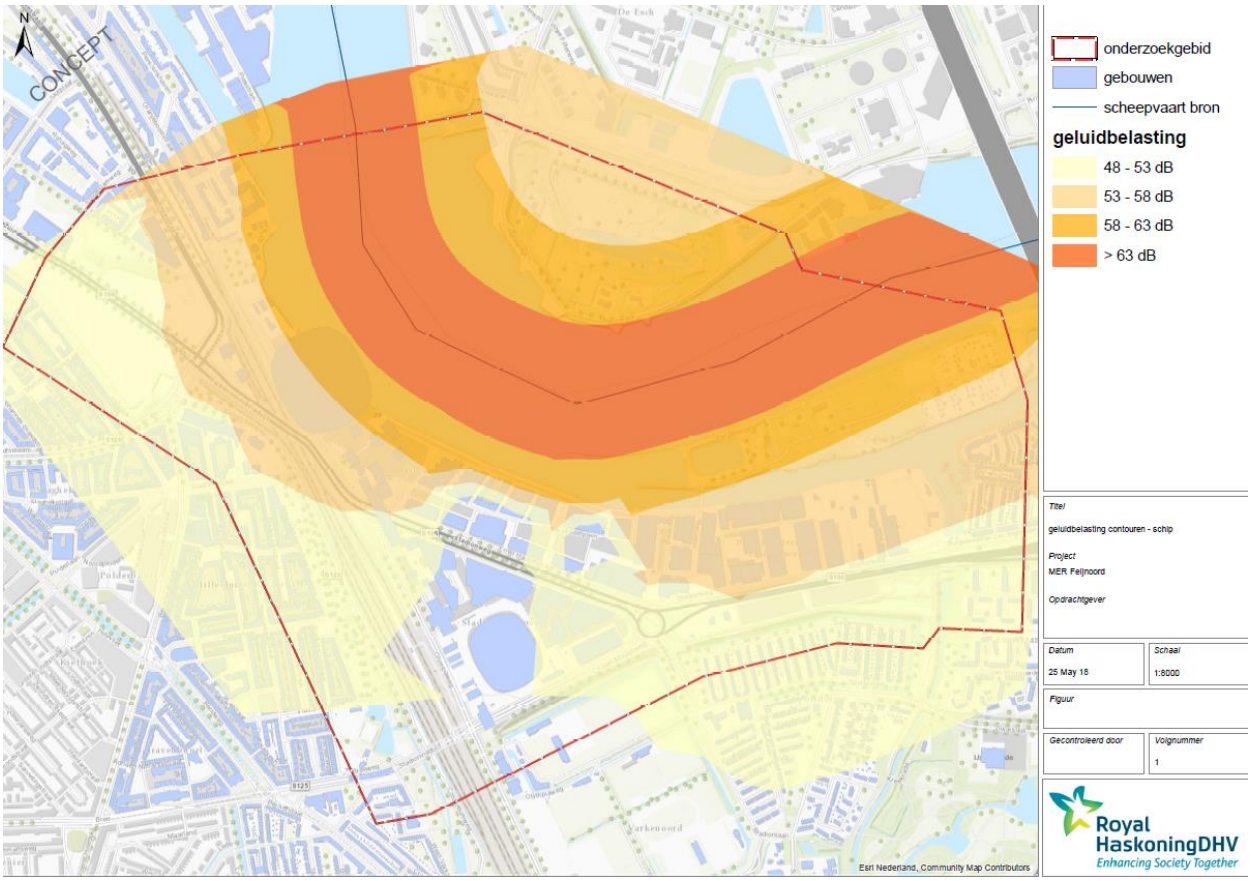
5.4.7 Beoordeling scheepvaart

Van het havenbedrijf zijn scheepvaartbewegingen voor het jaar 2030 ontvangen. Deze nemen niet toe als gevolg van de planvorming. In deze paragraaf over scheepvaartlawaai worden de volgende beoordelingscriteria gehanteerd**:**

Tabel 5-26 Beoordelingscriteria scheepvaart

Score	Geluidsbelasting Scheepvaart	Bestaande woningen		Nieuwe woningen	
Criterium	*Geluidbelasting in dB Lden nieuwe woningen*	Aantal gehinderden	Aantal slaapverstoorden	Percentage gehinderden	Percentage slaapverstoorden
++	55	>20% afname	>20% afname	<12%	0%
+	60	>10% afname	>10% afname	19%	3%
0	65	Gelijk	Gelijk	28%	5%
-	68	>10% toename	>10% toename	40%	8%
--	>68	>20% toename	>20% toename	>40%	>8%

Referentiesituatie
In de referentiesituatie treden plaatselijk hogere geluidsniveaus op dan de voorkeurswaarde van 55 dB (vergelijkbaar met railverkeer). Dit betreft met name de woningen aan de Veranda. Onderstaand de geluidscontouren ter plaatse van de bestaande woningen.

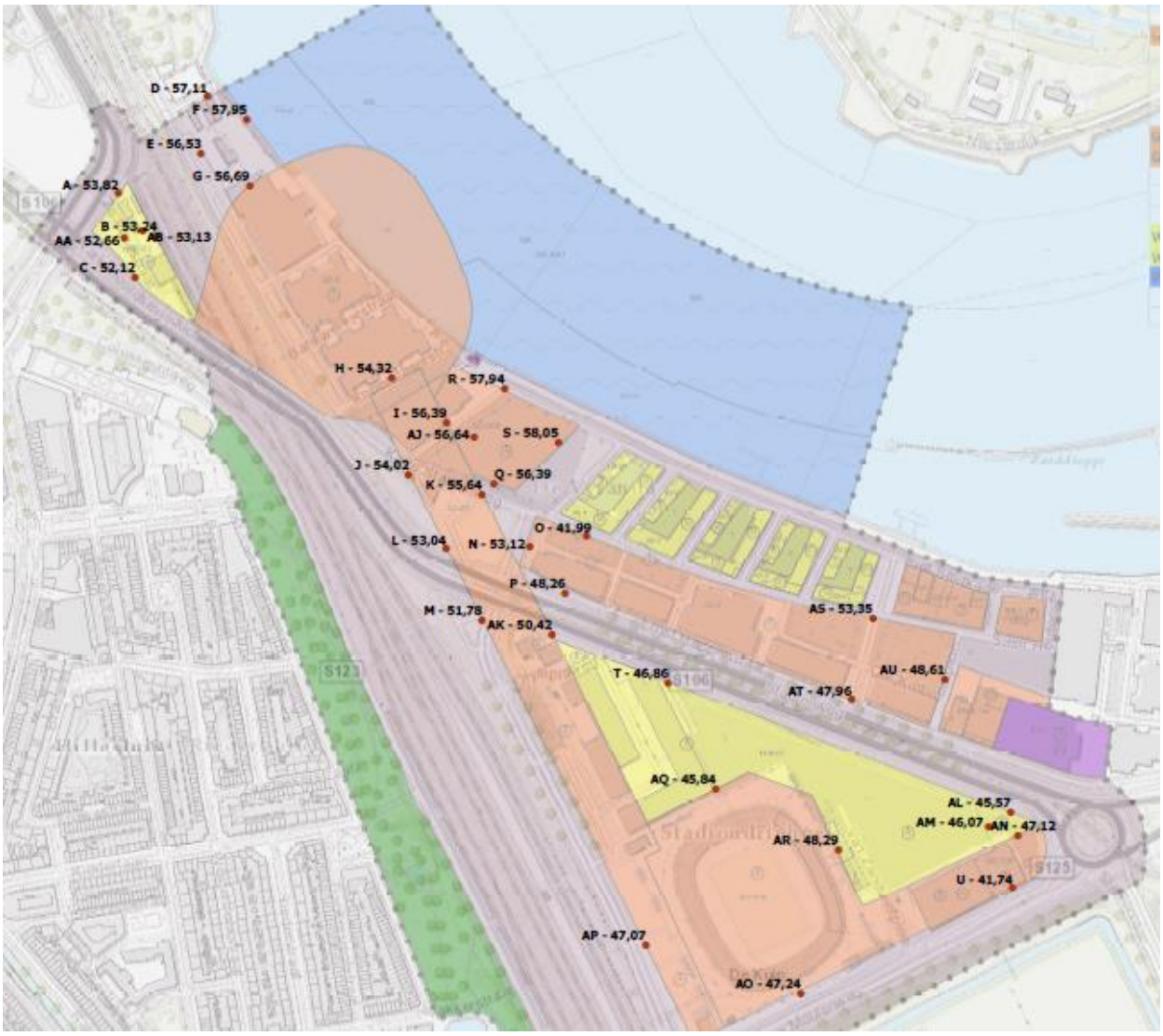


Figuur 5-27 Geluidscontouren scheepvaart

Beoordeling alternatief Basis

Geluidbelasting

Figuur 5-28 geeft een aantal toetspunten weer met de geluidsbelastingen ter plaatse van nieuwe woningen vanwege scheepvaart. De geluidsbelastingen zijn weergegeven op de randen van de bestemmingsgrenzen. Deze geluidbelasting is gelijk voor alle alternatieven.



Figuur 5-28 Geluidsbelastingen scheepvaart, 10m hoogte

De geluidbelasting op de nieuwe woningen bedraagt maximaal 58 dB, de score is positief (+).

Hinder en slaapverstoring bij bestaande en nieuwe woningen
In onderstaande tabel is weergegeven wat het verschil in gehinderden en slaapverstoorden is tussen de referentiesituatie en alternatief basis.

Tabel 5-27 Scheepvaart, gehinderden, slaapverstoorden Basis

Hinder en slaapverstoring		
Situatie	Gehinderden	Slaapverstoorden
Referentie, bestaande woningen	6	0
Basis, bestaande woningen	6	0
Basis, nieuwe woningen	4% (129)	0% (5)

Omdat het aantal gehinderden en slaapverstoorden voor de bestaande woningen niet wijzigt, scoort dit criterium neutraal (0). Het percentage gehinderden en slaapverstoorden nieuwe woningen is gerelateerd aan het totale plan zeer beperkt en scoort daardoor zeer positief (++).

Beoordeling alternatief Maximaal

Geluidbelasting

In het alternatief maximaal is de maximale geluidsbelasting gelijk aan die in het alternatief basis, namelijk maximaal 58 dB, de score is positief (+).

Hinder en slaapverstoring bij bestaande en nieuwe woningen

In onderstaande tabel is weergegeven wat het verschil in gehinderden en slaapverstoorden is tussen de referentiesituatie en de maximale situatie.

Tabel 5-28 Verschil in gehinderden en slaapverstoorden tussen referentiesituatie en maximale situatie

Hinder en slaapverstoring		
Situatie	Aantal gehinderden	Aantal slaapverstoorden
Referentie, bestaande woningen	6	0
Maximaal, bestaande woningen	6	0
Maximaal, nieuwe woningen	4% (223)	0% (5)

Deze variant scoort, net als de basis variant, neutraal (0) voor de bestaande woningen en zeer positief (++) voor de nieuwe woningen.

Beoordeling transformatie Veranda

Bij de transformatie van de Veranda kan verwacht worden dat het aantal nieuwe woningen dat een hogere geluidbelasting ondervindt iets hoger is. Dit heeft echter geen invloed op de score voor de maximale geluidbelasting, die blijft positief (+) en op het percentage gehinderden/slaapverstoorden, die blijft zeer positief (++).
Omdat het aantal gehinderden en slaapverstoorden voor de bestaande woningen niet wijzigt, scoort dit criterium neutraal (0).

Beoordeling voorkeursalternatief

Geluidbelasting en hinder en slaapverstoring bij bestaande en nieuwe woningen

De geluidsbelasting in het voorkeursalternatief bedraagt eveneens maximaal 58 dB, de score is positief (+).

In onderstaande tabel is weergegeven wat het aantal gehinderden en slaapverstoorden is bij de bestaande woningen en het percentage gehinderden en slaapverstoorden bij de nieuwe woningen (met tussen haakjes de aantallen).

Tabel 5-29 Gehinderden scheepvaart

Hinder en slaapverstoring		
Situatie	Aantal gehinderden	Aantal slaapverstoorden
Referentie, bestaande woningen	6	0
Basis, bestaande woningen	6	0
Maximaal, bestaande woningen	6	0
VKA, bestaande woningen	6	0
Basis, nieuwe woningen	4% (129)	0% (5)
Maximaal, nieuwe woningen	4% (223)	0% (5)
VKA, nieuwe woningen	2% (174)	0% (0)

Het voorkeursalternatief scoort, net als de andere alternatieven, neutraal (0) voor de bestaande woningen en zeer positief (++) voor de nieuwe woningen.

Beoordeling voorkeursalternatief met mitigerende maatregelen
Het treffen van maatregelen aan de bron of in de overdrachtsweg kan als niet realistisch worden beschouwd. Eventuele aanvullende maatregelen kunnen gezocht worden in de gevelisolatie van de woningen. Voor een analyse hiervan (en ook van extra scheepvaartbewegingen bij een evenement) zie paragraaf 5.2.12.

Overzicht effectbeoordeling scheepvaartlawaai
De effectboordeling scheepvaartlawaai voor alle alternatieven is weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 5-30 Beoordeling scheepvaart

Criterium	Ref	Basis	Max	Netwerkvarianten	Transformatie Veranda	VKA	VKA inclusief maatregelen
Scheepvaart, verschil aantal gehinderden/slaapverstoorden bestaande woningen	0	0	0	n.v.t	0	0	0
Scheepvaart, maximale geluidsbelasting nieuwe woningen	n.v.t.	+	+	n.v.t.	+	+	+
Scheepvaart, percentage gehinderden/slaapverstoorden nieuwe woningen	n.v.t.	++	++	n.v.t.	++	++	++

NB: gehinderden en slaapverstoorden zijn in deze paragraaf apart beoordeeld, maar in deze overzichtstabel elke keer tot één score samengevoegd, waarbij de laagste score telt.

5.4.8 Beoordeling cumulatie van geluid

Het geluid vanwege wegverkeer, railverkeer en scheepvaart is ook gecumuleerd berekend.
In de cumulatie is geen rekening gehouden met het gezoneerde industrieterrein en met het stadion, omdat:
- De geluidsbelastingen vanwege het industrieterrein relatief beperkt zijn en voor cumulatie niet relevant.
- Het geluid vanwege voetbal en concerten in het stadion incidenteel optreden, hierover kan betreffende gehinderden (in relatie tot cumulatie) geen analyse worden gehouden. Op reguliere dagen treedt er geen verhoogde geluidbelasting op.

In deze paragraaf over cumulatie van geluid worden de volgende beoordelingscriteria gehanteerd**:**

Score	Cumulatieve geluidbelasting	Bestaande woningen		Nieuwe woningen	
Criterium	*Geluidbelasting in dB Lden nieuwe woningen*	Aantal gehinderden	Aantal slaapverstoorden	Percentage gehinderden	Percentage slaapverstoorden
++	53	>20% afname	>20% afname	<14%	0%
+	58	>10% afname	>10% afname	21%	7%
0	63	Gelijk	Gelijk	30%	10%
-	68	>10% toename	>10% toename	41%	13%
--	>68	>20% toename	>20% toename	>41%	>13%

Bij de bepaling van de cumulatieve geluidbelastingen wordt voor het (vaak maatgevende) wegverkeerslawaai géén rekening gehouden met de wettelijke aftrek van, in dit geval, 5 dB. Daarom zijn de cumulatieve geluidbelastingen in het algemeen fors hoger dan de geluidbelastingen vanwege enkel wegverkeerslawaai.

Referentiesituatie
Zie de beschreven referentiesituaties van wegverkeer, rail en scheepvaart (paragrafen 5.4.5, 5.4.6 en 5.4.7).

Beoordeling alternatief Basis
Een significant aantal nieuwe woningen ondervindt, zowel in alternatief basis als in alternatief maximaal, een geluidsbelasting tussen 63 en 68 dB. Daarnaast ondervindt een aantal woningen een geluidbelasting hoger dan 68 dB. Dit laatste leidt tot een score zeer negatief (--).

In onderstaande tabel is weergegeven wat het aantal gehinderden en slaapverstoorden is bij de bestaande woningen en het percentage gehinderden en slaapverstoorden bij de nieuwe woningen (met tussen haakjes de aantallen).

Tabel 5-31 Cumulatie, gehinderden en slaapverstoorden basis

Hinder en slaapverstoring		
Situatie	Aantal gehinderden	Aantal slaapverstoorden
Referentie cumulatie weg, rail, scheepvaart, bestaande woningen	2370	434
Basis cumulatie weg, rail, scheepvaart, bestaande woningen	2414	466
Basis cumulatie weg, rail, scheepvaart, nieuwe woningen	36% (1292)	9% (304)

Het aantal gehinderden en slaapverstoorden neemt voor de bestaande woningen minder dan 10 % toe, dat geeft een score neutraal (0). Het percentage gehinderden (nieuwe woningen) scoort negatief (-), doch het percentage slaapverstoorden (nieuwe woningen) scoort neutraal (0).

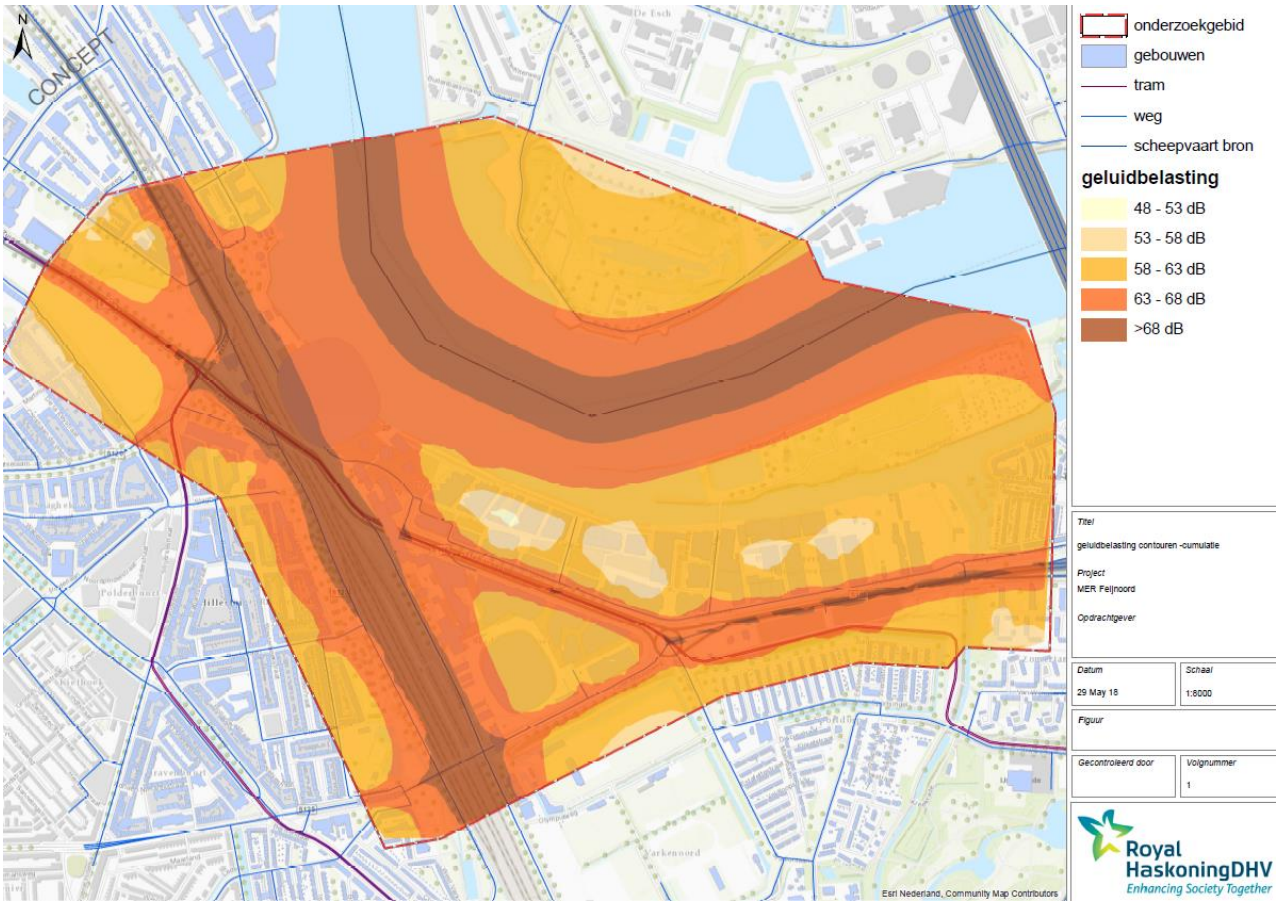
Beoordeling alternatief Maximaal
De gecumuleerde geluidbelasting staat beschreven onder het alternatief basis, de score is zeer negatief (--).

In onderstaande tabel is weergegeven wat het aantal gehinderden en slaapverstoorden is bij de bestaande woningen en het percentage gehinderden en slaapverstoorden bij de nieuwe woningen (met tussen haakjes de aantallen).

Tabel 5-32 Cumulatie, gehinderden en slaapverstoorden maximaal

Hinder en slaapverstoring		
Situatie	Aantal gehinderden	Aantal slaapverstoorden
Referentie cumulatie weg, rail, scheepvaart, bestaande woningen	2370	434
Maximaal cumulatie weg, rail, scheepvaart, bestaande woningen	2423	474
Maximaal cumulatie weg, rail, scheepvaart, nieuwe woningen	37% (1921)	9% (448)

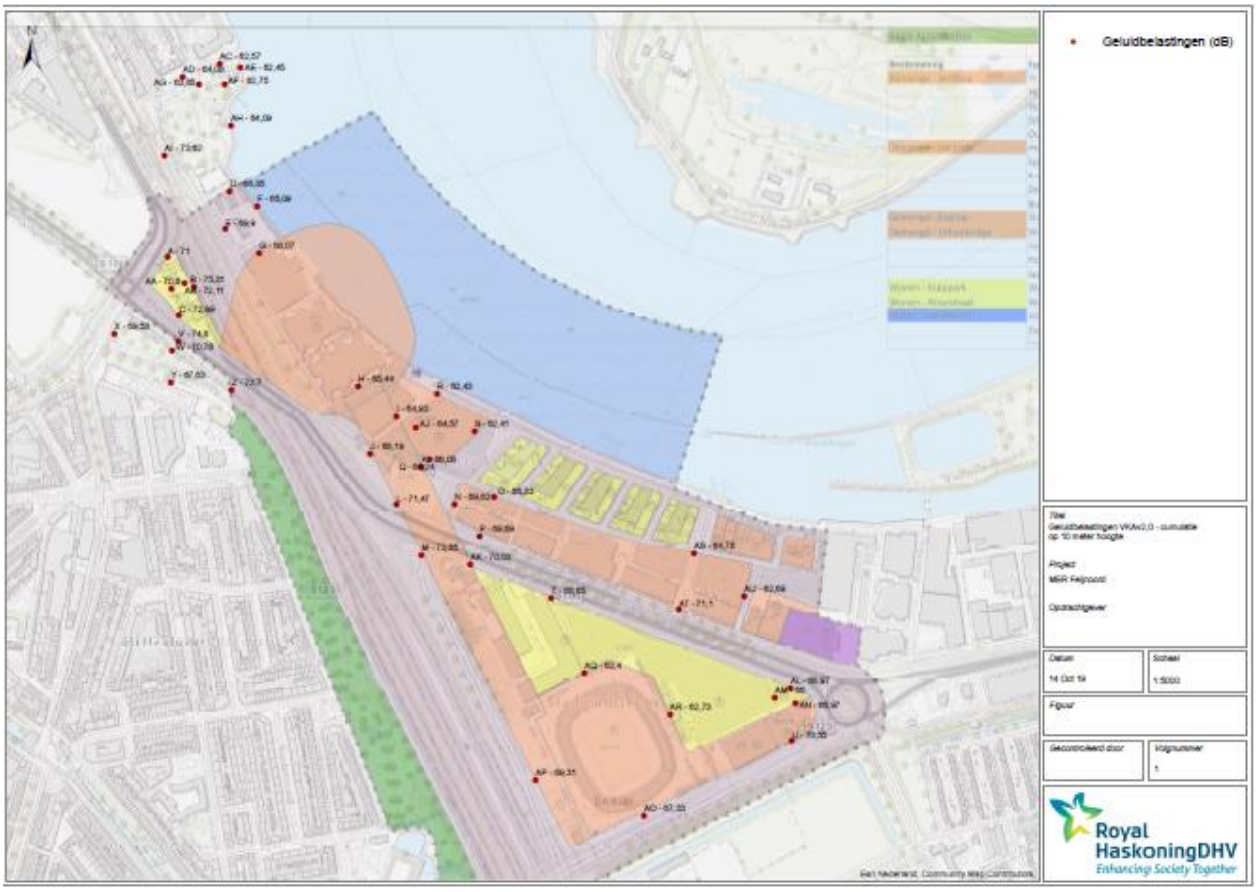
Het aantal gehinderden en slaapverstoorden neemt voor de bestaande woningen minder dan 10 % toe, dat geeft een score neutraal (0). Het percentage gehinderden (nieuwe woningen) scoort negatief (-), doch het percentage slaapverstoorden (nieuwe woningen) scoort neutraal (0).



Figuur 5-29 Geluidscontouren gecumuleerd, alternatief maximaal

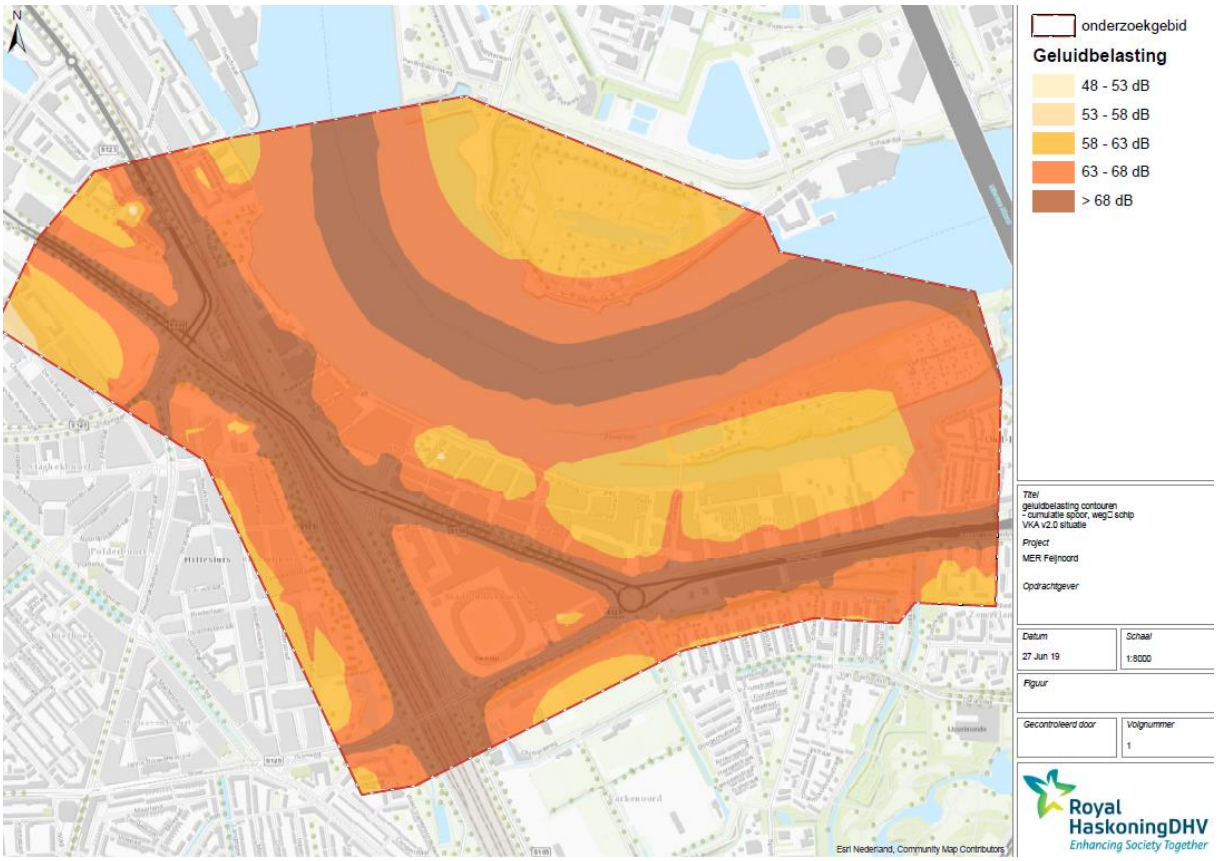
Beoordeling transformatie Veranda en netwerkvarianten
De analyse en resulterende beoordeling zijn voor de variant Transformatie Veranda en netwerkvarianten gelijk als die voor het alternatief maximaal.

Beoordeling voorkeursalternatief
In figuur 5-30 zijn de gecumuleerde geluidsbelastingen weergegeven voor het voorkeursalternatief op 10 en 50 m. De geluidsbelastingen zijn weergegeven op de verschillende bestemmingsgrenzen van de diverse ontwikkellocaties. Er is geen rekening gehouden met een invulling van de locaties. Hierdoor is geen rekening gehouden met de mogelijke afschermende en reflecterende werking van gebouwen. In de praktijk zal het effect van afschermende werking van gebouwen significant zijn (en veel groter dan het effect van de reflecterende werking). De geluidbelastingen binnen de locaties zullen daarom lager zijn.



Figuur 5-30 gecumuleerde geluidsbelastingen voor het voorkeursalternatief op 10 m hoogte.

Net als in de andere alternatieven ondervindt een significant aantal nieuwe woningen in het voorkeursalternatief een gecumuleerde geluidbelasting tussen 63 en 68 dB. Daarnaast ondervindt een aantal woningen een geluidbelasting hoger dan 68 dB. Dit laatste leidt tot een score zeer negatief (--). In figuur 5-31 zijn de gecumuleerde geluidscontouren voor het voorkeursalternatief weergegeven.



Figuur 5-31 Geluidsniveaus gecumuleerd, VKA

In onderstaande tabel is weergegeven wat het aantal gehinderden en slaapverstoorden is bij de bestaande woningen en het percentage gehinderden en slaapverstoorden bij de nieuwe woningen (met tussen haakjes de aantallen).

Tabel 5-33 Gehinderden slaapverstoorden cumulatie

Hinder en slaapverstoring		
Situatie	Aantal gehinderden	Aantal slaapverstoorden
Referentie cumulatie weg, rail, scheepvaart, bestaande woningen	2370	434
Basis cumulatie weg, rail, scheepvaart, bestaande woningen	2414	466
Maximaal cumulatie weg, rail, scheepvaart, bestaande woningen	2423	474
VKA-cumulatie, bestaande woningen	2460	477
Basis cumulatie weg, rail, scheepvaart, nieuwe woningen	36% (1292)	9% (304)
Maximaal cumulatie weg, rail, scheepvaart, nieuwe woningen	37% (1921)	9% (448)
VKA cumulatie, nieuwe woningen	38% (3025)	8% (642)

In het voorkeursalternatief neemt het aantal gehinderden (bestaande woningen) minder dan 10% toe en neemt het aantal slaapverstoorden 10% toe, score neutraal (0). Het percentage gehinderden (nieuwe woningen) scoort negatief (-) en het percentage slaapverstoorden (nieuwe woningen) tenslotte scoort neutraal (0).

Beoordeling voorkeursalternatief met maatregelen
Zie de beschreven maatregelen bij wegverkeer en railverkeer (paragrafen 5.4.5 en 5.4.6).

Overzicht effectbeoordeling cumulatie
De effectboordeling cumulatie voor alle alternatieven is weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 5-34 Beoordeling cumulatie

Criterium	Ref	Basis	Max	Netwerkvarianten	Transformatie Veranda	VKA	VKA inclusief maatregelen
Cumulatie, verschil aantal gehinderden/slaapverstoorden bestaande woningen	0	0	0	0	0	0	0
Cumulatie, maximale geluidsbelasting nieuwe woningen	n.v.t.	--	--	--	--	--	-
Cumulatie, percentage gehinderden/slaapverstoorden nieuwe woningen	n.v.t.	-	-	-	-	-	-

NB: gehinderden en slaapverstoorden zijn in deze paragraaf apart beoordeeld, maar in deze overzichtstabel elke keer tot één score samengevoegd, waarbij de laagste score telt.

5.4.9 Beoordeling stadiongeluid wedstrijden

In deze paragraaf over stadiongeluid bij wedstrijden wordt het volgende beoordelingscriterium gehanteerd**:**

Tabel 5-35 Beoordelingscriteria voetbalwedstrijd

Score	Stadiongeluid voetbalwedstrijd
Criterium	*Geluidbelasting dBA) etmaalwaarde*
++	40
+	45
0	50
-	55
--	>55

Referentiesituatie
In onderstaande tabel is weergegeven welke geluidsniveaus vergund zijn vanwege de Kuip.

Tabel 5-36 Situatie ter plaatse van bestaande woningen

Situatie	Maximaal vergund bestaande Stadion (Kuip) [dB(A)]
LAeq in avond	53
Piekniveau juichen supporters	68

Beoordeling alternatief basis en maximaal – bestaande woningen
In het basis alternatief heeft het stadion een capaciteit van 63.000 toeschouwers, in het maximum alternatief 70.000 toeschouwers. Dit verschil in effect op de geluiduitstraling is verwaarloosbaar.

Boven de tribunes en het veld wordt een lichte overkapping aangebracht, bij voorbeeld bestaande uit plexiglas, bestaande uit een vast gedeelte (boven de tribunes) en uit een mobiel gedeelte (boven het veld), dat tijdens voetbalwedstrijden open is. Maatgevend is een voetbalwedstrijd van 2 uur in de avond.

Er zullen in totaal maximaal 40 voetbalwedstrijden per jaar plaatsvinden, in de dag- of avondperiode.

In onderstaande tabel is weergegeven welke geluidsniveaus optreden/vergund zijn vanwege de Kuip en welke geluidniveaus optreden ter plaatse van bestaand en nieuwe woningen vanwege het nieuwe Stadion.

Tabel 5-37 Vergelijking geluidsniveaus stadion ter plaatse van bestaande woningen

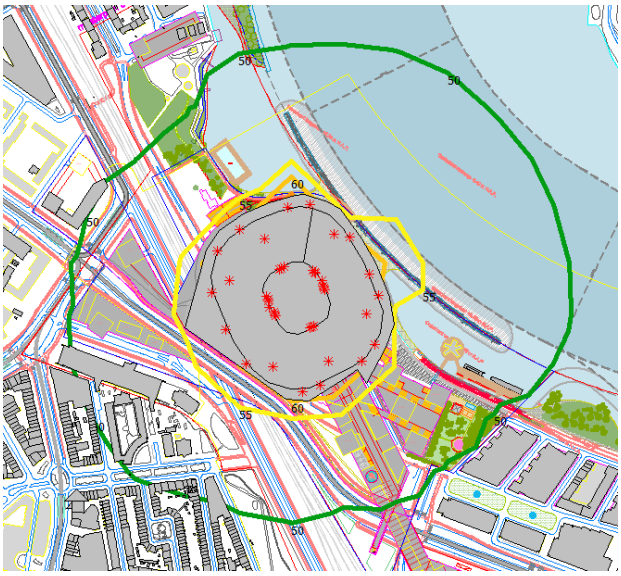
Situatie	Maximaal vergund Kuip [dB(A)]	Maximaal optredend nieuwe stadion [dB(A)] bestaande woningen
LAeq in avond	53 (=58 etmaalwaarde)	50 (= 55 dB(A) etmaalwaarde)
Piekniveau juichen supporters	68 (= 73 dB(A) etmaalwaarde)	65 (= 70 dB(A) etmaalwaarde)

De optredende geluidsniveaus ter plaatse van de bestaande woningen (en de nog te bouwen woningen Parkstad zuid, tot een hoogte van maximaal 40 meter) zijn enigszins lager dan maximaal vergund voor de Kuip. Wel treden de geluidniveaus ook op bij andere bestaande woningen dan nabij de huidige Kuip. Omdat de etmaalwaarde op de bestaande woningen maximaal 55 dB(A) bedraagt is de score negatief (-). Omdat de geluidniveaus vergelijkbaar zijn met het achtergrondniveau, zijn de geluidniveaus gelet op de Handreiking industrielawaai en vergunningverlening wel vergunbaar.

Piekgeluidsniveaus vanwege het juichen na een doelpunt liggen circa 12 dB hoger dan de equivalente geluidsniveaus. Niveaus tot 70 dB(A) etmaalwaarde zijn normaal vergunbaar en geven geen aanleiding tot aanpassing van de score.

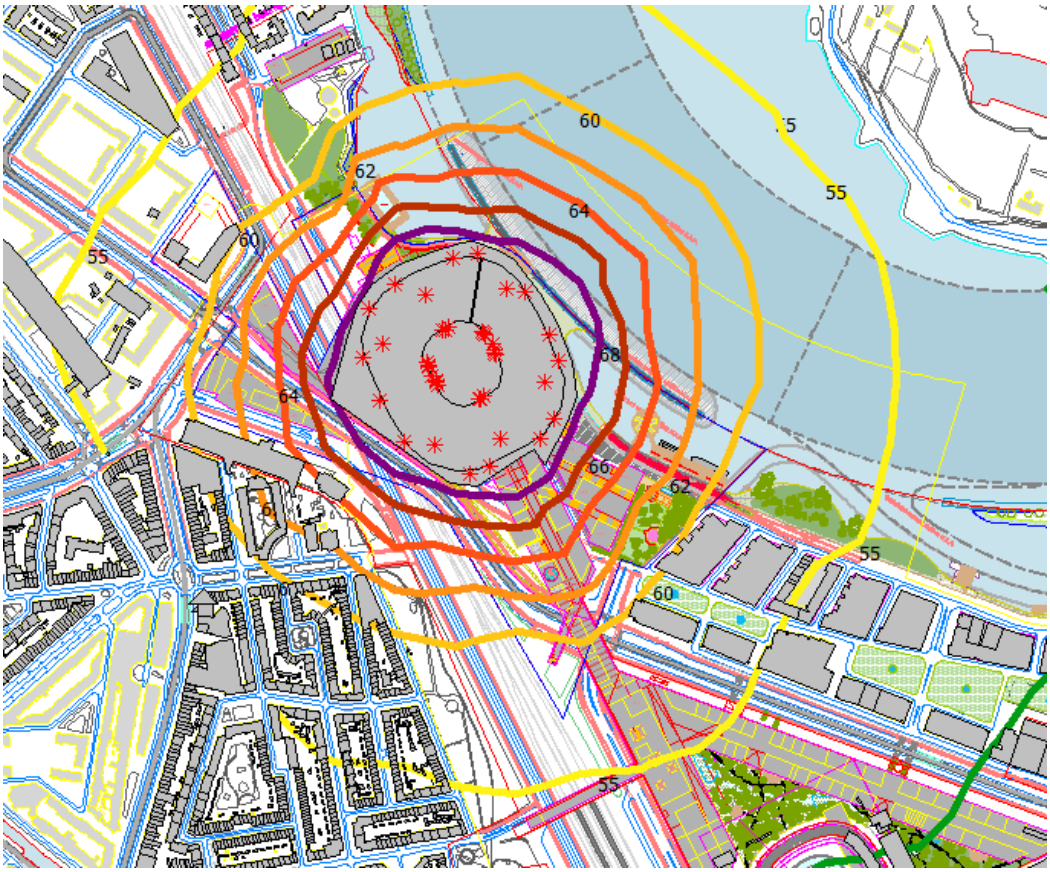
Beoordeling alternatief basis en maximaal – nieuwe woningen
Doordat de nieuwe geluidsgevoelige bebouwing mogelijk beduidend hoger wordt dan de bestaande (> 100m versus circa 40 m), reiken de geluidscontouren van het nieuwe stadion beduidend verder dan van de Kuip. Reden is dat het geluid met name afkomstig is uit het open gedeelte van het dak van het stadion en bij een grotere ontvangerhoogte wordt dit geluid minder afgeschermd door de gevels en het vaste dak van de stadionconstructie.

Op 40 meter hoogte treden de volgende geluidsniveaus op:



Figuur 5-32 Geluidscontouren voetbalwedstrijd avondperiode 40m hoogte inclusief maatregelen

Op grote hoogte is de geluidsuitstraling van het stadion groter. Figuur 5-33 geeft de geluidsbelastingen op 100 m hoogte:



Figuur 5-33 Geluidscontouren voetbalwedstrijd avondperiode 100m hoogte in dB(A) incl. maatregelen

De gemeente Rotterdam stelt beleid op (in de zin van de Handreiking industrielawaai en vergunningverlening) waarmee hogere geluidsniveaus kunnen worden toegestaan voor de nieuwe woningen, in deze bijzondere situatie. De bijzondere situatie is gelegen in het feit dat het om maximaal 40 dagen per jaar gaat, met een blootstelling van maximaal 2 uur, met nauwelijks gezondheidsrisico's, waarbij het bovendien om gebiedseigen geluid gaat (immers, dit is wat je verwacht in de stadionomgeving).

Naar verwachting wordt hierbij een extra geluidsisolatie van de gevels verlangd, om binnen de woningen acceptabele geluidsniveaus te verkrijgen.

Er kunnen bij de nieuwe woningen geluidniveaus optreden tot 70 dB(A) in de avond. Dit leidt tot een score zeer negatief (--). Ook de optredende piekgeluidniveaus door het juichen zijn veel hoger dan normaal vergunbaar is.

Beoordeling transformatie Veranda
De analyse en resulterende beoordeling zijn voor de Variant Transformatie Veranda gelijk als die voor het alternatief maximaal: negatief (-) voor de bestaande woningen en zeer negatief (--) voor de nieuwe woningen.

Beoordeling voorkeursalternatief/ mitigerende maatregelen
Bij de bestaande woningen kan worden voldaan aan de voorgenomen grenswaarde van 50 dB(A) in de avond. Voor de nieuwe woningen zal dit niet voor alle woningen het geval zijn. Het open dak is maatgevend, zodat aanvullende mitigerende maatregelen aan de bron niet goed mogelijk zijn.

Door het opstellen van geluidbeleid als hiervoor beschreven en het treffen van gevelmaatregelen kunnen de optredende geluidniveaus niettemin aanvaardbaar en vergunbaar worden geacht.

Overzicht effectbeoordeling stadiongeluid wedstrijden
De effectboordeling stadiongeluid bij wedstrijden voor alle alternatieven is weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 5-38 Beoordeling voetbalwedstrijd

Criterium	Ref	Basis	Max	Netwerk-varianten	Transformatie Veranda	VKA	VKA incl. maatregelen
Bestaande woningen	0	-	-	-	-	-	-
Nieuwe woningen	n.v.t.	--	--	--	--	--	-

5.4.10 Beoordeling popconcerten

In deze paragraaf over popconcerten in het stadion worden de volgende beoordelingscriteria gehanteerd**:**

Tabel 5-39 Beoordelingscriteria popconcert

Score	Popconcert in stadion	Popconcert in stadion
Criterium	*Geluidbelasting in dBA)*	*Geluidbelasting in dB(C)*
++	60	75
+	65	80
0	70	85
-	75	90
--	80	95

Referentiesituatie
Voor het bestaande stadion (Kuip) zijn ter plaatse van omliggende woningen vanwege incidentele muziekevenementen muziekgeluidsniveaus vergund van ten hoogste 75 dB(A) en 91 dB(C). De waarde in dB(C) is voor geluid met overwegend bastonen.

Beoordeling alternatief basis en alternatief maximaal
Deze alternatieven geven dezelfde geluidsuitstraling. Hieraan zijn berekeningen verricht.

Uitgangspunten voor de berekening:
- Geluidsniveau op het veld 100 dB(A)/ 115 dB(C), uitgaande van een standaard housemuziekspectrum;
- Geluidsniveau in dakvlak/ nabij gevels: 95 dB(A)/ 110 dB(C).

Onderstaande tabel geeft de berekende muziekgeluidsniveaus in de avondperiode ter plaatse van de bestaande woningen. Hierbij is nog geen rekening gehouden met het treffen van geluidsisolerende maatregelen aan het stadion.

Tabel 5-40 Berekende muziekgeluidsniveaus in de avondperiode

			Popconcert [dB(A)]	Popconcert [dB(C)]
Bestaande woningen				
20	Laantjesweg	28	71	91
21	Laantjesweg	13	69	88
22	Oranjeboomstraat	10	70	87
23	Bas Paauwestraat	37	71	90
24	Parkstad zuid (in ontwikkeling)	80	75	94

Berekende langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus in de avondperiode
Op basis van de Nota Limburg is een geluidsbelasting van maximaal 90 dB(C) bij de bestaande woningen acceptabel. Bij de bestaande woningen treedt een geluidsniveau in dB(C) op van ten hoogste 91 dB(C). Hiermee treedt een beperkte overschrijding van de grenswaarden op. Ook ter plaatse van Parkstad zuid (in ontwikkeling) treedt een overschrijding op. Bij de nieuwe woningen die dichterbij liggen zal deze overschrijding hoger zijn. Dit geldt voor beide alternatieven zonder maatregelen. Dit betekent dat geluidsbeperkende maatregelen nodig zijn.

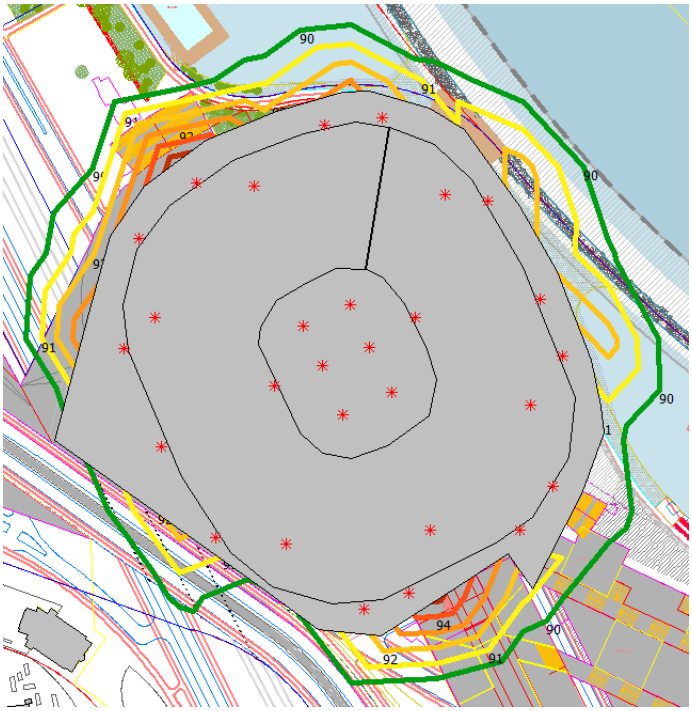
De beoordeling van dit criterium is zeer negatief (--). Dit geldt voor de alternatieven basis en maximaal, voor zowel de bestaande als de nieuwe woningen.

Beoordeling transformatie Veranda
De analyse en resulterende beoordeling zijn voor de Variant Transformatie Veranda gelijk als die voor het alternatief maximaal: zeer negatief (--).

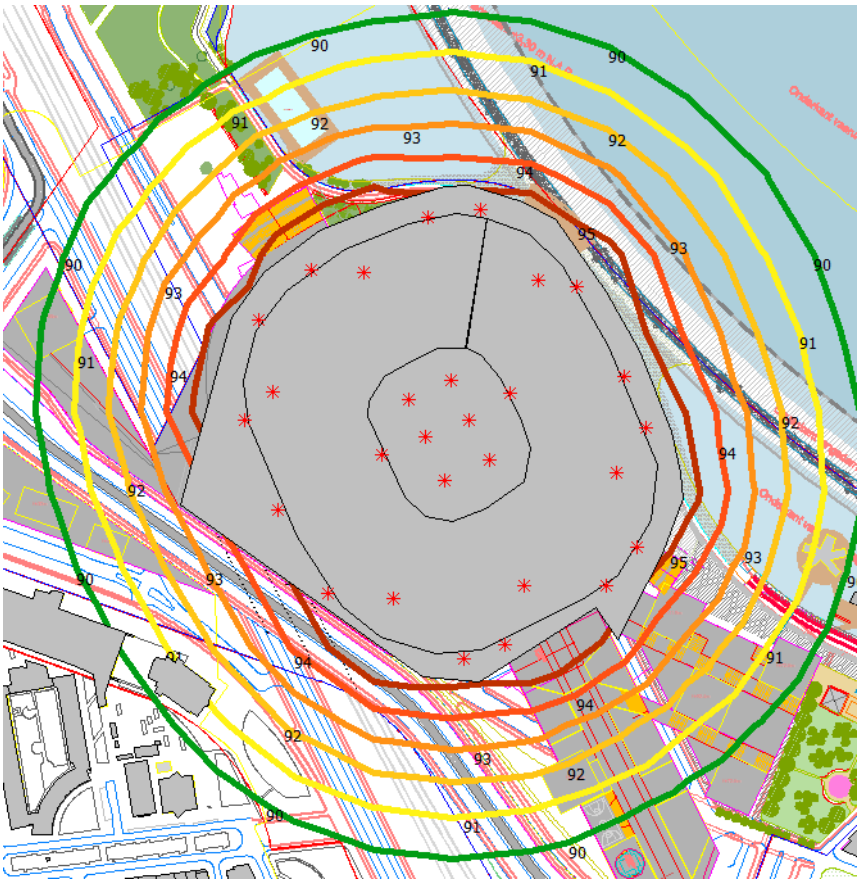
Beoordeling voorkeursalternatief/ voorkeursalternatief na maatregelen
Vanwege de hoge geluidsniveaus is het gewenst maatregelen te treffen. De maatregelen betreffen een beter geluidsisolerend dak en het beperken van de ventilatieopeningen in de gevels van het stadion.

Met het treffen van deze maatregelen kan bij de bestaande woningen en bij de in ontwikkeling zijnde woningen Parkstad zuid het geluidsniveau worden beperkt tot ruim minder dan 90 dB(C), namelijk circa 84 dB(C) op een hoogte van 40 meter. Ter plaatse van de nieuwe woningen wordt de 90 dB(C) waarde wel overschreden en zijn, op basis van het in voorbereiding zijnde geluidbeleid van de gemeente Rotterdam, maatregelen aan de gevel nodig om een goed binnenniveau te waarborgen. Dit alternatief kan, na het treffen van de maatregelen, worden beoordeeld met (-).

Onderstaand de geluidscontouren in dB(C) van de optredende geluidsniveaus op 40 en 100 m hoogte, na het treffen van deze maatregelen.



Figuur 5-34 De geluidscontouren in dB(C) op 40 meter hoogte na het treffen van maatregelen



Figuur 5-35 De geluidscontouren in dB(C) op 100 meter hoogte na het treffen van maatregelen

Overzicht effectbeoordeling popconcerten in stadion

De effectboordeling voor popconcerten in het stadion voor alle alternatieven is weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 5-41 Beoordeling popconcert

Criterium popconcert	Ref	Basis	Max	Netwerk-varianten	Transformatie Veranda	VKA	VKA incl. maatregelen
Bestaande woningen	0	--	--	--	--	--	-
Nieuwe woningen	Nvt	--	--	--	--	--	-

5.4.11 Beoordeling industrielawaai/overige bedrijven

Gezoneerd industrieterrein

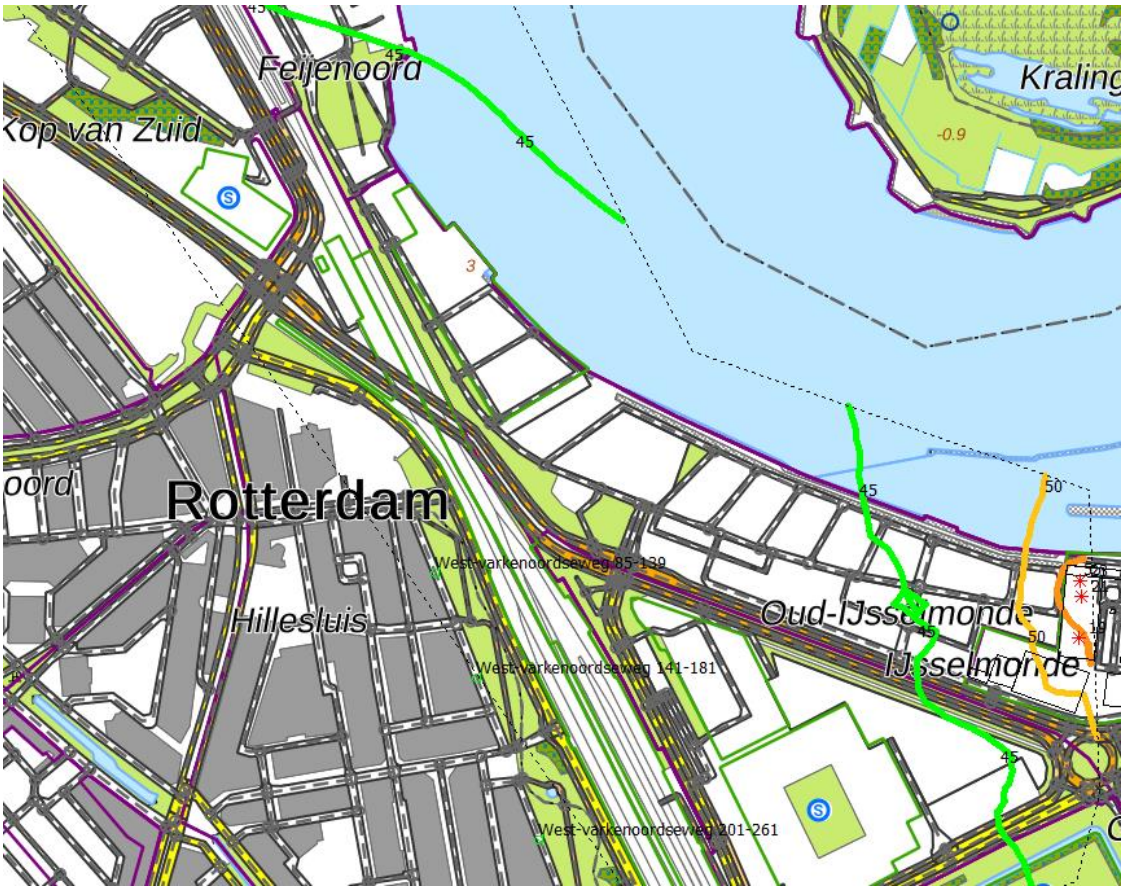
Het gebied van Feyenoord-City is volledig gelegen binnen de geluidszone van het in het kader van de Wet geluidhinder gezoneerde industrieterrein Feijenoord-Schaardijk. Figuur 5-36 geeft de 50 dB(A) geluidszone en de ligging van de maatgevende geluidsbronnen.

Figuur 5-36 50 dB(A) contour gezoneerd industrieterrein

De locaties waar de geluidsbronnen gesitueerd zijn, betreffen:

- Feijenoord, ten oosten (o.a. BMN-bouwmaterialen);
- Feijenoord, ten noordwesten (o.a. Hunter Douglas);
- Feijenoord, ten noordwesten (Unilever);
- Schaardijk.

Het rekenmodel is ontvangen van de DCMR (dhr. Gijs Lutje Schipholt, 27 juni 2018). In Figuur 5-37 zijn de optredende geluidsbelastingen weergegeven. Hierbij is geen rekening gehouden met de resterende geluidsruimte die binnen het zonebewakingsmodel (t.o.v. de in totaal vergunbare geluidsruimte) nog beschikbaar is.



Figuur 5-37 Berekende geluidscontouren gezoneerd industrieterrein

Geconcludeerd kan worden dat de vanwege het gezoneerde industrieterrein optredende geluidsbelastingen relatief beperkt zijn. Met een hogere waarde van ten hoogste 55 dB(A) kan overal worden volstaan. Dit betekent voor de woningen dat met een standaard karakteristieke geluidwering van de gevel van 20 dB(A) voldaan wordt aan de eisen uit het Bouwbesluit. De beoordeling is voor alle alternatieven en varianten 0.

Overige bedrijven

De publicatie Bedrijven en milieuzonering geeft de indicatieve hindercontouren vanwege overige bedrijven. Indien deze afstanden tot woningen worden aangehouden kan verwacht worden dat de kans op hinder beperkt is, en dat ter plaatse van de woningen kan worden voldaan aan de richtwaarden/normen voor het geluid zoals die gelden in het kader van de Wet milieubeheer/ Wet ruimtelijke ordening. Omdat hier sprake is van gemengd gebied, kunnen de hindercontouren met 1 stap verlaagd worden. Dit leidt tot de volgende richtafstanden:

Tabel 5-42 Hindercontouren en milieu categorieën

Milieucategorie	Hindercontour [m]
1	-
2	10
3.1	30
3.2	50
4.1	100
4.2	200

Indien bovenstaande richtafstanden niet kunnen worden gerealiseerd, dient nader onderzoek plaats te vinden onder welke voorwaarden kan worden voldaan aan de geluidsnormen. Thans is nog onduidelijk waar de nieuwe woningen en nieuwe bedrijvigheid exact zullen komen. Het voornemen is voor de nieuwe bedrijfsmatige functies maximaal milieucategorie 2 toe te staan, dit geeft een richtafstand van 10 m. Dit geldt ook voor een mogelijke bioscoop, deze valt eveneens in milieucategorie 2. Naar verwachting zal dit weinig knelpunten geven. Dit geldt ook in de variant “Transformatie Veranda”, waarbij een deel van de bedrijvigheid op de Veranda wordt vervangen door een andere functie, onder andere woningen. Er zijn een paar uitzonderingen hierop, die bij de uitwerking van het plan wel extra aandacht verdienen. Deze zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 5-43 Indicatieve hindercontouren mogelijke functies

Activiteit	Milieucategorie	Hindercontour [m]
Horeca, discotheek	2	10
Zwembad in openlucht	4.1	100
Jachthaven	3.1	30
Atletiekbaan (veldsportcomplex)	3.1	30

5.4.12 Beoordeling overige hinderaspecten

Geluid van bezoekers op openbare weg

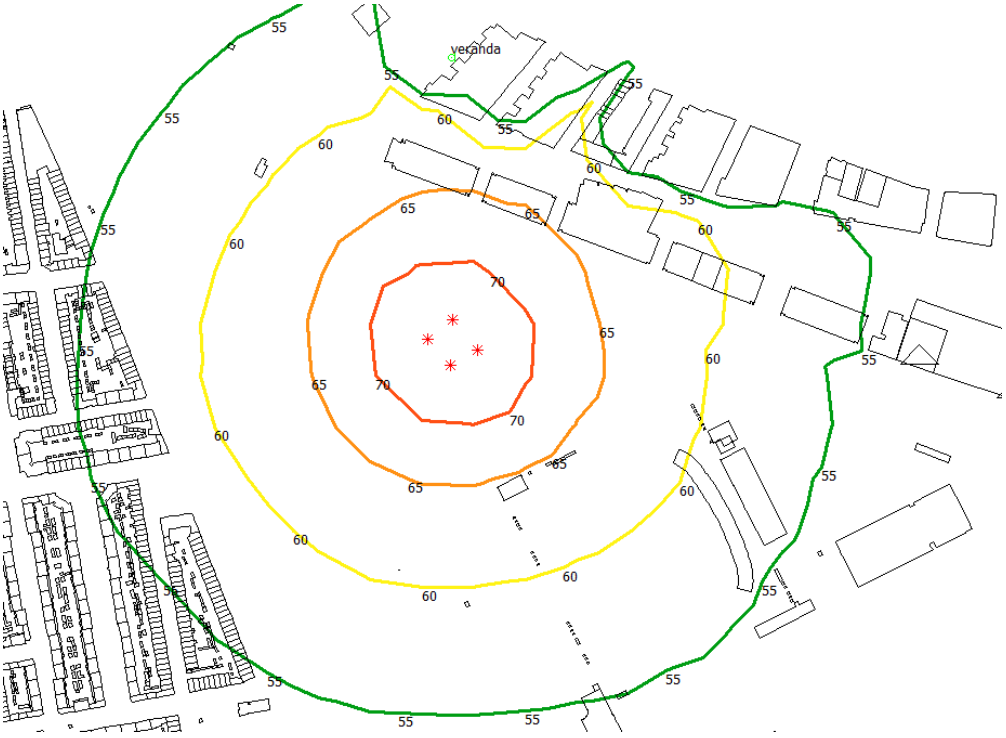
Een globale berekening is verricht naar de verwachte geluidsniveaus vanwege bezoekers van het Stadion, die op de openbare weg lopen. Uitgangspunt is 2000 personen die heen en teruglopen langs de woningen op de Veranda in de avondperiode, geluidsvermogen 80 dB(A) per persoon (praten met stemverheffing). Dit kan optreden rondom voetbalwedstrijden, popconcerten en andere evenementen in het stadion of op het Concours. In Figuur 5-38 de geluidsbelastingen (etmaalwaarde) die hierbij optreden.

Figuur 5-38 Geluid bezoekers openbare weg

De geluidsbelasting bedraagt ter plaatse van de woningen aan de Veranda maximaal circa 53 dB(A). Dit kan vergeleken worden met de richtwaarden uit de Wet geluidhinder (verkeersaantrekkende werking). Deze geeft een voorkeursgrenswaarde van 50 dB(A), en een maximale ontheffingswaarde van 65 dB(A). Geconcludeerd kan worden dat de geluidsbelasting hiertussen zit. Vanwege luid schreeuwen treedt een piekgeluidsniveau op van circa 81 dB(A), hetgeen als relatief hoog kan worden bestempeld. Geconcludeerd wordt dat het wenselijk is beheersmaatregelen toe te passen om het optreden van schreeuwende mensen te beperken. Te denken valt bij voorbeeld aan het inzetten van stewards of politie om de mensenmassa's rustig te houden.

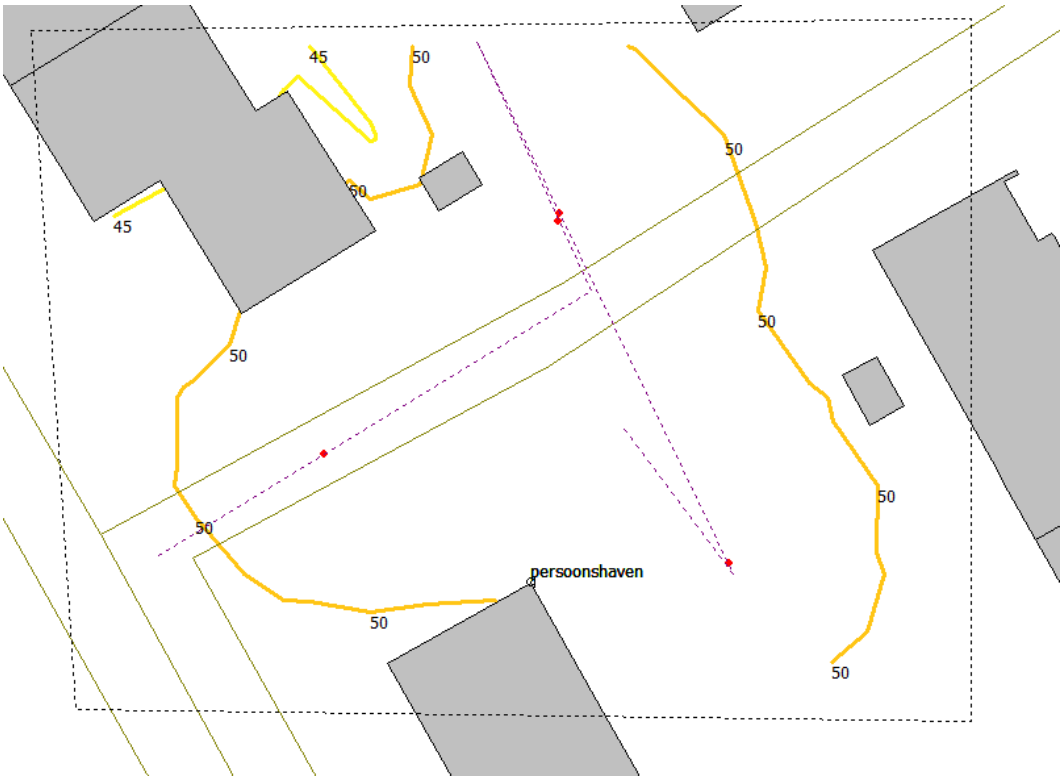
Evenementen buiten stadion

Buiten het stadion zullen (bij voorbeeld op de Strip of op de Concours) incidenteel evenementen worden gehouden. Berekend is welke geluidsniveaus dit naar verwachting geeft, met muziekgeluid in de dag- en avondperiode. Conform de publicatie Horecalawaai en Evenementen (Praktijkreeks Geluid en Omgeving, SDU-uitgevers) kan voor een kermis een typisch geluidsvermogen aangehouden worden van 100 à 130 dB(A). In Figuur 5-39 de geluidscontouren bij een geluidsvermogen van 120 dB(A) (popmuziek), verdeeld over meerdere bronnen.



Figuur 5-39 Geluidscontouren evenementen buiten stadion in dB(A)

Parkeren op afstand
In de wijk zal op verschillende plekken geparkeerd worden bij een voetbalwedstrijd van Feyenoord. Als voorbeeld is doorgerekend wat het effect is nabij Persoonshaven (in de wijk Feijenoord). Hier bevinden zich circa 20 parkeerplaatsen. Berekend is wat het effect is indien op al deze parkeerplaatsen wordt geparkeerd in de avondperiode, inclusief aan- en afrijden.



Figuur 5-40 Geluidscontouren parkeren in wijk

Omdat de auto's zich overal in de wijk verspreiden verwachten wij dat de lokale geluidsoverlast hiervan beperkt zal zijn.

Laagfrequent geluid vanwege schepen
Naast hinder door het geluid vanwege schepen (beoordeling geluidsbelasting, reeds beoordeeld) is het nuttig de specifieke hinder vanwege laagfrequent geluid door schepen te beoordelen. Laagfrequent geluid is geluid met een lagere frequentie (tot circa 100 Hz). Hiervoor zijn geen normen, dit geluid wordt door de Wet geluidhinder niet specifiek beoordeeld. Omdat bekend is dat laagfrequent geluidhinder kan veroorzaken (ook bij lagere intensiteiten), en dat scheepvaartverkeer mogelijk laagfrequent geluid kan veroorzaken, is hiernaar een nadere analyse verricht.

Het (gemiddelde) spectrum van scheepvaart is weergegeven in onderstaande tabel:

Tabel 5-44 Geluidsspectrum scheepvaart

	Frequentieband [Hz]									
	31	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Totaal
Scheepvaart (A-gewogen)	75	92	101	102	105	105	103	99	95	111
Scheepvaart (C-gewogen)	111	117	117	111	108	105	102	97	93	121

In de literatuur is het gebruikelijk te spreken over laagfrequent geluid indien het verschil tussen het A-gewogen en het C-gewogen niveau meer dan 15 dB bedraagt. Hier is geen sprake van. Daarom kan het geluid van het scheepvaartverkeer niet echt worden beschouwd als laagfrequent geluid.

Lagere tonen worden slechter geïsoleerd door gevels van woningen dan hogere tonen. Daarom zal binnen woningen het geluidsniveau een meer laagfrequent karakter hebben dan op de gevel van de woning.

Ter indicatie hebben wij dit uitgerekend voor een woning waarvan de gevel met name bestaat uit standaard dubbel glas, bij een geluidsniveau op de gevel (scheepvaartlawaai) van 55 dB. Het spectrum van dit invallende geluidsniveau is berekend, hierbij is dus rekening gehouden met de effecten op het spectrum ten gevolge van overdracht (hoge tonen geven minder overdracht dan lage tonen).

Tabel 5-45 Geluidsniveaus vanwege scheepvaart

	Frequentieband [Hz]									
	31	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Totaal
Geluid op gevel (A-gewogen)	26	43	48	48	50	49	44	31	0	55
Geluid op gevel (C-gewogen)	62	68	64	57	53	49	43	29	-2	55
Geluidwering glas	13	18	21	22	38	45	39	39	39	-
Geluid binnen woning (A-gewogen)	13	25	27	26	12	4	5	-8	-39	31
Geluid binnen woning (C-gewogen)	49	50	43	35	15	4	4	-10	-41	53
Vercammen curve (gecorrigeerd naar octaafband C-gewogen)	68	55	-	-	-	-	-	-	-	

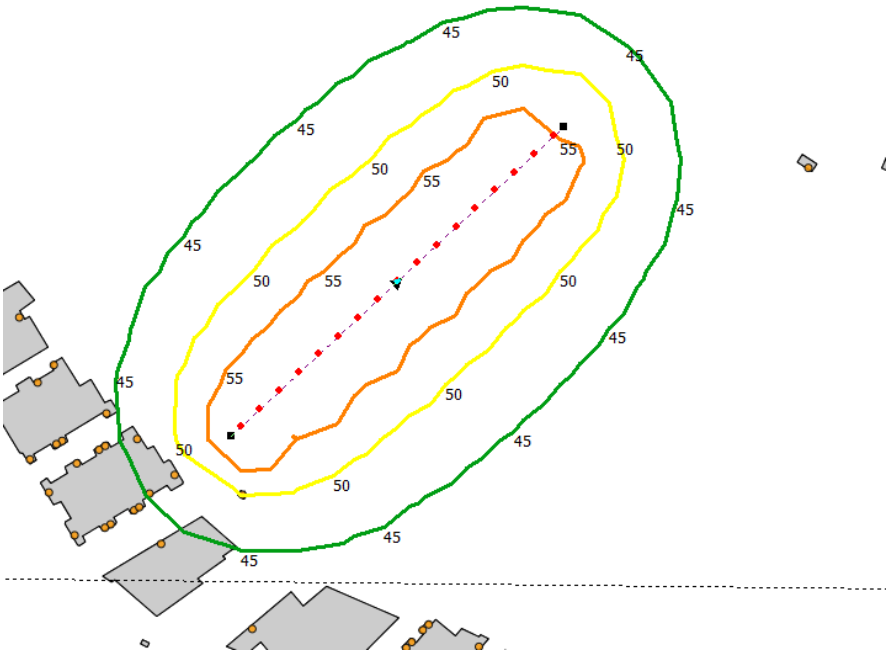
Binnen de woning heeft het geluid een duidelijk meer laagfrequent karakter. Wel wordt voldaan aan de Vercammen curve, die een indicatie geeft van de hinderlijkheid van laagfrequent geluid. Dit geldt ook indien de geluidsbelasting niet 55 dB bedraagt, maar de maximaal berekende waarde van 58 dB. In dat geval kunnen alle berekende waarden met 3 dB worden verhoogd. Gehanteerd is de Vercammen-curve in octaafbanden, deze ligt circa 5 dB boven de Vercammen-curve in tertsbanden.

Overwogen kan worden beter geluidsisolerend glas te plaatsen, dat met name bij lagere frequenties beter isoleert. Vooral gelamineerd glas en glas met een grote spouw voldoen hieraan.

Incidenteel zullen schepen met oude dieselmotoren leiden tot hogere geluidsniveaus (dan nu berekend) en laagfrequentere spectra.

Uit andere bestemmingsplannen en MER blijkt dat het aanleggen van overlast veroorzakende schepen laagfrequent geluid kan veroorzaken. De havens waar op grote schaal grote schepen aanmeren liggen echter wat verder weg. Trillingen vanwege oude dieselmotoren zullen niet leiden tot een overschrijding van de richtwaarden uit SBR-richtlijn "Meet- en beoordelingsrichtlijnen voor trillingen", Deel B, Hinder voor personen in gebouwen.

Extra Vervoer over het water
Een berekening is uitgevoerd naar het geluidseffect van extra vervoer over water (bij voorbeeld waterbus of watertaxi). Uitgaande van 100 bewegingen in de avondperiode (rondom een voetbalwedstijd), en een geluidsvermogen van 100 dB(A), betekent dit dat de 50 dB(A) etmaalwaarde contour op circa 100 m afstand van de boten ligt, zie Figuur 5-41. We gaan er hierbij vanuit dat de geluidsbronnen aan boord van het schip worden uitgeschakeld op het moment dat deze aan de kade ligt. Deze maatregel kan worden beschouwd als BBT (Beste Beschikbare Technieken).



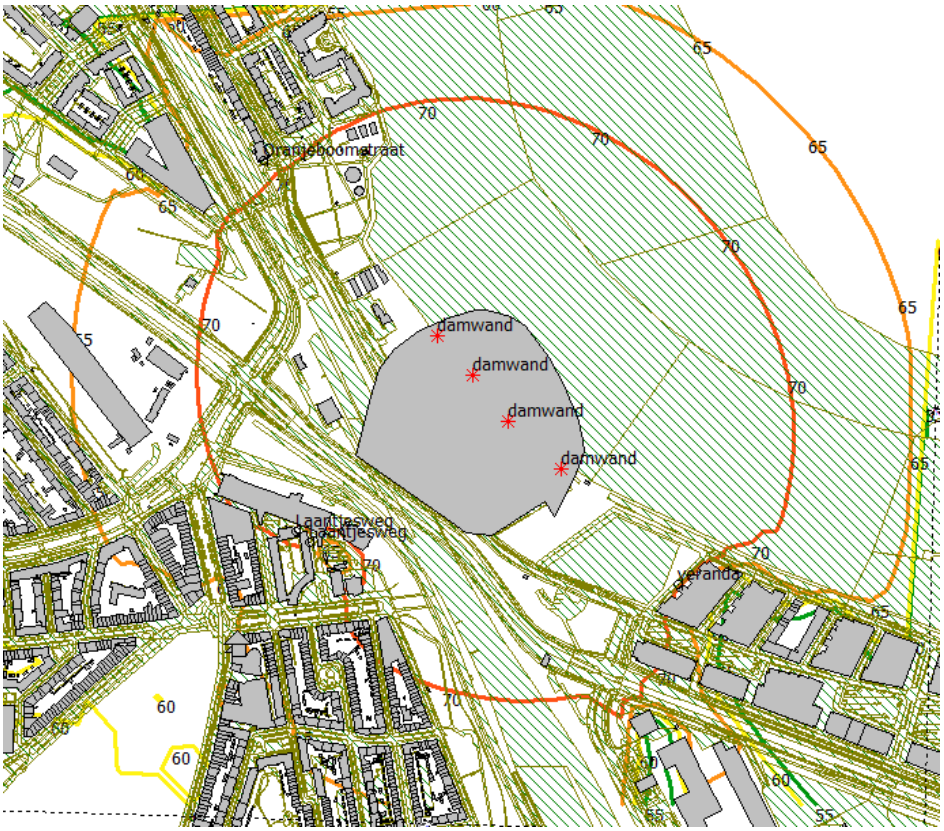
Figuur 5-41 Geluidscontouren extra vervoer over water

5.4.13 Beoordeling bouwlawaai

Ondanks dat de bouwactiviteiten voor alternatief basis mogelijk wat kleiner zijn/ korter duren is de analyse en resulterende beoordeling gelijk als die voor het alternatief maximaal en de transformatie van de Veranda.

Bouw
Bouw stadion
Maatgevend voor de effectbeoordeling is het intrillen van damwanden. Uitgegaan is van 4 heistellingen die tegelijkertijd gebruikt worden met een geluidsvermogen van 125 dB(A) per stuk alleen in de dagperiode.

Onderstaand een contour van de geluidsbelastingen op een typische maatgevende hoogte van 25m. Hierbij is tevens rekening gehouden met een correctie van 5 dB vanwege impulsgeluid.

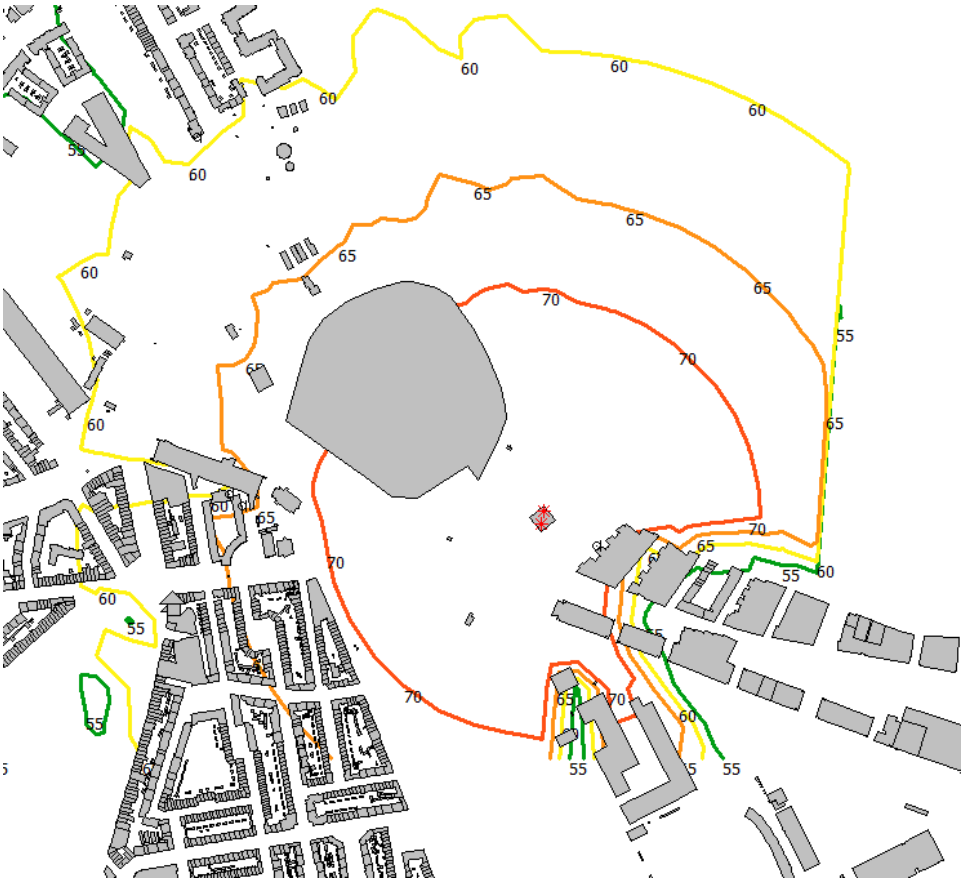


Figuur 5-42 Geluidscontouren bouw stadion

Bouw woontorens

Maatgevend voor de effectbeoordeling is het heien van vibropalen. Uitgegaan is van 2 heistellingen die tegelijkertijd gebruikt worden met een geluidsvermogen van 130 dB(A) per stuk alleen in de dagperiode. Daarnaast worden waarschijnlijk nog 2 schroefstellingen ingezet, dit kan worden verwaarloosd.

In Figuur 5-43 een contour van de geluidsbelastingen op een typische maatgevende hoogte van 25 m. Hierbij is tevens rekening gehouden met een correctie van 5 dB vanwege impulsgeluid.



Figuur 5-43 Geluidscontouren bouw woontorens

Onderstaande tabel geeft de optredende geluidsbelastingen op de maatgevende rekenpunten:

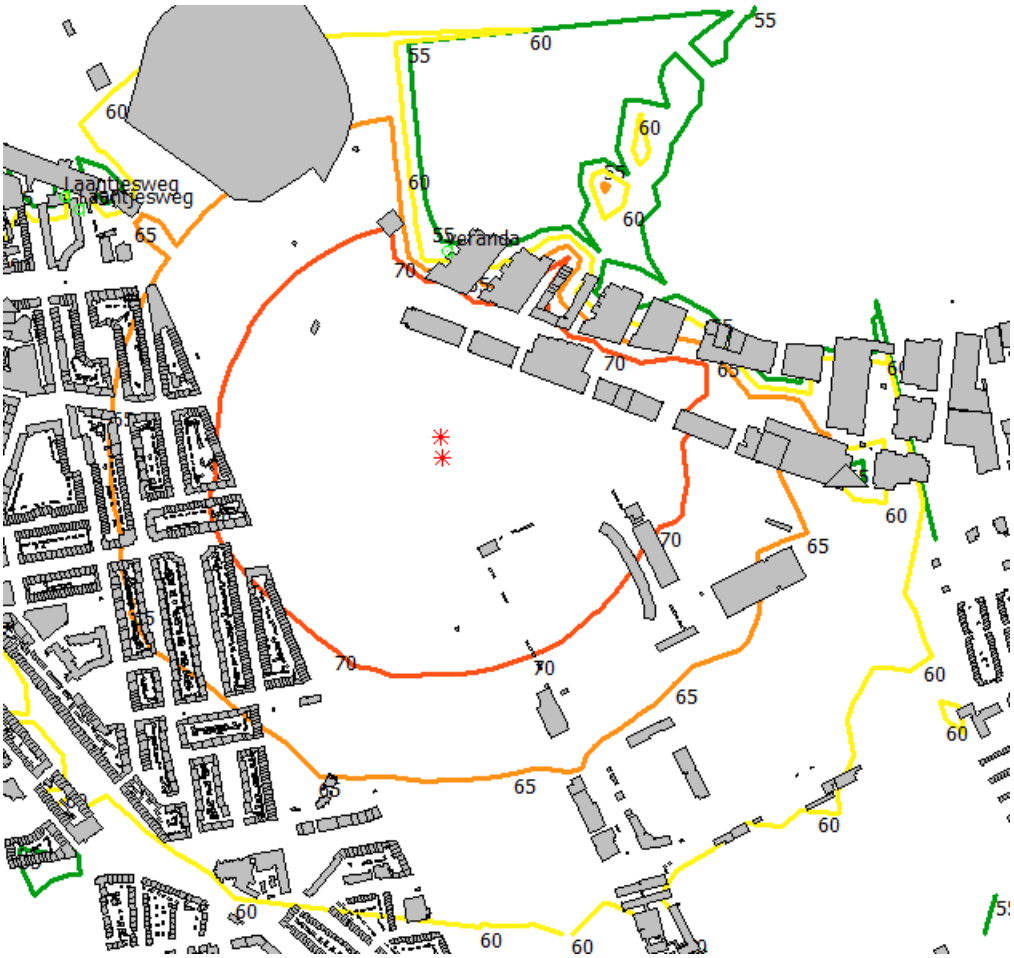
Tabel 5-46 Geluidsbelastingen bouwlawaai

Rekenpunt	Geluidbelasting Bouwlawaai [dB(A)]	
	Bouw Stadion	**Bouw Woontoren**
Veranda	73	81
Laantjesweg	70	51
Laantjesweg	72	65
Oranjeboomstraat	67	60

Bouw Strip

Maatgevend voor de effectbeoordeling is het heien van vibropalen. Uitgegaan is van 2 heistellingen die tegelijkertijd gebruikt worden met een geluidsvermogen van 130 dB(A) per stuk alleen in de dagperiode.

In Figuur 5-44 een contour van de geluidsbelastingen op een typische maatgevende hoogte van 25m. Hierbij is tevens rekening gehouden met een correctie van 5 dB vanwege impulsgeluid.



Figuur 5-44 Geluidscontouren bouw strip

Bij het toepassen van geluidsarme technieken kan uitgegaan worden van geluidsvermogen van 120 dB(A) per trilmachine en van 125 dB(A) per heimachine (5 dB reductie). Te denken valt aan de volgende maatregelen:

- Damwanden drukken i.p.v. trillen
- Geluidarm regelbaar trilblok
- Mantel bij vibropalen.
- Afscherming, bij voorbeeld in de vorm van zeecontainers.
- Beperken bedrijfstijd

Nu is nog onduidelijk in hoeverre bovengenoemde maatregelen hier (technisch en praktisch) mogelijk zijn.

Bij het gebruik van conventionele technieken zullen de geluidsniveaus wat hoger zijn dan bij het gebruik van geluidsarme technieken. Ook bij het gebruik van geluidsarme technieken zijn deze echter nog altijd vrij hoog. Vanwege de nabijheid van woningen en de noodzakelijkheid van heien/trillen, kan dit waarschijnlijk niet verder verbeterd worden. Eindscore van dit criterium is negatief (-).

Beoordelingscriteria

Tabel 5-47 Beoordelingscriteria bouwlawaai

Score	Bouwlawaai
Criterium	*Belasting dB(A)*
++	55

+	60
0	65
-	70
--	>70

Beoordeling

Tabel 5-48 Beoordeling bouwlawaai

Criterium	Ref	Basis	Max	Netwerk-varianten	Transformatie Veranda	VKA	VKA incl. maatregelen
Bouwen Stadion, woontoren en strip	0	--	--	--	--	--	-

Bouwverkeer op openbare weg

Een inschatting is gemaakt van de optredende geluidsniveaus als gevolg van bouwverkeer op openbare weg. Af- en aanvoer van dit bouwverkeer vindt o.a. plaats via de Stadionweg en het Varkenoordseviaduct. Hier rijden in de bestaande situatie de volgende aantallen zware vrachtwagens:

- Stadionweg: circa 50 zware vrachtwagens in de dagperiode;
- Varkenoordseviaduct: circa 200 zware vrachtwagens in de dagperiode.

Indien het bouwverkeer (tijdelijk) leidt tot maximaal 50 extra verkeersbewegingen per dag van zware vrachtwagens, kunnen bij woningen de volgende toenames in geluidsbelasting worden verwacht:

- Stadionweg: maximaal 2 dB in de dagperiode;
- Varkenoordseviaduct: maximaal 1 dB in de dagperiode.

5.4.14 Conclusies

Onderstaand de scores van de beoordeelde criteria samengevat.

Tabel 5-49 Effectscores geluid samengevat

Criterium	Ref	Basis	Max	Netwerk-varianten	Transformatie Veranda	VKA	VKA inclusief maatregelen
Emplacement bestaande bouw	0	0	0	n.v.t.	0	0	0
Emplacement nieuwbouw	n.v.t.	0	0	n.v.t.	0	0	0
Wegverkeer, verschil aantal gehinderden/slaapverstoorden bestaande woningen	0	-	-	-	-	--	-
Wegverkeer, maximale geluidsbelasting nieuwe woningen	n.v.t.	--	--	--	--	--	-
Wegverkeer, percentage ge-hinderden/slaapverstoorden nieuwe woningen	n.v.t.	-	-	-	-	-	-
Railverkeer, verschil aantal gehinderden/slaapverstoorden bestaande woningen	0	0	0	n.v.t.	0	0	0
Railverkeer, maximale geluidsbelasting nieuwe woningen	n.v.t.	--	--	n.v.t.	--	--	-

Railverkeer, percentage gehinderden/slaapverstoorden nieuwe woningen	nvt	+	+	nvt	+	0	0
Scheepvaart, verschil aantal gehinderden/slaapverstoorden bestaande woningen	0	0	0	nvt	0	0	0
Scheepvaart, maximale geluidsbelasting nieuwe woningen	nvt	+	+	nvt	+	+	+
Scheepvaart, percentage gehinderden/slaapverstoorden nieuwe woningen	nvt	++	++	nvt	++	++	++
Cumulatie, verschil aantal gehinderden/slaapverstoorden bestaande woningen	0	-	-	-	-	-	-
Cumulatie, maximale geluidsbelasting nieuwe woningen	nvt	--	--	--	--	--	-
Cumulatie, percentage gehinderden/slaapverstoorden nieuwe woningen	nvt	-	-	-	-	-	-
Wedstijden Bestaande woningen	0	-	-	n.v.t.	-	-	-
Wedstijden Nieuwe woningen	nvt	--	--	n.v.t.	--	--	-
Evenementen: Bestaande woningen	0	--	--	n.v.t.	--	--	-
Evenementen: Nieuwe woningen	Nvt	--	--	n.v.t	--	--	-

Voor het bestemmingsplan en vervolgbesluitvorming zijn de volgende conclusies van belang:

Nader onderzoek en Hogere waarden Wet geluidhinder
In het akoestisch onderzoek is geen rekening gehouden met afschermende werking van bebouwing en is steeds gerekend op de grens van het bestemmingsvlak. Daarmee is alleen de worst case situatie in beeld gebracht en is nu nog niet exact bekend in hoeverre/ waar maatregelen genomen moeten worden en waar van hogere waarden gebruik gemaakt zal worden. Wanneer een stedenbouwkundige uitwerking op hoofdlijnen bekend is, kan een meer realistische berekening worden gemaakt. Daarnaast zal voor het bestemmingsplan en het besluit hogere waarde Wet geluidhinder in de volgende onderzoeksfase een overzicht opgesteld worden van geluidniveaus op meerdere bouwlagen en van de cumulatieve geluidniveaus. Dit onderzoek is toegevoegd aan het (ontwerp)bestemmingsplan.

De gemeente Rotterdam heeft een Ontheffingsbeleid Wet geluidhinder vastgesteld. Bij alle nieuwe woningen in gebieden met een geluidbelasting hoger dan 48 dB Lden is wettelijk een ontheffing Wet geluidhinder nodig. Het Rotterdamse beleid stelt voorwaarden aan de akoestische aspecten van het bouwproject en vormt het toetsingskader voor de beoordeling van deze hogere waardebesluiten. Met dit beleid wordt het aspect geluid in de ruimtelijke planvorming vormgegeven. Het ontheffingsbeleid is gericht op het toepassen van zowel bronmaatregelen, als overdrachtsmaatregelen als maatregelen bij de ontvanger. Het Ontheffingsbeleid geeft aan dat eerst bronmaatregelen moeten worden afgewogen, voordat andere maatregelen worden toegepast.

In het kader van het bestemmingsplan wordt tevens nader onderzoek verricht naar de effecten van de reconstructie van enkele wegen binnen het plangebied. Mogelijk dat er bij een of meer woningen sprake zal zijn van een zogenaamd reconstructie-effect (toename van de geluidbelasting met 2 dB of meer). Indien dat het geval is dan kan dit leiden tot (de noodzaak tot) het treffen van gevelmaatregelen bij de bestaande woningen.

Stadiongeluid (voetbalwedstrijd)

Ter plaatse van de nieuwe woontorens zijn zonder maatregelen de optredende geluidsniveaus maximaal 20 dB hoger (dan de verhoogde richtwaarde van 50 dB(A)) in de avond. Dit wordt veroorzaakt door de zeer korte nabijheid van de woontorens, en de grote hoogte, waardoor vrij zicht is op het (open) stadion. De geluidsniveaus zijn zo hoog vanwege het open dak van het stadion tijdens wedstrijden. Ook het vaste dakvlak en de ventilatieopeningen aan de buitenzijde spelen een rol.

Er wordt in de volgende fase van de planvorming specifiek geluidbeleid voor het stadion opgesteld. Daarnaast worden in het bestemmingsplan voorwaardelijke verplichtingen opgenomen om een goed binnenklimaat te garanderen.
Het open dak is maatgevend, zodat aanvullende mitigerende maatregelen aan de bron niet goed mogelijk zijn. Bovendien treedt het geluidniveau maximaal 1x per week gedurende 2 uur op (gelet op aantal voetbalwedstrijden).

Stadiongeluid (concert/ evenement)
Door het treffen van maatregelen (met name een beter isolerend dak en beperken ventilatieopeningen) kan het geluidniveau bij bestaande en in ontwikkeling zijnde woningen (Parkstad Zuid) worden gereduceerd tot aanvaardbare niveaus. Het gaat hier om richtlijnen voor geluidbelasting die niet voortvloeien uit wetgeving maar aansluiten bij landelijk gehanteerde richtlijnen. Deze landelijke richtlijnen sluiten weer aan bij de Nota Limburg. Bij de nieuwe woningen kunnen, uitgaande van het standaard housemuziek spectrum, nog geluidniveaus optreden hoger dan 90 dB(C). Het hiervoor genoemde specifieke geluidbeleid zal ook betrekking hebben op het onder voorwaarden toelaten van deze hoge geluidniveaus.

Scheepvaartlawaai
Voor geluidhinder van scheepvaart gelden geen wettelijke normen. Als richtwaarde wordt vaak 55 dB aangehouden. Hogere geluidbelasting treedt vooral op ter plaatse van Waterfront en Mallegatpark, tot maximaal 58 dB.

Railverkeerslawaai
Voor railverkeerslawaai geldt een voorkeursgrenswaarde van 55 dB en een maximale ontheffingswaarde van 68 dB. De voorkeursgrenswaarde wordt in vrijwel het hele plangebied overschreden (zonder rekening te houden met afscherming). Dit betekent dat hogere waarden nodig zijn. De maximale ontheffingswaarde wordt overschreden op de grens van het bestemmingsvlak voor het Mallegatpark, Colosseumplot, de Rosestraatplot en de Strip.

Wegverkeerslawaai
Voor wegverkeersgeluid geldt een voorkeursgrenswaarde van 48 dB en een maximale grenswaarde van 63 dB. Uitgaande van het voorkeursalternatief wordt de maximale ontheffingswaarde op enkele punten overschreden; dit betreft de grens van het bestemmingsvlak bij de Rosestraat, de Colosseumweg en de Veranda (transformatie) en de Strip Noord ter hoogte van kruising Stadionweg/Olympiaweg op lagere bouwhoogte (tot circa 20 m) en Kuippark op lagere bouwhoogten. Indien in de uiterste bouwgrens wordt gebouwd zijn dove gevels nodig.
De voorkeursgrenswaarde wordt zonder rekening te houden met afscherming in het hele plangebied overschreden, dus in alle bouw/ bestemmingsvlakken. Dit betekent dat hogere waarden nodig zijn.

Cumulatie van geluid
Voor een “goede ruimtelijke ordening” heeft een nadere berekening plaatsgevonden van de cumulatieve geluidbelasting. Cumulatie houdt in dat geluid verschillende bronnen bij elkaar wordt opgeteld. Dit gaat om wegverkeerslawaai, railverkeerslawaai en scheepvaartlawaai. Industrielawaai van het gezoneerde industrieterrein is niet meegenomen, vanwege de beperkte geluidsbelastingen die hierbij optreden. Ook het geluid vanwege het stadion (voetbal en concerten) is niet meegenomen, omdat deze activiteiten slechts beperkt optreden.

Daarnaast is van belang dat op de door wegverkeer en spoorverkeer geluidsbelaste locaties een geluidluwe zijde gerealiseerd wordt (of na goedkeuring door het bevoegd gezag een compenserend alternatief daarvoor, zoals een gezamenlijke geluidluwe buitenruimte). In het kader van vaststellen van hogere grenswaarden wordt dit verder uitgewerkt.

Voorwaardelijke verplichting
In het bestemmingsplan Feijenoord City wordt, ten behoeve van geluid, een voorwaardelijke verplichting in de planregels opgenomen. Middels deze voorwaardelijke verplichting is het verplicht om aan te tonen dat wordt voldaan aan de in de Wet geluidhinder geldende normen of vastgestelde hogere waarden en het beleid hogere grenswaarden

van de gemeente Rotterdam. Indien dit niet wordt aangetoond, wordt geen omgevingsvergunning verleend en kan niet worden gestart met de voorgenomen ruimtelijke ontwikkeling.

Nadere onderbouwing voor bestemmingsplan; hogere waarden en geluidbeleid stadion
Ten behoeve van het bestemmingsplan en de daarin vast te leggen hogere waarden voor het railverkeer en wegverkeer zijn aanvullende berekeningen uitgevoerd. Hierbij is zowel gekeken naar de maximale geluidbelasting op de randen van de bestemmingsvlakken maar ook is per ontwikkelgebied een beoordeling van de akoestische situatie in geval van een invulling conform het Masterplan doorgerekend. De daadwerkelijk optredende geluidbelastingen ter plaatse van de toekomstige woningen en andere geluidgevoelige functies kunnen pas bepaald worden bij een definitieve stedenbouwkundige uitwerking op gebouwniveau. Wel is besloten om woningen uit te sluiten op een deel van het Waterfront (direct naast Varkenoordse viaduct) vanwege de cumulatieve geluidsituatie.

De benodigde hogere waarden zijn vastgelegd in de planregels van het bestemmingsplan, rekening houdend met de maximale bouwmogelijkheden die het bestemmingsplan biedt. Daarnaast is geborgd dat bij geluidbelastingen boven de maximale ontheffingswaarde een dove gevel wordt toegepast. In de planregels van het bestemmingsplan is verder vastgelegd dat bij de verdere uitwerking van de plannen in principe dient te worden voldaan aan het gemeentelijke ontheffingsbeleid. Onder voorwaarden (met aanvullende maatregelen) kan hiervan worden afgeweken. Daarbij zijn in het bijzonder de voorwaarden ten aanzien van de aanwezigheid van een geluidluwe gevel en buitenruimte van belang. Uit het onderzoek blijkt dat binnen een aantal ontwikkelgebieden een groot deel van de woningen kan beschikken over een geluidluwe gevel en buitenruimte (Kuip Park, Veranda en Mallegat). Hiermee wordt grotendeels voldaan aan deze voorwaarde uit het gemeentelijke ontheffingsbeleid. Binnen de andere deelgebieden (Strip Zuid, Rosestraat, Colosseumweg en Waterfront) moet voor een aanzienlijk deel van de woningen worden afgeweken van het gemeentelijke ontheffingsbeleid omdat het niet mogelijk is om bij de woontorens geluidluwe gevels en buitenruimtes te creëren. Voor deze ontwikkelgebieden zijn aanvullende eisen in het bestemmingsplan vastgelegd ten aanzien van een gemeenschappelijke geluidluwe buitenruimte of een loggia. Ten slotte zijn berekeningen uitgevoerd voor de wijzigingen aan kruispunten en is gekeken naar het uitstralingseffect van het toegenomen verkeer; hierbij is beoordeeld wat de geluidtoename is bij bestaande woningen.

Gelet op de hoge geluidbelastingen vanwege voetbalwedstrijden en concerten in het nieuwe stadion zijn maatregelen nodig. In het Geluidsbeleid voetbalstadion Rotterdam is gemotiveerd dat vanwege de specifieke situatie van een nieuw stadion met nieuwe woonbebouwing kan worden afgeweken van de reguliere geluidnormen. Er is daarnaast voor gekozen om de geluidsbelasting ter plaatse van de nieuwe woningen als gevolg van wedstrijden en concerten in het stadion en het aantal keren dat deze geluidbelasting mag optreden tevens vast te leggen in het bestemmingsplan. Ten slotte is het geluidsniveau binnen in de nieuw te bouwen woningen geborgd in de regels van het bestemmingsplan.

Op deze wijze is in het bestemmingsplan geborgd dat ter plaatse van alle toekomstige woningen sprake is van een aanvaardbare akoestische situatie.

5.5 Luchtkwaliteit

5.5.1 Inleiding

Als onderdeel van het MER is een onderzoek naar de luchtkwaliteit uitgevoerd. Het doel van het onderzoek naar de luchtkwaliteit is om de effecten van de alternatieven en varianten op de luchtkwaliteit in beeld te brengen (concentraties van de luchtverontreinigende stoffen stikstofdioxide (NO_2,) en fijnstof (PM_{10} en $PM_{2,5}$)), veranderingen in de menselijke blootstelling aan die stoffen in beeld te brengen, en (NO_2, PM_{10} en $PM_{2,5}$) in beeld te brengen en met elkaar te vergelijken. Ook wordt de uitvoerbaarheid van het plan beoordeeld door de concentraties te toetsen aan de grenswaarden.

Concreet is beoordeeld:

- De maximale concentraties: Onder dit criterium is getoetst of de concentraties van de luchtverontreinigende stoffen stikstofdioxide (NO_2,) en fijnstof (PM_{10} en $PM_{2,5}$) en elementair koolstof (EC) de grenswaarden van de Wet milieubeheer niet overschrijden zodat het plan vanuit luchtkwaliteit uitvoerbaar is. Tevens wordt onder dit criterium geanalyseerd in hoeverre concentraties luchtverontreinigende stoffen de gezondheidsrichtwaarden van de Wereld Gezondheidsorganisatie (WHO) niet overschrijden. Dit is niet relevant voor de uitvoerbaarheid van het plan, maar geeft inzicht in of de aanwezige luchtkwaliteit van invloed kan zijn op de volksgezondheid. De effecten van het plan op de volksgezondheid zijn vervolgens verder beoordeeld in de effectbeoordeling gezondheid en MGR.
- De maximale planbijdrage: Onder dit criterium is in beeld gebracht wat binnen het studiegebied de maximale toename van concentraties van de luchtvervuilende stoffen is ten opzichte van de referentiesituatie.
- Blootstelling bestaande gevoelige bestemmingen (zoals woningen, sport- en recreatielocaties): Onder dit criterium zijn de toe- en afnamen van luchtverontreinigende stoffen geclassificeerd en is daarbij aangegeven hoeveel bestaande gevoelige bestemmingen blootgesteld worden aan die toe- en afnamen.
- Blootstelling nieuwe gevoelige bestemmingen: Onder dit criterium zijn de concentraties van luchtverontreinigende stoffen geclassificeerd en is daarbij aangegeven hoeveel nieuwe gevoelige bestemmingen daaraan blootgesteld worden.

5.5.2 Beleidskader

De Wet milieubeheer biedt de volgende grondslagen voor de onderbouwing dat een plan voldoet aan de wet- en regelgeving voor luchtkwaliteit:

1. Het project leidt niet tot overschrijding van grenswaarden uit onderstaande tabel (art. 5.16 lid 1 sub a);
2. Het plan draagt niet in betekenende mate bij aan een verslechtering van de luchtkwaliteit (art. 5.16 lid 1 sub c);
3. Er worden grenswaarden overschreden, maar ten gevolge van het project is er per saldo sprake van een verbetering van de concentratie van de betreffende stof of blijft de concentratie gelijk (art. 5.16 lid 1 sub b onder 1);
4. Er worden grenswaarden overschreden, maar ten gevolge van een door het project optredend effect of een met het plan samenhangende maatregel is er per saldo sprake van een verbetering van de concentratie van de betreffende stof of blijft de concentratie gelijk (art. 5.16 lid 1 sub b onder 2);
5. Het project is genoemd of beschreven in, dan wel past binnen of is in elk geval niet strijdig met het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (art. 5.16 lid 1 sub d).

Wanneer een plan voldoet aan één van bovenstaande grondslagen, kan het wat luchtkwaliteit betreft doorgang vinden. Het project MER Feyenoord City en corresponderende infrastructuur zijn niet opgenomen in het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL).

Tabel 5-50 Grenswaarden voor stikstofdioxide en fijnstof uit de Wet milieubeheer

Stof	Wettelijke Grenswaarde	Toetsingperiode	WHO richtlijn
NO_2	40 µg/m^3	Jaargemiddeld	40 µg/m^3

	200 µg/m^3	Uurgemiddeld, mag maximaal 18x per kaldenderjaar overschreden worden	200 µg/m^3
PM_{10}	40 µg/m^3	Jaargemiddeld	20 µg/m^3
	50 µg/m^3	24-uurgemiddeld, mag maximaal 35x per kaldenderjaar overschreden worden	50 µg/m^3
$PM_{2,5}$	25 µg/m^3	Jaargemiddeld	10 µg/m^3

De concentraties stikstofdioxide (NO_2) en fijn stof (PM_{10}/$PM_{2,5}$) zijn in de Nederlandse situatie het meest kritisch ten opzichte van de grenswaarden. Voor deze stoffen worden in dit onderzoek berekeningen uitgevoerd. Van de overige stoffen waarvoor in de Wm grenswaarden of richtwaarden zijn opgesteld[23] worden deze waarden de laatste jaren nergens in Nederland overschreden en vertonen de concentraties een dalende trend (CBS, PBL, Wageningen UR, 2013, RIVM, 2013 p. 80) deze stoffen worden daarom buiten beschouwing gelaten.

Besluit gevoelige bestemmingen
Het Besluit gevoelige bestemmingen[24] (luchtkwaliteitseisen) richt zich op bescherming van mensen die verhoogd gevoelig zijn voor fijn stof (PM_{10}) en stikstofdioxide (NO_2). Dit zijn vooral kinderen, ouderen en zieken. Het besluit maakt gebruik van zones gemeten vanaf de rand van de weg. Ze zijn aan weerszijde 300 m breed bij rijkswegen en 50 m bij provinciale wegen.

Het totaal aantal mensen dat hoort bij een gevoelige bestemming mag niet toenemen als de grenswaarden voor PM_{10} of NO_2 (dreigen te) worden overschreden. Op zo'n plek mag bijvoorbeeld een school zich niet vestigen. Bij uitbreidingen van bestaande gevoelige bestemmingen mag het totale aantal blootgestelden eenmalig maximaal 10 % toenemen.

Rotterdams beleid
Het Rotterdamse beleid en de verschillende maatregelen om de luchtkwaliteit te verbeteren sluiten aan bij het landelijke beleid en de beoordelingscriteria (blootstelling) in dit onderzoek. Daarnaast kent Rotterdam de beleidsregel “Buitenklimaat Scholen en kinderopvang” waarin vastgelegd is dat geen nieuwe scholen en kinderopvang worden toegestaan binnen 100 meter vanaf een rijksweg en 50 meter vanaf een drukke stedelijke weg met een intensiteit van meer dan 10.000 motorvoertuigen per etmaal.

Gezondheid
De effecten van het plan op de gezondheid worden beoordeeld door de concentraties te vergelijken met de (niet wettelijke) gezondheidsrichtlijnen van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO).

Voor EC gelden geen wettelijke grenswaarden of gezondheidsrichtlijnen van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO). Er geldt een informele gezondheidsindicator van 1,17ug/m^3.

5.5.3 Methodiek effectbeoordeling

Analysemethode en bronnen
De concentraties langs de wegen zijn berekend met de NSL-Rekentool (versie 2018). De NSL-Rekentool is het rekeninstrument binnen de NSL-Monitoringstool. Hiermee kunnen concentraties langs wegen die vallen binnen het toepassingsbereik van SRM1 en SRM2 worden berekend. De NSL-Rekentool bevat rekenmethodieken, emissiefactoren en achtergrondconcentraties conform de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007.

Voor elk van de alternatieven zijn de maximale concentraties, toe- en afnames ten opzichte van de referentiesituatie en de hoogte van de concentraties in relatie tot de WHO advieswaarde berekend.

[23] *Zwaveldioxide, koolmonoxide, benzeen, lood, ozon, arseen, cadmium, nikkel, benzo(a)pyreen.*
[24] *Gevoelige bestemmingen zijn scholen, kinderdagverblijven, en verzorgings-,verpleeg- en bejaardentehuizen.*

Beoordelingsmethode
Overzicht 5-punts beoordelingsschaal per alternatief en variant. De jaargemiddelde NO_2-concentraties zijn bij de bestaande woonbebouwing waarschijnlijk het meest onderscheidend en worden daarom als indicator voor de beoordeling gekozen. Voor de voorgenomen, en de te verwachten woonbebouwing wordt de beoordeling gerelateerd aan de (niet wettelijke) gezondheidsrichtlijnen van de WHO.

Op basis van de effecten in levensduur en het aantal gevoelige bestemmingen in concentratieklassen worden de alternatieven basis en maximaal, de verkeersvarianten knip Veranda en knip Rosenstraat voor het thema gezondheid kwalitatief beoordeeld. De effecten van de alternatieven worden ten opzichte van de referentiesituatie berekend en beoordeeld. Tevens wordt het VKA beoordeeld.

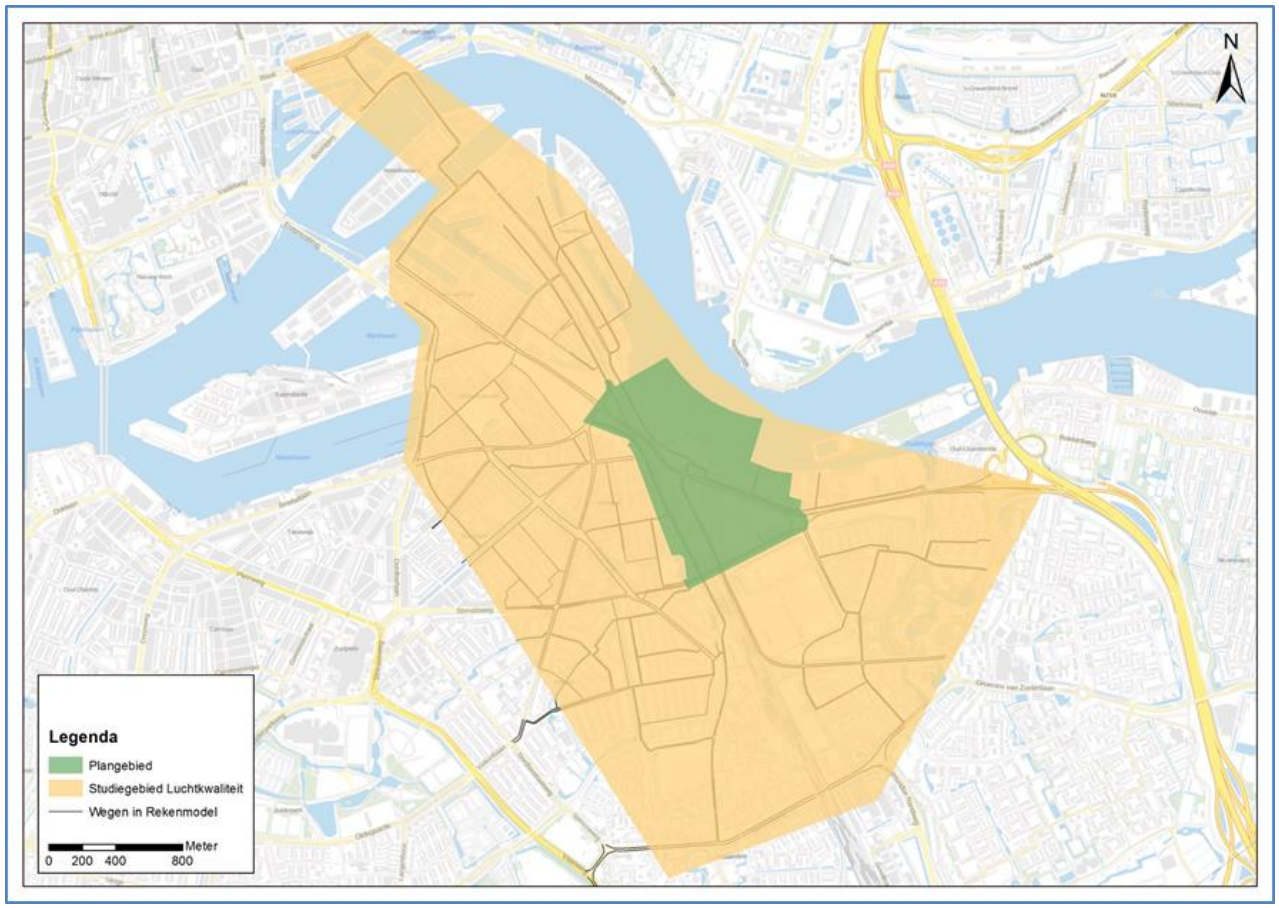
Tabel 5-51 Toelichting op score voor effectbeorodeling luchtkwaliteit en gezondheid

Score	Maximale concentraties	Maximale Planbijdrage	Gevoelige bestemmingen
++	Bestaande overschrijdingen grenswaarde worden teniet gedaan.	Ten opzichte van de referentiesituatie nemen de concentraties in de alternatieven sterk toe. *Meer dan 10% van de grenswaarde (>4,0 µg/m^3)*	Uitstekende luchtkwaliteit ter hoogte van de gevoelige bestemmingen. *De gemiddelde concentratie ter hoogte van de gevoelige bestemmingen ligt lager dan 60% van de WHO richtlijn.*
+	Bestaande overschrijdingen grenswaarde nemen af.	Ten opzichte van de referentiesituatie nemen de concentraties in de alternatieven aanzienlijk toe. *Meer dan 5% maar minder dan 10% van de grenswaarde (>2,0 µg/m^3 & <4,0 µg/m^3)*	Zeer goede luchtkwaliteit ter hoogte van de gevoelige bestemmingen. *De gemiddelde concentratie ter hoogte van de gevoelige bestemmingen ligt lager dan 80% van de WHO richtlijn.*
0	De maximale concentraties overschrijden de grenswaarden voor luchtkwaliteit niet.	Ten opzichte van de referentiesituatie nemen de concentraties in de alternatieven beperkt toe of af. *Minder dan 5% van de grenswaarde (<2,0 µg/m^3)*	Goede luchtkwaliteit ter hoogte van de gevoelige bestemmingen *De gemiddelde concentratie ter hoogte van de gevoelige bestemmingen ligt rond de WHO richtlijn.*
-	Bestaande overschrijdingen grenswaarde nemen toe.	Ten opzichte van de referentiesituatie nemen de concentraties in de alternatieven aanzienlijk af. *Meer dan 5% maar minder dan 10% van de grenswaarde (>2,0 µg/m^3 & <4,0 µg/m^3)*	Matige luchtkwaliteit ter hoogte van de gevoelige bestemmingen. *De gemiddelde concentratie ter hoogte van de gevoelige bestemmingen ligt lager dan 120% van de WHO richtlijn.*
--	Nieuwe overschrijdingen grenswaarde worden geïntroduceerd.	Ten opzichte van de referentiesituatie nemen de concentraties in de alternatieven sterk af. *Meer dan 10% van de grenswaarde (>4,0 µg/m^3)*	Slechte luchtkwaliteit ter hoogte van de gevoelige bestemmingen. *De gemiddelde concentratie ter hoogte van de gevoelige bestemmingen ligt lager dan 140% van de WHO richtlijn.*

5.5.4 Beoordeling maximale concentraties

Referentiesituatie

Het studiegebied wordt gevormd door het gebied waarbinnen de maatgevende wijzigingen van verkeersstromen en verkeersaantrekkende werking plaatsvinden[25] en betreft een gebied van ongeveer 3 kilometer rond het gebied waar het plan wordt gerealiseerd.



Figuur 5-45 Plangebied en studiegebied onderzoek luchtkwaliteit MER Feyenoord City

In tabel 5-55 zijn de maximale concentraties in het studiegebied in 2030 weergegeven die te verwachten zijn als Feyenoord City niet gerealiseerd wordt (referentiesituatie). Deze concentraties zijn bepaald met de NSL-Monitoringstool.

Tabel 5-52 Maximale concentraties in referentiesituaties (2030)

Studiegebied	**Maximale concentraties**			
	NO_2 jaargemiddeld [µg/m³]	**PM_{10} jaargemiddeld [µg/m³]**	**$PM_{2,5}$ jaargemiddeld [µg/m³]**	**PM_{10}/$PM_{2,5}$ etmaal [# dagen]**
Grenswaarde	40	40	25	35 / -

25 Wegen waarop ten opzichte van de autonome situatie, binnen één van de alternatieven, tenminste toe- of afnames van 1.000 motorvoertuigen per etmaal of meer optreden, worden in het onderzoek opgenomen. 1.000 motorvoertuigen (10% vracht) per etmaal veroorzaken, in de te beschouwen zichtjaren, planbijdragen van 0,5 µg/m3 of minder en dragen daarmee niet in betekenende mate (NIBM) bij aan de luchtkwaliteit.

Gezondheidsrichtlijn WHO	40	20	10	3 / 3
Referentiesituatie (2030)	22,7 (20,9)	20,3 (18,6)	11,0 (10,7)	8

NB: Tussen haken de achtergrondconcentraties inclusief de snelwegcorrectie voor dubbeltelling en daardoor mogelijk lager dan de GCN-concentraties in het gebied.

In de referentiesituatie vinden er geen overschrijdingen plaats van de jaargemiddelde NO_2-grenswaarde. De maximale concentratie in het studiegebied bedraagt 22,7 µg/m^3 en treedt op langs de Blaak, ruim buiten het *plangebied*.

Ook de grenswaarde voor de PM_{10}-concentraties wordt in de referentiesituatie het studiegebied niet overschreden. De hoogste jaargemiddelde PM_{10}-concentraties doen zich voor langs de Boompjes (maximaal 20,3 µg/m^3) evenals het maximale aantal overschrijdingen van de etmaalgemiddelde PM_{10} grenswaarde (8 keer). De grenswaarde voor $PM_{2,5}$ wordt niet overschreden. De hoogste $PM_{2,5}$-concentraties komen voor langs de Blaak, ruim buiten het plangebied. In het *plangebied* bedragen de maximale concentraties NO_2, PM_{10} en $PM_{2,5}$ respectievelijk 18,3 µg/m³, 19,3 µg/m³ en 10,7 µg/m³. De jaargemiddelde PM_{10}- en $PM_{2,5}$-concentraties liggen in de referentiesituatie (2030) in het studiegebied boven de WHO advieswaarde. In het plangebied ligt de jaargemiddelde PM_{10}- concentratie onder de WHO advieswaarde.

Beoordeling alternatieven
Per alternatief zijn voor de stoffen NO_2, PM_{10} en $PM_{2,5}$ de maximale concentraties in het zichtjaar 2030 berekend met de NSL-rekentool.

Beoordeling alternatief basis
In onderstaande tabel zijn de maximale concentraties binnen het studiegebied weergegeven die optreden als Feyenoord City wordt gerealiseerd (zichtjaar 2030). Voort zijn deze concentraties te vergelijken met de wettelijke grenswaarden en de (niet wettelijke) gezondheidsrichtlijnen van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO).

Tabel 5-53 Maximale concentraties in alternatief basis (2030)

Studiegebied	**Maximale concentraties**			
	NO_2 jaargemiddeld [µg/m^3]	**PM_{10} jaargemiddeld [µg/m^3]**	**$PM_{2,5}$ jaargemiddeld [µg/m^3]**	**PM_{10}/$PM_{2,5}$ etmaal [# dagen]**
Grenswaarde	40	40	25	35 / -
Gezondheidsrichtlijn WHO	40	20	10	3 / 3
Alternatief basis (2030)	22,8 (21,1)	20,4 (18,9)	11,0 (10,7)	9

N.B. Waarden voor PM_{10} niet gecorrigeerd voor zeezout. Tussen haken de achtergrondconcentraties.

Uit de tabel is op te maken dat geen van de wettelijke grenswaarden worden overschreden in 2030. De maximale concentraties treden op buiten het plangebied:
- NO_2 (22,8 µg/m^3) ligt langs de Blaak;
- PM_{10} (maximaal 20,0 µg/m^3) ligt langs de Hillelaan. Evenals het maximale aantal overschrijdingen van de etmaalgemiddelde PM_{10} grenswaarde (9 keer);
- $PM_{2,5}$ ligt langs de Blaak.

Tevens blijkt uit de tabel dat voor PM_{10} en $PM_{2,5}$ niet aan de advieswaarden van de WHO kan worden voldaan. Evenmin aan aantal overschrijdingen van de etmaalgemiddelde grenswaarde.

De achtergrondconcentraties NO_2, PM_{10} en $PM_{2,5}$ vertonen een dalende trend. Mogelijk is daarom een jaar eerder dan 2030 maatgevend voor het bepalen van de maximale concentraties in het gebied. Daarom is ook voor het jaar 2025 getoetst of aan de wettelijke grenswaarden voldaan kan worden. Verwacht wordt dat dan circa 60% van het programma gerealiseerd is. Om de worst case in beeld te brengen is echter gerekend met het volledige programma. Onderstaande tabel geeft voor deze situatie de maximale concentraties weer.

Tabel 5-54 Maximale concentraties in alternatief basis (2025)

Alternatief	Maximale concentratie			
	NO_2 jaargemiddeld [µg/m^3]	PM_{10} jaargemiddeld [µg/m^3]	$PM_{2,5}$ jaargemiddeld [µg/m^3]	PM_{10}/$PM_{2,5}$ etmaal [# dagen]
Wettelijke Grenswaarde	40	40	25	35 / -
Alternatief basis (2025)	27,5 (24,6)	21,7 (20,2)	12,2 (11,9)	10

N.B. Waarden voor PM_{10} niet gecorrigeerd voor zeezout. Tussen haken de achtergrondconcentraties.

Uit de bovenstaande tabel valt op te maken dat, voor zowel NO_2, PM_{10} als $PM_{2,5}$ de wettelijke grenswaarden in 2030 niet worden overschreden. Ook bij ontwikkeling van het volledige programma in 2025 (fictief en worst case) worden de wettelijke grenswaarden niet overschreden. Hierdoor is het basis alternatief, op basis van de grenswaarden uit de Wm, uitvoerbaar.

Haalbaarheid WHO-advieswaarde
De WHO advieswaarde voor $PM_{2,5}$ wordt reeds overschreden door de achtergrondconcentratie (zonder lokale bijdrage). Deze wordt bepaald door andere bronnen dan het lokale wegverkeer, voornamelijk van buiten het plangebied (verkeer op rijkswegen, industrie, landbouw, scheepvaart, huishouden). Verlaging van de achtergrondconcentratie en bereiken van de WHO advieswaarde in het plangebied kan daarom slechts bereikt worden met stedelijke, regionale of (inter)nationale luchtkwaliteitmaatregelen (vooral bronmaatregelen).

Beoordeling alternatief maximaal
In onderstaande tabel zijn voor het alternatief maximaal de maximale concentraties in 2030 weergegeven binnen het studiegebied. Deze concentraties zijn, met de informatie uit de verkeersnetwerken, berekend met de NSL-Rekentool. In onderstaande tabel zijn de maximale concentraties binnen het studiegebied weergegeven en vergeleken met de wettelijke grenswaarden en de (niet wettelijke) gezondheidsrichtlijnen van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO).

Tabel 5-55 Maximale concentraties in alternatief maximaal

Alternatief	Maximale concentratie			
	NO_2 jaargemiddeld [µg/m^3]	PM_{10} jaargemiddeld [µg/m^3]	$PM_{2,5}$ jaargemiddeld [µg/m^3]	PM_{10}/$PM_{2,5}$ etmaal [# dagen]
Wettelijke grenswaarden	*40*	*40*	*25*	*35 / -*
Gezondheidsrichtlijnen WHO	*40*	*20*	*10*	*3 / 3*
Alternatief maximaal (2030)	22,8 (21,1)	20,4 (19,0)	11,0 (10,7)	9

N.B. Waarden voor PM_{10} niet gecorrigeerd voor zeezout. Tussen haken de achtergrondconcentraties.

In het alternatief maximaal vinden er geen overschrijdingen plaats van de jaargemiddelde NO_2-grenswaarde. De maximale concentratie in het studiegebied bedraagt 22,8 µg/m^3 en treedt op langs de Blaak, ruim buiten het

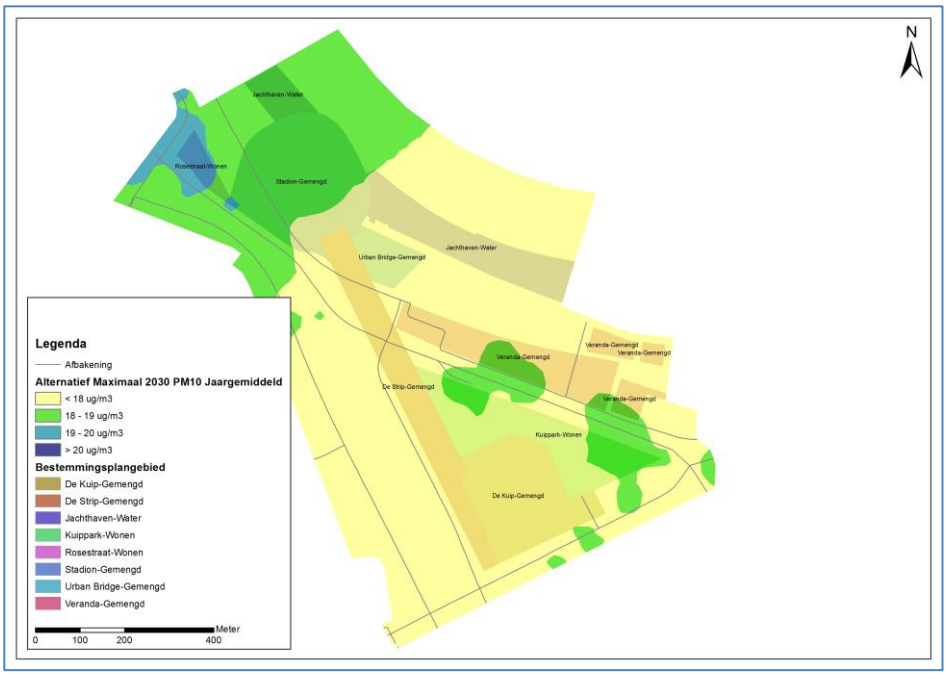
plangebied. Uit statistische analyse blijkt dat de uurgemiddelde NO_2-grenswaarde bij de maximale concentraties uit bovenstaande tabel niet overschreden wordt.

De grenswaarde voor de PM_{10}-concentraties wordt in het studiegebied niet overschreden. De hoogste jaargemiddelde PM_{10}-concentraties doen zich voor langs de Hillelaan, ten westen van het plangebied (maximaal 20,4 µg/m^3) evenals het maximale aantal overschrijdingen van de etmaalgemiddelde PM_{10} grenswaarde (9 keer).

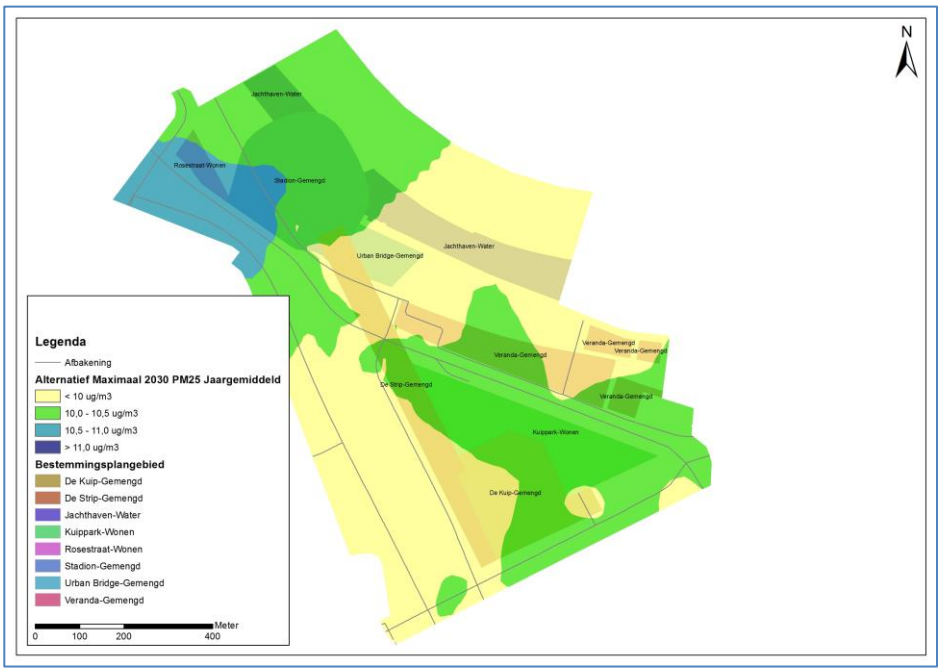
De grenswaarde voor $PM_{2,5}$ wordt niet overschreden. De hoogste $PM_{2,5}$-concentraties komen voor langs de Blaak, ruim buiten het plangebied.

Binnen het plangebied is de maximale PM_{10} concentratie 19,3 µg/m^3 en daarmee lager dan de WHO advieswaarde. De $PM_{2,5}$ achtergrondconcentratie (exclusief lokale verkeersbijdrage) ligt in grote delen van het plangebied al boven de WHO advieswaarde. Dat betekent automatisch dat de $PM_{2,5}$ concentratie in grote delen van het plangebied boven de WHO gezondheidskundige advieswaarde ligt.

De gezondheidskundige advieswaarde van de WHO voor het daggemiddelde PM_{10} wordt binnen het *plangebied* ruim overschreden. Voor $PM_{2,5}$ heeft de WHO ook een daggemiddelde advieswaarde opgesteld. Met de huidige rekenmethode kan het aantal overschrijdingen van de etmaalgemiddelde grenswaarde voor $PM_{2,5}$ niet worden bepaald, maar aannemelijk is dat deze advieswaarde waarde, analoog aan PM_{10} ook wordt overschreden in het *plangebied*.



Figuur 5-46 Jaargemiddelde concentraties PM_{10} in het plangebied alternatief Maximaal (2030)



Figuur 5-47 Jaargemiddelde concentraties $PM_{2,5}$ in het plangebied alternatief Maximaal (2030)

Tussenliggend zichtjaar 2025

In onderstaande tabel zijn voor het alternatief maximaal de maximale concentraties in 2025 weergegeven binnen het *studiegebied*. Deze concentraties zijn berekend met het volledige programma. In 2025 is naar verwachting circa 60% van het programma gerealiseerd en daarom geeft dit een worst case beeld van de concentraties in het tussenliggende zichtjaar 2025.

Tabel 5-56 Maximale concentraties in alternatief maximaal (2025)

Alternatief	Maximale concentratie			
	NO_2 jaargemiddeld [µg/m³]	PM_{10} jaargemiddeld [µg/m³]	$PM_{2,5}$ jaargemiddeld [µg/m³]	$PM_{10}/PM_{2,5}$ etmaal [# dagen]
Wettelijke grenswaarden	*40*	*40*	*25*	*35 / -*
Gezondheidsrichtlijnen WHO	*40*	*20*	*10*	*3 / 3*
Alternatief maximaal (2025)	27,6 (24,6)	21,7 (20,2)	12,2 (11,9)	10

N.B. Waarden voor PM_{10} niet gecorrigeerd voor zeezout. Tussen haken de achtergrondconcentraties.

Voor zowel NO_2, PM_{10} als $PM_{2,5}$ worden de wettelijke grenswaarden in 2030 niet overschreden. Ook bij ontwikkeling van het volledige programma in 2025 (fictief en worst case) worden de wettelijke grenswaarden niet overschreden. Hierdoor is het alternatief maximaal, op basis van de grenswaarden uit de Wm, uitvoerbaar. Op basis van de bovenstaande analyses kan overall voor de alternatieven basis en maximaal geconcludeerd worden dat:

- In beide alternatieven de grenswaarden van de Wet milieubeheer voor NO_2, PM_{10} en $PM_{2,5}$ niet worden overschreden. Daarmee is zijn de alternatieven uitvoerbaar .
- In beide alternatieven de WHO advieswaarden licht ook als gevolg van de achtergrondconcentraties al worden overschreden voor PM_{10} en $PM_{2,5}$. De luchtkwaliteit in het gebied zal daarom van invloed zijn op de volksgezondheid.

Beoordeling transformatie veranda
De variant Transformatie Veranda wordt in deze effectbeoordeling alleen kwalitatief beoordeeld. In paragraaf 5.3 is onderbouwd dat de verkeersgeneratie van deze variant slechts marginaal afwijkt van de verkeersgeneratie in de alternatieven Basis en Maximaal. Daarom zijn ook de maximale concentraties in dit alternatief vergelijkbaar met deze beide alternatieven.

Beoordeling voorkeursalternatief
In onderstaande tabel zijn voor het voorkeursalternatief de maximale concentraties in 2030 weergegeven binnen het *studiegebied* en *plangebied*. Deze concentraties zijn, met de informatie uit de verkeersnetwerken, berekend met de NSL-Rekentool. In onderstaande tabel zijn de maximale concentraties binnen het *studiegebied* weergegeven en vergeleken met de wettelijke grenswaarden en de (niet wettelijke) gezondheidsrichtlijnen van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO).

Tabel 5-57 Maximale concentraties in het voorkeursalternatief (2030)

Voorkeursalternatief (2030)	Maximale concentratie			
	NO_2 jaargemiddeld [µg/m^3]	PM_{10} jaargemiddeld [µg/m^3]	$PM_{2,5}$ jaargemiddeld [µg/m^3]	PM_{10}/$PM_{2,5}$ etmaal [# dagen]
Wettelijke grenswaarden	*40*	*40*	*25*	*35 / -*
Gezondheidsrichtlijnen WHO	*40*	*20*	*10*	*3 / 3*
Studiegebied	22,9 (21,1)	20,4 (19,0)	11,0 (10,7)	9
Plangebied	19,7 (16,6)	19,9 (18,3)	10,9 (10,5)	8

N.B. Waarden voor PM_{10} niet gecorrigeerd voor zeezout. Tussen haken de achtergrondconcentraties.

In het voorkeursalternatief vinden er geen overschrijdingen plaats van de jaargemiddelde NO_2-grenswaarde. De maximale concentratie in het *studiegebied* bedraagt 22,9 µg/m^3 en treedt op langs de Blaak, ruim buiten het *plangebied*.

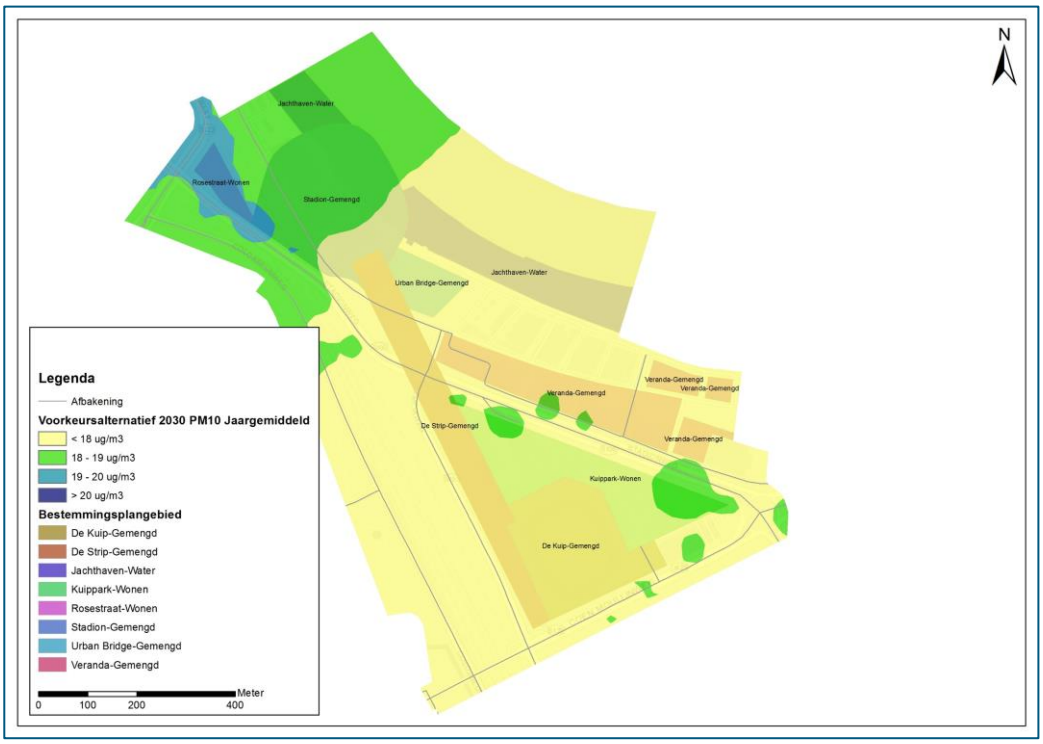
Uit statistische analyse blijkt dat de uurgemiddelde NO_2-grenswaarde bij de maximale concentraties uit bovenstaande tabel niet overschreden wordt.

De grenswaarde voor de PM_{10}-concentraties wordt in het *studiegebied* niet overschreden. De hoogste jaargemiddelde PM_{10}-concentraties doen zich voor langs de Hillelaan, ten westen van het *plangebied* (maximaal 20,4 µg/m^3) evenals het maximale aantal overschrijdingen van de etmaalgemiddelde PM_{10} grenswaarde (9 keer).

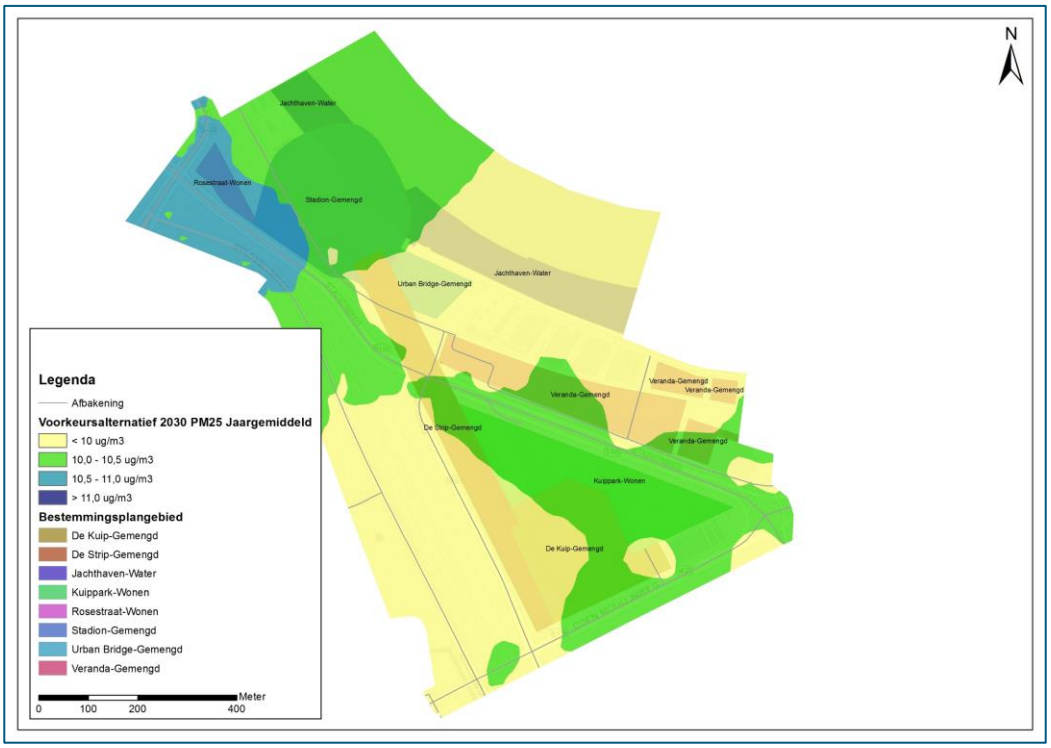
De grenswaarde voor $PM_{2,5}$ wordt niet overschreden. De hoogste $PM_{2,5}$-concentraties komen voor langs de Blaak, ruim buiten het *plangebied*.

Binnen het *plangebied* is de maximale PM_{10} concentratie 19,9 µg/m^3 en daarmee lager dan de WHO advieswaarde. De $PM_{2,5}$ achtergrondconcentratie (exclusief lokale verkeersbijdrage) ligt in grote delen van het *plangebied* al boven de WHO advieswaarde. Dat betekent automatisch dat de $PM_{2,5}$ concentratie in grote delen van het *plangebied* boven de WHO gezondheidskundige advieswaarde ligt.

De gezondheidskundige advieswaarde van de WHO voor het daggemiddelde PM_{10} wordt binnen het *plangebied* ruim overschreden. Voor $PM_{2,5}$ heeft de WHO ook een daggemiddelde advieswaarde opgesteld. Met de huidige rekenmethode kan het aantal overschrijdingen van de etmaalgemiddelde grenswaarde voor $PM_{2,5}$ niet worden bepaald maar aannemelijk is dat deze advieswaarde waarde, analoog aan PM_{10} ook wordt overschreden in het *plangebied*.



Figuur 5-48 Jaargemiddelde concentraties PM_{10} in het plangebied in het voorkeursalternatief



Figuur 5-49 Jaargemiddelde concentraties $PM_{2,5}$ in het plangebied in het voorkeursalternatief (2030)

Tussenliggend zichtjaar 2025
In tabel 5-61 zijn voor het voorkeursalternatief de maximale concentraties in 2025 weergegeven binnen het *studiegebied* en *plangebied*. Deze concentraties zijn berekend met het volledige programma. In 2025 is naar verwachting circa 60% van het programma gerealiseerd en daarom geeft dit een worst case beeld van de concentraties in het tussenliggende zichtjaar 2025.

Tabel 5-58 Maximale concentraties in voorkeursalternatief (2025)

Voorkeursalternatief (2025)	Maximale concentratie			
	NO_2 jaargemiddeld [µg/m^3]	PM_{10} jaargemiddeld [µg/m^3]	$PM_{2,5}$ jaargemiddeld [µg/m^3]	PM_{10}/$PM_{2,5}$ etmaal [# dagen]
Wettelijke grenswaarden	*40*	*40*	*25*	*35 / -*
Gezondheidsrichtlijnen WHO	*40*	*20*	*10*	*3 / 3*
Studiegebied	27,6 (24,6)	21,7 (20,2)	12,2 (11,9)	10
Plangebied	24,7 (19,7)	21,4 (19,7)	12,2 (11,7)	10

N.B. Waarden voor PM_{10} niet gecorrigeerd voor zeezout. Tussen haken de achtergrondconcentraties.

Wettelijke normen
Voor zowel NO_2, PM_{10} als $PM_{2,5}$ worden de wettelijke grenswaarden in 2030 niet overschreden. Ook bij ontwikkeling van het volledige programma in 2025 (fictief en worst case) worden de wettelijke grenswaarden niet overschreden. Hierdoor is het voorkeursalternatief, op basis van de grenswaarden uit de Wm, uitvoerbaar.

Haalbaarheid WHO-advieswaarde
De WHO-advieswaarde voor $PM_{2,5}$ wordt al overschreden door de achtergrondconcentratie (zonder lokale bijdrage). Deze wordt bepaald door andere bronnen dan het lokale wegverkeer, voornamelijk van buiten het plangebied (verkeer op rijkswegen, industrie, landbouw, scheepvaart, huishouden). Verlaging van de achtergrondconcentratie en bereiken van de WHO-advieswaarde in het plangebied kan daarom slechts bereikt worden met stedelijke, regionale of (inter)nationale luchtkwaliteitmaatregelen (vooral bronmaatregelen).

Omdat de optimalisatie van het VKA (zie paragraaf 3.3.1.2) niet tot meer of andere verkeerstromen leidt, ontstaan ook geen andere maximale concentraties.

Beoordeling voorkeursalternatief inclusief maatregelen
Er treden geen effecten op in het VKA op basis waarvan (mitigerende) maatregelen noodzakelijk zijn.

5.5.5 Beoordeling maximale planbijdrage

Referentiesituatie
Voor de omschrijving van de referentiesituatie wordt verwezen naar paragraaf 5.5.4.

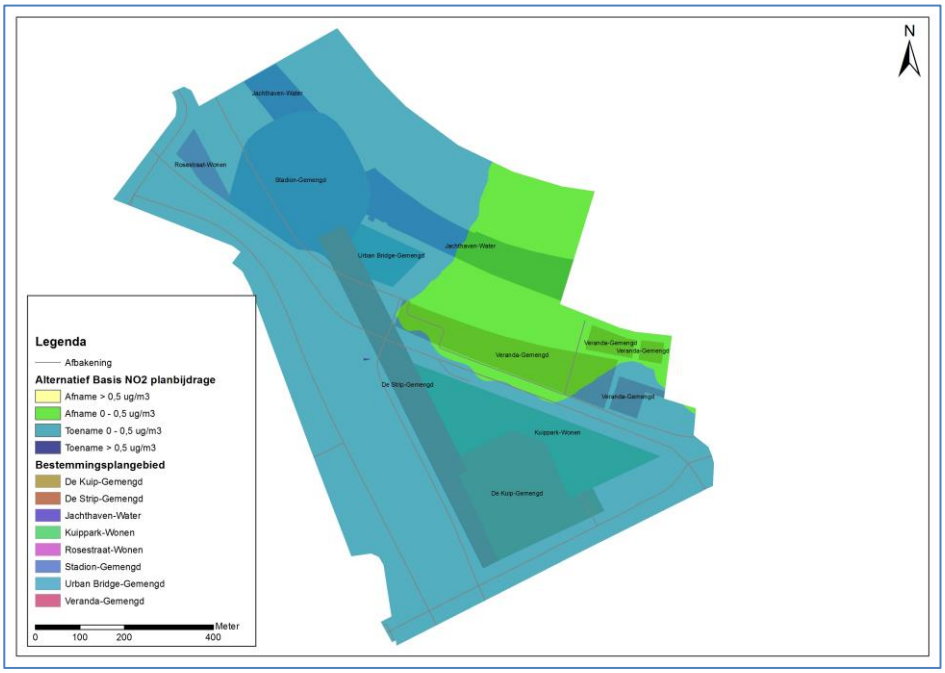
Beoordeling alternatieven
Per alternatief zijn de toenames van concentraties van de stoffen NO_2, PM_{10} en $PM_{2,5}$ bepaald ten opzichte van de referentiesituatie in 2030 (zie vorige paragraaf).

Beoordeling alternatief basis
In onderstaande tabel is voor het alternatief basis de maximale planbijdrage ten opzichte van de referentiesituatie binnen het plangebied weergegeven.

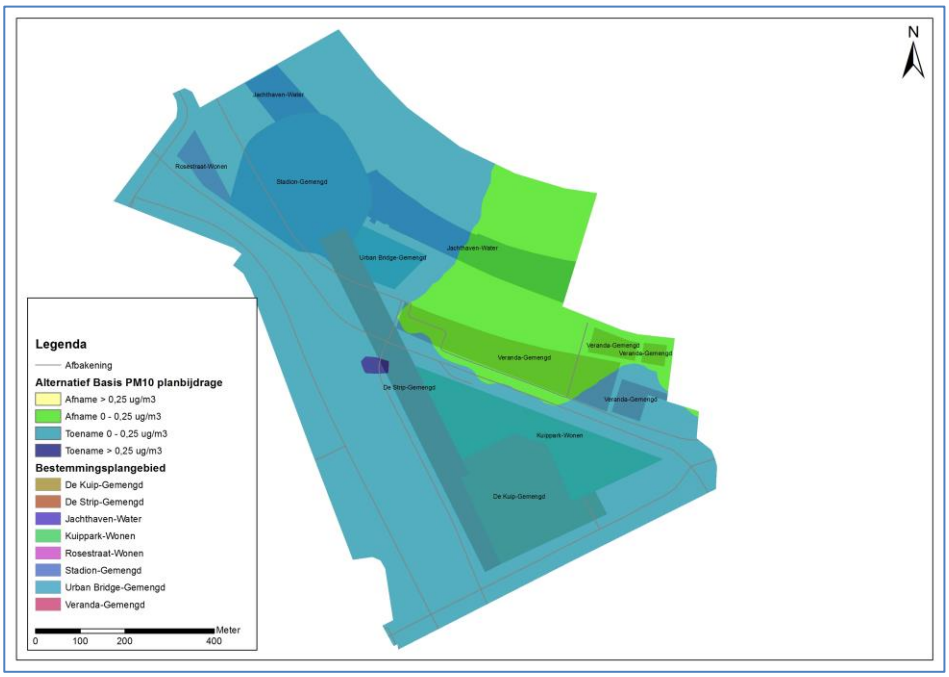
Tabel 5-59 Maximale planbijdrage alternatief basis (2030)

Alternatief	Maximale planbijdrage t.o.v. referentiesituatie		
	NO_2 jaargemiddeld [µg/m^3]	PM_{10} jaargemiddeld [µg/m^3]	$PM_{2,5}$ jaargemiddeld [µg/m^3]
Alternatief basis (2030)	0,6	0,4	0,1

De jaargemiddelde concentraties NO_2, PM_{10} en $PM_{2,5}$ nemen in het alternatief basis toe ten opzichte van de jaargemiddelde concentratie in de referentiesituatie. De maximale toename treedt op langs de Olympiaweg ter hoogte van de kruising met de Stadionweg en wordt veroorzaakt door de toename van het wegverkeer op deze wegen.



Figuur 5-50 Planbijdrage NO_2 in het plangebied in het alternatief Basis (2030)



Figuur 5-51 Planbijdrage PM_{10} in het plangebied in het alternatief Basis (2030)

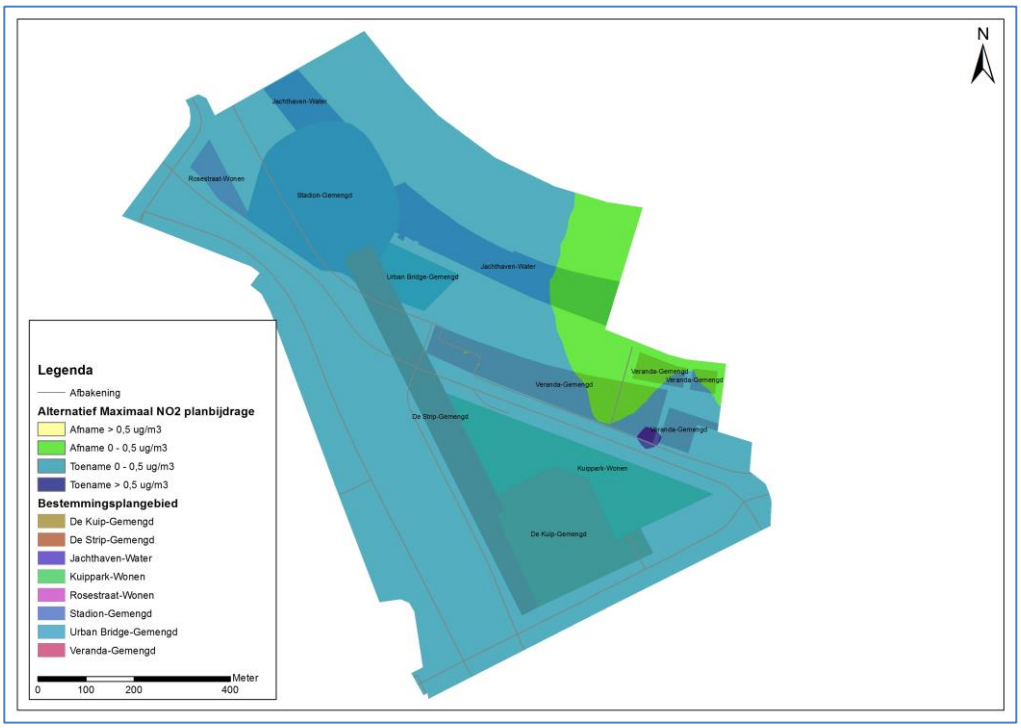
Beoordeling alternatief maximaal

In onderstaande tabel is voor het alternatief maximaal de maximale planbijdrage ten opzichte van de referentiesituatie binnen het *plangebied* weergegeven.

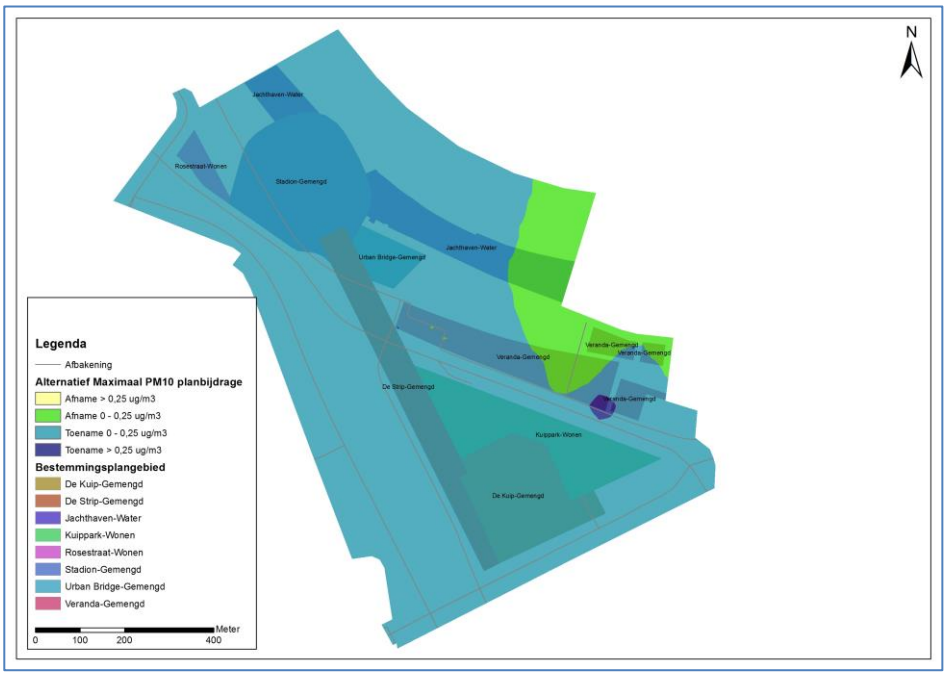
Tabel 5-60 Maximale planbijdrage alternatief maximaal (2030)

Alternatief	Maximale planbijdrage t.o.v. referentiesituatie		
	NO_2 jaargemiddeld [µg/m^3]	PM_{10} jaargemiddeld [µg/m^3]	$PM_{2,5}$ jaargemiddeld [µg/m^3]
Alternatief maximaal (2030)	0,7	0,4	0,1

De jaargemiddelde concentraties NO_2, PM_{10} en $PM_{2,5}$ nemen in het alternatief maximaal toe ten opzichte van de jaargemiddelde concentratie in de referentiesituatie. De maximale toename treedt op langs de Stadionweg ter hoogte van de kruising met de Puck van Heelstraat en wordt veroorzaakt door de toename van het wegverkeer.



Figuur 5-52 planbijdrage NO_2 in het plangebied in het alternatief Maximaal (2030)



Figuur 5-53 Planbijdrage PM_{10} in het plangebied in het alternatief Maximaal (2030)

Beoordeling transformatie veranda

De variant Transformatie Veranda wordt in deze effectbeoordeling alleen kwalitatief beoordeeld. In de paragraaf 5.3 is onderbouwd dat de verkeersgeneratie van deze variant slechts marginaal afwijkt van de verkeersgeneratie in de alternatieven Basis en Maximaal. Daarom zullen ook de maximale planbijdragen in dit alternatief vergelijkbaar zijn met deze beide alternatieven.

Beoordeling voorkeursalternatief

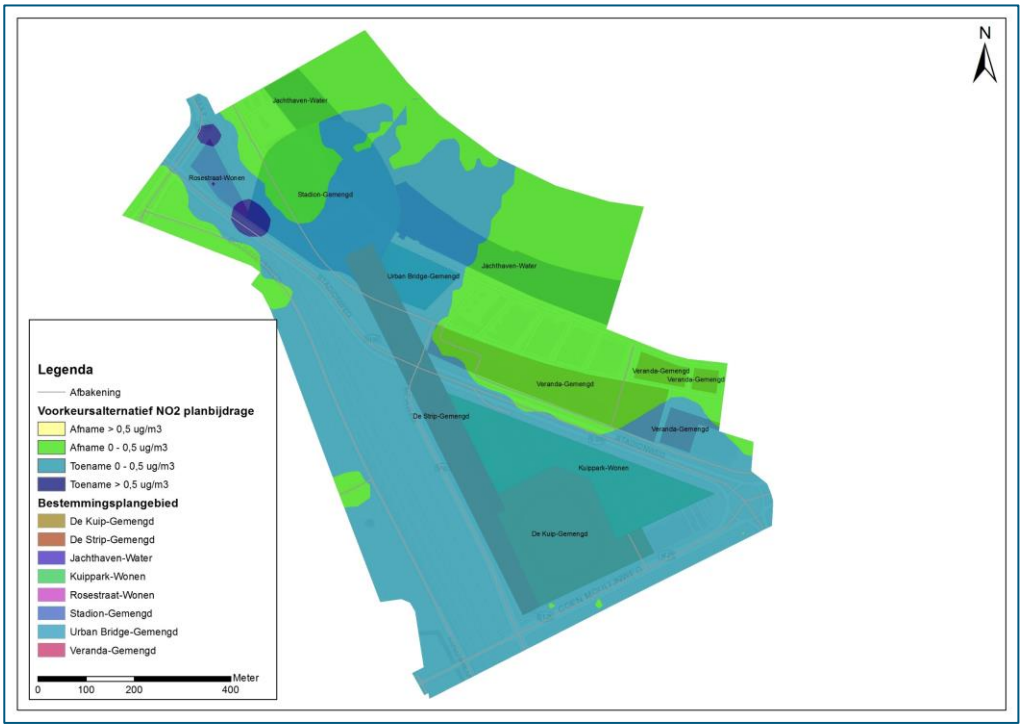
In onderstaande tabel is voor het voorkeursalternatief de maximale planbijdrage ten opzichte van de autonome ontwikkeling binnen het plangebied weergegeven.

Tabel 5-61 Maximale planbijdrage voorkeursalternatief (2030)

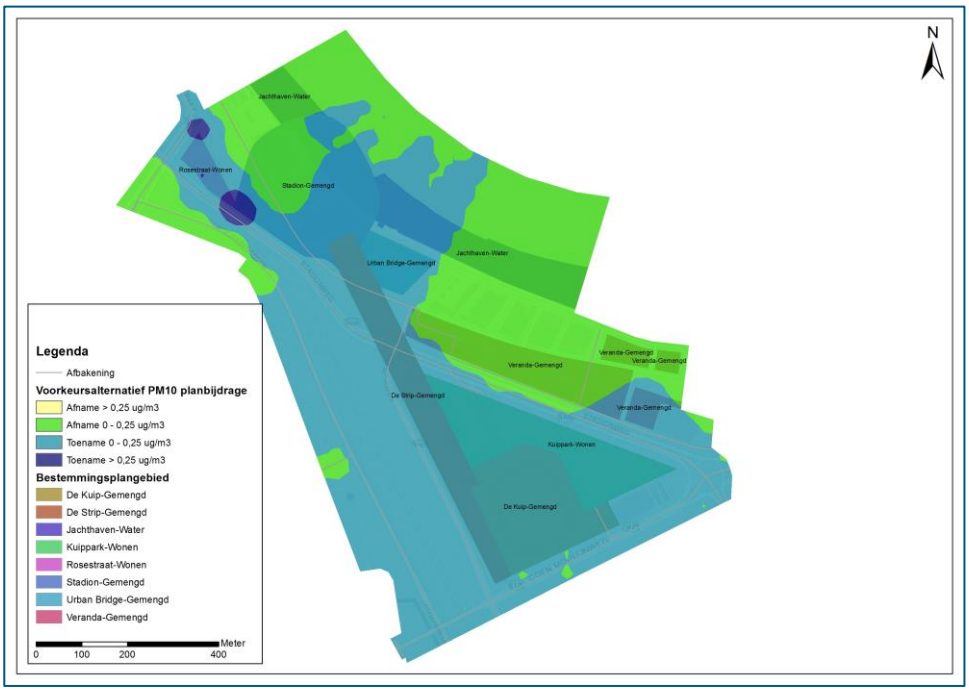
Alternatief	Maximale planbijdrage t.o.v. autonome ontwikkeling		
	NO_2 jaargemiddeld [µg/m^3]	PM_{10} jaargemiddeld [µg/m^3]	$PM_{2,5}$ jaargemiddeld [µg/m^3]
Voorkeursalternatief (2030)	1,7	0,9	0,2

De jaargemiddelde concentraties NO_2, PM_{10} en $PM_{2,5}$ nemen in het voorkeursalternatief toe ten opzichte van de jaargemiddelde concentratie in de autonome ontwikkeling. De maximale toename treedt op langs het Varkenoordseviaduct ter hoogte van de 2e Rosestaat en wordt veroorzaakt door de toename van het wegverkeer.

Omdat de optimalisatie van het VKA (zie paragraaf 3.3.1.2) niet tot meer of andere verkeerstromen leidt, ontstaan ook geen andere maximale planbijdragen.



Figuur 5-54 Planbijdrage NO2 in het plangebied in het voorkeursalternatief



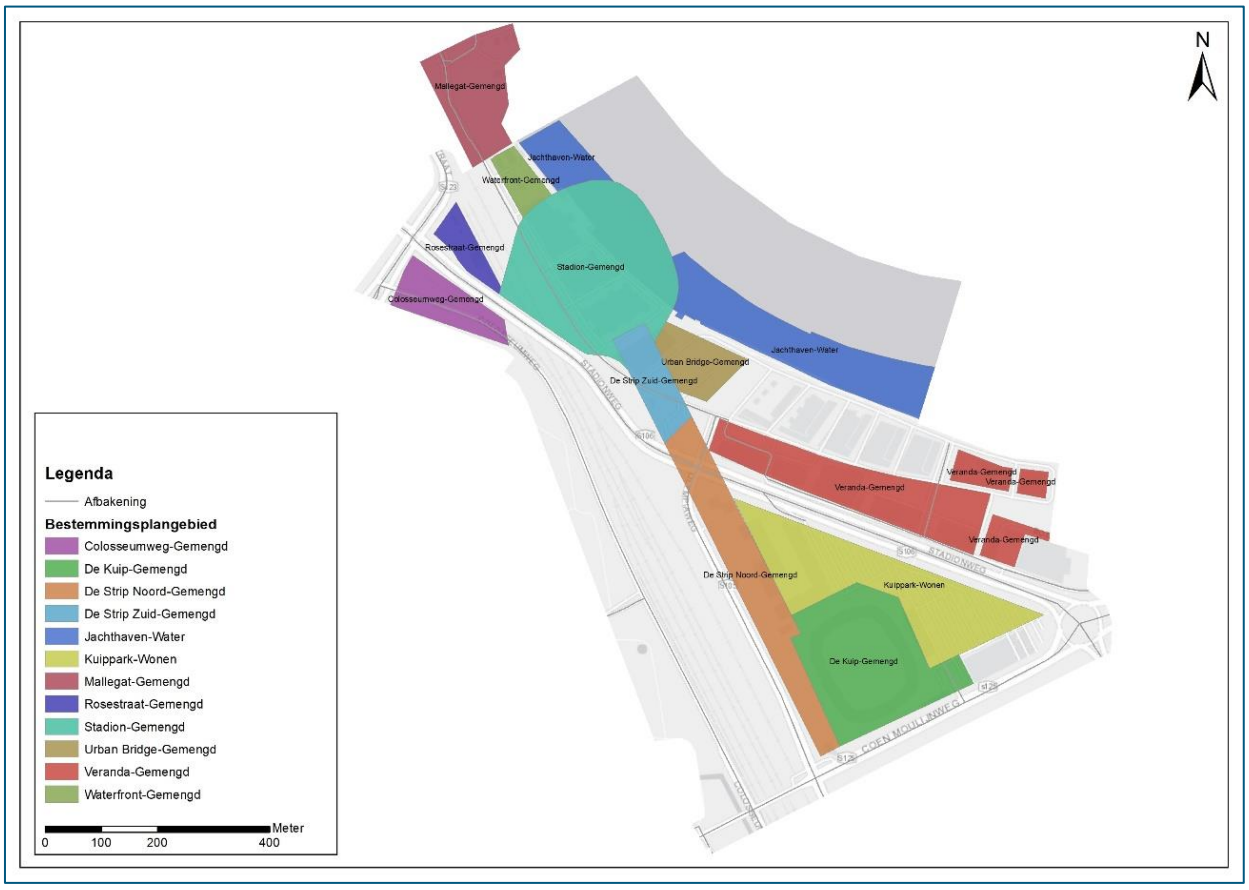
Figuur 5-55 Planbijdrage PM10 in het plangebied in het voorkeursalternatief (2030)

Beoordeling voorkeursalternatief inclusief maatregelen
Er treden geen effecten op in het VKA op basis waarvan (mitigerende) maatregelen noodzakelijk zijn.

5.5.6 Beoordeling blootstelling nieuwe gevoelige bestemmingen

Referentiesituatie
De huidige gevoelige bestemmingen worden blootgesteld.

Beoordeling alternatieven
De exacte ligging van de nieuwe gevoelige bestemmingen (zoals woningen & sport- en recreatielocaties) is nog onbekend en daarom kan geen beoordeling op dit niveau gemaakt worden. Van de verschillende alternatieven zijn de bestemmingsvlakken en bijbehorend aantal woningen of andere functies (o.a. sport- en recreatielocateis) beschikbaar. Deze gebieden zijn gecombineerd met de berekende concentraties en daaruit zijn de gemiddelde, de maximale en de minimale concentratie binnen de verschillende bestemmingsvlakken bepaald. In figuur 5-56 zijn de verschillende gebieden weergegeven. De benamingen urban bridge is veranderd naar Waterfront.



Figuur 5-56 Ligging verschillende bestemmingsvlakken (o.a. woningen, sport- en recreatielocaties) binnen het plangebied

Beoordeling alternatief Basis

In onderstaande tabel zijn de minimale, maximale en gemiddelde concentraties binnen de verschillende bestemmingsplanvlakken (o.a. woningen, sport- en recreatielocaties) en in het plangebied weergegeven.

Tabel 5-62 Concentraties in bestemmingsplanvlakken (o.a. woningen, sport- en recreatielocaties) in alternatief basis (2030)

Bestemmingsplangebied	Woningen	NO_2-jaargemiddeld			PM_{10}-jaargemiddeld			$PM_{2,5}$-jaargemiddeld		
		Gem.	Min.	Max.	Gem.	Min.	Max.	Gem.	Min.	Max.
Gezondheidsrichtlijnen WHO		40			20			10		
Kuippark-Wonen	737	16,5	16,2	17,0	17,9	17,8	18,2	10,0	10,0	10,1
Urban Bridge (Waterfront)-Gemengd	375	15,9	15,8	16,2	17,6	17,6	17,8	10,0	9,9	10,0
Rosestraat-Wonen	210	17,6	17,4	17,9	19,1	18,9	19,3	10,5	10,5	10,6
De Kuip-Gemengd	156	16,2	15,9	16,5	17,8	17,6	17,9	10,0	9,9	10,0
De Strip-Gemengd	0	16,1	15,8	16,5	17,7	17,6	17,9	10,0	9,9	10,0
Stadion-Gemengd	0	16,8	15,9	18,2	18,4	17,6	19,1	10,3	10,0	10,7
Veranda-Gemengd	0	16,1	15,4	16,8	17,7	17,3	18,1	10,0	9,9	10,1

In het alternatief Basis treden de hoogste jaargemiddelde NO_2-concentraties ter hoogte van de nieuwe gevoelige bestemmingen op ter hoogte van de te realiseren woningen aan de Rosestraat. Hetzelfde geldt voor de hoogste jaargemiddelde PM_{10}- en $PM_{2,5}$-concentraties. De jaargemiddelde PM_{10}-concentraties blijven, ter hoogte van de te realiseren woningen, onder de WHO-advieswaarde. De jaargemiddelde $PM_{2,5}$-concentraties liggen in alle bestemmingsplangebieden net boven de WHO advieswaarde.

Beoordeling alternatief maximaal

In onderstaande tabel zijn de minimale, maximale en gemiddelde concentraties binnen de verschillende bestemmingsplanvlakken (o.a. woningen, sport- en recreatielocaties) in het plangebied weergegeven.

Tabel 5-63 Concentraties in bestemmingsplanvlakken (o.a. woningen, sport- en recreatielocaties) in alternatief maximaal (2030)

Bestemmings-plangebied	Woningen	NO_2-jaargemiddeld			PM_{10}-jaargemiddeld			$PM_{2,5}$-jaargemiddeld		
		Gem.	Min.	Max.	Gem.	Min.	Max.	Gem.	Min.	Max.
Gezondheidsrichtlijnen WHO		40			20			10		
Kuippark-Wonen	914	16,6	16,2	17,1	18,0	17,8	18,3	10,0	10,0	10,1
Urban Bridge (Waterfront)-Gemengd	732	16,0	15,8	16,2	17,7	17,6	17,8	10,0	9,9	10,0
Rosestraat-Wonen	293	17,6	17,4	17,9	19,1	18,9	19,3	10,5	10,5	10,6
De Kuip-Gemengd	156	16,3	16,0	16,6	17,8	17,6	18,0	10,0	10,0	10,0
De Strip-Gemengd	176[26]	16,1	15,9	16,5	17,7	17,6	18,0	10,0	9,9	10,0
Stadion-Gemengd	0	16,8	16,0	18,2	18,4	17,7	19,1	10,4	10,0	10,7
Veranda-Gemengd	0	16,2	15,4	17,1	17,8	17,4	18,3	10,0	9,9	10,1

In het alternatief maximaal treden de hoogste jaargemiddelde NO_2-concentraties ter hoogte van de nieuwe gevoelige bestemmingen op ter hoogte van de te realiseren woningen aan de Rosestraat. Dezelfde geldt voor de hoogste jaargemiddelde PM_{10}- en $PM_{2,5}$-concentraties. De jaargemiddelde PM_{10}-concentraties blijven, ter hoogte van de te realiseren woningen, onder de WHO-advieswaarde. De jaargemiddelde $PM_{2,5}$-concentraties liggen in alle bestemmingsplangebieden net boven de WHO-advieswaarde.

Beoordeling transformatie veranda

De variant Transformatie Veranda wordt in deze effectbeoordeling alleen kwalitatief beoordeeld. In het paragraaf 5.3 is onderbouwd dat de verkeersgeneratie van deze variant slechts marginaal afwijkt van de verkeersgeneratie in de alternatieven Basis en Maximaal. In de beoordeling van de gevoelige bestemmingen wordt daarom aangesloten bij de concentraties uit het alternatief maximaal. Binnen het bestemmingsplangebied Veranda-Gemengd worden 1.045 woningen gerealiseerd.

Tabel 5-64 Concentraties in bestemmingsplanvlakken (o.a. woningen, sport- en recreatieslocaties) in alternatief transformatie veranda (2030)

Bestemmingsplangebied	Woningen	NO_2-jaargemiddeld			PM_{10}-jaargemiddeld			$PM_{2,5}$-jaargemiddeld		
		Gem.	Min.	Max.	Gem.	Min.	Max.	Gem.	Min.	Max.
Gezondheidsrichtlijnen WHO		40			20			10		
Veranda-Gemengd 1, 2 en 3	1045[27]	16,2	15,4	17,1	17,8	17,4	18,3	10,0	9,9	10,1

[26] *Gebaseerd op 17.580m² BVO en 100 m² per woning.*
[27] *Aangenomen dat de woningen gelijk verdeeld zijn over de bestemmingen (GD-1, GD-2 en GD-3).*

In de variant Transformatie veranda wordt de WHO-advieswaarde, ter hoogte van de te realiseren woningen, niet overschreden. De jaargemiddelde $PM_{2,5}$-concentraties liggen in het bestemmingsplangebied Veranda net boven de WHO-advieswaarde.

Beoordeling voorkeursalternatief
In onderstaande tabel zijn de minimale, maximale en gemiddelde concentraties binnen de verschillende bestemmingsplanvlakken (o.a. woningen, sport- en recreatielocaties) in het plangebied weergegeven.

Tabel 5-65 Concentraties in bestemmingsplanvlakken (o.a. woningen, sport- en recreatielocaties) in het voorkeursalternatief

Bestemmingsplangebied	Woningen	NO_2-jaargemiddeld			PM_{10}-jaargemiddeld			$PM_{2,5}$-jaargemiddeld		
		Gem.	Min.	Max.	Gem.	Min.	Max.	Gem.	Min.	Max.
Gezondheidsrichtlijnen WHO		40			20			10		
Kuippark-Wonen	772	16,5	16,1	17,0	17,9	17,7	18,2	10,0	10,0	10,1
De Kuip-Gemengd	156	16,2	15,9	16,5	17,8	17,6	17,9	10,0	9,9	10,0
Urban Bridge (Waterfront)-Gemengd	465	15,8	15,6	16,1	17,6	17,4	17,7	9,9	9,9	10,0
Rosestraat-Gemengd	296	17,9	17,8	18,3	19,2	19,0	19,4	10,6	10,5	10,7
Veranda-Gemengd	1045	16,1	15,5	16,8	17,7	17,4	18,1	10,0	9,9	10,1
Colosseumweg-Gemengd	500	17,1	16,4	18,3	18,6	18,3	19,2	10,6	10,5	10,7
Mallegat-Gemengd	170	16,8	16,7	17,2	18,8	18,7	18,9	10,4	10,4	10,5
De Strip Noord-Gemengd	175	16,0	15,8	16,5	17,7	17,6	18,0	10,0	9,9	10,0
De Strip Zuid-Gemengd	190	15,9	15,7	16,3	17,6	17,5	17,8	10,0	9,9	10,0

In het voorkeursalternatief treden de hoogste jaargemiddelde NO_2-concentraties ter hoogte van de nieuwe gevoelige bestemmingen op ter hoogte van de te realiseren woningen aan de Colosseumweg en de Rosestraat. Dezelfde geldt voor de hoogste jaargemiddelde PM_{10}- en $PM_{2,5}$-concentraties. De jaargemiddelde PM_{10}-concentraties blijven, ter hoogte van de te realiseren woningen, onder de WHO-advieswaarde. De jaargemiddelde $PM_{2,5}$-concentraties liggen in alle bestemmingsplangebieden net boven de WHO-advieswaarde.

De optimalisatie van het VKA (zie paragraaf 3.3.1.2) leidt tot vergroten en bebouwen van de plot Waterfront (voorheen Urban Bridge), dicht langs het Varkenoordseviaduct waar vanwege het verkeer hoge concentraties NO_2 , PM_{10} en $PM_{2,5}$ heersen. Als gevolg hiervan zal de gemiddelde concentratie in die plot beperkt stijgen. De toename is te beperkt om tot een andere effectbeoordeling/ -score te leiden.

Beoordeling voorkeursalternatief inclusief maatregelen
Er treden geen effecten op in het VKA op basis waarvan (mitigerende) maatregelen noodzakelijk zijn.

5.5.7 Effecten bouwfase

Uit de verkeersanalyse blijkt dat de Korte Stadionweg tijdens de bouwfase afgesloten zal worden en aan- en afvoer van veel materialen via het water plaats zal vinden. Bouwverkeer rijdt zoveel mogelijk via de hoofdstructuur van het wegennet.

Via de hoofdstructuur van het wegennet rijden in de huidige situatie minimaal enkele duizenden motorvoertuigen per etmaal. Omgeleid verkeer en bouwverkeer dat via deze routes rijdt, zal opgaan in het heersende verkeersbeeld en naar verwachting leiden tot een zeer beperkte toename van de verkeersbijdrage aan de jaargemiddelde concentraties.

Daarnaast kunnen emissies verwacht worden van in te zetten bouwmaterieel en stofemissies van stuifgevoelig materiaal (van sloop en bouw).

In de huidige situatie liggen de concentraties in het plangebied al zeer ruim onder de grenswaarden uit de Wet milieubeheer en de bijdrage van het extra verkeer en bouwmaterieel zal naar verwachting niet leiden tot een (bijna) overschrijding van de grenswaarden.

Met maatregelen kunnen emissies en stofverstuivingen worden teruggedrongen. Voor het terugdringen van emissies valt te denken aan de inzet van geëlektrificeerd materieel, emissie-eisen, routering en snelheid van verkeer e.d. Voor het terugdringen van stuivend stof kan gedacht worden sproeien, manipulatie, gesloten verwerking van materiaal e.d.

5.5.8 Conclusies

De maximale concentraties overschrijden de grenswaarden voor luchtkwaliteit niet (beoordeling 0). Ten opzichte van de referentiesituatie nemen de concentraties in de alternatieven beperkt toe (beoordeling 0). In alle alternatieven/varianten worden woningen gerealiseerd in gebieden waar de jaargemiddelde $PM_{2,5}$-concentratie boven de WHO-advieswaarde ligt. De maximale jaargemiddelde $PM_{2,5}$-concentraties liggen binnen 120% van de WHO-advieswaarde (beoordeling -).

De alternatieven basis, maximaal, de variant veranda, en het voorkeursalternatief zijn voor luchtkwaliteit zeer beperkt onderscheidend en voor alle alternatieven geldt dezelfde beoordeling.

Tabel 5-66 Beoordeling verschillende alternatieven en criteria luchtkwaliteit

Criterium	Referentiesituatie	Alternatief Basis	Alternatief Maximaal	Variant Veranda	Voorkeurs-alternatief	Voorkeurs-alternatief met maatregelen
Maximale concentraties	0	0	0	0	0	0
Maximale Planbijdrage	0	0	0	0	0	0
Gevoelige bestemmingen	0	-	-	-	-	-

Voor het bestemmingsplan en vervolgbesluitvorming zijn de volgende conclusies van belang:

In het kader van het MER zijn berekeningen uitgevoerd op basis van de verkeersprognoses waarbij de gevolgen voor de concentraties luchtverontreinigende stoffen in beeld zijn gebracht voor de prognosejaren 2025 en 2030. Uit het MER blijkt dat direct langs de relevante ontsluitende wegen wordt voldaan aan de wettelijke grenswaarden. De ontwikkeling van Feyenoord City leidt niet tot overschrijdingssituaties. Tevens blijkt uit het MER dat ook ter plaatse van de toekomstige gevoelige bestemmingen (zoals woningen en sportvoorzieningen) de concentraties luchtverontreinigende stoffen ver onder de wettelijke grenswaarden zijn gelegen.

Hoewel de luchtkwaliteit binnen het gebied voornamelijk bepaald wordt door de achtergrondconcentraties zijn er diverse kansrijke maatregelen om de luchtkwaliteit binnen het plangebied te verbeteren. Dit zijn generieke maatregelen zoals het beperken van voertuigen met hoge uitstoot (koersnota luchtkwaliteit Rotterdam) en woningen zonder gasaansluiting. Er kan ook gedacht worden aan de inlaat van de ventilatiesystmenen niet aan de straatkant te plaatsen/bouwen. Deze maatregelen worden niet in het bestemmingsplan vastgelegd, maar gelden vanuit wetgeving (Bouwbesluit). Uit diverse onderzoeken naar mogelijke maatregelen luchtkwaliteit (Amsterdam, Rotterdam, Maastricht, Nijmegen) blijkt ook dat kansrijke maatregelen betrekking hebben op het beperken van emissies door personen-, bestel- en vrachtauto's. Dit kan enerzijds door het aantal voertuigbewegingen zoveel mogelijk te beperken en anderzijds door toelatingseisen aan de voertuigen in het plangebied te stellen (milieu- of Zero Emissie zone).

Anders dan de hierboven genoemde maatregelen om de emissies door wegverkeer te beperken kunnen maatregelen genomen worden om de emissies door verwarmingsketels, houtstook en schepen op de Maas te beperken.

In aansluiting op de beleidsregel "*Buitenklimaat Scholen en kinderopvang*" worden binnen een zone van 50 meter vanaf drukke stedelijke wegen met een intensiteit van meer dan 10.000 motorvoertuigen per etmaal geen nieuwe scholen of kinderopvang toegestaan. Binnen het plangebied betreft dit in ieder geval de volgende wegen:

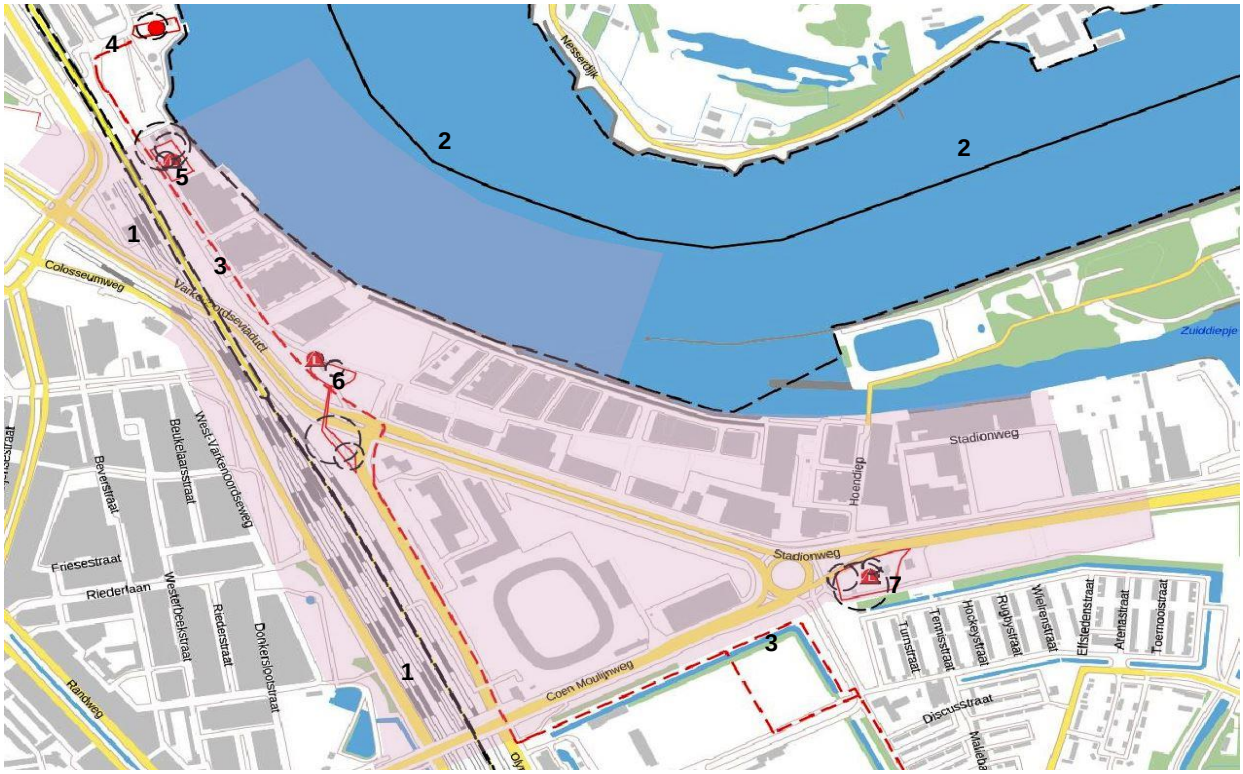
- 2e Rosestraat
- Breeweg
- Burgerhoutstraat
- Colosseumweg
- Laan op Zuid
- Marathonweg
- Olympiaweg
- Putselaan
- Rosestraat
- Stadionviaduct
- Stadionweg
- Varkenoordseviaduct

5.6 Externe veiligheid

5.6.1 Inleiding

Externe veiligheid heeft betrekking op de risico's voor de omgeving vanwege het gebruik, de productie, opslag en het vervoer van gevaarlijke stoffen. In het geval van een verandering bij de risicobron of in de omgeving daarvan dient een afweging gemaakt te worden over de externe veiligheidssituatie. Hierbij dienen risicobronnen in het plangebied en in de directe omgeving ervan in kaart gebracht te worden en conform wet- en regelgeving getoetst te worden.

De risicobronnen zijn in kaart gebracht middels de Risicokaart. Figuur 5-57 laat de relevante risicobronnen in en in de directe omgeving van het plangebied van Feyenoord-City zien. Tabel 5-71 geeft een overzicht van deze risicobronnen.



Figuur 5-57 Uitsnede risicokaart met globaal plangebied en relevante risicobronnen

Tabel 5-67 Relevante risicobronnen

Risicobronnen	
1	Spoorlijn Rotterdam Lombardijen – Rotterdam Centraal
2	Nieuwe Maas
3	Buisleiding W-530-02 van de Gasunie
4	N.V. Nederlandse Gasunie W-098 (Gasverdeelstation)
5	LPG- tanktation: Mos Tankstation BV, Korte Stadionweg
6	LPG- tanktation: Vogel B.V. (Shell), Korte Stadionweg
7	LPG- tanktation: Vogel B.V. (Shell), Stadionweg

Er zijn zeven risicobronnen zijn relevant voor externe veiligheid. Deze risicobronnen zijn relevant omdat de invloedsgebieden[28] of de veiligheidsafstanden over het plangebied heen gelegen zijn. De risico's kunnen beperkingen opleveren voor de ontwikkeling van het plan. De impact van de risicobronnen is voor elk alternatief onderzocht. Daarnaast zijn het alternatief Basis, het alternatief Maximaal en het Voorkeursalternatief (VKA) vergeleken met de referentiesituatie. Ten slotte is een doorkijk gegeven naar de aandachtspunten voor het bestemmingsplan. Hierin is aangegeven dat er op sommige punten maatregelen noodzakelijk zijn en op welke manier deze worden uitgewerkt.

5.6.2 Beleidskader

Elk type risicobron valt onder aparte wet- en regelgeving. Onderstaande tabel geeft aan welke wetgeving voor welke risicobron van toepassing is.

Tabel 5-68 Relevante risicobronnen en relevante wetgeving

	Risicobron	Wetgeving
1	Spoorlijn Rotterdam Lombardije – Rotterdam Centraal	Besluit externe veiligheid transport (Bevt) Regeling Basisnet
2	De Nieuwe Maas	Besluit externe veiligheid transport (Bevt) Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro)
3	Buisleiding W-530-02 van de Gasunie	Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb)
4	N.V. Nederlandse Gasunie W-098 (Gasverdeelstation)	Activiteitenbesluit
5,6,7	Tankstations met lpg	Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) Circulaire effectafstanden lpg-tankstations

[28] *Invloedsgebied: Het invloedsgebied is het gebied waarin personen worden meegeteld voor de berekening van het groepsrisico. Dit gebied wordt algemeen bepaald door uitgaande van het grootst mogelijke ongeval te berekenen op welke afstand nog bij 1% van de blootgestelde personen dodelijk letsel optreedt (zogenaamde 1% letaliteitsgrens). Voor enkele specifieke risicobronnen zijn vaste afstanden opgenomen in de wet- en regelgeving, bijvoorbeeld voor LPG tankstations (150 meter).*

Landelijke wet- en regelgeving
In de volgende AMvB's en circulaires zijn risiconormen opgenomen die relevant zijn vanuit het oogpunt van externe veiligheid bij het vaststellen van een ruimtelijk besluit:

- Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi)[29]. In dit besluit zijn de risiconormen voor risicovolle inrichtingen weergegeven ten aanzien van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico.
- Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt)[30]. In dit besluit zijn de risiconormen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg, het spoor en binnenwater opgenomen ten aanzien van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico. Aangegeven is wat de duiding is van plasbrandaandachtsgebieden (spoor en weg) en vrijwaringszone's (water).
    - Regeling basisnet[31] : in deze regeling zijn voor specifieke trajecten (spoor, weg en water) belangrijk voor het vervoer van gevaarlijke stoffen zogenaamde risicoplafonds opgenomen voor plaatsgebonden risico en voor groepsrisico. Ook is aangegeven waar plasbrandaandachtsgebieden van toepassing zijn.
    - Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Baro): Het Baro is de basis voor de vaststelling van zogenaamde vrijwaringszone's rond (binnen)vaarroutes.
- Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb)[32]. In het Bevb zijn de risiconormen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen door buisleidingen opgenomen ten aanzien van het plaatsgebonden risico, het groepsrisico en de belemmeringenstrook.
- Het Activiteitenbesluit milieubeheer[33]: In dit besluit zijn veiligheidsafstanden en risiconormen opgenomen die moeten worden aangehouden ten opzichte van (beperkt) kwetsbare objecten. Veiligheidsafstanden zijn vastgesteld voor onder andere opslagtanks met propaan/propeen, aardgastankstations, en gasdrukmeet- en regelstations.
- Circulaire effectafstanden externe veiligheid lpg-tankstations[34] voor besluiten met gevolgen voor de effecten van een ongeval bij een LPG tankstation.

Lokaal beleidskader
Naast de landelijke wet- en regelgeving kan provinciaal of gemeentelijk beleid extra eisen opleggen in het kader van externe veiligheid. In dit geval zijn het Uitvoeringsprogramma Externe veiligheid uit 2014 van de provincie Zuid-Holland, Verordening Ruimte Provincie Zuid-Holland, art 2.1.10 en het beleidskader van de gemeente Rotterdam (DCMR, 2011; Beleidskader Groepsrisico Rotterdam) relevant.

5.6.3 Methodiek effectbeoordeling

Deze beoordeling voor externe veiligheid in het kader van de MER bestaat uit twee delen, de risicoanalyse en de effectbeoordeling. Hier komen aandachtspunten voor het bestemmingsplan uit naar voren, zoals beschreven het laatste deel van deze paragraaf.

Risicoanalyse
De risicobronnen zijn getoetst conform de wetgeving met bijbehorende risicomaten en toetsingscriteria. De toetsing is uitgevoerd voor de referentiesituatie en de alternatieven.
Effectbeoordeling: Beoordeling op vijfpuntsschaal waarbij de verschillende alternatieven vergeleken zijn met de referentiesituatie.

5.6.3.1 Risicoanalyse: Risicomaten en toetsingscriteria

Conform de wet- en regelgeving dient voor iedere risicobron getoetst te worden aan de risicomaten plaatsgebonden risico en groepsrisico. Daarnaast zijn er voor sommige risicobronnen nog andere toetsingscriteria in de wet- en regelgeving opgenomen. Onderstaande tabel laat zien aan welke toetsingscriteria welke risicobron getoetst is. Vervolgens zijn de toetsingscriteria inhoudelijk toegelicht.

[29] *Besluit van 27 mei 2004, houdende milieukwaliteitseisen voor externe veiligheid van inrichtingen milieubeheer (Besluit externe veiligheid inrichtingen), Stb. 2004, 250, in werking getreden op 8 oktober 2004. Laatste wijziging op 18 september 2015*
[30] *Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt), Staatsblad 2013, nummer 307, inwerkingtreding 1 april 2015*
[31] *Regeling basisnet, Staatsblad 2015, nummer 92, inwerkingtreding 1 april 2015*
[32] *Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb), Ministerie van VROM, Besluit van 24 juli 2010, Staatsblad 686, 17 september 2010*
[33] *Regeling algemene regels inrichtingen milieubeheer, Staatscourant 2007, nummer 223. Laatste wijziging op 26 november 2014, Staatscourant 2014, nummer 33243*
[34] *Circulaire effectafstanden externe veiligheid, Staatscourant 2016, nummer 31453. Gepubliceerd op 28 juni 2016*

Tabel 5-69 Toetsingscriteria

Risicobron		Criteria					
		PR	GR	Veiligheids afstand	Plasbrandaandachtsandachts gebied (PAG)	Belemmeringenstrook	Vrijwaringszone
1	Spoorlijn R'dam-R'dam Lombardije.	x	x		x		
2	De Nieuwe Maas	x	x				x
3	Buisleiding W-530-02	x	x			x	
4*)	Gasverdeelstation W-098			x			
5,6,7	LPG-tankstations	x	x				

Plaatgebonden risico en groepsrisico

Plaatsgebonden risico (PR)

Risico op een plaats nabij een buisleiding, langs, op of boven een transportroute of buiten een inrichting, uitgedrukt in een waarde voor de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op die plaats zou verblijven, overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval met die buisleiding, transportroute of binnen die inrichting, waarbij een gevaarlijke stof betrokken is.

Voor nieuwe situaties (zoals het vaststellen van een bestemmingsplan) geldt de 10^{-6} per jaar plaatsgebonden risicocontour voor kwetsbare objecten als grenswaarde en voor zogenaamde beperkt kwetsbare objecten als richtwaarde. In de onderstaande tabel is een overzicht gegeven van (beperkt) kwetsbare objecten conform het Bevi.

Kwetsbare objecten	Beperkt kwetsbare objecten
Woningen	Verspreid liggende woningen (2/ha)
Ziekenhuizen, bejaarden- en verpleeghuizen e.d.	Dienst- en bedrijfswoningen
Scholen en dagopvang minderjarigen	Kantoorgebouwen (< 1500 m^2)
Kantoorgebouwen en hotels (> 1500 m^2)	Hotels en restaurants (< 1500 m^2)
Winkelcentra (> 1000 m^2 > 5 winkels)	Winkels
Winkel met supermarkt (> 2000 m^2)	Sport- , kampeer- en recreatieterreinen
Kampeer- en verblijfsrecreatieterrein (> 50 pers.)	Bedrijfsgebouwen
Andere gebouwen met veel personen gedurende een groot deel van de dag	Objecten met hoge infrastructurele waarde

Groepsrisico (GR)

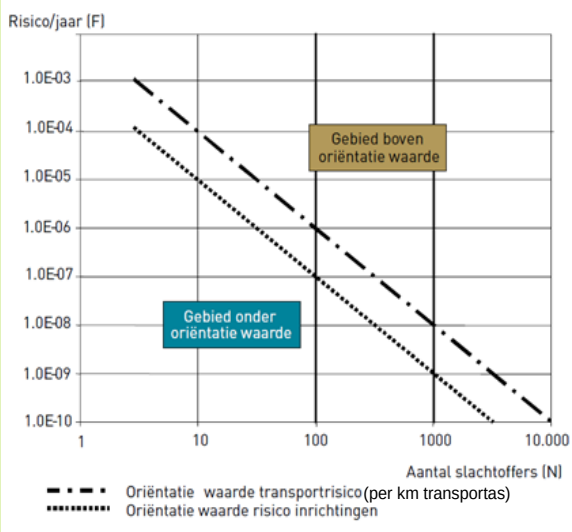
Inrichtingen (Bevi): De *cumulatieve kans per jaar dat ten minste 10, 100 of 1.000 personen overlijden als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van een inrichting en een ongewoon voorval binnen die inrichting waarbij een gevaarlijke stof of gevaarlijke afvalstof betrokken is".*

Transport/buisleidingen (Bevt/Bevb): "cumulatieve kansen per jaar per kilometer transportroute/buisleidingen dat tien of meer personen in het invloedsgebied van een transportroute overlijden als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval op die transportroute/buisleiding waarbij een gevaarlijke stof betrokken is"

Voor het groepsrisico wordt getoetst aan de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico. De oriëntatiewaarde kan gezien worden als een soort thermometer, waarmee de hoogte van het groepsrisico vergeleken kan worden.

Het groepsrisico wordt uitgedrukt in de vorm van een zogenaamde fN-curve die het logaritmisch verband aangeeft tussen het cumulatieve aantal slachtoffers (N) en de cumulatieve kans (f) op de mogelijke ongevallen met gevaarlijke stoffen. Voor inrichtingen geldt als oriëntatiewaarde een kans op een ongeval met 10 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-5} per jaar, een kans op een ongeval met 100 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-7} per jaar en een kans op een ongeval met 1.000 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-9} per jaar.

Een belangrijk verschil tussen de oriëntatiewaarde voor inrichtingen en die voor het transport van gevaarlijke stoffen betreft de ligging van deze waarde in de fN-grafiek. In figuur 5-58 is de ligging van de oriëntatiewaarden voor inrichtingen en vervoer in de fN-grafiek opgenomen. Voor het vervoer van gevaarlijke stoffen ligt de oriëntatiewaarde een factor 10 hoger in de fN-grafiek.



Figuur 5-58 Ligging orientatiewaarden in fN-grafiek

Methodieken bepaling plaatsgebonden risico en hoogte groepsrisico:
Voor de Nieuwe Maas en de spoorlijn R'dam-R'dam Lombardijen is het plaatsgebonden risico vastgelegd in de Regeling basisnet (plafondwaarde). Het groepsrisico voor deze risicobronnen is kwantitatief bepaald met behulp van het rekenprogramma RBMII. Daarbij is uitgegaan van de transportgegevens opgenomen in de Regeling Basisnet.

Voor de buisleiding W-530-02 is het plaatsgebonden risico en het groepsrisico kwantitatief bepaald met behulp van het rekenprogramma Carola. Hiertoe zijn de buisleidinggegevens opgevraagd bij de buisleidingbeheerder (Gasunie).

Het plaatsgebonden risico en het groepsrisico voor de overige risicobronnen zijn kwalitatief ingeschat op basis van algemeen beschikbare informatie opgenomen in de diverse wet- en regelgeving.

Invulling bevolking voor de vergelijking van het groepsrisico:
Een kwantitatieve groepsrisicoberekening is uitgevoerd voor de risicobronnen Nieuwe Maas, spoorlijn Rotterdam Centraal-Rotterdam Lombardijen en de buisleiding W-530-02. Het berekende groepsrisico is voor het Alternatief Basis, het Alternatief Maximaal en het voorkeursalternatief (VKA) vergeleken met de referentiesituatie. Voor de invulling van de alternatieven en de referentiesituatie zijn daarbij de basisuitgangspunten gehanteerd als besproken in de inleidende hoofdstukken van dit rapport.

Bij de beschouwing van de oevervarianten/bouwstenen en de transformatie Veranda is geredeneerd vanuit een worst case invulling. Voor de hoogte van het groepsrisico is de aanwezige bevolking binnen een invloedsgebied van een risicobron bepalend. Bouwstenen waarbij sprake is van een toename van de bevolking zijn daarom meegenomen. Een hogere bevolkingsdichtheid leidt doorgaans tot een hoger groepsrisico. Voor elk van de genoemde risicobronnen is uitgegaan van dezelfde worst case invulling, zodat de alternatieven vergelijkbaar zijn.

De invulling van de bevolking van de referentiesituatie en de alternatieven met bouwstenen ziet er hierdoor als volgt uit:

Tabel 5-70 Invulling bevolking met bouwstenen

Alternatief	Invulling
Referentiesituatie (=autonome situatie)	Huidige situatie + huidige bestemmingsplancapaciteit

Alternatief Basis	Referentiesituatie + invulling alternatief Basis + invulling oeverzone met bouwstenen stadsstrand/zwembad en jachthaven*+ transformatie Veranda**.
Alternatief Maximaal	Referentiesituatie + invulling alternatief Maximaal + invulling oeverzone met bouwstenen stadsstrand/zwembad en jachthaven* + transformatie Veranda**.
Voorkeursalternatief	Referentiesituatie + invulling VKA***.
Voorkeursalternatief met maatregelen	Referentiesituatie + invulling VKA*** + eventuele maatregelen.

**De populatiedichtheid is inclusief de bouwstenen stadsstrand/zwembad en jachthaven het hoogst. Dit is zowel voor het groepsrisico als gevolg van de Nieuwe Maas als van de spoorlijn het meest ongunstig. Dit komt omdat de bevolking in deze bouwstenen voornamelijk geconcentreerd is rond het nieuwe stadion. Het nieuwe stadion is gelegen binnen de invloedsgebieden van de vaarweg van de Nieuwe Maas en de spoorlijn. De overige oevervarianten/ bouwstenen verschillen op het gebied van ruimtelijke inrichting. Deze bouwstenen zijn voor een kwantitatieve beoordeling voor externe veiligheid minder relevant. Deze bouwstenen zijn daarom op kwalitatieve wijze beoordeeld en meegenomen in de effectbeoordeling.*
***De transformatie Veranda is in ieder alternatief meegenomen door hiervoor extra bevolking toe te voegen in de berekening.*
****Het ten behoeve van het in de MER uitgewerkte VKA is gebaseerd op het alternatief Maximaal + invulling oeverzone met bouwsteen stadsstrand/zwembad. In het VKA zit eveneens de transformatie veranda. Ten opzichte van alternatief Maximaal zijn in het VKA nieuwe bevolkingsvlakken toegevoegd voor het gewijzigde woningbouw- en voorzieningenprogramma en is de jachthaven geschrapt.*

Overige risicomaten en toetsingscriteria:

Veiligheidsafstanden
De veiligheidsafstand is de minimale afstand die moet worden aangehouden tussen kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten en de beschouwde gevaarlijke activiteit. Veiligheidsafstanden zijn vooral opgenomen in het Activiteitenbesluit milieubeheer. Deze gelden ten opzichte van (beperkt) kwetsbare objecten. Veiligheidsafstanden zijn vastgesteld voor onder andere opslagtanks met propaan/propeen, aardgastankstations, en gasdrukmeet- en regelstations.

Plasbrandaandachtsgebied (PAG)
Het plasbrandaandachtsgebied is een gebied van 30 meter, aan weerszijden van wegen en hoofdspoorwegen zoals genoemd in de Regeling basisnet. Aan nieuwe gebouwen (nieuwe situatie) binnen dit gebied worden extra eisen gesteld vanwege de externe veiligheidsrisico's en meer specifiek worden er maatregelen geëist om de effecten van een plasbrand te beperken. Bij het Vervoer van gevaarlijke stoffen kan een plasbrand optreden, als door een incident, brandbare vloeistoffen vrijkomen en ontsteken. Voor bestaande objecten in het PAG gelden geen aanvullende bouweisen.
Een PAG is aanwezig langs wegen/hoofdspoorwegen waarover substantiële hoeveelheden brandbare vloeistoffen zoals diesel en benzine worden vervoerd. De effecten van deze stoffen reiken tot de eerste tiental meters naast de infrastructuur.

De eisen aan de nieuwbouw binnen een PAG zijn gesteld in het bouwbesluit 2012 en de Regeling bouwbesluit 2012:
- Eisen aan de brandwerendheid van een gedeelte van een uitwendige scheidingsconstructie (artikel 2.5);
- Eisen aan de brandklasse van een aan de buitenlucht grenzend gedeelte van een uitwendige scheidingsconstructie (artikel 2.6);
- Eisen aan de brandklasse (gebruikte materialen) van het dak in het geval van een buitenbrand (artikel 2.7);
- Eisen aan vluchten (artikel 2.8);
- Eisen aan de sterkte van de bouwconstructie (artikel 2.9);

De voorschriften gelden uitsluitend voor dat gedeelte van een te bouwen bouwwerk dat binnen een veiligheidszone of plasbrandaandachtsgebied ligt.

Belemmeringenstrook
Voor buisleidingen is er een belemmingenstrook gedefinieerd welke is vastgelegd in het Bevb. De belemmeringenstrook bedraagt ten minste vijf meter aan weerszijden van een buisleiding, gemeten vanuit het hart van de buisleiding. In deze strook is het niet toegestaan om bebouwing toe te staan die geen relatie heeft met de buisleiding.

Vrijwaringszone
Conform het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Baro) hebben binnenvaartroutes een zogenoemde vrijwaringszone rond de vaarroute. In het geval van de Nieuwe Maas is deze vastgesteld op 25 meter buiten de begrenzingslijn van de vaarweg. Binnen de vrijwaringszone moeten maatregelen ter bescherming tegen plasbrand afgewogen worden.

5.6.3.2 Effectbeoordeling: vergelijking alternatieven

Naast de directe toetsing van het plaatsgebonden risico, het groepsrisico en de overige risicomaten zijn de resultaten van de verschillende alternatieven en de referentiesituatie kwalitatief ten opzichte van elkaar vergeleken. Hierbij is gebruik gemaakt van een vijf-punt beoordelingsschaal waarbij in de effectbeoordeling de alternatieven vergeleken zijn met de referentiesituatie. In de onderstaande tabel zijn de beoordelingsvoorwaarden opgenomen.

Tabel 5-71 Alternatieven en referentiesituatie kwalitatief vergeleken

	Pr	Gr	PAG	Belemmeringenstrook	Vrijwaringszone	Veiligheidsafstand
++	Verdwijnen Pr-contouren door verwijdering bron	Verlaging van GR met 10% of meer t.o.v. referentie situatie en onder oriëntatiewaarde	Sloop binnen PAG/ vrij maken PAG van populatie	Vrijmaken belemmeringsstrook/ ophef belemmeringenstrook over plangebied	Sloop binnen vrijwaringszone/ vrij maken vrijwaringszone	Sloop binnen veiligheidsafstand/ ophef veiligheidsafstand over plangebied
+	Verbeteringen t.o.v. referentie situatie	Verlaging Gr met minder dan 10% t.o.v. referentie situatie	Maatregelen t.b.v. PAG	Beperking bebouwing en of maatregelen	Maatregelen t.b.v. Vrijwaringszone	Maatregelen t.b.v. veiligheidsafstand
0	Geen veranderingen t.o.v. referentie situatie	Geen veranderingen t.o.v. referentie situatie	Geen veranderingen t.o.v. referentie situatie	Geen veranderingen t.o.v. referentie situatie	Geen veranderingen t.o.v. referentie situatie	Geen veranderingen t.o.v. referentie situatie
-	Ontwikkelingen binnen 10^{-6}	Minder dan 10% toename Gr en/of onder de oriëntatiewaarde	Ontwikkelingen binnen de PAG	Ontwikkelingen binnen bellemeringenstrook	Ontwikkelingen binnen vrijwaringszone	Ontwikkelingen binnen veiligheidsafstand
- -	Kwetsbare objecten binnen 10^{-6}	10% toename Gr en/of overschrijding oriëntatiewaarde	Kwetsbare objecten binnen de PAG	Kwetsbare objecten binnen belemmeringenstrook	Kwetsbare objecten binnen vrijwaringszone	Kwetsbare objecten binnen veiligheidsafstand
Eindscore per alternatief: De eindscore per alternatief is een afweging van de plussen en minnen per criterium. De score per criterium is risicobron- en locatiespecifiek. De scores zijn hierdoor niet vergelijkbaar en worden daarom niet bij elkaar opgeteld. Per criterium is voor ieder alternatief een afweging gemaakt om de eindscore te bepalen.						

5.6.4 Plaatsgebonden risico

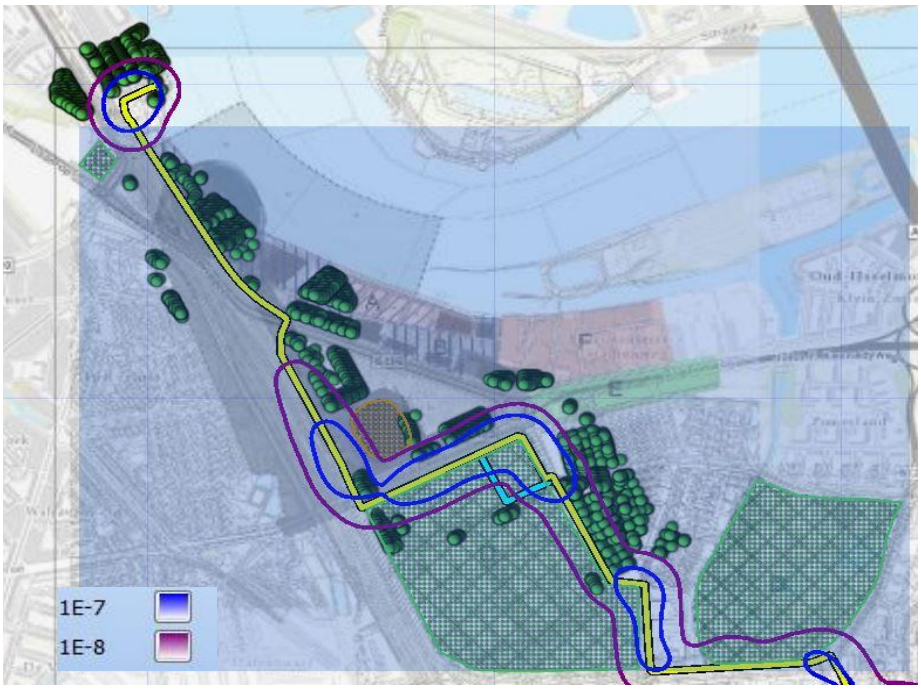
Voor het criterium plaatsgebonden risico (PR) zijn de spoorlijn Roterdam Lombardijen – Rotterdam Centraal, de Nieuwe Maas, buisleiding W-530-02 en de LPG-tankstations relevant.

Plaatsgebonden risico spoorlijn Rotterdam Lombardijen – Rotterdam C.S.
De PR-contouren voor de spoorlijn zijn vastgelegd in de Regeling basisnet. De PR=10^{-6}/jaar ligt op 1 tot 7 meter gemeten vanaf het midden van de spoorlijn. Met andere woorden, buiten de spoorlijn is er geen 10^{-6} contour.

Plaatsgebonden risico Nieuwe Maas
Conform de Regeling basisnet is voor de Nieuwe Maas een PR=10^{-6}/jaar contour vastgesteld van 0 meter. Er is dus geen PR=10^{-6}/jaar contour van toepassing voor de nieuwe Maas.

Plaatsgebonden risico Buisleiding W-530-02
De risicoberekening resulteert alleen in een PR=10^{-7}/jaar en PR=10^{-8}/jaar contour. De PR=10^{-6}/jaar wordt niet berekend.

5, 6, 7. Plaatsgebonden risico LPG-tankstations
In het plangebied zijn drie LPG-tankstations gelegen. De LPG-tankstations vallen onder de werkingssfeer van het Bevi. De LPG-tankstations hebben een PR=10^{-6}/jaar contour van 45 meter rond het vulpunt en 150 meter rond het afleverpunt (tankinstallatie).



Figuur 5-59 PR contouren buisleiding

Figuur 5-60 Fragment risicokaart met LPG tankstations

Opmerking:
De hoogte van het plaatsgebonden is afhankelijk van de risicobron zelf. Voor zover risicobronnen niet geamoveerd worden, veranderen deze niet door de realisatie van Feyenoord City niet. Met andere woorden: het plaatsgebonden risico houdt dezelfde hoogte. De plaatsgebonden risicocontouren blijven op dezelfde plek liggen.

Referentiesituatie

In de referentiesituatie zijn alle bovengenoemde risicobronnen relevant. Bij geen van de risicobronnen ligt de plaatsgebonden risicocontour PR=10^{-6}/jaar over een (beperkt) kwetsbaar object. Het plaatsgebonden risico van geen van de risicobronnen levert een beperking op.

Alternatieven en bouwstenen van de oevervarianten

De zogenoemde concoursee rond het stadion ligt deels over het spoor en dus over de PR=10^{-6}/jaar. Het concoursee is conform het Bevi geen (beperkt) kwetsbaar object. Het PR van het transport van gevaarlijke stoffen over het spoor vormt geen belemmering voor de ontwikkeling van het plan.

Het stadion is geprojecteerd over de huidige oever van de Nieuwe Maas. Uitgangspunt is dat de formele oeverlijnen worden verplaatst[35]. Daarmee ligt het stadion buiten de PR=10^{-6}/jaar. Het PR van het transport van gevaarlijke stoffen over het water vormt geen belemmering voor de ontwikkeling van het plan.

Bij de ontwikkeling van Feyenoord City wordt de druk van de buisleiding verlaagd naar maximaal 8 bar. Conform het Bevb is de buisleiding dan niet meer relevant voor externe veiligheid. Het plaatsgebonden risico van de buisleiding vervalt.

In de alternatieven Basis, Maximaal en het VKA worden twee LPG tankstations geamoveerd (risicobron 5 en 6). De planontwikkeling ligt buiten de plaatsgebonden risicocontouren van het LPG-tankstation op de Stadionweg (risicobron 7).

[35] *In het kader van de Waterwet lopen momenteel (zomer 2019) overleggen met Rijkswaterstaat. Deze betreffen de verplaatsing van de vaarroute in combinatie met de aanpassing van de "formele" oeverlijn (leggerlijn). Uitgangspunt voor de toetsing in dit Mer is dat de te realiseren langsdam ter hoogte van het stadion de nieuwe oeverlijn zal gaan vormen.*

Tabel 5-72 Samenvattend overzicht plaatsgebonden risico

	Referentie	Basis	Maximaal	VKA
1.Spoorlijn	0	0	0	0
2.Nieuwe Maas	0	0	0	0
3.Buisleiding	0	++	++	++
5.LPG 1	0	++	++	++
6.LPG 2	0	++	++	++
7.LPG 3	0	-	-	-
Eindscore	**0**	**0**	**0**	**0**

Het plaatsgebonden risico als gevolg van de Spoorlijn is maatgevend voor de alternatieven Basis Maximaal en het VKA. Omdat er geen (beperkt) kwetsbare objecten binnen de $PR10^{-6}$ contour gerealiseerd worden veranderd er niets ten opzichte van de referentiesituatie. Dit geldt ook voor het geoptimaliseerde VKA (samenvoeging Waterfrontplot en benutten extra hoekje naast het Varkenoordseviaduct; zie paragraaf 3.3.1.2). Ook voor de PR 10^{-6} -contour van Nieuwe Maas geldt dat daarin geen (beperkt) kwetsbare objecten gerealiseerd worden. De buisleiding en twee LPG-tankstations (5 en 6) verdwijnen en scoren daarom zeer positief. De impact van deze risicobronnen is ten opzichte van de impact van de spoorlijn en de Nieuwe Maas gering. Bij de ontwikkeling van het plangebied dient er rekening te worden gehouden met het LPG tankstation op de Stadionweg (risicobron 7).

Er zijn geen aanvullende maatregelen nodig in het kader van het plaatsgebonden risico.

5.6.5 Groepsrisico

Voor het criterium groepsrisico (GR) zijn de spoorlijn Rotterdam Lombardijen – Rotterdam Centraal, de Nieuwe Maas, buisleiding W-530-02 en de LPG-tankstations relevant. De hoogte van het groepsrisico is afhankelijk van de bevolkingsdichtheid in het invloedsgebied en de locatie van de bevolking ten opzichte van de betreffende risicobron. Hoge populatiedichtheden en incidenteel grote groepen mensen, zoals bij voetbalwedstrijden en andere evenementen, hebben een grote invloed op de hoogte van het groepsrisico. De wijze waarop Feyenoord City wordt ingevuld met woningen en voorzieningen en het gebruik van het nieuwe stadion hebben voor alle risicobronnen invloed op de hoogte van het groepsrisico veroorzaakt door deze risicobronnen.

De bijlage 6 Externe veiligheid in dit MER geeft inzicht in de ingevulde populatiegegevens voor de referentiesituatie en de alternatieven.

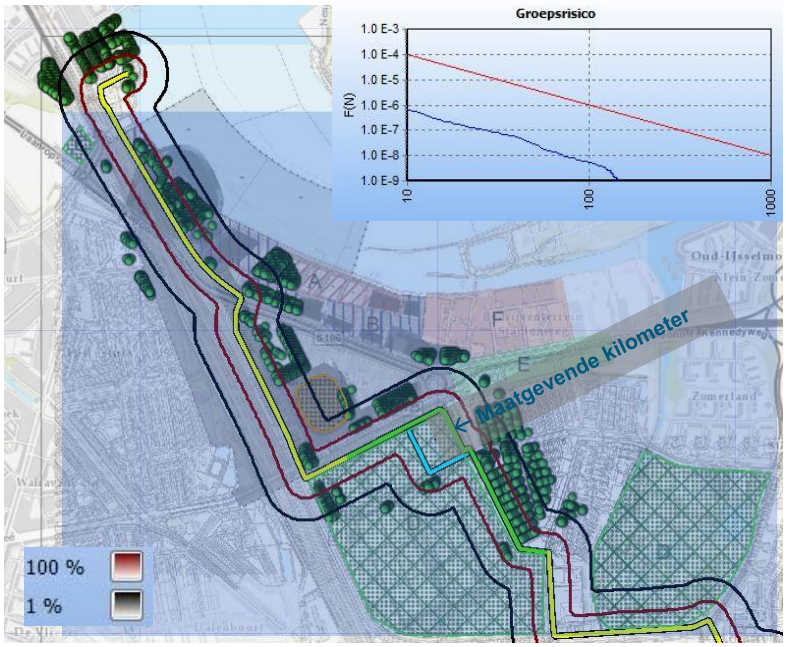
Referentiesituatie

1. Groepsrisico spoorlijn Rotterdam Lombardijen – Rotterdam C.S.
Het groepsrisico wordt bepaald door het huidige gebruik van de Kuip. Daarnaast heeft het sportpark ten zuiden van de Kuip ook invloed op het GR. De hoogte van het GR is 0,6 maal de oriëntatiewaarde. Deze maximale waarde wordt berekend ter hoogte van de Kuip.

2. Groepsrisico Nieuwe Maas
Er wordt geen groepsrisico berekend voor de Nieuwe Maas.

3. Groepsrisico Buisleiding W-530-02
De kilometer met het hoogste groepsrisico ligt ten zuiden van de Kuip (Zie Figuur 5-61). Het groepsrisico ligt op 0,0088 maal de oriëntatiewaarde en wordt bepaald door de aanwezige bevolking binnen het invloedsgebied. Het invloedsgebied wordt gemeten tot de 1% letaliteitscontour (140 meter) van de buisleiding. De 100% letaliteitscontour ligt op 70 meter van de buisleiding.

5,6,7. Groepsrisico LPG-tankstations
Voor de LPG-tankstations geldt een invloedsgebied van 150 meter rond het vulpunt. In het kader van dit MER zijn de groepsrisico's niet verder gekwantificeerd.



Figuur 5-61 Letaliteitsgrenzen en GR buisleiding

Alternatieven en bouwstenen van de oevervarianten
In de alternatieven is de buisleiding niet meer relevant. De druk van de leiding wordt lager dan 8 bar waardoor de buisleiding niet meer onder het Bevb valt. De LPG-tankstations (risicobron 5 en 6) worden geamoveerd en zijn niet meer relevant voor de alternatieven. Binnen het invloedsgebied van risicobron 7 (LPG-tankstation Stadionweg) kunnen in het kader van Feyenoord City mogelijk nieuwe ontwikkelingen plaatsvinden waardoor het groepsrisico kan stijgen. De alternatieven maken hierin nog geen onderscheid. Voor de spoorlijn en de Nieuwe Maas is er wel onderscheid tussen de verschillende alternatieven. Conform paragraaf 5.1.3 zijn de bouwstenen van de oevervarianten worst case meegenomen en niet onderscheidend in de beoordeling van het groepsrisico.

Alternatief Basis

1. Groepsrisico spoorlijn Rotterdam Lombardijen – Rotterdam C.S.
Het groepsrisico wordt bepaald door de hoge populatiedichtheden als gevolg van de invulling van de deelplannen en door de voetbalwedstrijden en evenementen in het stadion. Beide dragen in vergelijkbare mate bij aan de hoogte van groepsrisico. Het berekende groepsrisico is 1,50 maal de oriëntatiewaarde.

2. Groepsrisico Nieuwe Maas
Het groepsrisico neemt marginaal toe door de ontwikkelingen langs de oever van de Nieuwe Maas. Behalve het stadion betreft dit ook de invulling van de Veranda. Het berekende groepsrisico is 0,002 maal de oriëntatiewaarde.

Alternatief Maximaal

1. Groepsrisico spoorlijn Rotterdam Lombardijen – Rotterdam C.S.
Het groepsrisico wordt, evenals bij het alternatief Basis, bepaald door de hoge populatiedichtheden als gevolg van de invulling van de deelplannen en door de voetbalwedstrijden en evenementen in het stadion. Beide dragen bij aan de hoogte van groepsrisico. Het stadion heeft relatief een iets grotere bijdrage ten opzichte van alternatief Basis. Het berekende groepsrisico is 1,97 maal de oriëntatiewaarde.

2. Groepsrisico Nieuwe Maas
Het groepsrisico neemt marginaal toe door de ontwikkelingen langs de oever van de Nieuwe Maas en de invulling van het stadion. De invulling van het stadion is bepalend voor de toename. Het berekende groepsrisico is 0,007 maal de oriëntatiewaarde.

Voorkeursalternatief

1. Groepsrisico spoorlijn Rotterdam Lombardijen – Rotterdam C.S.

Het groepsrisico wordt bepaald door de hoge populatiedichtheden als gevolg van de invulling van de deelplannen en door de voetbalwedstrijden en evenementen in het stadion. Omdat de invulling van het stadion gelijk is aan het Basis-alternatief is het aandeel groepsrisico veroorzaakt door het stadion relatief lager. Daarentegen is het woningbouw- en voorzieningenprogramma langs de spoorlijn uitgebreid. De bijdrage aan het groepsrisico van het woningbouw- en voorzieningenprogramma is groter dan in alternatief Maximaal. Het berekende groepsrisico is 2,35 maal de oriëntatiewaarde.

2. Groepsrisico Nieuwe Maas

Het groepsrisico is vergelijkbaar met het Alternatief Basis vanwege dezelfde invulling van het stadion en een vergelijkbare invulling van de oever. Het groepsrisico ligt rond de 0,002 maal de orientatiewaarde.

De toename van het groepsrisico als gevolg van de spoorlijn is bepalend voor de eindscore van het groepsrisico per alternatief. Het groepsrisico van de Spoorlijn ligt voor alle alternatieven boven de oriëntatiewaarde.. Voor de Nieuwe Maas geldt dat het groepsrisico marginaal toeneemt en hierdoor een – scoort. De hogedruk buisleiding verdwijnt uit het plangebied. Het groepsrisico als gevolg van de buisleiding is niet meer relevant.

In het geoptimaliseerde VKA (samenvoeging Waterfrontplot en benutten hoekje naast Varkenoordseviaduct; zie paragraaf 3.3.1.2), leidt mogelijk tot iets hogere bevolkingsdichtheden nabij het spoor. Daardoor zal het berekende groepsrisico van de spoorlijn Rotterdam Lombardijen – Rotterdam CS licht toenemen met enkele tienden ten opzichte van het aanvankelijke VKA. Dit leidt echter niet tot een andere effectscore, leidt niet tot andere conclusies, en leidt niet tot andere maatregelen om het groepsrisico te beheersen.

Voorkeursalternatief met maatregelen

Het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt), Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) en lokale regelgeving schrijven voor dat vanwege de hoogte/toename van het groepsrisico van de verschillende bronnen een Verantwoording Groepsrisico (VGR) moet worden doorlopen. Daarin weegt het bevoegde gezag in afstemming met de veiligheidsregio af welke maatregelen getroffen worden om het groepsrisico te beheersen. Te denken valt aan bronmaatregelen, maatregelen voor de bestrijdbaarheid van rampen en maatregelen voor zelfredzaamheid van de mensen in het gebied. De VGR moet bij het vaststellen van het bestemmingsplan zijn uitgewerkt en doorlopen. Tijdens het opstellen van het MER zijn de te treffen maatregelen nog onderwerp van studie en afweging en daarom niet in de effectbeoordeling in dit MER betrokken.

Tabel 5-73 Samenvattend overzicht groepsrisico

	Referentie		Basis		Maximaal		VKA		VKA incl. maatregelen
1. Spoorlijn	0,60	0	1,50	--	1,97	--	2,35	--	Niet bepaald
2. Nieuwe Maas	0,000	0	0,002	-	0,007	-	ca. 0,002	-	Niet bepaald
3. Buisleiding	0,0088	0	n.v.t.	++	n.v.t.	++	n.v.t.	++	Niet bepaald
7. LPG	Niet uitgewerkt t.b.v. MER	0	Niet uitgewerkt tv MER – kwalitatieve inschatting	-	Niet uitgewerkt t.b.v. MER – kwalitatieve inschatting	-	Niet uitgewerkt t.b.v. MER – kwalitatieve inschatting	-	Niet bepaald
Eindscore		**0**		**--**		**--**		**--**	**Niet bepaald**

5.6.6 Plasbrandaandachtsgebied

Voor het criterium plasbrandaandachtsgebied (PAG) is de spoorlijn Rotterdam Lombardijen – Rotterdam Centraal relevant. Het spoortraject heeft een PAG van 30 meter, gemeten vanaf de buitenste spoorstaaf.

Referentiesituatie:

In de referentiesituatie zijn er geen (beperkt) kwetsbare objecten gelegen binnen het PAG.

Alternatieven en bouwstenen van de oevervarianten:

In alternatief Basis, Maximaal en het VKA is de Rosestraatplot, het Mallegatparkplot en het Stadionplot deels gelegen binnen de PAG. Voor het stadionplot betreft dit een deel van de concourse (overkapping Oude Stadionweg). Het stadion zelf ligt buiten de PAG. Het extra hoekje naast het Varkenoordseviaduct in het geoptimaliseerde VKA (zie paragraaf 3.3.1.2) ligt niet in het PAG, waardoor de optimalisatie van het VKA geen invloed heeft op de effectbeoordeling op dit criterium.

Voorkeursalternatief met maatregelen

Vanwege regelgeving is het verplicht om bouwkundige maatregelen te nemen aan bouwwerken die binnen een PAG liggen. In het bestemmingsplan moet zijn geborgd dat deze maatregelen genomen worden. De (grotendeels nog te bepalen) maatregelen zijn niet meegewogen in de effectbeoordeling op dit criterium.

Tabel 5-74 Samenvattend overzicht plasbrandaandachtsgebied

	Referentie	Basis	Maximaal	VKA	VKA incl. maatregelen
Eindscore	0	-	-	-	Niet bepaald

5.6.7 Belemmeringsstrook

Voor het criterium belemmeringenstrook is de buisleiding W-530-02 relevant. Voor de buisleiding geldt, conform Bevb, een belemmeringenstrook van 5 meter aan beide zijden van de buisleiding, gemeten vanuit het hart van de buisleiding, Binnen deze belemmeringenstrook mag enkel aan de buisleiding gerelateerde bebouwing gerealiseerd worden.

Referentiesituatie:

Er is geen sprake van bebouwing binnen de belemmeringenstrook.

Alternatieven en bouwstenen van de oevervarianten:

In alternatief Basis, Maximaal en het VKA wordt de druk van de buisleiding verlaagd waardoor deze niet meer onder de werkingssfeer van het Bevb valt. Hierdoor vervalt de belemmeringsstrook.

Voor dit criterium zijn geen aanvullende/ mitigerende maatregelen aan de orde.

Tabel 5-75 Samenvattend overzicht belemmeringenstrook Buisleiding

	Referentie	Basis	Maximaal	VKA	VKA incl. maatregelen
Eindscore	0	++	++	++	n.v.t.

5.6.8 Vrijwaringszone

Voor het criterium vrijwaringszone is de Nieuwe Maas relevant. Conform het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Baro) hebben binnenvaartroutes een zogenoemde vrijwaringszone. Deze wordt gemeten vanaf de begrenzingslijn van de vaarweg. De afmeting is afhankelijk van de zogenaamde CEMT-klasse van de vaarweg en de positie ten opzichte van haven in-/uitgangen en vaarwegsplitsingen. De begrenzingslijnen van de vaarwegen zijn opgenomen in de leggers van Rijkswaterstaat. De Nieuwe Maas is een CEMT-IV vaarweg.

Referentiesituatie

Op dit moment valt de begrenzingslijn samen met de huidige oever. De vrijwaringszone is vastgesteld op 25 meter buiten de vaarroute. Momenteel bevinden zich hier geen objecten waarvoor maatregelen met betrekking tot plasbrand moeten worden genomen.

Alternatieven en bouwstenen van de oevervarianten

In het alternatief Basis, Maximaal en het VKA worden het stadion en delen van het Waterfront en Mallegatpark gerealiseerd binnen de huidige vrijwaringszone. Er dient bij de realisatie van nieuwe bouwwerken, rekening gehouden te worden met het scenario plasbrand.

Voorkeursalternatief met maatregelen

In het kader van de Waterwet worden (zomer 2019) overleggen met Rijkswaterstaat gevoerd. Deze betreffen de verplaatsing van de vaarroute in combinatie met de aanpassing van de “formele” oeverlijn (leggerlijn). Uitgangspunt voor de toetsing in dit MER is dat de te realiseren langsdam ter hoogte van het stadion de nieuwe begrenzingslijn zal gaan vormen. De concoursee van het stadion en de oeverzone vallen dan binnen de vrijwaringszone, het stadiongebouw zelf buiten deze zone.

Vanwege regelgeving is het verplicht om maatregelen te nemen aan bouwwerken die binnen de vrijwaringszone liggen. In het bestemmingsplan moet zijn geborgd dat deze maatregelen genomen worden. De (grotendeels nog te bepalen) maatregelen zijn niet meegewogen in de effectbeoordeling op dit criterium.

Tabel 5-76 Samenvattend overzicht vrijwaringszone Nieuwe Maas

	Referentie	Basis	Maximaal	VKA	VKA incl. maatregelen
Eindscore	0	-	-	-	Niet bepaald

5.6.9 Veiligheidsafstand

Voor het criterium veiligheidsafstand is het gasverdeelstation, N.V. Nederlandse Gasunie W-098, gelegen ten noorden van het plangebied, relevant. Deze valt onder de werkingssfeer van het Activiteitenbesluit milieubeheer. En heeft een veiligheidsafstand van 25 meter.

Referentiesituatie
In de referentiesituatie ligt de veiligheidsafstand van het gasverdeelstation buiten het plangebied.

Alternatieven en bouwstenen van de oevervarianten
Het gasverdeelstation zal in de toekomst verplaatst worden naar een locatie ten zuiden van het plangebied omdat de gasdruk van de buisleiding W-530-02 verlaagd gaat worden. Het gasverdeelstation is hiermee buiten de ontwikkelingen van alternatief Basis, Maximaal en het VKA gelegen en niet meer relevant.

Voor dit criterium zijn geen aanvullende/ mitigerende maatregelen aan de orde.

Tabel 5-77 Samenvattend overzicht veiligheidsafstand gasverdeelstation

	Referentie	Basis	Maximaal	VKA	VKA incl. maatregelen
Eindscore	0	0	0	0	n.v.t.

5.6.10 Effecten bouwfase

Het externe veiligheidsonderzoek is gericht op de eindsituatie met de maximale aanwezigheid van bevolking. Dit is voornamelijk van toepassing op de beoordeling van het groepsrisico. Tijdens de bouw is het groepsrisico lager dan in de eindsituatie, maar hoger dan in de huidige situatie. De bouwplannen dienen, vanwege de hoogte van het groepsrisico, te voorzien in de noodzakelijke de bouwkundige maatregelen voor de eindfase. Er zijn geen additionele maatregelen voor de beheersing van het groepsrisico in de bouwfase voorzien.

5.6.11 Conclusie

Voor het milieuaspect externe veiligheid zijn zeven risicobronnen relevant voor de ontwikkeling van Feyenoord City. De risicobronnen zijn getoetst aan de risicomaten plaatsgebonden risico en groepsrisico. Daarnaast is er getoetst aan een aantal andere specifieke criteria conform wet- en regelgeving. Voor de effectbeoordeling van Feyenoord City is per criterium (risicomaat) onderzocht welk effect de alternatieven hebben.

Tabel 5-78 Effectbeoordeling

Criterium	Alternatieven				
	Referentie	Basis	Maximaal	VKA	VKA incl. maatregelen
Plaatsgebonden risico	0	0	0	0	n.v.t.
Groepsrisico	0	--	--	--	Niet gescoord
Plasbrandaandachtsgebied	0	-	-	-	Niet gescoord
Belemmeringenstrook	0	+ +	+ +	++	n.v.t.
Vrijwaringszone	0	-	-	-	Niet gescoord
Veiligheidstand	0	0	0	0	n.v.t.
Eindscore	**0**	**--**	**--**	**--**	**n.v.t.**

Voor externe veiligheid zijn de alternatieven Basis, Maximaal en het VKA niet onderscheidend. De bouwstenen van de oevervarianten zijn voor de groepsrisico berekening meegenomen in de alternatieven om de worst case invulling te maken. Afzonderlijk zijn deze bouwstenen niet onderscheidend voor externe veiligheid. Alle alternatieven scoren overall zeer negatief op het milieuaspect externe veiligheid. Bepalend voor die score is het groepsrisico van de spoorlijn Rotterdam Lombardijen – Rotterdam Centraal. Dit groepsrisico weegt zwaar mee in de eindscore. In deze beoordeling zijn de alternatieven beoordeeld zonder daarbij de te nemen maatregelen mee te wegen.

Spoorlijn Rotterdam Lombardijen – Rotterdam C.S.:
De spoorlijn is sterk bepalend voor de externe veiligheidssituatie voor het plan. Dit komt door de hoogte van het groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde. Daarnaast liggen delen van het plangebied zoals de Rosestraat, het Mallegatpark en het concoursee van het stadion in het PAG. Conform het Bevt, het provinciale en gemeentelijke beleid is het noodzakelijk een Verantwoording Groepsrisico (VGR) op te stellen waarin maatregelen ter beperking van het groepsrisico worden afgewogen. Tevens moet het treffen van bouwkundige maatregelen vanwege het PAG in het bestemmingsplan worden verankerd.

Nieuwe Maas:
Het groepsrisico vanwege de Nieuwe Maas ligt onder de oriëntatiewaarde. De beperkte toename wordt veroorzaakt door bebouwing langs de oever in het Mallegatpark en het Waterfront. Deze bebouwing en het stadion zelf liggen binnen de vrijwaringszone. Conform het Bevt is er bij het bestemmingsplan ingegaan op maatregelen voor rampenbestrijding en zelfredzaamheid ten behoeve van de verantwoording groepsrisico (VGR). Voor de bebouwing langs de oever in de vrijwaringszone zijn tevens maatregelen opgenomen voor het scenario plasbrand.

LPG tankstation Stadionweg:
Vanwege de aanwezigheid van het tankstation in de nabijheid van de planontwikkeling werkt deze negatief mee in de effectbeoordeling. Het LPG tankstation is voor het bestemmingsplan kwantitatief getoetst conform het Bevi. Maatregelen zijn opgesteld ten behoeve van de verantwoording groepsrisico.

Maatregelen en Verantwoording Groepsrisico (VGR)
Uit de effectbeoordeling blijkt dat vanwege de groepsrisico's van het spoor, de Nieuwe Maas en het LPG tankstation een verantwoording groepsrisico nodig is waarin maatregelen overwogen worden ter beperking van het groepsrisico. Tevens dient het treffen van bouwkundige maatregelen geborgd te worden in het bestemmingsplan vanwege het PAG en de vrijwaringszone. Deze worden ook in de VGR beschouwd.

Specifieke aandachtspunten voor de VGR en het VER (Veiligheidseffectrapportage) toegelicht worden hieronder toegelicht.

Verantwoording groepsrisico
Voor het groepsrisico geldt in tegenstelling tot het plaatsgebonden risico geen milieunorm als grens- of richtwaarde. Het groepsrisico kent de zogenaamde verantwoordingsplicht. De verantwoording van het groepsrisico moet worden uitgewerkt binnen het invloedsgebied[36] van een risicobron. De verantwoording groepsrisico is een verplichting bij de uitwerking van het bestemmingsplan als blijkt dat het groepsrisico te hoog wordt/ teveel toeneemt. Het bevoegd gezag is hierbij verplicht om advies te vragen aan de veiligheidsregio. Dit geldt zowel op basis van het Bevi (LPG-tankstation Stadionweg) als het Bevt (Nieuwe Maas en Spoorlijn Rotterdam-Rotterdam Lombardijen). Het vooroverleg is gebruikt om input op te halen voor de verantwoording groepsrisico.

Het MER heeft zich beperkt tot de risicobronnen die relevant zijn voor de beoordeling van de hoogte van het GR. Conform het provinciale beleid zijn dit de risicobronnen die gelegen zijn binnen 1500 meter van het plangebied. Op grotere afstand bevinden zich ook risicobronnen met een invloedsgebied over het plangebied. Deze risicobronnen moeten in de verantwoording groepsrisico wel worden beschouwd. In elk geval betreft dit vier stuwadoorsbedrijven gelegen op een afstand van circa 4000 meter en de A16

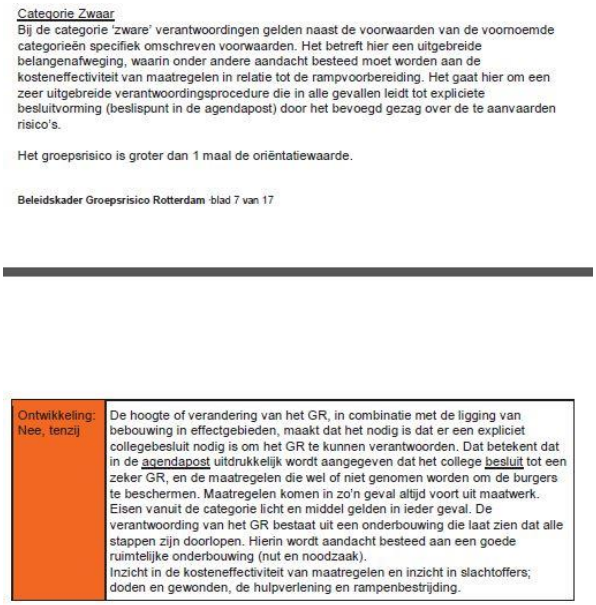
De elementen die meegenomen moeten worden bij de verantwoording van het groepsrisico zijn afhankelijk van de toename en/of hoogte van het groepsrisico. Dit is verwoord in de wet- en regelgeving voor externe veiligheid zoals benoemd in het beleidskader. Daarnaast weegt het lokale beleidskader mee in dit proces.

Dit MER laat zien dat er voor de volgende aspecten gekeken moet worden naar maatregelen:

- Groepsrisico spoorlijn

[36] Invloedsgebied: Het invloedsgebied is het gebied waarin personen worden meegeteld voor de berekening van het groepsrisico. Dit gebied wordt bepaald door uitgaande van het grootst mogelijke ongeval te berekenen op welke afstand nog bij 1% van de blootgestelde personen dodelijk letsel optreedt (zogenaamde 1% letaliteitsgrens).

- De oriëntatiewaarde is te beschouwen als een ijkpunt waarop beleidskeuzes van toepassing zijn. Conform het Bevt geldt de verplichting tot verantwoording van het groepsrisico wanneer de oriëntatiewaarde van het groepsrisico 10% of meer toeneemt ten opzichte van de referentiesituatie en de oriëntatiewaarde boven de 0,10 is. Dit is hier het geval.
- De gemeente Rotterdam en de provincie Zuid-Holland hebben aanvullende beleidsregels opgesteld voor als het groepsrisico boven de 1 maal oriëntatiewaarde komt. Zie hiervoor de afbeelding. Ook dit is van toepassing.
- Om te bepalen voor welke objecten in het plangebied aanvullende maatregelen zinvol zijn en daadwerkelijk bijdragen aan de beheersing van het groepsrisico is een berekening uitgevoerd zonder daarbij het stadion op te nemen. Dit is opgenomen in het onderzoek externe veiligheid ten behoeve van het bestemmingsplan.



Categorie Zwaar
Bij de categorie 'zware' verantwoordingen gelden naast de voorwaarden van de voornoemde categorieën specifiek omschreven voorwaarden. Het betreft hier een uitgebreide belangenafweging, waarin onder andere aandacht besteed moet worden aan de kosteneffectiviteit van maatregelen in relatie tot de rampvoorbereiding. Het gaat hier om een zeer uitgebreide verantwoordingsprocedure die in alle gevallen leidt tot expliciete besluitvorming (beslispunt in de agendapost) door het bevoegd gezag over de te aanvaarden risico's.

Het groepsrisico is groter dan 1 maal de oriëntatiewaarde.

Beleidskader Groepsrisico Rotterdam -blad 7 van 17

Ontwikkeling: Nee, tenzij	De hoogte of verandering van het GR, in combinatie met de ligging van bebouwing in effectgebieden, maakt dat het nodig is dat er een expliciet collegebesluit nodig is om het GR te kunnen verantwoorden. Dat betekent dat in de agendapost uitdrukkelijk wordt aangegeven dat het college besluit tot een zeker GR, en de maatregelen die wel of niet genomen worden om de burgers te beschermen. Maatregelen komen in zo'n geval altijd voort uit maatwerk. Eisen vanuit de categorie licht en middel gelden in ieder geval. De verantwoording van het GR bestaat uit een onderbouwing die laat zien dat alle stappen zijn doorlopen. Hierin wordt aandacht besteed aan een goede ruimtelijke onderbouwing (nut en noodzaak). Inzicht in de kosteneffectiviteit van maatregelen en inzicht in slachtoffers; doden en gewonden, de hulpverlening en rampenbestrijding.

Figuur 5-62 Categorie Zwaar

- PAG-spoorlijn: Het concoursee van het nieuwe stadion wordt gebouwd binnen het PAG van de spoorlijn. Hiervoor dienen aanvullende bouwkundige maatregelen te worden genomen. In het ontwerp van het stadion wordt hiermee al rekening gehouden. Bij de identificatie van maatregelen zal ook afstemming met ProRail moeten plaatsvinden.
- Groepsrisico Nieuwe Maas:
  1. De toename van het groepsrisico, ten opzichte van de referentiesituatie, ligt onder de 10%. Conform het Bevt dient er in de verantwoording groepsrisico ingegaan te worden op rampenbestrijding en zelfredzaamheid.
  2. Vrijwaringszone Nieuwe Maas: Binnen de vrijwaringszone moeten maatregelen ter bescherming tegen plasbrand afgewogen worden. Deze maatregelen worden verder uitgewerkt bij de verantwoording groepsrisico. Formele verlegging van de begrenzingslijn van de vaargeul ter hoogte van het stadion is afgestemd met RWS.
- Lpg-tankstation Stadionweg:
  Het invloedsgebied van het lpg-tankstation aan de Stadionweg is gelegen over het plangebied. Ten behoeve van het bestemmingsplan is conform het Bevi een kwantitatieve onderbouwing opgesteld. Ten behoeve van de verantwoording groepsrisico zijn er maatregelen opgenomen.

VER (Veiligheidseffectrapportage)
In opdracht van Feyenoord City is er parallel aan dit MER-uitvoering gegeven aan de VER (Veiligheidseffectrapportage).

De VER is een vrijwillig toe te passen instrument om de veiligheidsrisico's van ruimtelijke plannen en bouwplannen inzichtelijk te maken. De VER maakt een integrale afweging van het veiligheidsvraagstuk en geeft input aan de planologische regelingen in het bestemmingsplan, het ontwerp (bouwkundig, verkeerskundig etc.) en mogelijke voorwaarden aan het gebruik.

Het resultaat van de veiligheidseffectrapportage is een vroegtijdige dialoog tussen verschillende stakeholders waarbij invulling gegeven wordt aan veiligheidsmaatregelen in brede zin voor het masterplan Feyenoord City en voor het ontwerp van het nieuwe stadion meer specifiek. Een deel van deze maatregelen komt overeen met de maatregelen die invulling geven aan de verantwoording groepsrisico in het kader van externe veiligheid.

5.7 Gezondheid

5.7.1 Gezondheids bevorderende gebiedskwaliteiten

5.7.1.1 Inleiding

De uitkomsten uit het onderzoeken luchtkwaliteit en geluid dienen als input voor een kwalitatieve beoordeling van het gezondheidseffect. Hierbij worden de concentraties vergeleken met de (niet wettelijke) gezondheidsrichtlijnen van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) en wordt het verlies aan gezonde levensjaren in de verschillende alternatieven binnen het MER Feyenoord City in beeld gebracht. In dit hoofdstuk wordt gezondheid beoordeeld vanuit een kwalitatief perspectief, waarbij de waarden en beoordelingen minder meetbaar zijn, maar vanuit het perspectief van gezondheid soms des te belangrijker. Een gezonde leefomgeving bestaat immers niet alleen uit kwantitatieve normen voor geluid en luchtkwaliteit, maar betreft ook de inrichting van de leefomgeving die een gezonde levensstijl faciliteert. In dit hoofdstuk komen daarom kwalitatieve thema's die een relatie hebben met gezondheid aan bod.

5.7.1.2 Beleidskader

Op 27 maart 2019 besprak het Rotterdamse college van B&W de 'Verkenning Omgevingsvisie Rotterdam'[37]. Ondanks dat het nog een verkenning is en geen vigerend beleid (naar verwachting stelt de gemeenteraad de omgevingsvisie begin 2020 vast) hanteren we het thema 'Gezonde Stad' wel als uitgangspunt voor het beleid. De hoofdlijnen van deze omgevingsvisie zullen grotendeels gelijk blijven als in de verkenning uiteengezet.

In de Verkenning Omgevingsvisie zijn zes kernwaarden benoemd voor een gezonde stad:

- Nabijheid: Elke bewoner heeft groen, sport en zorg (georganiseerd en ongeorganiseerd) in de directe omgeving).
- Milieukwaliteit: In Rotterdam streven we naar een hoog kwaliteitsniveau van lucht, oppervlaktewater en een gezonde bodem.
- Vitaliteit: In de stad worden mensen uitgenodigd om te bewegen.
- Klimaatbestendig: Rotterdam is voorbereid op de toename van neerslag en de stijging van de zeespiegel en temperatuur.
- Rust en reuring: In Rotterdam kun je de stedelijke drukte opzoeken, maar is ook ruimte om tot rust te komen. Thuis en buiten.
- Bewustwording en bescherming: Rotterdammers zijn zich bewust van, en worden waar nodig beschermd tegen, gezondheids- en veiligheidsrisico's in de fysieke leefomgeving.

Voor alle bovenstaande punten geldt dat er nauwelijks tot geen harde, kwantitatieve regelgeving is, behalve voor de aspecten die onder milieukwaliteit vallen. Deze worden in andere hoofdstukken van het MER behandeld, dus worden hier buiten beschouwing gelaten. De overige thema's en aspecten komen wel waar mogelijk terug in de effectbeoordeling.

5.7.1.3 Methodiek effectbeoordeling

Er zijn verschillende methoden om gezondheid in beeld te brengen in het MER of in de planvorming. De volgende criteria zijn kwalitatief[38] beschouwd voor het thema gezondheid:

- Sportvoorzieningen; beoordeling op het aantal toegankelijke sportvoorzieningen dat in het plangebied aanwezig is, waar gebruikers van het gebied worden gestimuleerd tot bewegen (koppeling met thema vitaliteit).
- Groen en water; beoordeling op het aandeel groen en water binnen het plangebied.
- Hittestress; beoordeling op basis van het aandeel groen en water in relatie tot de woon- en verblijfssituatie.
- Functiemenging; beoordeling op basis van de mate van diversiteit van de aanwezige functies.
- Scheiden wonen en druk verkeer; beoordeling op basis van de drukke verkeersroutes in het gebied die grenzen aan de functie wonen.
- Overlast gevende bedrijven; beoordeling op basis van het aantal overlast gevende bedrijven

[37] https://rotterdam.notubiz.nl/document/7429255/1/19bb438

[38] *Voor een kwantitatieve beoordeling van meetbare gezondheidsaspecten is de MGR (milieu gezondheids risico indicator) van toepassing. In dit hoofdstuk worden de criteria in principe alleen kwalitatief beschreven.*

- Woningen; beoordeling op basis van de mate van gezondheid van de woningen, aan de hand van geluidsluwe zijden van woningen.

Omdat een aantal van de bovengenoemde aspecten niet in het bestemmingsplan geregeld worden, is de effectbeoordeling gebaseerd op het masterplan. Zie voor een toelichting hierop ook paragraaf 5.2.

Bij de effectbeoordeling is gebruik gemaakt van de 5-puntschaal. Omdat de beoordeling kwalitatief is, is de indeling van deze 5-puntschaal vatbaar voor meerdere interpretaties. Waar mogelijk zijn kwantitatieve richtlijnen voor het beoordelen aangehouden. Voor het uitvoeren van de beoordeling per alternatief is er gebruik gemaakt van het ontwerp bestemmingsplan en masterplan. Vergelijkingsbasis voor de beoordeling van de alternatieven is de referentiesituatie. Om de verschillen tussen de alternatieven te kunnen duiden, wordt er bij onderstaande 5-puntschaalbeoordeling ook onderscheid gemaakt tussen bijvoorbeeld 'toename' en 'lichte toename'. De beoordeling zelf is tot stand gekomen middels expert judgement en wordt verantwoord in onderstaande paragrafen.

Tabel 5-79 5-puntschaal beoordeling

Score	Verklaring	Sportvoorzieningen	Groen/water	Hittestress	Functiemenging	Scheiden wonen – druk verkeer	Overlastgevende bedrijven	Gezonde woningen
+ +	Zeer positieve bijdrage/effecten aan gezondheid	Toename van het aantal toegankelijke sportvoorzieningen (>3)	Toename van het aandeel groen en water	Afname van de hittestress door toename groen en water	Toename van functiemenging	Toename scheiding wonen en druk verkeer	Afname aantal overlastgevende bedrijven	Toename aantal gezonde woningen
+	Positieve bijdrage/effecten aan gezondheid	Lichte toename van het aantal toegankelijke sportvoorzieningen (1-3)	Lichte toename van het aandeel groen en water	Lichte afname van hittestress door toename groen en water	Lichte toename van functiemenging	Lichte toename van scheiding wonen en druk verkeer	Lichte afname van aantal overlastgevende bedrijven	Lichte toename van aantal gezonde woningen
0	Neutrale effecten/gelijkblijvende bijdrage aan gezondheid	Aantal toegankelijke sportvoorzieningen blijft gelijk (0)	Aantal groen en water blijft gelijk	Hittestress blijft gelijk door gelijkblijven groen en water	Functiemenging blijft gelijk	Scheiding wonen en druk verkeer blijft gelijk	Aantal overlastgevende bedrijven blijft gelijk	Aantal gezonde woningen blijft gelijk
-	Negatieve bijdrage/effecten aan gezondheid	Lichte afname van het aantal toegankelijke sportvoorzieningen (1-3)	Lichte afname van het aandeel groen en water	Lichte toename van hittestress door afname groen en water	Lichte afname van functiemenging	Lichte afname van scheiding wonen en druk verkeer	Lichte toename van aantal overlastgevende bedrijven	Lichte afname van aantal gezonde woningen
- -	Zeer negatieve bijdrage/effecten aan gezondheid	Afname aantal toegankelijke sportvoorzieningen (>3)	Afname aandeel groen en water	Toename van de hittestress door afname groen en water	Afname van functiemenging	Afname scheiding wonen en druk verkeer	Toename aantal overlastgevende bedrijven	Afname aantal gezonde woningen

5.7.1.4 Beoordeling verandering sportvoorzieningen

Referentiesituatie

Momenteel bevinden zich geen openbare sportvoorzieningen in het plangebied. De Kuip is natuurlijk een sportvoorziening, maar deze is niet toegankelijk voor de bewoners als sportaccommodatie. Binnen het plangebied bevinden zich ook geen speelplekken voor kinderen of openbare ruimte die uitnodigen tot bewegen (zoals parken). Er

zijn wel grasveldjes en parkeerterreinen waar kinderen buiten kunnen spelen. Net buiten het plangebied (ten zuiden van de Kuip) ligt sportcomplex Varkenoord. Een stukje verderop ligt het park De Twee Heuvels.

Ontwikkeling Sportcampus
In de gebiedsvisie voor het Stadionpark zijn al enkele ontwikkelingen voorzien die zonder doorgang van Feyenoord City ook plaatsvinden. Eén hiervan is de realisatie van de Sportcampus. Het plangebied Sportcampus is gelegen ten zuiden van de Kuip. Het huidige sportcomplex Varkenoord wordt getransformeerd tot een Sportcampus. De ontwikkelingen (in fase 1) in het gebied zijn gericht op het top- en breedtesportcluster, met als doel het voorzien in een divers aanbod van sporten. Daarnaast moet het aansluiten bij veranderingen in vrijetijds- en sportgedrag, de mix van breedte- en topsport, georganiseerd en ongeorganiseerd sporten en moet het zorgen voor een verhogen van de sportparticipatie van de bewoners van Rotterdam Zuid. Het overkoepelende doel is zorgen voor een meer gezonde, actieve bevolking.

Het top- en breedtesportcluster bevat een clubverzamelgebouw, multifunctionele sportvelden, een atletiekbaan en een accommodatie voor indoor sporten. Het nieuwe clubverzamelgebouw en vijf nieuwe velden zijn inmiddels gerealiseerd. Op de plek van het voormalig St. Claraziekenhuis wordt op dit moment een nieuwe accommodatie gerealiseerd voor Sportclub Feyenoord en de Feyenoord-Academy. Daarnaast komen er nog circa 90 grondgebonden woningen en circa 400 appartementen in het plangebied. In fase 2 van de ontwikkelingen, waarover de besluitvorming nog moet plaatsvinden, moeten nieuwe functies aan het plangebied worden toegevoegd om een breed Sport- en Onderwijscluster te realiseren, waarin de gewenste synergie tussen sport, onderwijs, wonen en werken verder gestalte moet krijgen.

Figuur 5-64 Masterplankaart Sportcampus 2030

Figuur 5-63 Impressie Clubverzamelgebouw (uit masterplan)

Beoordeling Alternatief Basis
In het masterplan staat beschreven dat de doelstelling voor Feyenoord City is om een significante bijdrage te leveren aan het verhogen van de sportparticipatie in Rotterdam Zuid. Vijf bouwstenen om dit te bereiken staan hierin centraal:

- Multisportclub Rotterdam: samenbrengen van top- en breedtesport, waarmee sportclub Feyenoord de toegankelijkheid vergroot voor mensen die nu nog niet sporten;
- Sportschool in de wijk: Een school waar sport en bewegen het startpunt van het onderwijs;
- Publieke ruimte: Een plek die sport en bewegen ademt en mensen uitnodigt en inspireert om in beweging te komen;
- Broedplaats: een *innovation Sport Lab* waar wordt gewerkt aan de thema's *performance, healthy living* en *community*;
- Sport-experience: het beleven van de mooiste sportdag van je leven in Feyenoord City.

Het bestemmingsplan geeft een ruime omschrijving van functies, hierbinnen zijn de vijf bouwstenen te realiseren. Het bestemmingsplan is niet het kader dat de daadwerkelijke realisatie van deze functies af kan dwingen

(toelatingsplanologie). Het masterplan en de plantoelichting geven de kaders en randvoorwaarden voor de realisatie van sportvoorzieningen in zowel private- als publieke ruimte.

In het basisalternatief wordt voorzien in de herontwikkeling van het huidige stadion De Kuip (fase 2 van de gebiedsontwikkeling). De Kuip wordt omgevormd tot een gebouw voor wonen, sporten en commerciële en maatschappelijke voorzieningen. Het huidige voetbalveld wordt omgevormd tot atletiekbaan, die openbaar (doch afgesloten wanneer nodig) toegankelijk is voor publiek gebruik. Speciale aandacht bij de transformatie van De Kuip gaat uit naar de inpassing van functies aan de Olympiazijde, waarbij aansluiting gezocht wordt bij de Sportcampus en het Topsportcentrum.

Figuur 5-65 Masterplan herontwikkeling De Kuip

Figuur 5-66 Sfeerimpressie herontwikkeling De Kuip

De Strip, dat de verbinding vormt tussen het nieuwe stadion en De Kuip, vormt een nieuwe verhoogde stedelijke promenade voor voetgangers en fietsers. De promenade zal bestaan uit een mix van aantrekkelijke publieke ruimte, waarbij *Urban sports* een belangrijk onderdeel vormt (Figuur 5-65 en Figuur 5-66).

Figuur 5-67 Masterplan De Strip

Figuur 5-68 Sfeerimpressie De Strip

Ten opzichte van de referentiesituatie draagt de transformatie van de kuip op een positieve manier bij aan het bevorderen van fysieke activiteit van de bewoners van Rotterdam Zuid, omdat openbare sportvoorzieningen een grote rol krijgen in de herontwikkeling van het gebied. Ten opzichte van de referentiesituatie komen er aanmerkelijk meer openbare sportvoorzieningen bij in het plangebied. Daarom is de beoordeling dat de verandering van sportvoorzieningen in het alternatief Basis een zeer positieve bijdrage levert aan gezondheid.

Beoordeling Alternatief Maximaal
Ten opzichte van het basisalternatief (dat beoordeeld is ten opzichte van de referentiesituatie) neemt het aantal sportvoorzieningen niet af of toe. De effectbeoordeling van het maximaal alternatief is daarmee gelijk aan die van het basis alternatief, wat betekent dat het een zeer positieve bijdrage levert aan gezondheid.

Beoordeling transformatie Veranda
In de variant waarin de Veranda, een geïsoleerd gebied dat ligt ingeklemd tussen het bedrijventerrein en commercieel programma, wordt getransformeerd, ontstaat er een levendig gebied waarin verschillende functies gecombineerd worden. In het programma voor de transformatie van de Veranda zijn geen sportvoorzieningen opgenomen, daarom scoort deze transformatie neutraal (0) op het criterium sportvoorzieningen.

Beoordeling Voorkeursalternatief
In het (geoptimaliseerde) voorkeursalternatief worden zowel de voorzieningen uit de alternatieven basis en maximaal voorzien, als de mogelijke voorzieningen in de Veranda. Het voorkeursalternatief scoort daarom zeer positief.

Beoordeling Voorkeursalternatief inclusief maatregelen
Er is geen regelgeving op grond waarvan maatregelen voor sportvoorzieningen noodzakelijk en afdwingbaar zijn. Wel is het voor het behalen van de ambitie om een gebied te realiseren dat bijdraagt aan de volksgezondheid, van belang om de ambities of maatregelen voor een gezonde leefomgeving verder uit te werken. Er is volgend op de effectbeoordeling gezondheid in dit MER een notitie[39] opgesteld met suggesties voor hoe een gezonde leefomgeving verder vormgegeven en bereikt kan worden. Deze notitie wordt bij het bestemmingsplan gevoegd en is richtinggevend voor realisatie van het plan. Concrete maatregelen zijn in deze effectbeoordeling echter niet gescoord.

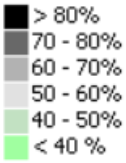
5.7.1.5 Beoordeling verandering groen en water

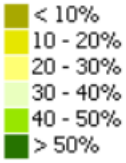
Referentiesituatie
Het plangebied bevat weinig groen, op het Mallegatpark en het Colosseumplot na. Er staan wat bomen en er zijn een aantal stukken gras (voornamelijk bermen), maar dit is geen ‘gebruiksgroen’ – een groene omgeving geschikt voor recreatie. Een aanzienlijk oppervlak van het plangebied bestaat uit parkeerterrein, waardoor het plangebied sterk versteend is. Het percentage verharding in het plangebied ligt ten noorden van de Coen Moulijnweg tussen de 50-60% en het percentage groen ligt tussen de 20-30%, zoals te zien Figuur 5-69 en 5-70. De Maas stroomt langs het plangebied, maar binnen de contouren van het plangebied is er nauwelijks tot geen oppervlaktewater aanwezig.

[39] *Duurzaamheid en gezondheid in het Bestemmingsplan en Masterplan voor Feyenoord City; een verkenning van Maatregelen op basis van de MER beoordeling. Royal HaskoningDHV, 12 september 2019. Kenmerk: BF7186T&PRP1908161350.*

Figuur 5-69 Verharding per buurt

Figuur 5-70 Groen in de buurt



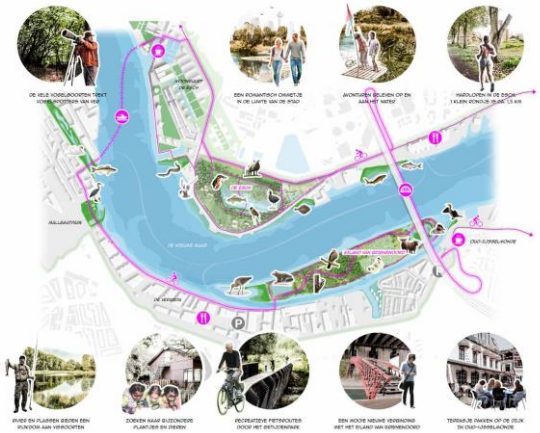


Ontwikkeling Park de Twee Heuvels
Park de Twee Heuvels is onderdeel van de Gebiedsvisie Stadionpark en het masterplan Sportcampus Rotterdam Park de Twee Heuvels. Het betreft het opknappen van park de Twee Heuvels aan de wensen van deze tijd, waarbij de nadruk wordt gelegd op ongeorganiseerd bewegen of sporten. Daarnaast komt er ruimte voor een nieuw programma (woningbouw).

Figuur 5-71 Masterplankaart Park de Twee Heuvels, 2030

Figuur 5-72 Schetsontwerp 2017 Park de Twee Heuvels

Programma Rivieroevers Rotterdam en 'Rivier als getijdenpark'
Het Programma Rivieroevers Rotterdam (vastgesteld in maart 2016) heeft als doel om meer natuur, verblijfsplekken en activiteiten te ontwikkelen die de natuurlijke en recreatieve waarde van de Nieuwe Maas moeten vergroten. Parallel aan dit programma is het programma 'Rivier als Getijdenpark' gestart met als doel om langs de nieuwe Maas specifieke getijdenmilieus met elk hun unieke eigenschappen te ontwikkelen (Figuur 5-74). In de buurt van het plangebied wordt het Eiland van Brienenoord aangepakt om de relatie tussen natuur en recreatie te versterken (Figuur 5-73).



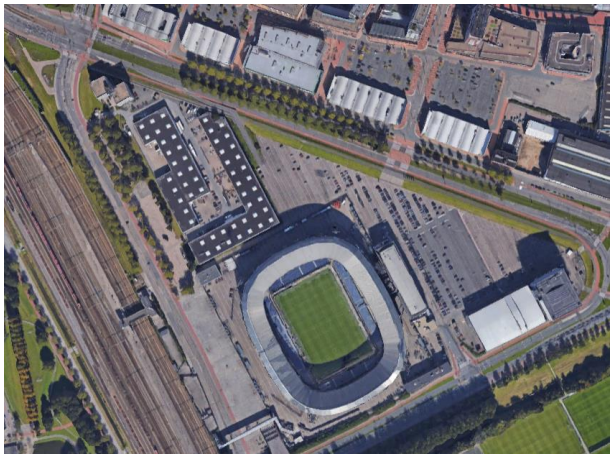
Figuur 5-74 Getijdenpark

Figuur 5-73 Impressies getijdenpark Mallegatpark (boven) en Eiland van Brienenoord (onder)

In 2019 wordt gestart met de werkzaamheden voor het getijdenpark bij het Eiland van Brienenoord. Het doel van dit project is om de gebiedseigen getijdennatuur te herstellen en beleefbaar te maken voor de gebruikers van het gebied. Door het aanleggen van een riviergeul over lengte van het eiland, komen eb en vloed weer zichtbaar terug op het eiland. In totaal wordt 1,75 km natuurvriendelijke oever gerealiseerd.

Beoordeling alternatief Basis

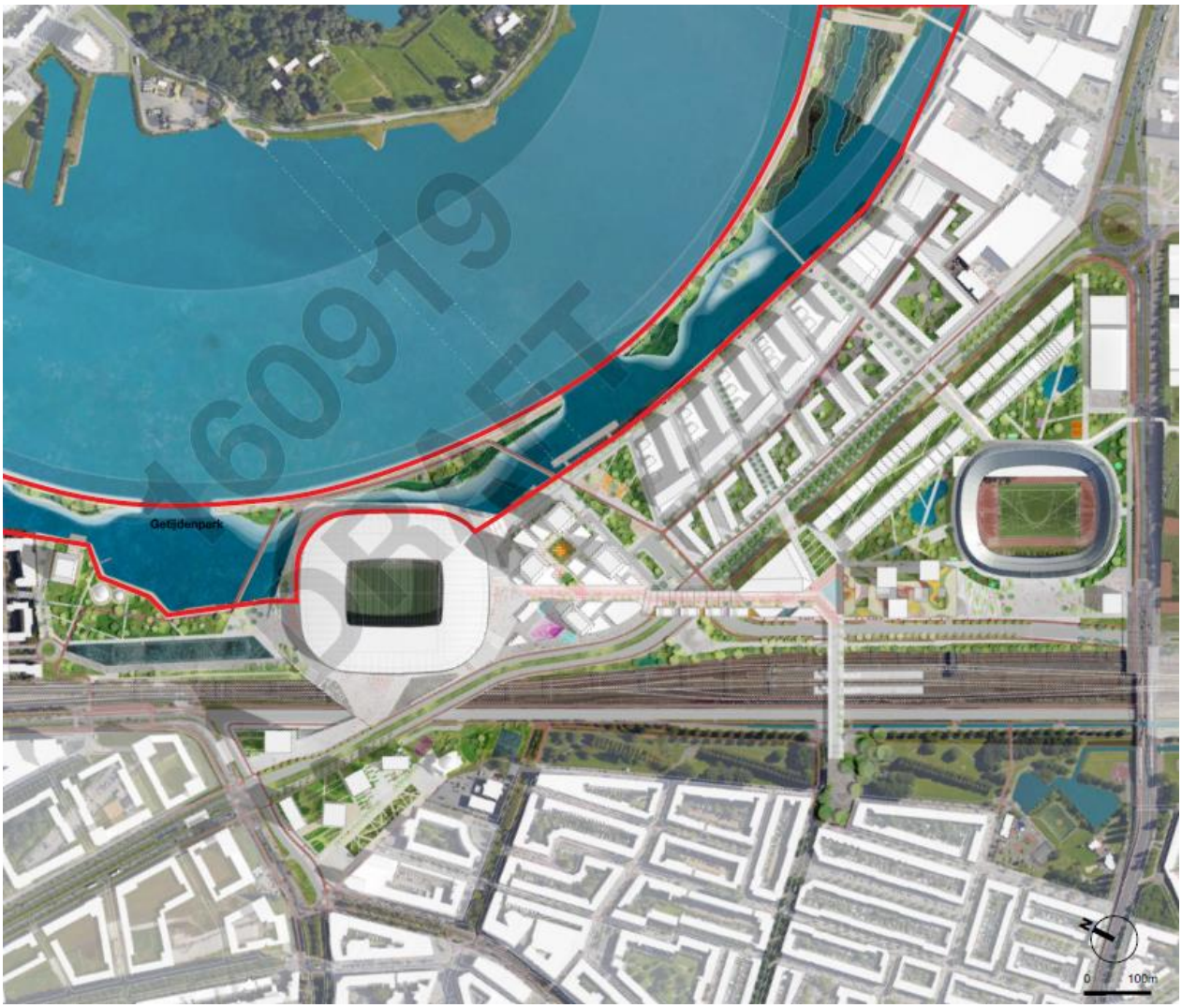
In het Masterplan is naast de herontwikkeling de Kuip voorzien in de ontwikkeling van Kuip Park, een groene publieke ruimte met woningbouw. Hier komen appartementen en grondgebonden woningen in een parkachtige omgeving. Kuip park moet daarmee zorgen voor een natuurlijke (groene) continuering van de parkstructuur op Varkenoord en Park De Twee Heuvels. Daarnaast wordt voorzien in een doorgang naar De Veranda aan het Waterfront aan de Maasoever.



Figuur 5-75 Huidige situatie rondom de Kuip

Figuur 5-76 Impressie Masterplan nieuwe situatie Kuippark

In Figuur 5-75 is de huidige situatie weergegeven rondom De Kuip, wat voornamelijk bestaat uit bebouwing en parkeerplaatsen ten behoeve van bezoekers van De Kuip. In Figuur 5-76 is een impressie weergegeven van de nieuwe situatie rondom De Kuip. Hieruit wordt geconcludeerd dat het aandeel groen en meer specifiek het aandeel ‘gebruiksgroen toeneemt en het aandeel verharding in het plangebied afneemt. Dit komt positief ten goede van de groenstructuur in het gebied.



Figuur 5-77 Indicatie groenstructuren in masterplan

Het bestemmingsplan kent globale functieomschrijvingen, hierdoor ligt het percentage groen binnen de gebieden die zijn aangewezen met bestemming woningbouw en/of gemengde voorzieningen niet vast.

Door de verandering van het aandeel groen en water in het plangebied wordt op een positieve manier bijgedragen aan de gezondheid. Het ligt nog niet vastligt hoeveel (gebruiks)groen en water er wordt toegevoegd aan het plangebied ten opzichte van de referentiesituatie. Daarom is hier voorzichtig beoordeeld en niet gekozen voor een zeer positief effect.

Beoordeling alternatief Maximaal

De stedelijke dichtheid is in deze alternatieven groter van in het alternatief Basis. De aanname is dat een toename in m2 BVO vooral in de hoogte is, omdat toename in m2 BVO op maaiveldniveau niet tot nauwelijks mogelijk is gegevende de capaciteit binnen het plangebied. Er wordt verhoudingsgewijs meer verharding aan het gebied toegevoegd ten opzichte van het alternatief Basis. Ondanks de toename in m2 BVO is het relatieve verschil klein, omdat het aandeel groen en water niet tot nauwelijks verandert ten opzichte van het alternatief basis. Ten opzichte van het alternatief Basis (dat beoordeeld is ten opzichte van de referentiesituatie) neemt het aandeel groen en/of water niet toe. De effectbeoordeling van het maximaal alternatief is daarmee gelijk aan die van het basis alternatief.

Beoordeling netwerkvarianten

1. Netwerkvariant A: Extra knip op de Veranda – extra ontsluiting stadiondriekhoek

De extra knip op de Veranda zorgt naar verwachting voor meer ruimte voor groen en water in het plangebied. Echter, het aanbrengen van de extra ontsluiting in de stadiondriehoek heft het positieve effect weer op. Deze variant scoort daarom neutraal (0).

2. Netwerkvariant B: Knip Rosestraat Colosseumweg- Laan op Zuid en de Rosestraat/ Colosseumweg- Putselaan

In deze variant worden verbindingen opgeheven, waarmee het aandeel verhard oppervlakte afneemt en er meer ruimte komt voor groen en water in het plangebied. Dat draagt op een positieve manier bij aan de gezondheid van het gebied (+). Het scoort niet zeer positief, omdat het daadwerkelijke effect beperkt is.

3. Netwerkvariant C: Knip in de korte Stadionweg

De doorgaande route wordt in deze variant opgeheven. Daarmee komt er meer ruimte voor groen en water in het plangebied. Dat draagt op een positieve manier bij aan de gezondheid van het gebied (+). Het scoort niet zeer positief, omdat het daadwerkelijke effect beperkt is.

Beoordeling bouwstenen oeverzone

1. Verdikken van de kade: jachthaven

In deze variant wordt het aandeel verhard oppervlakte in het gebied vergroot, omdat er ruimte moet komen voor een jachthaven. Deze variant wordt daarom scoort daarom negatief op de bijdrage aan gezondheid in het gebied (-).

2. Verlengen van de strekdam en strand

De groenstructuur langs de kade en het baaiachtige landschap met recreatieve functies dat wordt gecreëerd zorgt voor een toename van het aandeel groen, maar gaat ten koste van het aandeel water in het gebied. De groenstructuur komt hiervoor namelijk in de plaats van het water. Per saldo blijft daarmee het aandeel groen en water in het plangebied nagenoeg gelijk aan elkaar. Daarom scoort deze variant neutraal (0).

3. Verlengen van de natuur

In deze variant komt er meer ruimte voor groene natuur en houdt een aanzienlijke vergroting in van de groenstructuren in het plangebied. Echter, zoals ook bij oevervariant 2 benoemd, komt hier groen in de plaats van water. Ondanks dat de beleving van het groen en water op deze manier in kwalitatieve zin toeneemt, blijft per saldo daarmee het aandeel groen en water in het plangebied nagenoeg gelijk aan elkaar. Daarom scoort deze variant neutraal (0).

Beoordeling transformatie Veranda

Het is op basis van de beschikbare informatie niet vast te stellen of het aandeel groen en water in het plangebied veranderd bij de transformatie van de Veranda. Daarom scoort het een neutraal effect.

Beoordeling Voorkeursalternatief

Het effect van het (geoptimaliseerde) voorkeursalternatief komt overall overeen met het effect van het alternatief Maximaal en de transformatie van de Veranda, en scoort daarom positief.

Beoordeling Voorkeursalternatief inclusief maatregelen

Er is geen regelgeving op grond waarvan maatregelen noodzakelijk en afdwingbaar zijn voor het verder bevorderen van de volkgezondheid in het gebied. Wel is het voor het behalen van de ambitie om een gebied te realiseren dat bijdraagt aan de volksgezondheid, van belang om de ambities of maatregelen voor een gezonde leefomgeving verder uit te werken. Er is volgend op de effectbeoordeling gezondheid in dit MER een notitie[39] opgesteld met suggesties voor hoe een gezonde leefomgeving verder vormgegeven en bereikt kan worden. Deze notitie wordt bij het bestemmingsplan gevoegd en is richtinggevend voor realisatie van het plan. Concrete maatregelen zijn in deze effectbeoordeling echter niet gescoord.

5.7.1.6 Beoordeling verandering hittestress

Referentiesituatie

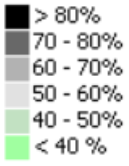
In de stad kunnen *urban heat islands* voorkomen. Gebouwen en wegen houden meer warmte vast dan groene plekken, waardoor de temperatuur in de gebouwde omgeving circa 5 tot 7 graden hoger kan worden in de zomer. Dit kan leiden tot hittestress, wat nadelig voor de gezondheid van mensen is, omdat hitte leidt tot lagere productiviteit, slapeloosheid en mogelijk meer kans op sterfte bij zwakke groepen (ouderen en zieken).

Zoals beschreven is het plangebied sterk versteend en bevat het weinig groen. Hierdoor blijft warmte lang vastgehouden, wat leidt tot hittestress. Daar staat tegenover dat het een open gebied betreft, waar de Maas langs stroomt. Hierdoor kan lucht makkelijk stromen en voor verkoeling zorgen. De Maas heeft tevens een afkoelende werking hebben op het gebied. Uit de klimaateffectatlas blijkt dat in het gebied ongeveer 1 week per jaar een warme nacht van boven de 20 graden is, wat relatief laag is voor een binnenstedelijk gebied.

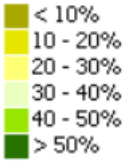
Ontwikkeling hittestress

De verwachting is dat de weersextremen in de nabije toekomst als gevolg van klimaatverandering intenser worden. Dat houdt in dat de temperatuur in de zomer meer extremen zal hebben, wat inhoudt dat het gedurende een langere periode tropisch warm kan zijn.

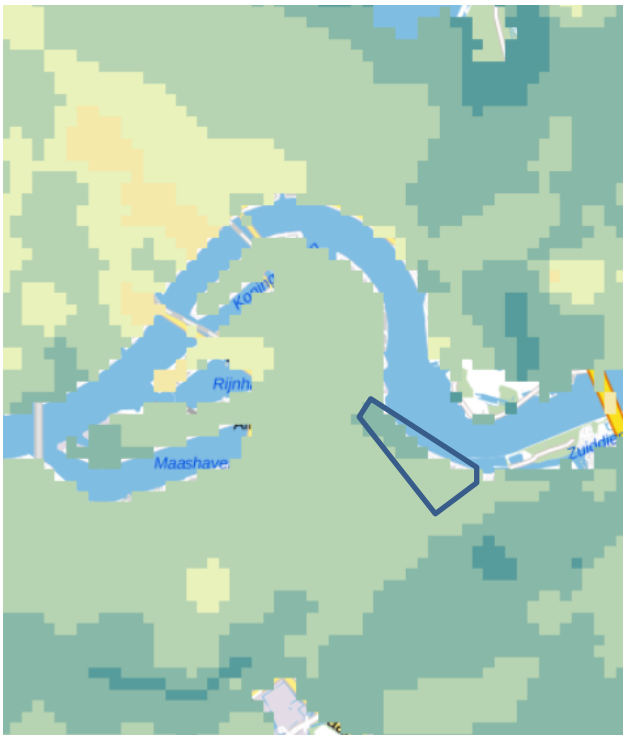
Figuur 5-78 Verharding per buurt



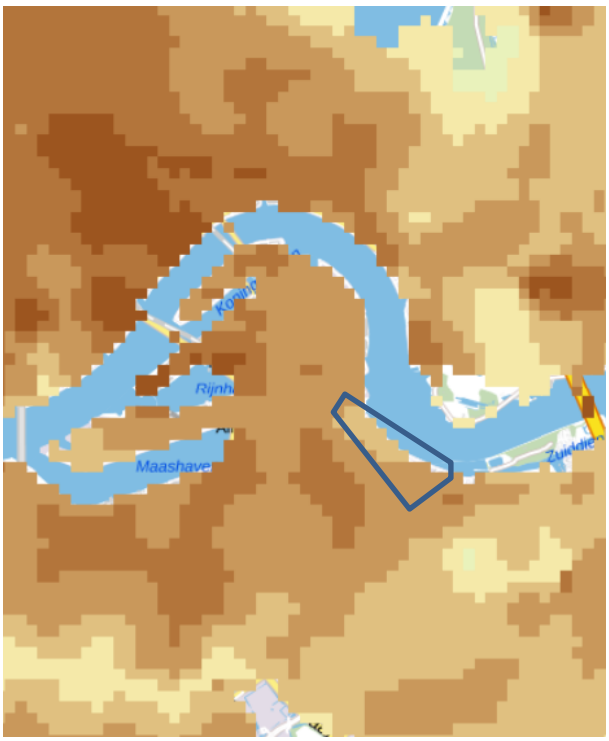
Figuur 5-79 Groen in de buurt



Het stadsklimaat wordt negatief beïnvloed door het aandeel verharding en bebouwing (Figuur 5-78), en wordt positief beïnvloed door het aandeel groen in de omgeving (Figuur 5-79). Deze twee indicatoren zijn over het algemeen aan elkaar gekoppeld, want des te meer verharding, des te minder ruimte er is voor groen en vice-versa. Het percentage verharding in het plangebied ligt ten noorden van de Coen Moulijnweg tussen de 50-60% en het percentage groen ligt tussen de 20-30%.



Figuur 5-80 Hittestress door warme nachten (huidig)



Figuur 5-81 Hittestress door warme nachten (2050WH)

In de referentiesituatie neemt het aantal warmte nachten (20+ graden Celsius) per jaar toe tot circa 2 à 3 weken per jaar. Dat zorgt voor een hogere hittestress in het gebied, met negatieve gevolgen voor de gezondheid.

Beoordeling alternatief Basis

Het aandeel verharding neemt in het basisalternatief af ten opzichte van de referentiesituatie en het aandeel groen neemt toe, zie ook voorgaande paragraaf. Groen draagt zoals gezegd bij aan het voorkomen van hittestress en doordat het aandeel verharding afneemt, zal er minder hitte vastgehouden worden in het plangebied. De ontwikkelingen in het alternatief Basis hebben daarom ten opzichte van de referentiesituatie een zeer positieve invloed op de gezondheid.

Beoordeling alternatief Maximaal

Ten opzichte van het basisalternatief neemt het BVO met 25% toe. De aanname is dat dit voornamelijk in de hoogte is, waardoor het oppervlakte verharding in horizontale zin verhoudingsgewijs gelijk blijft, maar in verticale zin toeneemt. Door hoogbouw en het grotere oppervlak aan gevels zal er meer warmte in het plangebied vastgehouden worden. Enerzijds doordat de lucht ‘gevangen’ zit tussen de hoogbouw, anderzijds doordat er meer verhard oppervlak in het plangebied is dat warmte vast kan houden.

Ten opzichte van het alternatief Basis (dat beoordeeld is ten opzichte van de referentiesituatie) neemt de hittestress minder af in het alternatief Maximaal, omdat er verhoudingsgewijs meer verharding in het gebied aanwezig is. Ten opzichte van de referentiesituatie neemt de hittestress echter af, doordat er een toename is van het aandeel groen in

het plangebied. Daarom heeft dit alternatief een positief effect op de hittestress net als het (geoptimaliseerde; zie paragraaf 3.3.1.2) VKA.

Beoordeling netwerkvarianten

1. Netwerkvariant A: Extra knip op de Veranda – extra ontsluiting stadiondriekhoek

De extra knip op de Veranda zorgt naar verwachting voor meer ruimte voor groen, wat positief bijdraagt aan het voorkomen van hittestress in het plangebied. Echter, het aanbrengen van de extra ontsluiting in de stadiondriehoek heft het positieve effect weer op. Deze variant scoort daarom neutraal (0).

2. Netwerkvariant B: Knip Rosestraat Colosseumweg- Laan op Zuid en de Rosestraat/ Colosseumweg- Putselaan

In deze variant worden verbindingen opgeheven, waarmee het aandeel verhard oppervlakte afneemt en er meer ruimte komt voor groen in het plangebied. Dat draagt op een positieve manier bij aan het voorkomen van hittestress, en daarmee de gezondheid van het gebied (+).

3. Netwerkvariant C: Knip in de korte Stadionweg

De doorgaande route wordt in deze variant opgeheven. Daarmee komt er meer ruimte voor groen in het plangebied. Dat draagt op een positieve manier bij aan het voorkomen van hittestress, en daarmee de gezondheid van het gebied (+).

Beoordeling bouwstenen oeverzone

1. Verdikken van de kade: jachthaven

In deze variant wordt het aandeel verhard oppervlakte in het gebied vergroot ten, omdat er ruimte moet komen voor een jachthaven. Deze variant wordt daarom scoort daarom negatief op de bijdrage aan gezondheid in het gebied, omdat het gebied op deze manier meer warmte vasthoudt en daarmee gevoeliger is voor hittestress (-).

2. Verlengen van de strekdam en strand

De groenstructuur langs de kade en het baaiachtige landschap met recreatieve functies dat wordt gecreëerd zorgt voor een toename van het aandeel groen, maar gaat ten koste van het aandeel water in het gebied. De groenstructuur komt hiervoor namelijk in de plaats van het water. Omdat groen verhoudingsgewijs voor meer verkoeling zorgt dan water, scoort deze variant positief (+) voor de vermindering van hittestress en het verbeteren van de gezondheid.

3. Verlengen van de natuur

In deze variant komt er meer ruimte voor groene natuur en houdt een aanzienlijke vergroting in van de groenstructuren in het plangebied. Echter, zoals ook bij oevervariant 2 benoemd, komt hier groen in de plaats van water. Evenals bij variant 2 levert dit een positief (+) bijdrage aan het voorkomen van hittestress, en daarmee de gezondheid van het gebied.

Beoordeling transformatie Veranda

Het is op basis van de beschikbare informatie niet vast te stellen wat het effect op de hittestress is bij de transformatie van de Veranda. Het aandeel verhard oppervlakt blijft in principe gelijk. Daarom scoort het een neutraal effect (0).

Beoordeling Voorkeursalternatief

Het effect van het (geoptimaliseerde) voorkeursalternatief komt overall overeen met het effect van het alternatief Maximaal en de transformatie van de Veranda, en scoort daarom positief.

Beoordeling Voorkeursalternatief inclusief maatregelen

Er is geen regelgeving op grond waarvan maatregelen voor sportvoorzieningen noodzakelijk en afdwingbaar zijn. Wel is het voor het behalen van de ambitie om een gebied te realiseren dat bijdraagt aan de volksgezondheid, van belang om de ambities of maatregelen voor een gezonde leefomgeving verder uit te werken. Er is volgend op de effectbeoordeling gezondheid in dit MER een notitie[39] opgesteld met suggesties voor hoe een gezonde leefomgeving verder vormgegeven en bereikt kan worden. Deze notitie wordt bij het bestemmingsplan gevoegd en is richtinggevend voor realisatie van het plan. Concrete maatregelen zijn in deze effectbeoordeling echter niet gescoord.

5.7.1.7 Beoordeling verandering functiemenging

Refererentiesituatie
Het plangebied is reeds een gemengd gebied, waarin wonen, werken en recreatie elkaar nu al tegenkomen. Alleen langs de Maas staan vijf wooncomplexen. Dit is hoogbouw, waardoor er toch een aanzienlijk aantal mensen in het gebied woont. Er wonen weinig ouderen in het plangebied: 10-15% van de inwoners van de buurt Oude IJsselmonde (waar het plangebied deel van uitmaakt) is boven de 65. Eén derde van de buurt bestaat uit huishoudens met kinderen en twee derde uit eenpersoonshuishoudens of huishoudens zonder kinderen (bron: CBS, 2017).

De verwachte ontwikkeling van de bevolking in Rotterdam, gebaseerd op de Bevolkings- en huishoudensprognose Rotterdam 2015-2035, is dat er in 2035 ten opzichte van 2015 circa 65 duizend inwoners meer zijn, met in totaal zo'n 690 duizend inwoners. In het deelgebied IJsselmonde, waar het plangebied onderdeel van uit maakt (in tegenstelling tot wat de naam doet vermoeden), is de prognose een stijging van 58.938 inwoners in 2015 (9% van het totaal in Rotterdam) naar circa 63.000 inwoners in 2035, wat een stijging is van 7%. In deze prognose wordt echter niet ingegaan op de mogelijke realisatie van Feyenoord City.

Het plangebied bevat een kleine diversiteit aan voorzieningen, maar deze zijn in ruimtelijk opzicht relatief gescheiden van elkaar. Zo is het gemengd met wonen, recreatie (de Kuip), winkels en horeca. Er zijn geen winkels voor de dagelijkse boodschappen, zoals supermarkten en drogisten, in het plangebied.

Autonome ontwikkeling
Binnen het plangebied zijn er geen autonome ontwikkelingen die direct een invloed hebben op een verandering van functiemenging. Wel zijn de eerdergenoemde veranderingen op bijvoorbeeld het sportcomplex Varkenoord van invloed op de menging van functies in het grotere gebied. Deze veranderingen dragen allen op een positieve manier bij ten opzichte van de huidige situatie.

Beoordeling alternatief Basis
Ten opzichte van de referentiesituatie is er een positieve verandering qua functiemenging Daar waar er in de referentiesituatie sprake is van relatieve functiescheiding en monofunctionele gebieden, is er in het Alternatief Basis sprake van een sterke mening van functies. De wordt De Kuip getransformeerd in een multifunctionele accommodatie, waarin wonen, een hotel, horeca, sport/leisure en overige commerciële activiteiten een plek krijgen.

Eén van de deelgebieden in het masterplan waar functiemenging centraal staat is het programma voor zowel de openbare ruimte als de gebouwen op de Strip. De Strip is een nieuwe verhoogde stedelijke promenade voor voetgangers en fietsers tussen de Kuip en het nieuwe stadion. Hier komt en mix van aantrekkelijke publieke ruimte met *urban sports*, innovatieve retail concepten, horeca en een maatschappelijk programma.

Vanwege de sterke menging van functies, zowel horizontaal als verticaal en relatief dicht op elkaar, is er een zeer positieve bijdrage aan de gezonde leefomgeving in het Alternatief basis.

Beoordeling alternatief Maximaal en Voorkeursalternatief
Het te realiseren programma is groter in het Alternatief Maximaal ten opzichte van het Alternatief Basis, dat beoordeeld is ten opzichte van de referentiesituatie. Qua functiemenging verandert er echter niets fundamenteels. Er komen in het Alternatief Maximaal alleen meer woningen bij ten opzichte van het Alternatief Basis, wat betekent dat het aantal bewoners binnen het plangebied toeneemt. Het aantal m^2 BVO aan horeca, kantoren sport en andere leisure activiteiten neemt ook deels toe. Echter, ten opzichte van het Alternatief Basis is er geen onderscheidend vermogen om aannemelijk te maken dat het Alternatief Maximaal meer bijdraagt aan functiemenging. De effectbeoordeling van het Maximaal Alternatief is daarmee gelijk aan die van het Basis Alternatief.

Beoordeling bouwstenen oeverzone
1. Verdikken van de kade: jachthaven
Met de jachthaven wordt recreatief gebruik aan het plangebied toegevoegd. Dat draagt op een positieve manier bij aan de verscheidendheid en diversiteit van de functies die aanwezig zijn. Daarom scoort deze variant zeer positief (++) op het criterium functiemenging.

2. Verlengen van de strekdam en strand
De groenstructuur langs de kade en het baaiachtige landschap met recreatieve functies dat wordt gecreëerd zorgt voor een toename van de mogelijkheden voor het recreatief gebruik van het gebied. Het betreft hier echter wel een type functie die op andere plekken in het plangebied ook aanwezig zullen zijn (o.a. Kuippark). Deze variant scoort daarom positief (+) op het criterium functiemenging, maar minder positief dan variant 1 waar een extra type functie wordt toegevoegd aan het gebied.

3. Verlengen van de natuur
In deze variant komt er meer ruimte voor groene natuur, die ten opzichte van variant 2 minder geschikt is voor recreatieve doeleinden. De primaire functie is natuur, waarmee wel een ander type functie aan het gebied wordt toegevoegd dan er in het programma voorzien is. Het is qua gebruik van de functie minder gericht op recreatie, waarmee de functie vanuit gebruiksperspectief minder is dan in variant 1. Daarom scoort deze variant positief (+) op het criterium functiemenging.

Beoordeling transformatie Veranda
Met de transformatie van de Veranda ontstaat een meer divers gebied dan wat er in de referentiesituatie aanwezig is. Door het toevoegen en mengen van functies, draagt de transformatie op een zeer positieve manier bij aan de functiemenging in het plangebied (++).

Beoordeling Voorkeursalternatief
Het effect van het (geoptimaliseerde) voorkeursalternatief komt overall overeen met het effect van het alternatief Maximaal en de transformatie van de Veranda, en scoort daarom zeer positief.

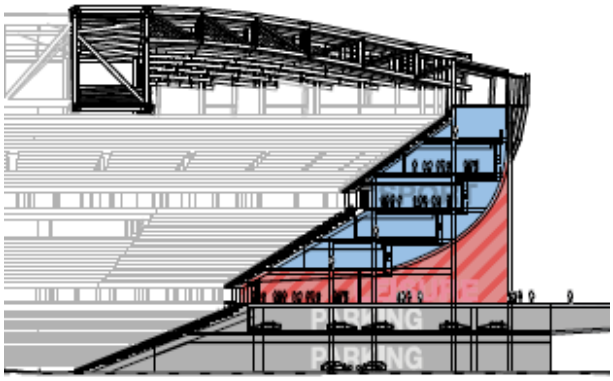
Beoordeling Voorkeursalternatief inclusief maatregelen
Er is geen regelgeving op grond waarvan maatregelen voor sportvoorzieningen noodzakelijk en afdwingbaar zijn. Wel is het voor het behalen van de ambitie om een gebied te realiseren dat bijdraagt aan de volksgezondheid, van belang om de ambities of maatregelen voor een gezonde leefomgeving verder uit te werken. Er is volgend op de effectbeoordeling gezondheid in dit MER een notitie[39] opgesteld met suggesties voor hoe een gezonde leefomgeving verder vormgegeven en bereikt kan worden. Deze notitie wordt bij het bestemmingsplan gevoegd en is richtinggevend voor realisatie van het plan. Concrete maatregelen zijn in deze effectbeoordeling echter niet gescoord.

5.7.1.8 Beoordeling verandering scheiden wonen, langzaam verkeer en druk verkeer

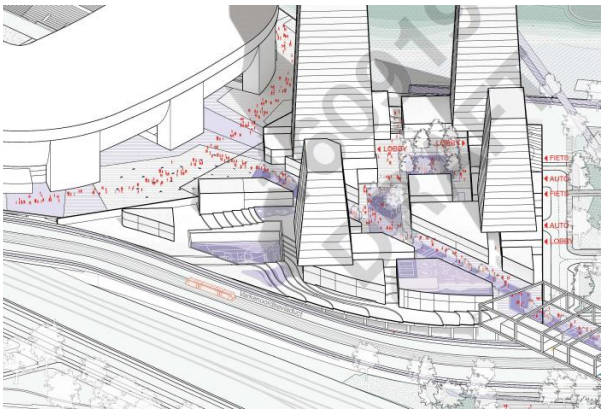
Referentiesituatie
Er lopen grote verkeersaders door het plangebied: het spoor, de Stadionweg en de Coen Moulijnweg. Deze zijn enigszins van de woningen gescheiden door de bedrijven die tussen de wegen en de woningen staan. Binnen het plangebied zijn er geen autonome ontwikkelingen die direct een invloed hebben op een verandering van het scheiden van wonen en druk verkeer.

Beoordeling alternatief Basis
Eén van de centrale doelstellingen voor de mobiliteit in Feyenoord City is het ontvlechten van verkeersstromen. Dit moet worden bereikt door ontsluitingen van parkeergarages uit elkaar te halen en ervoor te zorgen dat auto- en tramverkeer elkaar zo min mogelijk kruist. Daarnaast worden er ongelijkvloerse kruisingen gerealiseerd met voetgangersviaducten over de Stadionweg en Olympiaweg, en is het stadion zelf gesitueerd aan een verhoogd plein (het *concourse*) die het spoor en de Stadionweg/Korte Stadionweg bovenlangs kruist.

De aanleg van concourse van het stadion en de verbinding met de Laan op Zuid zorgen er daarmee voor dat verkeer gescheiden wordt van langzaam verkeer. De Strip moet een gebied worden waar de voetganger centraal staat en er geen sprake is van een verkeersfunctie. In de doorsnede van het concoursee ten westen van het stadion (Figuur 5-82 en 5-83) is duidelijk te zien hoe verschillende vervoersstromen (spoor, weg en langzaam verkeer) gescheiden worden door het verhogen van de publieke ruimte.



Figuur 5-82 Doorsnede couconcourse, scheiden van vervoersstromen



Figuur 5-83 Concoursee stadion, scheiden van vervoersstromen

Tegelijkertijd worden er ook nieuwe woningen langs de Stadionweg gerealiseerd. Per saldo treedt er binnen dit aspect dan ook geen relevante verbetering of verslechtering op. Het alternatief basis scoort neutraal (0).

Beoordeling alternatief Maximaal
Ten opzichte van het alternatief Basis, dat beoordeeld is ten opzichte van de referentiesituatie, is er geen verandering in de scheiding van wonen en druk verkeer. De effectbeoordeling van het maximaal alternatief is daarmee gelijk aan die van het basis alternatief.

Beoordeling netwerkvarianten
1. Netwerkvariant A: Extra knip op de Veranda – extra ontsluiting stadiondriekhoek
De extra knip op de Veranda zorgt ervoor dat hier minder doorgaand verkeer zal zijn. De extra ontsluiting van de stadiondriehoek zorgt wel voor een toename van doorgaand verkeer in die hoek van het plangebied, maar daarmee wordt wel voorzien in het beter scheiden van de functies wonen en druk verkeer. Daarom scoort deze variant positief (+).

2. Netwerkvariant B: Knip Rosestraat Colosseumweg- Laan op Zuid en de Rosestraat/ Colosseumweg- Putselaan
In deze variant worden verbindingen opgeheven, wat voor minder sluipverkeer zorgt en alleen bestemmingsverkeer in de gebieden komt. Daarom scoort deze variant positief (+).

3. Netwerkvariant C: Knip in de korte Stadionweg
De doorgaande route wordt in deze variant opgeheven, wat voor minder sluipverkeer zorgt en alleen bestemmingsverkeer in de gebieden komt. Daarom scoort deze variant positief (+).

Beoordeling transformatie Veranda
Vanwege de realisatie van een groot aantal nieuwe woningen langs de drukke Stadionweg scoort de transformatie van de Veranda negatief op het punt van scheiden van wonen en druk verkeer.

Beoordeling Voorkeursalternatief
Het effect van het (geoptimaliseerde) voorkeursalternatief komt overall overeen met het effect van het alternatief Maximaal en de transformatie van de Veranda, en scoort daarom licht negatief.

Beoordeling Voorkeursalternatief inclusief maatregelen
Er is geen regelgeving op grond waarvan maatregelen voor sportvoorzieningen noodzakelijk en afdwingbaar zijn. Wel is het voor het behalen van de ambitie om een gebied te realiseren dat bijdraagt aan de volksgezondheid, van belang om de ambities of maatregelen voor een gezonde leefomgeving verder uit te werken. Er is volgend op de effectbeoordeling gezondheid in dit MER een notitie[39] opgesteld met suggesties voor hoe een gezonde leefomgeving verder vormgegeven en bereikt kan worden. Deze notitie wordt bij het bestemmingsplan gevoegd en is richtinggevend voor realisatie van het plan. Concrete maatregelen zijn in deze effectbeoordeling echter niet gescoord.

5.7.1.9 Beoordeling verandering overlast gevende bedrijven

Referentiesituatie
Er zijn in de huidige situatie geen bedrijven in de nabije omgeving die voor overlast (geluid, lucht, geur, stof of veiligheid) zorgen. De industrieën van de Rotterdamse haven bevinden zich op gepaste afstand van het plangebied. Eventuele overlast door geluid of luchtvervuiling komen bij onderdeel geluid en lucht aan bod.

Ontwikkeling Zuiddiep
Het bestemmingsplan Zuiddiep (concept) biedt de mogelijkheid tot de realisatie van bedrijfskavels aan het Zuiddiepje (ten oosten van het plangebied). Het plan biedt de mogelijkheid voor de huisvesting van al dan niet bestaande, in de nabijheid van het plangebied gevestigde bedrijven. Het gaat hierbij om kleinschalige bedrijvigheid tot milieucategorie 3.1. Het biedt ruimte aan de verplaatsing van het benzinestation dat nu aan de Korte Stadionweg gevestigd is. Zonder de ontwikkeling van Feyenoord City, is de verplaatsing van deze bedrijven gewenst met het oog op de herontwikkeling van de vrijgekomen gronden tot stedelijk gebied met aantrekkelijke woonmilieus.

Beoordeling alternatief Basis
Het alternatief Basis voorziet niet in de ontwikkeling van overlast gevende bedrijven. Dit is geen verandering ten opzichte van referentiesituatie en daarom beoordeeld als ‘neutraal effect’ (0) .

Beoordeling alternatief Maximaal
Ten opzichte van het Alternatief Basis, dat beoordeeld is ten opzichte van de referentiesituatie, is er geen verandering in de aanwezigheid van overlast gevende bedrijven. De effectbeoordeling van het maximaal alternatief VKA is daarmee gelijk aan die van het basis alternatief (0).

Beoordeling transformatie Veranda
De transformatie van de Veranda leidt niet tot een toe- of afname van overlastgevende bedrijven. Daarmee scoort deze variant neutraal (0).

Beoordeling Voorkeursalternatief
Het effect van het (geoptimaliseerde) voorkeursalternatief komt overall overeen met het effect van het alternatief Maximaal en de transformatie van de Veranda, en scoort daarom neutraal.

Beoordeling Voorkeursalternatief inclusief maatregelen
Er is geen regelgeving op grond waarvan maatregelen voor sportvoorzieningen noodzakelijk en afdwingbaar zijn. Wel is het voor het behalen van de ambitie om een gebied te realiseren dat bijdraagt aan de volksgezondheid, van belang om de ambities of maatregelen voor een gezonde leefomgeving verder uit te werken. Er is volgend op de effectbeoordeling gezondheid in dit MER een notitie[39] opgesteld met suggesties voor hoe een gezonde leefomgeving verder vormgegeven en bereikt kan worden. Deze notitie wordt bij het bestemmingsplan gevoegd en is richtinggevend voor realisatie van het plan. Concrete maatregelen zijn in deze effectbeoordeling echter niet gescoord.

5.7.1.10 Beoordeling verandering gezonde woningen

Referentiesituatie
Binnen deze effectbeoordeling wordt de ‘gezondheid van woningen’, zijnde het hebben van een prettig en comfortabel leefklimaat in de woningen, beoordeeld aan de hand van het criterium dat elke woning ten minste één aangename gevel moet hebben. Aangenaam betekent dat het een rustige zijde is, waar bijvoorbeeld geen geur- en/of geluidshinder is van verkeer, horeca en andere (stedelijke) activiteiten. In de huidige situatie zijn de woningen die gesitueerd zijn in het plangebied langs de oevers van de Maas aanwezig in het gebied ‘De Veranda’. Hier bevinden zich appartementencomplexen die een relatief geluidsluwe zijde hebben, georiënteerd richting de Maas.

Binnen het plangebied zijn geen ontwikkelingen in de autonome situatie die van invloed zijn op het woonklimaat in de huidige woningen.

Beoordeling alternatief Basis
Er is sprake van een globaal bestemmingsplan waardoor nog geen exacte uitspraak gedaan kan worden over de verandering in het aandeel gezonde woningen. Hiervoor is inzicht nodig in de (exacte) oriëntatie van bebouwing ten opzichte van bijvoorbeeld belangrijke verkeersaders en drukke plekken. Dit speelt met name voor woonfuncties direct naast het nieuwe stadion of in de huidige Kuip. Het hogere waardenbeleid van de gemeente Rotterdam borgt een geluidsluwe zijde of buitenruimte.

Op basis van het globale bestemmingsplan, wordt het effect in verandering van gezonde woningen in het alternatief Basis als neutraal beoordeeld.

Beoordeling alternatief Maximaal
Ten opzichte het alternatief Basis, dat is beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie, vindt er een toename plaats in m2 BVO. Omdat aangenomen wordt dat de verhoging van dit oppervlakte alleen in de hoogte kan, heeft dat nauwelijks tot geen extra nadelige invloed op het realiseren van minimaal één aangename gevel per woning. . Echter, op basis van de huidige contouren van het bestemmingsplan kan hier op dit moment geen uitspraak worden gedaan over het effect, dus deze wordt ook in het alternatief Maximaal en het (geoptimaliseerde; zie paragraaf 3.3.1.2) VKA beoordeeld als neutraal.

Beoordeling transformatie Veranda
Het is op basis van de beschikbare informatie niet vast te stellen wat het effect op gezonde woningen is bij de transformatie van de Veranda. Daarom scoort het een neutraal effect (0).

Beoordeling Voorkeursalternatief
Het effect van het (geoptimaliseerde) voorkeursalternatief komt overall overeen met het effect van het alternatief Maximaal en de transformatie van de Veranda, en scoort daarom neutraal.

Beoordeling Voorkeursalternatief inclusief maatregelen
Op het gebied van gezonde woningen is het Hogewaardenbesluit van de gemeente Rotterdam van toepassingen, wat inhoudt dat er minimaal één geluidsluwe zijde per woning gerealiseerd dient te worden. Daar moet bij de stedenbouwkundige uitwerking van het bestemmingsplan rekening mee gehouden worden, waarmee bijgedragen wordt aan het realiseren van een gezonde leefomgeving. Indien alle woningen aan het Hogewaardenbesluit van de gemeente Rotterdam voldoen, dan scoort het VKA inclusief maatregelen positief (+) op het criterium gezonde woningen.

5.7.1.11 Effecten bouwfase

De positieve gezondheidseffecten van het plan vanwege het toevoegen van sportvoorzieningen, het verminderen van hittestress, de mate van functiemenging en het scheiden van woonfuncties en verkeers- en bedrijfshinder treden in de bouwfase (nog) niet (volledig) op. Dit is niet zozeer een effect van de bouw, maar meer een gevolg van de fasering.

De mogelijke negatieve effecten van de bouw vanwege geluidshinder en emissies worden de paragrafen geluid en luchtkwaliteit beschouwd.

5.7.1.12 Conclusie

In onderstaande tabel zijn de effectscores opgenomen van de alternatieven en varianten voor de verschillende criteria.

Tabel 5-80 Effectscores van alternatieven

Criterium	Ref	Basisalternatief	Maximaal alternatief	Oevervariant A	Oevervariant B	Oevervariant C	Netwerkvariant 1	Netwerkvariant 2	Netwerkvariant 3	Transformatie Veranda	VKA	VKA incl. maatregelen
Sportvoorzieningen	0	++	++	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	++	n.v.t.
Groen/water	0	+	+	-	0	0	0	+	+	0	+	n.v.t.
Hittestress	0	++	+	-	+	+	0	+	+	0	+	n.v.t.
Functiemenging	0	++	++	++	+	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	++	++	n.v.t.
Scheiden wonen – druk verkeer	0	0	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	+	+	+	-	-	n.v.t.
Overlast gevende bedrijven	0	0	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	0	n.v.t.
Woningen	0	0	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	0	+

Het masterplan geeft een goed beeld van de mogelijke uitwerking van de beoogde gebiedsontwikkeling op de verschillende criteria, zoals het bestemmingsplan dat mogelijk maakt. Het plan verandert veel aan de inrichting en het gebruik van het gebied, en wel zo dat het een actieve (gezonde) levensstijl stimuleert. Ook wordt hinderlijk druk verkeer op punten (bijv. nabij het nieuwe stadion en het Varkenoordseviaduct) meer gescheiden van langzaam verkeer en verblijfsgebieden. Op andere punten liggen die functies juist dicht bij elkaar (nieuwbouw langs Stadionweg). Een omvangrijker programma leidt mogelijk tot een hogere ruimtedruk waardoor voor de gezondheid belangrijke kwaliteiten als rust, groen en openbaar verblijfsgebied in de verdrukking kunnen komen. Ook leidt een groter programma logischerwijs tot een grotere hoeveelheid mensen die wordt blootgesteld aan de aanwezige geluidshinder en luchtverontreiniging in het gebied.

In de uitwerking van het plan en inrichting van het gebied zijn nog maatregelen door te voeren die bijdragen aan een gezonder leefklimaat. Suggesties voor maatregelen om de gemeentelijke ambities te realiseren zijn opgenomen in de bijlagen van het bestemmingsplan.

5.7.2 Milieu gezondheidsrisico's (MGR)

5.7.2.1 Inleiding

Als onderdeel van het MER is een onderzoek naar het MGR (Milieu Gezondheids Risico) van het plan Feyenoord City uitgevoerd. Het MGR, uitgedrukt in een MGR-waarde, is een indicatie van de milieukwaliteit vanuit een gezondheidskundig perspectief. Met de MGR wordt de cumulatieve invloed van milieubelasting op de gezondheid in beeld gebracht, waarmee deze indicator bij uitstek geschikt is in situaties waarin afwegingen moeten worden gemaakt waarbij uiteenlopende milieubelastingen, zoals die van luchtkwaliteit en geluidhinder, aan de orde zijn.

De MGR-waarde geeft het milieu gerelateerde gezondheidsverlies als percentage van het totale gemiddelde gezondheidsverlies in Nederland. De MGR geeft het risico op gezondheidseffecten door milieufactoren weer op lokaal niveau. Ook geeft de MGR-score een beeld van de gevolgen van opeenstapeling van omgevingsfactoren. MGR is ontwikkeld door het RIVM.

In het onderzoek zijn de MGR-waardes van de alternatieven in het MER berekend en beoordeeld. Dit dient als afweging voor de alternatieven in het MER. In dit document zijn de resultaten van het onderzoek weergegeven.

5.7.2.2 Methodiek effectbeoordeling

Het doel van de MGR-waardes is om de effecten van de alternatieven op de gezondheid in beeld te brengen en met elkaar te vergelijken. Berekening, beoordeling en vergelijking van alternatieven vindt plaats op basis van de beoordelingsparameters uit hoofdstuk 3 van de Handleiding Milieugezondheidsrisico van het RIVM.

De MGR wordt berekend voor luchtkwaliteit en geluid. Na cumulatie ontstaat de milieugerelateerde ziektelast op een bepaalde locatie. De berekening van de MGR is gebaseerd op bloostelling-respons relaties, het aantal verloren gegane jaren door sterfte of een mindere kwaliteit van leven en een wegingsfactor voor de ernst van het gezondheidseffect.

De berekende MGR-waarde wordt vergeleken met de Nederlands gemiddelde MGR-waarde (5,7%[40]). De beoordeling vindt plaats op basis van de verschillen in MGR-waarden tussen de alternatieven en referentiesituatie en het aantal nieuwe woningen in gebieden waar de MGR-waarde boven het Nederlands gemiddelde ligt.

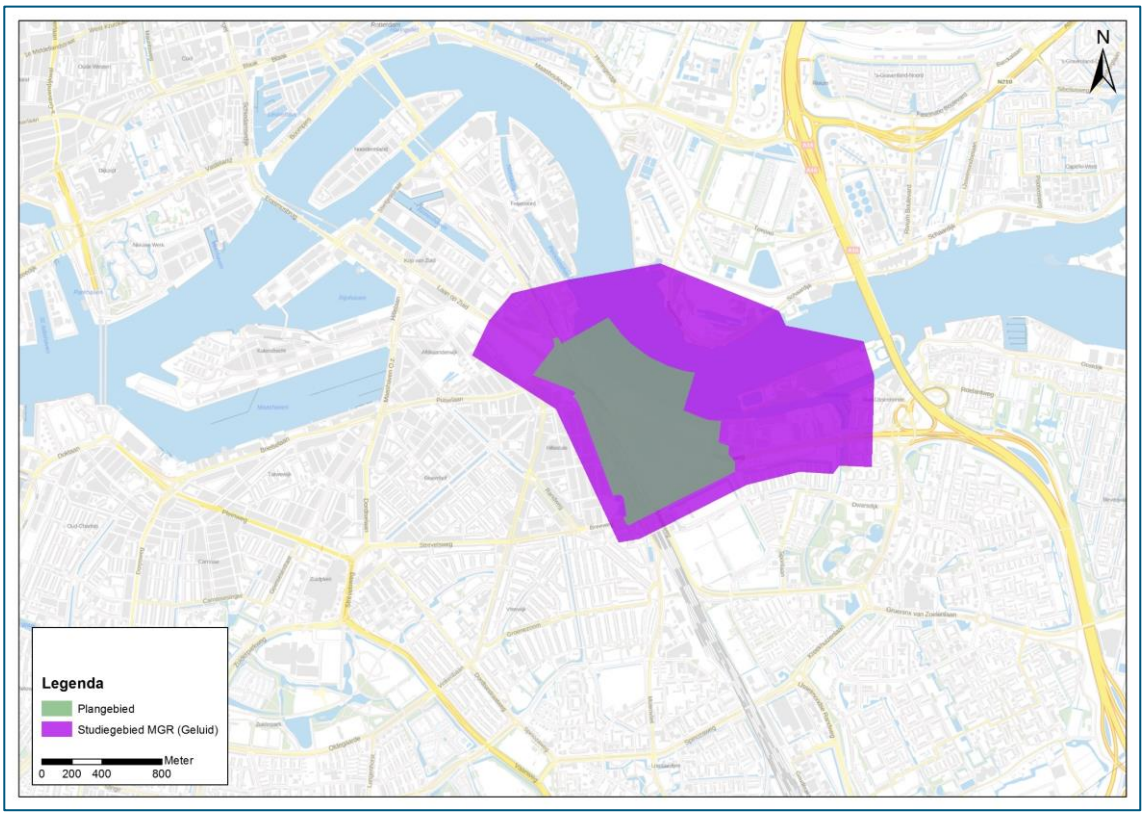
De MGR-waarden zijn voor elk alternatief op gridniveau (25x25m) en op woningniveau (BAG-locaties) berekend. Ook wordt voor elk alternatief een beoordeling van de MGR-waarde ter hoogte van nieuwe woningen gegeven.

Het resultaat van de MGR-berekeningen wordt, per alternatief, gepresenteerd en beoordeeld voor de volgende milieufactoren:

- Luchtkwaliteit (Fijn stof (PM_{10}), Stikstofdioxide (NO_2), Roet (EC) en totaal[41]
- Geluid (Wegverkeergeluid, Railverkeergeluid en totaal)
- Totaal (Luchtkwaliteit en geluid)

Om de MGR-waarden te kunnen cumuleren en voor de aspecten geluid en luchtkwaliteit met elkaar te kunnen vergelijken, is het onderzoeksgebied bepaald op basis van de onderzoeksgebieden uit de deelonderzoeken van de verschillende aspecten. Het onderzoeksgebied van geluid is hierbij maatgevend (het kleinste) en daarom is de MGR-berekening binnen dit onderzoeksgebied uitgevoerd. Het is niet de verwachting dat dit voor luchtkwaliteit zal leiden tot een ander beeld en beoordeling van de gezondheid.

40 De Handleiding Milieugezondheidsrisico van het RIVM rapporteert voor de milieu gerelateerde ziektelast (voornamelijk luchtverontreiniging en geluid) in Nederland een gemiddelde van 5,7%. Deze waarde volgt uit "Volksgezondheid Toekomst Verkenningen, 2014".
41 Roet (EC) maakt geen deel uit van de totale MGR.



Figuur 5-84 Plangebied en studiegebied onderzoek MGR MER Feyenoord City

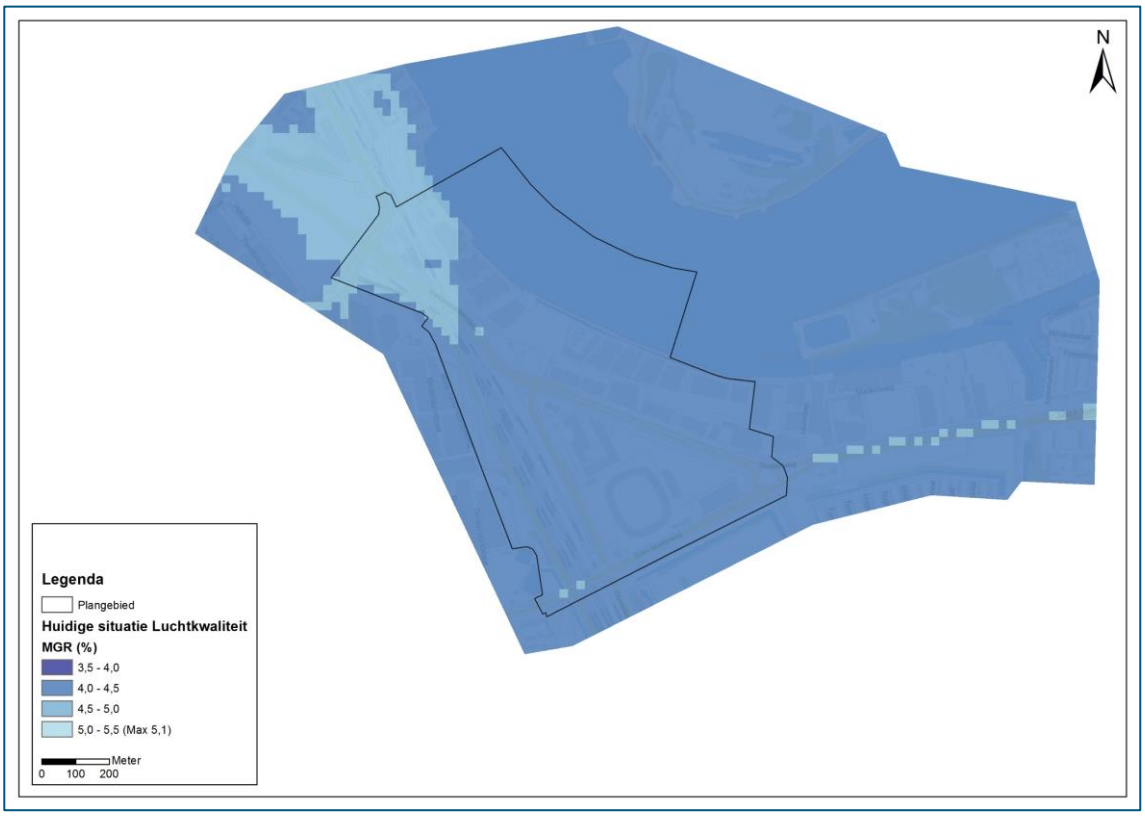
De berekeningen in deze effectbeoordeling betreffen alleen de MGR-bijdragen van de onderdelen luchtkwaliteit, wegverkeerslawaai en railverkeerslawaai. De overige onderdelen (industrielawaai, luchtvaartlawaai) zijn niet berekend in het MER omdat het plan geen effect op deze onderdelen heeft en ontbreken daarom ook in de MGR-berekening. Dit leidt tot een onderschatting van de totale MGR-waarde. Omdat het plan geen effect heeft op deze bijdragen en ze zowel in de referentiesituatie als in de alternatieven ontbreken, heeft dit geen invloed op de effectbeoordeling.

5.7.2.3 Beoordeling MGR

Huidige situatie

De huidige situatie betreft het meest actuele en afgelopen zichtjaar waarvoor de resultaten in de NSL-Monitoringstool beschikbaar zijn (201742) en wordt beschreven voor de MGR-waarden als gevolg van luchtkwaliteit (NO_2, PM_{10} en EC) en geluid als gevolg van weg en railverkeer. De resultaten voor de huidige situatie worden gepresenteerd binnen het MGR-studiegebied zoals opgenomen in Figuur 5-85.

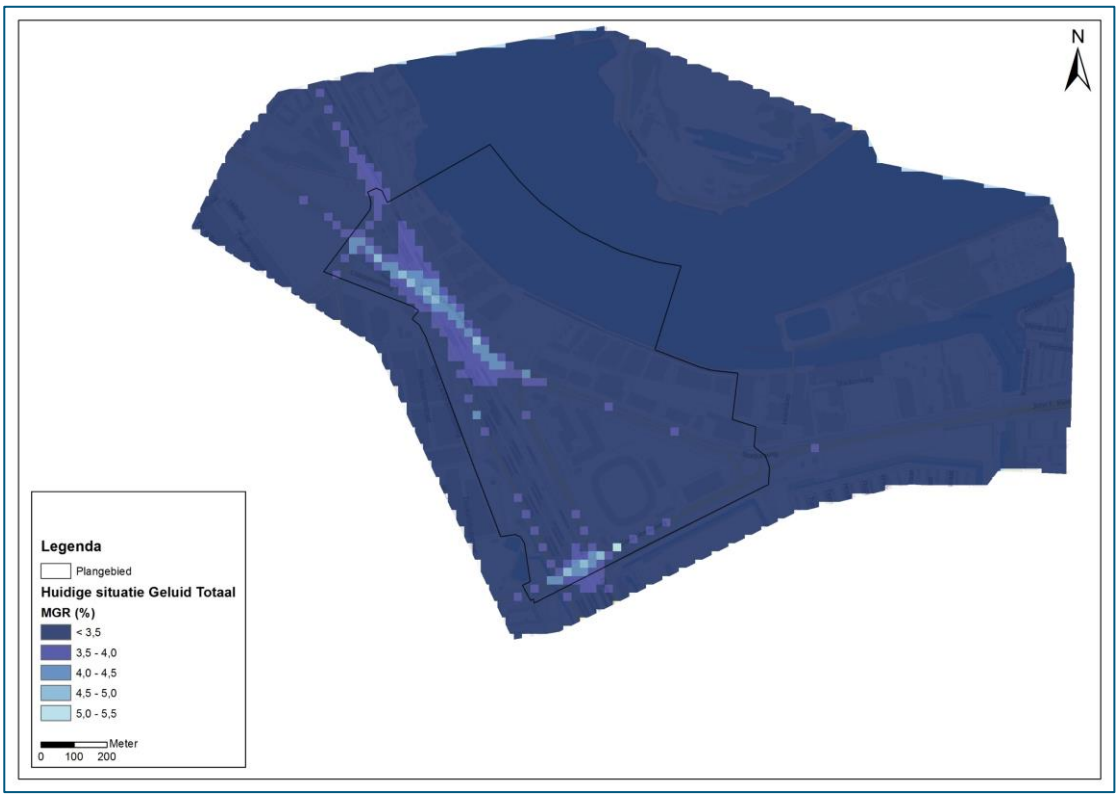
42 Berekend in 2017 en MGR daardoor mogelijk al lager dan landelijk gemiddelde in 2014 (5,7%).



Figuur 5-85 MGR-waarde grid huidige situatie

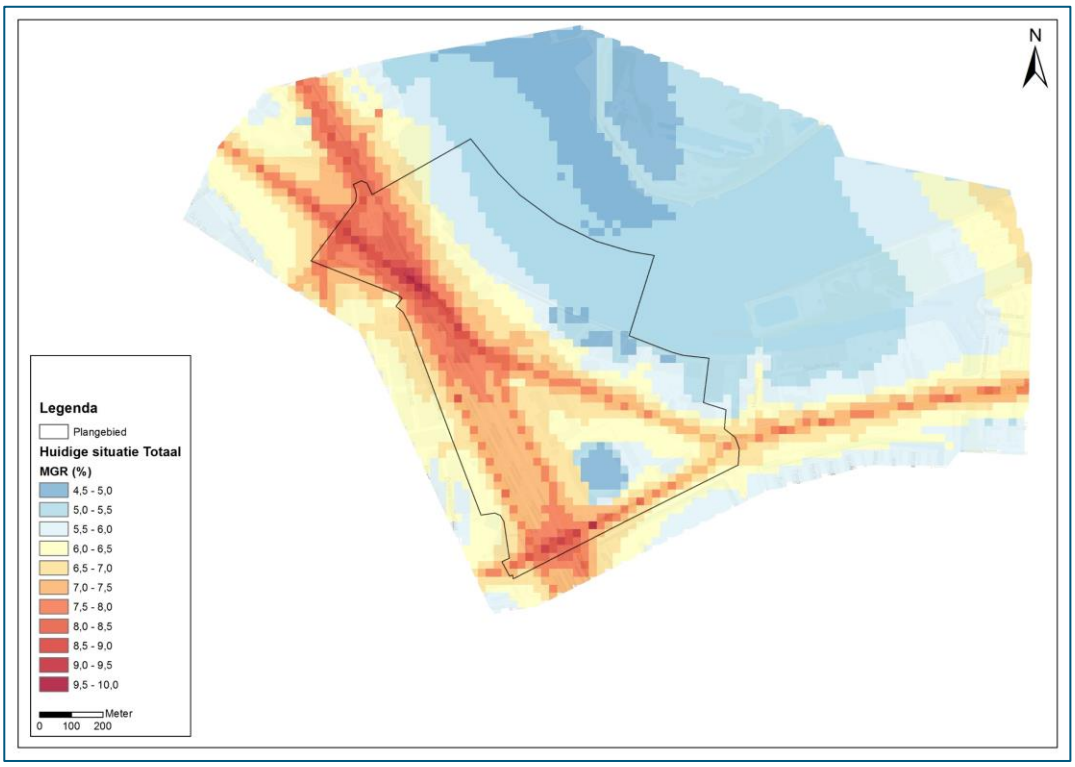
Uit de figuur blijkt MGR-waarde voor luchtkwaliteit (totaal) in het studiegebied in de huidige situatie (2017). Bijdragen NO_2 en PM_{10} en EC zijn opgenomen in bijlage 7. Het blijkt dat de MGR-waarde voor luchtkwaliteit, binnen het studiegebied, tussen 4% en 5% ligt.

In komende figuren wordt de MGR-waarde voor geluid, binnen het studiegebied, gepresenteerd.



Figuur 5-86 MGR-waarde voor Geluid

In de figuur hierboven is de MGR-waarde voor Geluid totaal in het studiegebied in de huidige situatie af te lezen. Bijdragen van geluid en wegverkeer en Geluid railverkeer zijn opgenomen in bijlage 7.



Figuur 5-87 MGR-waarde MGR-totaal in het studiegebied in de huidige situatie

Uit Figuur 5-87 blijkt dat de MGR-waarde voor geluid totaal, binnen het studiegebied, tussen 0% en 6% ligt. De som van de MGR-waarde voor luchtkwaliteit en geluid leidt tot een MGR-waarde van 4% – 10% (gemiddeld 6,0%), zie Figuur 5-88.

MGR-waarde woningen huidige situatie

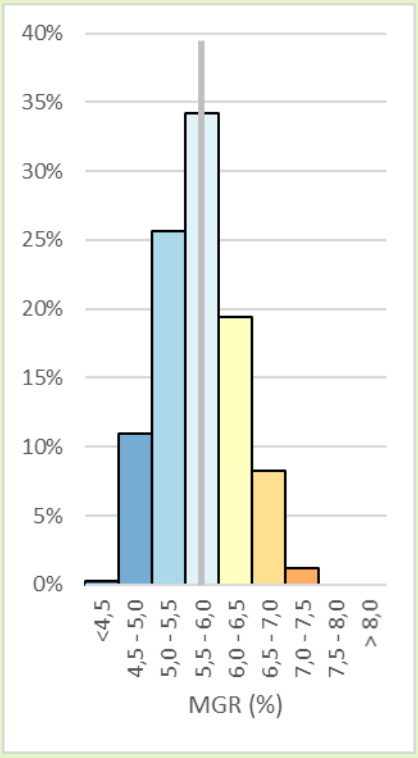
In onderstaande figuur is de totale MGR-waarde als gevolg van luchtkwaliteit en geluid in de huidige situatie ter hoogte van de woningen in het MGR-studiegebied zoals opgenomen in Figuur 5-88 weergegeven.

Figuur 5-88 MGR-waardes ter hoogte van de woningen in het studiegebied in de huidige situatie

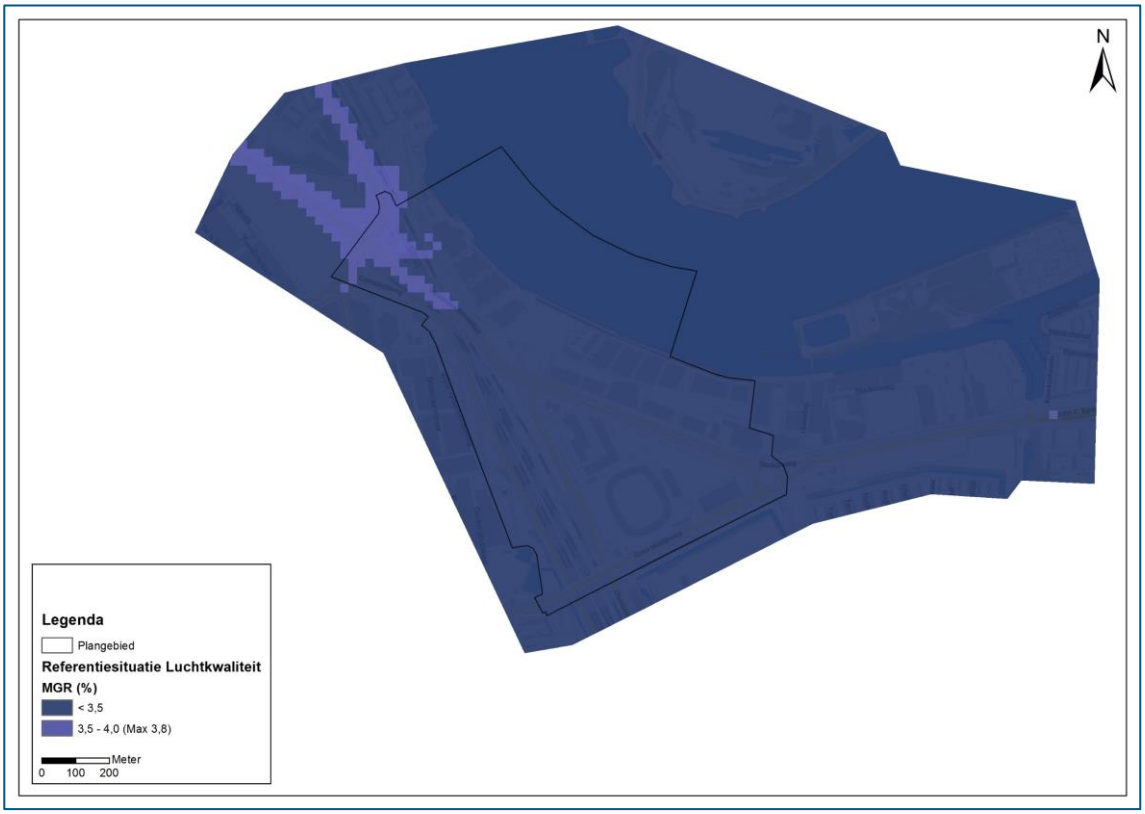
Binnen het studiegebied liggen in de huidige situatie 3.977 woningen. In onderstaande figuur is het aantal woningen per MGR-klasse opgenomen. De gemiddelde MGR-waarde in de huidige situatie bedraagt 5,7%, dat is gelijk aan de Nederlands gemiddelde MGR-waarde (grijs gemarkeerd). De mediaan van de waarden ligt op 5,7%, de modus bedraagt 5,9%.

Tabel 5-81 Aantal woningen per MGR-klasse in de huidige situatie (2017)

MGR (%)	Aantal woningen	Aantal woningen (%)
<4,5	12	0,30%
4,5 - 5,0	438	11,01%
5,0 - 5,5	1017	25,57%
5,5 - 6,0	**1359**	**34,17%**
6,0 - 6,5	772	19,41%
6,5 - 7,0	330	8,30%
7,0 - 7,5	49	1,23%
7,5 - 8,0	0	0,00%
> 8,0	0	0,00%
	3.977	



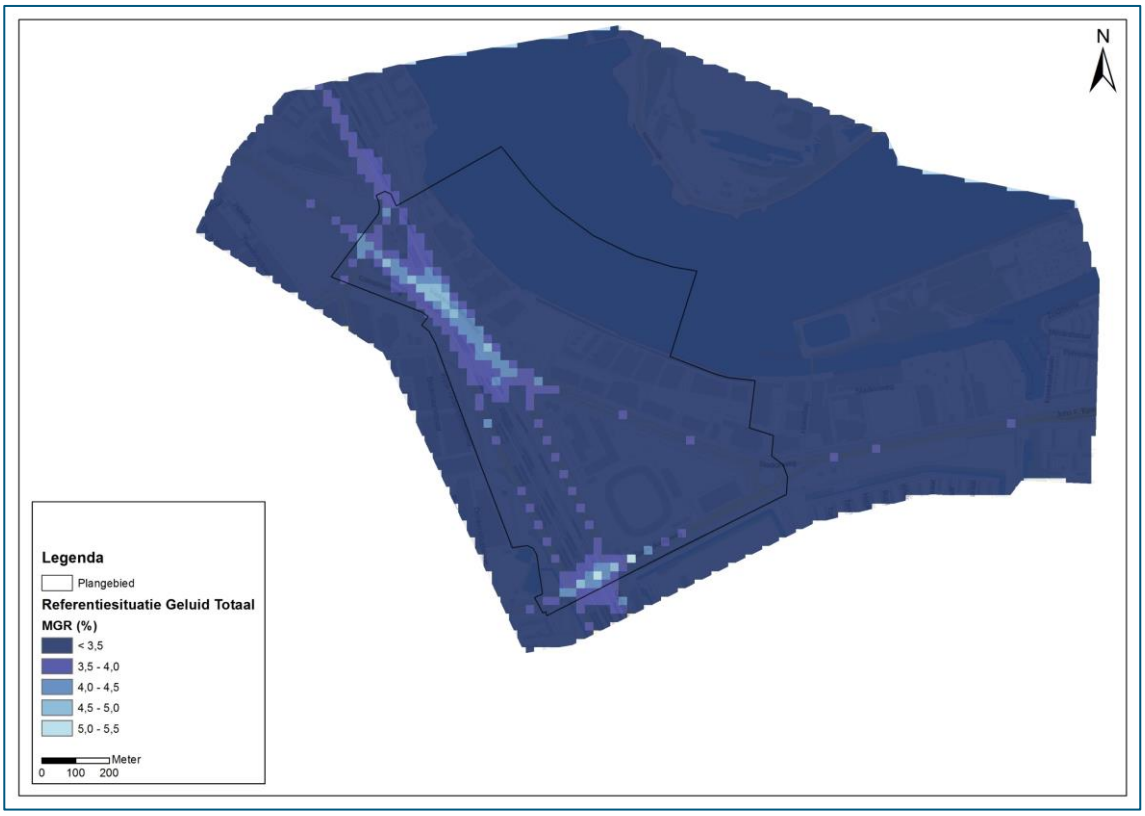
Referentiesituatie
In onderstaande figuren zijn de MGR-waarden voor de referentiesituatie (2030) als gevolg van luchtkwaliteit (NO_2, PM_{10} en EC) en geluid als gevolg van weg- en railverkeer opgenomen. De resultaten voor de referentiesituatie worden gepresenteerd binnen het MGR-studiegebied zoals opgenomen in Figuur 5-89.



Figuur 5-89 MGR-waarde grid referentiesituatie

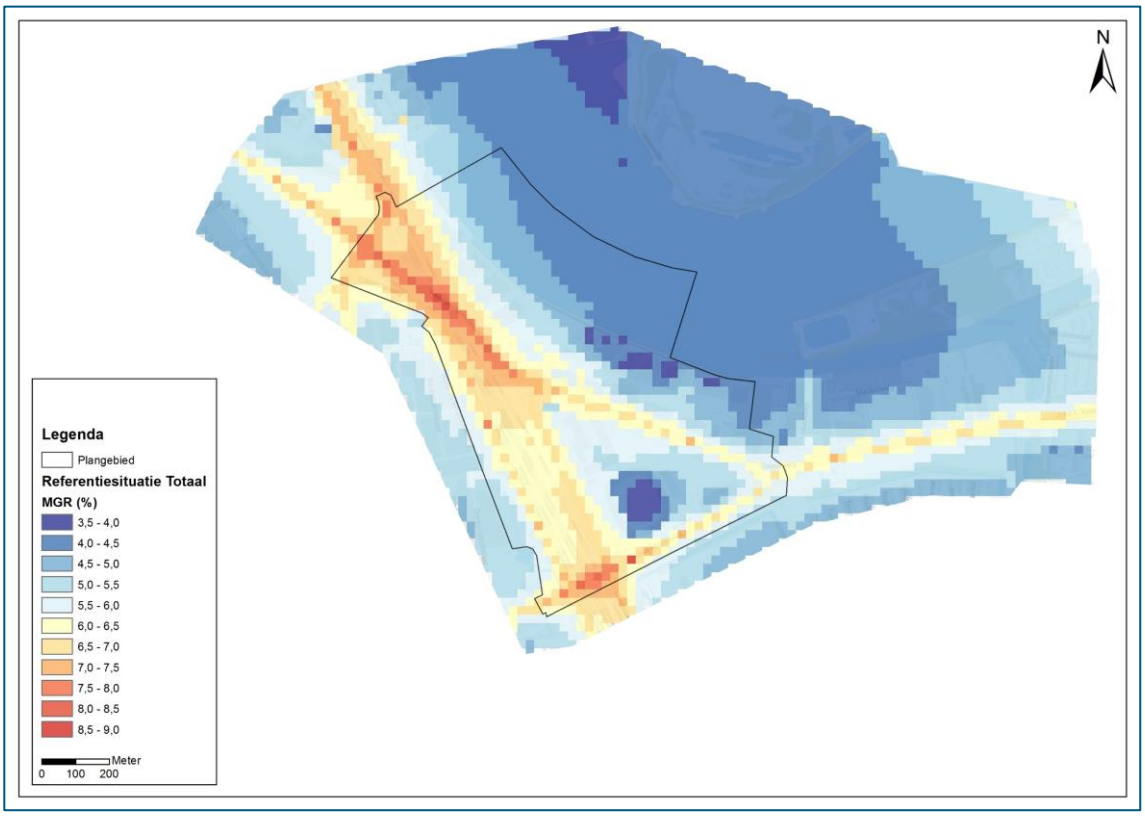
Uit bovenstaande Figuur 5-89 blijkt dat de MGR-waarde voor luchtkwaliteit, binnen het studiegebied, tussen 3% en 4% ligt. MGR-waarde voor luchtkwaliteit totaal in het studiegebied in de referentiesituatie (2030). Bijdragen NO_2, PM_{10} en EC zijn opgenomen in bijlage 7.

In komende figuren wordt de MGR-waarde voor geluid, binnen het studiegebied, gepresenteerd.



Figuur 5-90 MGR-waarde Geluid in het studiegebied in de referentiesituatie (2030)

Bijdragen van Geluid wegverkeer en Geluid railverkeer zijn opgenomen in bijlage 7.

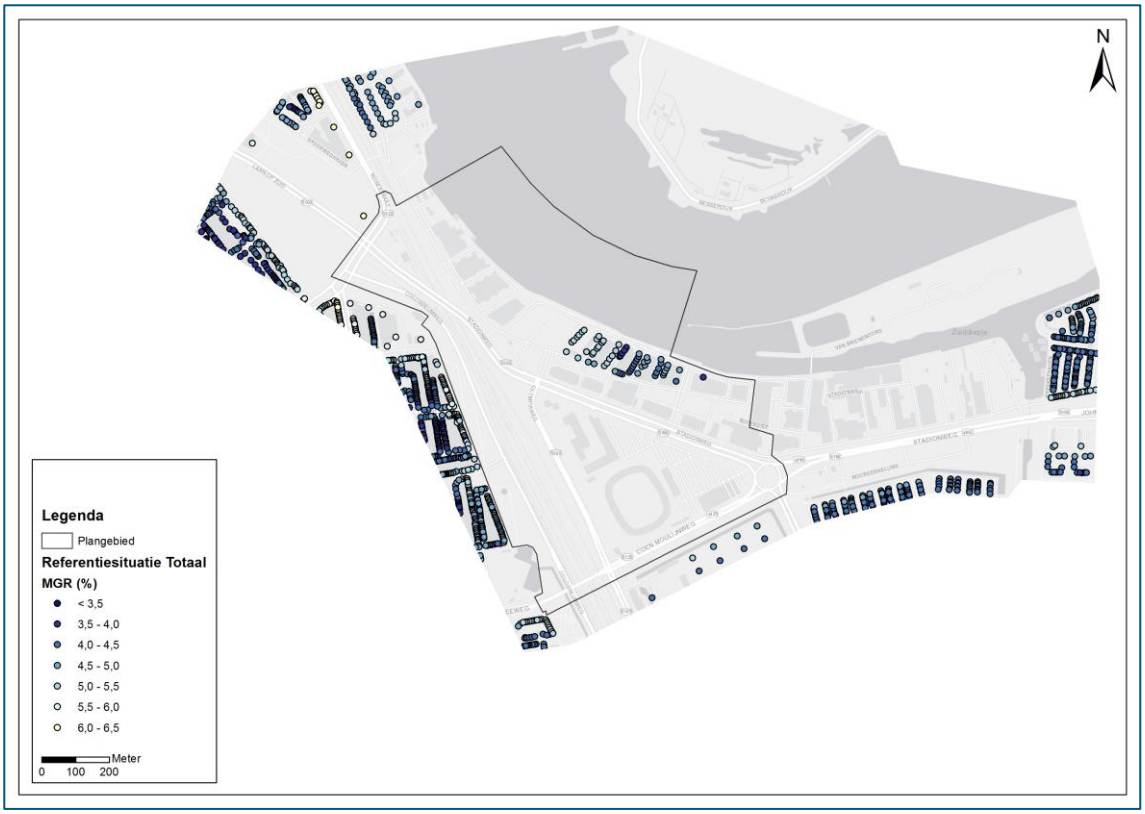


Figuur 5-91 MGR-waarde MGR-totaal in het studiegebied in de referentiesituatie (2030)

Uit Figuur 5-91 blijkt dat de MGR-waarde voor geluid totaal, binnen het studiegebied, tussen 0% en 6% ligt. De som van de MGR-waarde voor luchtkwaliteit en geluid leidt tot een MGR-waarde van 3% – 9% (gemiddeld 5,1%), zie Figuur 5-89.

MGR-waarde woningen referentiesituatie

In onderstaande figuur is de totale MGR-waarde als gevolg van luchtkwaliteit en geluid in de referentiesituatie (2030) ter hoogte van de woningen in het MGR-studiegebied zoals opgenomen in Figuur 5-92 weergegeven.

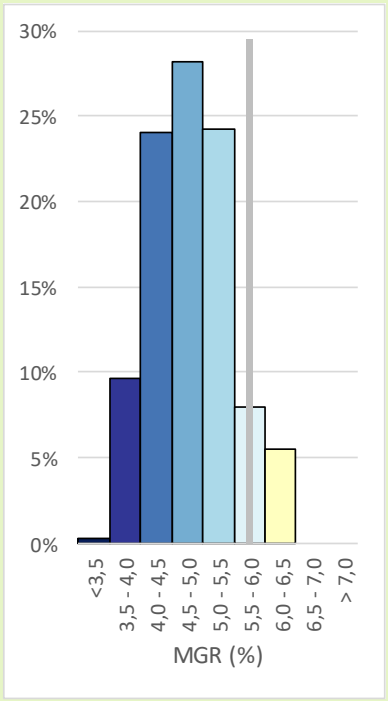


Figuur 5-92 MGR-waardes ter hoogte van de woningen in het studiegebied in de referentiesituatie (2030)

Binnen het studiegebied liggen in de referentiesituatie 4.259 woningen. In onderstaande figuur is het aantal woningen per MGR-klasse opgenomen. De gemiddelde MGR-waarde in de referentiesituatie bedraagt 4,8%, dat is lager dan de Nederlands gemiddelde MGR-waarde van 5,7% (grijs gemarkeerd). De mediaan van de waarden ligt op 4,8%, de modus bedraagt 5,1%.

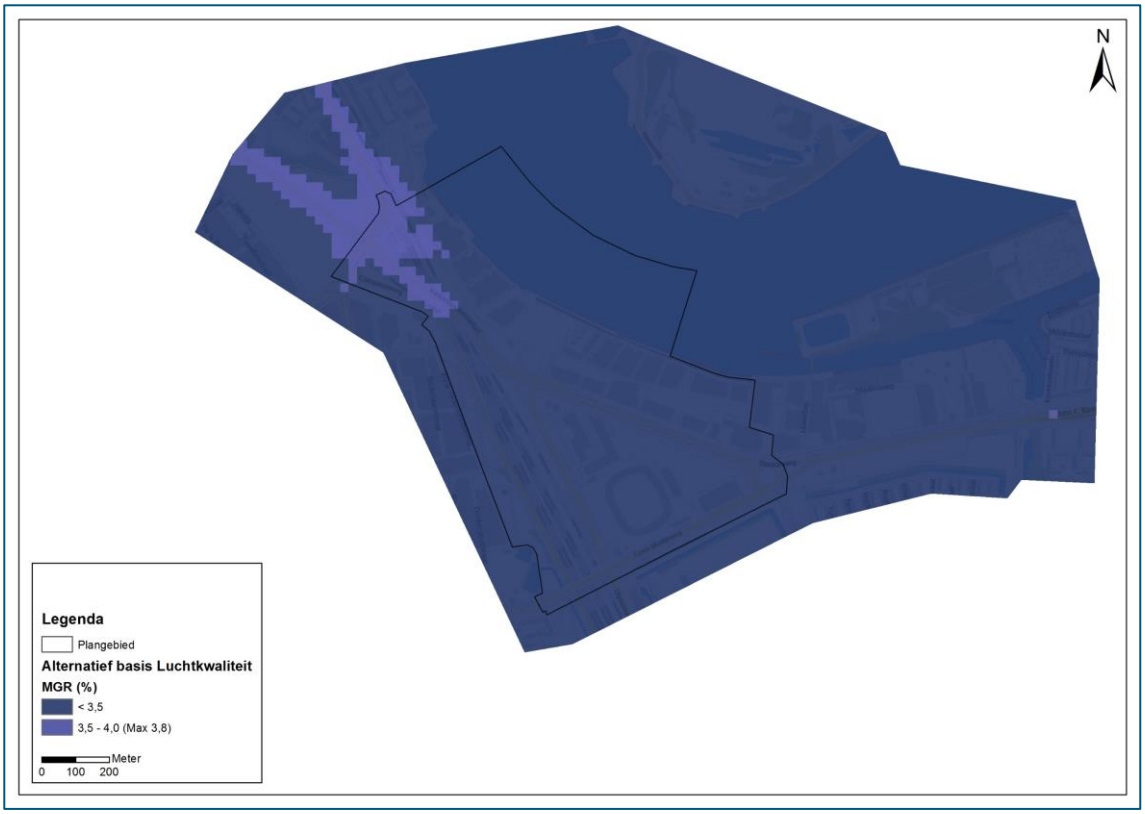
Tabel 5-82 Aantal woningen per MGR-klasse in de referentiesituatie (2030)

MGR (%)	Aantal woningen	Aantal woningen (%)	
<3,5	12	0,28%	
3,5 - 4,0	411	9,65%	
4,0 - 4,5	1024	24,04%	
4,5 - 5,0	1201	28,20%	
5,0 - 5,5	1034	24,28%	
5,5 - 6,0	**341**	**8,01%**	
6,0 - 6,5	236	5,54%	
6,5 - 7,0	0	0,00%	
> 7,0	0	0,00%	
	4.259		



Alternatief Basis

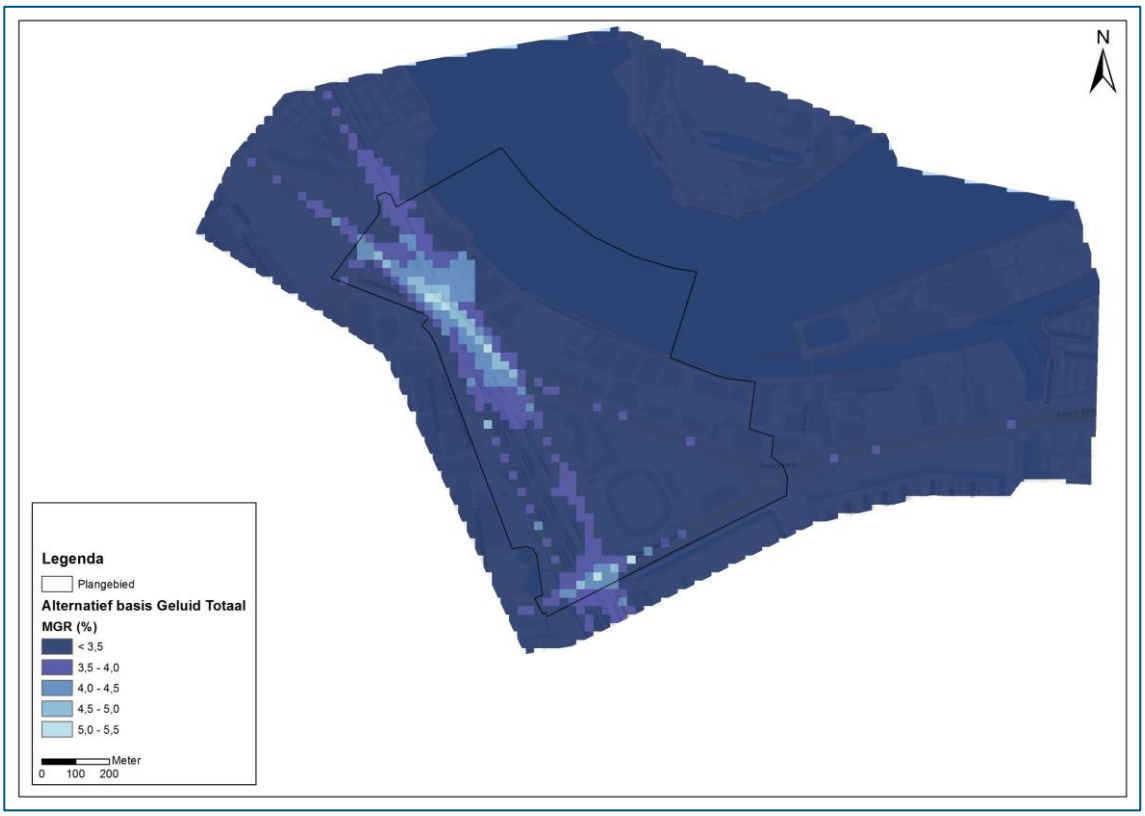
In onderstaande figuur zijn voor het alternatief basis (2030) de MGR-waarden als gevolg van luchtkwaliteit (NO_2, PM_{10} en EC) en geluid als gevolg van weg- en railverkeer opgenomen. De resultaten voor het alternatief basis worden gepresenteerd binnen het MGR-studiegebied zoals opgenomen in figuur 5-93.



Figuur 5-93 MGR-waarde grid alternatief basis

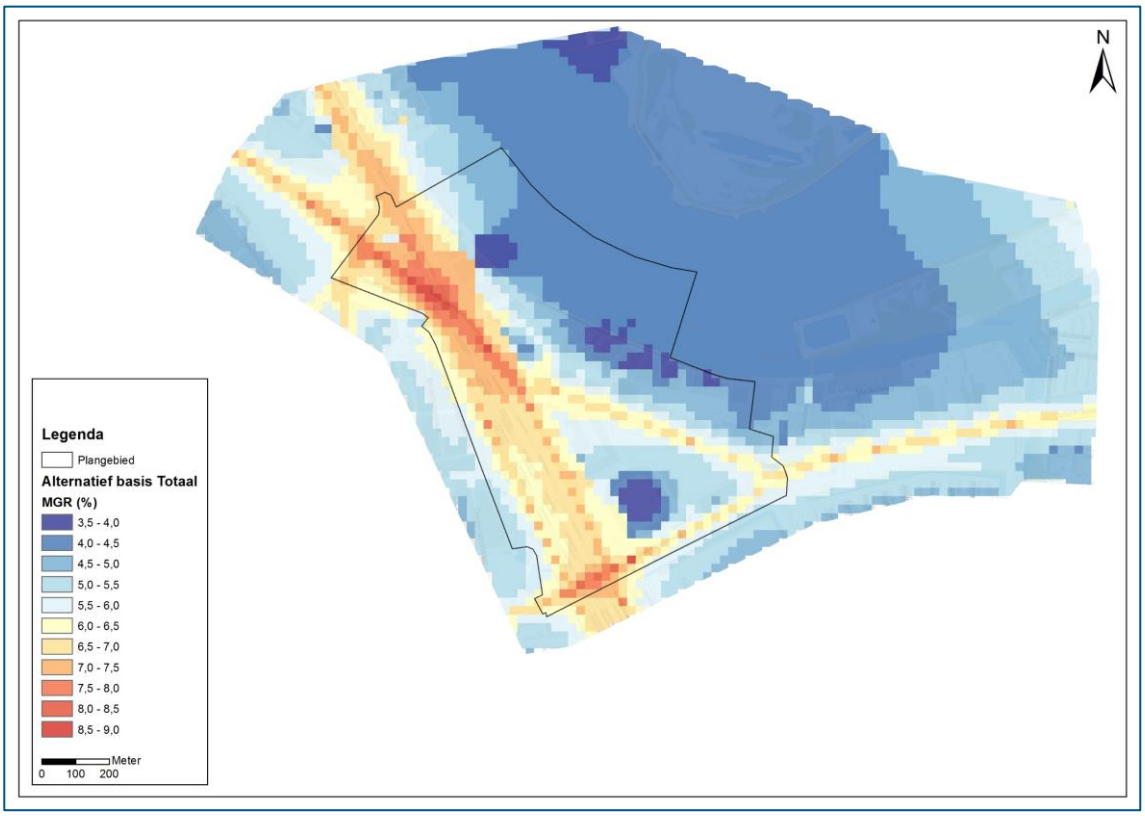
In de bovenstaande figuur is de MGR-waarde voor luchtkwaliteit totaal in het studiegebied in het alternatief basis (2030) af te lezen. Bijdragen NO_2, PM_{10} en EC zijn opgenomen in bijlage 7. Uit bovenstaande Figuur 5-93 blijkt dat de MGR-waarde voor luchtkwaliteit, binnen het studiegebied, tussen 3% en 4% ligt.

In onderstaande figuren wordt de MGR-waarde voor geluid, binnen het studiegebied, gepresenteerd.



Figuur 5-94 MGR-waarde voor Geluid totaal in het studiegebied in het alternatief basis (2030)

Bijdragen van Geluid wegverkeer en Geluid railverkeer zijn opgenomen in bijlage 7.

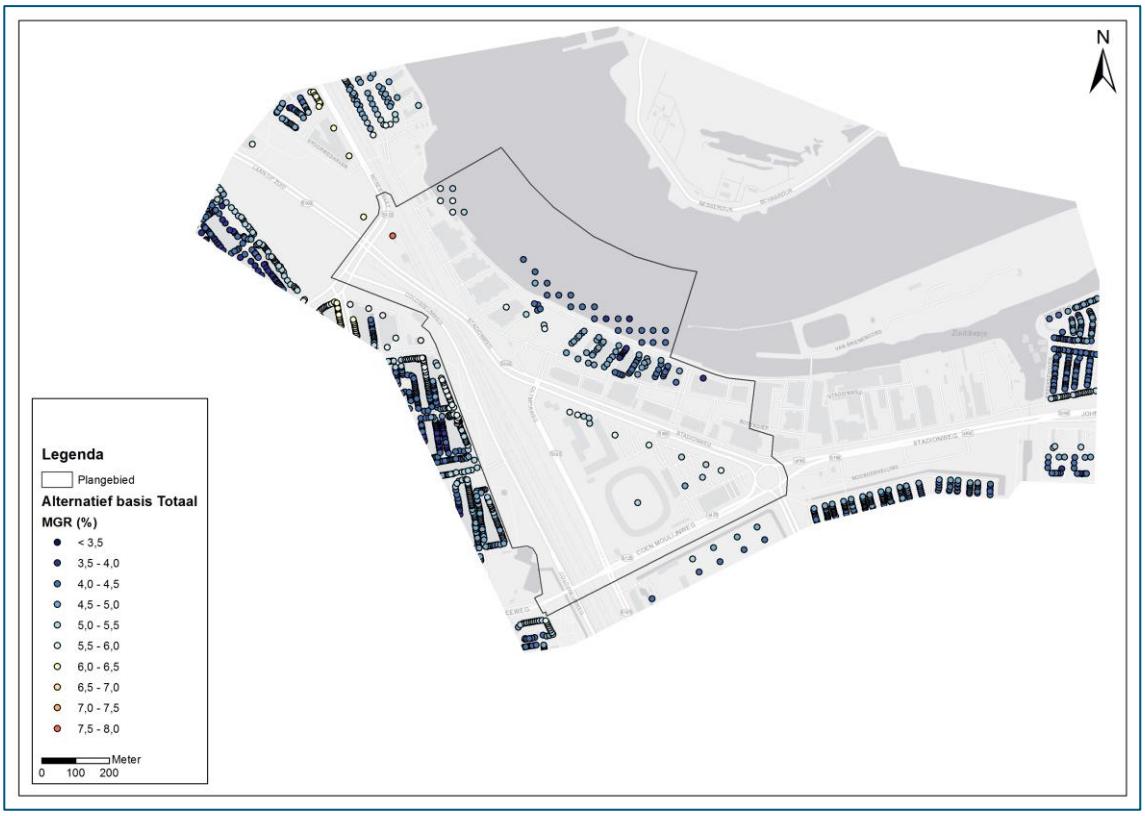


Figuur 5-95 MGR-waarde MGR-totaal in het studiegebied in het alternatief basis (2030)

Uit Figuur 5-95 blijkt dat de MGR-waarde voor geluid totaal, binnen het studiegebied, tussen 0% en 6% ligt. De som van de MGR-waarde voor luchtkwaliteit en geluid leidt tot een MGR-waarde van 3% – 9% (gemiddeld 5,1%), zie Figuur 5-95.

MGR-waarde woningen alternatief basis

In onderstaande figuur is de totale MGR-waarde als gevolg van luchtkwaliteit en geluid in het alternatief basis (2030) ter hoogte van de woningen in het MGR-studiegebied zoals opgenomen in Figuur 5-96 weergegeven.

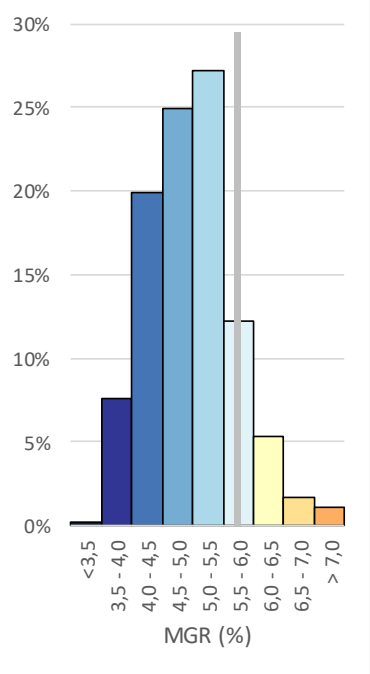


Figuur 5-96 MGR-waardes ter hoogte van de woningen in het studiegebied in het alternatief basis (2030)

Binnen het studiegebied liggen in het alternatief basis 5.765 woningen. In onderstaande figuur is het aantal woningen per MGR-klasse opgenomen. De gemiddelde MGR-waarde in het alternatief basis bedraagt 5,0%, dat is lager dan de Nederlands gemiddelde MGR-waarde 5,7% (grijs gemarkeerd) maar 0,2% hoger dan de gemiddelde MGR-waarde in de referentiesituatie (4,8%). De mediaan van de waarden ligt op 4,9%, de modus bedraagt 4,9%.

Tabel 5-83 Aantal woningen per MGR-klasse in alternatief basis (2030)

MGR (%)	Aantal woningen	Aantal woningen (%)	
<3,5	12	0,21%	
3,5 - 4,0	436	7,56%	
4,0 - 4,5	1148	19,91%	
4,5 - 5,0	1436	24,91%	
5,0 - 5,5	1567	27,18%	
5,5 - 6,0	**705**	**12,23%**	
6,0 - 6,5	307	5,33%	
6,5 - 7,0	94	1,63%	
> 7,0	60	0,91%	
	5.765		



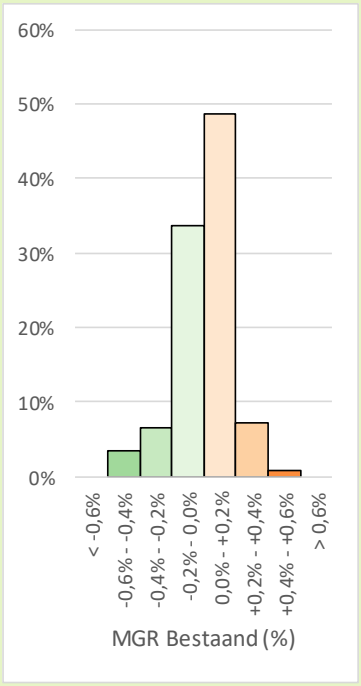
In onderstaande figuur is het verschil in MGR (%) op adreslocaties als gevolg van luchtkwaliteit en geluid tussen het alternatief basis en referentie (2030) in het MGR-studiegebied zoals opgenomen in figuur 5-97 weergegeven.

Figuur 5-97 Verschil in MGR-waardes ter hoogte van de woningen in het studiegebied tussen het alternatief basis en de referentiesituatie (2030)

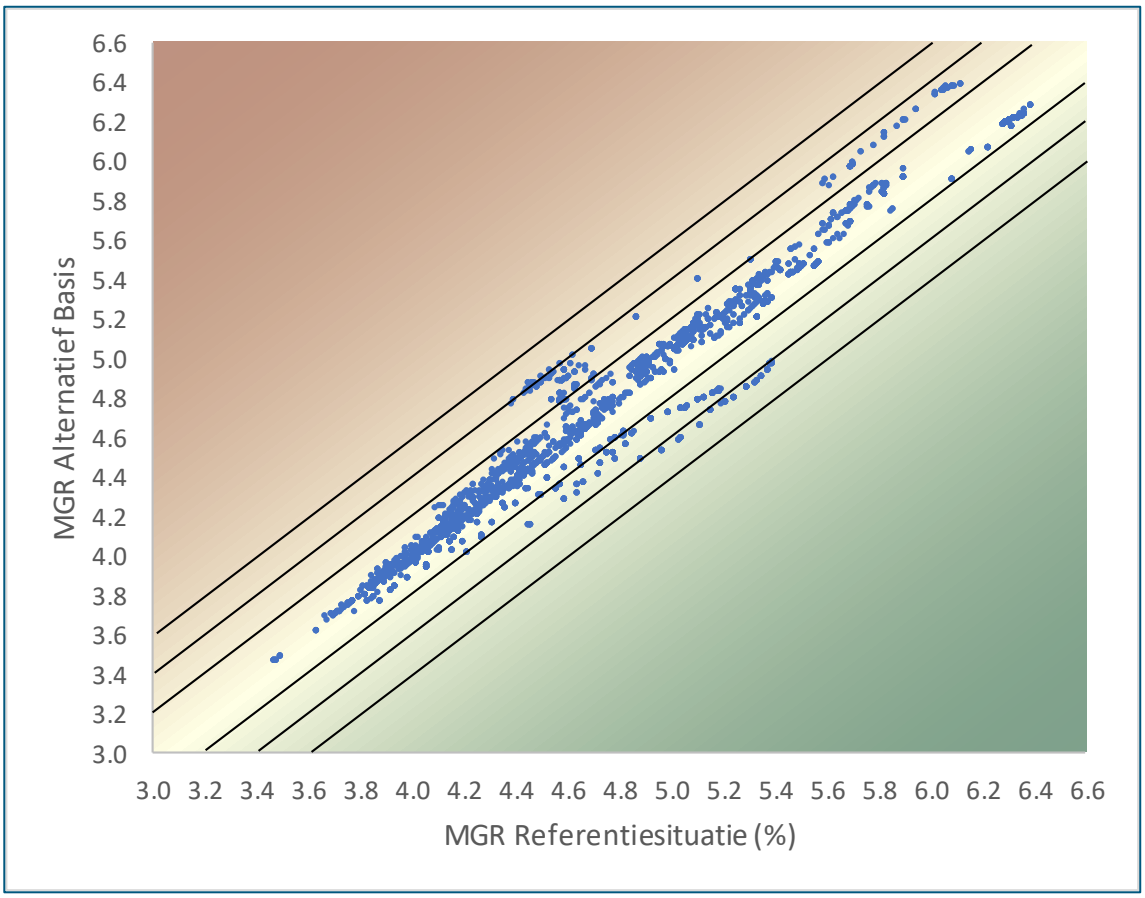
Voor alle woningen in de referentiesituatie (4.259) is het verschil in MGR-waarde in onderstaande figuur opgenomen. Het gemiddelde verschil in MGR-waarde tussen de referentiessituatie en het alternatief basis bedraagt 0,0%.

Tabel 5-84 Aantal bestaande woningen en verschillen in MGR tussen referentiesituatie en alternatief (2030)

ΔMGR (%)	Aantal woningen	Aantal woningen (%)
< -0,6%	0	0,00%
-0,6% - -0,4%	143	3,36%
-0,4% - -0,2%	274	6,43%
-0,2% - 0,0%	1430	33,58%
0,0% - +0,2%	2073	48,67%
+0,2% - +0,4%	307	7,21%
+0,4% - +0,6%	32	0,75%
> 0,6%	0	0,00%
	4.259	



In onderstaande Figuur 5-98 is weergegeven bij welke MGR-waarden de verbetering of verslechtering optreedt.



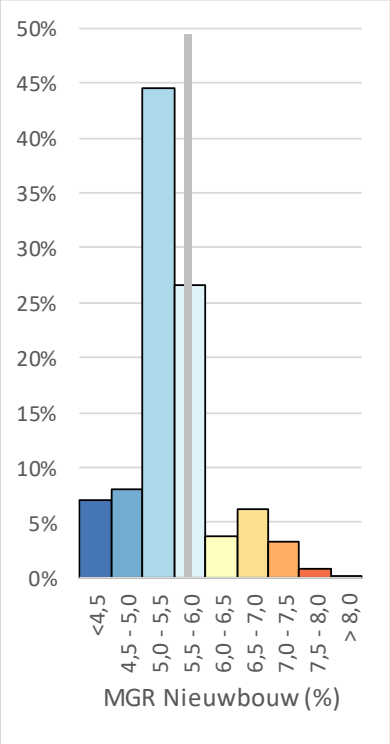
Figuur 5-98 MGR-waarde referentiesituatie versus alternatief basis

In figuur 5-98 is de MGR-waarde af te lezen in de referentiesituatie in vergelijking met alternatief basis. Op de diagonaal is de MGR in de referentiesituatie gelijk aan de MGR van het alternatief. Rechtsonder de diagonaal is sprake van een verbetering: de MGR van het alternatief is lager dan de MGR van de referentiesituatie. Linksboven is er een verslechtering.

Voor alle nieuwe woningen in het alternatief basis (1.506) is de MGR-waarde in onderstaande figuur opgenomen. De gemiddelde MGR-waarde ter hoogte van de nieuwe woningen in het alternatief basis bedraagt 5,5%, de maximale MGR-waarde bedraagt 7,6%. De mediaan van de waarden ligt op 5,4%, de modus bedraagt 5,4%.

Tabel 5-85 Aantal nieuwe woningen per MGR-klasse in alternatief basis (2030)

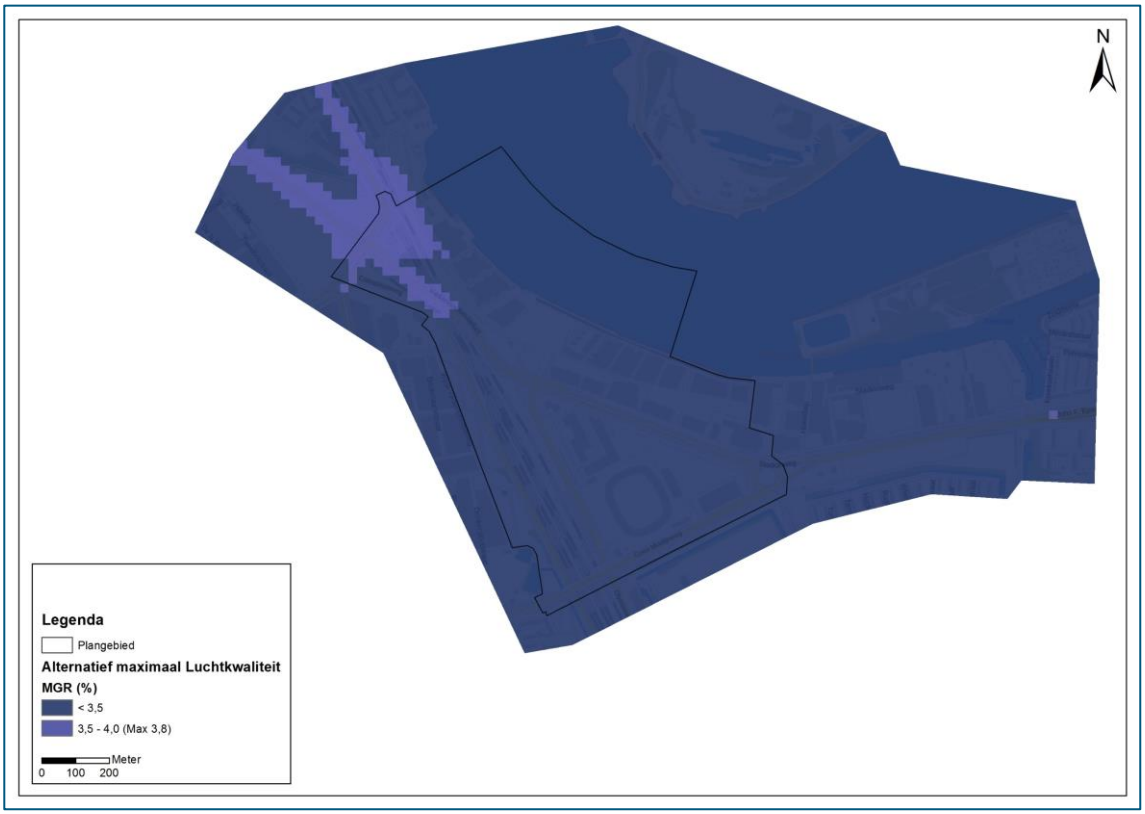
MGR (%)	Aantal woningen	Aantal woningen (%)	
<4,5	105	6,97%	
4,5 - 5,0	120	7,97%	
5,0 - 5,5	670	44,49%	
5,5 - 6,0	**401**	**26,63%**	
6,0 - 6,5	56	3,72%	
6,5 - 7,0	94	6,24%	
7,0 - 7,5	48	3,19%	
7,5 - 8,0	12	0,80%	
> 8,0	0	0,00%	
	1.506		



Beoordeling alternatief Maximaal

In onderstaande figuur zijn voor het alternatief maximaal (2030) de MGR-waarden als gevolg van luchtkwaliteit (NO2, PM10 en EC) en geluid als gevolg van weg- en railverkeer opgenomen. De resultaten voor het alternatief basis worden gepresenteerd binnen het MGR-studiegebied zoals opgenomen in figuur 5-99.

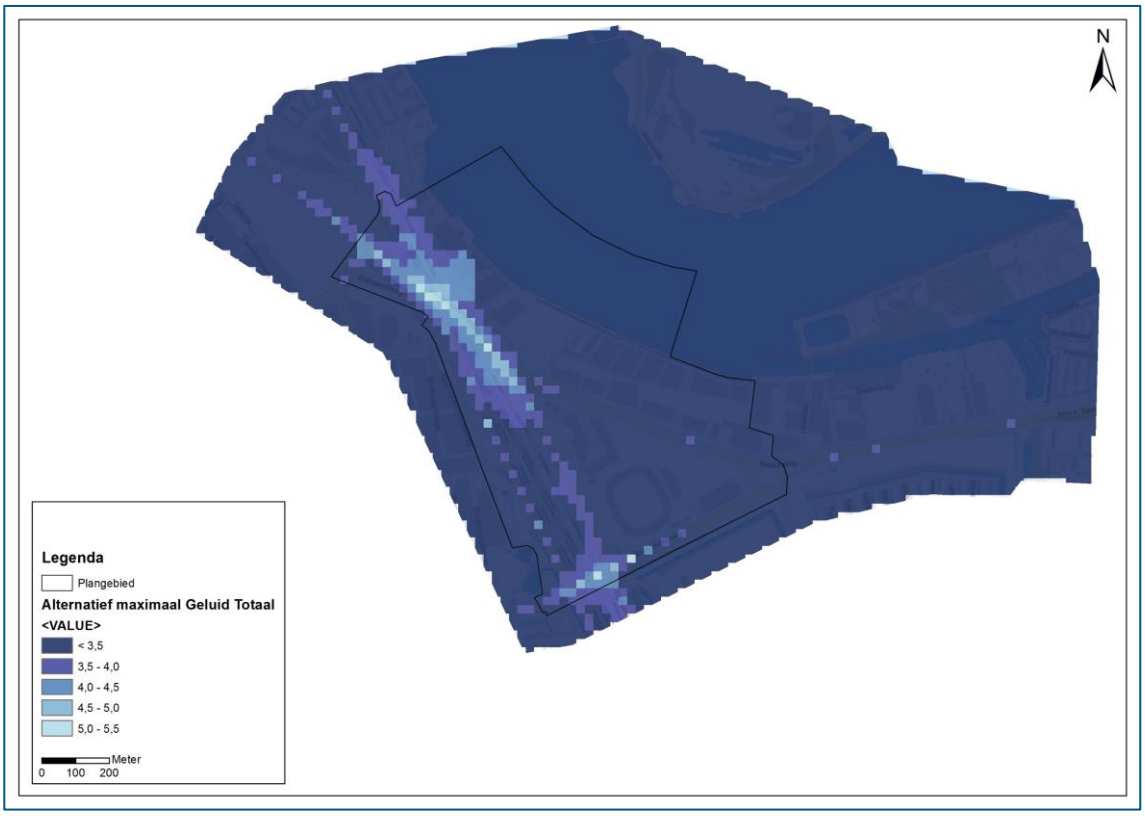
MGR-waarde grid alternatief maximaal



Figuur 5-99 MGR-waarde grid alternatief maximaal

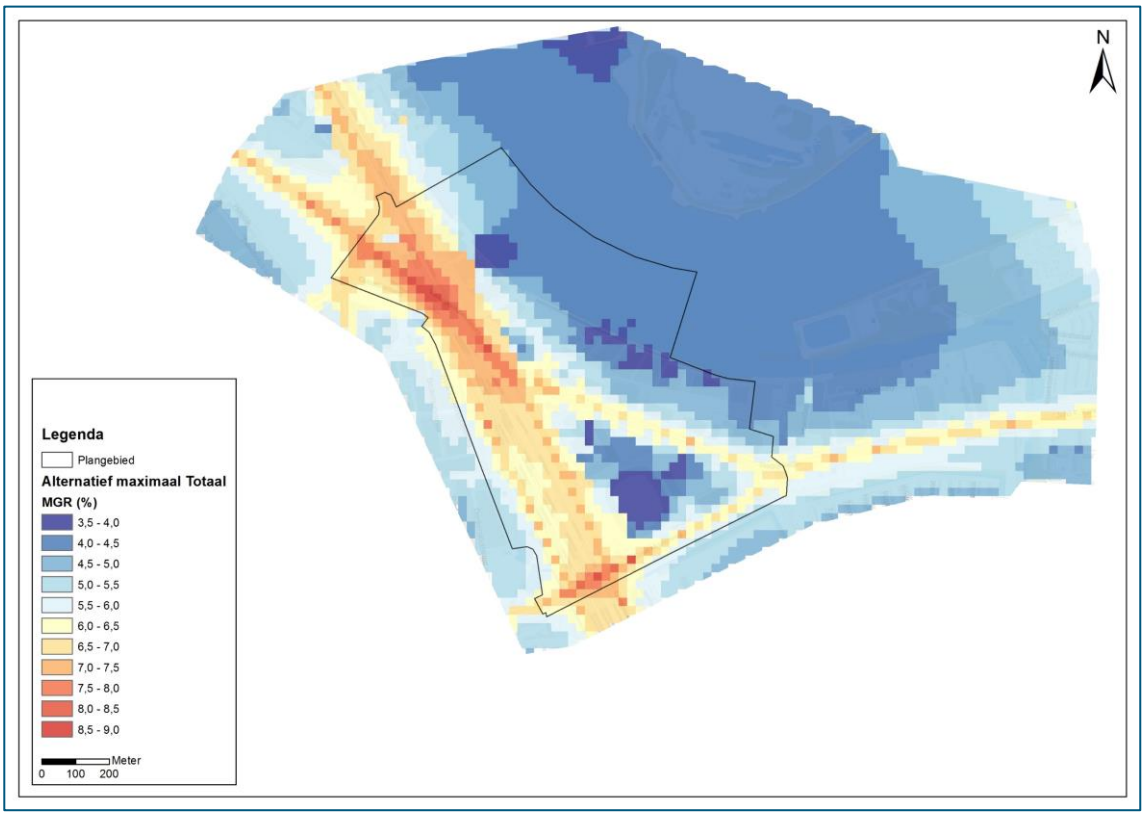
In figuur 5-99 is MGR-waarde luchtkwaliteit totaal in het studiegebied in het alternatief maximaal (2030) af te lezen. Bijdragen NO_2, PM_{10} en EC zijn opgenomen in bijlage 7. Uit bovenstaande Figuur 5-99 blijkt dat de MGR-waarde voor luchtkwaliteit, binnen het studiegebied, tussen 3% en 4% ligt.

In onderstaande figuren wordt de MGR-waarde voor geluid, binnen het studiegebied, gepresenteerd.



Figuur 5-100 MGR-waarde Geluid totaal in het studiegebied in het alternatief maximaal (2030

Bijdragen van Geluid wegverkeer en Geluid railverkeer zijn opgenomen in bijlage 7.

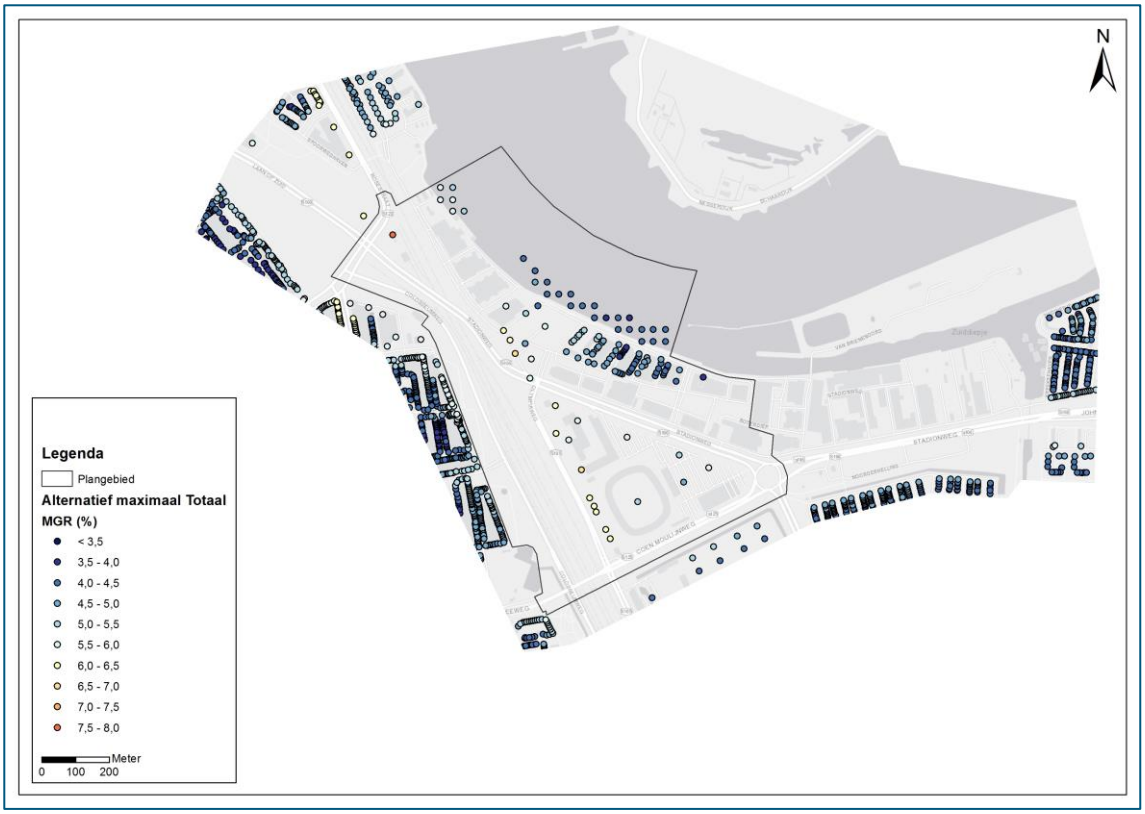


Figuur 5-101 MGR-waarde MGR-totaal in het studiegebied in het alternatief maximaal (2030)

Uit bovenstaande 5-101 blijkt dat de MGR-waarde voor geluid totaal, binnen het studiegebied, tussen 0% en 6% ligt. De som van de MGR-waarde voor luchtkwaliteit en geluid leidt tot een MGR-waarde van 3% – 9% (gemiddeld 5,1%), zie Figuur 5-101.

MGR-waarde woningen alternatief maximaal

In onderstaande figuur is de totale MGR-waarde als gevolg van luchtkwaliteit en geluid in het alternatief basis (2030) ter hoogte van de woningen in het MGR-studiegebied zoals opgenomen in Figuur 5-102 weergegeven.

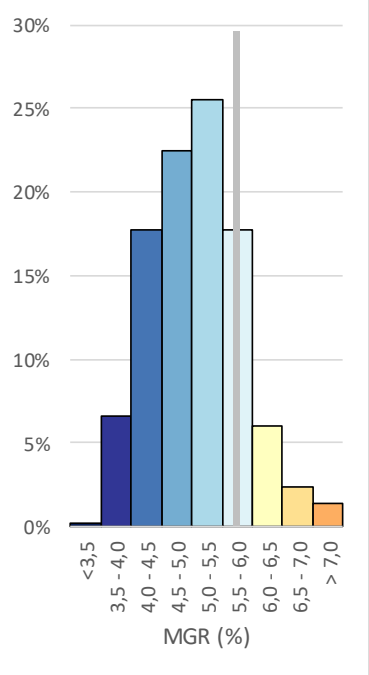


Figuur 5-102 MGR-waardes ter hoogte van woningen in het studiegebied in het alternatief maximaal (2030)

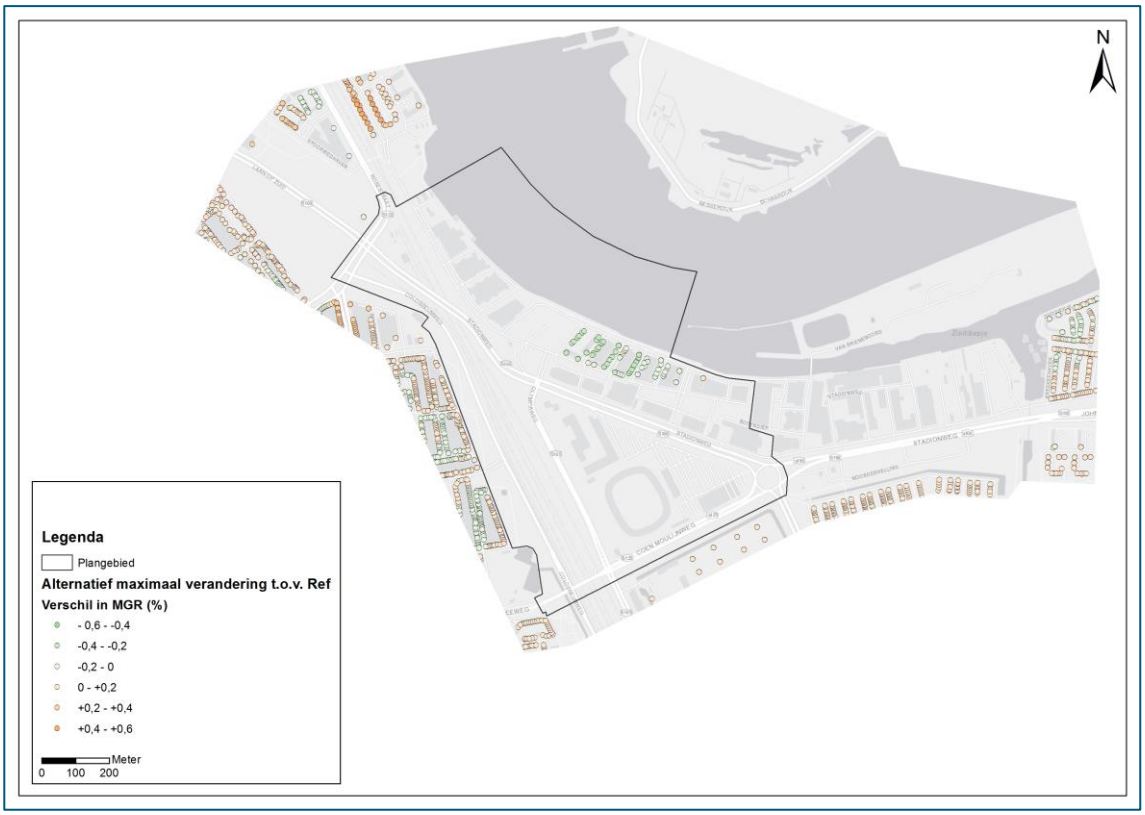
Binnen het studiegebied liggen in het alternatief maximaal 6.558 woningen. In onderstaande figuur is het aantal woningen per MGR-klasse opgenomen. De gemiddelde MGR-waarde in het alternatief maximaal bedraagt 5,1%, dat is lager dan de Nederlands gemiddelde MGR-waarde van 5,7% (grijs gemarkeerd) maar 0,3% hoger dan de gemiddelde MGR-waarde in de referentiesituatie (4,8%). De mediaan van de waarden ligt op 5,1%, de modus bedraagt 4,9%.

Tabel 5-86 Aantal woningen per MGR-klasse in alternatief maximaal (2030)

MGR (%)	Aantal woningen	Aantal woningen (%)
<3,5	12	0,18%
3,5 - 4,0	433	6,60%
4,0 - 4,5	1164	17,75%
4,5 - 5,0	1475	22,49%
5,0 - 5,5	1670	25,47%
5,5 - 6,0	**1167**	**17,80%**
6,0 - 6,5	395	6,02%
6,5 - 7,0	156	2,38%
> 7,0	86	1,31%
	6.558	



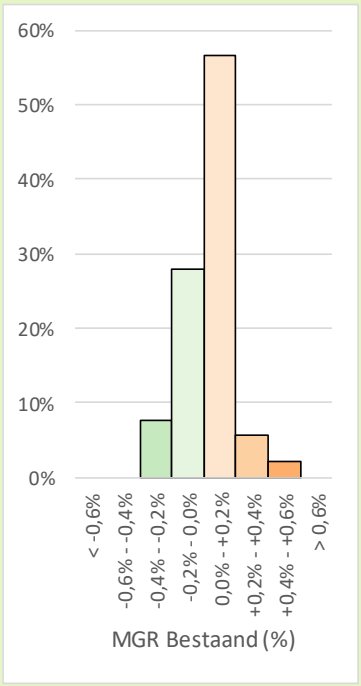
In onderstaande figuur is het verschil in MGR (%) op adreslocaties als gevolg van luchtkwaliteit en geluid tussen het alternatief maximaal en referentie (2030) in het MGR-studiegebied zoals opgenomen in figuur 5-103 weergegeven.



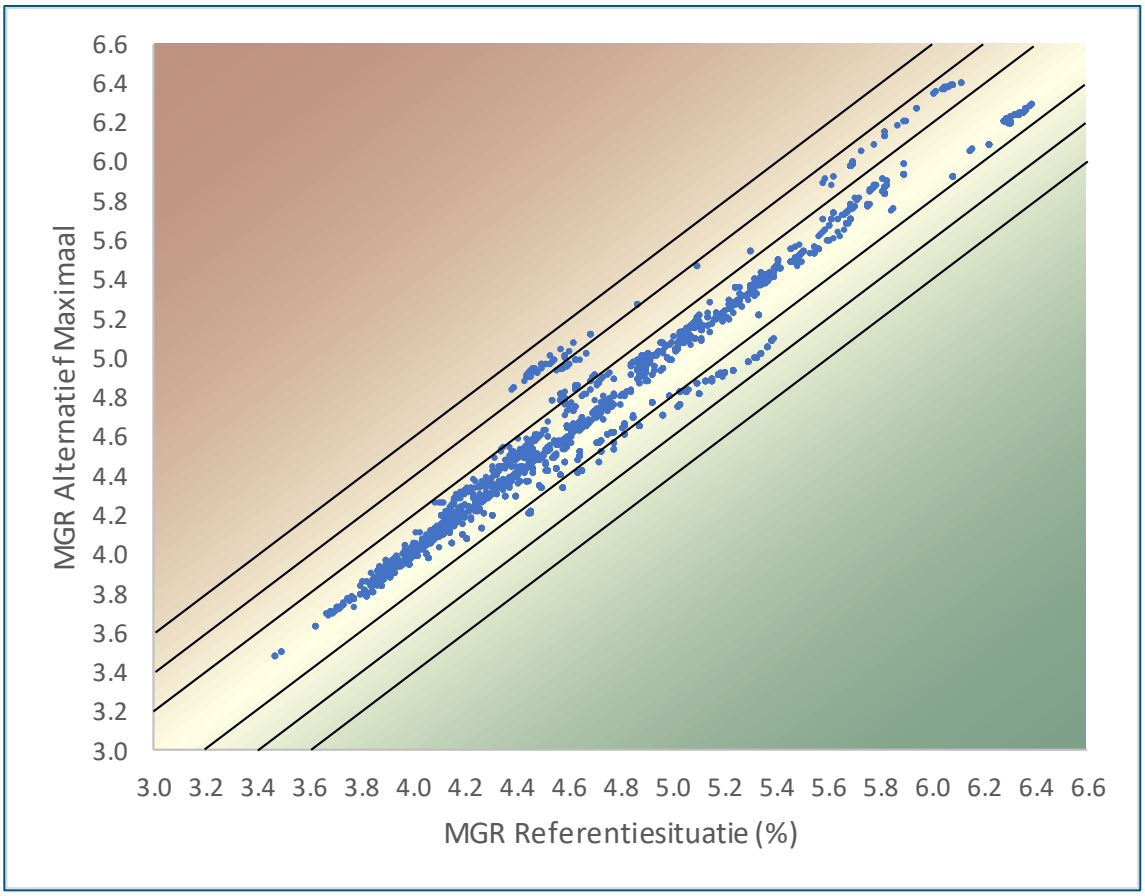
Figuur 5-103 Verschil in MGR-waardes ter hoogte van de woningen in het studiegebied tussen het alternatief maximaal en de referentiesituatie (2030)

Voor alle woningen in de referentiesituatie (4259) is het verschil in MGR-waarde in onderstaande figuur opgenomen. Het gemiddelde verschil in MGR-waarde in het alternatief maximaal bedraagt 0,0%.

Tabel 5-87 Aantal bestaande woningen per MGR-klasse in alternatief maximaal (2030)

ΔMGR (%)	Aantal woningen	Aantal woningen (%)	
< -0,6%	0	0,00%	
-0,6% - -0,4%	143	3,36%	
-0,4% - -0,2%	274	6,43%	
-0,2% - 0,0%	1430	33,58%	
0,0% - +0,2%	2073	48,67%	
+0,2% - +0,4%	307	7,21%	
+0,4% - +0,6%	32	0,75%	
> 0,6%	0	0,00%	
	4.259		

In onderstaande figuur 5-104 is weergegeven bij welke MGR-waarden de verbetering of verslechtering optreedt.



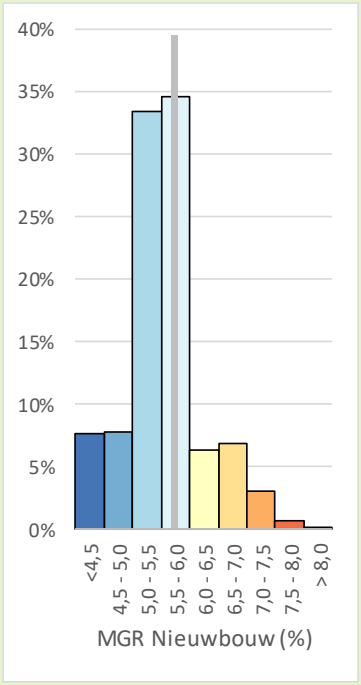
Figuur 5-104 MGR-waarde referentiesituatie versus alternatief maximaal

Op de diagonaal is de MGR in de referentiesituatie gelijk aan de MGR van het alternatief. Rechtsonder de diagonaal is sprake van een verbetering: de MGR van het alternatief is lager dan de MGR van de referentiesituatie. Linksboven is er een verslechtering.

Voor alle nieuwe woningen in het alternatief maximaal (2.299) is de MGR-waarde in onderstaande figuur opgenomen. De gemiddelde MGR-waarde ter hoogte van de nieuwe woningen in het alternatief maximaal bedraagt 5,5%, de maximale MGR-waarde bedraagt 7,6%. De mediaan van de waarden ligt op 5,5%, de modus bedraagt 5,7%.

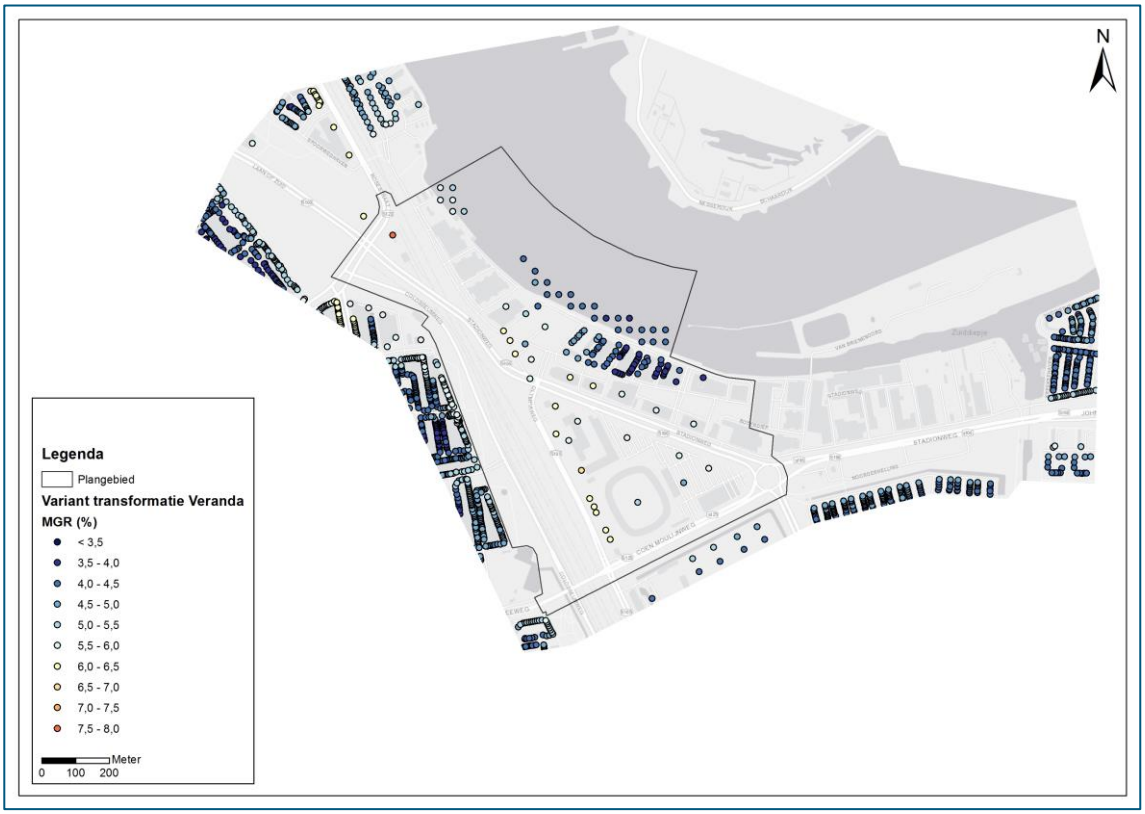
Tabel 5-88 Aantal nieuwe woningen per MGR-klasse in alternatief maximaal (2030)

MGR (%)	Aantal woningen	Aantal woningen (%)	
<4,5	174	7,57%	
4,5 - 5,0	178	7,74%	
5,0 - 5,5	767	33,36%	
5,5 - 6,0	794	34,54%	
6,0 - 6,5	144	6,26%	
6,5 - 7,0	156	6,79%	
7,0 - 7,5	70	3,04%	
7,5 - 8,0	16	0,70%	
> 8,0	0	0,00%	
	2.299		



Beoordeling transformatie Veranda
De variant Transformatie Veranda wordt in deze effectbeoordeling alleen op woningniveau beoordeeld. De verkeersgeneratie van deze variant wijkt beperkt af van de verkeersgeneratie in het alternatief Maximaal en daarom gelden voor deze variant dezelfde MGR-waarden op gridniveau.

MGR-waarde woningen variant transformatie veranda
In de variant Transformatie Veranda worden 1.045 extra woningen gerealiseerd, bovenop de aantallen uit de alternatieven basis en maximaal. In onderstaande figuur is de totale MGR-waarde als gevolg van luchtkwaliteit en geluid in de variant transformatie veranda ter hoogte van de woningen in het MGR-studiegebied zoals opgenomen in Figuur 5-105 weergegeven.

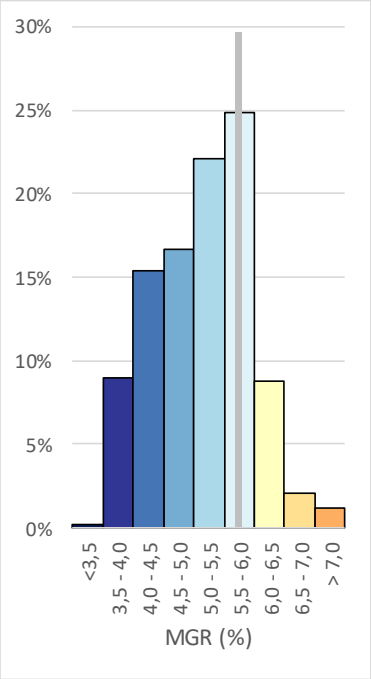


Figuur 5-105 MGR-waardes ter hoogte van de woningen in het studiegebied in de variant transformatie veranda (2030)

Binnen het studiegebied liggen in de variant transformatie veranda 7.603 woningen[43]. In onderstaande figuur is het aantal woningen per MGR-klasse opgenomen. De gemiddelde MGR-waarde in het alternatief basis bedraagt 5,1%, dat is lager dan de Nederlands gemiddelde MGR-waarde van 5,7% (grijs gemarkeerd) maar 0,3% hoger dan de gemiddelde MGR-waarde in de referentiesituatie (4,8%). De mediaan van de waarden ligt op 5,2%, de modus bedraagt 4,9%.

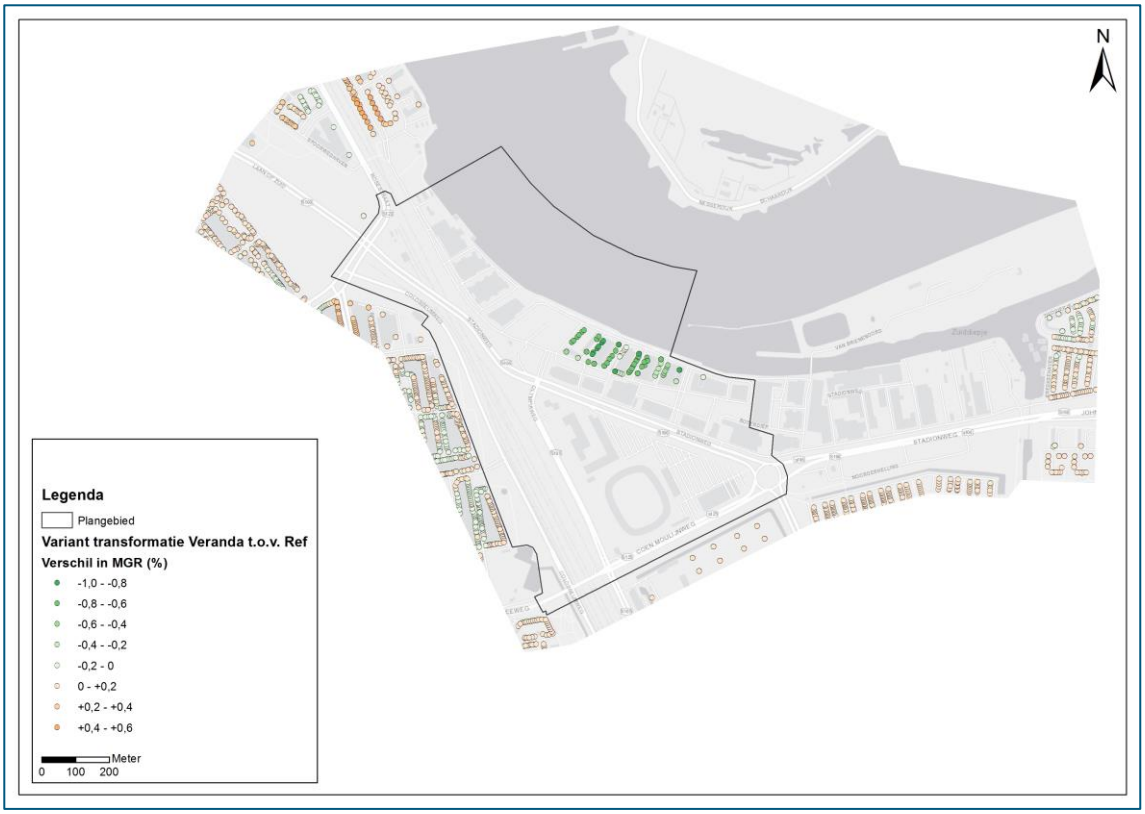
Tabel 5-89 Aantal woningen per MGR-klasse de variant transformatie veranda (2030)

MGR (%)	Aantal woningen	Aantal woningen (%)
<3,5	12	0,16%
3,5 - 4,0	684	9,00%
4,0 - 4,5	1169	15,38%
4,5 - 5,0	1265	16,64%
5,0 - 5,5	1676	22,04%
5,5 - 6,0	**1886**	**24,81%**
6,0 - 6,5	669	8,80%
6,5 - 7,0	156	2,05%
> 7,0	86	1,13%
	7.603	



[43] *Dat is de nieuwbouw van in de Veranda en de overige nieuwe en bestaande woningen in het studiegebied, uitgaande van alternatief maximaal.*

In onderstaande figuur is het verschil in MGR (%) op adreslocaties als gevolg van luchtkwaliteit en geluid tussen de variant transformatie veranda en referentie (2030) in het MGR-studiegebied zoals opgenomen in Figuur 5-106 weergegeven.

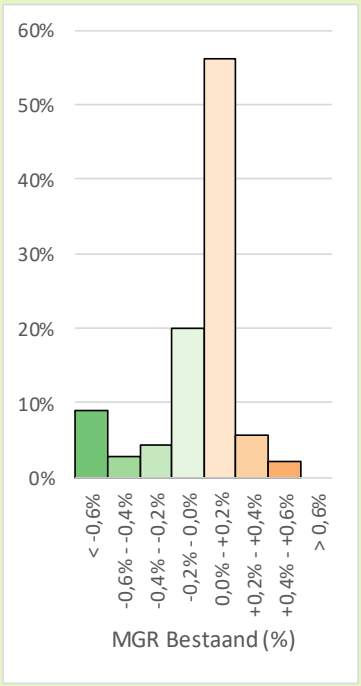


Figuur 5-106 Verschil in MGR-waardes ter hoogte van de woningen in het studiegebied tussen de variant transformatie veranda en de referentiesituatie (2030)

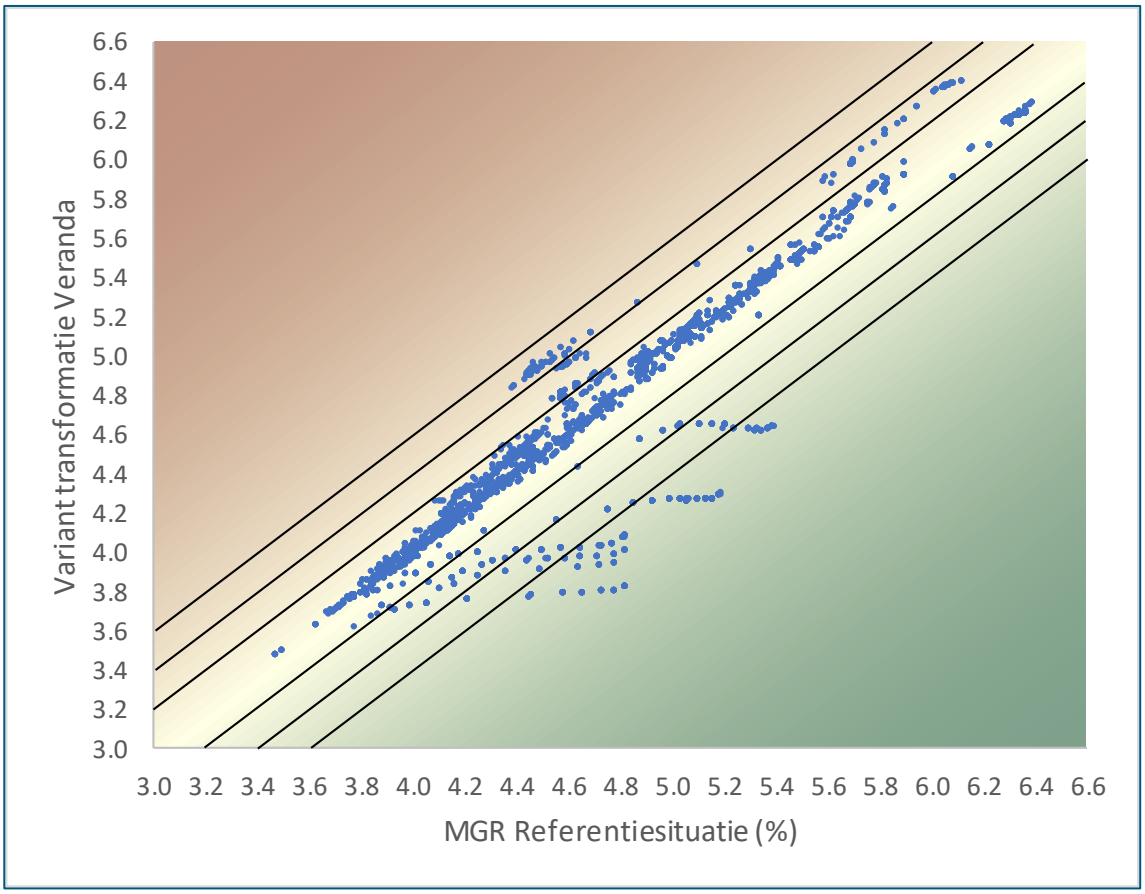
Voor alle woningen in de referentiesituatie (4259) is het verschil in MGR-waarde in onderstaande figuur opgenomen. Het gemiddelde verschil in MGR-waarde in de variant transformatie veranda bedraagt -0,1%.

Tabel 5-90 Aantal bestaande woningen per MGR-klasse in variant transformatie veranda (2030)

ΔMGR (%)	Aantal woningen	Aantal woningen (%)	
< -0,6%	382	8,97%	
-0,6% - -0,4%	115	2,70%	
-0,4% - -0,2%	188	4,41%	
-0,2% - 0,0%	851	19,98%	
0,0% - +0,2%	2395	56,23%	
+0,2% - +0,4%	241	5,66%	
+0,4% - +0,6%	87	2,04%	
> 0,6%	0	0,00%	
	4.259		



In onderstaande Figuur 5-107 is weergegeven bij welke MGR-waarden de verbetering of verslechtering optreedt.



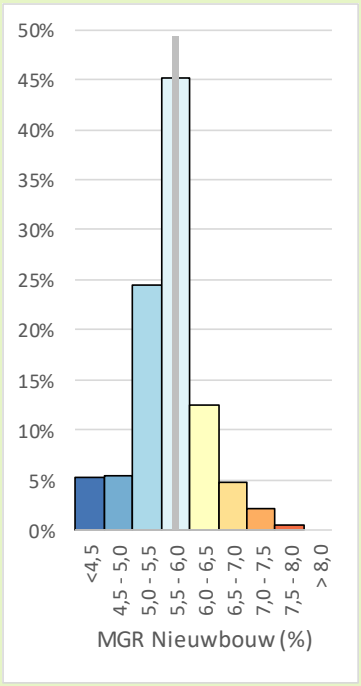
Figuur 5-107 MGR-waarde referentiesituatie versus variant transformatie Veranda

Op de diagonaal is de MGR in de referentiesituatie gelijk aan de MGR van het alternatief. Rechtsonder de diagonaal is sprake van een verbetering: de MGR van het alternatief is lager dan de MGR van de referentiesituatie. Linksboven is er een verslechtering

Voor alle nieuwe woningen in de variant transformatie veranda (3.344[44]) is de MGR-waarde in onderstaande figuur opgenomen. De gemiddelde MGR-waarde ter hoogte van de nieuwe woningen in de variant transformatie veranda bedraagt 5,6%, de maximale MGR-waarde bedraagt 7,6%. De mediaan van de waarden ligt op 5,6%, de modus bedraagt 5,5%.

Tabel 5-91 Aantal nieuwe woningen per MGR-klasse in variant transformatie veranda (2030)

MGR (%)	Aantal woningen	Aantal woningen (%)
<4,5	174	5,20%
4,5 - 5,0	178	5,32%
5,0 - 5,5	819	24,49%
5,5 - 6,0	**1513**	**45,25%**
6,0 - 6,5	418	12,50%
6,5 - 7,0	156	4,67%
7,0 - 7,5	70	2,09%
7,5 - 8,0	16	0,48%
> 8,0	0	0,00%
	3.344	



[44] *Voor de berekeningen van de variant transformatie Veranda is uitgegaan van 1045 extra woningen bovenop het aantal van het alternatief maximaal.*

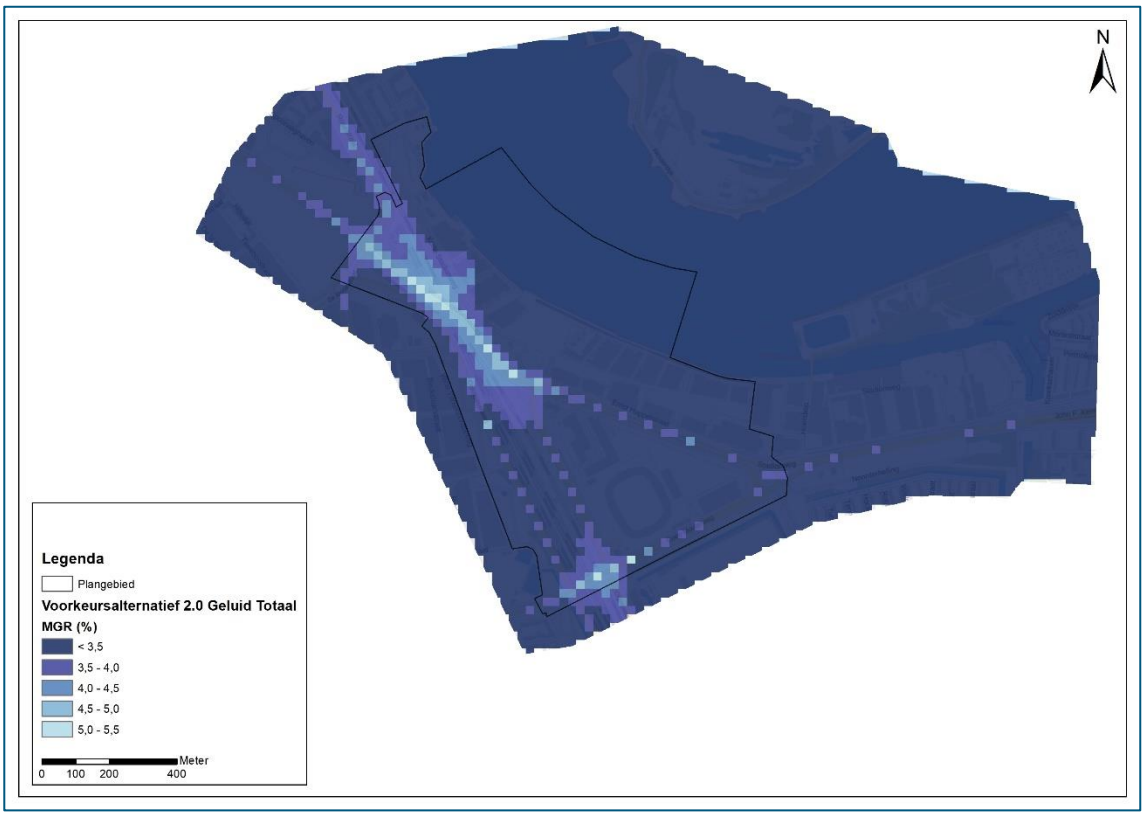
Beoordeling Voorkeursalternatief
In onderstaande figuren zijn voor het voorkeursalternatief (2030) de MGR-waarden als gevolg van luchtkwaliteit (NO_2, PM_{10} en EC) en geluid als gevolg van weg- en railverkeer opgenomen.

In het geoptimaliseerde VKA waarin ook het extra hoekje naast het Varkenoordseviaduct benut wordt (zie paragraaf 3.3.1.2), vindt een verschuiving plaats van bebouwingsdichtheden naar de Stadionweg en het spoor toe. Daarmee ontstaat meer blootstelling aan hogere concentraties luchtvervuilende stoffen en geluidsbelasting, en zal de MGR-waarde lokaal toenemen. Binnen het plangebied zal dit hooguit tot een marginale toename leiden die niet tot een andere effectbeoordeling leidt. Daarom zijn in de effectbeoordeling nog de berekeningen gehanteerd van het aanvankelijke VKA.

Figuur 5-108 MGR-waarde grid voorkeursalternatief

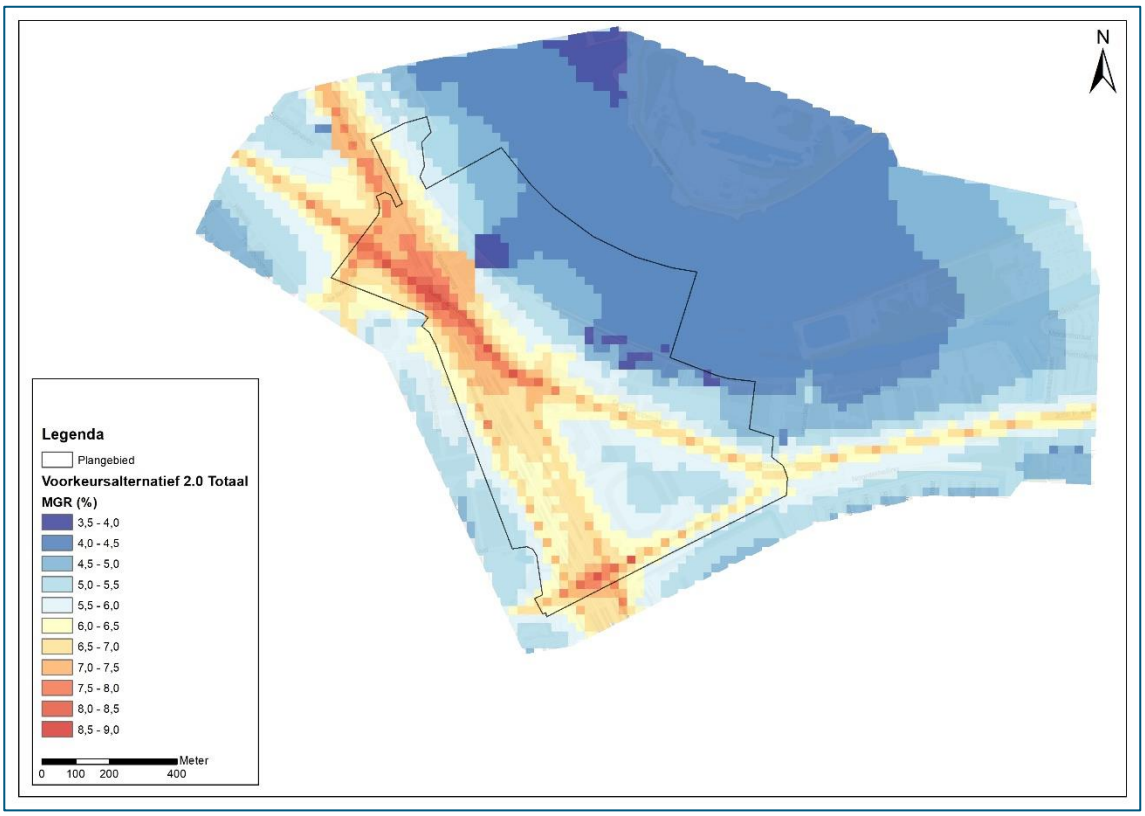
In bovenstaande figuur is de MGR-waarde luchtkwaliteit totaal in het studiegebied in het voorkeursalternatief (2030) af te lezen. Bijdragen NO_2 en PM_{10} en EC zijn opgenomen in bijlage 7. Uit bovenstaande Figuur 5-108 blijkt dat de MGR-waarde voor luchtkwaliteit, binnen het studiegebied, tussen 3% en 4% ligt.

In onderstaande figuren wordt de MGR-waarde voor geluid, binnen het studiegebied, gepresenteerd.



Figuur 5-109 MGR-waarde Geluid totaal in het studiegebied in het voorkeursalternatief (2030)

Bijdragen van Geluid wegverkeer en Geluid railverkeer zijn opgenomen in bijlage 7.



Figuur 5-110 MGR-waarde MGR-totaal in het studiegebied in het voorkeursalternatief (2030)

Uit bovenstaande Figuur 5-110 blijkt dat de MGR-waarde voor geluid totaal, binnen het studiegebied, tussen 0% en 6% ligt. De som van de MGR-waarde voor luchtkwaliteit en geluid leidt tot een MGR-waarde van 3% – 9% (gemiddeld 5,2%), zie Figuur 5-110.

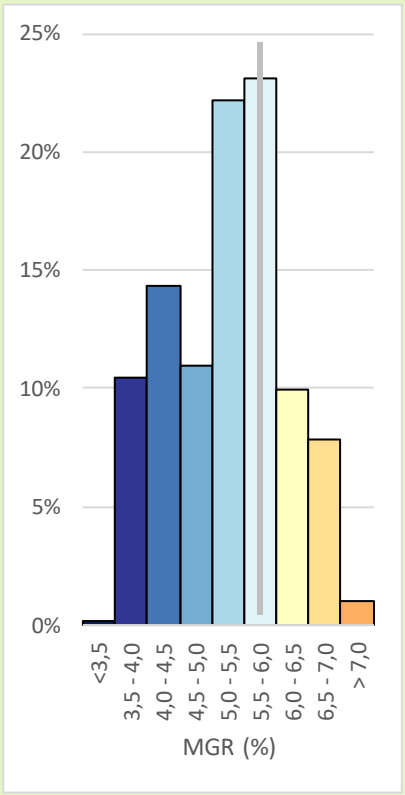
MGR-waarde woningen voorkeursalternatief

In onderstaande figuur is de totale MGR-waarde als gevolg van luchtkwaliteit en geluid in het voorkeursalternatief (2030) ter hoogte van de woningen in het MGR-studiegebied zoals opgenomen in Figuur 5-111 weergegeven.

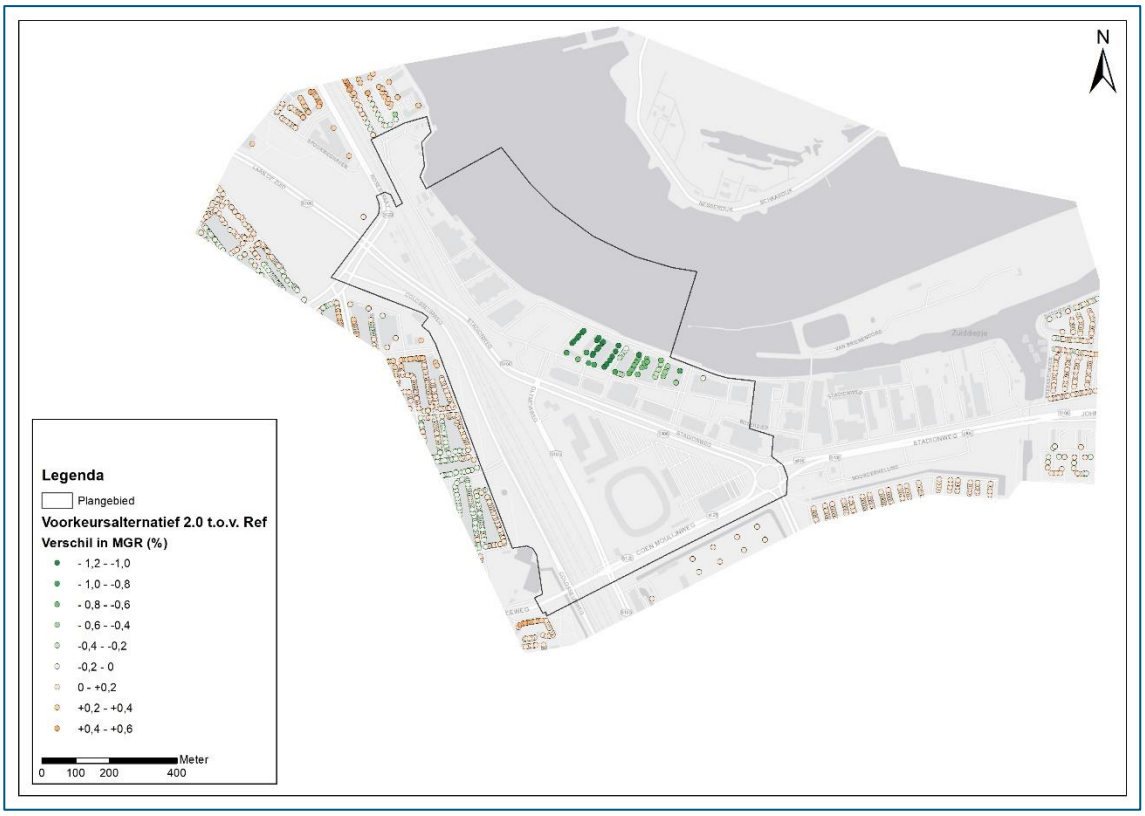
Figuur 5-111 MGR-waardes ter hoogte van de woningen in het studiegebied in het voorkeursalternatief (2030)

Binnen het studiegebied liggen in het voorkeursalternatief 8.056 woningen. In onderstaande figuur is het aantal woningen per MGR-klasse opgenomen. De gemiddelde MGR-waarde in het voorkeursalternatief bedraagt 5,3%, dat is lager dan de Nederlands gemiddelde MGR-waarde van 5,7% (grijs gemarkeerd) maar 0,5% hoger dan de gemiddelde MGR-waarde in de referentiesituatie (4,8%). De mediaan van de waarden ligt op 5,4%, de modus bedraagt 5,5%.

Tabel 5-92 Aantal woningen per MGR-klasse in het voorkeursalternatief (2030)

MGR (%)	Aantal woningen	Aantal woningen (%)	
<3,5	12	0.15%	
3,5 - 4,0	841	10.44%	
4,0 - 4,5	1.153	14.31%	
4,5 - 5,0	883	10.96%	
5,0 - 5,5	1.789	22.21%	
5,5 - 6,0	1.861	23.10%	
6,0 - 6,5	804	9.98%	
6,5 - 7,0	634	7.87%	
> 7,0	79	1.05%	
	8.056		

In onderstaande figuur is het verschil in MGR (%) op adreslocaties als gevolg van luchtkwaliteit en geluid tussen het voorkeursalternatief en referentie (2030) in het MGR-studiegebied zoals opgenomen in Figuur 5-112 weergegeven.

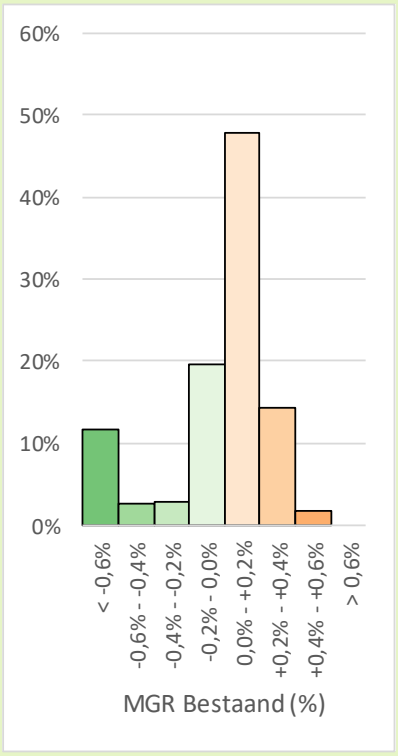


Figuur 5-112 Verschil MGR-waardes ter hoogte van de woningen in het studiegebied tussen het voorkeursalternatief en de referentiesituatie (2030)

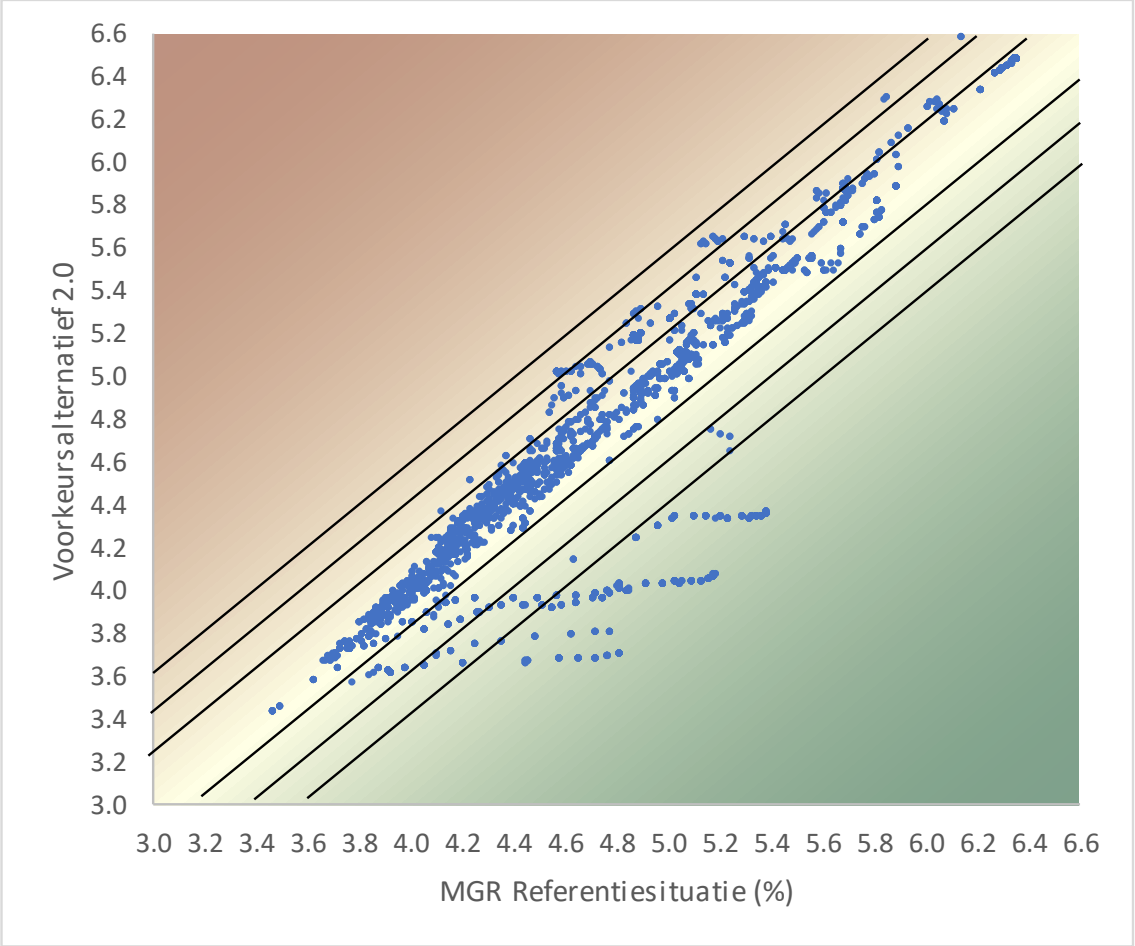
Voor alle bestaande woningen (4.259) is het verschil in MGR-waarde in onderstaande tabel opgenomen. Het gemiddelde verschil in MGR-waarde in het voorkeursalternatief bedraagt 0,0%.

Tabel 5-93 Aantal bestaande woningen per MGR-klasse in het voorkeursalternatief (2030)

ΔMGR (%)	Aantal woningen	Aantal woningen (%)	
< -0,6%	495	11,62%	
-0,6% - -0,4%	107	2,51%	
-0,4% - -0,2%	118	2,77%	
-0,2% - 0,0%	829	19,46%	
0,0% - +0,2%	33	47,73%	
+0,2% - +0,4%	606	14,23%	
+0,4% - +0,6%	71	1,67%	
> 0,6%	0	0,00%	
	4.259		



In onderstaande Figuur 5-113 is weergegeven bij welke MGR-waarden de verbetering of verslechtering optreedt.



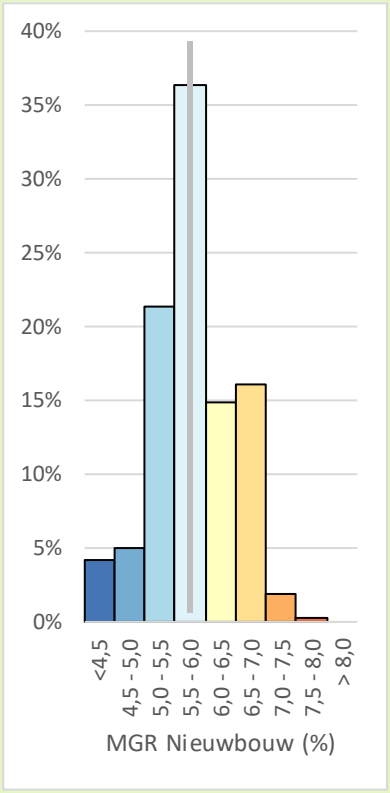
Figuur 5-113 MGR-waarde referentiesituatie versus voorkeursalternatief

Op de diagonaal is de MGR in de referentiesituatie gelijk aan de MGR van het alternatief. Rechtsonder de diagonaal is sprake van een verbetering: de MGR van het alternatief is lager dan de MGR van de referentiesituatie. Linksboven is er een verslechtering.

Voor alle nieuwe woningen in het voorkeursalternatief (3.797) is de MGR-waarde in onderstaande tabel opgenomen. De gemiddelde MGR-waarde ter hoogte van de nieuwe woningen in het voorkeursalternatief bedraagt 5,8%, de maximale MGR-waarde bedraagt 7,6%. De mediaan van de waarden ligt op 5,7%, de modus bedraagt 6,9%.

Tabel 5-94 Aantal nieuwe woningen per MGR-klasse in het voorkeursalternatief (2030)

MGR (%)	Aantal woningen	Aantal woningen (%)	
<4,5	160	4.21%	
4,5 - 5,0	189	4.98%	
5,0 - 5,5	809	21.31%	
5,5 - 6,0	1.381	36.37%	
6,0 - 6,5	566	14.91%	
6,5 - 7,0	613	16.14%	
7,0 - 7,5	71	1.87%	
7,5 - 8,0	8	0.21%	
> 8,0	0	0.00%	
	3.797		



Beoordeling Voorkeursalternatief inclusief maatregelen

Er is geen MGR-wetgeving op grond waarvan (mitigerende) maatregelen noodzakelijk zijn. Wel blijkt uit de effectbeoordeling van het thema geluid dat er maatregelen noodzakelijk zijn om een goed woon- en leefklimaat te borgen. Deze komen in hoofdstuk 5.4 aan de orde. Ook zijn er maatregelen mogelijk waarmee de blootstelling aan luchtverontreinigende stoffen en geluidsbelasting verder beperkt kan worden. Deze maatregelen zijn nog onderwerp van studie en afweging voor de uitwerking van het masterplan en worden daarom niet in de effectbeoordeling in het MER betrokken.

5.7.2.4 Effecten bouwfase

De MGR-methodiek kan niet gebruikt worden voor het bepalen van gezondheidseffecten van tijdelijke bouwactiviteiten en -verkeer. Ook zijn de gezondheidseffecten van geluidshinder en luchtemissies van tijdelijke bouwactiviteiten en verkeer in grote mate ondergeschikt aan de permanente milieusituatie in het gebied. Niettemin zullen door geluidshinder en blootstelling aan emissies en stof tijdelijk gezondheidseffecten kunnen optreden.

Er zijn veel maatregelen voorhanden om de hinder en blootstelling te beperken, waarmee de gezondheidseffecten ook worden verkleind kunnen worden. Deze zijn in de effectbeoordelingen bij luchtkwaliteit en geluid benoemd.

5.7.2.5 Conclusies

Vergelijking met Nederlands gemiddelde
De gemiddelde MGR-waarde ligt in alle alternatieven/varianten onder het Nederlands gemiddelde van 5,7% (beoordeling +).

Verschil MGR-waarde t.o.v. referentiesituatie
Ten opzichte van de referentiesituatie nemen de MGR-waarden in de alternatieven/varianten beperkt (0,2% tot 0,4%) toe (beoordeling 0).

Aantal nieuwe woningen boven Nederlands gemiddelde
In alle alternatieven/varianten worden woningen gerealiseerd in gebieden waar de MGR-waarde ruim boven het Nederlands gemiddelde ligt. In die alternatieven/varianten neemt het aantal woningen met een MGR-waarde boven de 5,7% toe. In alternatief basis betreft dit 227 woningen, in alternatief maximaal 443, in variant transformatie Veranda 1.357, en in het voorkeursalternatief 1.697 woningen. De alternatieven basis en maximaal worden beoordeeld met (-) de variant transformatie Veranda en Voorkeursalternatief met (--).

Tabel 5-95 Beoordeling verschillende alternatieven/varianten en criteria MGR

Criterium	Autonoom	Basis	Max	Veranda	VKA	VKA incl. maatregelen
Verschil MGR-waarde t.o.v. referentiesituatie	0	0	0	0	0	n.v.t.
Aantal nieuwe woningen boven Nederlands gemiddelde	0	-	-	--	--	n.v.t.

Het Milieu Gezondheids Risico (MGR) in de alternatieven basis, maximaal en de variant Veranda en VKA is beperkt onderscheidend.

5.8 Ruimtelijke kwaliteit

5.8.1 Inleiding

Ruimtelijke kwaliteit is als onderdeel van de MER voor Feyenoord City een onderwerp waarin verscheidende ruimtelijke aspecten in samenhang worden beschouwd. Het plangebied kent in de huidige situatie en context een groot aantal uitdagingen die een relatie hebben met de ruimtelijke kwaliteit. Momenteel is het plangebied zeer gefragmenteerd, onder andere door een ongebalanceerde menging van functies en sterke contrasten tussen braakliggende terreinen en intensief gebruikte plekken zoals de Veranda, het Mallegatpark, de wateroever en het sportcomplex de Kuip. Ook ontbreekt de ruimtelijke samenhang, mede doordat grootschalige infrastructuur, zoals het spoortracé, de Stadionweg, de Olympiaweg, de Coen Moulijnweg, het Varkenoordseviaduct en de Laan op Zuid het gebied weliswaar ontsluiten, maar tegelijkertijd doorkruisen en belasten met een hoge verkeersintensiteit.

In de ruimere context ontbreekt veelal de relatie met de omliggende wijken in Rotterdam Zuid, die bovendien zelf al kampen met sociale achterstanden en de behoefte hebben aan herstructurering en regeneratie van delen van de wijk. De aanwezige groen- en blauwstructuur aan de rand en in directe omgeving van het plangebied bevat elementen van een enorme ruimtelijke kwaliteit en aantrekkingskracht: zoals de rivier en zijn oevers, het historische dijklichaam, de verschillende parken en de speelvelden van de sportcomplexen ten zuiden van het plangebied.

Het masterplan behelst een ingrijpende gebiedstransformatie die een grote impact zal hebben op de beschreven problematiek. Vanuit dit perspectief is een beschouwing van het concept masterplan nodig op het thema ruimtelijke kwaliteit. Het Feyenoord City masterplan heeft als doelstelling een gebied te ontwikkelen met een hoge ruimtelijke kwaliteit en het masterplan ontwerp geeft daar invulling aan met de ambitie om een hoge kwaliteit openbare ruimte te creëren, in het hart van de programmering, het gebruik van het gebied en een aantrekkelijke woonomgeving van nationale en internationale allure. Los van deze doelstelling is het relevant voor de vele Rotterdammers die in en om het gebied wonen en het gebied gebruiken, inzichtelijk te maken wat de gevolgen zijn van de gebiedsontwikkeling voor de ruimtelijke kwaliteit van hun leefomgeving.

Ruimtelijke kwaliteit is een concept waarin een groot aantal thema's en hun onderlinge samenhang aan bod komen. De perceptie en aantrekkingskracht van stedelijke ruimten wordt vaak geduid als *placemaking*; als plek en bestemming die een speciale betekenis krijgen en een referentie worden voor bewoners en bezoekers. Het gaat hier om de *belevingswaarde* van de openbare ruimte, die bijvoorbeeld door iconische elementen en trekkers zoals het stadion (oud en nieuw), de rivieroevers, pleinen, parken en straten versterkt of hernieuwd wordt. *Placemaking* staat ook voor het creëren van ruimte voor de community; het gevoel en de beleving van welkom en "gemeenschap" tussen bestaande bewoners en nieuwe bewoners, maar ook tussen bezoekers, supporters en toeristen. De bestaande landschappelijke en stedelijke context -met een netwerk van stedelijke routes en ruimtes, groen- en blauwe ruimtes, stedelijk landschap en ecosysteem, verbindingen en zichtlijnen- draagt tevens bij aan de belevingswaarde van het gebied en dienen zorgvuldig ingepast te worden.

Het masterplan heeft ook invloed op de *stedelijke dynamiek*; de levendigheid en de activiteiten in het gebied. Een duurzame stedelijke omgeving kenmerkt zich door inclusiviteit, toegankelijkheid, sociale veiligheid en een diversiteit aan ervaringen en activiteiten, zowel op wedstrijddagen als op "gewone" dagen. Deze aspecten worden beïnvloed door de structuur en de hiërarchie van de stedelijke ruimten, wenslijnen, looplijnen en zichtlijnen en de omliggende bebouwing. Zij worden hier beoordeeld vanuit het concept *gebruikswaarde*. De gebruikswaarde wordt ook beïnvloed door de programmering, positie en relatie van verschillende functies en de tussenliggende ruimten.

Sport, recreatie en cultuur vormen een unieke thematiek die dit gebied nu al toegevoegde waarden verlenen en door het masterplan versterkt en aangevuld worden en het gebied *toekomstwaarde* verlenen. Dit uit zich bijvoorbeeld door de positieve bijdrage die dit levert aan een gezonde stad en een gezonde levensstijl, door beweging en sociale omgang. De transitie naar duurzame mobiliteitssystemen waarbij een *modal split* wordt verkregen die langzaam verkeer en openbaar vervoer bevordert is ook een aspect dat de *toekomstwaarde* van onze stedelijke omgeving kan vergroten. Een goede toegankelijkheid van openbaar vervoer, ruimtelijke positionering van haltes en treinstation en ontwerp van voetgangers en fietsroutes zijn aspecten die deze principes ondersteunen en daarom ook in het kader ruimtelijke kwaliteit beoordeeld worden

Om een evaluatie van alle aspecten die ruimtelijke kwaliteit beïnvloeden mogelijk te maken, wordt in het kader van het bestemmingsplan de beoordeling van de ruimtelijke kwaliteit gestructureerd rond drie hoofdcriteria; *belevingswaarde, gebruikswaarde en toekomstwaarde:*

- De *belevingswaarde* betreft het imago, de uitstraling en aantrekkelijkheid van het gebied. Hierbij gaat het om uiterlijk en sfeer; bijvoorbeeld de schaal van gebouwen en ruimtes, sociale veiligheid en identiteit.
- De *gebruikswaarde* betreft de mate waarin het gebied gebruikt kan worden door verschillende gebruikers (bewoners, recreanten, mensen die in het gebied werken). Hieronder vallen thema's als toegankelijkheid, routes, infrastructuur, keuzemogelijkheden en gecombineerd gebruik.
- De *toekomstwaarde* betreft de duurzaamheid, flexibiliteit en adaptiviteit van het gebied, bijvoorbeeld de mate waarin erfgoed of historische structuren worden gerespecteerd, er functie/planwijzigingen mogelijk is en of water en ecologie op robuuste wijze een plek in het plangebied hebben gekregen.

Op hun beurt is het oordeel over deze criteria een samengesteld oordeel over andere criteria van andere omgevingsaspecten. De onderstaande tabel geeft weer welke aspecten, criteria en analyses worden beschouwd om tot een oordeel over de ruimtelijke kwaliteit van het gebied te komen. In de vierde kolom van de tabel is aangegeven aan welke 'waarden' de analyses bijdragen.

In de volgende paragrafen wordt verder toegelicht op basis van welke methodiek ruimtelijke kwaliteit is beoordeeld.

Tabel 5-96 Ruimtelijke waarde

Aspecten	Criteria	Analyse	Ruimtelijke waarde
Landschap	▪ Landschapstype en -structuur, gebieden en patronen ▪ Groenstructuren ▪ Aardkundige vormen en gebieden	▪ Kwantitatieve en kwalitatieve analyse van de impact op de kwaliteiten van het (stedelijke) landschap en bijbehorende structuren ▪ Kwantitatieve en kwalitatieve analyse van de impact op groenstructuren (lanen, parken, groenstroken) ▪ Kwantitatieve en kwalitatieve analyse van de invloed op aardkundige vormen en gebieden	Belevingswaarde
Cultuurhistorie	▪ Historisch-geografische patronen, elementen en ensembles ▪ Historisch-(stedenbouwkundige elementen)	▪ Kwantitatieve en kwalitatieve analyse van de impact op historisch-geografische patronen, elementen en ensembles ▪ Kwantitatieve analyse van de mate van aantasting van historisch- (steden)bouwkundige elementen	Belevingswaarde Toekomstwaarde
Archeologie	▪ Archeologische waarden ▪ Archeologische verwachtingswaarden	▪ Kwantitatieve analyse van de mate van aantasting van archeologische terreinen en waarnemingen ▪ Kwantitatieve analyse van de mate van aantasting van archeologische verwachtingswaarden	Belevingswaarde Toekomstwaarde
Ruimtelijke samenhang	▪ Ruimtelijke verbindingen ▪ Scheiding kwetsbare en risicovolle functies	▪ Kwantitatieve en kwalitatieve analyse van beleefbare verbindingen/barrières/relaties tussen het plangebied en omgeving en binnen het plangebied (met onderscheid naar visuele en begaanbare verbindingen voor recreatief en functioneel langzaam verkeer). Analyse mede o.b.v. input bereikbaarheid/verkeer&vervoer en masterplan; ▪ Analyse ruimtelijke scheiding van doorgaand/gemotoriseerd verkeer en hinder veroorzakende bedrijven van woon- en verblijfsgebieden	Belevingswaarde Gebruikswaarde
Aantrekkelijkheid	▪ Maat/schaal en iconische waarde	▪ Voor het gebied als geheel en stadion/oeverzone bepalen van de beeldkwaliteit, schaal en afwisseling	Belevingswaarde Gebruikswaarde

en eigenheid van het gebied	▪ Recreatie	van en in het gebied i.r.t. de menselijke maat en omliggende wijken; ▪ Benchmark van het gebied naar (geografische) schaal waarop de plek uniek/toonaangevend is qua profiel en kwaliteit. ▪ Mate waarin openbare plekken/routes gebruikt kunnen worden voor ontmoeten, ontspannen en bewegen	
Ruimtegebruik	▪ Functies en verzorgingsgebied	▪ Kwantitatieve analyse van m^2 bvo per functie/activiteit en inschatting van verzorgingsgebied daarvan ▪ Kwalitatieve beoordeling van toegankelijkheid	Gebruikswaarde Belevingswaarde
Stedenbouwkundige en landschappelijke duurzaamheid	▪ Flexibiliteit en adaptiviteit	▪ Kwalitatieve analyse van de ruimtelijke opbouw en structuur van het gebied met het zicht op toekomstige ontwikkelingen op de schaal van het plangebied i.r.t. de directe omgeving en de stad Rotterdam	Toekomstwaarde

5.8.2 Beleidskader

Hieronder wordt voor het aspect *ruimtegebruik* de wet- en regelgeving en het beleidskader omschreven welke direct of indirect van invloed zijn op de gebiedsontwikkeling Feyenoord City. Het gaat daarbij om bestaande en vastgestelde plannen en om (in de nabije toekomst) van kracht zijnde wet- en regelgeving die kaderstellend kunnen zijn voor het initiatief.

Tabel 5-97 Wet- en regelgeving ruimtegebruik

Wettelijk kader	Relevantie voor Feyenoord City
Nationale wetgeving	
Wet Ruimtelijke Ordening	In het kader van een goede ruimtelijke ordening is het nodig bij ruimtelijke ontwikkelingen zoals Feyenoord City, landschappelijke waarden te inventariseren en de analyseren.
Besluit Ruimtelijke Ordening	Het Besluit geeft aan dat rekening moet worden gehouden met de geanalyseerde cultuurhistorische en landschappelijke waarden.

Tabel 5-98 (inter)nationaal beleid ruimtegebruik

Beleidskader	Relevantie voor Feyenoord City
Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (Rijk, 2012)	De visie vraagt aandacht voor onder meer natuurlijke, landschappelijke en cultuurhistorische kwaliteiten.

Tabel 5-99 Provinciaal en regionaal beleid ruimtegebruik

Beleidskader	Relevantie voor Feyenoord City
De provinciale Omgevingsvisie en Omgevingsverordening Zuid-Holland	Provinciale Staten van Zuid-Holland hebben op 20 februari 2019 de Omgevingsvisie Zuid-Holland ende Omgevingsverordening Zuid-Holland vastgesteld. De Omgevingsvisie Zuid-Holland is het provinciaal beleidsplan voor de volle breedte van de fysieke leefomgeving. De Omgevingsvisie Zuid-Holland heeft een wettelijke basis op grond van artikel 2.2 van de Wet ruimtelijke ordening, artikel 4.9 van de Wetmilieubeheer, artikel 4.4 van de Waterwet, artikel 1.7 van de Wet natuurbescherming en artikel 5 van de Planwet verkeer en vervoer.

De provinciale visie ruimte en mobiliteit (VRM)	Het beleid voor cultureel erfgoed van provinciaal belang is vastgelegd in de provinciale Visie Ruimte en Mobiliteit (i.h.b. par. 3.5 Instandhouding en versterking van het cultureel erfgoed en par. 4.3.5 Archeologie) en uitgewerkt in de Verordening Ruimte. Daarnaast is het cultureel erfgoed ook opgenomen in de provinciale Kwaliteitskaart van de Visie Ruimte en Mobiliteit (i.h.b. bij thema Identiteitsdragers en Landschap).
Programma Ruimte (2016) en Verordening Ruimte (2014, actualisering 2018)	De Verordening ruimte Zuid-Holland is vastgesteld in samenhang met de Visie ruimte en mobiliteit en het Programma ruimte. De visie bevat de hoofdzaken van het ruimtelijk beleid en het mobiliteitsbeleid van de provincie Zuid-Holland. Het ruimtelijk beleid is uitgewerkt in het Programma ruimte. De verordening is vastgesteld met het oogmerk van juridische doorwerking van een deel van het ruimtelijk beleid en bevat daarom regels voor bestemmingsplannen en daarmee gelijkgestelde ruimtelijke plannen.

Tabel 5-100 Lokaal beleid ruimtegebruik

Beleidskader	Relevantie voor Feyenoord City
Stadsvisie Rotterdam: Ruimtelijke ontwikkelingsstrategie 2030	Deze missie is uitgewerkt in een aantal kernbeslissingen op de onderwerpen wonen en economie en deze bepalen wat er de komende jaren op deze gebieden gebeurt in de stad. Op basis van effectmeting zijn dertien gebiedsontwikkelingen aangewezen die het belangrijkst zijn voor de realisatie van de doelen 'sterke economie' en 'aantrekkelijke woonstad', zogenoemde VIP-gebieden. Stadionpark/ nieuwe Kuip is zo'n VIP-gebied.
Sportnota 2016	De Sportcampus is het boegbeeld van Rotterdam Sportstad: dé uitvoeringslocatie van de Sportnota 2016.
Masterplan Sportcampus en Park de Twee Heuvels (2013)	Op 11 juli 2013 heeft de gemeenteraad besloten tot de realisatie van Sportcampus en Park de Twee Heuvels fase 1.

Landschap en cultuurhistorie

Hieronder wordt voor het aspect landschap en cultuurhistorie de wet- en regelgeving en het beleidskader omschreven welke direct of indirect van invloed zijn op de gebiedsontwikkeling Feyenoord City. Het gaat daarbij om bestaande en vastgestelde plannen en om (in de nabije toekomst) van kracht zijnde wet- en regelgeving die kaderstellend kunnen zijn voor het initiatief.

Tabel 5-101 Wet- en regelgeving landschap en cultuurhistorie

Wettelijk kader	Relevantie voor Feyenoord City
Nationale wetgeving	
Erfgoedwet (2017)	De voorgenomen maatregelen hebben mogelijk effect op (archeologische) monumenten en cultuurhistorische waarden in het studiegebied.
Wet Ruimtelijke Ordening (2008)	In het kader van een goede ruimtelijke ordening is het nodig bij de ruimtelijke ontwikkeling van Feyenoord City de waarden en effecten op landschap en cultuurhistorie te beschouwen.

Tabel 5-102 Wet- en regelgeving internationaal beleid

Beleidskader	Relevantie voor Feyenoord City

Verdrag van Granada (1994)	De Kuip is cultuurhistorisch erfgoed dat vanuit cultuurhistorisch en architectuurhistorisch oogpunt behouden moet blijven in haar herkenbare vorm met een nieuw programma en publieke functie.
Europese landschapsconventie (2000)	Deze conventie vraagt aandacht voor een integrale benadering van landschappen zoals de gebiedsontwikkeling Feyenoord City.
Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (2012)	De visie vraagt aandacht voor onder meer natuurlijke, landschappelijke en cultuurhistorische kwaliteiten.
'Kiezen voor karakter, visie erfgoed en ruimte' (Rijk, 2011)	Deze visie vraagt een integrale en omgevingsgerichte benadering van cultuurhistorische kwaliteiten. Bij de beschrijving en waardering van effecten wordt deze benadering als uitgangspunt gehanteerd.

Tabel 5-103 Wet- en regelgeving provinciaal en regionaal beleid

Beleidskader	Relevantie voor Feyenoord City
De provinciale Omgevingsvisie en Omgevingsverordening Zuid-Holland	Provinciale Staten van Zuid-Holland hebben op 20 februari 2019 de Omgevingsvisie Zuid-Holland ende Omgevingsverordening Zuid-Holland vastgesteld. De Omgevingsvisie Zuid-Holland is het provinciaal beleidsplan voor de volle breedte van de fysieke leefomgeving. De Omgevingsvisie Zuid-Holland heeft een wettelijke basis op grond van artikel 2.2 van de Wet ruimtelijke ordening, artikel 4.9 van de Wetmilieubeheer, artikel 4.4 van de Waterwet, artikel 1.7 van de Wet natuurbescherming en artikel 5 van de Planwet verkeer en vervoer.
De provinciale visie ruimte en mobiliteit (VRM)	Het beleid voor cultureel erfgoed van provinciaal belang is vastgelegd in de provinciale Visie Ruimte en Mobiliteit (par. 3.5 Instandhouding en versterking van het cultureel erfgoed) en uitgewerkt in de Verordening Ruimte. Daarnaast is het cultureel erfgoed ook opgenomen in de provinciale Kwaliteitskaart van de Visie Ruimte en Mobiliteit (thema Identiteitsdragers en Landschap).

Tabel 5-104 Wet- en regelgeving lokaal beleid

Beleidskader	Relevantie voor Feyenoord City
Stadsvisie Rotterdam: Ruimtelijke ontwikkelingsstrategie 2030	VIP-gebied Stadionpark/ nieuwe Kuip
Beleidsnota 'Collectie Rotterdam, Monumentenbeleid 2005-2008, Monumentenverordening Rotterdam 2010 en Erfgoedagenda 2017-2020	In de beleidsnota Collectie Rotterdam, Monumentenbeleid 2005-2008 en de Monumentenverordening worden de bakens voor de toekomst van het Rotterdamse erfgoed uitgezet.
Gebiedsvisie Stadionpark	De gebiedsvisie Stadionpark vormt het inhoudelijk kader voor het beoordelen van initiatieven, op te stellen masterplannen en bestemmingsplannen en de samenwerking met Feyenoord en andere initiatiefnemers in het gebied.
Handboek openbare ruimte Rotterdamse stijl	Eenheid creëren in het Rotterdamse straatbeeld door richtlijnen voor ontwerp, inrichting en beheer

Programma Rivieroevers	Het beschreven toekomstperspectief voor de binnen stedelijke Nieuwe Maas

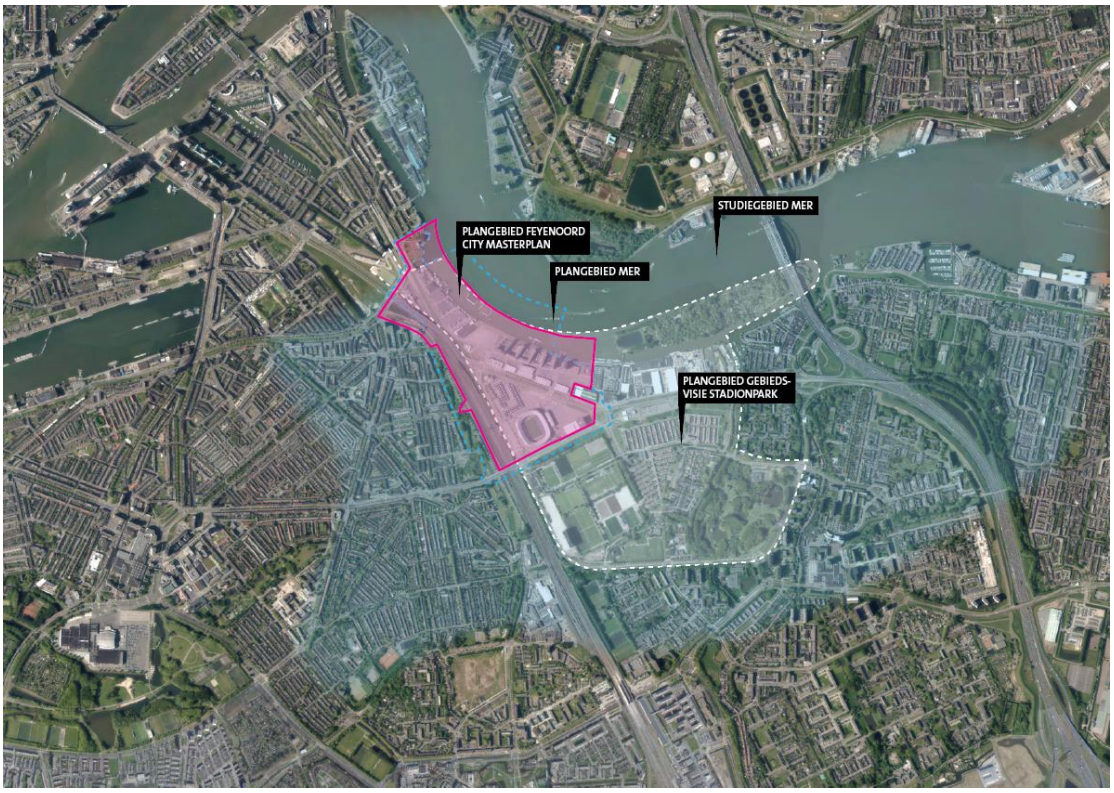
5.8.3 Methodiek effectbeoordeling

De Commissie m.e.r. adviseert in haar NRD-advies: “Presenteer de landschappelijke gevolgen met beelden vanaf afstand (Brienenoordbrug, overzijde Maas) maar maak ook beelden van binnenuit de verschillende delen van het plangebied, bezien door de ogen van een bewoner, passant of bezoeker. Geef de mogelijkheden aan voor behoud en inpassing van gemeentelijke monumenten waaronder stadion de Kuip, gasfabriek Feyenoord (de watertoren en de gashouders).”

In het MER worden de alternatieven vergeleken met de referentiesituatie. Dit is de huidige situatie plus alle autonome ontwikkelingen die doorgang vinden, ook als de beoogde ontwikkeling van Feyenoord City niet plaatsvindt.

Voor de beschrijving van de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen worden verschillende onderzoeksmethodes gebruikt. Ten eerste wordt er door middel van kaartmateriaal uit diverse bronnen (zoals beleid en atlassen), historische kaarten en veldwerk de ruimtelijke kwaliteit in de huidige situatie verkend en geanalyseerd op de schaal van het plangebied en op een grotere schaal (bijvoorbeeld de oeverzone van de Maas, stedenbouwkundige structuur van Rotterdam). Ook de landschappelijke en cultuurhistorische elementen, patronen en structuren worden meegenomen in het beoordelen van de ruimtelijke kwaliteit.

De alternatieven zijn met behulp van het masterplan beoordeeld. Het masterplan geeft met themakaarten, kaartbeelden, visualisaties en inzicht in het ruimtelijke beeld van een mogelijke invulling van de alternatieven. De verschillende alternatieven zijn niet verder (ruimtelijk) uitgewerkt in het masterplan. Een beoordeling van de verschillen van de alternatieven is daarmee lastig.



Figuur 5-114 Plangebied Feyenoord City masterplan

Effectbeoordeling
De methodiek voor de effectbeoordeling binnen het thema ruimtelijke kwaliteit maakt gebruik van input vanuit andere thema's zoals verkeer en duurzaamheid. Alle aspecten die invloed hebben op gebruikswaarde, belevingswaarde en toekomstwaarde zijn in samenhang beoordeeld door een stedenbouwkundige en landschapsarchitect.

Allereerst is de referentiesituatie op het gebied van ruimtelijke kwaliteit geanalyseerd, beschreven en verbeeld. Vervolgens zijn de alternatieven en varianten beoordeeld en zijn de effecten op de criteria binnen ruimtelijke kwaliteit beschreven en beoordeeld met een score. Gedurende de beoordeling zijn ook mitigerende maatregelen (vertaald in aanbevelingen en ontwerpprincipes) benoemd die aan de ontwerpers van het gebied meegegeven kunnen worden in het vervolg van het ontwerpproces. Dit geldt zowel voor beeldkwaliteit als ontwerp.

Beoordelingscriteria
In het MER worden de belangrijkste waarden in beeld gebracht. Voor de effectbepaling wordt aangesloten bij de voor dit MER geldende 5-punts schaal van '- -' tot '+ +'. In tabel hieronder wordt de specifieke invulling van deze schaal nader toegelicht. De beoordeling voor ruimtelijke kwaliteit vindt plaats op basis van expert judgement.

Tabel 5-105 Toelichting 5-puntsschaal

Score	Ruimtelijke kwaliteit
++	Zeer grote bijdrage aan versterking van de onderdelen gebruikswaarde, belevingswaarde of toekomstwaarde, het totaal van de ruimtelijke kwaliteit neemt toe
+	Beperkte versterking van de onderdelen gebruikswaarde, belevingswaarde of toekomstwaarde, het totaal van de ruimtelijke kwaliteit neemt toe
0	Neutraal, per saldo geen invloed op de ruimtelijke kwaliteit
-	Beperkte aantasting of vermindering van de onderdelen gebruikswaarde, belevingswaarde of toekomstwaarde, het totaal van de ruimtelijke kwaliteit neemt af
– –	Grote aantasting of vermindering van de onderdelen gebruikswaarde, belevingswaarde of toekomstwaarde, het totaal van de ruimtelijke kwaliteit neemt af

5.8.4 Autonome ontwikkelingen

De voornaamste autonome ontwikkelingen rondom plangebied Feyenoord City komen voort uit de gebiedsvisie en gebiedsontwikkeling Stadionpark (hoofdstuk 3). De ontwikkelingen waarvoor het bestemmingsplan in procedure is of al is vastgesteld, worden hieronder kort besproken.

Sportcampus
De Sportcampus wordt een sportief parkgebied met wonen in het groen. Rond een centrale brede parkzone, waarin een route voor langzaam verkeer is opgenomen, wordt het plangebied uitbreid met diverse sportvoorzieningen.

Park de Twee Heuvels
Begin 2018 is gestart met de werkzaamheden om park de Twee Heuvels op te knappen. Er is een voorlopig ontwerp opgesteld waarin wonen wordt toegevoegd, nieuw programma een plek krijgt en de toegankelijkheid/beleving van het park verbeterd wordt. Het park moet onderdeel uit gaan maken van de sportstad waarin wonen, sporten en onderwijs een plek hebben en een bijdrage leveren aan de ontwikkeling van het gebied als geheel.

Programma Rivieroevers Rotterdam en 'Rivier als getijdenpark'
Op 22 maart 2016 is het Programma Rivieroever Rotterdam door het college van B&W vastgesteld met als doel om meer natuur, verblijfsplekken en activiteiten te ontwikkelen die de natuurlijke en recreatieve waarde van de Nieuwe Maas vergroten. Parallel aan het programma Rivieroevers is het programma 'Rivier als Getijdenpark' gestart als doel specifieke getijdenmilieus met allemaal unieke eigenschappen te ontwikkelen.

Getijdenpark Eiland van Brienenoord
In 2015 heeft het Wereld Natuur Fonds in samenwerking met Stadsregio Rotterdam het initiatief genomen voor het gebied Polder van Esch & Eiland van Brienenoord een voorstel voor herinrichting te maken die goed aansluiten bij de ambities van Gebiedsvisie Stadionpark. In 2019 wordt gestart met de uitvoering van dit project.

IJsselmonde Noord
Het plangebied beslaat het gebied ten oosten van Feyenoord City en bestaat uit de woongebieden Sportdorp, Zomerland en Klein Zomerland, de groengebieden park De Twee Heuvels en het eiland van Brienenoord, en het bedrijventerrein Stadionweg.

Zuiddiepje
Het plangebied Zuiddiepje is het meest oostelijk deel van het bedrijvenpark Stadionweg. In het kader van de gebiedsontwikkeling Stadionpark voorziet het vastgestelde Bestemmingsplan Zuiddiep in de mogelijkheid tot de realisatie van bedrijfskavels en een recreatieve route als onderdeel van het recreatieve Rondje van Stadionpark die alle gebieden van gebiedsontwikkeling Stadionpark met elkaar verbindt.

Noorderhelling
In het op 1 februari 2018 vastgestelde bestemmingsplan Noorderhelling wordt primair de mogelijkheid geboden om bestaande, in de nabijheid van het plangebied gevestigde bedrijven, ter herhuisvesten.

Parkstad
250 nieuwe koop- en huurwoningen voor Het Remisehof, dat tussen de Kop van Zuid en de Afrikaanderwijk ligt. De bouw van de eerste woningen begint in 2018; oplevering wordt eind 2019 of begin 2020 verwacht.

Parkstad-zuid
Het plan behelst de realisatie van een duurzaam appartementencomplex van 300 woningen in de vrije sector, inclusief parkeren en leisure-, hospitality-, sport- en maatschappelijke functies. De start van de bouw is gepland in het eerste kwartaal van 2021.

5.8.5 Beoordeling landschap

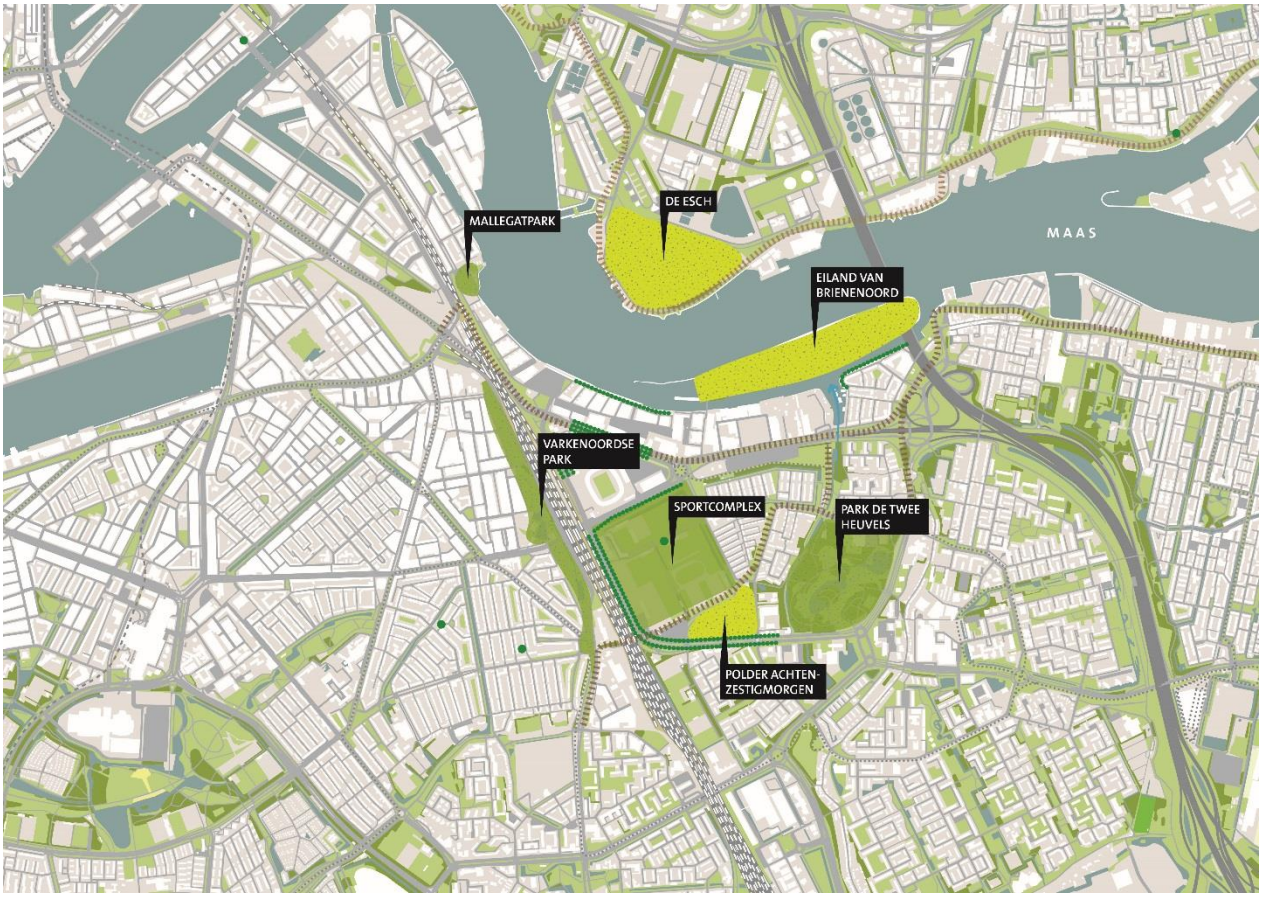
Referentiesituatie
Landschapstype en -structuur, gebieden en patronen
In en buiten het studiegebied komen verschillende stedelijke en landschappelijke gebieden voor met elk onderscheidende kenmerken. De deelgebieden hebben ieder eigen kenmerken en karakter:

1. De Maas en Oeverzone worden gekenmerkt door de rivier en een afwisseling van stedelijke kades en landschappelijke gebieden langs de oever, zoals het Eiland van Brienenoord en Mallegatpark. Langs de oevers domineren wooncomplexen (in de Veranda) en grootschalige loodsen in het beeld;
2. De Stadiondriehoek met de Kuip is een verhard gebied bestaand uit een groot (parkeer)plein, met daarop de Kuip en ‘bijgebouwen’;
3. Buiten het plangebied worden de parkgebieden en woonwijken in het groen gekenmerkt door ruim opgezette woongebieden met daarin groene structuren en (sport)parken;
4. Hillesluis als dichte stadswijk en Vreewijk als groen tuindorp zijn historisch stedelijke woongebieden met veelal verharde openbare ruimtes en een rechte wegenstructuur.

De rivier de Nieuwe Maas, de oever en dijken zijn in alle opzichten dragende structuren en beeldbepalend voor het plangebied.

Groenstructuren
Er zijn een aantal herkenbare groenstructuren (lijnen en gebieden) die waardevol zijn. Het gaat hierbij om de stedelijke groengebieden Varkenoordse park, park ‘de Twee Heuvels’ en het ‘sportpark Varkenoord’. Het Eiland van Brienenoord en dijkenstructuren zijn daarnaast groene dragers van het gebied. Veel van de intacte dijkstructuren zijn nog goed herkenbaar. Langs de (korte) Stadionweg is de herkenbaarheid minder.

De bomenlanen langs de Stadionweg en Olympiaweg zijn robuust en begeleiden de wegen met een vriendelijke uitstraling. De bomenlaan langs de Stadionweg, brede straatprofiel en groene inrichting (trambaan en dijktalud) zijn waardevol, maar door de omgeving met grote bouwblokken is dit niet tot weinig te ervaren. Langs de kade van de Veranda staan jonge iepen die de stenige kade enigszins verzachten. De kaart met landschappelijke waarden is te vinden op onderstaande Figuur.



Figuur 5-115 Parken

Aardkundige waarden en gebieden
De oorspronkelijke polderstructuur met strakke rechte verkaveling van de Varkenoordsche polder is nog fragmentarisch te hervinden in het bebouwingspatroon van de omliggende wijken Hillesluis, Vreewijk, Sportdorp en Zomerland. De dijken, historische kreek en het eiland van Brienenoord zijn landschapsrelicten die nog steeds zichtbaar en beleefbaar zijn.

Beoordeling alternatieven basis en maximaal
Landschapstype en -structuur, gebieden en patronen
De stedelijke opbouw van het gebied zal met name veranderen door de komst van het nieuwe stadion (dat deels in de Nieuwe Maas gerealiseerd wordt) en de Strip die als nieuwe structuur wordt toegevoegd en de Maas en Stadiondriehoek met elkaar verbindt. De Maasoever krijgt een nieuw uiterlijk door de komst van het nieuwe stadion en de Stadiondriehoek krijgt een nieuwe omkadering d.m.v. bebouwing langs de Stadionweg en Olympiaweg.

Deze nieuwe invulling wordt positief (+) beoordeeld, omdat de leesbaarheid van het stedelijke landschap verbetert. Dit is onder andere vanwege de kwaliteitsslag die de oeverzone krijgt door het toevoegen van functies (bebouwing) en routes langs het water. De oeverzone wordt als eenheid versterkt van Veranda tot het Mallegatpark en de relatie tussen functies langs de oever met het water wordt sterk verbeterd. Daarnaast wordt de Stadionweg door de transformatie van haar omgeving een meer herkenbare structuur die door de stad leidt. Daarnaast ontstaan er

meerdere nieuwe verbindingen tussen de deelgebieden, waarbij met name de Stadionweg en Maasoever beter tot hun recht komen. Het bestaande stedelijke landschap wordt niet tot weinig aangetast.

Groenstructuren
Huidige groenstructuren worden niet aangetast. In het plangebied worden groenstructuren toegevoegd in de gemengde bestemmingen. Ten opzichte van de huidige situatie, waar nu verharding in het beeld overheerst, zal groen de buitenruimte overheersen en dit wordt als zeer positief (++) beoordeeld. Omdat de groengebieden op de Strip verhoogd zijn, zijn deze minder goed beleefbaar vanaf maaiveld.

Aardkundige vormen en gebieden
De water- en groenstructuur vormen de basis voor routes en dus wordt de ruimtelijke beleving van het gebied verbeterd t.o.v. de referentiesituatie. Belangrijke aardkundige vormen zoals historische dijken worden niet aangetast. Het effect van ingrepen op met name de beleefde kwaliteit wordt als positief (+) beoordeeld.

Beoordeling voorkeursalternatief
Landschapstype en -structuur, gebieden en patronen
De invulling van het (geoptimaliseerde) VKA op dit element wordt positief (+) beoordeeld. De leesbaarheid van het stedelijke landschap wordt verbeterd t.o.v. de referentiesituatie (zie onderbouwing bij beoordeling alternatieven). VKA is daarmee niet onderscheidend ten opzichte van het maximaal alternatief.

Groenstructuren
Huidige groenstructuren worden niet of nauwelijks aangetast in het VKA.
Het VKA wordt als zeer positief beoordeeld door het toevoegen van gemengde functies ten noorden van het Mallegatpark die het park kunnen voorzien van toegenomen sociale controle, activiteiten en gebruik. Door het toevoegen van deze functies komt het Mallegatpark beter tot zijn recht en wordt het park opgenomen als onderdeel van het stedelijk landschap met meer reuring als effect, wat in de referentiesituatie minder het geval is.

De huidige groenstructuur langs het Varkenoordseviaduct maakt plaats voor het Colosseumplot waardoor de toegankelijkheid van deze locatie sterk verbeterd wordt door toevoeging van publieke ruimtes en groene ruimtes op het plot die in verbinding komen te staan met het Varkenoordse park en omgeving. Het realiseren van een knip op de Colosseumweg nabij de aansluiting met de Putselaan heeft een grote positieve impact op de beleefbaarheid van groenstructuren aan de westkant van het spoor.
Om die reden wordt dit onderdeel als zeer positief (++) beoordeeld. Deze scores gelijk aan het maximaal alternatief.

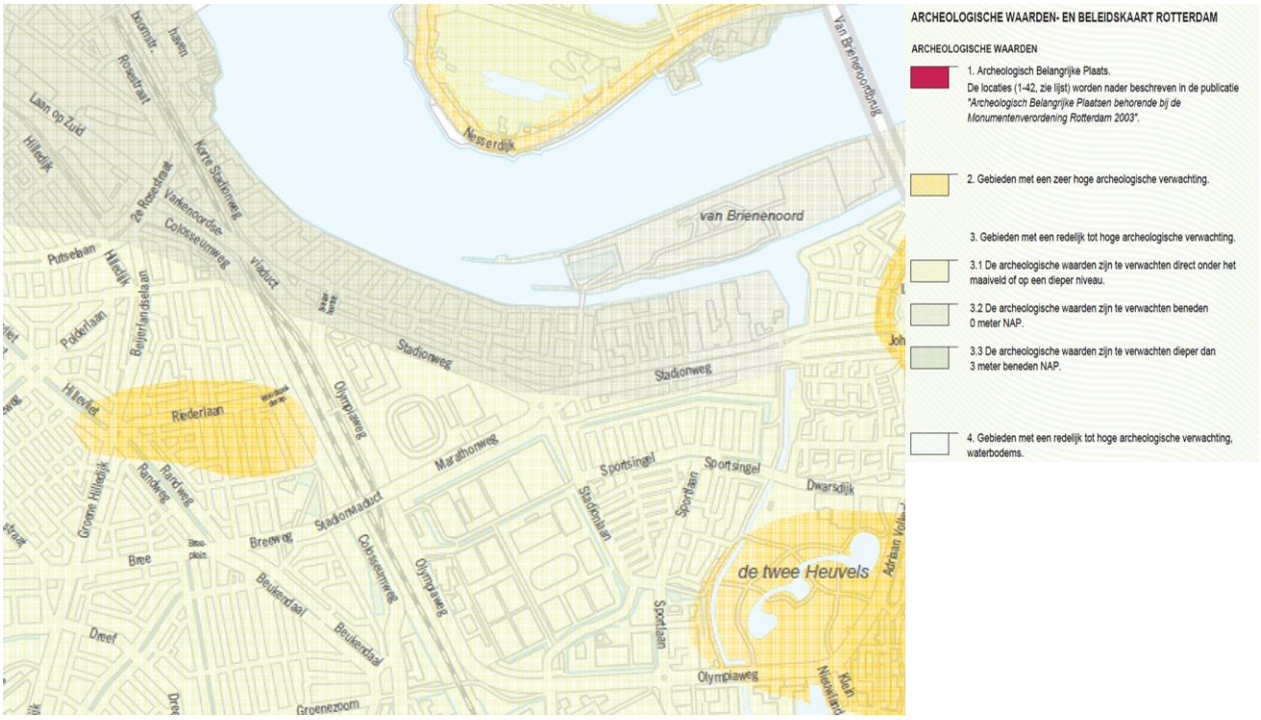
Aardkundige vormen en gebieden
De water- en groenstructuur vormen de basis voor routes en dus wordt de ruimtelijke beleving van het gebied verbeterd t.o.v. de referentiesituatie. Belangrijke aardkundige vormen zoals historische dijken worden niet aangetast. Het VKA is hierin niet onderscheidend t.o.v. het maximaal alternatief. Het effect van ingrepen op met name de beleefde kwaliteit wordt om die reden ook als positief (+) beoordeeld.

Beoordeling voorkeursalternatief inclusief maatregelen
Er is geen regelgeving op het gebied van ruimtelijke kwaliteit op grond waarvan extra maatregelen noodzakelijk en afdwingbaar zijn. Wel zijn voor het behalen van de ambities op het gebied van ruimtelijke kwaliteit enkele suggesties te geven voor de verdere uitwerking van het masterplan. Deze zijn terug te vinden in paragraaf 5.8.14. De maatregelen zijn niet in de effectbeoordeling gescoord.

5.8.6 Beoordeling archeologie

Referentiesituatie
Archeologische waarden
Bekende archeologische waarden worden in de gemeente Rotterdam uitgedrukt als ‘Archeologisch Belangrijke Plaatsen’. Op de Archeologische waarden- en beleidskaart Rotterdam is te zien dat het plangebied geen ‘Archeologisch Belangrijke Plaatsen’ kent.

Archeologische verwachtingswaarden
Het plangebied ligt wel in zones met een redelijke tot hoge archeologische verwachting. Het voormalig buitendijkse gebied (Varkenoordsche gorzen) kent een redelijk tot hoge archeologische verwachting beneden 0 meter NAP. Het voormalige binnendijkse gebied (Varkenoordsche polder) kent een redelijk tot hoge archeologische verwachting direct onder het maaiveld of op een dieper niveau. Zie onderstaande Figuur .



Figuur 5-116 Archeologische waarden- en beleidskaart Rotterdam

Beoordeling alternatieven basis en maximaal
Archeologische waarden
Binnen het plangebied is er naar verwachting geen aantasting van bekende archeologische waarden, aangezien er geen Archeologisch Belangrijke Plaatsen en Archeologische Waarnemingen aanwezig zijn. Het effect van de werkzaamheden tijdens de realisatie is neutraal (0).

Archeologische verwachtingswaarden
In het plangebied heeft het Basisalternatief volgens de Archeologische Waarden- en Beleidskaart van het BOOR (Bureau Oudheidkundig Onderzoek van Gemeentewerken Rotterdam) een gerede kans op aantasting van redelijk tot hoge archeologische waarden. Het effect op de werkzaamheden tijdens de realisatie is zodoende voor de alternatieven negatief t.o.v. de referentiesituatie (-).

Beoordeling voorkeursalternatief
Archeologische waarden
Binnen het plangebied is er naar verwachting geen aantasting van bekende archeologische waarden, aangezien er geen Archeologisch Belangrijke Plaatsen en Archeologische Waarnemingen aanwezig zijn. Het effect van de werkzaamheden tijdens de realisatie is neutraal (0). Het (geoptimaliseerde) VKA is hierin niet onderscheidend t.o.v. het maximaal alternatief.

Archeologische verwachtingswaarden
In het plangebied heeft het Basisalternatief volgens de Archeologische Waarden- en Beleidskaart van het BOOR (Bureau Oudheidkundig Onderzoek van Gemeentewerken Rotterdam) een gerede kans op aantasting van redelijk tot hoge archeologische waarden. Het effect op de werkzaamheden tijdens de realisatie is zodoende voor de

alternatieven negatief t.o.v. de referentiesituatie (-). Het VKA is hierin niet onderscheidend t.o.v. het maximaal alternatief.

Beoordeling voorkeursalternatief inclusief maatregelen
Er is geen regelgeving op het gebied van ruimtelijke kwaliteit op grond waarvan extra maatregelen noodzakelijk en afdwingbaar zijn. Wel zijn voor het behalen van de ambities op het gebied van ruimtelijke kwaliteit enkele suggesties te geven voor de verdere uitwerking van het masterplan. Deze zijn terug te vinden in paragraaf 5.8.14. De maatregelen zijn niet in de effectbeoordeling gescoord.

5.8.7 Beoordeling cultuurhistorie

Referentiesituatie
Historisch-geografische patronen, elementen en ensembles
In het plangebied geldt de Varkenoordsche dijk als een historische lijn in het stedelijk landschap. De verhoogde dijkstructuren Buitendijk en Dwarsdijk en de Kreekse boezem zijn samen met de Varkenoordsche dijk de overgebleven relicten van het historische landschap en zijn dragende structuur voor het plangebied. De Kreekse Boezem, die ten westen van Park de Twee Heuvels is gelegen, is een historische watergang die zorgt voor afwatering van de polder richting de Nieuwe Maas. De Kreekse Boezem werkt als groene corridor om het Park de Twee Heuvels in verbinding te brengen met de Nieuwe Maas richting het Eiland van Brienenoord en geldt daarmee als belangrijke waterstructuur voor het plangebied.

Historisch- (stedenbouwkundige) elementen
De Kuip is een belangrijke cultuurhistorisch en architectonisch Rotterdams monument (gemeentelijk monument) en is onlosmakelijk verbonden met de geschiedenis van de stad. Stadion Feijenoord mag dan niet ontworpen zijn als onderdeel van een stedenbouwkundige ensemble, de Kuip heeft wel degelijk een diepe verbondenheid met de groei van Rotterdam Zuid en de stad aan de westkant van het spoor. De grote hoeveelheid aan originele details aan het stadion dragen bij aan de beleefbaarheid van het originele ontwerp. Het dak is een belangrijk herkenningspunt/landmark die komt te vervallen.

De twee bolvormige gashouders en de watertoren in het Mallegatpark staan symbool voor de industriële en stedelijke ontwikkeling van de stad Rotterdam en zijn gemeentelijk monument.

Beoordeling alternatieven basis en maximaal
Historisch-geografische patronen, elementen en ensembles
De ontwikkeling van Feyenoord City houdt de cultuurhistorische structuur die er nu is intact. De Stadionweg volgt in de nieuwe situatie ook het tracé van de historische Varkenoordsche Dijk. De beleefde kwaliteit van de dijk als historische verbinding blijft hiermee bestaan, maar is in de huidige situatie nog niet optimaal. De historische watergang de Kreekse Boezem en de historische dijken Buitendijk en Kreekkade, gaan als groene corridor fungeren om het Park de Twee Heuvels in verbinding te brengen met de Nieuwe Maas. De beleefde kwaliteit van de kreek, dijk en kade nemen hierdoor toe. Omdat de aanwezige historische-geografische waarden in het plangebied behouden blijven en de beleving van cultuurhistorische structuren wordt verbeterd, is een positieve (+) score gegeven voor dit onderdeel.

Historisch-(steden)bouwkundige elementen
De herontwikkelde Kuip behoudt zijn kenmerkende staalstructuur. Daarnaast wordt teruggegrepen naar de kenmerkende vorm van het stadion van vóór de renovatie van 1994. Dat betekent dat het huidige Maasgebouw, de overkapping van de tweede ring en de parterre rond het veld ruimte maken voor de oorspronkelijke open structuur. Vanuit cultuurhistorisch en architectuurhistorisch oogpunt blijft de Kuip behouden in een zeer herkenbare vorm. Het dak gaat eraf waardoor de Kuip minder zichtbaar wordt en het erfgoedstuk als landmark/herkenningspunt aangetast wordt. Door de komst van het nieuwe stadion zullen de gashouders en watertoren vanaf de zuidoever/Piet Smitkade minder goed zichtbaar zijn. De gashouders en watertoren zullen door veel meer mensen beleefd worden door de positie van het Nieuwe Stadion aan het Mallegatpark (waar deze vanaf het concoursee goed te zien zijn).

Het effect van ingrepen op de beleefde, fysieke en inhoudelijke kwaliteit wordt als neutraal (0) beoordeeld.

Beoordeling voorkeursalternatief
Historisch-geografische patronen, elementen en ensembles
Omdat de aanwezige historisch-geografische waarden in het plangebied behouden blijven en de beleving van cultuurhistorische structuren wordt verbeterd, is een positieve (+) score gegeven voor dit onderdeel. Het (geoptimaliseerde) VKA is hierin niet onderscheidend t.o.v. het maximaal alternatief.

Historisch-(steden)bouwkundige elementen
Gemeentelijke monumenten en cultuurhistorische elementen worden niet aangetast. Door de komst van het nieuwe stadion zullen de gashouders en watertoren vanaf de zuidoever minder goed zichtbaar zijn. De beleefde kwaliteit van de gashouders en watertoren neemt toe met de komst van een woontoren (GD-MAL, 170 woningen) ten noorden van het Mallegatpark. Met deze ingreep wordt het gemeentelijke monument beter opgenomen in het stedenbouwkundige ensemble. Door de komst van het nieuwe stadion en de komst van de eerdergenoemde woontoren zullen de gashouders en watertoren vanaf de zuidoever/Piet Smitkade minder goed zichtbaar zijn vanaf delen van de oevers. Omdat er positieve en negatieve effecten worden verwacht op de beleefde, fysieke en inhoudelijke kwaliteit wordt het effect van ingrepen als neutraal (0) beoordeeld.

Beoordeling voorkeursalternatief inclusief maatregelen
Er is geen regelgeving op het gebied van ruimtelijke kwaliteit op grond waarvan extra maatregelen noodzakelijk en afdwingbaar zijn. Wel zijn voor het behalen van de ambities op het gebied van ruimtelijke kwaliteit enkele suggesties te geven voor de verdere uitwerking van het masterplan. Deze zijn terug te vinden in paragraaf 5.8.14. De maatregelen zijn niet in de effectbeoordeling gescoord.

5.8.8 Beoordeling ruimtelijke samenhang

Referentiesituatie
Ruimtelijke verbindingen
Er is een sterke scheiding tussen de vier deelgebieden door de aanwezige infrastructuur bestaand uit wegen en spoor. Relaties en verbindingen tussen de vier gebieden zijn niet optimaal, omdat de wegen slechts op een aantal plekken oversteekbaar zijn. De esthetische kwaliteit van de oversteekplekken is niet goed, omdat voor een praktische inrichting is gekozen (zebrapaden). Daarnaast geldt dat de Veranda en woonwijken introvert en naar binnen gericht zijn, zonder voorkanten en heldere verbindingen naar omliggende deelgebieden. Het spoor vormt een fysieke barrière, maar is visueel laag, omdat er zichtrelaties zijn over het spoor heen tussen oost en west.

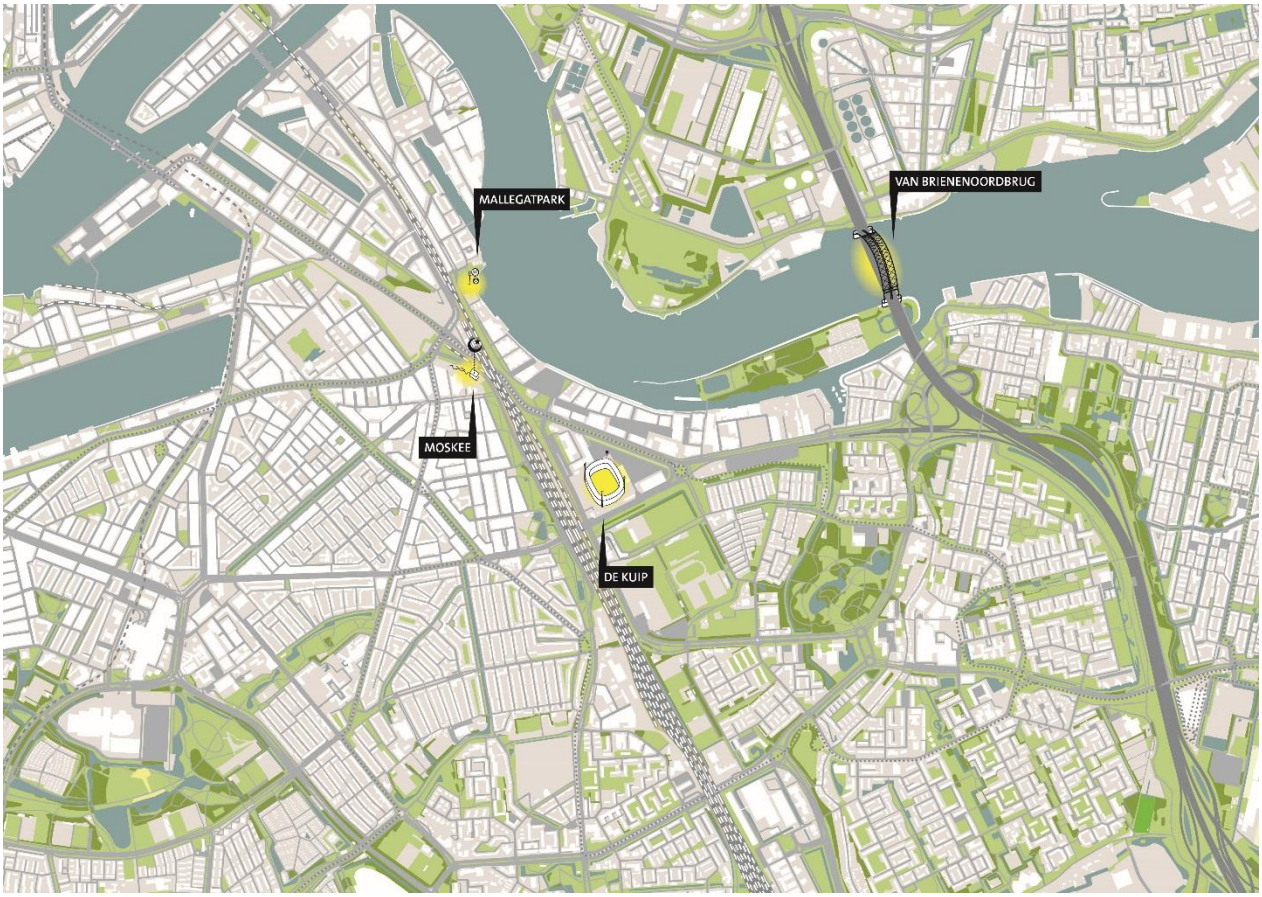
Station ‘Rotterdam Stadion’ is een van de belangrijkste verbindingen met de Kuip en heeft alleen een relatie met het stadion en niet met de omliggende gebieden. Het station wordt alleen gebruikt als er wedstrijden/evenementen plaatsvinden en is daarmee niet van toegevoegde waarde voor de omliggende woonwijken.

De Stadionweg (en S106) is dé zuidelijke entreeweg van Rotterdam voor auto, fiets en OV. Als entreeweg verbindt het belangrijke Rotterdamse iconen met elkaar (de Kuip Kop van Zuid/Erasmusbrug, Stadhuis, Hofplein etc.). Het heeft echter als entreeweg weinig esthetische kwaliteit door de aanwezigheid van commerciële functies aan de noordzijde van de weg en t.h.v. de Kuip zijn dat achterkanten.

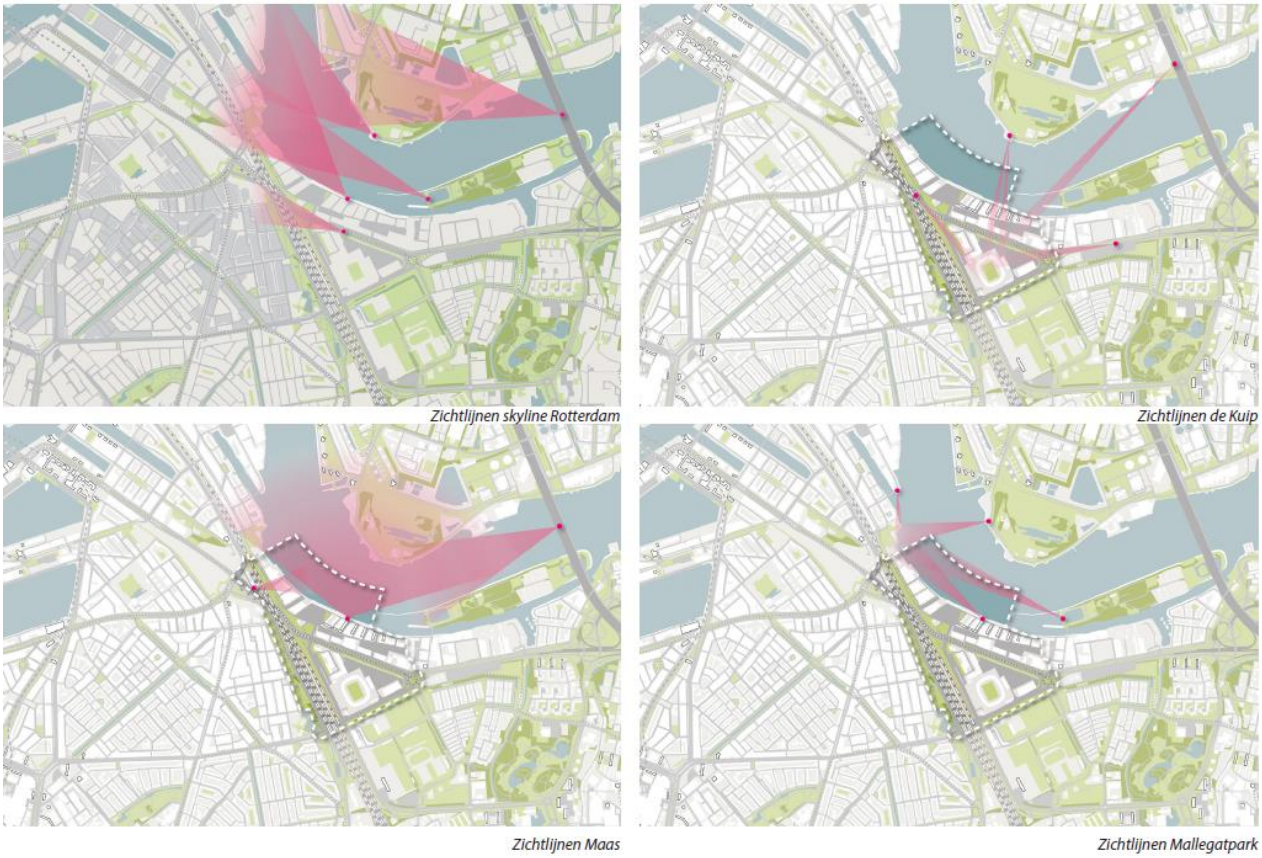
Rondom de Kuip is het gebied open en is er zicht en ervaring van het stadion en bijbehorende gebouwen. Vanaf de Stadionweg is de Kuip goed zichtbaar en door het aanwezige dijktalud wordt het parkeren deels uit het zicht gehaald. De belangrijkste verbinding vanaf de Maas door de Veranda richting Kuip en andersom (Puck van Heelstraat) is ook een fysieke verbinding die door de inrichting (vele lichtarmaturen, verhard oppervlak) en omgeving (uiteenlopende bouwhoogtes) niet optimaal is ingericht als prettige route en zichtlijn. Overige noord-zuid verbindingen vormen geen zichtlijnen vanaf Stadionweg tot Maas.

De Piet Smitkade is een deel van de route langs de Maas tussen Mallegatpark en Brienenoord brug en vice en versa. De kade is vrij kaal ingericht, wel met iepenlaan. Het is met name gericht op de wandelen, met weinig tot geen verblijfskwaliteit.

Een aantal landmarks in en om het plangebied zijn op dit moment vanaf de omgeving goed zichtbaar. Voor de Kuip geldt dat met name het dak en lichtmasten vanaf grote afstand zichtbaar zijn, ook vanaf de overzijde van de Maas. Vanuit het gebied zelf is de skyline van Rotterdam ervaarbaar vanaf de oever van de Maas en Stadionweg. De watertoren in het Mallegatpark is als cultuurhistorisch object vanaf de Maasoever zichtbaar. De Maas is vanuit het plangebied weinig zichtbaar, met name door de inrichting van de Veranda en het naastgelegen bedrijventerrein.



Figuur 5-117 Landmarks Rotterdam

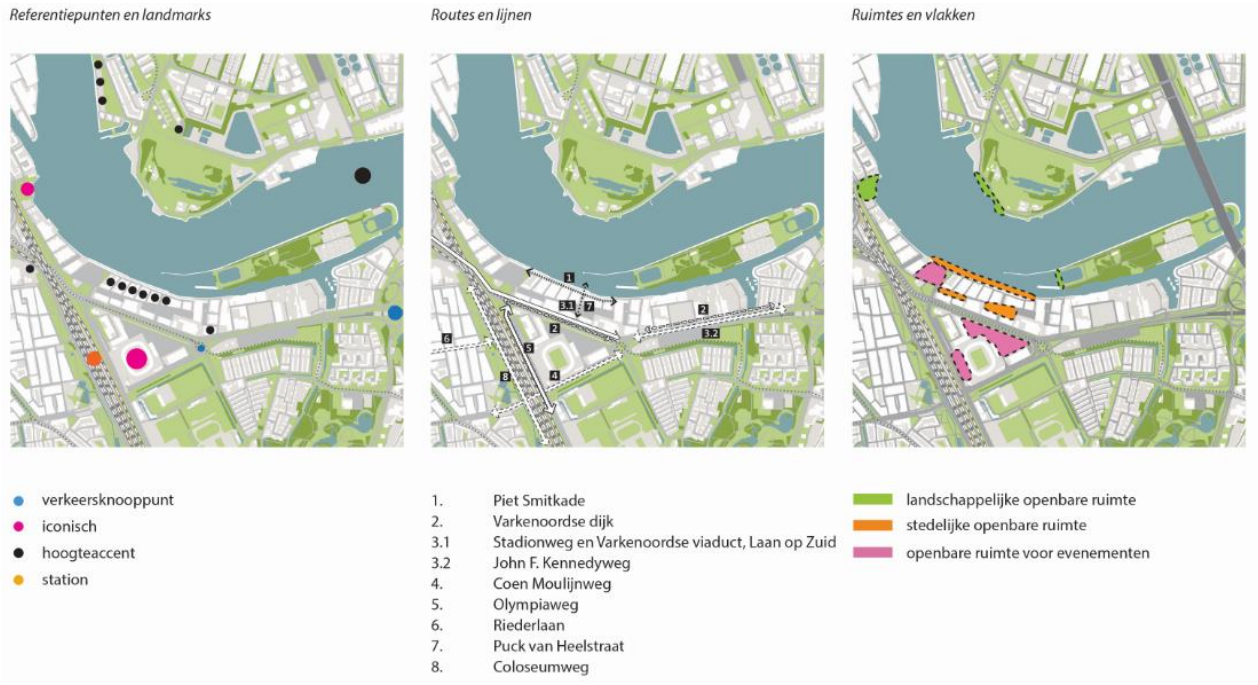


Figuur 5-118 Zichtlijnen Rotterdam

Het viaduct over het spoor ter hoogte van de Breeweg fungeert als een balkon om de reuring rondom station ‘Rotterdam stadion’ en de Kuip mee te maken, maar ook biedt het zicht op de skyline van Rotterdam.

De loodsen naast het Mallegatpark vormen een fysieke- en zichtbarrière richting Maas. Een verbinding tussen Mallegatpark en het Eiland van Brienenoord is langs de Maas niet aanwezig door een scheepswerf en paar loodsen, die tot aan en over de kadelijn gebouwd zijn. Wel zijn er zichtlijnen gehouden en visuele verbinding met de rivier, tussen de bouwblokken door.

De belangrijkste onderdelen en structuren zijn uitgewerkt in lijnen, vlakken en punten en weergeven op Figuur 5-119. Belangrijk betekent in dit geval dat het elementen en dragers zijn die bijdragen aan de huidige beleving en gebruik van het gebied, maar vaak ook en historische basis hebben. De invulling en het uiterlijk van een aantal onderdelen zou een kwaliteitsslag moeten/kunnen krijgen om ook daadwerkelijk bij te dragen aan de ruimtelijke kwaliteit.



Figuur 5-119 Punten, lijnen en vlakken in het gebied

Scheiding kwetsbare en risicovolle functies
Op dit moment zijn er in het plangebied verschillende risicobronnen aanwezig. De spoorlijn Rotterdam - Dordrecht, de Maas, twee LPG stations en een gasleiding. In de huidige situatie voldoet de scheiding van de kwetsbare en deze risicovolle functies aan de wettelijke eisen. De risicobronnen liggen op voldoende afstand van kwetsbare objecten, zoals de Kuip en woonbebouwing.

Beoordeling alternatieven basis en maximaal
Ruimtelijke verbindingen
Veel van de verbindingen in het gebied zullen sterk verbeteren door het Basisalternatief:

- Een nieuwe verbinding en relatie met de omliggende wijken Hillesluis/Vreewijk wordt gelegd en verbeterd door een fysieke verbinding vanuit de Riederlaan, oversteek spoor en aansluiting op de Strip;
- De verbinding met de Laan op Zuid verbetert sterk door de komst van de concourse rond het stadion dat aansluit op de Laan op Zuid (de verhoogde openbare ruimtes rondom de Stadionweg); Piet Smitkade langs het nieuw stadion naar het Mallegatpark;
- Transformatie van de Coen Moulijnweg zorgt voor een betere oversteekbaarheid en een aantrekkelijke route;
- Verbindingen vanaf de Kuip naar de Maas (richting Puck van Heelstraat) worden aangebracht en beter ingericht voor langzaam verkeer.

Door de verhoging en invulling van de Strip zal een zichtbarrière ontstaan vanaf de wijk Hillesluis ten opzichte van het stadionpark en de Kuip, wel zal de fysieke verbinding met Hillesluis/Vreewijk hierdoor verbeteren. De Olympiaweg, die nu een belangrijke lijn/route is langs de Kuip, wordt gedegradeerd als verbindende lijn omdat de Strip aan de zijde van de Olympiaweg een achterkant heeft. Door de verhoogde ligging van de Strip is veel aandacht benodigd om het gebied rondom de Kuip en richting de Maas met de Strip te verbinden. Ook de huidige povere verbinding tussen de Kuip en de oeverzone blijft in het basisalternatief een aandachtspunt.

In het Basisalternatief zullen de zichtlijnen richting de Kuip en het Mallegatpark het meest aangetast worden. Door het verdwijnen van dak van de Kuip, maar ook de komst van nieuwe gebouwen rondom het stadion, zullen de zichtlijnen richting de Kuip van veraf en dichtbij verminderen. Vanaf de Strip en de concourse van het stadion ontstaan nieuwe zichten op de Kuip en de skyline van Rotterdam.

Het nieuwe stadion blokkeert de zichtlijnen vanaf de Veranda richting het Mallegatpark. Vanaf het Eiland van Brienenoord zal het Mallegatpark te zien zijn, maar het zicht zal enigszins worden aangetast.

De komst van het nieuwe stadion aan de Maas zorgt voor een nieuwe landmark langs de rivier en ook meer mogelijkheden om de Maas vanaf die plek te beleven.

Ondanks de resterende aandachtspunten zoals de verbindingen rond de strip en tussen de Kuip en oeverzone krijgt dit criterium een zeer positieve score (++). Zichtlijnen zullen veranderen, maar wegen minder zwaar mee omdat het nieuwe stadion en het nieuwe 'front' aan de Maas weer voor nieuwe herkenningspunten zorgt.

Scheiding kwetsbare en risicovolle functies
In de nieuwe situatie zullen twee tankstations en een gasleiding verdwijnen. Dit levert een veiligere situatie op. De overige risicobronnen blijven in en rond het plangebied aanwezig. Voor deze risicobronnen zijn het plaatsgebonden risico en het groepsrisico bepaald en enkele risicobron specifieke risicomaten.

Door het verdwijnen van de LPG stations en een gasleiding wordt een positieve score (+) voor dit onderdeel gegeven. De score is niet maximaal, omdat het nieuwe stadion naast het spoor gelegen is (wel op veilige afstand).

Ruimtelijke verbindingen
Omdat in de Strip meer multifunctionele functies worden toegevoegd zoals wonen, kantoren en commerciële functies, zal er gedurende de hele dag meer levendigheid zijn in het gebied wat zorgt voor meer sociale veiligheid en prettigere verbindingen. Dit heeft echter op het gehele schaalniveau van het plangebied geen grote impact en zal daarom de score t.o.v. het Basisalternatief niet veranderen (++).

Beoordeling voorkeursalternatief
Ruimtelijke verbindingen
Dit criterium krijgt een zeer positieve score (++) omdat de verbindingen (oeverzone/kade/Stadionweg/De Strip) en hiermee de beleving van het gebied sterk zal verbeteren.

De functieverandering van ter plaatse van Veranda door middel van een geïntroduceerde woonfunctie creëert kansen voor een verbeterde ruimtelijke samenhang tussen de rivieroever, de bestaande woonblokken aan de waterkant en het toekomstige stadionpark. De woonfunctie met gemengde complementaire functies in een actieve plint kunnen de samenhang van het gebied sterk verhogen, ten opzichte van de huidige situatie waarin de commerciële functies behouden blijven. Het is echter wel van groot belang voor de ruimtelijke samenhang dat deze zone bij uitwerking wordt opgeknipt in verschillende (bouw)blokken', zodat een onderbroken gevellengte ontstaat. Dit zorgt voor een voetgangersvriendelijke ruimte en behoud of versterking van zichtassen tussen Stadionweg en de Maas, zodoende de ruimtelijke relatie met de rivier stand houdt. Belangrijke zichtas en toegang als de Puck van Heelstraat en andere dwarsstraten dienen gerespecteerd te worden. De Stadionweg wordt door verschillende ingrepen een herkenbare stadsentree, waardoor deze ruimtelijke verbinding beter tot haar recht zal komen. De bebouwing in de Veranda zal een voorkant krijgen richting de weg, hoogbouw langs de oever, Strip en Rosestraat begeleiden de weg en het nieuwe stadion komt als een icoon direct langs de weg te liggen. Dit wordt als zeer positief beoordeeld.

Deze score is gehanteerd in de wetenschap dat de nieuwe verbinding over het spoor tussen de Strip en Riederlaan de fysieke barrière zal slechten tussen oost en west. De verbinding met omliggende wijken wordt hierdoor gezocht. Een goede aanlanding, richting en vormgeving van de brug kunnen positief bijdragen aan de toegankelijkheid van de langzaam verkeer verbinding. Verbinding van de Strip en dit nieuwe gebied met de omliggende wijken, zoals Hillesluis, wordt daardoor beter gegarandeerd.

De verbinding van de concourse van het Nieuwe Stadion over het spoortraject Rotterdam-Dordrecht maakt het Waterfront/Mallegatpark beter bereikbaar voor de huidige inwoners van de wijk Hillesluis en toekomstige bewoners van het Colosseumplot. Het Colosseumplot vormt als woonmilieu de verbindende schakel. Met de optimalisatie van het voorkeursalternatief waarbij de Strip noord en het Waterfront worden samengevoegd en het extra hoekje naast het Varkenoordseviaduct wordt benut, ontstaat een grotere openbare ruimte die de zone om het stadion beter integreert. Er ontstaat tevens een geleidelijke overgang naar het park en de Nieuwe Maas.

Scheiding kwetsbare en risicovolle functies
Het effect van ingrepen wordt als positief (+) beoordeeld. Het VKA is hierin niet onderscheidend t.o.v. het maximaal alternatief.

Beoordeling voorkeursalternatief inclusief maatregelen
Er is geen regelgeving op het gebied van ruimtelijke kwaliteit op grond waarvan extra maatregelen noodzakelijk en afdwingbaar zijn. Wel zijn voor het behalen van de ambities op het gebied van ruimtelijke kwaliteit enkele suggesties te geven voor de verdere uitwerking van het masterplan. Deze zijn terug te vinden in paragraaf 5.8.14. De maatregelen zijn niet in de effectbeoordeling gescoord.

5.8.9 Beoordeling aantrekkelijkheid en eigenheid van het gebied

Referentiesituatie
Maat/schaal en iconische waarde
Ook voor dit aspect geldt dat de vier deelgebieden een duidelijk eigen karakter hebben. De Stadiondriehoek is een open gebied met de Kuip als icoon, maar is vooral praktisch ingericht en veelal verhard. De Kuip is een icoon van de stad en vanaf de wijde omgeving zijn met name het dak en lichtmasten zichtbaar.

De oeverzone rondom de Veranda mist de relatie met haar omgeving (zowel Maas als Stadionweg). Intern hebben de pleinruimtes een prettige schaal, maar ook hier is er veel verhard oppervlak en geparkeerde auto's en opvallende gevels domineren in het beeld. Een aantal straten zijn erg smal in relatie tot de hoge bebouwing.

Het sportpark en woonwijken Sportdorp en Zomerland zijn groen omzoomd met lanen en brede groenstroken, wat een groen en wijds karakter geeft. De Buitendijk, Noorder Kerkdijk (buiten plangebied) en de historische kreek/polderboezem zijn herkenbare landschapsrelicten die waardevol zijn en bijdragen aan de identiteit van het gebied.

Het plangebied is een bijzondere plek voor Rotterdam, met name door de aanwezigheid van de Kuip en de evenementen die hier worden gehouden. Helaas heeft de directe omgeving van de Kuip (met name richting Maas) geen bijzondere en iconische uitstraling door de aanwezige functies en onaantrekkelijke openbare ruimtes en bebouwing.

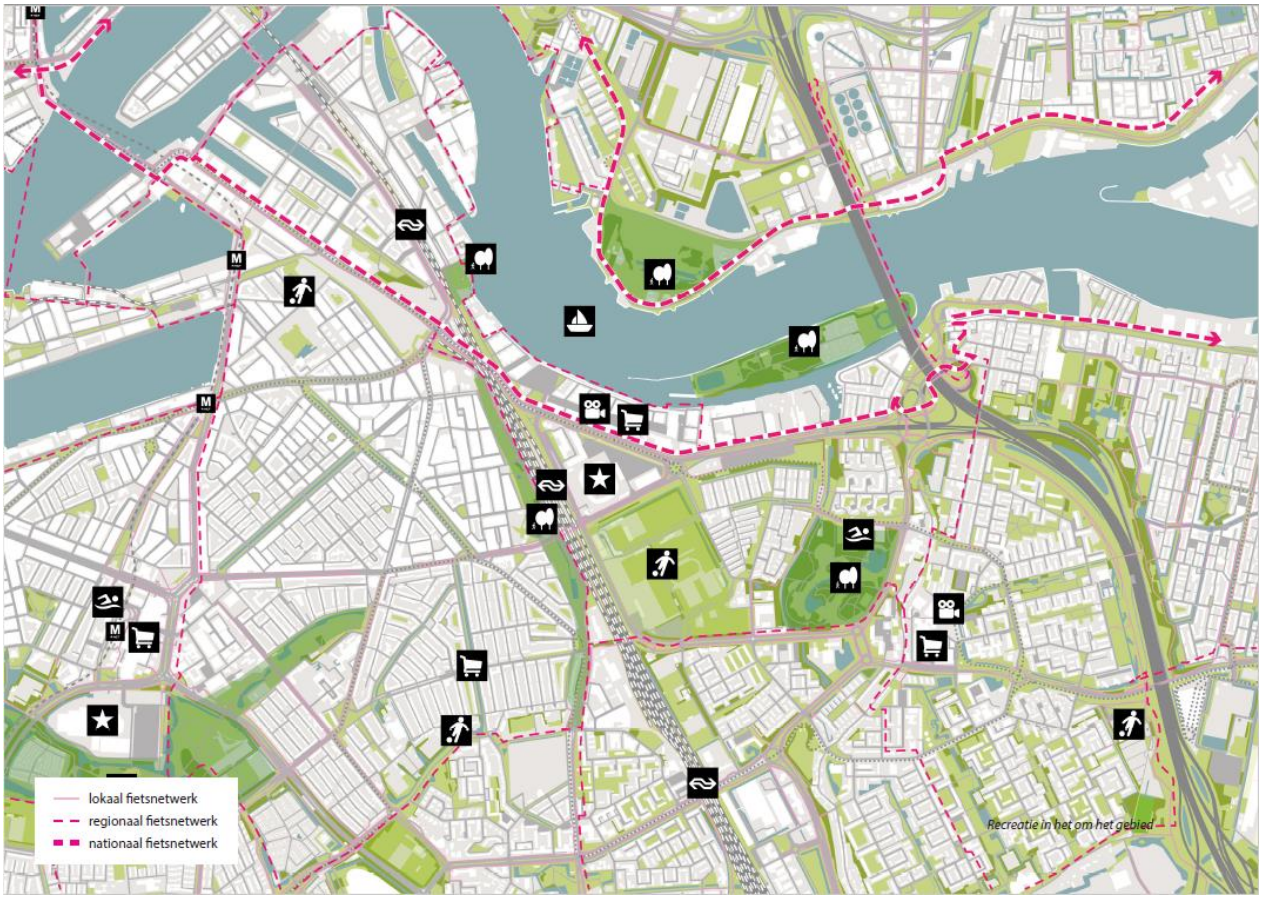
Langs de Maas ontbreekt het aan een continue route langs de rivier tussen het Eiland van Brienenoord naar het Mallegatpark en is recreatief gebruik niet goed mogelijk. De huidige rivieroever is op dit moment weinig aantrekkelijk ingericht en de stenige Piet Smitkade biedt nauwelijks toegang tot het water voor recreatief gebruik. Het merendeel van de route voelt desolaat aan en de havenbekkens vormen een zekere onderbreking van de continuïteit en is daarmee een route met een lage ruimtelijke kwaliteit.

Buiten de groengebieden om zijn de openbare plekken (pleinen, wegen, straten) niet optimaal ingericht voor ontmoeten en ontspannen, omdat de inrichting veelal praktisch is. Uiteraard is het (parkeer)plein rondom de Kuip een echte ontmoetingsplek rondom wedstrijden en evenementen ondanks dat de ruimte niet uitnodigend is ingericht.

Recreatie
Maas en oeverzone
De Nieuwe Maas geldt vanuit een recreatief oogpunt als (potentieel) karakteristiek stedelijk parklandschap en openbare ruimte nabij het centrum van Rotterdam. De Maas heeft de potentie om een aantrekkelijk en goed gebruikt recreatief landschap te vormen dat samengaat met die van het stedelijk Waterfront van 'de Veranda'. De buitenbocht van de Maas kent nu nauwelijks recreatieve gebruiksmogelijkheden op en langs de rivier vanwege het deels niet-openbare en stenige karakter van de kade. Ondanks de ligging van het plangebied aan de Maas, is de relatie met de rivier nauwelijks gelegd. De route langs de buitenbocht van de Nieuwe Maas is momenteel slecht toegankelijk, heeft een slechte continuïteit en kent een lage verblijfswaarde door een weinig aantrekkelijke inrichting. De Maas is als stedelijk parklandschap dus nog weinig goed ingebed in zijn context en weinig goed aangehecht op het stedelijk

netwerk van wandel- en fietspaden. De natuurlijke dynamiek en de bijzondere identiteit van de Maas wordt daardoor nauwelijks recreatief benut en beleefd middels oever- en waterrecreatie. Het Nieuwe Maasparcours is een recreatieve route langs de noord- en zuidoever van de Nieuwe Maas met de ambitie om de relatie met de rivier te versterken. Vanaf elke plek langs de rivier, zijn er via de bruggen en de tunnel of met de watertaxi of veerboot, rondjes van 3,5 tot 28 kilometer te maken. IJsselmonde is een van de zeven deeltrajecten en loopt van het Eiland van Brienenoord naar het Mallegatpark.

De Nieuwe Maas is naast een succesvolle oost-westverbinding ook steeds meer een succesvolle noord-zuid verbinding. Met een netwerk van de waterbus, watertaxi, en veerpontjes zijn er mogelijkheden om de rivier over te steken. Vormen van recreatieve vaart, variërend van rondvaarten (spido, amfibiebus) en partyschepen tot cruises en pleziervaart, complementeren de vervoerswijzen over water. Aan het eind van de centrale as ligt een aanlegsteiger dat dienstdoet voor de passagiersvaart. Ten noorden van het plangebied ligt de fietsveerverbinding Feijenoord-Kralingen aan de Piekstraat en draagt bij aan het netwerk voor langzaam verkeer tussen de oevers van de Maas. Het personenvervoer over de Maas komt hiermee tegemoet aan de recreatieve vraag en draagt bij aan oever- en waterrecreatie.



Figuur 5-120 Fietsnetwerk Rotterdam

Polder de Esch, en Eiland van Brienenoord en Park de Twee Heuvels

De gebieden Polder de Esch en Eiland van Brienenoord zijn bestaande groengebieden midden in de stad, waar gewoond, gewerkt en gerecreëerd wordt. Voor het Eiland van Brienenoord geldt dat veel IJsselmondenaren het eiland kunnen ervaren voor natuur, rust en natuurgerichte recreatie. Het Eiland van Brienenoord, dat ecologisch wordt beheerd en waarop een klein volkstuincomplex ligt, wordt gebruikt voor recreatie en natuurbeleving, maar ligt verscholen ten opzichte van de stad. Het gebied Polder de Esch op de noordoever van de rivier maakt onderdeel uit van de internationale Maasfietsroute tussen Maassluis en de oorsprong van de Maas in Frankrijk en maakt gebruik

van bestaande fietsroutes. Deze fietsroute is van bron tot monding en geniet internationale aandacht met als doel de beleving van de rivier te vergroten en aandacht te vragen voor de goede waterkwaliteit.

Park de Twee Heuvels is gericht op natuurbeleving, wandelen en verblijven. Looproutes zijn sterk op de interne circulatie gericht waardoor het park zich in zijn geheel afwendt van zijn directe omgeving, om de natuurbeleving te benadrukken. Hierdoor zijn er geen recreatieve verbindingen tussen de deelgebieden.

Beoordeling alternatieven basis en maximaal

Maat/schaal en iconische waarde

De aantrekkelijkheid van de Stadionweg zal sterk verbeteren door de komst van woonbebouwing met voorkanten richting de weg aan de zijde van de Kuip die de weg begeleiden. De Stadiondriehoek zal door de komst van nieuwe/groene openbare ruimtes rondom het stadion een kwaliteitsslag krijgen en door het typische karakter van de Kuip zal behouden blijven. Wel zal de Kuip is haar huidige vorm, liggend in een open ruimte als enige ‘trekker’ binnen de Stadiondriehoek veranderen en enigszins in de eigenheid en identiteit worden aangetast.

Het nieuwe stadion zal langs de Maas en de entreeweg van Rotterdam komen te liggen en zorgt voor een nieuw iconisch gebouw, landmark en bijzondere plek voor de stad aan de rivier. Het geeft met name het uiterlijk van de Nieuwe Maas en oeverzone een boost.

Het Mallegatpark krijgt een voorname plek/functie door de ligging aan het nieuwe stadion. Met de komst van het nieuwe stadion wordt het Mallegat een stedelijk park(je).

De huidige ontvangstplek achter de Kuip (t.h.v. Olympiaweg) verdwijnt door de komst van de Strip en de nieuwe stations ontsluiting.

Door het toevoegen van nieuwe stedenbouwkundige onderdelen en gebouwen krijgt het gebied een nieuwe identiteit, het gebied wordt als geheel aantrekkelijker. Dit leidt tot een zeer positieve score (++), met als kanttekening dat het gebied rondom het Mallegatpark en Olympiaweg ruimte ter verbetering heeft ten aanzien van aansluiting en programmering.

Recreatie

Recreatie in het gebied zal sterk verbeteren in de Basisvariant door de komst van nieuwe routes voor langzaam verkeer en meer openbare ruimtes en functies. Ook de omliggende wijken worden beter verbonden met het gebied. Het nieuwe stadion wordt een publiekstrekker en kan voor meer mensen een plek bieden tijdens sportwedstrijden en evenementen. Ook voor niet-wedstrijddagen wordt het plangebied aantrekkelijk om te recreëren.

Qua recreatie scoort het alternatief hoog op gebruikerswaarde door diverse vormen van oever- en waterrecreatie. Met de jachthaven en aanlegsteiger voor de waterbus en Spido zijn er diverse vormen van recreatieve vaart in het ontwerp die bijdragen aan het netwerk voor langzaam verkeer tussen de oevers van de Nieuwe Maas. De aantrekkingskracht zal hierdoor naar verwachting bovenlokaal zijn en creëert maximale stedelijkheid voor het plangebied en betrekt het Stadionpark goed bij het Waterfront.
Recreatie wordt daarom als positief (+) beoordeeld.

Het maximale alternatief wijkt af van het alternatief basis op het aspect recreatie. Omdat in de Strip meer multifunctionele functies worden toegevoegd zoals wonen, kantoren en commerciële functies, zal er gedurende de hele dag meer levendigheid zijn in het gebied. Dit zorgt meer sociale veiligheid en een aantrekkelijker gebied voor ontmoeten, ontspannen en bewegen. Dit heeft een licht positieve invloed op de score t.o.v. de Basisvariant en gaat naar een zeer positieve score (++).

Beoordeling voorkeursalternatief

Maat/schaal en iconische waarde

Door het toevoegen van nieuwe stedenbouwkundige onderdelen en gebouwen krijgt het gebied een nieuwe identiteit, het gebied wordt als geheel aantrekkelijker: de oeverzone wordt vanaf de Veranda tot aan het Mallegatpark een levendige omgeving/openbaar gebied aan de Maas met veel afwisseling en een nieuw programma. De directe omgeving van de Stadionweg zorgt voor een aantrekkelijkere route naar het centrum van Rotterdam. Met de nieuwe

Kuip krijgt Rotterdam-Zuid een icoon aan de Maas. De herontwikkelde Kuip komt vanuit cultuurhistorisch- en architectuurhistorisch oogpunt nog tot haar recht en behoudt daarmee grotendeels haar iconische waarde. Door het toevoegen van meer groen in het programma leidt in het algemeen tot een kwaliteitsslag en meer aantrekkelijker gebied. Dit leidt gezamenlijk tot een zeer positieve score (++).

De toevoeging van de woontorens op het Mallegatparkplot, Colosseumplot en Roséstraat doen recht aan de maat en schaal volgens de voorgeschreven hoogbouwbeleid in de Rotterdamse hoogbouwvisie (16 maart 2011). De woontorens op het Colosseumplot en Roséstraat versterken het stedelijk karakter van Rotterdam en begeleiden de entree van Feyenoord City via Laan op Zuid richting de stadionweg.

Door de optimalisatie van het voorkeursalternatief met het extra hoekje naast het Varkenoordseviaduct, komt meer bebouwing direct naast de weg te staan. Deze bebouwing accentueert de route Stadionweg - Laan op Zuid waardoor de optimalisatie de stadsentree aantrekkelijker maakt.

Recreatie
Recreatie in het gebied zal sowieso sterk verbeteren door de komst van nieuwe routes voor langzaam verkeer en meer openbare ruimtes en functies. Ook de omliggende wijken worden beter verbonden met het gebied. Het nieuwe stadion wordt een publiekstrekker en kan voor meer mensen een plek bieden tijdens sportwedstrijden en evenementen. Zeker met het geoptimaliseerde ontwerp waarin de samenvoeging van Strip noord en het Waterfront een vergrootte openbare ruimte bieden.

Qua recreatie scoort het VKA ook hoog op gebruikerswaarde door diverse vormen van oever- en waterrecreatie. De belevings- en gebruikerswaarde van de oever wordt fors verbeterd door het vlonderpad en fietspad in het ontwerp langs de Piet Smitkade. Het Waterfront zal beter onderdeel worden van een groter (groen) recreatief netwerk op Zuid. Het voorkeursalternatief wordt daarmee als zeer positief (++) beoordeeld.

Beoordeling voorkeursalternatief inclusief maatregelen
Er is geen regelgeving op het gebied van ruimtelijke kwaliteit op grond waarvan extra maatregelen noodzakelijk en afdwingbaar zijn. Wel zijn voor het behalen van de ambities op het gebied van ruimtelijke kwaliteit enkele suggesties te geven voor de verdere uitwerking van het masterplan. Deze zijn terug te vinden in paragraaf 5.8.14. De maatregelen zijn niet in de effectbeoordeling gescoord.

5.8.10 Beoordeling ruimtegebruik

Referentiesituatie
Voorzieningen
Commerciële voorzieningen: In het plangebied zijn 40.000 m² commerciële voorzieningen aanwezig. De pleinvormige ruimte rondom de Puck van Heelstraat vindt een clustering plaats van grootschalige detailhandel en voorzieningen op het gebied van sport en recreatie ter grootte van 25.000 m² met de Pathé bioscoop, Atoll entertainmentcenter en Glowgolf als grootschalige Leisure voorzieningen. Daarnaast is er ruimte voor ondersteunende functies als horeca. In het plangebied zijn tien horecagelegenheden gevestigd. Afgezien van de horecagelegenheid ‘Brasserie Feyenoord’ in de Stadiondriehoek bevinden zich alle horecagelegenheden op ‘de Veranda’. Het aanbod drijft voor een groot deel op de bezoekers van het stadion en de bioscoop.

Detailhandel: De gemeente heeft als uitgangspunt dat detailhandelsvestigingen gerelateerd moet zijn aan activiteiten van Feyenoord. Op ‘de Veranda’ zijn de twee grootste grootschalige sportwinkels gevestigd: Sportsworld en Intersport/Daka sport. Daarnaast is Jumbo Golfwereld met een kleiner winkel er gevestigd. Het bestaande (indicatieve) aanbod van detailhandel bedraagt 10.600 m^2 bvo. Aan de Stadionweg bestaan de functies uit hoogwaardige activiteiten, dienstverlening en services. De doelgroep bestaat met name uit handelscentra in de ‘business to business’ sfeer, groothandel en showroomfuncties en bestaat uit een oppervlakte van 15.000 m².

Wonen: De woningbouw op ‘de Veranda’ bevat circa 1.300 woningen met een differentiatie van 20% sociale woningbouw en 80% marktwoningen en heeft een enigszins geïsoleerde ligging.

Overig: Op het kruisvlak van de Olympiaweg/Stadionweg is een beperkte ontwikkeling van kantoren mogelijk gemaakt. Het oostelijk deel van de Stadiondriehoek is voorzien in de vestiging van een topsporthal en aanvullende commerciële functies binnen het thema sport en recreatie. In het noordwestelijke deel van de Stadiondriehoek bevindt zich een bedrijvenconcentratie. Het aanbod aan Hotels & Wellness is in het plangebied niet aanwezig. In de Veranda is een politiebureau gevestigd aan één van de parkeerhoven.

Toegankelijkheid
In de huidige situatie is het plangebied volledig ingericht voor autogebruik en is het gebruiksonvriendelijk en ontoegankelijk voor langzaam verkeer.

De Veranda is een geïsoleerd gebied in Rotterdam-Zuid en ligt ingeklemd tussen het bedrijventerrein en commercieel programma. Door het veelal verharde oppervlak en de aanwezige parkeerhoven biedt de openbare ruimte weinig verblijfskwaliteit.

Het semi-openbare karakter van het stadiongebied biedt weinig ruimte aan sport-, maatschappelijke en vrijetijdsactiviteiten buiten de wedstrijddagen om. Doordat de Kuip geen multifunctioneel karakter heeft, vervult het geen centrale rol in een levendige omgeving. Hierdoor worden bewoners van Rotterdam-Zuid niet gestimuleerd om erin te verblijven en kent het plangebied een lage gebruikswaarde. Het sportcomplex Varkenoord heeft door middel van een multifunctionele accommodatie geïnvesteerd in een top- en breedtesportcluster en zorgt voor een verhoogde sportparticipatie en maatschappelijke bijdrage op Zuid.

Beoordeling alternatieven basis en maximaal
Functies en verzorgingsgebied
Feyenoord City vertegenwoordigt een belangrijke stap in de geschiedenis van het gebied. Feyenoord City brengt een stedelijke transformatie teweeg dankzij verdichting, intensivering van functies en het introduceren van een grotere diversiteit van functies. Behalve het nieuwe stadion wordt een programma van wonen en parkeren, commercieel, horeca, detailhandel, kantoor, hotel, sport en leisure toegevoegd aan het bestaande gebied. Deze intensivering wordt vrij compact in het gebied toegevoegd onder andere door toepassing van dubbel ruimte gebruik. Het totale oppervlak aan ruimten waaruit dit percentage is opgebouwd bestaat uit een verscheidenheid aan ruimtes; op maaiveld, opgetild op bebouwing, binnenruimten (stadions) en volledig openbaar. Het masterplan legt een aantal leidende principes vast voor het ontwerp. Voor de toekomstige ruimtelijke kwaliteit zal de uitwerking van het ontwerp van de stedelijke ruimte, in aspecten als: toegankelijkheid, openbaarheid, activiteiten, seizoen en klimaatgevoeligheid, zichtlijnen, looplijnen, actieve gevels, veiligheid, verlichting enz. bepalend zijn voor een duurzaam resultaat. Ook zal de manier waarop de relatie tussen de verschillende gebouwde functies en de open ruimten worden uitgewerkt doorslaggevend zijn voor hun succes, zeker wanneer het semiopenbare of private ruimten betreft.

Ten opzichte van de referentiesituatie is het plangebied in het Basisalternatief gebruiksvriendelijker en toegankelijker ingericht voor langzaam verkeer. De ontwikkeling van Feyenoord City leidt tot een forse toename in de gebruikswaarde van het gebied voor bewoners van Rotterdam-Zuid door verblijfskwaliteit toe te voegen met ruimte voor sport-, maatschappelijke en vrijetijdsactiviteiten in Kuip park en de oeverzone. Ondanks het nog semi-openbare karakter van de Stadiondriehoek, mede door de terraswoningen, is de toegankelijkheid verbeterd in dit deelgebied.

Het private bedrijfsterrein Korte Stadionweg/het Nieuwe Stadion is herbestemd en heeft plaatsgemaakt voor een nieuw stadion met concoursee (rondloop). Deze centrale ontmoetingsplaats draagt bij aan een entreesituatie van het plangebied en laat de gebruiks- en belevingswaarde sterk toenemen van het plangebied ten opzichte van de huidige situatie. Een heldere routestructuur en oriëntatie op maaiveld ontbreekt echter door de verhoogde ligging van onderdelen van het ontwerp. Het effect van ingrepen op de belevings- en gebruikskwaliteit wordt als zeer positief (++) beoordeeld.

Het maximaal alternatief leidt ten opzichte van het alternatief basis tot meer terraswoningen in Kuip park en tot meer multifunctionele functies zoals wonen, kantoren en commerciële functies in de Strip. Deze functies worden vrij compact in het gebied toegevoegd, onder meer door dubbel ruimtegebruik, waardoor de openbare ruimte in kwantitatieve zin gelijk blijft ten opzichte van het basisalternatief. Het verhoogde programma zorgt echter voor minder kwalitatieve beleefbare openbare ruimte waar gebruikers kunnen ontmoeten, ontspannen en bewegen omdat meer mensen gebruik maken van dezelfde ruimte. Hiermee heeft het zijn weerslag op de toegankelijkheid en beleving van

het plangebied. Dit heeft een licht negatieve invloed op de score t.o.v. de Basisvariant en gaat naar een positieve score (+).

Beoordeling voorkeursalternatief
Functies en verzorgingsgebied
Het (geoptimaliseerde) VKA wijkt voor de onderstaande aspecten af van het maximale alternatief

Met de transformatie van de Veranda wordt een programma van wonen (1.045 woningen), detailhandel (1.000 m^2), horeca (1.000 m^2) en kantoor (8.000 m^2) toegevoegd aan het bestaande gebied. In het VKA komt ontwikkelruimte vrij op de Veranda doordat bedrijven verhuizen naar de Strip en/of Noorderhelling. Het programma wat er nu in het gebied aanwezig is, is heel tijdsgebonden door de wedstrijddagen in de Kuip en koopavonden. Een transformatie zal meer levendigheid gedurende de dag opleveren en verhoogt de belevingswaarde ten opzichte van de huidige situatie. Het effect op de ruimtelijke kwaliteit wordt net als het Basisalternatief als zeer positief (++) beoordeeld, met daarbij als aandachtspunt dat er voldoende aandacht moet zijn voor de openbare ruimte/buitenruimte (groen, recreatie) en minder verharding en parkeren dan nu het geval is. Met de komst van het Mallegatparkplot en Colosseumplot wordt het aandeel private ruimten in het plangebied iets verhoogd met als positief effect dat de gebruikswaarde en belevingswaarde wordt verhoogd door een toename van actieve publieke ruimtes. Het totaaleffect op de verhouding publiek/private ruimten in het plangebied en toevoeging functies in de Veranda wordt als positief (++) beoordeeld en is gelijk aan het Basisalternatief.

Beoordeling voorkeursalternatief inclusief maatregelen
Er is geen regelgeving op het gebied van ruimtelijke kwaliteit op grond waarvan extra maatregelen noodzakelijk en afdwingbaar zijn. Wel zijn voor het behalen van de ambities op het gebied van ruimtelijke kwaliteit enkele suggesties te geven voor de verdere uitwerking van het masterplan. Deze zijn terug te vinden in paragraaf 5.8.14. De maatregelen zijn niet in de effectbeoordeling gescoord.

5.8.11 Beoordeling stedenbouwkundige en landschappelijke duurzaamheid

Referentiesituatie
Qua indeling van het gebied is het passend bij de historie van het gebied. De Maas is en blijft in de toekomst een belangrijke drager met daaraan de verschillende wijken, iconen van Rotterdam, havengebieden en onder andere eiland van Brienenoord als landschapsrelict hierin.

De Stadionweg, gelegen aan de dijk, was en is een belangrijke ader van het gebied. De stedenbouwkundige maat/schaal van de bebouwing van de Maas legt de link met de industriële revolutie waar industrie en havens een plek kregen aan de oever. Het aanwezige haventje aan de monding van de historische kreek is waardevol, maar op dit moment niet beleefbaar.

De Kuip is omgeven door ruimte, waardoor het als icoon duidelijk naar voren springt. Daarnaast is het aangesloten aan belangrijke infrastructuur van Rotterdam en de entreeweg vanaf het zuiden. Dat is op dit moment niet voldoende ervaarbaar, maar stedenbouwkundig en landschappelijk is het redelijk goed verweven.

Vanuit stedenbouwkundige duurzaamheid zijn er een aantal zaken in het gebied die geen toekomstwaarde hebben:
De gevels van commerciële functies aan de Stadionweg;
Inrichting van de kade ter hoogte van de Veranda en als geheel;
De relatie tussen de Stadiondriehoek en de omliggende wijken;
De stenige inrichting van de openbare ruimtes en zichtbare parkeervoorzieningen in de Veranda en rondom stadion de Kuip.

Beoordeling alternatieven basis en maximaal
Het plangebied heeft potentie om het hart te worden van een bredere geografische context omdat het niet meer naar binnen gericht is. De verbindingen met de omliggende wijken zorgen voor een betere toegankelijkheid en beleving van het gebied door omwonenden. In het Basisalternatief wordt minder parkeren op maaiveld en verhard oppervlak toegepast, wat een positieve bijdrage levert aan een duurzame stad. De flexibiliteit voor de stedelijke opbouw wordt

minder omdat de Strip verhoogd wordt aangelegd in de vorm van bebouwing en dit moeilijker getransformeerd worden in de toekomst.

Ondanks de fijnmazige routestructuur voor langzaam verkeer is de infrastructuur voor de auto dominant in het Basisalternatief aanwezig. Dit wordt als negatief meegenomen in de score.

De stedelijke- en landschappelijke duurzaamheid scoort negatief (-), omdat er in de structuur van het alternatief meer aandacht besteed kan worden aan flexibiliteit; de aanleg van de Strip legt de vorm en functies in het gebied vast. Daarnaast houdt de auto, ondanks het toevoegen van betere infrastructuur voor fietsen, wandelen en OV t.o.v. de huidige situatie, op een aantal plekken toch nog de overhand in het gebied.

Bij inpassing van duurzaamheidsmaatregelen (bijvoorbeeld zonnepanelen) in de vervolgfase, is het van belang de ruimtelijke kwaliteit in acht te nemen. Duurzaamheid is geen doel op zich en moet ook binnen de ruimtelijke context worden bezien.

Beoordeling voorkeursalternatief
Flexibiliteit en adaptiviteit
De knip in de Korte Stadionweg heeft als enige ingreep een positief effect op het terugdringen van de auto in het plangebied (ca. 880 minder vervoersbewegingen per etmaal). Door deze ingreep wordt de Veranda ter hoogte van het Waterfrontpark meer doorwaadbaar voor langzaam verkeer en wordt meer autoverkeer geweerd uit het plangebied. Een knip op de Ernst Happelweg wordt niet doorgevoerd en heeft een significante ritgeneratie ten gevolge in de Veranda (ca. 5910 ritten/etmaal). De extra ritgeneratie ten gevolge van de Colosseumplot is eveneens significant met een toename van circa 3.260 ritten/etmaal. Het toevoegen van het Mallegatparkplot heeft ook extra verkeer tot gevolg. De stedelijke- en landschappelijke duurzaamheid scoort negatief (-), omdat er in de structuur van het VKA onvoldoende aandacht is besteed aan flexibiliteit en de beperkte rol van de auto in het gebied ter bevordering van de leefbaarheid. Het (geoptimaliseerde) VKA is hierin niet onderscheidend t.o.v. het maximaal alternatief.

De transitie naar duurzame mobiliteitssystemen waarbij een *modal split* wordt verkregen die langzaam verkeer en openbaar vervoer bevordert is een aspect dat de *toekomstwaarde* van Feyenoord City kan vergroten.

Beoordeling voorkeursalternatief inclusief maatregelen
Er is geen regelgeving op het gebied van ruimtelijke kwaliteit op grond waarvan extra maatregelen noodzakelijk en afdwingbaar zijn. Wel zijn voor het behalen van de ambities op het gebied van ruimtelijke kwaliteit enkele suggesties te geven voor de verdere uitwerking van het masterplan. Deze zijn terug te vinden in paragraaf 5.8.14. De maatregelen zijn niet in de effectbeoordeling gescoord.

5.8.12 Beoordeling varianten

Beoordeling netwerkvarianten
1. Netwerkvariant B: knip Rosestraat Colosseumweg- Laan op Zuid en de Rosestraat/ Colosseumweg- Putselaan
Door deze variant liggen er kansen om van de Laan op Zuid een stedelijk allee te maken met meer openbare ruimte. Het verbreken van verbinding creëert een prettigere beleving voor langzaam verkeer door minder onderbrekingen van en naar het plangebied. Door deze ingreep neemt de toegankelijkheid en de belevingswaarde toe. Netwerkvariant A wordt als positief (+) beoordeeld. De beoordeling is geen ++ omdat het een kleinschalige maatregel betreft en geen maatregel op groter schaalniveau.

2. Netwerkvariant A: extra knip op de Veranda - extra ontsluiting Stadiondriehoek
Door deze ingreep wordt de Veranda meer doorwaadbaar voor langzaam verkeer en wordt autoverkeer geweerd uit het plangebied. Dit heeft een positief effect op de ruimtelijke kwaliteit van het gebied.

Het programma krijgt in deze variant ook een extra ontsluiting in de Stadiondriehoek op de Olympiaweg. Hierdoor krijgt de Olympiaweg een belangrijkere functie en wordt de Olympiaweg in de nieuwe situatie een bestemming in plaats van een doorgaande route. Dit zal meer levendigheid gedurende de dag opleveren en creëert een sociaal

veiligere situatie vanwege toenemende verkeersbewegingen. De netwerkvariant B ‘extra knip veranda – ontsluiting Stadiondriehoek’ wordt als zeer positief (++) beoordeeld.

3. Netwerkvariant C: Knip in de Korte Stadionweg
Deze ingreep heeft een positief effect op de ruimtelijke kwaliteit van het gebied omdat de doorgaande route voor autoverkeer opgeheven wordt. De netwerkvariant C ‘knip in de Korte Stadionweg’ wordt als zeer positief (++) beoordeeld met het voorbehoud dat de doorgaande route voor langzaam verkeer gegarandeerd wordt

Beoordeling oevervarianten met bouwstenen.
In de drie varianten/bouwstenen wordt een oever gecreëerd vóór de bestaande oever. De beoordeling en benadering van de oeverbouwstenen wordt in de context gezien met de ontwikkeling van de Maas. De oeverbouwstenen verhouden zich helaas meer tot de Veranda en de Nieuwe Maas en hebben minder een relatie met de ontwikkelingen van Feyenoord City.

Er is in de analyse geconstateerd dat de verbindingen tussen het Waterfront en het Stadionpark pover zijn en in het Basisalternatief onveranderd blijven. Om optimaal gebruik te kunnen maken van de oeverbouwstenen is het essentieel dat de verbinding tussen het Stadionpark en het Waterfront verbeterd wordt in alle varianten/bouwstenen. Tegelijkertijd moet het Mallegatpark met al zijn kwaliteiten aan de noordkant van het stadion betrokken worden bij de oeverbinding.

1. Verdikken van de kade: jachthaven
Qua recreatie scoort deze bouwsteen hoog op gebruikerswaarde door diverse vormen van oever- en waterrecreatie. Met de jachthaven en aanlegsteiger voor de waterbus en Spido zijn er diverse vormen van recreatieve vaart in het ontwerp die bijdragen aan het netwerk voor langzaam verkeer tussen de oevers van de Nieuwe Maas. De aantrekkingskracht zal hierdoor naar verwachting bovenlokaal zijn en creëert maximale stedelijkheid voor het plangebied en betrekt het Stadionpark goed bij het Waterfront. De belevings- en gebruikerswaarde van de oever wordt fors verbeterd door het vlonderpad en fietspad in het ontwerp langs de Piet Smitkade. Het Waterfront zal beter onderdeel worden van een groter (groen) recreatief netwerk op Zuid. De oeverbouwsteen ‘verdikken van de kade’ wordt als zeer positief (++) beoordeeld.

2. Verlengen van de strekdam/ strand
De groenstructuur langs de kade en het baaiachtige landschap met recreatieve functies dat wordt gecreëerd levert een hoge gebruikswaarde op voor zowel mens als natuur en maakt het gebied beter beleefbaar. Het programma aan de noordzijde is op een zorgvuldige manier ingebracht, maar met het Mallegatpark kan beter. De variant/bouwsteen ‘verlengen van de strekdam’ wordt als positief (+) beoordeeld. Als het programma ook ten noorden van het stadion wordt voortgezet door middel van functies die passen bij het Mallegatpark, kan een zeer positieve score worden behaald.

3. Verlengen van de natuur
Deze bouwsteen zal ten opzichte van oeverbouwstenen 1 en 2 extensiever in gebruik zijn, waardoor de gebruikswaarde voor de mens minder zal zijn. Door de oever natuurlijk te houden in een dynamische omgeving verhoudt het zich sterk tot de Nieuwe Maas en de historie van het gebied en geeft het betekenis aan de rivier als stedelijk parklandschap. Deze bouwsteen draagt positief bij aan de robuustheid van de Nieuwe Maas als karakteristiek getijdenpark. De natuurlijke inrichting geeft hiermee het grootste contrast met het stedelijk programma/front van de Veranda en concurreert qua functies niet met de Strip. Het recreatief gebruik van deze oever scoort minder. Het toevoegen van een structuur van eilanden rond de langsdammen betekent wel aanzienlijke vergroting van groenstructuren in het plangebied. Het groengebied tegen de concoursee van de nieuwe Kuip is openbaar toegankelijk en verhoogt de belevingswaarde van het plangebied vanaf het water. De bouwsteen ‘natuurlijke oever’ wordt als positief (+) beoordeeld.

Variant transformatie Veranda
Het programma wat er nu in het gebied aanwezig is, is heel tijdsgebonden door de wedstrijddagen in de Kuip, de Pathé en koopavonden. Een transformatie zal meer levendigheid gedurende de dag opleveren en verhoogt de belevingswaarde ten opzichte van de huidige situatie. Het effect op de ruimtelijke kwaliteit wordt als positief (+)

beoordeeld, afhankelijk of er voldoende aandacht is voor de openbare ruimte/buitenruimte (groen, recreatie) en minder verharding en parkeren dan nu het geval is.

5.8.13 Effecten bouwfase

De bouw en realisatie van het plan maakt het gebied voor langere periode rommelig en onoverzichtelijk en zorgt voor bijvoorbeeld geluidsoverlast, stof en omleidingen.

De bouw/realisatie van Feyenoord City krijgt een negatieve (-) beoordeling.

Speciale aandacht moet besteed worden aan tijdelijke omheining, way-finding en het in standhouden van langzaam verkeersroutes tijdens de realisatiefase. Evenementen voor omwonenden kunnen bijdragen aan het begrip voor de werkzaamheden.

5.8.14 Conclusies en maatregelen

Het plan verbetert de ruimtelijke kwaliteit van het plangebied en haar omgeving. Het wordt een aantrekkelijker verblijfsgebied met nieuwe functies, langzaamverkeersroutes, openbare ruimtes en meer groen. Het plan voegt met het nieuwe stadion en de ontwikkelingen daaromheen een nieuwe landmark en publiekstrekker toe aan de Maas en voor de stad Rotterdam. Dit geldt voor alle alternatieven in gelijke mate. Het plan biedt de kans om de landschappelijke structuur van het gebied te versterken door de gehele oeverzone een kwaliteitsslag te geven, de Maas beter te verbinden met de stadiondriehoek en groenstructuren toe te voegen. Dit geldt voor alle alternatieven en varianten.

Belangrijke cultuurhistorische waarden in het gebied zoals de huidige monumentale Kuip, de gashouders in het Mallegatpark en de Varkenoordsche dijk blijven behouden. Zichtlijnen vanaf de oevers van de Maas richting gashouders en watertoren in het Mallegatpark worden wel beïnvloed door de komst van bebouwing rondom het park. Zowel de komst van het nieuwe stadion als de woontoren ten noorden van het Mallegatpark (in het VKA), hebben invloed op de zichtbaarheid van de cultuurhistorische bouwwerken in het Mallegatpark. Uit de analyse van ruimtelijke kwaliteit blijkt dat vanwege bodemingrepen die nodig zijn voor de realisatie van Feyenoord City er een redelijke kans is op aantasting van archeologische waarden in het gebied.

Het Alternatief Maximaal en Voorkeursalternatief scoren iets hoger op gebruiks- en belevingswaarde omdat het meer functies aan het gebied toevoegt dan het Alternatief Basis. Een mogelijk nadeel van het Alternatief Maximaal en het Voorkeursalternatief is dat vanwege het omvangrijker programma de ruimtedruk ook hoger is: de beschikbare ruimte zal (mogelijk!) meer benut moeten worden voor bebouwing en het gebied zal over het geheel drukker zijn met bewoners/bezoekers. Door verschillende maaivelden en stapeling van functies is er meer ruimte voor openbaar verblijfsgebied. Een aandachtspunt voor ontwerp en de uitwerking van (semi) openbare ruimte is het creëren van rustige plekken voor bewoners. In iets grotere mate geldt hetzelfde voor de transformatie van de Veranda.

Ook alle mogelijke invullingen van de oeverzone voegen gebruiks- en belevingswaarde toe aan het gebied en scoren daarom positief op ruimtelijke kwaliteit. De natuurontwikkeling vormt daarbij een contrast met het hoogstedelijk karakter van het gebied, terwijl de overige bouwstenen juist hoge recreatieve waarde hebben.
Het Voorkeursalternatief scoort op het aspect archeologie gelijk aan het Alternatief Maximaal. Omdat er in het VKA-woningen aan de noordzijde van het Mallegatpark worden toegevoegd, wordt de beleefde kwaliteit het park positiever beoordeeld dan in de andere alternatieven.

Het Voorkeursalternatief scoort net als de andere planalternatieven overwegend positief tot zeer positief op ruimtelijke kwaliteit. Door de nieuw geplande bebouwing ten noorden van het stadion en Mallegatpark scoort het VKA iets beter dan de andere alternatieven in het tot stand brengen van een ruimtelijke verbindingen langs de oever, waar het Mallegatpark ook onderdeel van uitmaakt.

Naar aanleiding van de effectbeoordeling kan worden geconcludeerd dat voor veel van de criteria eenzelfde score geldt voor de Basis- en Maximale alternatief. Het Basisalternatief scoort in totaal gelijk t.o.v het Maximale alternatief.

Ook met het Voorkeursalternatief zijn minimale verschillen. Het Voorkeursalternatief en Maximale alternatief scoren op het gebied van recreatie iets beter dan het Basisalternatief. Het Basisalternatief en Voorkeursalternatief scoren voor het thema ‘functies en verzorgingsgebied’ beter ten opzichte van het Maximale alternatief.

Een aantal van de varianten kunnen een positieve bijdrage leveren aan de alternatieven. Met name netwerkvariant 2 en een invulling van de oeverzone met vlonders en leisure programma zijn van grote positieve invloed. Bij de gevoeligheidsanalyses springen de derde oeververbinding voor langzaam verkeer en OV en het opwaarderen van het OV eruit wat betreft positieve invloed op de ruimtelijke kwaliteit in en van het plangebied, omdat de bereikbaarheid en gebruikswaarde voor langzaam verkeer verbetert.

Tabel 5-106 Conclusie beoordelingen

Criteria	Referentiesituatie	Alternatief Basis	Alternatief Maximaal	Oevervariant 1	Oevervariant 2	Oevervariant 3	Netwerkvariant 1	Netwerkvariant 2	Netwerkvariant 3	Transformatie Veranda	VKA
Landschapstype en -structuur, gebieden en patronen	0	+	+	0	+	+	+	0	0	0	+
Groenstructuren	0	++	++	0	+	++	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	++
Aardkundige vormen en gebieden	0	+	+	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	+
Historisch-geografische patronen, elementen en ensembles	0	+	+	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	+
Historisch-(steden) bouwkundige elementen	0	0	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	+	0
Archeologische waarden	0	0	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	0
Archeologische verwachtingswaarden	0	-	-	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	-
Ruimtelijke verbindingen	0	++	++	+	+	0	+	++	++	+	++
Scheiding kwetsbare en risicovolle functies	0	+	+	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	+
Maat/schaal en iconische waarde	0	++	++	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	++
Recreatie	0	+	++	++	+	0	0	0	0	0	++
Functies en verzorgingsgebied	0	++	+	+	0	0	0	0	0	++	++
Flexibiliteit en adaptiviteit	0	-	-	++	+	+	+	++	++	+	-

Voor archeologie en cultuurhistorie wordt een dubbelbestemming opgenomen. Behoudens eventuele maatregelen met betrekking op archeologie en cultuurhistorie is het treffen van maatregelen geen wettelijke verplichting.

Maatregelen
Voor het thema ruimtelijke kwaliteit is een aantal aanbevelingen te benoemen die meerwaarde kunnen bieden aan het plan.

- Door de huidige inrichting van de Piet Smitkade te transformeren kan bijgedragen worden aan een doorgaande, aantrekkelijke route langs de Maas die aansluit op de oeverzone van het nieuwe station tot en met het Mallegatpark;

- Het toevoegen van groene buitenruimtes en lanen in de Veranda kan een sterkere relatie ontstaan met het Stadionpark;
- Actieve functies in de plint van de Strip aan de zijde van de Olympiaweg (niet alleen parkeren), kunnen bijdragen aan een aantrekkelijke noord-zuidverbinding van de Olympiaweg. Daarnaast zou een representatieve uitstraling aan die zijde bij kunnen dragen aan de zichtrelatie vanaf de wijk Hillesluis en het zicht en aankomst vanaf het nieuwe viaduct en station;
- Aandacht voor goede verbindingen die het hoogteverschil tussen de Strip en het gebied rondom de Kuip vloeiend in elkaar over te laten gaan, zijn van belang om de Strip voldoende tot haar recht te laten komen;
- Aandacht voor ontwerp is het creëren van ‘rustige’, verbonden en open verblijfsplekken voor bewoners in het (semi) openbaar gebied.

5.9 (Water)bodem

5.9.1 Inleiding

Het onderdeel (water)bodem richt zich op het in kaart brengen van de effecten van de ontwikkeling van Feyenoord City op de bodemkundige situatie.

In deze paragraaf worden de effecten op het milieuthema (water)bodem in kaart gebracht. Binnen het thema is gekeken naar:

- (Water)bodemverontreiniging: Voor de inschatting van de bodemkwaliteit ter plaatse van Feyenoord City, is met een vooronderzoek nagegaan of er op dit moment of in het verleden bedrijfsactiviteiten op de locaties plaatsvinden of hebben gevonden, waarbij potentieel een (water)bodemverontreiniging kan zijn ontstaan. Indien sprake is van een bekende verontreiniging wordt nagegaan of deze gesaneerd is;
- Hergebruikmogelijkheden van grond en waterbodem: Er is een inschatting gemaakt van de hoeveelheid herbruikbare grond en waterbodem in het plangebied;
- Bodemzetting: Voor de ontwikkeling is de draagkracht van de bodem in beeld gebracht. Hiermee kan de gevoeligheid van bodem voor zettingen worden bepaald;
- Aardkundige waarden: Aanwezigheid van beschermingsgebieden – fysieke aantasting gebied.

Door deze aspecten te onderzoeken kunnen kansen en opgaven voor het opruimen van verontreinigingen, kansen voor hergebruik van grond/waterbodem, opgaven voor het verstevigen van de grond voor de bouw van Feyenoord City en het beschermen van aardkundige waarden in beeld worden gebracht.

Omdat voor netwerkvarianten geen sprake is van functiewijzigingen in het bestemmingsplan zijn deze varianten niet beoordeeld. De overige alternatieven en varianten wel.

5.9.2 Beleidskader

Wet Milieubeheer
De Wet milieubeheer (Wm) is in Nederland de basis voor regels over alle milieuaspecten bij bedrijven en burgers. De Wm is op 1 maart 1993 ingegaan en bepaalt welke juridische instrumenten ingezet kunnen worden om het milieu te beschermen. In beginsel geldt een algemene zorgplicht waarbij een ieder verplicht wordt om voldoende zorg voor het milieu in acht te nemen. Daarnaast schrijft de wet onder andere voor dat voor bedrijfsmatige activiteiten (zogenaamde ‘inrichtingen’) milieueisen gelden. Deze staan in een milieuvergunning of in algemene regels. Om de bodem te beschermen is het beleid verder uitgewerkt in de Wet bodembescherming (Wbb).

Wet bodembescherming
De Wet Bodembescherming (Wbb) stelt regels om de milieu hygiënische kwaliteit van de bodem en haar fysieke eigenschappen te beschermen. Enerzijds heeft de wet een preventief doel en worden regels beschreven om te voorkomen dat een nieuwe verontreiniging ontstaat. Anderzijds heeft de Wbb een curatief doel door voorwaarden te stellen aan het opruimen en saneren van bestaande bodemverontreiniging. De wet maakt onderscheid in historische en nieuwe bodemverontreiniging. Een nieuwe verontreiniging is veroorzaakt na 31 december 1986 en dient altijd gesaneerd te worden, ook al vindt er geen herinrichting plaats of wijzigt het bodemgebruik (Wbb, art. 13, Zorgplicht). Een historische verontreiniging is veroorzaakt voor 1 januari 1987 en is saneringsplichtig indien in de Wbb-beschikking de aard, mate en omvang (totaal = "ernst") en risico’s ("spoed") zijn vastgelegd. Dergelijke verontreiniging kan verwijderd moeten worden indien er sprake is van risico’s voor mens, plant en/of dier. Indien hiervan geen sprake is mogen deze verontreinigingen gesaneerd worden op een "natuurlijk" moment. Hierbij dient rekening gehouden te worden met beperkte afvoermogelijkheden van de grond en de Arbo- wetgeving.

Met de herinrichting van plangebied Feyenoord City worden grondwerkzaamheden uitgevoerd in het kader van grondverbetering, aan te leggen funderingen, wegen en voor kabel- en leidingwerk. De herinrichting kan een dergelijk "natuurlijk" moment zijn om aanwezige verontreiniging te saneren en daarmee de bodemkwaliteit te verbeteren. Indien de huidige bodemkwaliteit niet toereikend is voor de/het beoogde functie/gebruik, dan dient dit verbeterd te worden. Dit kan door het uitvoeren van een sanerende maatregel.

Waterwet
De Waterwet regelt het beheer van watersystemen, waaronder waterkeringen, oppervlaktewater- en grondwaterlichamen. De wet is gericht op het voorkomen dan wel beperken van overstromingen, wateroverlast en waterschaarste, de bescherming en verbetering van kwaliteit van watersystemen en de vervulling van maatschappelijke functies door watersystemen. Daarbij gaat de Waterwet gaat uit van integraal beheer van het gehele watersysteem: het samenhangend geheel van 1 of meer oppervlaktewaterlichamen en grondwaterlichamen, met bijbehorende bergingsgebieden, waterkeringen en ondersteunende kunstwerken.

De Waterwet vormt de basis voor normen die aan watersystemen kunnen worden gesteld. Het gaat dan om normen of eisen ten aanzien van onder andere de waterkeringen, peilbeheer, waterberging, waterafvoer, watertekorten en (scheepvaart)veiligheid. De waterbeheerders zijn tevens verplicht te voldoen aan een aantal belangrijke waterkwaliteitseisen. Voor de oppervlaktewaterkwaliteit gelden chemische en ecologische kwaliteitsnormen. Voor de grondwaterkwaliteit gelden alleen chemische kwaliteitsnormen.

Met de herinrichting van het plangebied vinden ingrepen plaats in de waterbodem.

Besluit bodemkwaliteit (Bbk)
Op 1 januari 2008 zijn het Besluit en de Regeling Bodemkwaliteit in werking getreden. In het Besluit Bodemkwaliteit (Bbk) staan de kwaliteitseisen waaraan bouwstoffen, grond en baggerspecie moeten voldoen wanneer deze op of in de bodem of onder oppervlaktewater worden toegepast. Het Besluit komt ook tegemoet aan de wens om maatwerk op gebiedsniveau beter mogelijk te maken en geeft de mogelijkheid om gericht toezicht te houden op de gehele keten van bouwstoffen, grond en baggerspecie van het moment van productie, ontgraving tot en met de toepassing.

Voor het plangebied Feyenoord betekent dit dat er voor grond dat momenteel niet voldoet aan de beoogde functie/gebruik mogelijkheden zijn voor hergebruik, hetzij door de grond te ontgraven en elders nuttig toe te passen binnen en/of buiten het plangebied. Grond dat onderdeel uitmaakt van een geval van ernstige bodemverontreiniging (vastgesteld door een beschikking) dient te worden afgevoerd en mag niet direct (zonder reiniging) worden hergebruikt.

Arbowet
In de Arbeidsomstandighedenwet en het Arbobesluit zijn regels vastgelegd met betrekking tot de veiligheid van werkgevers en werknemers. In diverse CROW-richtlijnen zijn deze regels uitgewerkt voor de praktijk.

Voor het plangebied Feyenoord City betekent dit dat de kwaliteit van de bodem bekend moet zijn zodra handelingen op of met grond gaan plaatsvinden, zoals bij graafwerkzaamheden. Vanuit de Wet bodembescherming (Wbb) en het Arbeidsomstandighedenbesluit dient rekening gehouden te worden met de algemene zorgplicht.

Nederlandse Richtlijn Bodembescherming
Indien er sprake is van bodembedreigende bedrijfsmatige activiteiten dienen er voorzieningen getroffen te worden om het risico op bodemverontreiniging weg te nemen. In de aanleg- en operationele fase vinden er geen bodembedreigende bedrijfsmatige activiteiten plaats, die voorziening in het kader van de NRB nodig maken.

Beleidsvisie Bodem en Ondergrond Zuid-Holland (2013)
In 2013 heeft de provincie Zuid-Holland een beleidsvisie opgesteld met doelen ten aanzien van de bodem en ondergrond. Deze doelen zijn:

1. Meer hernieuwbare energie uit de bodem;
2. Effectiever en efficiënter gebruik van de bodem voor ondergrondse infrastructuur;
3. Voldoende grondwater van goede kwaliteit;
4. Verbeteren van lokale en diffuse bodemkwaliteit;
5. Het verantwoord benutten en beschermen van de intrinsieke bodemwaarden;
6. Het evenwichtig verdelen van de ondergrondse ruimte.

De provincie stuurt aan op het zoeken naar een balans tussen het optimaal benutten én beschermen van de bodem en de ondergrondse ruimte.

Voor het plangebied Feyenoord City betekent dat de herinrichting kansen biedt om bestaande grond- en grondwaterverontreinigingen te verwijderen waardoor bijgedragen wordt aan provinciale doelstellingen (punten 3 en 4).

Provinciale Programma Bodemdaling 2016-2019
De provincie heeft een programma opgesteld ten aanzien van bodemdaling waarin de volgende strategische lijnen zijn uitgezet:
1. Kennis ontwikkelen en verzamelen over de bodemdaling opgaven en mogelijke oplossingen;
2. Communiceren om bewustwording en het versterken van verantwoordelijkheidsgevoel te stimuleren;
3. Doen, stimuleren en zichtbaar maken van innovaties, handelingsperspectieven en technische, financiële, juridische tools.

Voor het plangebied Feyenoord City betekent dat de herinrichting kansen biedt om informatie te verzamelen van zettingen waardoor bijgedragen kan worden aan provinciale doelstellingen (punt 1).

Nota Gezamenlijk bodemsaneringsbeleid provincie Zuid-Holland
In samenwerking tussen de Provincie Zuid-Holland en een aantal gemeenten is de Nota Gezamenlijk Bodemsaneringsbeleid opgesteld. De Nota dateert uit 2003 en is voor de gemeente Rotterdam nog steeds actief. De Nota is binnen een aantal gemeenten welke voor de Wbb bevoegd gezag zijn niet meer actief en geactualiseerd (versie 2012). De Nota beschrijft haar doelstellingen en geeft informatie ten aanzien van de aanpak van bodemverontreiniging, zoals het doen van sanerings- en bodemonderzoek, evaluatie, nazorg en monitoring. Verder richt de Nota zich op actief bodembeheer.

Voor het plangebied Feyenoord kan dit mogelijk gevolgen hebben voor de aanpak van (historische) verontreiniging. In het vooronderzoek wordt beschreven welke aanpak er in de Nota is opgenomen.

Nota Actief Bodem en Baggerbeheer Rotterdam 2013
Gemeente Rotterdam heeft haar lokaal beleid ten aanzien van grondverzet vastgelegd in deze nota. Hiernaast zijn er bodemkaarten aanwezig waaruit opgemaakt kan worden welke gemiddelde achtergrondkwaliteit de boven- en ondergrond binnen het plangebied heeft. De regels ten aanzien van grondverzet in de Nota kunnen zowel generiek als gebiedsspecifiek zijn. De generieke regels komen voort uit het Besluit bodemkwaliteit. Voor bepaalde gebieden of stoffen kunnen hiernaast ook specifieke regels zijn opgenomen.

Voor het plangebied Feyenoord wordt onderzocht welk type beleid in de Nota wordt gehanteerd en welke hergebruikmogelijkheden er voor de vrijkomende grond zijn. Hiervoor worden de bodemkwaliteitskaarten benaderd en bepaald welke kwaliteitsklassen van grond er binnen de contouren van het gebied aanwezig zijn. Ook kan voor gebieden bepaald worden welke kwaliteitsklassen grond toegepast mogen worden.

5.9.3 Methodiek effectbeoordeling

Voor de effectbepaling wordt aangesloten bij de voor dit MER geldende 5-puntsschaal van '- -' tot '+ +'. In tabel X wordt de specifieke invulling van deze schaal voor het milieuaspect bodem nader toegelicht.

Tabel 5-107 Overzicht effectenclassificatie

Score	Bodemkwaliteit	Herbruikbare grondstromen	Bodemzetting	Aardkundige waarden
+ +	Sanering van meerdere locaties	Veel locaties aanwezig waarbij grond toegepast kan worden	Bodem is zeer solide voor zettingen Sterk verminderde kans op bodemdaling door functie/gebruik	N.v.t.

+	Sanering van één locatie	Enkele locaties aanwezig waarbij grond toegepast kan worden	Bodem is solide voor zettingen Verminderde kans op bodemdaling door functie/gebruik	N.v.t.
0	Geen effect	Geen effect	Geen effect	Geen effect
-	Verslechtering bodemkwaliteit door aantrekken/verplaatsen grond(water)verontreiniging	Geen locaties aanwezig waarbij grond toegepast kan worden	Bodem is gevoelig voor zettingen Bodemdaling door bemaling in aanlegfase buiten plangebied merkbaar, Kans op schade aan gebouwen en infrastructuur door bemaling in de aanlegfase niet waarschijnlijk	Beperkte vergraving van bijzondere bodems
- -	N.v.t.	N.v.t	Bodem is zeer gevoelig voor zettingen Schade aan gebouwen en infrastructuur door bemaling in de aanlegfase	Vergraving van beschermde bodems

(Water)bodemverontreiniging
Een bureaustudie bestaande uit een beschrijving van de effecten met betrekking tot bodem. Om de bekende bodemverontreinigingen in beeld te brengen is een vooronderzoek bodem uitgevoerd gebaseerd op de NEN5725 (landbodem) en NEN5717 (waterbodem). Hiertoe zijn via bodemloket en de DCMR de digitale bodemarchieven van de betreffende gemeenten en provincie geraadpleegd. Op basis van de beschikbare gegevens over potentiële puntbronnen en bodemverontreinigingen binnen het ontwerp, worden op basis van expert judgement de knelpunten en effecten beschreven.

In de beoordeling zijn de resultaten uit het meest recente onderzoek Feyenoord City opgenomen:
- ‘Milieukundig landbodemonderzoek Feyenoord City – fase 1 VO te Rotterdam’, 2018-0082, d.d. 28 februari 2019;
- ‘Milieukundig waterbodemonderzoek Feyenoord City – fase 1 VO te Rotterdam’, 2018-0078a, d.d. 2 juli 2018.

Bodemzetting
Op basis van de grond mechanische eigenschappen van de bodem en gegevens over bodemdaling in het gebied, wordt een inschatting gemaakt van de gevoeligheid van de bodem voor zettingen. Op basis van expert judgement worden de knelpunten en effecten beschreven. Hierbij worden twee typen effect beschreven:
- Invloed van bodemzettingen op de aan te leggen infrastructuur in relatie tot maatregelen die genomen moeten worden ten behoeve van de stabiliteit;
- Invloed van bemaling in de aanlegfase op bodemzettingen in de omgeving in relatie tot mogelijke schade aan gebouwen en bestaande infrastructuur.

Om de gevoeligheid van de bodem voor zettingen in beeld te brengen wordt gebruik gemaakt van de gegevens uit het DINO-loket (visuele kaart en database geo- en geyhydrologisch gegevens) en de Bodematlas van de provincie Zuid Holland.

Aardkundige waarden
De aardkundige waarden (beschermde gebieden en monumenten) zijn in beeld gebracht aan de hand van het provinciale landschaps- en bodembeschermingsbeleid. Getoetst is of de planontwikkeling in de nabijheid van een locatie van aardkundige waarde ligt en daarmee sprake is van fysieke aantasting. Om de aardkundige waarden in het gebied in beeld te brengen is gebruik gemaakt van de gegevens in de Bodematlas van de provincie Zuid-Holland.

Afbakening studiegebied
De bureaustudie is uitgevoerd voor het gebied binnen de contouren van het plangebied Feyenoord City.

Tabel 5-108 Overzicht bronnen

Aspect	Criterium	Bronnenlijst	
		Aspect	Bron
Verontreinigsituatie en hergebruikmogelijkheden land- en waterbodem	Vooronderzoek NEN5725 en NEN5717	Topografisch kaartmateriaal	www.topotijdreis.nl, Cyclomedia
		Bodem- en vergunning-gegevens	Archieven nationale bodemloket (www.bodemloket.nl), provincie Zuid-Holland, gemeente Rotterdam, Milieudienst Rijnmond (www.DCMR.nl)
		Bodembeleid Rotterdam	Nota Actief Bodem en Baggerbeheer Rotterdam 2013
		Geo(hydro)logische gegevens	DINO-loket (www.dinoloket.nl)
		Hoogtematen	Algemene Hoogtebestand Nederland (www.ahn.nl)
Bodemzetting (landbodem)	Gevoeligheid van de bodem voor zettingen en dalingen		Dinoloket (www.dinoloket.nl), bodematlas, provincie Zuid-Holland (www.zuid-holland.nl)
Aardkundige waarden (land- en waterbodem)	Aanwezigheid van beschermingsgebieden		Bodematlas, Provincie Zuid-Holland (www.zuid-holland.nl)

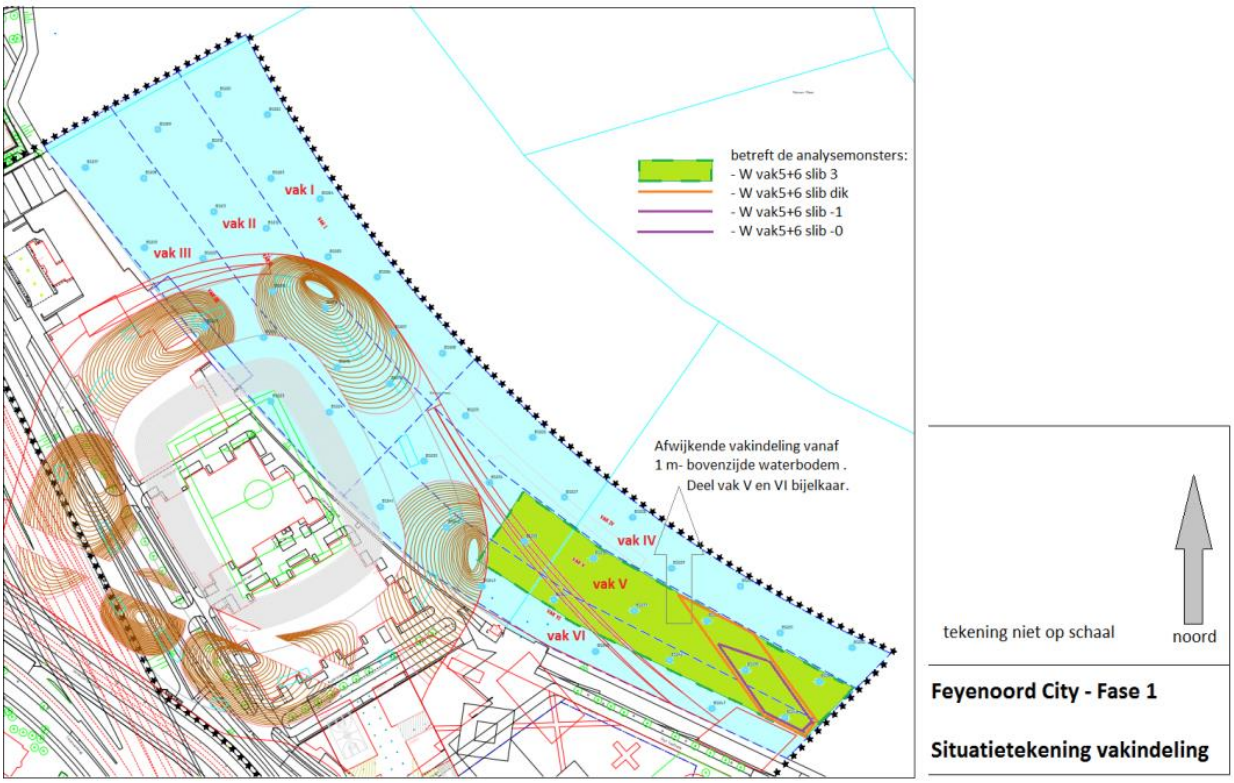
5.9.4 Beoordeling effecten bodemkwaliteit

Referentiesituatie
De grond in het plangebied van Feyenoord City is in het algemeen verontreinigd met hoofdzakelijk immobiele stoffen (zware metalen en PAK). In figuur 5-121 zijn de locaties weergegeven van eerder bodemonderzoek waaruit dat is gebleken. De stippen zijn uitgevoerde boringen, de rode kleur duidt op sterke verontreiniging.

Figuur 5-121 Overzicht verontreiniging binnen plangebied

Waterbodem

In 2018 is een waterbodemonderzoek voor Feyenoord City – fase 1 uitgevoerd. Hierbij is de kwaliteit van de waterbodem (slib en vaste deel) onderzocht. Het onderzoek heeft aangetoond dat er meer dan 1.000 m3 sterk verontreinigde waterbodem aanwezig is. De verontreiniging is heterogeen verdeeld en bevindt zich in zowel het slib als de vaste waterbodem. In figuur 5-122 is een overzicht weergegeven van de vakkenindeling die binnen het plangebied zijn onderzocht.



Figuur 5-122 Overzicht vakkenindeling waterbodem binnen plangebied

Beoordeling referentiesituatie
Binnen het plangebied vindt geen autonome ontwikkeling plaats. Daardoor is er voor zowel land- als waterbodem geen effect (score 0).

Beoordeling alternatieven (basis en maximaal)
Landbodem
Voor beide alternatieven is de verdeling van de bestemmingen in het gebied gelijk. De verschillen zitten met name in de inrichting op het maaiveld, hetgeen wordt uitgewerkt in het ontwerp. Binnen de alternatieven zullen wijzigingen van bestemming/functie plaatsvinden. Wijziging van functie betekent een wijziging van de gewenste bodemkwaliteit. Delen van het plangebied zijn matig tot sterk verontreinigd. Op locaties waar woningbouw wordt gerealiseerd, dient de bodemkwaliteit geschikt te worden gemaakt voor de functie.

Om de bodem geschikt te maken voor het beoogde gebruik zullen (sanerings)maatregelen genomen moeten worden. Dit kan gerealiseerd worden door het (gedeeltelijk) verwijderen van de aanwezige verontreinigingen (kwaliteitsverbetering grond). Daarnaast is het ook mogelijk om verontreinigingen af te dekken en zo het contactrisico weg te nemen. Laatstgenoemde levert echter geen verbetering van de bodemkwaliteit op.

Een (sanering)maatregel waarbij de bodemkwaliteit verbeterd wordt, is beoordeeld als positief (score +). Een (sanerings)maatregel waarbij de bodemkwaliteit gelijk blijft is beoordeeld als neutraal (score 0).

Op basis van de informatie van de DCMR blijkt dat het voormalige gasfabrieksterrein inmiddels is gesaneerd. Hierbij is een deklaag van 1 meter kwaliteitsklasse ‘Achtergrondwaarde’ aangebracht. Hier voldoet de bodemkwaliteit aan de toekomstige functie. De locatie van het voormalige gasfabrieksterrein is in figuur 5-123 met een blauwe cirkel globaal weergegeven.

Figuur 5-123 Overzicht verontreinigingen VKA

Waterbodem
Voor beide alternatieven is sprake van een gedeeltelijke demping van de Maas voor de realisatie van het nieuwe stadion. Het oppervlak verontreinigde waterbodem zal daarmee afnemen, wat zal bijdragen aan een verbetering van de waterkwaliteit. De alternatieven basis en maximaal zijn niet onderscheidend van elkaar. Ten opzichte van het gehele watersysteem is de ingreep relatief beperkt, maar draagt wel bij tot een verbetering van de milieu hygiënische kwaliteit (score +). Indien geen maatregelen worden toegepast vindt er geen kwaliteitsverbetering plaats en geldt de neutrale beoordeling (score 0).

Beoordeling variant (Transformatie) Veranda
Landbodem
De Veranda wordt in deze variant getransformeerd van bedrijventerrein naar een gemengd gebied met woningbouw. Het toevoegen van de functie wonen aan dit gebied betekent dat de bodemkwaliteit hiervoor geschikt moet zijn. Voor deze variant geldt ook dat de bodemkwaliteit moet voldoen aan vereiste kwaliteit voor de beoogde functie wonen. Zonder het toepassen van maatregelen zal de bodemkwaliteit ongewijzigd blijven (score 0). Het uitgangspunt is dat er een isolatielaag (leeflaag) wordt toegepast met een bodemkwaliteit die geschikt is voor de beoogde functie. Daarvoor

dient verontreinigde grond ontgraven te worden en neemt de omvang van het verontreinigd materiaal af. Dit levert een positieve bijdrage aan de bodemkwaliteit (score +).

Waterbodem
Voor de variant worden geen ingrepen in de waterbodem gedaan (score 0).

Beoordeling variant Oeverzone – Groene oevers en vlonder (laagwater)
Landbodem
Voor de bouwsteen worden geen ingrepen in de landbodem gedaan (score 0).

Waterbodem
Voor de bouwsteen 'Groene oevers en vlonder (laagwater)' worden ingrepen in de waterbodem gedaan. Daarbij kan gekozen worden om de situatie zo te laten en het aanwezige verontreinigde slib te laten liggen. Daarmee zal geen afname in de omvang van het verontreinigd materiaal plaatsvinden en zal de waterkwaliteit ongewijzigd blijven (score 0). Indien er wel baggerwerkzaamheden worden uitgevoerd (maatregel) zal dit een positief effect hebben op de waterkwaliteit (score +).

Beoordeling variant Oeverzone – Stedelijk Waterfront
Landbodem
Voor de bouwsteen worden geen ingrepen in de landbodem gedaan (score 0).

Waterbodem
Voor de bouwsteen 'Stedelijk Waterfront met vlonders' is een drijvende constructie beoogd, waarvoor geen ingrepen in de waterbodem en nodig zijn (score 0).

Beoordeling variant Oeverzone – Strand aan de Maas
Landbodem
Voor de bouwsteen worden geen ingrepen in de landbodem gedaan (score 0).

Waterbodem
Voor de bouwsteen 'Strand aan de Maas' worden ingrepen in de waterbodem gedaan. Indien er voorafgaand geen baggerwerkzaamheden plaatsvinden (maatregelen) zal de waterbodemkwaliteit onveranderd blijven (score 0). Indien gekozen wordt om het aanwezige bagger te verwijderen zal dit een verbetering van de waterkwaliteit opleveren (score +).

Beoordeling voorkeursalternatief
Binnen het projectgebied is sprake van een diffuus licht tot sterk verontreinigde land- en waterbodem. Zonder het toepassen van maatregelen (saneren en baggeren) vindt geen kwaliteitsverbetering plaats (score 0).

Beoordeling voorkeursalternatief inclusief maatregelen
Landbodem
Om het gebied schikt te maken voor het beoogde gebruik zullen maatregelen genomen moeten worden. Het type maatregel dat geschikt is, is afhankelijk van de soort verontreiniging dat aanwezig is en de beoogde functie. Voor Feyenoord City wordt uitgegaan van het toepassen van een isolatielaag van een kwaliteit dat geschikt is voor de beoogde functie. Voor het aanbrengen van de isolatielaag (leeflaagconstructie) dient eerst grond ontgraven te worden. Doordat het gebied integraal verontreinigd is zal de omvang van deze verontreinigingen door de ontgraving afnemen. Dit levert een positieve bijdrage aan de bodemkwaliteit (score +).

Waterbodem
Indien gekozen wordt om baggerwerkzaamheden uit te voeren zal de omvang van het aanwezige verontreinigde slib afnemen en daardoor positief uitwerken voor de waterkwaliteit (score +).

5.9.5 Beoordeling hergebruikmogelijkheden grond en baggerspecie

Voor de bepaling van de voorraad herbruikbare grond kan de verontreinigingssituatie een goede indicator zijn. Een compleet beeld van herbruikbare grond binnen de onderzoek locatie is op dit moment slechts te schatten. Op basis van de beschikbare informatie blijkt dat de bodemkwaliteit binnen het plangebied diffuus licht tot sterk verontreinigd is. De verontreinigingen komen heterogeen verdeeld voor. Op basis van dit gegeven mag uitgegaan worden dat er binnen het plangebied locaties aanwezig zijn waarbij herbruikbare grond aanwezig is.

Beoordeling referentiesituatie
Landbodem
Omdat er binnen het plangebied geen autonome ontwikkeling plaatsvindt is er voor de referentiesituatie geen effect (score 0).

Waterbodem
Bij de referentensituatie worden geen ingrepen in de waterbodem gedaan (score 0).

Beoordeling alternatieven (basis en maximaal)
Landbodem
Zoals hierboven beschreven is het plangebied integraal diffuus licht tot sterk verontreinigd. De vrijkomende sterk verontreinigde grond is niet herbruikbaar, de licht tot matig verontreinigde grond kan wel hergebruikt worden. De kwaliteit van de vrijkomende grond, zorgt er echter voor dat hergebruik mogelijk beperkt wordt in relatie tot de te realiseren functies (met name wonen en recreatie). Hergebruik van grond is positief voor de grondbalans. Uitgangspunt voor de beoordeling is dat op enkele locaties grond kan worden hergebruikt. De alternatieven zijn daarin niet onderscheidend en scoren beide positief (score +).

Waterbodem
Indien gekozen wordt om baggerwerkzaamheden uit te voeren zal het vrijkomend materiaal op basis van de vastgestelde milieu hygiënische kwaliteit niet hergebruikt kunnen worden. Het materiaal dient te worden afgevoerd naar een erkend verwerker. De alternatieven zijn hierin niet onderscheidend en worden negatief beoordeeld (score -). Indien er geen baggerwerkzaamheden worden uitgevoerd zal er geen effect optreden (score 0).

Beoordeling variant (Transformatie) Veranda
Landbodem
Delen van de Veranda zijn sterk verontreinigd. Wanneer deze grond vrijkomt bij de bouw, zal deze afgevoerd moeten worden. Uit de bodeminformatie blijkt echter ook dat delen hooguit licht verontreinigd zijn. De vrijkomende licht verontreinigde grond komt in aanmerking voor hergebruik en vormt daarmee een positief effect op de grondbalans (score +).

Waterbodem
Voor de variant worden geen ingrepen in de waterbodem gedaan (score 0).

Beoordeling variant Oeverzone – Groene oevers en vlonder (laagwater)
Landbodem
Voor de bouwsteen worden geen ingrepen in de landbodem gedaan (score 0).

Waterbodem
Voor de bouwsteen ‘Groene oevers en vlonder (laagwater)’ zijn ingrepen in de waterbodem nodig. Indien baggerwerkzaamheden worden uitgevoerd zal het vrijkomend materiaal op basis van de vastgestelde milieu hygiënische kwaliteit niet geschikt voor hergebruik. Het materiaal zal moeten worden afgevoerd naar een erkend verwerker (score -). Indien er geen baggerwerkzaamheden worden verricht treedt geen effect op (score 0).

Beoordeling variant Oeverzone – Stedelijk Waterfront
Landbodem
Voor de bouwsteen worden geen ingrepen in de landbodem gedaan (score 0).

Waterbodem

Voor de bouwsteen ‘Stedelijk Waterfront’ zijn geen ingrepen in de waterbodem nodig (score 0).

Beoordeling variant Oeverzone – Strand aan de Maas VKA (kaal)
Landbodem
Voor de bouwsteen worden geen ingrepen in de landbodem gedaan (score 0).

Waterbodem
Voor de bouwsteen ‘Groene oevers en vlonder (laagwater)’ zijn ingrepen in de waterbodem nodig. Indien baggerwerkzaamheden worden uitgevoerd zal het vrijkomend materiaal op basis van de vastgestelde milieu hygiënische kwaliteit niet geschikt voor hergebruik. Het materiaal zal moeten worden afgevoerd naar een erkend verwerker (score -). Indien er geen baggerwerkzaamheden worden verricht treedt geen effect op (score 0).

Beoordeling voorkeursalternatief
Landbodem
De kwaliteit van de vrijkomende grond, zorgt ervoor dat hergebruik mogelijk beperkt wordt in relatie tot de te realiseren functies (met name wonen en recreatie). Binnen het plangebied wordt verwacht dat er locaties aanwezig zijn met herbruikbare grond (licht en matig verontreinigd). Hergebruik van grond is positief voor de grondbalans. Uitgangspunt voor de beoordeling is dat op enkele locaties grond kan worden hergebruikt (score +).

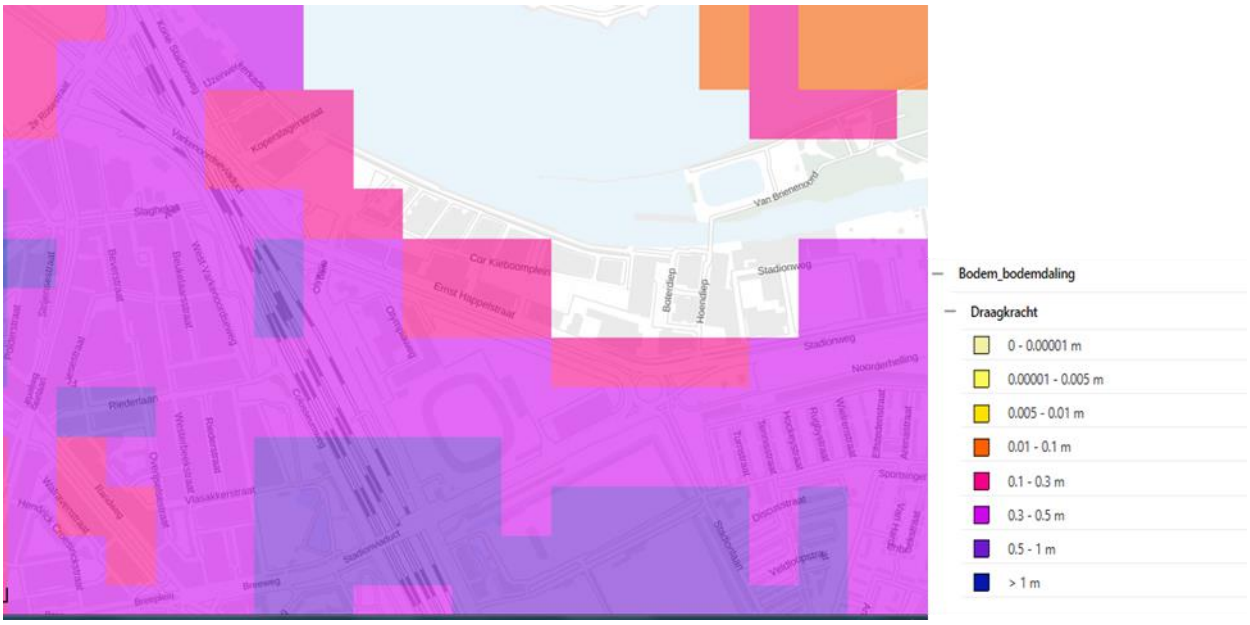
Waterbodem
Zonder het uitvoeren van maatregelen zal er geen slib vrijkomen en geen effect optreden (score 0).

Beoordeling voorkeursalternatief inclusief maatregelen
Landbodem
Voor dit toetsingsonderdeel zijn er geen onderscheidende maatregelen die genomen kunnen worden zodat er meer herbruikbare grond vrijkomt. De hoeveelheid herbruikbare grond is afhankelijk van de aanwezige kwaliteit op locatie en zal middels bodemonderzoek nog vastgesteld moeten worden. Het uitgangspunt blijft dat er binnen het plangebied locaties aanwezig zijn met herbruikbare grond en dit een positief effect geeft voor de grondbalans (score +).

Waterbodem
Het bij de baggerwerkzaamheden vrijkomend materiaal kan niet hergebruikt worden. Het materiaal dient te worden afgevoerd naar een erkend verwerker (score -).

5.9.6 Beoordeling bodemzetting

Referentiesituatie
Bodemzetting is afhankelijk van de bodemopbouw (klei, zand, veen) en de drukbelasting. Indien keuzes moeten worden gemaakt over hoogbouw dient rekening te worden gehouden met de lokale draagkracht van de bodem. In figuur 5-124 is de draagkracht van alleen de landbodem weergegeven. Het gebied is gevoelig voor bodemdaling.



Figuur 5-124 Overzicht bodemdaling. Bron: Provincie Zuid-Holland

Beoordeling referentiesituatie

Landbodem

Omdat er binnen het plangebied geen autonome ontwikkeling plaatsvindt is er voor de referentiesituatie geen effect (score 0).

Waterbodem

Bij de referentensituatie worden geen ingrepen in de waterbodem gedaan (score 0).

Beoordeling alternatieven (basis en maximaal)

Landbodem

In het huidige bestemmingsplan zijn de hoogten van de gebouwen opgenomen. Op een aantal locaties worden in het bestemmingsplan voor Feyenoord City grotere hoogten toegestaan waardoor sprake is van meer risico vanwege bodemzetting. Dit geldt voor de locaties van het nieuwe stadion, Colosseumplot, Mallegatpark, Waterfront, De Strip en de woningbouw in het KuipPark en aan de Rosestraat.

In de alternatieven wordt bebouwing gerealiseerd, die in potentie de bodem meer kan belasten dan de huidige inrichting. De huidige bebouwing is geplaatst op palen. Ook de nieuwbouw zal op palen worden uitgevoerd. Het risico op zetting wordt daarmee geminimaliseerd en is daarmee verwaarloosbaar. De beoordeling wordt daarmee bepaald op geen effect (score 0).

Waterbodem

Voor de realisatie van het nieuwe stadion zal een deel van de Maas worden gedempt. De aanwezige waterbodem (slib) is slap en verzadigd met water, waardoor de waterbodem gevoelig is voor zettingen. Voordat de voorbelasting aangebracht wordt, en de waterbodem naar landbodem zal veranderen, dienen baggerwerkzaamheden te worden uitgevoerd. Door de verwijdering van het slappe materiaal (slib) en het voorbelasten van de bodem wordt een bijdrage geleverd aan een stabiele ondergrond en worden toekomstige zettingen beperkt. Ook het nieuwe stadion zal op palen worden gerealiseerd. Het risico op zettingen in het gebied is hierna naar verwachting minimaal. De beoordeling wordt daarmee bepaald op geen effect (score 0).

Beoordeling variant (Transformatie) Veranda

Landbodem

Net als bij de alternatieven Basis en Maximaal wordt ter plaatse van de Veranda nieuwe bebouwing mogelijk gemaakt met grotere maximale hoogten waardoor er een vergroot risico is op zettingen in vergelijking met de huidige

bebouwingsmogelijkheden. Ook hier geldt echter dat de nieuwbouw op palen gerealiseerd zal worden en dat de grootste zettingen al in het verleden hebben plaatsgevonden. Ook hier wordt het risico vanwege mogelijke zettingen neutraal beoordeeld (score 0).

Waterbodem
Voor de variant worden geen ingrepen in de waterbodem gedaan. Op dit punt is de score (score 0).

Beoordeling variant Oeverzone – Groene oevers en vlonder (laagwater)
Landbodem
Voor de bouwsteen worden geen ingrepen in de waterbodem gedaan. Op dit punt is de score (score 0).

Waterbodem
In de bouwsteen ‘Groene oevers en vlonder (laagwater)’ worden enkele landschapselementen gevormd, zoals natuurvriendelijke oevers. De elementen geven een lage drukbelasting en zijn niet tot nauwelijks gevoelig voor zetting (score 0).

Beoordeling variant Oeverzone – Stedelijk Waterfront
Landbodem
Voor de bouwsteen worden geen ingrepen in de waterbodem gedaan. Op dit punt is de score (score 0).

Waterbodem
In bouwsteen ‘Stedelijk Waterfront’ vinden geen ingrepen plaats in de waterbodem die tot zettingen kunnen leiden (score 0).

Beoordeling variant Oeverzone – Strand aan de Maas
Landbodem
Voor de bouwsteen worden geen ingrepen in de waterbodem gedaan. Op dit punt is de score (score 0).

Waterbodem
In bouwsteen ‘Strand aan de Maas’ zal een zandstrook worden gerealiseerd dat in gebruik genomen wordt als strand (recreatie). De strook geeft een lage drukbelasting en is niet tot nauwelijks gevoelig voor zetting (score 0).

Beoordeling voorkeursalternatief
Landbodem
Het gebied is gevoelig voor bodemdaling. In de alternatieven wordt bebouwing gerealiseerd, die in potentie de bodem meer kan belasten dan de huidige inrichting. De huidige bebouwing is geplaatst op palen. Ook de nieuwbouw zal op palen worden uitgevoerd. Het risico op zetting wordt daarmee geminimaliseerd en is daarmee verwaarloosbaar. De beoordeling wordt daarmee bepaald op geen effect (score 0).

Waterbodem
Voor de alternatieven en varianten ‘Groene oevers met vlonder’ en ‘Strand aan de Maas’ geldt dat er ingrepen in de waterbodem nodig zijn. In beide alternatieven wordt de nieuwe bebouwing op palen gerealiseerd. Daarom wordt er geen zetting verwacht. Voor de twee varianten geldt dat deze niet zorgen voor een hoge belasting. In beide varianten zal de waterbodem worden voorzien van ophoogmateriaal waardoor de waterbodem belast wordt. Het materiaal zal consolideren waardoor de draagkracht toeneemt. Het materiaal klinkt in totdat er niet of nauwelijks zetting meer is (score 0).

Beoordeling voorkeursalternatief inclusief maatregelen
Landbodem
Het uitgangspunt is dat nieuwe bebouwing op funderingspalen wordt gerealiseerd. Daardoor wordt geen zetting verwacht. Voor het overig terrein dat niet gefundeerd wordt zal grondverbetering worden toegepast, zoals verdichting door aantrillen en overige beschikbare middelen. Er zijn verder geen maatregelen waardoor de draagkracht van de bodem toeneemt (score 0).

Waterbodem
Ten opzichte van het VKA (kaal) zijn er geen aanvullende maatregelen die ervoor zorgen dat de draagkracht toeneemt (score 0).

5.9.7 Beoordeling effecten op aardkundige waarden

Referentiesituatie
Het plangebied ligt op basis van de digitale kaarten van de provincie Zuid-Holland niet in een beschermingsgebied. Het van Brieneoordeiland behoort tot categorie 1 "Natuurnetwerk Nederland".

Figuur 5-125 Overzicht beschermingsgebieden. Bron: Provincie Zuid-Holland

Beoordeling alternatieven (basis en maximaal)
Binnen het plangebied zijn geen beschermde gebieden gelegen die als gevolg van ingrepen in de land- en waterbodem aangetast kunnen worden. Het effect wordt daarom als neutraal beoordeeld (score 0).

Beoordeling variant (Transformatie) Veranda
Binnen het plangebied zijn geen beschermde gebieden gelegen die als gevolg van ingrepen in de land- en waterbodem aangetast kunnen worden. Het effect wordt daarom als neutraal beoordeeld (score 0).

Beoordeling variant Oeverzone – Groene oevers en vlonder (laagwater)
Binnen het plangebied zijn geen beschermde gebieden gelegen die als gevolg van ingrepen in de land- en waterbodem aangetast kunnen worden. Het effect wordt daarom als neutraal beoordeeld (score 0).

Beoordeling variant Oeverzone – Stedelijk Waterfront
Binnen het plangebied zijn geen beschermde gebieden gelegen die als gevolg van ingrepen in de land- en waterbodem aangetast kunnen worden. Het effect wordt daarom als neutraal beoordeeld (score 0).

Beoordeling variant Oeverzone – Strand aan de Maas
Binnen het plangebied zijn geen beschermde gebieden gelegen die als gevolg van ingrepen in de land- en waterbodem aangetast kunnen worden. Het effect wordt daarom als neutraal beoordeeld (score 0).

Beoordeling voorkeursalternatief
Binnen het plangebied zijn geen beschermde gebieden gelegen die als gevolg van ingrepen in de land- en waterbodem aangetast kunnen worden. Het effect wordt daarom als neutraal beoordeeld (score 0).

Beoordeling voorkeursalternatief inclusief maatregelen
Binnen het plangebied zijn geen beschermde gebieden gelegen die als gevolg van ingrepen in de land- en waterbodem aangetast kunnen worden. Het effect wordt daarom als neutraal beoordeeld (score 0).

5.9.8 Effecten bouwfase

Alle bovenbeschreven effecten treden op vanwege sanering, grondverzet en bebouwing tijdens de bouwfase.

5.9.9 Conclusies

(Water)bodemkwaliteit
Op basis van de beschikbare bodeminformatie, wordt het gehele plangebied aangemerkt als licht tot sterk verontreinigd met hoofdzakelijk immobiele stoffen (zware metalen en PAK). Voor de beide alternatieven en de variant Veranda zal grond gesaneerd moeten worden om de locaties geschikt te maken voor de toekomstige functie (wonen). Hierbij kan gekozen worden om de bodemkwaliteit te verbeteren door de verontreinigingen (deels) te verwijderen. Daarnaast zijn er opties om de verontreinigingen af te dekken, echter zal dit geen kwaliteitsverbetering opleveren. De alternatieven en varianten zijn hierin niet onderscheidend. Het uitgangspunt voor herinrichting is dat bodemkwaliteit binnen het plangebied wordt voorzien van een leeflaag. Deze leeflaag zorgt voor isolatie tussen de verontreiniging en het gebruikersoppervlak. Voor het aanbrengen van een isolatielaag zal verontreinigde grond afgegraven moeten worden en vindt een positieve verandering in de bodemkwaliteit plaats (score +).

Voor de alternatieven en varianten ‘Groene oevers en vlonder (laagwater)’ en ‘Strand aan de Maas’ worden ingrepen in de waterbodem gedaan. Het uitgangspunt is dat er baggerwerkzaamheden worden uitgevoerd en daarmee een deel van het aanwezige verontreinigde slib wordt verwijderd. Daarnaast draagt de variant ‘Groene oevers en vlonder’ bij aan een betere ecologie in de Maas. Voor de variant ‘Stedelijk Waterfront met vlonders’ is een drijvende constructie beoogd, waarvoor geen baggerwerkzaamheden nodig zijn. Hoewel de ingrepen in het watersysteem relatief beperkt zijn, dragen de varianten ‘Groene oevers en vlonder (laagwater)’ en ‘Strand aan de Maas’ lokaal wel bij aan de verbetering van de ecologische en chemische kwaliteit van de Maas en worden daarom als positief beoordeeld (score +). De variant ‘Stedelijk Waterfront met vlonders’ wordt beoordeeld als neutraal (score 0).

Hergebruikmogelijkheden
Binnen de alternatieven en de variant Veranda komt herbruikbare grond vrij voor de ontwikkeling van Feyenoord City. De alternatieven en variant transformatie Veranda zijn niet onderscheidend ten aanzien van hergebruik van vrijkomende grond. Alle worden licht positief beoordeeld (score +). De hoeveelheden vrijkomend materiaal kan per alternatief en variant verschillen. Hiervoor zal een grondbalans moeten worden opgesteld.

Binnen de alternatieven en varianten (Veranda en bouwstenen oeverzone) komt geen herbruikbaar slib of vaste waterbodem vrij voor de ontwikkeling van Feyenoord City. Alle worden negatief beoordeeld (score -).

Zettingen
Door alle nieuwbouw (bodem en waterbodem) te realiseren op palen wordt het risico op zetting geminimaliseerd. Dit aspect wordt overal neutraal beoordeeld (score 0).

Aardkundige waarden
In het plangebied zijn geen aardkundig beschermde of waardevolle gebieden aanwezig waarop enig effect te verwachten is (score 0).

In de onderstaande tabel staan de scores voor de alternatieven en varianten weergegeven, leidend tot een totaalscore per alternatief van Feyenoord City. Duidelijk is dat de alternatieven positief scoren.

Tabel 5-109 Scores alternatieven

Criterium	Ref.	Basis	Max	VKA (kaal)	VKA (met maatregelen)
Wijziging van de (water)bodemkwaliteit ▪ landbodem ▪ waterbodem	 0 0	 0 0	 0 0	 0 0	 + (ontgraving/toepassen schonere grond) + (baggeren)
Voorraad herbruikbare materialen ▪ landbodem (grond) ▪ waterbodem (slib)	 0 0	 + 0	 + 0	 + 0	 + (geen onderscheid met VKA) - (baggeren)
Gevoeligheid van bodem voor zettingen	0	0	0	0	0
Aanwezigheid van beschermingsgebieden – fysieke aantasting gebied	0	0	0	0	0

Tabel 5-110 Scores varianten

Criterium	Veranda	Groene oevers en vlonder (laagwater)	Stedelijk Waterfront met vlonders'	Strand aan de Maas
Wijziging van de bodemkwaliteit ▪ landbodem **(aanbrengen leeflaag incl. afvoer verontreinigde grond)** ▪ waterbodem wel baggeren (kwaliteitverbetering) niet baggeren (geen kwaliteitverbetering)	+ 0 0	0 + 0	0 0 0	0 + 0
Voorraad herbruikbare materialen ▪ landbodem (grond) ▪ waterbodem wel baggeren niet baggeren	+ 0 0	0 - 0	0 0 0	0 - 0
Gevoeligheid van bodem voor zettingen	0	0	0	0
Aanwezigheid van beschermingsgebieden – fysieke aantasting gebied	0	0	0	0

Voor de volgende fasen van de plan- en besluitvorming voor Feyenoord City moet vanwege de (water)bodemkwaliteit/ bodemgesteldheid rekening gehouden worden met:

- Verkennend vervolgonderzoek voor de vergunningverlening van planonderdelen om de saneringsopgaven en de mogelijkheden van hergebruik van vrijkomende grond nader te bepalen;
- Nader waterbodemonderzoek naar de omvang van de aangetoonde sterk verontreinigde waterbodem (> 1.000 m^3) voor start uitvoering;
- Het realiseren van de nieuwbouw op palen vanwege zettingsgevoeligheid van de bodem.

5.10 Water

5.10.1 Inleiding

De voorliggende paragraaf geeft inzicht in de impact van Feyenoord City op het watersysteem, voor zover dat geen betrekking heeft op het rivierkundige deel (de Nieuwe Maas). Voor Feyenoord City heeft het deelonderzoek Water (land) betrekking op:

- Oppervlaktewaterkwantiteit en -kwaliteit;
- Grondwaterhuishouding;
- Invloed op bestaande waterkeringen en hoogwaterveiligheid.

In deze paragraaf is eerst de methodiek van de effectbeoordeling weergegeven en beschreven. Vervolgens zijn de beoordelingscriteria beoordeeld, afgezet tegen de referentiesituatie steeds op volgorde van de alternatieven en varianten.

5.10.2 Beleidskader

Europese kaderrichtlijn Water (KRW)
De KRW stelt eisen aan de chemische kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater en de ecologische kwaliteit van oppervlaktewater. Van belang is dat bij initiatieven tenminste voldaan wordt aan het stand-still principe. Dit houdt in dat een ingreep (uitvoering van het ruimtelijk plan) de toestand van het watersysteem niet mag verslechteren.

Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW)
Het NBW is doorgevoerd in de provinciale en regionale beleidsplannen. Relevante aspecten uit het NBW zijn:

1. Toepassen van de trits vasthouden – bergen – afvoeren, met als eerste insteek het vasthouden van water.
2. Toepassen van de trits schoonhouden – zuiveren – schoon maken, met als eerste insteek het voorkomen van vermenging van schoon hemelwater van dakvlakken en afvalwater en het gebruik van bijvoorbeeld een bodempassage voor hemelwater van druk bereden straatvlakken.
3. Wateropgave (de benodigde bergingscapaciteit voor het opvangen van pieken in neerslag) bepalen aan de hand van de NBW normen regionale wateroverlast.

Waterwet
De Waterwet regelt het beheer van oppervlaktewater en grondwater, en verbetert ook de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening.

Provinciaal Waterplan en Verordening water
Het Provinciaal Waterplan bevat het strategische waterbeleid van de provincie. Naast beleidskader is het Provinciaal Waterplan ook toetsingskader voor de taakuitoefening van lagere overheden op het gebied van water.

Waterbeheerplan, keur en legger
Het waterschap heeft haar waterbeheerplan vastgesteld. In het waterbeheerplan geeft het waterschap onder andere aan wat de lange termijn doelstellingen voor het waterbeheer zijn. Het gaat hierbij om alle watertaken van het waterschap: waterkwantiteit (hoeveelheid), waterkwaliteit, waterkering (dijken) en waterketen (zuivering). Ook wordt aangegeven welk beleid gevoerd wordt voor water gerelateerde thema's en wat het waterschap in de planperiode wil doen om de doelstellingen te bereiken. In het waterbeheerplan zijn ook de doelstellingen en maatregelen verankerd om te kunnen voldoen aan de verplichtingen van de Kaderrichtlijn Water (KRW).

De keur van het waterschap is een verordening met wettelijke voorschriften die gelden voor alle oppervlaktewaterlichamen en keringen, op het gebied van waterkwantiteit en -kwaliteit, die in beheer zijn bij het waterschap. De keur is een aanvulling op de Waterwet met verschillende gebods- en verbodsbepalingen.

In de Waterwet is een specifieke verplichting opgenomen om een legger (de watersysteemlegger) op te stellen voor alle waterstaatswerken. In de legger legt het waterschap gegevens betreffende watergangen vast: van wie is deze en

wie onderhoudt deze? Vaak worden ook de eigenschappen geregistreerd, zoals de breedte en/of het profiel van een watergang. Bij een legger hoort een stelsel kaarten, waarop de beheerde objecten zijn ingetekend.

Herijking Waterplan 2 Rotterdam
Waterplan 2 Rotterdam beschrijft hoe gemeente Rotterdam, waterschap Hollandse Delta en hoogheemraadschappen van Delfland en van Schieland en de Krimpenerwaard de komende jaren willen omgaan met het water in de stad. Dit is vastgelegd, omdat de klimaatverandering ook voor Rotterdam grote gevolgen kan hebben. Om de stad 'waterproof' te maken moet er een nieuwe aanpak komen voor waterberging, waterkwaliteit en bescherming tegen het water.

Herijking beleid uitgiftepeilen in buitendijks gebied
De gemeente Rotterdam is bij ruimtelijke ontwikkelingen in buitendijks gebied verantwoordelijk voor de afweging van overstromingsrisico's. Via het zogeheten 'uitgiftepeilenbeleid' kan de gemeente deze risico's beheersen. In de huidige situatie is het uitgiftepeilenbeleid – naast risicocommunicatie – een van de weinige instrumenten die de gemeente tot haar beschikking heeft om de overstromingsrisico's te beïnvloeden. Er geldt in het buitendijks gebied een basisniveau van 3,6 mNAP en een basis+ niveau van 3,9 mNAP. Dit betekent dat nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen minimaal op een niveau van 3,6 meter boven NAP gerealiseerd moeten worden en 3,9 meter boven NAP voor meer kwetsbare functies (zoals nutsbedrijven en risicovolle bedrijven).

Gemeentelijk rioleringsplan (GRP) Rotterdam 2016-2020
Naast de zorgplicht voor hemelwater, zijn gemeenten ook verantwoordelijk voor de afvoer van afvalwater en voor de kwaliteit van het grondwater. De manier waarop een gemeente invulling geeft aan deze zorgplichten, wordt weergegeven in het GRP, het gemeentelijk rioleringsplan dat gemeenten verplicht moeten opstellen.

De visie van gemeente Rotterdam is dat hemelwater wat valt in een te ontwikkelen gebied wordt opgevangen binnen het gebied en waar mogelijk nuttig toegepast. Gemeente stelt als eis dat een neerslaggebeurtenis van 70 mm in 1 uur, gerekend over het verhard oppervlak in de plansituatie, binnen het gebied geborgen moet worden. Deze eis geldt voor binnendijks gebied. Voor het buitendijks gebied geldt deze eis niet, daar wordt het hemelwater gescheiden afgevoerd naar de Maas. De eis voor het bergen van 70 mm/uur is in Rotterdam nog niet vastgelegd in beleid/regelgeving. Dat gaat wel gebeuren. In het Deltaplan (wordt in 2019 vastgesteld) ligt deze eis vast en in het nieuwe GRP (wordt in 2020 vastgesteld) wordt deze eis ook opgenomen. Daarnaast is de landelijke ontwikkeling dat deze eis wordt vastgelegd in de bouwregelgeving. Het is geen vrijblijvendheid meer en het is bedoeld om droge voeten te kunnen houden, nu en in de toekomst.

5.10.3 Methodiek effectbeoordeling

Voor het aspect Water (land) worden de beoordelingscriteria beoordeeld zoals weergegeven in onderstaande tabel. De wijze van beoordelen is onder de tabel beschreven.

Tabel 5-111 Beoordelingskader thema water

Thema	Aspect	Beoordelingscriterium	Uitgedrukt in
Natuurlijke omgeving	Water	Oppervlaktewaterkwaliteit	Kwalitatief
		Oppervlaktewaterkwantiteit en waterberging	Kwalitatief
		Grondwaterhuishouding	Kwalitatief
		Waterkeringen en hoogwaterveiligheid	Kwalitatief

Oppervlaktewaterkwaliteit
Verandering van de oppervlaktewaterkwaliteit kan aan de orde zijn wanneer er tijdelijk of permanent sprake is van lozing van verontreinigd afstromend hemelwater of bemalingswater op het oppervlaktewater. Eventuele effecten kunnen zich voordoen in afwateringssloten, in aangrenzende secundaire en primaire watergangen en in KRW-waterlichamen. Bij de effectbeschrijving worden eventuele effecten kwalitatief beschreven.

Momenteel heeft een groot deel van het plangebied een gemengd rioleringsstelsel. Bij nieuwe ontwikkelingen moeten schoon en vuil water worden gescheiden. Netto zou dat kunnen betekenen dat uitvoering van het alternatief of één van de varianten juist leidt tot een vermindering van de belasting op het riool. Dit wordt in een later stadium door de gemeente in kaart gebracht.

Oppervlaktewaterkwantiteit en waterberging
Op 'verhard oppervlak' (daken, bestrating en overige terreinverhardingen zoals grote kunstwerken) kan neerslagwater niet vrij in de bodem infiltreren, maar wordt dit versneld afgevoerd naar riolering of oppervlaktewater. Een toename van verhard oppervlak leidt tot een verminderde grondwateraanvulling en een grotere belasting van riolering, of het oppervlaktewaterstelsel. Beoordeeld wordt of neerslagwater voldoende en op de juiste manier opgevangen wordt.

Grondwaterhuishouding
Op grond van bestaande kwantitatieve gegevens over grondwaterstanden en -stroming wordt met expert judgement beoordeeld welke invloed de varianten hebben.

Kleine, tijdelijke bemalingen nodig voor het aanleggen van kunstwerken worden buiten beschouwing gelaten omdat deze een zeer lokaal en tijdelijk effect hebben op het freatische grondwater. Bovendien is hier de verwachting dat de effecten niet onderscheidend zullen zijn tussen de varianten.

Waterkeringen en hoogwaterveiligheid
De effecten van de werkzaamheden op de waterkeringen worden in beeld gebracht en mogelijke effecten worden beschreven. De nadruk zal liggen op het bouwen in en nabij de waterkering alsmede een mogelijke verlegging van de waterkering.

In het plangebied Feyenoord City liggen twee drinkwatertransportleidingen. Ter bescherming van deze leidingen is in het bestemmingsplan ter weerszijden hiervan een dubbelbestemming 'Leiding - Water' opgenomen. De ontwikkeling van Feyenoord City heeft geen gevolgen voor de twee drinkwatertransportleidingen en wordt daarom niet verder op dit aspect onderzocht.

De effectscore wordt bepaald op basis van de ernst en omvang van het effect met een 5-puntschaal (zie onderstaande tabel). Hierbij worden de onder het kopje beoordelingscriteria benoemde afwegingscriteria gebruikt. De uiteindelijke score is bepaald op basis van expert judgement.

Tabel 5-112 5-puntsschaal kwalitatieve beoordeling

Score	Verklaring
+ +	Zeer positieve bijdrage/effecten
+	Positieve bijdrage/effecten
0	Neutrale effecten/gelijkblijvende bijdrage
-	Negatieve bijdrage/effecten
- -	Zeer negatieve bijdrage/effecten

5.10.4 Beoordeling oppervlaktewaterkwaliteit

Referentiesituatie
In de huidige situatie wordt binnen het plangebied het afvalwater en het afstromend hemelwater gezamenlijk afgevoerd door een zogenaamd gemengd stelsel naar de rioolwaterzuivering. Gemeente Rotterdam en de waterschappen zijn bezig om de waterkwaliteit en de ecologische kwaliteit in het stedelijk oppervlaktewater te verbeteren. In Waterplan Rotterdam staat dat de ambities per gebied zijn vastgelegd in zogenaamde waterkwaliteitsbeelden.

Beoordeling alternatief basis
Binnen de ontwikkeling neemt het aantal bewoners/bezoekers toe. Zonder aanpassingen aan het rioolsysteem zal als gevolg daarvan de druk op het aanwezige rioolsysteem toenemen met een grotere kans op overstorting op oppervlaktewater. Dit kan effect hebben op de oppervlaktewaterkwaliteit. Tijdens de uitvoering wordt mogelijk bemalingswater geloosd op oppervlaktewater. Dit kan eveneens effect hebben op de oppervlaktewaterkwaliteit. Het mogelijk negatieve effect dient gemitigeerd te worden conform de beleidseisen van het Waterschap, Gemeente en Rijkswaterstaat. Dit betekent dat het vuilwater altijd afgevoerd en/of gezuiverd moeten worden en de oppervlaktewaterkwaliteit niet mag verslechteren. Relevant is hoe invulling wordt gegeven aan deze maatregelen. Dit hangt nauw samen met de ambities van de betrokken partijen. Zo biedt de ontwikkeling bijvoorbeeld kansen om hemelwater af te koppelen en daardoor de waterkwaliteit indirect juist te verbeteren. Door rioolwater en neerslag voortaan gescheiden af te voeren zal de riolering immers minder vaak hoeven over te storten op het oppervlaktewater. Daarnaast biedt het nieuwe stadion kansen om decentraal te zuiveren en waterstromen her te gebruiken.

Uitgaande van afvoer van vuilwater naar de riolering en het afkoppelen van hemelwater is het effect 0 (geen of nauwelijks effecten).

Beoordeling alternatief Maximaal
De analyse en resulterende beoordeling zijn voor het Alternatief Maximaal gelijk als die voor het Alternatief Basis.

Beoordeling transformatie Veranda
De analyse en resulterende beoordeling zijn voor de Variant Transformatie Veranda gelijk als die voor het Alternatief Basis.

Beoordeling voorkeursalternatief
De analyse en resulterende beoordeling zijn voor het Voorkeursalternatief gelijk als die voor de alternatieven basis en maximaal.

Beoordeling voorkeursalternatief met maatregelen
Voor dit criterium zijn geen aanvullende/ mitigerende maatregelen aan de orde. De analyse en resulterende beoordeling zijn voor het Voorkeursalternatief met maatregelen gelijk als die voor de andere alternatieven.

5.10.5 Beoordeling oppervlaktewaterkwantiteit en waterberging

Referentiesituatie
Het grootste deel van het plangebied bestaat op dit moment uit verhard oppervlak. Het afstromend hemelwater van de verhardingen wordt via een rioolstelsel afgevoerd. Binnen het plangebied is, behalve de Maas en een watergang in een groenstrook aan de westkant van het plangebied, nauwelijks oppervlaktewater aanwezig. Het te ontwikkelen gebied van Feyenoord City heeft volgens de Herijking van het Waterplan geen wateropgave volgens de NBW-norm (Nationaal Bestuursakkoord Water). Het waterschap Hollandse Delta is deze wateropgave echter aan het actualiseren.

Het binnendijks deel van het plangebied, waarvoor de eis van 70 mm waterberging geldt, bestaat uit 2 deelgebieden die waterhuishoudkundig van elkaar gescheiden zijn, namelijk het gebied rondom de bestaande Kuip en deelgebied Colosseumplot. Voor beide gebieden wordt hierna beoordeeld of voldaan kan worden aan de bergingseis.

Beoordeling alternatief basis
De ontwikkeling heeft invloed op het aspect waterkwantiteit. Op ‘verhard oppervlak’ (daken, bestrating en overige terreinverhardingen zoals grote kunstwerken) kan neerslag niet vrij in de bodem infiltreren. Het water van deze oppervlakken wordt versneld afgevoerd naar riolering of oppervlaktewater. Een toename van verhard oppervlak leidt tot een verminderde grondwateraanvulling en een grotere belasting van riolering, of het oppervlaktewaterstelsel.

Conform de beleidseisen van de gemeente dienen maatregelen genomen te worden om bestand te zijn tegen extreme regenval. Zonder deze maatregelen zal het plan geen doorgang vinden. Relevant is hoe invulling wordt gegeven aan deze maatregelen. Dit hangt nauw samen met de ambities van de betrokken partijen. Zo kunnen

bijvoorbeeld bestaande wateropgaven opgelost worden en zijn er gradaties mogelijk in de mate waarin de inrichting klimaatbestendig wordt.

Uit een globale toetsing van de inrichtingsschetsen van het binnendijks deel van het masterplan volgt dat met een slimme en zorgvuldige inrichting van de buitenruimte de opgave van 70 mm waterberging ingepast kan worden binnen het oppervlak aan groen wat staat aangegeven. Andere oplossingen die wellicht toepasbaar zijn binnen deze ontwikkeling en die bijdragen aan het invullen van de wateropgave zijn bijvoorbeeld groene daken en waterpasserende verharding met een waterbergend cunet. Deze opgave is onderdeel van watertoets.

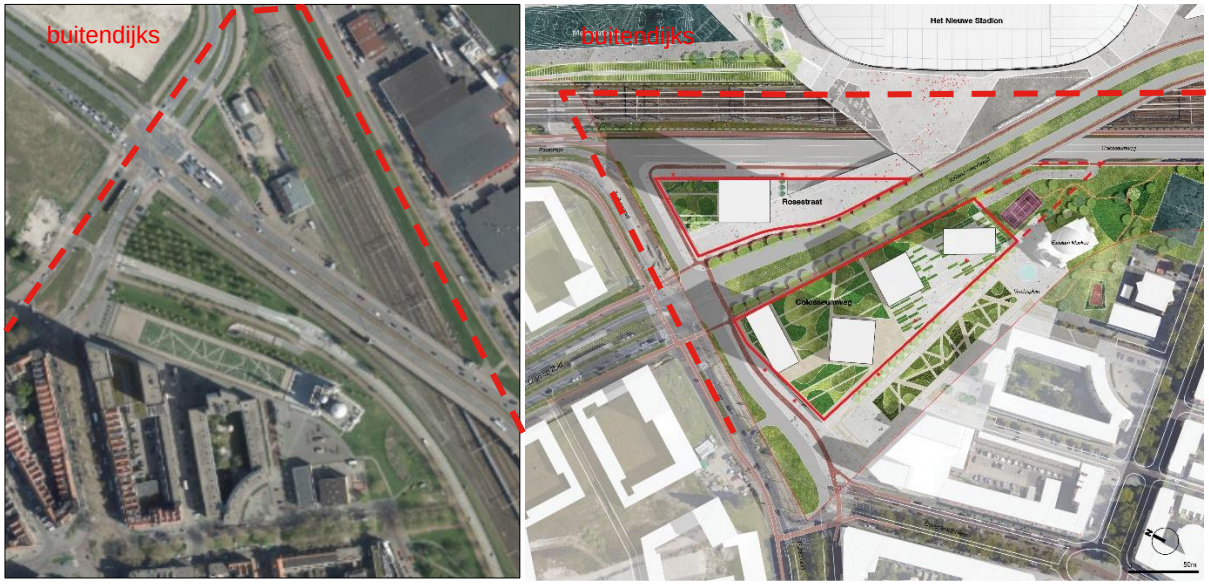
Beoordeling gebied rondom bestaande Kuip
Op basis van figuur 5-145 is ingeschat dat in de huidige situatie het percentage groen circa 15% is, voor een groot deel bestaande uit het voetbalveld in de Kuip. De rest (ca. 85%) is verhard. In de nieuwe situatie komen er woningen in een parkachtige omgeving, daarbij neemt het percentage groen toe tot ca. 30%, de rest (ca. 70%) is verhard (zie Figuur 5-126).

Figuur 5-126 Huidige situatie rondom de Kuip (links) en Impressie masterplan nieuwe situatie Kuippark (rechts). De rode stippellijn is de waterkering

Het is als realistisch ingeschat dat de helft van het groen (mede) ingezet kan worden voor waterberging (als je verlaagd groen aanbrengt verlies je veel ruimte voor taluds e.d. en niet elk stukje groen kan verlaagd worden). Dit betekent dat de wateropgave van 70% verhard oppervlak geprojecteerd moet worden op 15% groen waar waterberging gerealiseerd kan worden. Uitgaande van de eis om 70 mm neerslag die op de verharding valt te kunnen bergen leidt dit tot een gemiddelde waterdiepte van 33 cm (70x70/15).In de eis die de gemeente stelt, wordt geen rekening gehouden met het feit dat die 70 mm ook op het groen valt. Hierdoor moet eigenlijk rekening worden gehouden met een waterdiepte van gemiddeld ca. 40 cm.

Het is van belang te beseffen dat deze 40 cm zeer incidenteel nodig is (eens in de 100 jaar in theorie) en dat tijdens gangbare buien die jaarlijks optreden de waterdiepte veel minder zal zijn of dat dan een kleiner oppervlak nodig is. Het (deel van het) groen wat een functie krijgt voor waterberging kan dus prima tevens een functie vervullen voor sport/spel/recreatie. Een klein deel van het groen kan worden ingericht voor de gangbare buien met als hoofdfunctie waterberging. Een iets hoger gelegen deel kan de hoofdfunctie sport/spel/recreatie krijgen, wetende dat daar incidenteel water komt te staan.

Uit het bovenstaande volgt dat met een slimme en zorgvuldige inrichting van de buitenruimte de opgave van 70 mm waterberging ingepast kan worden binnen het oppervlak aan groen dat staat aangegeven in de inrichtingsschetsen van het masterplan. Andere oplossingen die wellicht toepasbaar zijn binnen deze ontwikkeling en die bijdragen aan het invullen van de wateropgave zijn bijvoorbeeld groene daken en waterpasserende verharding met een waterbergend cunet.



Figuur 5-127 Huidige situatie Colosseumplot (links) en Impressie masterplan plansituatie (rechts) rode stippellijn is waterkering

Beoordeling buitendijks gebied
In het buitendijks gebied is de eis van 70 mm waterberging niet van toepassing. Het afstromend hemelwater kan geloosd worden op de Maas. De ontwikkeling van dit gebied biedt kansen om de afvoer van hemelwater naar de Maas te verbeteren.

Conclusie beoordeling alternatief basis
Op basis van het bovenstaande is het aannemelijk dat de vereiste waterberging ingepast kan worden in het binnendijkse deel van het plangebied, zodat voldaan kan worden aan de gemeentelijke norm hiervoor. Dit betekent een verbetering ten opzichte van de situatie nu (of referentiesituatie). Aangezien er nog geen uitgewerkt stedenbouwkundig plan ligt voor heel Feyenoord City en er sprake is van een globaal bestemmingsplan is niet met zekerheid te stellen dat bovenstaande opgave daadwerkelijk ingepast gaat worden in de uiteindelijke inrichting van het gebied. Daarom wordt het Alternatief Basis beoordeeld als positieve kans (+).Of en de wijze waarop deze kans benut wordt, hangt af van de ambities voor het plangebied.

Beoordeling alternatief Maximaal
De analyse en resulterende beoordeling zijn voor het Alternatief Maximaal gelijk als die voor het Alternatief Basis.

Beoordeling transformatie Veranda
De analyse en resulterende beoordeling zijn voor de Variant Transformatie Veranda gelijk als die voor het Alternatief Basis.

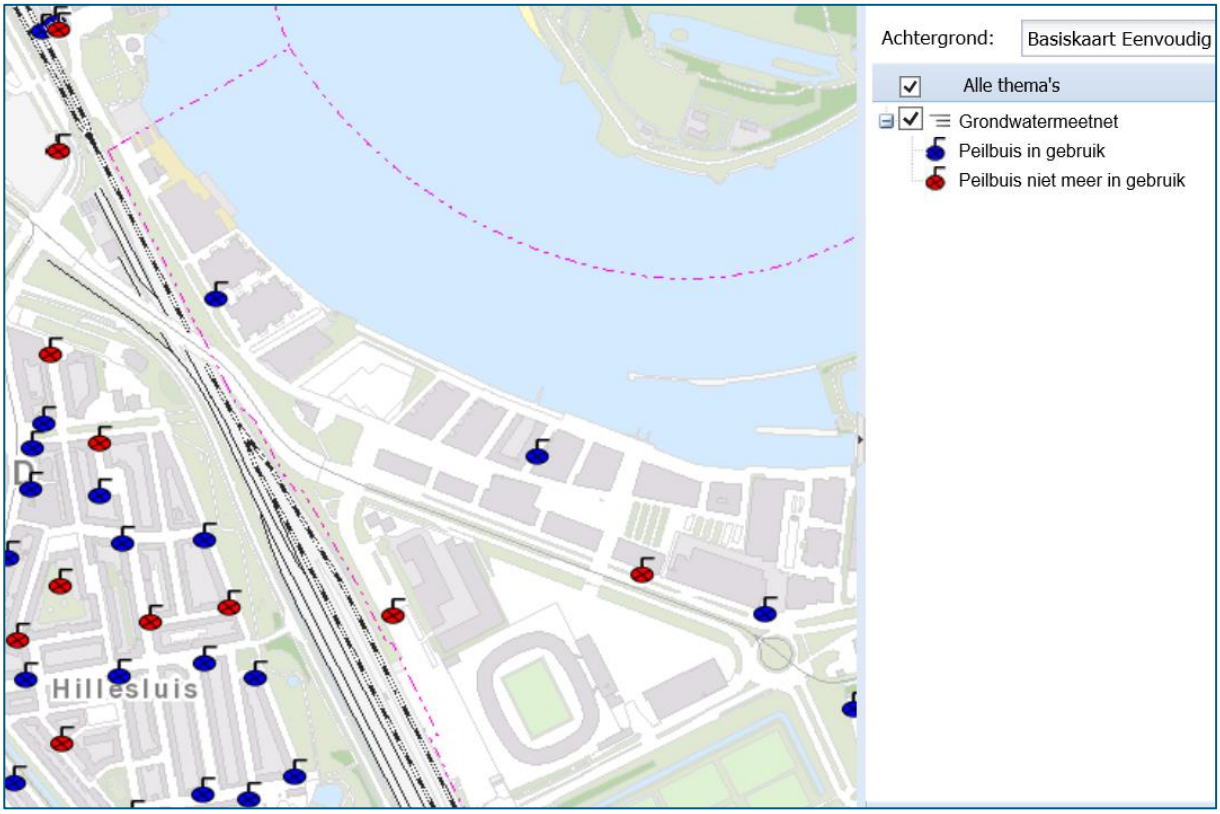
Beoordeling voorkeursalternatief
De analyse en resulterende beoordeling zijn voor het Voorkeursalternatief gelijk als die voor de alternatieven basis en maximaal.

Beoordeling deelgebied Colosseumplot
Dit deelgebied bestaat uit 2 plots ingeklemd tussen bestaande infrastructuur. Op basis van figuur 5-127 is ingeschat dat in de huidige situatie het percentage groen binnen deze plots circa 70% is. In de nieuwe situatie neemt het percentage groen af. Het masterplan geeft onvoldoende inzicht in het percentage groen in de nieuwe situatie. De invulling van de wateropgave dient nader uitgewerkt te worden en kan bestaand uit een combinatie van water vasthouden op vegetatiedaken en water bergen binnen de terreininrichting rondom de nieuwe gebouwen.

Beoordeling voorkeursalternatief met maatregelen
Voor dit criterium zijn geen aanvullende/ mitigerende maatregelen aan de orde. De analyse en resulterende beoordeling zijn voor het Voorkeursalternatief met maatregelen gelijk als die voor de andere alternatieven.

5.10.6 Beoordeling grondwaterhuishouding

Referentiesituatie
Er zijn geen aanwijzingen van grondwateroverlast in de huidige situatie. Gemeente Rotterdam heeft een grondwatermeetnet welke online beschikbaar is. Uit analyse moet blijken of op basis van de meetdata de representatieve grondwaterstanden voor deze ontwikkeling bepaald kunnen worden. Extra peilbuizen in het plangebied zijn waarschijnlijk nodig om de grondwatersituatie goed in beeld te krijgen.



Figuur 5-128 Grondwatermeetnet Rotterdam, www.gis.rotterdam.nl/gisweb2

Beoordeling alternatief basis
Ondergrondse bouwwerken en tijdelijke bemalingen hebben mogelijk invloed op het aspect grondwaterhuishouding. Negatieve effecten dienen gemitigeerd te worden conform de beleidseisen van het Waterschap, Gemeente en Rijkswaterstaat.

Uitgaande van het treffen van maatregelen om eventuele effecten op de grondwaterstand vanwege ondergrond bouwen te voorkomen is het effect 0 (geen of nauwelijks effecten)

Beoordeling alternatief Maximaal
De analyse en resulterende beoordeling zijn voor het Alternatief Maximaal gelijk als die voor het Alternatief Basis.

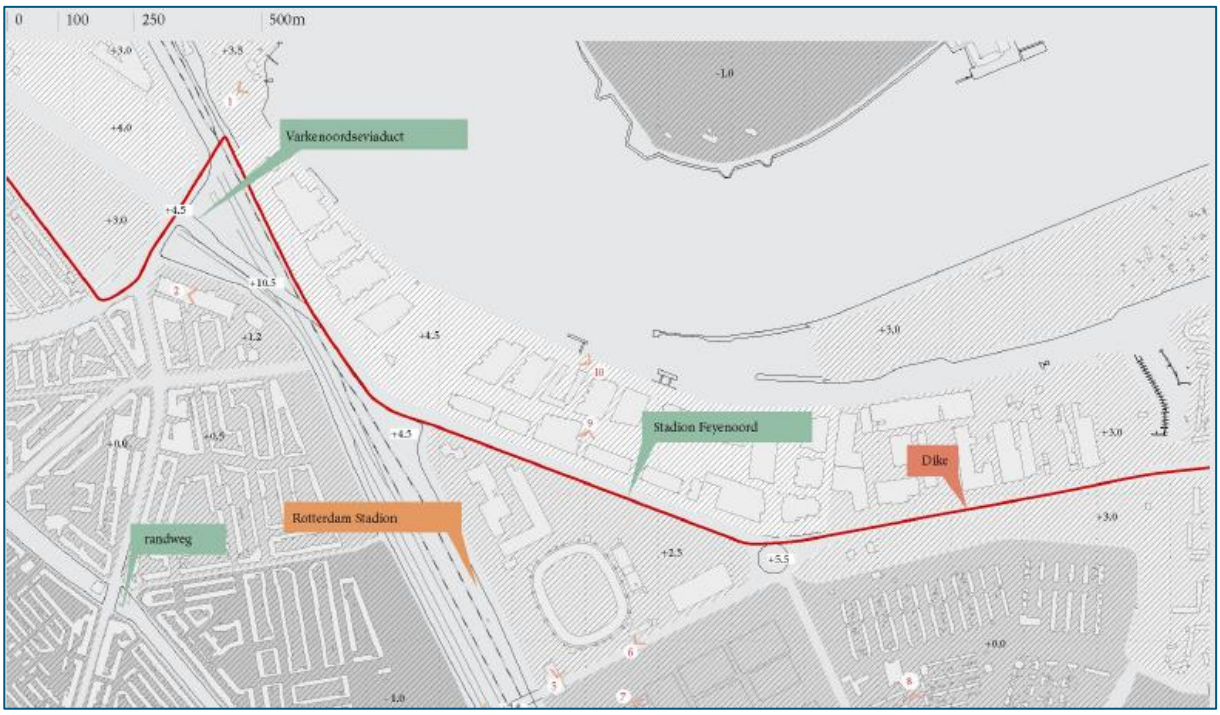
Beoordeling transformatie Veranda
De analyse en resulterende beoordeling zijn voor de Variant Transformatie Veranda gelijk als die voor het Alternatief Basis.

Beoordeling voorkeursalternatief
De analyse en resulterende beoordeling zijn voor het Voorkeursalternatief gelijk als die voor de alternatieven basis en maximaal.

Beoordeling voorkeursalternatief met maatregelen
Voor dit criterium zijn geen aanvullende/ mitigerende maatregelen aan de orde. De analyse en resulterende beoordeling zijn voor het Voorkeursalternatief met maatregelen gelijk als die voor de andere alternatieven.

5.10.7 Beoordeling waterkeringen en hoogwaterveiligheid

Referentiesituatie
Binnen het plangebied ligt een primaire waterkering die bescherming biedt tegen hoogwater in de Maas. De waterkering ligt ter plekke van de Stadionweg en volgt ter hoogte van het nieuwe stadion over een kort stuk het spoor waarna de waterkering via de Rosestraat afbuigt naar het zuidwesten. Een deel van de ontwikkeling ligt buitendijks. De gemeente Rotterdam is bij ruimtelijke ontwikkelingen in buitendijks gebied verantwoordelijk voor de afweging van overstromingsrisico's. Via het zogeheten 'uitgiftepeilenbeleid' beheerst de gemeente deze risico's.



Figuur 5-129 Ligging primaire waterkering

Beoordeling alternatief basis
De ontwikkeling heeft invloed op de waterkering. De bouw op of nabij de waterkering dient te geschieden conform de uitgangspunten van het Waterschap. Daardoor worden eventuele negatieve effecten voorkomen. Zonder deze uitgangspunten (en evt. bijhorende maatregelen) zal het plan geen doorgang vinden. Relevant is verder hoe invulling wordt gegeven aan deze maatregelen. Dit hangt nauw samen met de ambities van de betrokken partijen. Zo kan bijvoorbeeld het veiligheidsniveau van de bestaande waterkering door de ontwikkeling verhoogd worden.

Conclusie is dat noodzakelijke maatregelen de effecten tenietdoen. Daarnaast zijn er kansen om de waterkering te verbeteren, maar de wijze of/ waarop dat gebeurt, hangt af van de ambities voor het plangebied. Het Alternatief Basis scoort neutraal (0).

Op gelijke wijze dient de bouw van Feyenoord City in het buitendijkse deel te geschieden conform het gemeentelijke uitgiftepeilenbeleid (basisniveau van 3,6 mNAP en een basis+ niveau van 3,9 mNAP), waarmee in voldoende mate geborgd is dat hoogwaterveiligheidsrisico's beheerst worden. Ook op dat punt scoort het Alternatief Basis neutraal (0).

Beoordeling alternatief Maximaal
De analyse en resulterende beoordeling zijn voor het Alternatief Maximaal gelijk aan die voor het Alternatief Basis.

Beoordeling transformatie Veranda
De analyse en resulterende beoordeling zijn voor de Variant Transformatie Veranda gelijk aan die voor het Alternatief Basis.

Beoordeling voorkeursalternatief
In het geoptimaliseerde voorkeursalternatief wordt ook de hoek tussen de Strip noord en het Varkenoordseviaduct benut. Daarmee is in het geoptimaliseerde voorkeursalternatief de ingreep bij de waterkering is omvangrijker, maar dient evengoed te worden voldaan aan de uitgangspunten voor het bouwen op de waterkering. De analyse en resulterende beoordeling zijn voor het Voorkeursalternatief daarmee dan ook gelijk aan die voor de alternatieven basis en maximaal.

Beoordeling voorkeursalternatief met maatregelen
Voor dit criterium zijn geen aanvullende/ mitigerende maatregelen aan de orde. De analyse en resulterende beoordeling zijn voor het voorkeursalternatief met maatregelen gelijk aan die voor de andere alternatieven.

5.10.8 Effecten bouwfase

Uitgangspunt bij nieuwe ontwikkelingen is dat de benodigde waterberging gerealiseerd wordt voordat de daarop aan te sluiten verharding wordt aangelegd. Bij de ontwikkeling van Feyenoord City wordt vanuit nieuw beleid klimaatbestendig gewerkt, wat concreet inhoudt dat de capaciteit voor waterberging binnen het gebied vergroot wordt. De klimaatbestendigheid zal dus gaandeweg de realisatie toenemen.

Binnen de ontwikkeling worden meerdere ondergrondse parkeergarages gerealiseerd. Een tijdelijke grondwaterbemaling kan noodzakelijk zijn om de garages te kunnen aanleggen. Negatieve effecten van zo'n bemaling op het grondwatersysteem en de kwaliteit van het oppervlaktewater (overstort van bemalingswater) dienen gemitigeerd te worden conform de beleidseisen van het Waterschap, Gemeente en Rijkswaterstaat. Zonder mitigerende maatregelen zal het plan geen doorgang vinden.

Kleine, tijdelijke bemalingen die nodig zijn voor het aanleggen van kunstwerken worden buiten beschouwing gelaten omdat deze een zeer lokaal en tijdelijk effect hebben op het freatische grondwater.

5.10.9 Conclusies

Overall conclusies voor water (land) van de effectbeoordeling zijn samengevat in onderstaande tabel.

Tabel 5-113 Overall conclusies

Criterium	Ref	Alt. Basis	Alt. Max.	Veranda Var.	VKA	VKA met maatregelen
Oppervlaktewaterkwaliteit	0	0	0	0	0	0
Oppervlaktewaterkwantiteit	0	+	+	+	+	+
Grondwaterhuishouding	0	0	0	0	0	0
Waterkeringen en hoogwaterveiligheid	0	0	0	0	0	0

Aandachtspunten en conclusies voor het bestemmingsplan en vervolgbesluitvorming zijn:

Oppervlaktewaterkwaliteit
In de effectbeoordeling zijn risico's voor de oppervlaktewaterkwaliteit benoemd. Mogelijk negatieve effecten, zoals overstorten, dienen gemitigeerd te worden conform de beleidseisen van het waterschap, gemeente en Rijkswaterstaat. Ook biedt het plan kansen voor het (indirect) verbeteren van de waterkwaliteit, onder meer door afkoppelen van hemelwater. Dit is onderdeel van de watertoets en wordt per plot verder uitgewerkt in een stedenbouwkundig plan.

Oppervlaktewaterkwantiteit
Conform de beleidseisen van de gemeente dienen maatregelen genomen te worden om het in elk geval het binnendijks deel van het plangebied bestand te maken tegen extreme regenval. Zonder maatregelen om piekbuien te verwerken kan het plan geen doorgang vinden. Relevant is verder hoe invulling wordt gegeven aan deze maatregelen. Dit hangt nauw samen met de ambities van de betrokken partijen. Zo kunnen bijvoorbeeld bestaande wateropgaven opgelost worden en zijn er gradaties mogelijk in de mate waarin de inrichting van het plangebied klimaatbestendig wordt.

Uit een globale toetsing van de inrichtingsschetsen van het binnendijks deel van het masterplan volgt dat met een slimme en zorgvuldige inrichting van de buitenruimte de opgave van 70 mm waterberging ingepast kan worden binnen het oppervlak aan groen wat staat aangegeven. Vanwege de incidentele noodzaak voor de maximale waterberging kan daarbij gezocht worden naar combinaties met andere functies zoals sport- en speelvelden e.d. Andere oplossingen die wellicht toepasbaar zijn binnen deze ontwikkeling en die bijdragen aan het invullen van de wateropgave zijn bijvoorbeeld groene daken en waterpasserende verharding met een waterbergend cunet. De opgave is onderdeel van de watertoets en wordt per plot verder uitgewerkt in een stedenbouwkundig plan.

Grondwaterhuishouding
Ondergrondse bouwwerken en tijdelijke bemalingen hebben mogelijk invloed op het aspect grondwaterhuishouding. Negatieve effecten dienen gemitigeerd te worden conform de beleidseisen van het Waterschap, Gemeente en Rijkswaterstaat. De opgave is onderdeel van de watertoets en wordt per plot verder uitgewerkt in fase van de omgevingsvergunning voor bouwen.

Waterkering en hoogwaterveiligheid
De ontwikkeling mag geen negatief effect hebben op de waterkering. De bouw op of nabij de waterkering dient te geschieden conform de uitgangspunten/ maatregelen van RWS en het Waterschap. Zonder dat voldaan wordt aan deze uitgangspunten/ deze maatregelen zal het plan geen doorgang vinden. Dit wordt in het bestemmingsplan geborgd door de dubbelbestemming Waterstaat-Waterkering.

Watertoets
Uitgaande van te nemen maatregelen, te weten afvoer van vuilwater naar de riolering, het zo veel mogelijk afkoppelen van hemelwater en het ruimtelijk inpassen van 70 mm waterberging in het binnendijks deel van het plan, zijn er wat betreft water geen negatieve effecten.

Ten behoeve van het bestemmingsplan is een watertoets opgesteld. Met het opstellen van de watertoets wordt gekeken hoe in het toekomstige plan op een duurzame wijze kan worden omgegaan met riolering en hemelwater. Er moet gekeken worden naar de mogelijkheden en onmogelijkheden, randvoorwaarden en beleidsuitgangspunten op het gebied van afkoppeling en hoe omgegaan kan worden met afstromend hemelwater. Het resultaat van de watertoets is in het bestemmingsplan opgenomen als een waterparagraaf.

5.11 Waterstaat

5.11.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de rivierkundige effecten van het plan Feyenoord City. De rivierkundige beoordelingscriteria volgen uit het rivierkundig beoordelingskader (RBK, versie 4.0). De beoordeelde (sub)criteria zijn:

1) Oppervlaktewater (stroming en waterstanden)
- Maatgevende hoogwaterstand;
- Volume waterberging;
- Stroombeeld;
- Morfologie;
- Zoutindringing;

2) Veiligheid en vlotheid scheepvaart

In de volgende paragraaf is eerst het beleidskader en de methodiek van de effectbeoordeling weergegeven en beschreven.

Vervolgens zijn de beoordelingscriteria beoordeeld, afgezet tegen de referentiesituatie steeds op volgorde van de alternatieven en varianten (bouwstenen).

5.11.2 Beleidskader

Europese kaderrichtlijn Water (KRW)
De KRW stelt eisen aan de chemische kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater en de ecologische kwaliteit van oppervlaktewater. Van belang is dat bij initiatieven tenminste voldaan wordt aan het stand-still principe. Dit houdt in dat een ingreep (uitvoering van het ruimtelijk plan) de toestand van het watersysteem niet mag verslechteren.

Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW)
Het NBW is doorgevoerd in de provinciale en regionale beleidsplannen. Relevante aspecten uit het NBW zijn:
- Toepassen van de trits vasthouden – bergen – afvoeren, met als eerste insteek het vasthouden van water.
- Toepassen van de trits schoonhouden – zuiveren – schoon maken, met als eerste insteek het voorkomen van vermenging van schoon hemelwater van dakvlakken en afvalwater en het gebruik van bijvoorbeeld een bodempassage voor hemelwater van druk bereden straatvlakken.
- Wateropgave (de benodigde bergingscapaciteit voor het opvangen van pieken in neerslag) bepalen aan de hand van de NBW-normen regionale wateroverlast.

Waterwet
De Waterwet regelt het beheer van oppervlaktewater en grondwater, en verbetert ook de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening.

Rivierkundig beoordelingskader (RBK)
Het Rivierkundig Beoordelingskader (RBK) voor ingrepen in de Grote Rivieren beschrijft hoe Rijkswaterstaat bij de vergunningverlening rivierkundige effecten van voorgenomen ingrepen in de rivier bepaalt en beoordeelt. Het RBK is nodig als een vergunning in het kader van de Waterwet wordt aangevraagd of een projectplan Waterwet wordt opgesteld. Het toepassingsgebied van het RBK betreft de grote rivieren in Nederland die in beheer zijn van het Rijk. De vigerende en voorgeschreven versie van het rivierkundig beoordelingskader is versie 4.0, 23 januari 2017.

Beleidslijn grote rivieren
De beleidslijn heeft als doel de beschikbare afvoer- en bergingscapaciteit van het rivierbed van de grote rivieren te behouden en ontwikkelingen tegen te gaan die de mogelijkheid tot rivierverruiming door verbreding en verlaging feitelijk onmogelijk maken. De beleidslijn is het afwegingskader voor ruimtelijke ontwikkelingen in het rivierbed en is aan de orde bij de concrete regulering van afzonderlijke activiteiten via de Waterwet en de daarop gebaseerde regelgeving.

Richtlijn Vaarwegen
Voor het (verkeerskundig)ontwerp van vaarwegen is de richtlijn Vaarwegen 2011 opgesteld. Dit is een kaderstellende richtlijn van Rijkswaterstaat. De richtlijn bevat richtlijnen voor de afmetingen en de vormgeving van vaarwegen.

Provinciaal Waterplan en Verordening water
Het Provinciaal Waterplan bevat het strategische waterbeleid van de provincie. Naast beleidskader is het Provinciaal Waterplan ook toetsingskader voor de taakuitoefening van lagere overheden op het gebied van water.

Provinciaal beleidskader voor buitendijks bouwen
Er bestaan geen wettelijke normen voor buitendijkse waterveiligheid (alleen voor binnendijkse waterveiligheid). Voor 2012 werd hier altijd het advies van Rijkswaterstaat gevolgd, vanaf 2012 is er door Provincie Zuid-Holland nieuw beleid voor buitendijks bouwen opgesteld. In de Provinciale Structuurvisie Zuid-Holland is een referentiewaarde vastgesteld voor het slachtofferrisico in buitendijks gebied voor nieuwe ontwikkelingen. Hierbij is bepaald dat de kans op overlijden door overstroming maximaal 10^{-5} per jaar is. Op basis van de referentiewaarde 10^{-5} en met behulp van een provinciale rekentool, de Risicoapplicatie Buitendijks (RAB), is voor nieuwe ontwikkelingen een ‘waterdichte hoogte’ voor individuen en groepen afgeleid. Met het beleidskader en de bijbehorende risico-applicatie wil de provincie gemeenten faciliteren om de waterveiligheidsrisico’s van buitendijkse ontwikkelingen op een uniforme en gestructureerde manier inzichtelijk te maken.

Herijking beleid uitgiftepeilen in buitendijks gebied
De verantwoordelijkheid van de gemeente Rotterdam beperkt zich tot ‘goede’ ruimtelijke ordening en hoogwatercommunicatie in buitendijks. Via het zogeheten ‘uitgiftepeilenbeleid’ adviseert de gemeente over effectief beheersen van de overstromingsrisico’s. In juni 2018 is dit beleid aangenomen in de Rotterdamse gemeenteraad met de laatste inzichten rond waterveiligheid vanuit het Nationale deltaprogramma (2015 en de Rotterdamse adaptatiestrategie (Rotterdam Climate Proof, 2013).

Waterbeheerplan, keur en legger
Het waterschap heeft haar waterbeheerplan vastgesteld. In het waterbeheerplan geeft het waterschap onder andere aan wat de lange termijn doelstellingen voor het waterbeheer zijn. Het gaat hierbij om alle watertaken van het waterschap: waterkwantiteit (hoeveelheid), waterkwaliteit, waterkering (dijken) en waterketen (riolering en zuivering). Ook wordt aangegeven welk beleid gevoerd wordt voor water gerelateerde thema's en wat het waterschap in de planperiode wil doen om de doelstellingen te bereiken. In het waterbeheerplan zijn ook de doelstellingen en maatregelen verankerd om te kunnen voldoen aan de verplichtingen van de Kaderrichtlijn Water (KRW).

De keur van het waterschap is een verordening met wettelijke voorschriften die gelden voor alle oppervlaktewaterlichamen en keringen, op het gebied van waterkwantiteit en -kwaliteit, die in beheer zijn bij het waterschap. De keur is een aanvulling op de Waterwet met verschillende gebods- en verbodsbepalingen.

In de Waterwet is een specifieke verplichting opgenomen om een legger (de watersysteemlegger) op te stellen voor alle waterstaatswerken. In de legger legt het waterschap gegevens betreffende watergangen vast: van wie is deze en wie onderhoudt deze? Vaak worden ook de eigenschappen geregistreerd, zoals de breedte en/of het profiel van een watergang. Bij een legger hoort een stelsel kaarten, waarop de beheerde objecten zijn ingetekend.

Herijking Waterplan 2 Rotterdam
Waterplan 2 Rotterdam beschrijft hoe gemeente Rotterdam, waterschap Hollandse Delta en hoogheemraadschappen van Delfland en van Schieland en de Krimpenerwaard de komende jaren willen omgaan met het water in de stad. Dit is vastgelegd, omdat de klimaatverandering ook voor Rotterdam grote gevolgen kan hebben. Om de stad 'waterproof' te maken moet er een nieuwe aanpak komen voor waterberging, waterkwaliteit en bescherming tegen het water.

Gemeentelijk rioleringsplan Rotterdam 2016-2020
Naast de zorgplicht voor hemelwater, zijn gemeenten ook verantwoordelijk voor de afvoer van afvalwater en voor de stand en kwaliteit van het grondwater. De manier waarop een gemeente invulling geeft aan deze plichten, wordt weergegeven in het GRP, het gemeentelijk rioleringsplan dat gemeenten verplicht moeten opstellen.

5.11.3 Methodiek effectbeoordeling

Voor het aspect waterstaat worden de beoordelingscriteria beoordeeld zoals weergegeven in onderstaande tabel. De wijze van beoordelen is onder de tabel beschreven.

Tabel 5-114 Tabel beoordelingskader thema water (rivier)

Thema	Aspect	Beoordelingscriterium	Uitgedrukt in
Natuurlijke omgeving	Water (rivier)	Oppervlaktewater (stroming en waterstanden)	Kwantitatief
		Veiligheid en vlotheid scheepvaart	Kwalitatief

Oppervlaktewater (stroming en waterstanden)
De effecten van het stadion *en de verschillende bouwstenen voor oevervarianten* op de waterstanden en stroming in de Maas bij maatgevende condities wordt inzichtelijk gemaakt. De effecten worden getoetst aan de normen van de relevante aspecten uit het Rivierkundig beoordelingskader en de Beleidslijn Grote Rivieren. Dit betreft het effect op de maatgevende waterstand, het effect op het bergend volume (compensatieopgave), het uitgiftepeil van de Gemeente Rotterdam, het effect op stroomsnelheid en het effect op de bodemligging van het zomerbed. Tevens wordt ingegaan op de invloed van de ontwikkeling op de stroming, morfologie en waterstanden in het getijdenpark Eiland van Brienenoord.

Veiligheid en vlotheid scheepvaart
De effecten van het stadion en de verschillende bouwstenen voor de oevervarianten op de veiligheid en vlotheid van de scheepvaart op de Maas worden kwalitatief beoordeeld. Er wordt tevens ingegaan op de effecten op de radardekking, de bestaande ankerplaats Steenplaat, de bereikbaarheid van het Zuiddiepje voor de binnenvaart.

De alternatieven en varianten voor het MER en bestemmingsplan betreffen nog geen definitieve ontwerpen. Voor vergunningverlening (Waterwet) zijn de (rivierkundige) effecten van het Definitieve Ontwerp inzichtelijk gemaakt en moet voldaan worden aan de eisen gesteld in o.a. het RBK. Een dergelijk onderzoek vormt onderdeel van het vergunningenspoor e De beoordeling in het MER is gebaseerd op het voorlopig ontwerp van het stadion (19-03-2018).

De effectscore wordt bepaald op basis van de ernst en omvang van het effect met een 5-puntschaal (zie onderstaande tabel). Hierbij worden de onder het kopje beoordelingscriteria benoemde afwegingscriteria gebruikt. De uiteindelijke score is bepaald op basis van expert judgement.

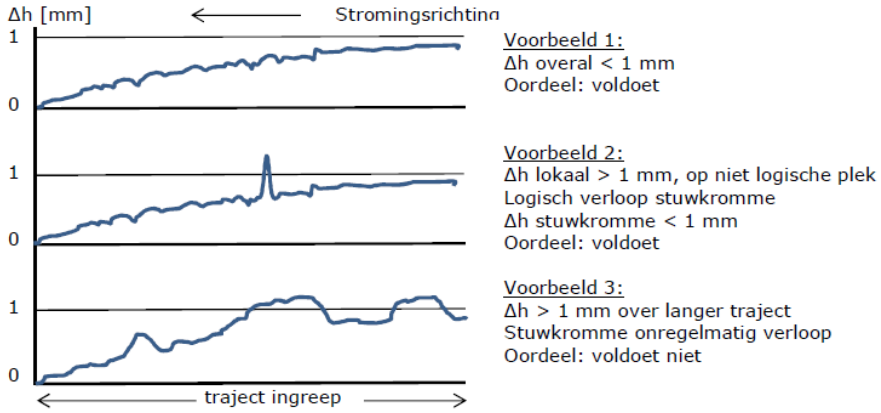
Tabel 5-115 5-puntsschaal kwalitatieve beoordeling

Score	Verklaring
+ +	Zeer positieve bijdrage/effecten
+	Positieve bijdrage/effecten
0	Neutrale effecten/gelijkblijvende bijdrage
-	Negatieve bijdrage/effecten
- -	Zeer negatieve bijdrage/effecten

5.11.4 Beoordeling Oppervlaktewater/maatgevende hoogwaterstand

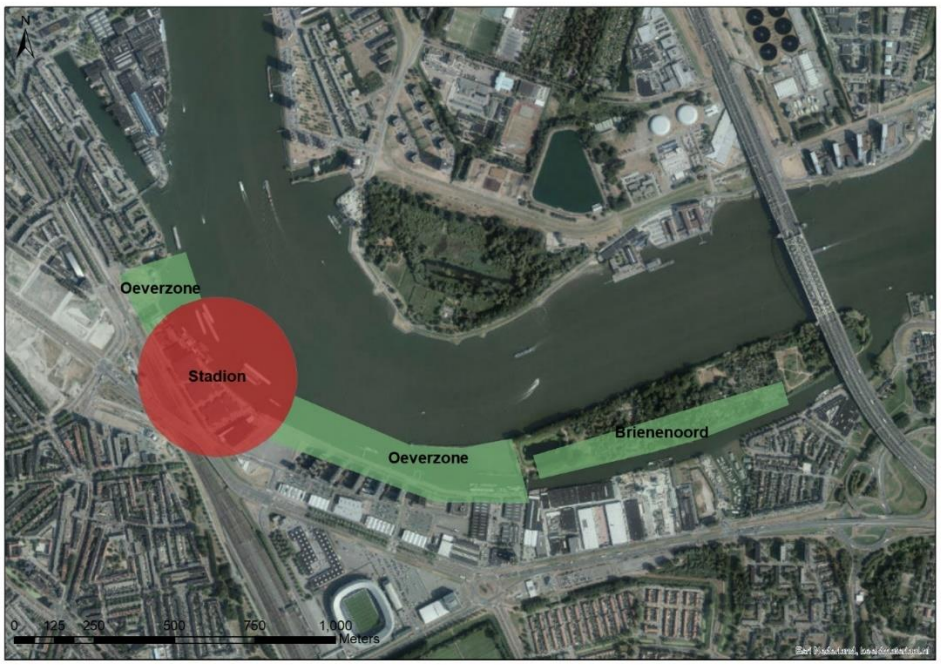
Referentiesituatie
De maatgevende hoogwaterstand in de huidige situatie is ter hoogte van de ingreep (nieuwe locatie stadion – Rivierkilometer NM-997) 3,17m+NAP. Deze waterstand treedt op als gevolg van een combinatie tussen een hoge rivierafvoer en stormopzet vanaf zee. De norm uit het RBK stelt dat een ingreep waterstandsneutraal moet zijn, de

maatgevende waterstand mag in geen geval toenemen als gevolg van een ingreep. In de praktijk wordt hiervoor de grens van 1mm gehanteerd, waarbij een toename van de waterstand tot 1mm kan worden geaccepteerd, elke stijging van meer dan 1mm wordt niet geaccepteerd (Figuur 5-130). Het gaat hierbij om de waterstand op de rivier-as en de waterstand die langs de waterkering optreedt. Een verhoging van de maatgevende waterstand bij een waterkering is slechts toegestaan na acceptatie door de betreffende waterkering beheerder. In de praktijk blijkt een beperkte toename (een enkele mm) geen knelpunt.



Figuur 5-130 Norm voor maatgevende waterstand afkomstig uit RBK 4.0

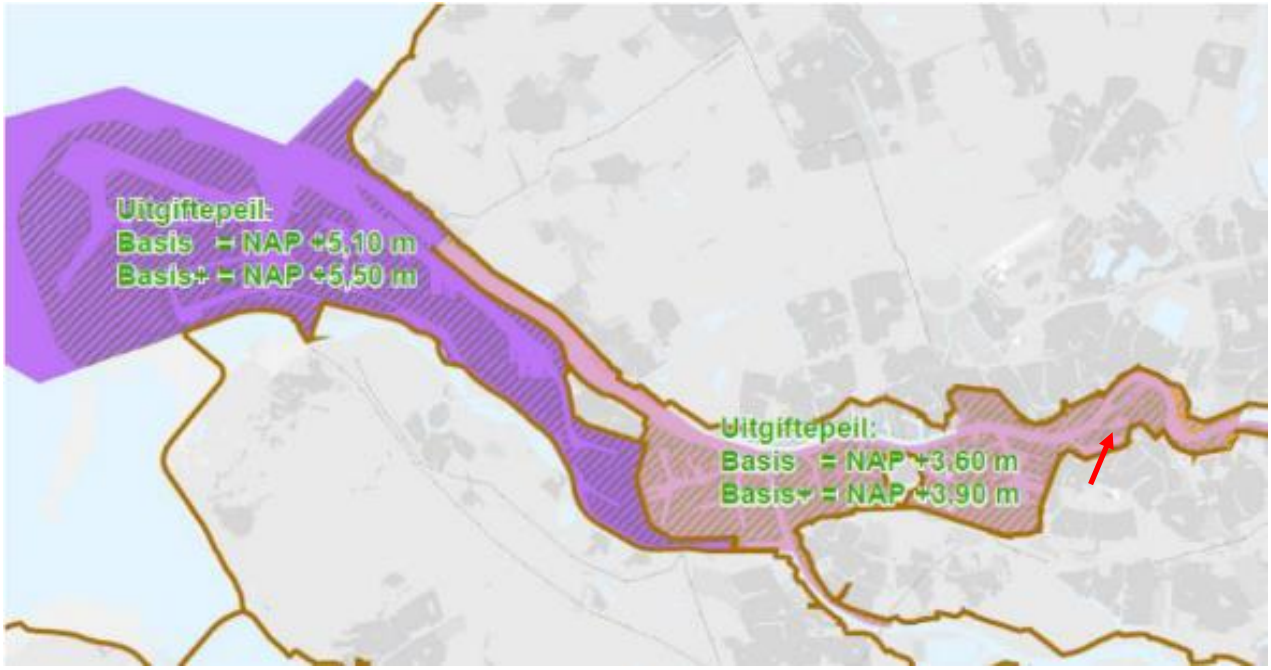
In de referentiesituatie is de autonome ontwikkeling het Eiland van Brienenoord opgenomen. Op deze locatie wordt een getijdenpark ontwikkeld, deze ontwikkeling vindt onafhankelijk van de realisatie van Feyenoord City plaats en wordt daarom als autonoom gezien. De ontwikkeling van het Eiland van Brienenoord als getijdenpark heeft wel een sterke samenhang en synergie met de ontwikkeling van Feyenoord City (Figuur 5-131). Er waren plannen voor het ontwikkelen van het getijdepark Mallegatpark. Dit is gewijzigd, de ontwikkeling van het getijdenpark zal niet langer plaatsvinden. Het effect van de ontwikkeling is dusdanig klein dat het effect niet significant is.



Figuur 5-131 Locaties van de ingreep (stadion) en autonome ontwikkelingen (Eiland van Brienenoord)

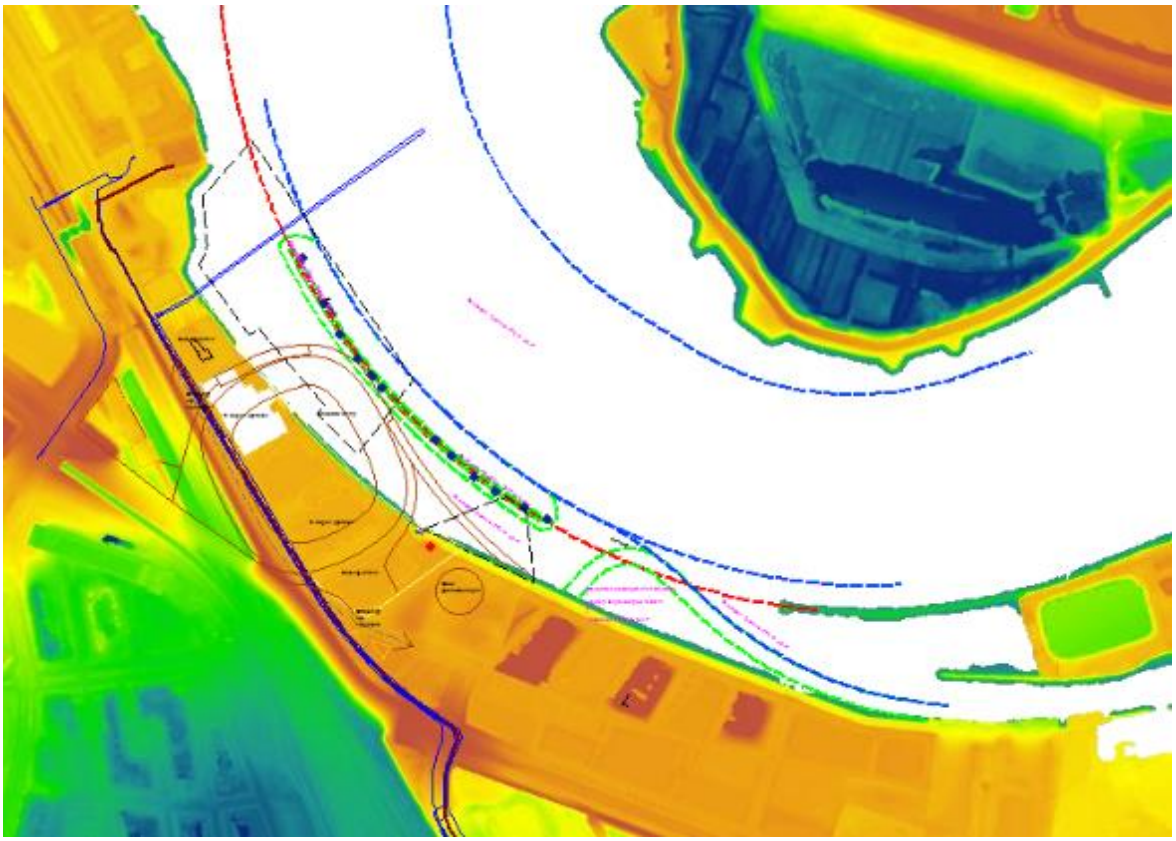
De buitendijkse ontwikkeling is getoetst aan de uitgegeven waterdichte hoogtes uit de Risicoapplicatie Buitendijks (RAB) van de Provincie Zuid-Holland. Er is gekeken naar het lokaal individueel risico (LIR) en het groepsrisico. Het LIR blijft onder de referentiewaarde van een overstromingsrisico van 10^{-5} bij een minimale waterdichte hoogte van NAP+3,25 (LIR 2100) en het groepsrisico bij een minimale waterdichte hoogte van NAP+3,50 m (Integraal beleid buitendijks, Gemeente Rotterdam, 2014)

Bij ruimtelijke ontwikkelingen in het buitendijks gebied adviseert de Gemeente Rotterdam via 'uitgiftepeilenbeleid' over het beheersen van overstromingsrisico's. Voor de ontwikkeling van Feyenoord City wordt aanbevolen aan dit uitgiftepeilenbeleid voldoen. Voor de ontwikkeling kan het uitgiftepeil Basis (3,60m+NAP, Gemeente Rotterdam, 2018) gehanteerd worden gezien het in het geval van Feyenoord City gaat om reguliere, niet kwetsbare functies. Er mag hier beargumenteerd van worden afgeweken.



Figuur 5-132 Uitgiftepanelen van de Gemeente Rotterdam voor de ontwikkelingslocatie (rode pijl)

In de huidige situatie ligt het bestaande maaiveld met hoogtes van ca. NAP+3,8 m overal boven 3,60m+NAP, de ontwikkelingslocatie voldoet dus in de huidige situatie aan het uitgiftepeilenbeleid van de Gemeente en aan de minimale waterdichte hoogte om aan de referentiewaarde voor het individueel overstromingsrisico te voldoen. Volgens het uitgiftepeilenbeleidis er daarmee op de ontwikkelingslocatie in de huidige situatie geen sprake van een overstromingsrisico hoger dan de referentiewaarde.



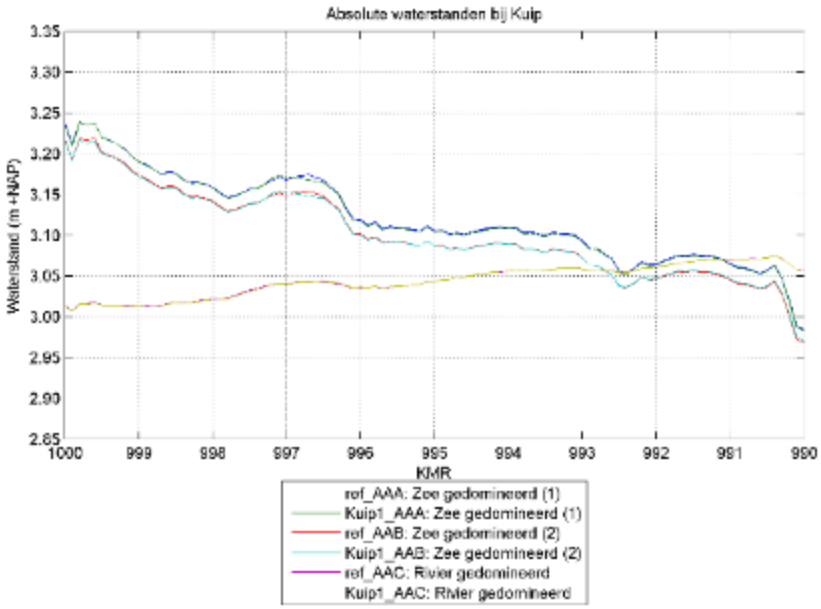
Figuur 5-133 Maaiveldniveau ter plaatse van gebiedsontwikkeling)

Beoordeling alternatief basis

Het waterstandseffect van het alternatief op de maatgevende hoogwaterstand kan als waterstandsneutraal worden beoordeeld. Het totale waterstandseffect toont een lichte lokale opstuwing aan de westzijde bij stormopzet, aan de oostelijke zijde leidt dit vervolgens tot een verlaging. Netto levert de ingreep een lichte daling op van de waterstand en blijft de wijziging onder de 1mm grens in de as van de rivier (Figuur 5-134 en Figuur 5-135). Ook buiten de as van de rivier (Figuur 5-136) blijft de invloed zeer beperkt. Langs de kade is de opstuwing 2-3mm, langs de waterkering is er geen effect zichtbaar. Op het criterium waterstandseffect kan het alternatief dus als neutraal (0) worden beoordeeld.

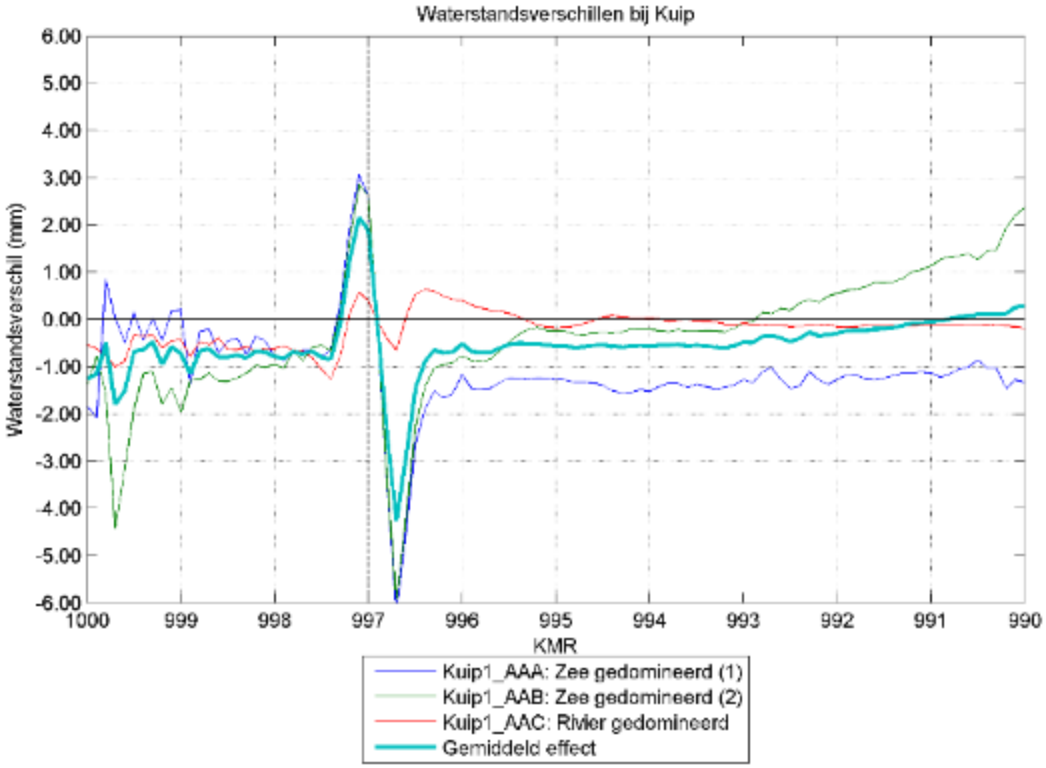
Omdat het waterstandseffect als waterstandsneutraal is te beschouwen treedt er geen effect op de overstromingsrisico's op. Het uitgiftepeil van NAP+3,60 m hoeft daarom niet te wijzigen vanwege een andere waterstand (maatgevende waterstand wijzigt niet). Wanneer de ontwikkeling van Feyenoord City qua maaiveldniveau boven het niveau van 3,60m+NAP blijft, blijft de ontwikkeling voldoen aan het uitgiftepeilenbeleid van de Gemeente. Daarmee voldoet het dan ook aan provinciaal beleid van een minimale waterdichte hoogte van 3,25m+NAP (voor voldoen aan referentiewaarde t.b.v. het individueel overstromingsrisico) en de minimale waterdichte hoogte van 3,50m+NAP (voor voldoen aan referentiewaarde t.b.v. het groepsrisico). Volgens deze referentiewaarden is er daarmee op de ontwikkelingslocatie voor dit alternatief basis geen sprake van een toename in overstromingsrisico. De ontwikkeling kan ook op dit punt als neutraal (0) worden beschouwd.

Wel kan het zo zijn dat door de ontwikkeling van het stadion de benodigde minimale waterdichte hoogte (het maaiveld- of trottoirniveau) voor het voldoen aan de referentiewaarde voor het groepsrisico bijgesteld moet worden vanwege het groot aantal mensen op een klein oppervlak. De minimale waterdichte hoogte bij meer dan 32.500 gebruikers ligt in de range van 3,50m tot 3,80m+NAP, de minimale waterdichte hoogte bij 117.000 gebruikers ligt in de range van 3,85m tot 4,04m+NAP. Deze waarden (ranges) zijn handreikingen genoemd in het Integraal beleid buitendijks van de gemeente Rotterdam (2014). Uiteindelijk komt het er op neer om samen met alle relevante partijen tot een realistisch en onderbouwd terreinniveau te komen dat zich verhoudt tot het risicoprofiel.



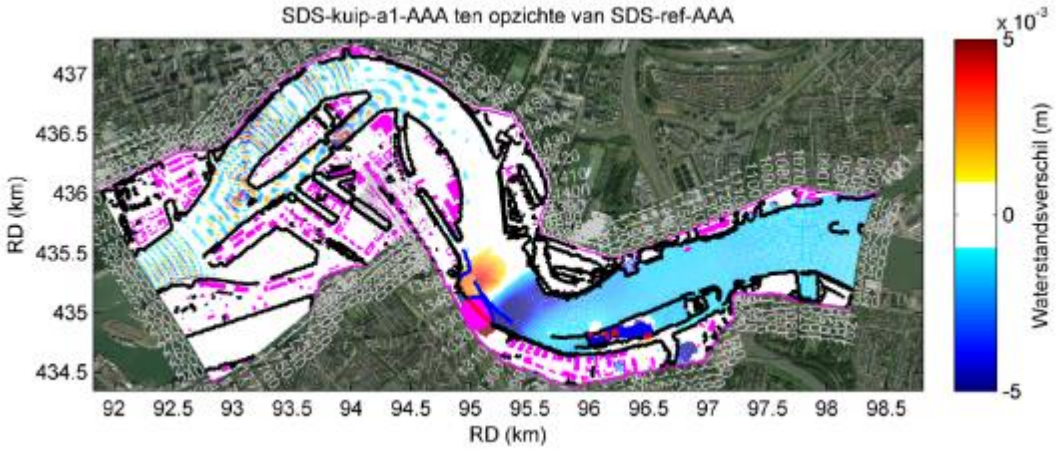
Figuur 5-134 Maatgevende hoogwaterstand op de rivier-as ter hoogte van het stadion (KMR 997) onder verschillende condities

De figuur toont dat ter plaatse van het stadion de waterstanden bij een zee gedomineerd scenario (AAA) tot de maatgevende waterstanden leiden.



Figuur 5-135 Verschil in maatgevende hoogwaterstand op de rivier-as ter hoogte van het stadion (KMR 997) voor verschillende condities

Er zijn in bovenstaande figuur 3 scenario's beoordeeld, waarvan 2 zee gedomineerde (AAA en AAB) en 1 rivier gedomineerde (AAC)



Figuur 5-136 Verschil in maatgevende hoogwaterstand buiten de rivier-as

Beoordeling alternatief maximaal
De analyse en resulterende beoordeling zijn voor het Alternatief Maximaal gelijk als die voor het Alternatief Basis. De ingreep (de bouw van het stadion) is in beide alternatieven immers gelijk.

Beoordeling oeverzone (bouwstenen)
De verschillende oeverzone bouwstenen onderscheiden zich niet van elkaar wanneer we kijken naar het effect op de maatgevende waterstand en het overstromingsrisico. De invulling van de oeverzone zal niet zorgen voor een significante verandering in de maatgevende waterstand. De invulling van de oeverzone zorgt namelijk niet voor een extra vernauwing van de vaarweg in vergelijking met de invulling van het stadion. Het effect zal gelijk blijven aan het gerapporteerde effect van het alternatief. Daarmee zijn alle oeverbouwstenen dus neutraal (0).

Beoordeling voorkeursalternatief
De analyse en resulterende beoordeling zijn voor het (geoptimaliseerde) Voorkeursalternatief (zie paragraaf 3.3.1.2) gelijk als die voor de alternatieven basis en maximaal. De ingreep (de bouw van het stadion) in het voorkeursalternatief niet gewijzigd ten opzichte van de overige alternatieven.

Beoordeling voorkeursalternatief met maatregelen
Voor dit criterium zijn geen maatregelen aan de orde. De analyse en resulterende beoordeling zijn voor het voorkeursalternatief met maatregelen gelijk als die voor de andere alternatieven.

5.11.5 Beoordeling Oppervlaktewater/volume waterberging

Referentiesituatie
In de Rijn- maasmonding wordt de waterstand vooral bepaald door het samenspel van rivierafvoer, wind en getij. De locatie van het nieuwe stadion Feyenoord is gelegen op de grens van gebied waar de zeewaterstand dominant is voor maatgevende condities, en het gebied wat geldt als overgangsgebied tussen zee- en rivierafvoer gebieden, zie ook figuur 5-137. Dit betekent dat het stadion in het bergend deel van de rivier ligt en dat er rekening gehouden moet worden met het bergend vermogen van de rivier op die locatie. In de Rijn-Maasmonding is er daarom een compensatieplicht voor eventueel waterbergingsverlies; elk volume dat tussen gemiddeld hoogwater (GHW) en maatgevend hoogwater (MHW) wordt onttrokken dient gecompenseerd te worden. In de praktijk betekent dit dat elk volume dat tussen de peilen 1.32 en 3.30m+NAP wordt volgebouwd op een andere locatie gecompenseerd dient te worden.

Figuur 5-137 Overgangsgebied Rijn-Maasmonding

Beoordeling alternatief basis
Zowel de landaanwinning en het stadion als de langsdam worden (deels) gebouwd in de virtuele waterbergingszone en zorgen dus voor een vermindering van het waterbergingsvolume. De volumes binnen de genoemde waterschijf zijn in tabel 5-123 weergegeven.

Tabel 5-116 Wijzigingen in waterbergingsvolumes (bij benadering) als gevolg van de ingreep, weergegeven per deelgebied

Locatie/ Onderdeel	Volume tussen 1.32 en 3.30m+NAP	Effect
Langsdam	8.880 m^3	Vermindering
Landaanwinning stadion	31.991 m^3	Vermindering
Totaal	40.871 m^3	Vermindering

NB: volumes zijn gebaseerd op voorlopige ontwerpen.

Het stadion zorgt voor een flinke vermindering van het bergend volume en scoort daarom zeer negatief (--). Het stadion en langsdam zorgen voor een afname van bijna 41.000 m^3 bergend volume.

Beoordeling alternatief Maximaal
De analyse en resulterende beoordeling zijn voor het Alternatief Maximaal gelijk als die voor het Alternatief Basis.

Beoordeling oeverzone (bouwstenen)
De oeverzone bouwstenen hebben een verschillend effect op de waterberging, dit effect zal per variant hieronder kort worden toegelicht.

Bouwsteen 1 – Groene eilanden en vlonder
De bouwsteen groene eilanden en vlonder bestaat uit de ontwikkeling van natuur langs de Piet Smitskade. Het gaat hier om getijde natuur, de aanleg zal daarom deels onder en deels boven het gemiddeld hoogwater plaatsvinden. Een groot deel van de natuur wordt daarom aangelegd binnen de waterbergingszone en hiervoor dient extra compensatie plaats te vinden. De oeverzone variant groene eilanden en vlonder scoort daarom ten opzichte van de overige varianten negatief (-). Omdat voor dit volume nog geen compensatielocatie in zicht is scoort het alternatief in combinatie met de bouwsteen ook negatief (-).

Bouwsteen 2 – Stedelijk Waterfront
Deze bouwsteen stedelijk Waterfront bestaat uit de ontwikkeling van enkele vlonders op het water ten behoeve van recreatie en mogelijk scheepvaart. Gezien het hier vlonders betreft zullen deze slechts een zeer beperkte invloed hebben op de waterbergingszone. De oeverzone bouwsteen stedelijk Waterfront scoort daarom zowel ten opzichte van de overige bouwstenen als in combinatie met het alternatief neutraal (0).

Bouwsteen 3 – Strand
De bouwsteen stand aan de Maas bestaat uit de ontwikkeling van een extra landaanwinning waarop een strand, zwembad en horeca gerealiseerd kan worden. Deze ontwikkeling zal plaatsvinden op een hoger peil (kade peil) waardoor deze voor het grootste gedeelte in de waterbergingsschijf zal vallen en daardoor een groter bergingsvolume onttrekt aan het systeem. Dit volume dient wederom gecompenseerd te worden. De oeverzone bouwsteen strand scoort daarom ten opzichte van de overige bouwstenen zeer negatief (--). Omdat voor dit volume nog geen compensatielocatie in zicht is scoort het alternatief in combinatie met de bouwsteen ook zeer negatief (--).

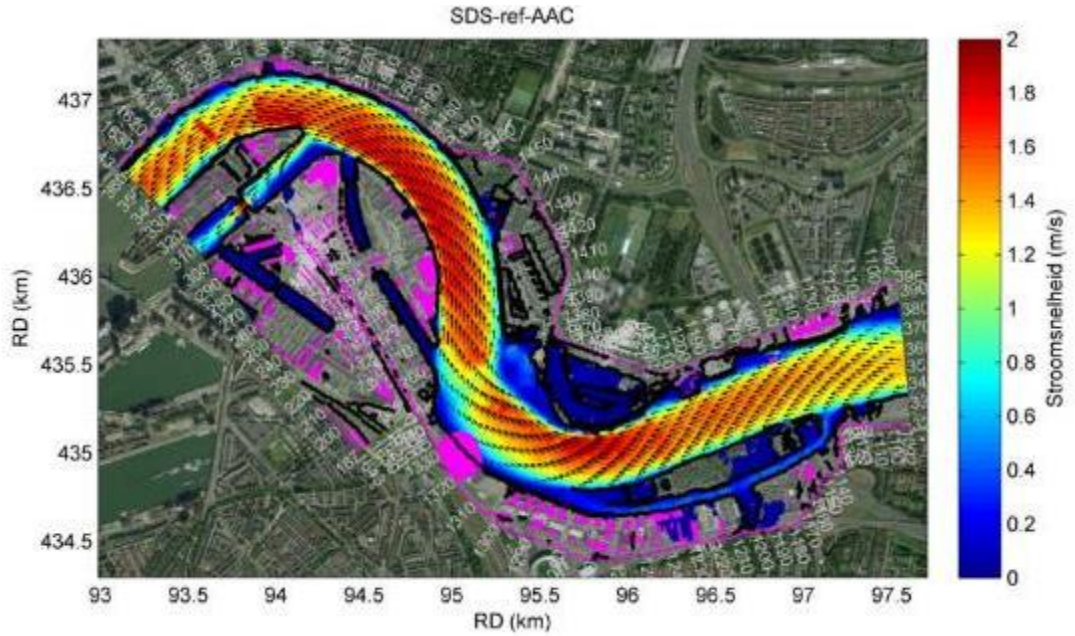
Beoordeling voorkeursalternatief
De analyse en resulterende beoordeling zijn voor het (geoptimaliseerde) Voorkeursalternatief (zie paragraaf 3.3.1.2) gelijk als die voor de alternatieven basis en maximaal.

Beoordeling voorkeursalternatief met maatregelen
Als maatregel dient er gecompenseerd te worden voor het ontnomen volume waterberging. Met het treffen van deze maatregel scoort voorkeursalternatief met maatregelen neutraal (0).

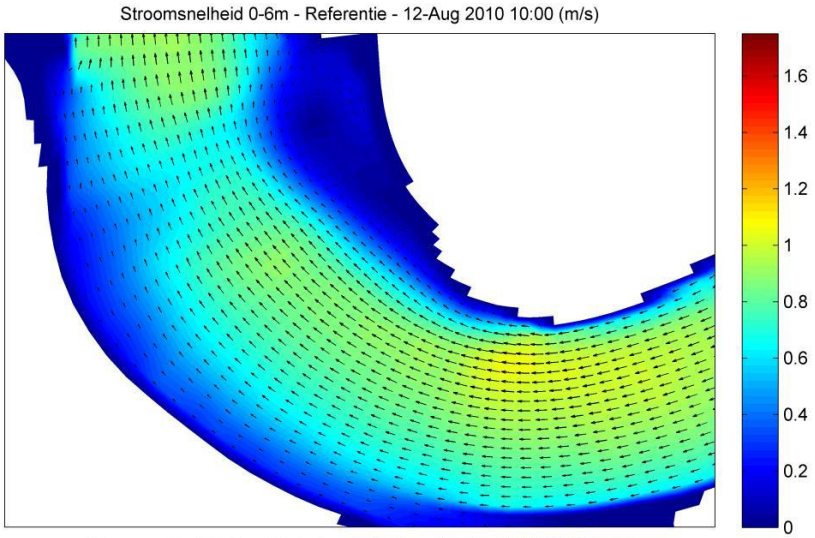
5.11.6 Beoordeling Oppervlaktewater/stroombeeld

Referentiesituatie
De locatie van het stadion is gelegen in de buitenbocht van de Maas op een locatie waar de rivier zich tijdelijk verruimt. Hierdoor is de dieptegemiddelde stroomsnelheid in de bocht lager dan boven- en benedenstrooms van de bocht. De dieptegemiddelde snelheid is de stroomsnelheid gemiddeld over de diepte, hierin wordt dus geen rekening gehouden met de stroomsnelheidsverschillen die in de verschillende waterlagen (dieptes) voorkomen als gevolg van bodemwrijving, dichtheidsverschillen en spiraalstroming. De waterbeweging staat in dit deel van de rivier sterk onder invloed van vloed- en ebstromen. Het dubbel daagse getij zorgt hier voor een constante wisseling van zowel de stroomrichting als de stroomsnelheid (Figuur 5-139 en Figuur 5-140). Wel is er sprake van een sterke bochtstroming en bovenstroom in de bocht.

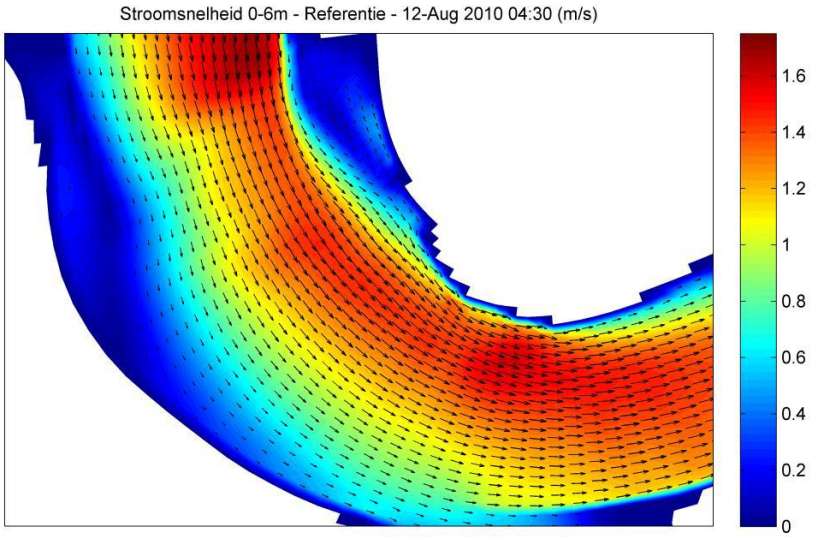
De vloedstroom is hier tijdens normale omstandigheden duidelijk dominant en zorgt voor de hoogste dieptegemiddelde stroomsnelheden. De dieptegemiddelde stroomsnelheden tijdens vloed bereiken maximaal 1,6 m/s, tijdens eb is dit met maximaal 1,0 m/s veel lager. De locatie van het stadion ligt in deel van de rivier waar de dieptegemiddelde stroming relatief klein is. De dieptegemiddelde stroomsnelheden zijn het hoogst in situaties met een hoge rivier afvoer. De snelheden kunnen in deze situatie oplopen tot 2,0 m/s over een groot deel van de rivier breedte (Figuur 5-138).



Figuur 5-138 Maximale stroomsnelheid in de huidige situatie tijdens een hoge rivier afvoer



Figuur 5-139 Maximale stroomsnelheid in de huidige situatie tijdens eb (springtij)

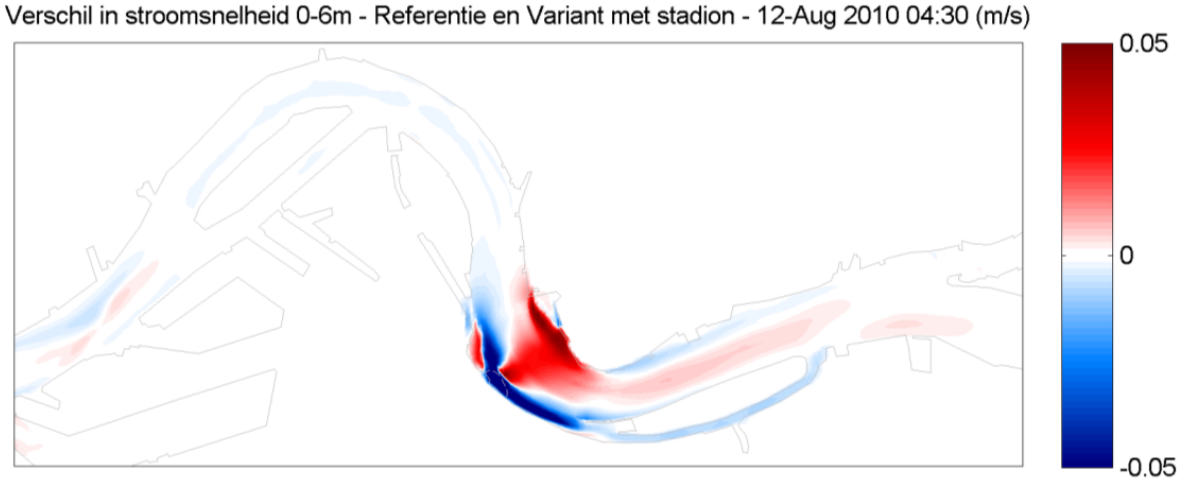


Figuur 5-140 Maximale stroomsnelheid in de huidige situatie tijdens vloed (springtij)

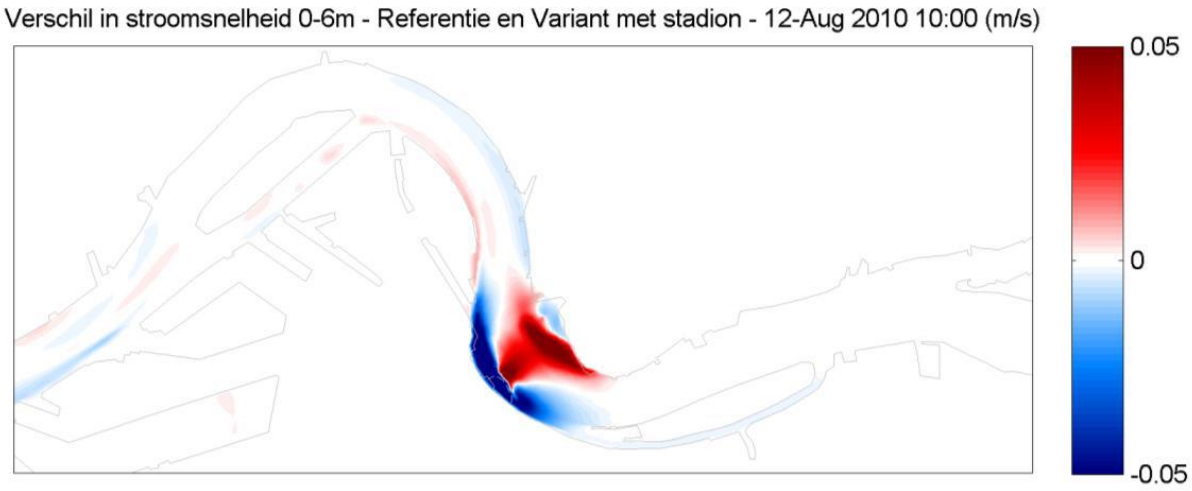
Beoordeling alternatief basis

Het basis alternatief zorgt gemiddeld gezien voor een lichte toename van de stroomsnelheid. Door het versmallen van de watergang neemt de stroomsnelheid op de locatie van de ingreep toe. Het gaat hier om een toename van alle dieptegemiddelde stroomsnelheden, die ontstaan bij eb, vloed en extreme omstandigheden.

Tijdens dagelijkse omstandigheden is het effect van de ingreep beperkt doordat de ingreep plaatsvindt op een locatie waar in de huidige situatie al weinig stroming is. Het effect tijdens eb en vloed is van gelijke orde. De stroming neemt af aan de kant van het stadion doordat de stroming hier gestremd wordt door het stadion en de langsdam. De stroming direct ten noordoosten van het stadion neemt toe met maximaal 15 cm/s (dieptegemiddeld). De algehele stroming lijkt wat te verplaatsen naar het noorden, aan de overzijde van het stadion nemen de stroomsnelheden lokaal met maximaal 10 cm/s toe. In de as van de rivier neemt de stroomsnelheid met circa 5 cm/s toe. De verschillen in dieptegemiddelde stroomsnelheden zijn in Figuur 5-141 en Figuur 5-142 zichtbaar gemaakt, er is hier gebruik gemaakt van een opgeblazen kleurenschaal om de verschillen inzichtelijker te maken.

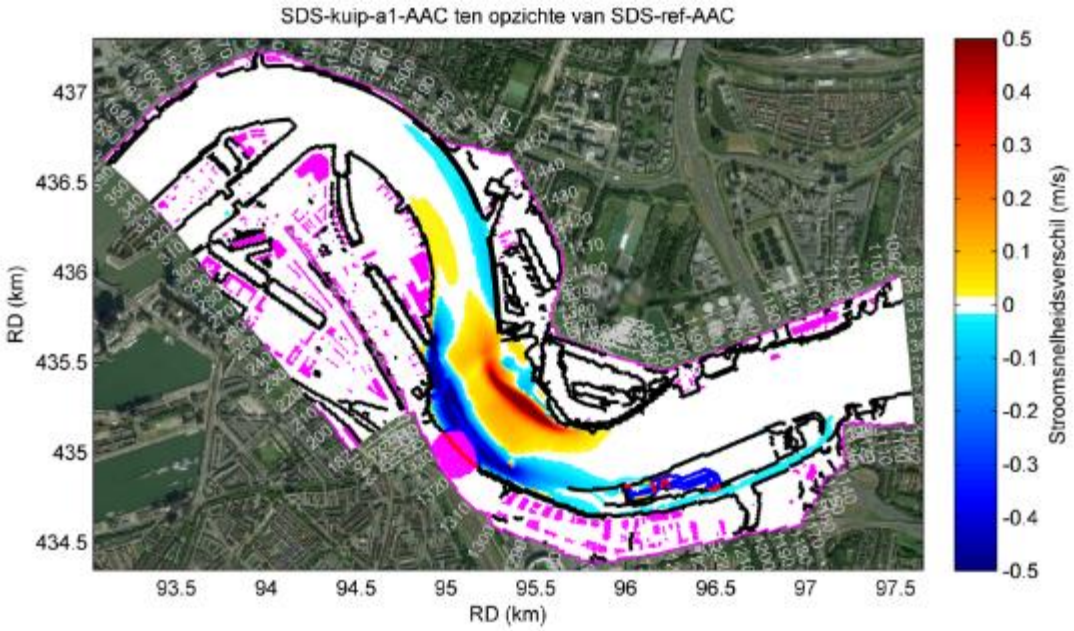


Figuur 5-141 Stroomsnelheidsverschil (m/s) tijdens eb (springtij)



Figuur 5-142 Stroomsnelheidsverschil (m/s) tijdens eb (springtij)

De stroming wordt het meest beïnvloed tijdens condities met een hoge rivier afvoer. In deze situatie treden er stroomsnelheidsverschillen tot 0,5m/s op (Figuur 5-143). Dit is een situatie die plaats vindt bij een hoge Maas (1.535 m^3/s) en Rijnafvoer (7.614 m^3/s), dit is een afvoer die eens per 3-4 jaar voorkomt. Aan de overzijde van het stadion zien we een sterke toename in dieptegemiddelde stroomsnelheid, aan de stadionzijde zien we juist een afname in stroomsnelheid.



Figuur 5-143 Stroomsnelheidsverschil tijdens hoge rivierafvoer

Zowel tijdens dagelijkse als extreme omstandigheden ontstaan er stroomluwe zones achter de strekdam. In deze zones is de stroming al relatief laag en door de ingreep ontstaan er zones waar het water nog nauwelijks stroomt.

De wijzigingen in het stroombeeld zorgen enerzijds voor locaties waar de stroomsnelheid afneemt en anderzijds voor locaties waar de stroomsnelheid toeneemt. Dit kan zorgen voor plaatselijke problemen. Tegelijkertijd wordt het gemiddelde stroombeeld rustiger, waar voorheen de bocht een locatie was waar de stroomsnelheid lokaal afneemt wordt dit in de toekomst een locatie waar de stroomsnelheid gelijk blijft aan beneden- en bovenstroomse traject.

Alle effecten bij elkaar genomen maakt dat het alternatief gemiddeld gezien negatief (-) scoort.

Beoordeling alternatief Maximaal
De analyse en resulterende beoordeling zijn voor het Alternatief Maximaal gelijk als die voor het Alternatief Basis.

Beoordeling oeverzone (bouwstenen)
Het stroombeeld wordt lokaal beïnvloed door de invulling van de oeverzone bouwstenen. Het stroombeeld op de rivier zelf zal slechts beperkt worden beïnvloed. Er is onderscheid te maken tussen bouwstenen 1 en 2 waar er sprake is van landaanwinning ten opzichte van bouwsteen 3 waar er slechts sprake is van aanleg van vlonders. Variant 1 en 2 hebben daardoor een grotere invloed op het lokale stroombeeld in de oeverzone. Dit is echter wel een stroombeeld dat dan past bij die inrichting. De invloed op de rivier blijft zeer beperkt. De effecten van de varianten op het stroombeeld wordt voor alle bouwstenen als niet significant beoordeeld. De bouwstenen scoren daarom gelijk aan de alternatieven Basis en Maximaal; negatief (-).

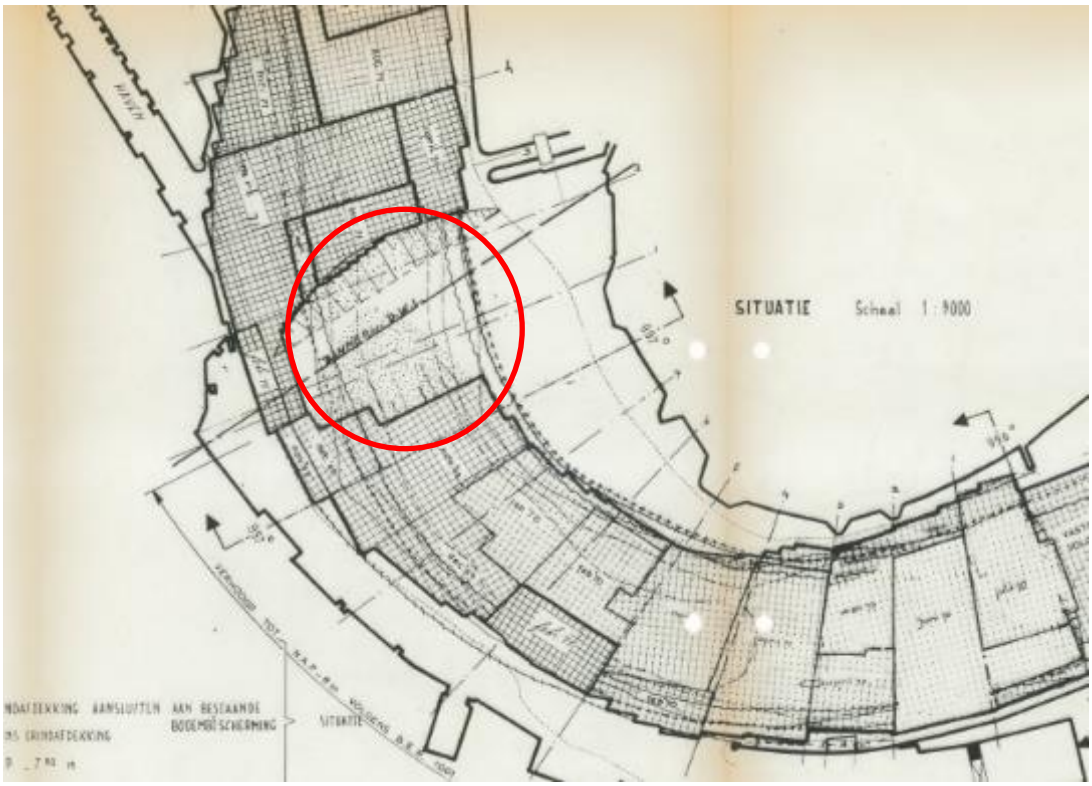
Beoordeling voorkeursalternatief
De analyse en resulterende beoordeling zijn voor het (geoptimaliseerde) Voorkeursalternatief (zie paragraaf 3.3.1.2) gelijk als die voor de alternatieven basis en maximaal.

Beoordeling voorkeursalternatief met maatregelen
Voor dit criterium zijn geen maatregelen aan de orde. De analyse en resulterende beoordeling zijn voor het voorkeursalternatief met maatregelen gelijk als die voor de andere alternatieven.

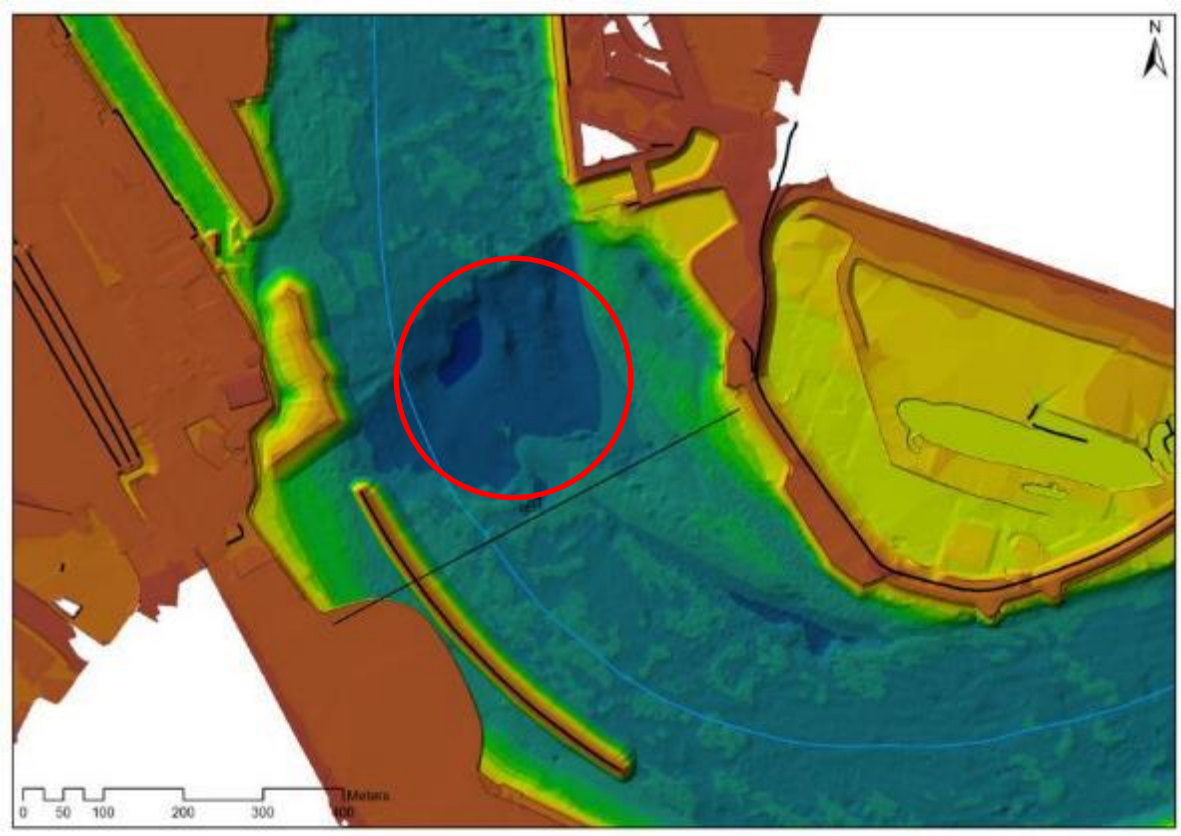
5.11.7 Beoordeling Oppervlaktewater/morfologie

Referentiesituatie
In de huidige situatie is er zowel een zandwinning als een erosiekuil aanwezig in de vaarweg, beide liggen in het beïnvloedde gebied. De aanwezige erosiekuil in de Nieuwe Maas (NMS_4, Figuur 5-144 op rivierkilometer 997,2) groeit sterk in omvang en diepte. In de afgelopen 5 jaar is deze 1,2 m dieper geworden en in oppervlak met een factor 2 gegroeid (Deltares, 2016). Deze erosiekuil is daardoor een belangrijk aandachtspunt en uitbreiding van deze kuil is zeer ongewenst.

Buiten deze erosiekuil ligt het volledige ingreepgebied in de grindbestorting, de rivierbodem is hier dus bestort met grind, uitzondering hierop is de locatie van de erosiekuil (Figuur 5-145). Hierdoor is de vaargeul ongevoelig voor erosie onder normale gemiddelde condities en zal een verandering in stroomsnelheid dus ook niet zorgen voor een toe- of afname van erosie. Eventuele sedimentatie als gevolg van een vermindering van de stroomsnelheid in de buitenbocht en de stromingsluwe zones kan wel optreden. Het verder uitbreiden van de erosiekuil kan er wel voor zorgen dat de grindbestorting ondermijnd wordt waardoor de stabiliteit van het zomerbed en de naast liggende kades in het geding komt.



Figuur 5-144 Grindbestorting in de Nieuwe Maas met daarin de locatie van de erosiekuil aangegeven



Figuur 5-145 Bodemhoogte ter plaatse van het stadion met in rood de erosiekuil omcirkelt

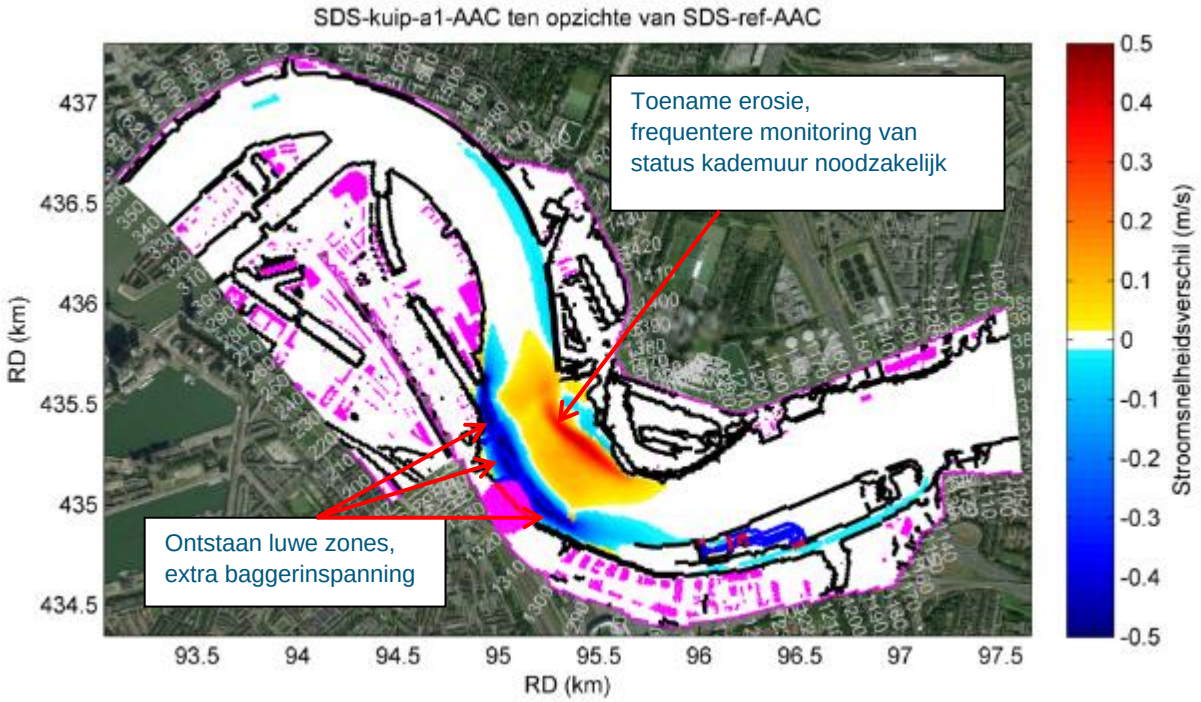
Beoordeling alternatief basis

De veranderingen in het dieptegemiddelde stroombeeld en de toename van zowel de dagelijkse als extreme stroomsnelheden zullen zorgen voor een toename van de morfologische dynamiek. Door de toename in stroomsnelheid zal de morfologische activiteit toenemen in de gehele bocht. Vanwege de grindbestorting is er geen erosie van de vaarweg te verwachten op de locaties van de bestorting, uitgaande van een stabiele en dekkende grindbestorting op de gehele bodem. Daarvoor blijft de toename in stroomsnelheid te gering.

In de huidige situatie zorgt erosie dus al voor een knelpunt in dit gebied ter plaatse van de erosiekuil. Door de toename in stroomsnelheid door de vernauwing t.g.v. het stadion en strekdam zal de erosiecapaciteit toenemen en daarmee mogelijk tot een toename van de autonome groei van de erosiekuil leiden. Dit is een ongewenst autonoom proces dat bij RWS WNZ aandacht heeft en waar men naar een adequate beheerstrategie zoekt. Toename van de autonome groei van erosiekuilen is ongewenst vanwege het mogelijke risico op instabiliteit van naastgelegen constructies.

Ook zal de toename in stroomsnelheid leiden tot een grote belasting door stroming in de buitenbocht aan de buitenteen van de strekdam. De strekdam zal daartoe adequaat beschermd moeten zijn middels een teenverdediging. In het ontwerp van de strekdam moet hier rekening mee gehouden worden om de standzekerheid van de strekdam te waarborgen. Ook in de programmering van beheer en onderhoud en frequentie van monitoring moet hier rekening mee gehouden worden. Dit laatste geldt ook voor de kademuur in de binnenbocht. Ook hier neemt de stroomsnelheid toe en neemt de stromingsbelasting op de kade toe. Dit kan leiden tot groei van erosie langs de kademuur indien de bodem en teenverdediging niet adequaat is.

Qua vaardiepte is er vooralsnog geen knelpunt voor de scheepvaart in deze bocht. Enige aanzanding rondom de erosiekuil zorgt niet voor ondieptes voor de scheepvaart. Wel kunnen scherpe wisselingen in waterdiepte zorgen voor een onrustig stroompatroon en het duiken van de boeg van schepen (onrustig vaarpatroon).Door het creëren van extra stromingsluwe zones wordt er aanslibbing verwacht in deze zones. Dit kan op een aantal locaties voorkomen: Achter de strekdam, in de oeverzone en bij het Zuiddiepje. Op het gebied van morfologie treden er een aantal ongewenste effecten op; de toename van erosie op ter plaatse van de erosiekuil en het aanslibben in de luwe zones. De ingreep scoort hierdoor zeer negatief (--).



Figuur 5-146 Locaties waar morfologische acitiviteit verandert

Beoordeling alternatief Maximaal
De analyse en resulterende beoordeling zijn voor het Alternatief Maximaal gelijk als die voor het Alternatief Basis.

Beoordeling oeverzone (bouwstenen)
De verschillende oeverzone bouwstenen hebben een verschillend effect op de lokale morfologie, het effect buiten de oeverzone verandert niet als gevolg van de invulling van de oeverzone.

Bouwsteen 1 – Groene eilanden en vlonder
De bouwsteen groene eilanden en vlonder bestaat uit de ontwikkeling van natuur langs de Piet Smitskade. Het gaat hier om getijde natuur, de aanleg kan mogelijk zorgen voor het ontstaan van extra luwe zones. De aanslibbing in deze luwe zones kan ingezet worden voor een natuurlijke ontwikkeling van getijdenatuur wat een positief gevolg is. Het risico is dat sediment van de eilanden door afkalving en erosie zich richting de vaargeul, en het Zuiddiepje verplaatst en daar zorgt voor extra aanzanding en/of aanslibbing. De bouwsteen scoort daarom neutraal (0) ten opzichte van de overige bouwstenen en de referentie situatie. De bouwsteen in combinatie met het alternatief scoort nog steeds negatief (-).

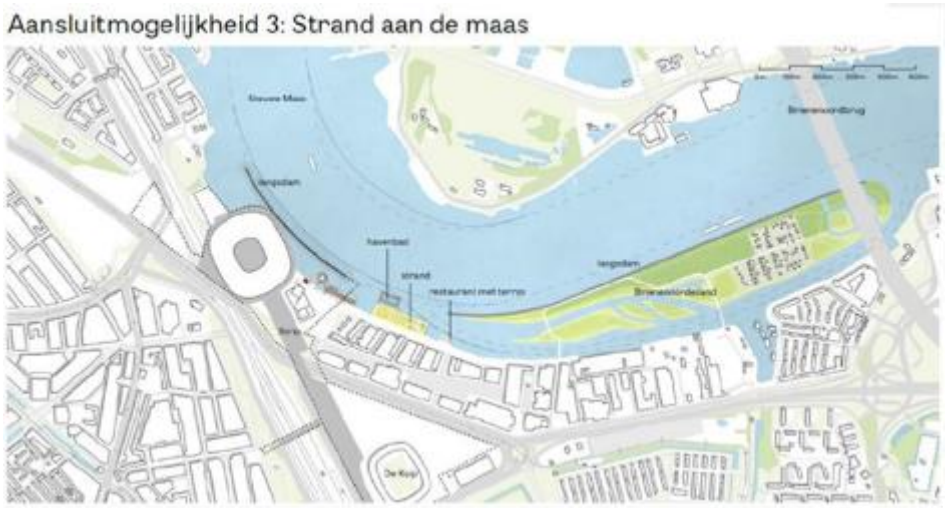
Figuur 5-147 Mogelijkheid 1: Groene oevers en vlonder (laagwater)

Bouwsteen 2 – Stedelijk Waterfront
De bouwsteen stedelijk Waterfront bestaat uit de ontwikkeling van enkele vlonders op het water ten behoeve van recreatie en mogelijk scheepvaart. De vlonders zullen een beperkt effect hebben op de morfologie, plaatselijk zal er wat extra aanslibbing plaatsvinden. De bouwsteen scoort daarom neutraal (0) ten opzichte van de overige bouwstenen en referentie. De bouwsteen in combinatie met het alternatief scoort nog steeds negatief (-).

Figuur 5-148 Mogelijkheid 2: Stedelijk Waterfront met vlonders

Bouwsteen 3 – Strand

De bouwsteen strand bestaat uit de ontwikkeling van een extra landaanwinning waarop een strand, zwembad en horeca gerealiseerd kan worden. De ontwikkeling zorgt nauwelijks voor extra luwe zones of een hogere stroomsnelheid. De bouwsteen scoort daarom neutraal (0) ten opzichte van de overige bouwstenen en referentie situatie. De bouwsteen in combinatie met het alternatief scoort nog steeds negatief (-).



Figuur 5-149 Mogelijkheid 3: Strand aan de Maas

Beoordeling voorkeursalternatief

De analyse en resulterende beoordeling zijn voor het (geoptimaliseerde) Voorkeursalternatief (zie paragraaf 3.3.1.2) gelijk als die voor de alternatieven basis en maximaal.

Beoordeling voorkeursalternatief met maatregelen

De morfologische effecten van het voorkeursalternatief moeten worden gemonitord. Indien effecten optreden worden er mitigerende maatregelen genomen. Het verminderen van de stroomsnelheden is hierbij geen optie omdat de vernauwing van de rivier niet te mitigeren is. Alternatieven zijn het frequenter monitoren en zo nodig aanpassen van de programmering van B&O. Als permanente maatregel kan gedacht worden aan het aanbrengen van bodembescherming of een actiever sedimentbeheer om de diepte van de erosiekuil stabiel te houden. In het geval van grootschalige aanslibbing zullen er extra baggerwerkzaamheden uitgevoerd moeten worden om de waterdiepte of bergend volume te handhaven. De mitigerende maatregelen dienen genomen (of gefinancierd) te worden door de

ontwikkelende organisatie (FC) in samenspraak met de waterbeheerder (RWS). Omdat de morfologische effecten door monitoring en baggeren (danwel extra bodembescherming) te mitigeren zijn zal geen permanent effect optreden en wordt het effect van het voorkeursalternatief inclusief deze maatregelen als negatief (-) beoordeeld.

5.11.8 Beoordeling Oppervlaktewater/ zoutindringing

Referentiesituatie
Zoutindringing vormt een bedreiging wanneer de wateraanvoer vanuit de rivier te laag is. Een verandering in de afvoerverdeling van de Benedenrivieren is daarom ongewenst. Een vermindering van de afvoer door de Nieuwe Maas kan er namelijk voor zorgen dat er sneller zoutindringing en daardoor verzilting op zal treden.

Beoordeling alternatieven Basis en Maximaal en voorkeursalternatief
De afvoerverdeling van de Benedenrivieren wijzigt niet als gevolg van de ingreep en zorgt daarom niet voor extra risico op het gebied van zoutindringing. Alle alternatieven scoren hierdoor neutraal (0).

Beoordeling oeverzone (bouwstenen)
De verschillende oeverzone bouwstenen hebben geen effect op de afvoerverdeling. De bouwstenen scoren hierdoor eveneens neutraal (0).

Beoordeling voorkeursalternatief met maatregelen
Voor dit criterium zijn geen maatregelen aan de orde. De analyse en resulterende beoordeling zijn voor het voorkeursalternatief met maatregelen gelijk als die voor de andere alternatieven.

5.11.9 Beoordeling Veiligheid en vlotheid scheepvaart

Referentiesituatie
De locatie van het stadion ligt aan de drukbevaren vaarroute waar dagelijks vele schepen passeren, een groot deel van deze schepen bevat gevaarlijke stoffen. De veiligheid en vlotheid van de scheepvaart is daarom een belangrijk aandachtspunt welke niet in het geding mag komen.

Het stadion wordt geplaatst in de buitenbocht van de bocht van Esch. Deze bocht is genoemd als een bocht die voor schepen gemiddeld gezien lastiger navigeren is. Door de sterke bovenstroom is het op bepaalde momenten van het getij lastig navigeren voor langsvarende schepen, met name bij opkomend springtij. Daarnaast is het navigeren door een bocht per definitie lastiger doordat het schip in een drift door de bocht zal gaan. Schippers die de situatie kennen kunnen hier echter goed op anticiperen.

De ontwerpbreedte van de Bocht van Esch is volgens de Richtlijn Vaarwegen 2017 (RVW 2017, RWS) ruim voldoende in de huidige situatie (ruim 40 m breder dan in de RVW 2017 aangegeven). De RVW 2017 zijn echter niet gevalideerd voor een vaarweg als de Nieuwe Maas met een langsstroming groter dan 0,5m/s. in een situatie met een grotere langsstroom zal de padbreedte van de schepen die stroom mee hebben toenemen. Over het algemeen zal er op stromend water meer ruimte nodig zijn dan aangegeven in de RVW 2017. Deze ruimte is in de Bocht van Esch ruim voldoende aanwezig.

De bochtstraal van de Bocht van Esch is te klein volgens de RVW 2017. De bochtstraal zou voor een klasse VIb vaarweg 6L (6 maal de lengte van het maatgevende schip) moeten zijn. Gezien de manoeuvreereigenschappen van een maatgevende schip is deze kleinere bochtstraal echter geen enkel probleem. Alleen de vlotheid zou door deze kleinere bochtstraal iets negatief beïnvloed kunnen worden, door de grotere beschikbare breedte wordt dit echter ruim gecompenseerd.

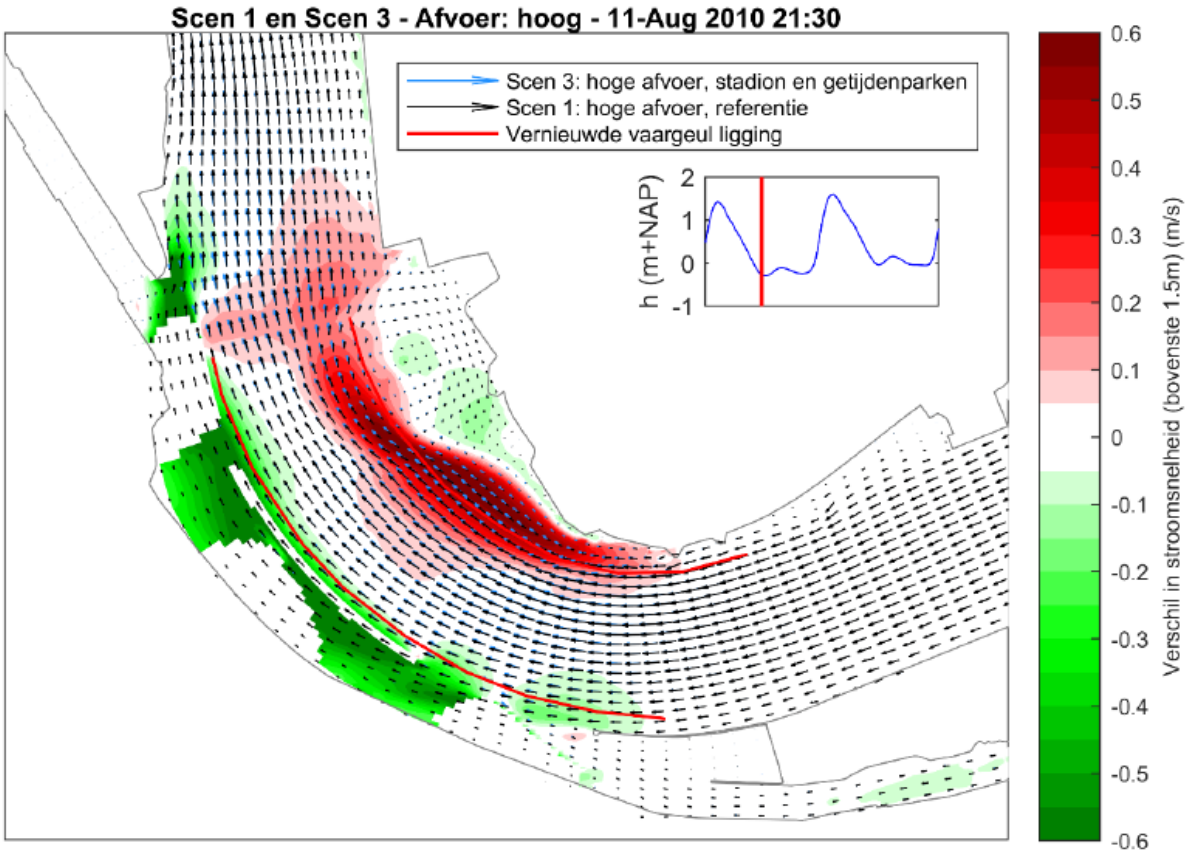
De vergelijking met twee gelijksoortige bochten (bocht bij Nijmegen en bocht bij Heerjansdam) qua dimensies, verkeersaanbod en vlootsamenstelling geeft aan dat de Bocht van Esch zeker geen kritische bocht is voor het huidige verkeersaanbod.

Beoordeling alternatief basis
De veiligheid en vlotheid in de bocht wordt door een aantal zaken beïnvloed als gevolg van de ingreep; zowel het stroombeeld als het windpatroon verandert. Om te beoordelen of deze veranderingen een negatieve invloed hebben op de veiligheid en vlotheid is er wederom getoetst aan de RVW 2017.

Verandering stroming op de rivier
Om de verandering van de stroming op de rivier te beoordelen zijn stroombeeldberekeningen uitgevoerd door Svasek (Svasek, 2018), deze berekeningen zijn gebruikt in het onderzoek van Marin (Marin, 2018) om het effect op de scheepvaart te bepalen. Er is hierbij gekeken naar verandering in maximale eb en maximale vloed stroming.

Maximale eb stroming
In de buitenbocht zijn er nauwelijks verschillen in langsstroom tijdens eb (+ of – 0,10 m/s), in de binnenbocht zijn deze verschillen wel groter (tot +0,60 m/s) (Figuur 5-150). Dit lijkt in de binnenbocht een behoorlijke verstoring ten opzichte van de huidige situatie. Dit wordt echter met name veroorzaakt door een groot verschil in stroomsnelheid ter plaatse van de kuil. In de toekomstige situatie is de maximale stroomsnelheid echter nauwelijks hoger, de hogere stroom is meer uitgespreid over de rivier. De gemiddelde stroming wordt over een groot gebied hoger, maar de onregelmatigheden uit het huidige stroombeeld worden verkleind. Dit kan het effect zijn van de langsdam die de stroom meer kanaliseert, de stroming in de bocht wordt daardoor gelijkmatiger.

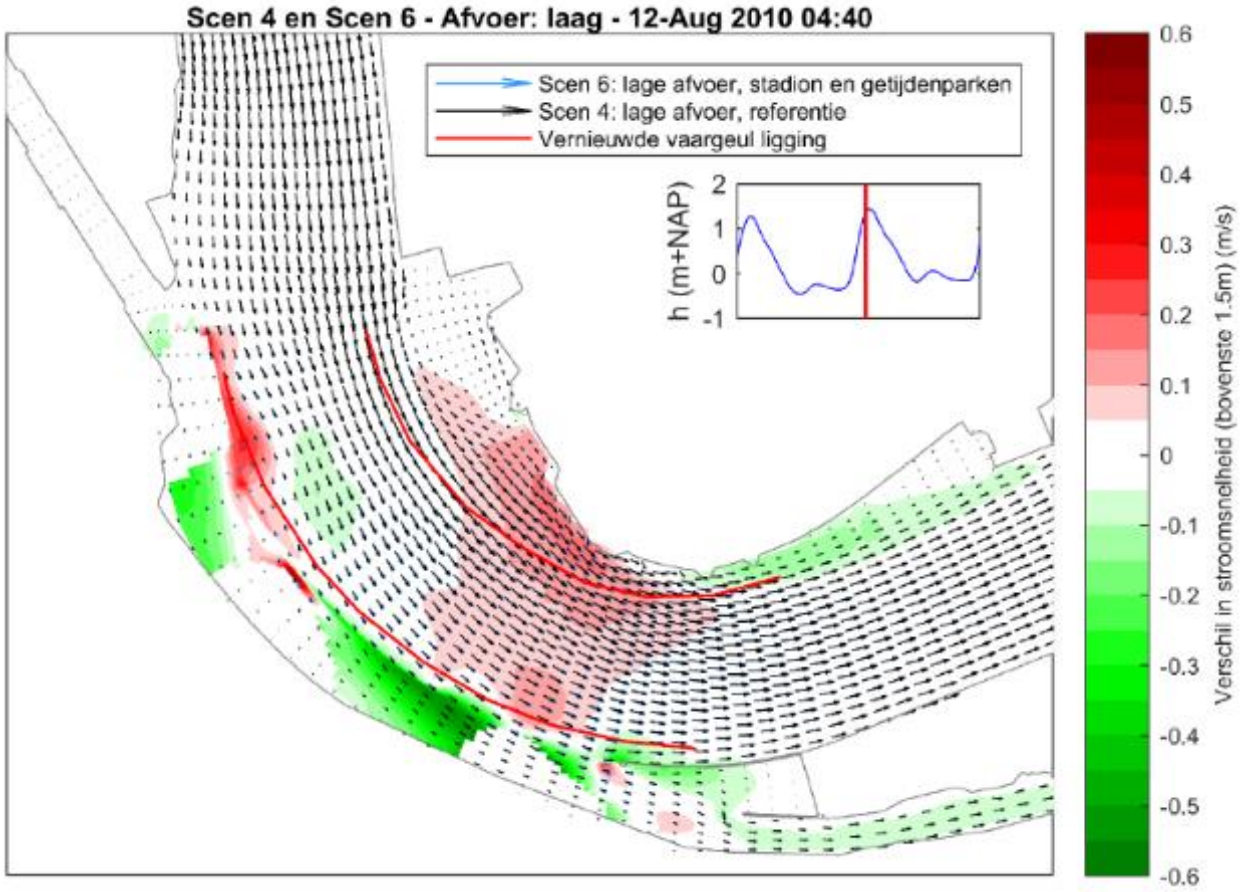
De schippers zullen over een groter gebied ebstroom ervaren maar er zal minder verstoring van de vaart zijn door verschillen in langsstroom, zoals in de huidige situatie. In principe zal de padbreedte in de binnenbocht iets toenemen bij een hogere ebstroomsnelheid en in de buitenbocht afnemen. De variatie in padbreedte door de variërende langsstroom in de huidige situatie zal echter afnemen. De schippers zullen snel wennen aan de hogere stroomsnelheid en omdat de stroom minder varieert dan in de huidige situatie zijn in de toekomst geen problemen te verwachten met de hogere stroomsnelheid.



Figuur 5-150 Verschil in stroomsnelheden tussen huidige en toekomstige situatie tijdens maximale ebstroom

Maximale vloed stroming

De verschillen in langsstroom tussen huidige en toekomstige situatie zijn in de binnenbocht (tot 0,15 m/s) en buitenbocht (tot 0,20 m/s) klein (Figuur 5-151). De stroom aan de benedenstroomse kant van de buitenbocht wordt in de toekomstige situatie iets gelijkmatiger. De stroomvertraging op die locatie in de huidige situatie wordt minder in de toekomst, waardoor de scheepvaart minder last zal hebben van onregelmatigheden in de langsstroom.



Figuur 5-151 Verschil in stroomsnelheden tussen de huidige en toekomstige situatie voor maximale vloed-stroom

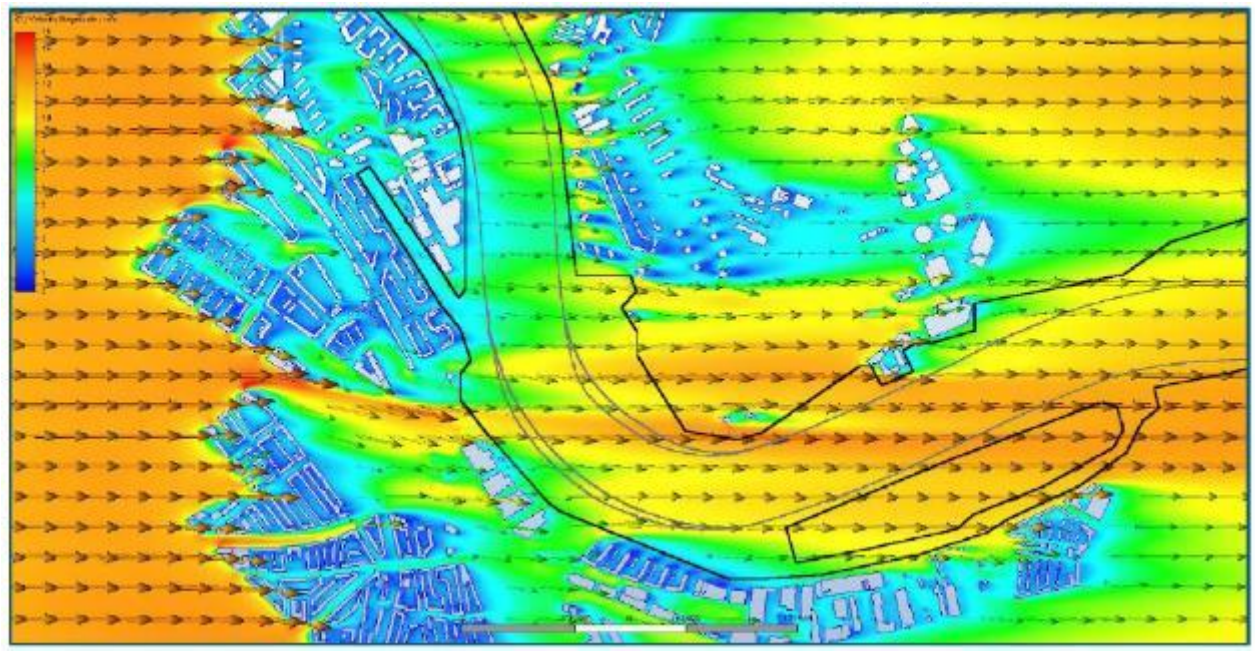
Verandering windpatronen

De verandering in windpatroon voor de windvelden voor Z, ZW en W wind zijn geanalyseerd omdat de geplande bebouwing zich aan de ZW kant van de vaarweg bevindt. Wind uit de overige richtingen zal nauwelijks beïnvloed worden door de benedenwindse bebouwing.

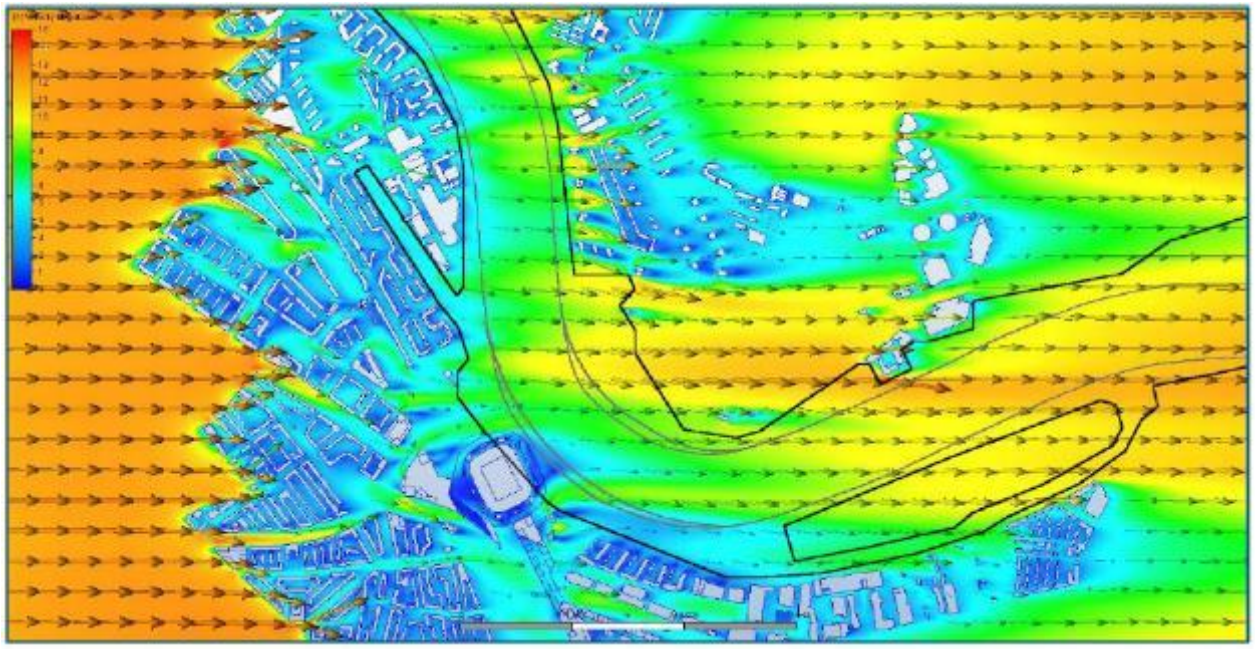
De zuidenwind ten noorden van het stadion draait iets meer in de richting van de geul en neemt af van 13 m/s naar 11 m/s. Dit effect zal de scheepvaart alleen maar positief beïnvloeden omdat de wind afneemt en meer in de richting van de geul staat. Ten oosten van het stadion ontstaat een sterke verandering van de wind langs de vaarrichting maar de windsnelheid is daar relatief laag (5-7 m/s) zodat de daar optredende gradiënten geen negatieve invloed hebben op de scheepvaart.

Voor de zuidwestenwind draait de wind ten noordoosten van het stadion ten opzichte van de geul en neemt af van 12 m/s naar 7 m/s. De wind staat hier al dwars op de geul en de kleine verandering in richting heeft geen nadelige invloed op de scheepvaart, temeer daar de gemiddelde snelheid sterk afneemt in de toekomstige situatie. Ook ten oosten van het stadion is er geen nadelige invloed door verandering in wind.

Voor de westenwind is er in de huidige situatie een sterke stroming zichtbaar ten noorden van het stadion (Figuur 5-152). Deze stroming zorgt in de huidige situatie voor een sterke variatie van de windsnelheid langs de vaarrichting. In de toekomstige situatie is een gelijkmatiger beeld te zien waarbij de gemiddelde windsnelheid ook nog afneemt (Figuur 5-153). De wind in de toekomstige situatie heeft daarom geen nadelige invloed op de scheepvaart.



Figuur 5-152 Windpatroon in huidige situatie voor westenwind op 6 meter hoogte



Figuur 5-153 Windpatroon in de toekomstige situatie voor westen wind op 6 meter hoogte

Breedte en bochtstraal van de vaarweg

Bij het verplaatsen van de vaarweg blijft de breedte van de ontwerpgeul hetzelfde en zal de bochtstraal afnamen. De ontwerpbreedte is ruim voldoende en het verschil in bochtstraal van 645 m (huidig) naar 615 m (toekomstig) zal geen merkbare invloed hebben op de veiligheid en vlotheid van de scheepvaart. In de tabel zijn de volgens RVW 2017

benodigde breedte en beschikbare breedte gegevens van de Bocht van Esch, de bocht bij Heerjansdam en de bocht bij Nijmegen weergegeven. Deze drie bochten zijn qua aantallen schepen en vlootsamenstelleing redelijk vergelijkbaar. Uit de tabel 5-122 blijkt dat de ontwerpbreedte van de Bocht van Esch ruim voldoende is in de huidige én toekomstige situatie. De bochtstraal is te klein, echter gezien de manoeuvreer eigenschappen van de maatgevende schepen is de te kleine bochtstraal geen probleem, de vlotheid kan wel negatief beïnvloed worden.

Tabel 5-117 Vergelijking van de Bocht van Esch met RVW 2017 en vergelijkbare bochten

Locatie	Dimensie	Bocht v. Esch			Heerjansdam	Nijmegen
		RVW	Huidig	Toekomst	Huidig	Huidig
Klasse vaarweg	-	Vla	Vla	Vla	Vlb	Vlb
Aantal passages/jaar	-	131158	131158	131158	65586	150000
Lengte geladen ontwerpschip	m	270	270	270	270	270
Lengte lege ontwerpschip	m	190	190	190	190	190
WT (breedte op geladen diepgang)	m	91,2	91,2	91,2	91,2	91,2
Windtoeslag	m	9	9	9	9	9
Aandeel laadvermogen Klasse Vlb, Vlc, Vlla	%	10,5	10,5	10,5	2,3	16
Extra windtoeslag voor klasse Vlb	m	8	8	8	0	14
Gemiddeld laadvermogen	ton	1854	1854	1854	2554	2600
Intensiteitstoeslag	m	54	54	54	28	75
Benodigde breedte rechtstand	m	162	162	162	128	189
Bochtstraal as vaarweg	m	1620	645	615	950	1000
C1 geladen Vlb	-	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Bochttoeslag geladen vaart	m	9	23	34	15	15
C2 leeg Vlb	-	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Bochttoeslag lege vaart	m	9	22	23	15	14
Benodigde breedte in bocht	m	180	207	209	159	218
Beschikbare breedte in bocht	m	250	250	250	185	170

Door het nieuwe stadion verschuift de vaargeul van de Nieuwe Maas ter hoogte van de bocht (Bocht van Esch) met 35m naar het noordoosten. Het verplaatsen van de vaargeul levert geen aanvullende problemen op voor de scheepvaart. Een analyse van vaarbewegingen (AIS-analyse) toont dat de scheepvaart in de huidige situatie al nauwelijks gebruik maakt van de nu nog beschikbare zuidwestelijke strook van de vaargeul. Het ontnemen van deze strook aan de vaarweg heeft dan ook weinig tot geen effect op de scheepvaart. De modelberekeningen tonen dat de effecten als gevolg van de veranderende stroombeelden en windpatronen zeer klein zijn en niet ongunstig zijn te noemen. De nieuwe bebouwing werkt bijvoorbeeld als een soort windscherm bij zuidwestelijke wind. De bocht van Esch kan, op het gebied van vlotheid en veiligheid scheepvaart, nu en in de toekomst niet als kritisch worden beoordeeld in vergelijking met gelijksoortige bochten. Er is geen merkbare verslechtering ten aanzien van de nautische vlotheid en veiligheid in de nieuwe situatie. Als gevolg van de ingreep wordt er wel een nieuw object langs de vaargeul geïntroduceerd en moet de bestaande radarpost verplaatst worden.

De effectbeoordeling voor de nautische veiligheid is op basis van bovenstaande neutraal (0) beoordeeld.

Beoordeling alternatief Maximaal
De analyse en resulterende beoordeling zijn voor het Alternatief Maximaal gelijk als die voor het Alternatief Basis.

Beoordeling oeverzone (bouwstenen)
De oeverzone bouwstenen hebben een onderscheidend effect op de veiligheid en vlotheid van de scheepvaart. Uitgangspunt voor de beoordeling is een open verbinding tussen Zuiddiepje en vaargeul.

Bouwsteen 1 – Groene eilanden en vlonder
De bouwsteen groene eilanden en vlonder bestaat uit de ontwikkeling getijdenatuur naast de vaargeul die het Zuiddiepje met de Nieuwe Maas verbindt. Hierdoor neemt de navigatieruimte af en wordt er een extra object naast de vaargeul geplaatst. Het risico op een aanvaring op deze locatie neemt hierdoor toe. De bouwsteen scoort daarom negatief (-) ten opzichte van de overige bouwstenen en referentie. De bouwsteen in combinatie met het alternatief scoort daarom negatief (-).

Bouwsteen 2 – Stedelijk Waterfront
De bouwsteen stedelijk Waterfront bestaat uit de ontwikkeling van enkele vlonders op het water ten behoeve van recreatie en mogelijk scheepvaart. In het geval van scheepvaart zal dit zorgen voor extra kruisend verkeerd. Door de toename van kruisend verkeer neemt het risico op een aanvaring toe. Daarnaast wordt de navigatie ruimte verkleind waar het Zuiddiepje met de Nieuwe Maas wordt verbonden. De bouwsteen scoort daarom zeer negatief (--) ten opzichte van de overige bouwstenen en referentie situatie. De bouwsteen in combinatie met het alternatief scoort daarom negatief (-).

Bouwsteen 3 – Strand
De bouwsteen stand bestaat uit de ontwikkeling van een extra landaanwinning vlak naast de vaargeul die het Zuiddiepje met de Nieuwe Maas verbindt. Hierdoor neemt de navigatieruimte af en wordt er een extra object direct naast de vaargeul geplaatst. Het risico op een aanvaring op deze locatie neemt hierdoor toe. De bouwsteen scoort daarom negatief (-) ten opzichte van de overige varianten en de referentie situatie. De bouwsteen in combinatie met het alternatief scoort daarom negatief (-).

In het kader van de autonome ontwikkelingen rondom het Eiland Van Brienenoord is besloten de toegang naar het Zuiddiepje via de oostzijde van het eiland te borgen. Daarmee kan de vaarweg door de oeverzone komen te vervallen en zou de oeverzone eventueel kunnen worden gesloten. Voor de effectbeoordeling in dit MER is het behoud van de vaarweg uitgangspunt geweest.

Beoordeling voorkeursalternatief
De analyse en resulterende beoordeling zijn voor het Voorkeursalternatief gelijk als die voor de alternatieven basis en maximaal. In combinatie met een invulling van de oeverzone waarin de vaargeul naar het Zuiddiepje vernauwd wordt, scoort het VKA negatief (-).

Beoordeling voorkeursalternatief met maatregelen
Om ongewenste effecten te voorkomen wordt een aanvaringsbeveiliging ter plaatse van strekdam aangebracht en de radarpost verplaatst.

5.11.10 Effecten bouwfase

Tijdens de bouwfase zal de activiteit op de vaarweg toenemen als gevolg van materiaal aanvoer over de vaarweg en werkzaamheden in de vaarweg. Deze extra activiteit op een toch al drukke vaarroute zorgt voor een toename in het risico op aanvaringen. Dit effect is voor alle alternatieven en bouwstenen gelijk. Tijdens de bouwfase is de landaanwinning groter en zou er een groter volume gecompenseerd moeten worden, deze fase duurt echter korter dan 5 jaar en kan daarom bestempeld worden als tijdelijk. Voor tijdelijke situaties hoeft er geen compensatie van het bergend vermogen plaats te vinden zolang de veroorzaakte opstuwing binnen de 1,0 mm blijft, wat in het geval van de ontwikkeling van Feyenoord City het geval is. Er is daarmee geen compensatie voor de bouwfase nodig

5.11.11 Mitigerende maatregelen

Voor het voorkeursalternatief dienen de volgende mitigerende maatregelen genomen te worden.

Compensatie volume waterberging
Als maatregel dient er gecompenseerd te worden voor het ontnomen volume waterberging. Voor de compensatie is er naar een aantal mogelijke locaties gekeken, deze kan onder meer plaatsvinden op het eiland van Brienenoord, maar ook op een viertal andere locaties. Uiteindelijk is besloten dat de waterberging op twee locaties gecompenseerd kan worden, namelijk het Eiland van Brienenoord en de Stormpolder. Op het eiland van Brienenoord wordt er 34.500 m^3 gecompenseerd worden en op de Stormpolder in de gemeente Krimpen aan den IJssel wordt er 6.500 m^3 gecompenseerd. Wanneer we het alternatief inclusief compensatiemaatregel voor bergend volume beoordelen, scoort de maatregel neutraal (0) op volume waterberging.

Morfologische effecten
de morfologische effecten worden gemonitord. Indien effecten optreden worden er mitigerende maatregelen genomen. Het verminderen van de stroomsnelheden is hierbij geen optie omdat de vernauwing van de rivier niet te mitigeren is. Alternatieven zijn het frequenter monitoren en zo nodig aanpassen van de programmering van B&O. Als permanente maatregel kan gedacht worden aan het aanbrengen van bodembescherming of een actiever sedimentbeheer om de diepte van de erosiekuil stabiel te houden. In het geval van grootschalige aanslibbing zullen er extra baggerwerkzaamheden uitgevoerd moeten worden om de waterdiepte of bergend volume te handhaven. De mitigerende maatregelen dienen genomen (of gefinancierd) te worden door de ontwikkelende organisatie (FC) in samenspraak met de waterbeheerder (RWS). Omdat de morfologische effecten door monitoring en baggeren (danwel extra bodembescherming) te mitigeren zijn zal geen permanent effect optreden en wordt het effect van het voorkeursalternatief inclusief deze maatregelen als negatief (-) beoordeeld.

Veiligheid en vlotheid scheepvaart:
Om ongewenste effecten te voorkomen wordt een aanvaringsbeveiliging ter plaatse van strekdam aangebracht en de radarpost verplaatst.

De effecten van de omschreven maatregelen zijn in de beoordeling van het voorkeursalternatief met maatregelen ingeboekt.

5.11.12 Conclusies

In onderstaande tabel zijn de effectscores van de alternatieven en bouwstenen weergegeven voor de verschillende criteria. Ook hier geldt dat het alternatief basis, maximaal en voorkeursalternatief niet onderscheidend zijn op de verschillende criteria, deze zijn in onderstaande tabel gelijkgesteld aan elkaar. Er is een extra kolom toegevoegd waarin het resultaat van de maatregelen is meegenomen. De scoring is een gemiddelde waarin lokale verschillen niet zichtbaar zijn.

Tabel 5-118 Effectscores van alternatieven en varianten voor verschillende criteria

Criterium	Ref	Basis	Basis incl. Maatr	Max	Max incl. Maatr	Var 1 (Groene oevers)	Var 2 (stedelijk front)	Var 3 (stand)
Oppervlaktewater	0	-	-	-	-	-	-	-
Hoogwaterstand	0	0	0	0	0	0	0	0
Waterberging	0	- -	0	- -	0	-	0	- -
Stroombeeld	0	-	-	-	-	-	-	-
Morfologie	**0**	- -	-	- -	-	-	-	-
Zoutindringing	0	0	0	0	0	0	0	0

Nautische veiligheid	0	0	0	0	0	-	-	-

Tabel 5-119 Beoordeling VKA

Criterium	Ref	VKA	VKA incl. Maatr
Oppervlaktewater	0	-	-
Hoogwaterstand	0	0	0
Waterberging	0	- -	0
Stroombeeld	0	-	-
Morfologie	0	- -	-
Zoutindringing	0	0	0
Nautische veiligheid	0	-	-

Voor het bestemmingsplan en vervolgbesluitvorming zijn de volgende conclusies relevant:

Oppervlaktewater
Voor dit onderdeel zijn binnen het MER de effecten beoordeeld op de maatgevende waterstand, het effect op het bergend volume (compensatieopgave), het uitgiftepeil van de Gemeente Rotterdam, het effect op stroomsnelheden en het effect op de bodemligging van het zomerbed. Uit de beoordeling volgt dat het plan Feyenoord City negatief (-) scoort op het aspect waterbergend vermogen van de Maas en de morfologie van de rivierbodem. Omdat hier de juiste maatregelen voor worden getroffen en voldoende watercompensatie plaatsvindt vanwege bouwen in de Nieuwe Maas, is het effect neutraal en het plan vanuit het onderdeel waterstaat uitvoerbaar.

Om tot vaststelling van het bestemmingsplan en later vergunningverlening (o.a. vergunning Waterwet) te komen, worden de volgende maatregelen genomen of aandachtspunten benoemd:

- De compensatie voor het verminderde bergend volume van de rivier; De bouw van stadion in de rivier leidt tot verlies van bergend vermogen. Als maatregel wordt het ontnomen volume waterberging gecompenseerd. Dit betekent het verlagen van het maaiveld op een bepaalde locatie om (bergend) volume terug te geven aan de rivier. Hiertoe zijn momenteel twee locaties in beeld waarover besluitvorming heeft plaatsgevonden. Via de vergunning Waterwet is de compensatie op de twee locaties gewaarborgd. Voor de Waterwet is o.a. een rivierkundige een beoordeling nodig die aantoont wat de rivierkundige effecten van de compensatie zijn en of er voldoende bergend volume wordt gecompenseerd.
- Door de toename in stroomsnelheid door de vernauwing t.g.v. het stadion en de strekdam zal de erosiecapaciteit toenemen, wat mogelijk tot een toename van de autonome groei van de erosiekuil kan leiden. Ook neemt de stromingsbelasting op de kade toe. Dit kan leiden tot groei van erosie langs de kademuur indien de bodem en teenverdediging niet adequaat is. Doordat er op aantal locaties ook extra stromingsluwe zones worden gecreëerd, wordt er aanslibbing verwacht in deze zones. De maatregelen t.b.v. onderhoud kadestabiliteit (oeververdediging) en stabiliteit erosiekuil (bodemverdediging) en aanslibbing (baggeren) worden meegenomen in reguliere beheer van de vaarweg en oever. Dit vraagt mogelijk om additionele, aangepaste monitoring en programmering onderhoud. Eventueel benodigde additionele beschermende maatregelen zijn via de Waterwet geborgd.
- Wanneer de ontwikkeling van Feyenoord City qua maaiveldniveau boven het niveau van 3,60m+NAP blijft, blijft de ontwikkeling voldoen aan het uitgiftepeilenbeleid van de Gemeente. Daarmee voldoet het dan ook aan provinciaal beleid van een minimale waterdichte hoogte van 3,25m+NAP (voor voldoen aan referentiewaarde t.b.v. het individueel overstromingsrisico) en de minimale waterdichte hoogte van 3,50m+NAP (voor voldoen aan referentiewaarde t.b.v. het groepsrisico). *Wel kan het zo zijn dat door de ontwikkeling van het stadion de benodigde minimale waterdichte hoogte (het maaiveld- of trottoirniveau) voor het voldoen aan de referentiewaarde voor het groepsrisico bijgesteld moet worden vanwege het groot aantal mensen op een klein oppervlak. De minimale waterdichte hoogte bij meer dan 32.500 gebruikers ligt in de range van 3,50m tot 3,80m+NAP, de minimale waterdichte hoogte bij 117.000 gebruikers ligt in de range van 3,85m tot 4,04m+NAP. Deze waarden (ranges) zijn handreikingen genoemd in het Integraal beleid buitendijks van de gemeente*

Rotterdam (2014). Uiteindelijk komt het er op neer om samen met alle relevante partijen tot een realistisch en onderbouwd terreinniveau te komen dat zich verhoudt tot het risicoprofiel).

Scheepvaart en nautische veiligheid
Er is aanvullend onderzoek uitgevoerd nautisch onderzoek en vastgelegd in de rapportage 'Nautisch onderzoek verplaatsen vaargeul Nieuwe Maas, Marin (2018)'. De conclusie uit aanvullende nautisch onderzoek geeft aan dat er geen merkbare verslechtering ten aanzien van de nautische vlotheid en veiligheid zal optreden in de nieuwe situatie.

Om tot vaststelling van het bestemmingsplan en later vergunningverlening (o.a. vergunning Waterwet) te komen, worden de volgende maatregelen genomen of aandachtspunten benoemd:

- Verplaatsing van de radarpost. Er is geen merkbare verslechtering ten aanzien van de nautische vlotheid en veiligheid in de nieuwe situatie. Als gevolg van de ingreep wordt er wel een nieuw object langs de vaargeul geïntroduceerd en moet de bestaande radarpost verplaatst worden.
- Tijdens de bouwfase zal de activiteit op de vaarweg toenemen als gevolg van materiaal aanvoer over de vaarweg en werkzaamheden in de vaarweg. Deze extra activiteit op een toch al drukke vaarroute zorgt voor een toename in het risico op aanvaringen. In de bouwfase zal hier een (scheepvaart)verkeersplan en tijdelijke vergunning voor moeten aangevraagd bij RWS.
- Beheer van de stabiliteit van de strekdam en het eventueel aanbrengen van aanvaarbeveiliging ter plaatse van de strekdam. De stroming langs de strekdam kan schade aan de dam veroorzaken (erosie van teen). De strekdam moet worden opgenomen in de monitoring en programmering van onderhoud. Om gevolgen van een mogelijke aanvaring van de strekdam te reduceren kan een aanvaarbeveiliging langs de dam worden ontworpen en aangebracht.

5.12 Natuur

5.12.1 Inleiding

Ruimtelijke ontwikkelingen moeten worden getoetst aan de natuurbeschermingswetgeving zoals deze is opgenomen in de Wet natuurbescherming (Wnb, ingegaan op 1 januari 2017). In deze wet wordt onderscheid gemaakt in gebiedsbescherming en soortenbescherming. Met deze wet zijn de Europese Vogelrichtlijn en de Europese Habitatrichtlijn verankerd in de nationale wetgeving.

Onder gebiedsbescherming valt ook de toetsing aan het provinciaal ecologisch beleid, waarmee bepaalde gebieden en landschapselementen worden beschermd, zoals het Natuurnetwerk Nederland (NNN). Het NNN wordt beschermd via regelgeving onder de Wet ruimtelijke ordening. Onder gebiedsbescherming valt ook de toetsing aan het gemeentelijk natuurbeleid.

In deze paragraaf worden de effecten op het milieuthema natuur in kaart gebracht. Binnen het thema is gekeken naar:

- Natura 2000-gebieden: dit betreft een Europees beschermingsregime voor natuurgebieden dat nationaal is vastgelegd in de Wet natuurbescherming. Het dient om de biodiversiteit via een netwerk van gebieden op Europees niveau te beschermen. Onderzocht wordt of het plan de natuurlijke kenmerken van het gebied aantast en, of met maatregelen de uitvoerbaarheid van het plan geborgd kan worden. Als significant negatieve effecten niet op voorhand uitgesloten kunnen worden moet een passende beoordeling uitgevoerd worden.
- Soorten bescherming (Wet natuurbescherming): dit betreft een beschermingsregime voor diersoorten en plantensoorten.
- Natuurnetwerk Nederland: De provincie Zuid Holland heeft de meeste natuurgebieden in Zuid-Holland op kaart aangeduid als ‘Natuurnetwerk Nederland’ (NNN, de voormalige ‘Ecologische hoofdstructuur’). Natuur binnen NNN gebieden wordt beschermd doordat hierbinnen in principe geen ruimtelijke ontwikkelingen toegestaan zijn.
- Gemeentelijke natuurkaart: Met de Rotterdamse natuurkaart kan bij toekomstige ontwikkelingen rekening worden gehouden met de noodzakelijke verbinding van stedelijke groengebieden. Ook biedt de kaart inzicht waar bij toekomstige ontwikkelingen nog ontbrekende schakels aangelegd kunnen worden. Daarnaast gebruikt de gemeente de Natuurkaart ook voor een plaatselijk meer natuurlijk beheer van de buitenruimte.

5.12.2 Beleidskader

De alternatieven en varianten (bouwstenen) van het MER worden beschouwd in het licht van onderstaande wet- en regelgeving.

Wet natuurbescherming (gebieden)
De Wet natuurbescherming (Wnb) beschermt Natura 2000-gebieden. Elke ruimtelijke ontwikkeling in of nabij een Natura 2000-gebied dient te worden onderworpen aan een ‘voortoets’ om te bepalen of de plannen een significant verstorend of verslechterend effect hebben op instandhoudingsdoelen van het betreffende natuurgebied. Ook activiteiten buiten het Natura 2000-gebied kunnen negatieve effecten op het Natura 2000-gebied hebben. Dit wordt 'externe werking' genoemd. Indien significante verstoring of significante verslechtering niet op voorhand kan worden uitgesloten, dient een ‘passende beoordeling’ te worden uitgevoerd. Kan significante verstoring worden uitgesloten, maar kan er wel (niet-significante) verslechtering plaatsvinden, dan is een verslechteringstoets vereist. Op basis van de passende beoordeling of een verslechteringstoets kan een aanvraag voor een vergunning op grond van de Wet natuurbescherming worden ingediend. De vergunningen omvatten allerlei voorwaarden om schade aan natuurwaarden te voorkomen en te compenseren.

Wet natuurbescherming (soorten)
De Wet natuurbescherming (Wnb) beschermt alle in het wild levende soorten. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen soorten uit de Vogelrichtlijn, Habitatrichtlijn en andere soorten. Het uitgangspunt van de Wnb is dat alles wat schadelijk is voor beschermde soorten, zoals het verstoren, verontrusten, doden, vangen, plukken, vernielen, verwonden van soorten of het wegnemen, vernielen of verstoren van hun verblijfplaats, verboden is,. Van het verbod kan alleen onder bepaalde voorwaarden worden afgeweken. Voor alle activiteiten met een mogelijk effect op beschermde dier- en plantensoorten is toetsing aan de Wnb noodzakelijk. Activiteiten waarbij de verbodsbepalingen overtreden worden, dienen voorkomen te worden, bijvoorbeeld door het treffen van mitigerende maatregelen. Indien

dit niet mogelijk is, dan is het uitvoeren van een dergelijke activiteit alléén toegestaan met een ontheffing van het bevoegd gezag. Een mitigatieplan of ontheffing dient in het bezit te zijn voorafgaand aan de start van de uitvoeringsfase. Voor enkele soorten is een vrijstelling verleend bij de uitvoering van handelingen in het kader van de ruimtelijke inrichting of ontwikkeling van gebieden en bestendig beheer en onderhoud. Deze soorten staan opgenomen in de provinciale Verordening uitvoering Wet natuurbescherming Zuid-Holland (vastgesteld op 9 november 2016). Naast de verbodsbepalingen geldt voor alle in het wild levende planten- en diersoorten de zogenaamde zorgplicht. Deze zorgplicht houdt in dat nadelige gevolgen voor flora en fauna zoveel mogelijk voorkomen moeten worden. De zorgplicht geldt voor iedereen en voor alle planten en dieren, beschermd of niet-beschermd. Bij beschermde planten of dieren geldt de zorgplicht ook als er een ontheffing of vrijstelling is verleend.

Wet ruimtelijke ordening (Natuurnetwerk Nederland)
Het voormalige ministerie van LNV heeft in 1990 het Natuurnetwerk Nederland (NNN) geïntroduceerd. Het NNN bestaat uit een netwerk van natuurgebieden. Het doel van het NNN is de instandhouding en ontwikkeling van deze natuurgebieden om daarmee een groot aantal soorten en ecosystemen te laten voortbestaan. Het NNN wordt beschermd via regelgeving onder de Wet ruimtelijke ordening. Het in de Nota Ruimte vastgelegde rijksbeleid ten aanzien van de begrenzing en de bescherming van het NNN, is vertaald in regelgeving in het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro), dat per provincie is uitgewerkt in een provinciale ruimtelijke verordening. In de Verordening Ruimte 2014 van de provincie Zuid-Holland (geactualiseerd in 2018) zijn verplichtingen opgenomen voor bescherming van het NNN. Kort gezegd is hier geregeld dat bestemmingsplannen geen bestemmingen mogen aanwijzen die instandhouding en ontwikkeling van de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN significant beperken, of leiden tot een significante vermindering van de oppervlakte, kwaliteit of samenhang van het NNN. Gedeputeerde Staten kunnen een ontheffing verlenen om te mogen afwijken van dit beleid. In welke gevallen en hoe gecompenseerd moet worden is verder uitgewerkt in het 'nee-tenzij-regime' uit de beleidsregel Compensatie Natuur, Recreatie en Landschap Zuid-Holland 2013.

Om te kunnen bepalen of de wezenlijke kenmerken en waarden van een gebied significant worden aangetast, moet het bevoegd gezag (de gemeente) erop toezien dat hier onderzoek naar wordt verricht. Gemeenten moeten het in de verordeningen en beleidsregel vastgelegde beschermingsregime voor het NNN verankeren in bestemmingsplannen en ook de naleving daarvan borgen bij het (verlenen van omgevingsvergunningen voor het) afwijken van ruimtelijke regels. Een gebied kan tegelijk een Natura 2000-gebied zijn en onderdeel zijn van het NNN. Als er sprake zou zijn van tegenstrijdige vereisten, dan is het Natura 2000-beschermingsregime leidend.

Natuurkaart Rotterdam
De Natuurkaart Rotterdam brengt de ecologische structuur van Rotterdam in beeld met als doel om kwetsbare planten en dieren voldoende leefruimte te geven en mogelijkheden te bieden om zich, via de verbindingszones te verspreiden naar andere gebieden. De Natuurkaart is een goed instrument om de ecologische ambities van de gemeente vast te leggen. Dit biedt duidelijkheid voor de burgers, bedrijven en andere partijen die betrokken zijn bij de ontwikkeling en het beheer van de stad. De Natuurkaart Rotterdam geeft voor de kerngebieden en de belangrijke hoofdverbindingen aan welke natuur hier reeds voorkomt of gerealiseerd zou kunnen worden. Ontwikkelaars en bedrijven worden gestimuleerd om natuurinclusief te bouwen.

5.12.3 Methodiek effectbeoordeling

Afbakening studiegebied
Het studiegebied is afgebakend op basis van de te verwachten potentiële effecten van de verschillende alternatieven, varianten en bouwstenen van Feyenoord City. De mogelijke reikwijdte van de potentiële effecten verschilt per categorie van effecten.

Analysemethode en bronnen
Voor het aspect ecologie worden de beoordelingscriteria beoordeeld zoals weergegeven in onderstaande tabel. De wijze van beoordelen is onder de tabel beschreven.

Tabel 5-120 Beoordelingskader thema ecologie

Thema	Aspect	Beoordelingscriterium	Uitgedrukt in
Natuurlijke omgeving	Natuur	Wnb – Natura 2000-gebieden	Kwalitatief
		Wnb – beschermde soorten	Kwalitatief
		Natuurnetwerk Nederland	Kwalitatief/kwantitatief
		Natuurkaart Rotterdam	Kwalitatief

Bovengenoemde beoordeling wordt primair voorzien voor het studiegebied. In het natuuronderzoek wordt echter ook gekeken of substantiële gevolgen van de planontwikkeling buiten dit gebied optreden. In dat geval worden deze effecten in de studie meegenomen. Indien relevant worden zowel de bouwfase als gebruiksfase beschouwd.

Wnb – Natura 2000-gebieden
Zoals gezegd worden de mogelijke effecten van het voornemen op de Natura 2000-gebieden en de daarvoor geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen beoordeeld in het kader van de Wet natuurbescherming. De beoordeling van dit criterium vindt plaats op het niveau van een voortoets. Een voortoets is een oriënterend onderzoek waarin wordt nagegaan of mogelijk negatieve effecten te verwachten zijn op habitattypen of soorten waarvoor een Natura 2000-instandhoudingsdoelstelling is aangewezen.

De Wet natuurbescherming vraagt nadrukkelijk om éérst inzichtelijk te maken welke storingsfactoren mogelijk van invloed kunnen zijn op de natuurlijke kenmerken en waarden (formeel vastgelegd in instandhoudingsdoelstellingen), vóórdat getoetst kan worden aan deze natuurlijke kenmerken en waarden. Daarom wordt éérst bepaald welke van de negentien storingsfactoren opgenomen in de door het Ministerie van Economische Zaken beschikbaar gestelde Effectenindicator (Ministerie van Economische Zaken, 2017) relevant zijn met betrekking tot de voorgenomen activiteit en de alternatieven.

Feitelijk betekent dit dat niet vooraf bepaald mag worden welke gebieden wel en niet relevant zijn voor het onderzoek naar de (mogelijk) negatieve effecten van de voorgenomen activiteit, maar dat dit geheel afhankelijk is van de reikwijdte (contour) van de project- en gebiedsspecifiek gemaakte storingsfactoren uit de Effectenindicator. Daarom wordt éérst in beeld gebracht welke storingsfactoren mogelijk relevant zijn met betrekking tot omliggende Natura 2000-gebieden, vóórdat de instandhoudingsdoelstellingen van deze gebieden worden beschreven. Iedere storingsfactor die relevant is, vormt daarmee feitelijk een subcriterium waaraan de instandhoudingsdoelstellingen getoetst dienen te worden. Vervolgens worden deze instandhoudingsdoelstellingen gebruikt om waar nodig tot een soort- dan wel habitattype-specifieke effectbeoordeling te komen.

In de m.e.r. wordt de autonome situatie als referentiesituatie gebruikt. Het effect van de alternatieven en varianten wordt getoetst aan de situatie zoals deze zich ontwikkelt zonder de voorgenomen activiteit. Voor de Wet natuurbescherming is echter ook verplicht te toetsen wat het effect van de voorgenomen ontwikkeling is op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden ten opzichte van de huidige situatie. Beide situaties worden daarom voor dit beoordelingscriterium beoordeeld.

Stikstofdepositie is een belangrijk onderwerp bij de besluitvorming over plannen en projecten, omdat in veel Natura 2000-gebieden overbelasting door stikstofdepositie een probleem is voor de realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen voor de voor stikstof gevoelige natuur in die gebieden. Op basis van expert judgement is de verwachting dat er geen stikstofknelpunten ontstaan.

Het verkeer van en naar Feyenoord City wordt vanaf de ring Rotterdam geacht te zijn opgenomen in het heersende verkeersbeeld omdat het verkeer zich in hoeveelheid, snelheid, rij- en stopgedrag niet meer onderscheidt van het overige verkeer dat daar rijdt. De afstand tussen de ring Rotterdam en het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied met gevoelige Habitats (Biesbosch) is circa 17 km zodat effecten op de stikstofdepositie binnen dit gebied op voorhand uit te sluiten zijn. Ten behoeve van het bestemmingsplan en de vergunning van het stadion zal nog een Aerius-berekening plaatsvinden voor de aanlegfase en gebruiksfase.

Voor de beoordeling van effecten op instandhoudingsdoelstellingen voor Natura 2000-gebieden is onderstaand beoordelingsschema aangehouden

Tabel 5-121 Beoordelingskader beoordelingscriterium betreffend bescherme flora en fauna

Score	Maatlat
++	Zeer positief effect: er is een afname van het verstorend effect wat een significant positief effect heeft op de N2000 instandhoudingsdoelstelling
+	Positief effect: er is een beperkte afname van het verstorend effect wat een positief effect heeft op de N2000 instandhoudingsdoelstelling
0	Neutraal effect: er is geen (meetbaar) verandering van het verstorend effect of geen negatief dan wel positief effect
-	Negatief effect: er is een beperkte toename van het verstorend effect wat een negatief effect heeft op de N2000 instandhoudingsdoelstelling
--	Zeer negatief effect: er is een toename van het verstorend effect wat een significant negatief effect heeft op de N2000 instandhoudingsdoelstelling

De scores voor dit beoordelingscriterium zijn toegekend op basis van de gevolgen die de ontwikkelingen hebben voor de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden. Een alternatief scoort zeer positief (++) als het in belangrijke mate bijdraagt aan het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen. Een zeer negatieve score (--) wordt toegekend aan een alternatief dat het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen ernstig bemoeilijkt. In juridische termen spreken we in dat geval dan van een verslechtering van habitattypen of leefgebieden van soorten óf een significante verstoring van soorten waarvoor in omliggende Natura 2000-gebieden doelstellingen zijn geformuleerd.

Wnb – Beschermde soorten
De mogelijke effecten op aanwezige wettelijk beschermde flora en fauna ten gevolge het voornemen (en alternatieven en varianten) worden beoordeeld aan de hand van de Wet natuurbescherming en de daarin opgenomen zorgplicht voor wettelijk beschermde soorten. Om dit criterium te kunnen beoordelen wordt eerst een QuickScan uitgevoerd.

Met behulp van de QuickScan worden de volgende onderzoeksvragen beantwoord:
- Welke beschermde soorten kunnen voorkomen in de invloedssfeer van het project?
- Welke negatieve effecten kunnen op deze soorten optreden bij het voorkeursalternatief?
- Welke mitigerende maatregelen zijn nodig om die effecten te voorkomen?
- Wat zijn de juridische consequenties: is een ontheffingsaanvraag nodig?
- Welk vervolgonderzoek is eventueel nodig om het voorkomen van soorten vast te stellen?

Bouwfase
Bij de bouwwerkzaamheden in het water voor het stadion en de oeverzone wordt veelal geheid. Dit leidt, naast geluid boven water, ook tot geluid en trillingen in het water en kan nadelige effecten hebben op de onderwaternatuur. Met behulp van een berekening van de geluidverspreiding onder water worden deze effecten in kaart gebracht. Het gaat vooral om een aantal streng beschermde vissoorten en de incidenteel aanwezige zeehonden.

Als gevolg van de voorgenomen activiteiten moeten zeer waarschijnlijk laanbomen en bosplantsoen worden gekapt. Vanuit de Wet natuurbescherming (onderdeel houtopstanden) geldt mogelijk een ontheffing- en herplantplicht voor deze bomen. De Wet natuurbescherming houtopstanden is echter alleen van toepassing bij meer dan 10 are buiten de bebouwde kom of een rij bomen van meer dan 20 bomen (uitgezonderd populieren en kerstbomen). In bovengenoemd QuickScan zal ook kort worden beschreven of er houtopstanden aanwezig zijn in het plangebied waarvoor dit artikel relevant is.

Aan de hand van de inzichten verkregen uit de QuickScan wordt vervolgens het effect van het voornemen beoordeeld.

Gebruiksfase
Onder het criterium soortenbescherming is er, naast de aandacht voor negatieve effecten, ook nadrukkelijk aandacht voor de kansen voor natuur.

Voor dit criterium wordt onderstaand beoordelingsschema aangehouden.

Tabel 5-122 Beoordelingskader beoordelingscriterium betreffend effect op Natura 2000-instandhoudingsdoelstellingen

Score	Verklaring
++	Zeer positieve effecten: uitbreiding leefgebied actueel aanwezige beschermde soorten
+	Positieve effecten: versterking leefgebied actueel aanwezige beschermde soorten
0	Neutrale effecten: geen effecten op leefgebied actueel aanwezige beschermde soorten
-	Negatieve effecten: aantasting/versnippering leefgebied actueel aanwezige beschermde soorten
--	Zeer negatieve effecten: vernietiging leefgebied actueel aanwezige beschermde soorten

Natuurnetwerk Nederland
Het plangebied grenst aan een tweetal natuurgebieden die zijn opgenomen in het Natuurnetwerk Nederland. In principe mogen bij de uitvoering van nieuwe plannen geen nieuwe activiteiten of wijzigingen van bestaande activiteiten plaatsvinden die de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN-gebied aantasten. Voor dit beoordelingscriterium staat daarom de invloed van de voorgenomen ontwikkeling op de wezenlijke kenmerken en waarden van het Nederlands natuurnetwerk centraal. Een zeer positieve score (++) wordt toegekend aan een alternatief dat in belangrijke mate bijdraagt aan het versterken van de wezenlijke kenmerken en waarden. Een alternatief dat op dit criterium zeer negatief scoort (--) heeft significant negatieven effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden. Er is in dat geval sprake van een ernstige aantasting. Onder dit criterium naast de aandacht voor negatieve effecten van het voornemen ook nadrukkelijk aandacht zijn voor de kansen voor natuur.

Tabel 5-123 Beoordelingskader beoordelingscriterium betreffend het natuurnetwerk Nederland

Score	Maatlat
++	Zeer positief effect: uitbreiding leefgebied actueel aanwezige beschermde aandachtssoorten
+	Positief effect” versterking leefgebied actueel aanwezige beschermde aandachtssoorten
0	Neutraal effect: geen effecten op leefgebied actueel aanwezige beschermde aandachtssoorten
-	Negatief effect: aantasting/versnippering leefgebied actueel aanwezige beschermde aandachtssoorten
--	Zeer negatief effect: vernietiging leefgebied actueel aanwezige beschermde aandachtssoorten

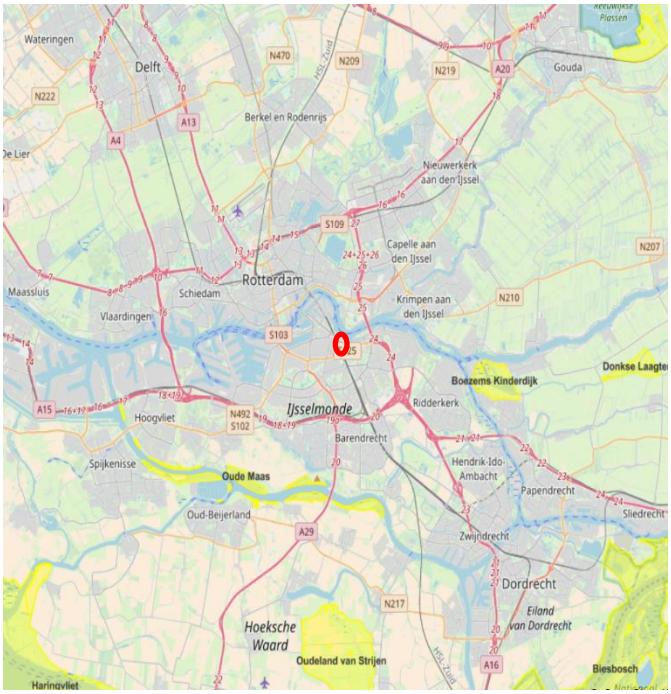
Natuurkaart Rotterdam
Het plangebied is onderdeel van de ecologische kerngebieden en verbindingen die zijn opgenomen op de Natuur Rotterdam. Beoordeeld zal worden in hoeverre de plannen deze ecologische waarden aantasten of juist versterken. Een zeer positieve score (++) wordt toegekend aan een alternatief dat in belangrijke mate bijdraagt aan het versterken van de ecologische structuur in Rotterdam. Een alternatief dat op dit criterium zeer negatief scoort (--) heeft ernstige aantasting van deze ecologische structuur. Onder dit criterium naast de aandacht voor negatieve effecten van het voornemen ook nadrukkelijk aandacht zijn voor de kansen voor natuur.

Tabel 5-124 Beoordelingskader beoordelingscriterium betreffend de Natuurkaart Rotterdam

Score	Maatlat
++	Zeer positief effect: belangrijke bijdrage ecologische structuur in Rotterdam
+	Positief effect: beperkte bijdrage ecologische structuur in Rotterdam
0	Neutraal effect: geen effecten op de ecologische structuur in Rotterdam
-	Negatief effect: beperkte aantasting ecologische structuur in Rotterdam
--	Zeer negatief effect: ernstige aantasting ecologische structuur in Rotterdam

5.12.4 Beoordeling beschermde gebieden Wet natuurbescherming (Natura 2000-gebieden)

Referentiesituatie
Het plangebied ligt op grote afstand van Natura 2000-gebieden. De Boezems Kinderdijk liggen op ruim 7 kilometer, de Oude Maas op ongeveer 6 kilometer afstand, de Biesbosch op een afstand van ongeveer 17 kilometer. Zie onderstaande figuur. De toename van stikstofdepositie in een gebied door een nieuwe ontwikkeling is van alle mogelijke effectoorzaken hetgeen dat het verst reikt vanaf het plangebied. Van de genoemde Natura 2000-gebieden is alleen de Biesbosch gevoelig voor stikstofdepositie.



Figuur 5-154 Ligging plangebied (rode cirkel) ten opzichte van de Natura 2000-gebieden (geel)

Beoordeling alternatieven (basis en maximaal)
Gezien de grote afstand tot Natura 2000-gebieden zijn er geen effecten te verwachten van de ontwikkeling van Feyenoord City. Effecten als verstoring, geluid, trillingen en licht reiken niet tot in de dichtstbijzijnde Natura 2000-gebieden Oude Maas en Boezems Kinderdijk. Toename van stikstofdepositie reikt verder. Het verkeer, de belangrijkste bron voor de stikstoftoename, van en naar Feyenoord City wordt vanaf de ring Rotterdam geacht te zijn opgenomen in het heersende verkeersbeeld omdat het verkeer zich in hoeveelheid, snelheid, rij- en stopgedrag niet meer onderscheidt van het overige verkeer dat daar rijdt. De afstand tussen de ring Rotterdam en het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied met gevoelige Habitats (Biesbosch) is ongeveer 17 km, zodat effecten op de stikstofdepositie binnen dit gebied op voorhand uit te sluiten zijn. De alternatieven zijn, evenals bij het verkeer de belangrijkste veroorzaker van stikstof, hierin ook niet onderscheidend. Ten behoeve van het bestemmingsplan en de vergunning van het stadion heeft een Aerius-berekening plaatsgevonden voor de aanlegfase en gebruiksfase.

Al met al, heeft de ontwikkeling van Feyenoord City geen invloed die reikt tot de Natura 2000-gebieden. Dit geldt voor zowel de bouwfase als daarna. Negatieve effecten op de instandhoudingsdoelen als gevolg van de voorgenomen ontwikkeling zijn daarmee uit te sluiten. Het effect van het basis alternatief, het maximaal alternatief en het voorkeursalternatief op Natura 2000-gebieden wordt beoordeeld als neutraal (0). De alternatieven zijn daarmee uitvoerbaar.

Beoordeling oevervarianten met bouwstenen.
De bouwsteen ‘natuur’ is positief voor trekvissen (met name zeeprik, rivierprik en zalm), omdat deze bijdraagt aan natuurlijk leefgebied op de trekroute van deze soorten. Gezien de grootte van het plangebied worden echter geen effecten op het behalen van instandhoudingsdoelstellingen in de genoemde Natura 2000-gebieden verwacht. De overige bouwstenen van de oeverzone hebben geen positieve effecten voor Natura 2000 (soorten), maar er is ook geen sprake van negatieve effecten.

Beoordeling voorkeursalternatief
De beoordeling voor het VKA gelijk als die voor het Alternatief Basis en Maximaal (0), aangezien de ontwikkelingen binnen deze alternatieven vergelijkbaar zijn. Ook de verkeerseffecten, de belangrijkste veroorzaker van stikstofdepositie, zijn vergelijkbaar.

Beoordeling voorkeursalternatief met maatregelen
Er zijn voor de effecten op de Natura 2000-gebieden geen maatregelen vereist om tot een uitvoerbaar plan te komen.

5.12.5 Beoordeling beschermde soorten Wet natuurbescherming

Referentiesituatie
Met een verkennend bureau- en veldonderzoek (2018 en 2019) is bepaald dat de volgende beschermde soorten mogelijk in het plangebied voorkomen (zie tabel 5-132). Het gaat met name om gebouwbewonende soorten.

Tabel 5-125 Mogelijk beschermde diersoorten in plangebied

Soortgroep	Mogelijk aanwezig	Mogelijk voorkomende soorten	Bescherming onder Wnb
Vaatplanten	Nee	n.v.t.	n.v.t.
Zoogdieren	Ja	Gebouwbewonende vleermuizen (vnl. gewone dwergvleermuis, laatvlieger)	art. 3.5
		Gewone zeehond (incidenteel in Nieuwe Maas)	Art 3.10
Vogels	Ja	Algemeen voorkomende soorten als heggenmus, winterkoning, roodborst, merel, ekster en gaai.	Art. 3.1
Vogels met jaarrond beschermde nesten	Ja	Huismus en gierzwaluw	Art. 3.1
Reptielen en amfibieën	Nee	n.v.t.	n.v.t.
Vissen	Ja	Mogelijk trekvissen steur en houting in Nieuwe Maas	Art. 3.5
Ongewervelde soorten	Nee	n.v.t.	n.v.t.

Naar aanleiding van het verkennende bureau- en veldonderzoek is door adviesbureau E.C.O.Logisch[45] nader onderzoek uitgevoerd naar verblijfplaatsen van vleermuizen. Hieruit blijkt dat bij de Koperslagerstraat 20, achter het reclamebord, een zomerverblijfplaats van de gewone dwergvleermuis is aangetroffen. Verder worden de groenstructuren beperkt gebruikt om te foerageren. Omdat aanvankelijk niet het gehele plangebied zoals dat nu in het voorkeursalternatief wordt beoogd (al direct) ontwikkeld zou worden, zijn sommige voor vogels en vleermuizen geschikte locaties nog niet in het nader onderzoek van E.C.O. Logisch betrokken. Voor deze voor vogels en vleermuizen geschikte locaties moet dus nog nader onderzoek plaatsvinden. Het betreft de Veranda en het Mallegatpark Met name de toren in het Mallegatpark is mogelijk in gebruik als verblijfplaats. In Figuur 5-174 zijn de locaties aangegeven die mogelijk geschikt zijn voor verblijfplaatsen van vleermuizen.

[45] *Koorevaar J. (2018). Natuuronderzoek 2e Rosestraat en Korte Stadionweg Rotterdam, vleermuizen. Adviesbureau E.C.O.Logisch, Leimuiden, 28-9-2018.*

Bijna alle vleermuissoorten maken gebruik van lijnvormige elementen in het landschap als vliegroute tussen verblijfplaats en foerageergebied, of tussen zomer– en winterverblijven. Dit zijn vaak bomenrijen, maar soms ook watergangen, oevers, dijken, hoge taluds e.d. Het plangebied heeft een open karakter. De bomenrijen die hier en daar in het plangebied aanwezig zijn, staan niet met elkaar in verbinding. Het plangebied heeft daarom geen potentie als vaste vliegroute. Dit blijkt ook uit het onderzoek van E.C.O.logisch. De bomenrijen fungeren wel als foerageergebied. Ter hoogte van het Esso tankstation aan de Korte Stadionweg komen huismussen voor. De huismus heeft een jaarrond beschermde nestplaats die bij aantasting compensatieplichtig is. Ook de gierzwaluw is binnen het plangebied aangetroffen, maar niet is vastgesteld of het ook om broedgevallen gaat. De nestplaatsen van deze soorten zijn jaarrond beschermd en bij aantasting compensatieplichtig.

De gebouwen met mogelijk aanwezige verblijfplaatsen voor vleermuizen (rood omlijnd: al onderzocht, groen omlijnd: moet nog onderzocht worden).

Figuur 5-155 De gebouwen met geschikte locaties waar mogelijk verblijfplaatsen voor vleermuizen aanwezig zijn (rood omlijnd: al onderzocht, groen omlijnd: moet nog onderzocht worden

Beoordeling alternatieven (basis en maximaal)
Door sloop van gebouwen in het plangebied gaan mogelijk verblijfplaatsen van vleermuizen verloren. Door ontwikkelingen ter hoogte van het Esso tankstation aan de Korte Stadionweg kan het territorium van de huismus verloren gaan. Het betreft een jaarrond beschermde nestplaats die bij aantasting compensatieplichtig is.

Daarnaast kan er tijdens de bouwfase sprake zijn van verstoring als gevolg van onderwatergeluid bij heiwerkzaamheden. Het gaat om de trekvissen houting en steur, die de hoofdstroom van de Nieuwe Maas als trekroute gebruiken. Ook komen incidenteel gewone zeehonden voor. Heiwerkzaamheden betreffen de buispalen voor de steiger. Dit zijn 12 heipalen die in 1 week worden geplaatst (zie Onderzoek onderwatergeluid in de aanlegfase Feyenoord City, RHDHV, september 2018). Gezien de beperkte verblijfsduur van de beschermde soorten binnen de invloedsfeer van de verstoring, en het tijdelijke karakter van de werkzaamheden, is het negatieve effect op deze soorten beperkt.

Vanwege het mogelijke verlies van verblijfplaatsen en foerageergebied van vleermuizen, mogelijk verlies van een jaarrond beschermde nestplaats (huismus) en verstoring onderwatergeluid tijdens de bouwfase wordt het effect van ontwikkeling van Feyenoord City als negatief (-) beoordeeld. Dit geldt voor alle alternatieven.

Beoordeling oevervarianten met bouwstenen
In de huidige situatie bestaat de oever uit een harde grens en is er nagenoeg geen ruimte voor een natuurlijke overgang tussen land en water. De natuurkwaliteit van de oever is in de huidige situatie dan ook beperkt. Met de bouwsteen ‘natuur’ wordt de harde overgang tussen land en water verzacht waardoor er meer ruimte is voor natuurlijke overgangen, en getijdenatuur (slikken). Een rivier die in direct open verbinding staat met de zee is erg zeldzaam, dus natuurontwikkeling heeft hier een grote toegevoegde waarde. Daarnaast worden twee ‘groene eilanden’ met ruimte voor natuur gerealiseerd, waar de recreatiedruk beperkt wordt gehouden. Ook wordt aangesloten op het Eiland van Brienenoord, waar mogelijk ook een meer natuurlijke inrichting wordt gerealiseerd, zodat een groter en robuuster gebied ontstaat. In de wijdere omgeving zijn verschillende ontwikkelingen beoogd voor een meer natuurlijke inrichting van de rivier en oevers, zoals Polder de Esch en Mallegat.

Ten opzichte van de referentiesituatie zal sprake zijn van meer biodiversiteit en kan er sprake zijn van een versterking van het leefgebied van beschermde soorten die in de omgeving voorkomen. Zo kan een bijdrage geleverd worden aan de voedselbeschikbaarheid van vogels (o.a. foerageermogelijkheden bij laag water) en vleermuizen en aan de ecologische kwaliteit van de Nieuwe Maas, onder andere als leefgebied voor trekvissen. Op de eilandjes en de strekdam kunnen vogels gaan broeden. De nieuwe strekdam heeft mogelijk beperkte positieve effecten doordat er meer stromingsvariatie ontstaat met stromingsluwe delen achter de nieuwe strekdam, waardoor meer soorten een geschikt leefgebied kunnen vinden. De oeverzone zal naar verwachting echter een beperkte betekenis hebben als leefgebied voor beschermde soorten. De bouwsteen ‘natuur’ wordt als positief (+) beoordeeld. De bouwstenen ‘stedelijk vlonderfront’, ‘jachthaven’, ‘stadstrand met havenbad’ hebben mogelijk beperkte positieve effecten doordat er stromingsvariatie ontstaat bij de nieuwe langsdam. De betekenis voor beschermde soorten is echter zeer beperkt. De bouwstenen worden als neutraal (0) beoordeeld.

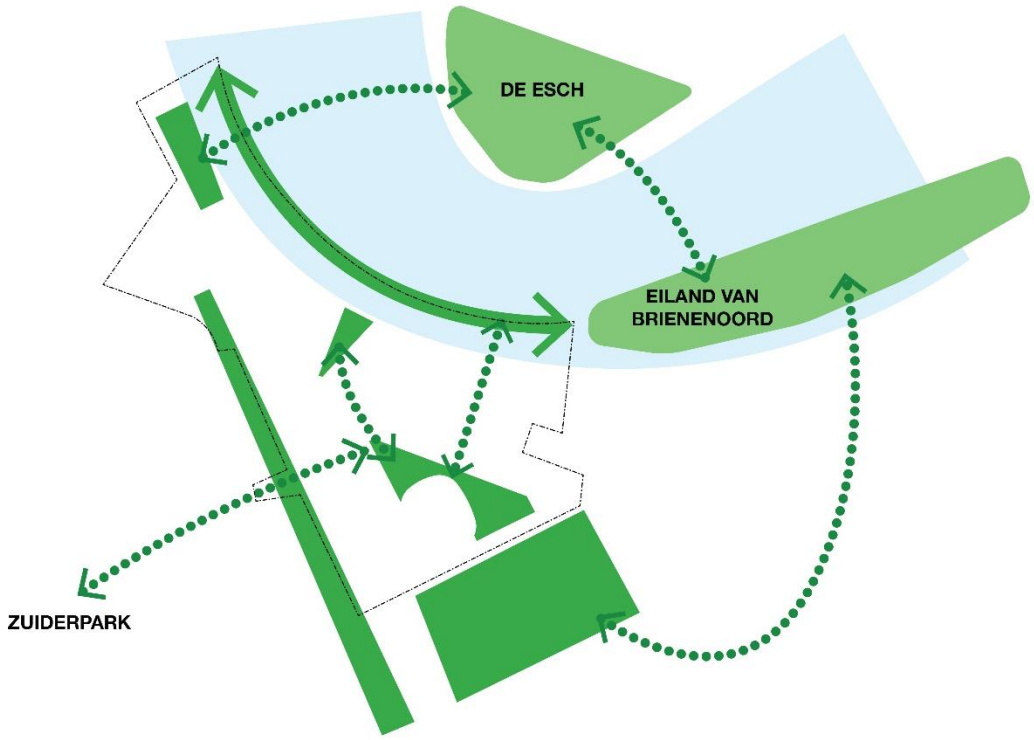
Beoordeling voorkeursalternatief
De beoordeling voor het VKA gelijk als die voor het Alternatief Basis en Maximaal (-), aangezien de ontwikkelingen binnen deze alternatieven vergelijkbaar zijn..

Het grasveldje ter plaatse van het extra hoekje in het geoptimaliseerde VKA (naast Varkenoordseviaduct; zie paragraaf 3.3.1.2) bevat geen beschermde natuurwaarden. Het optimaliseren van het VKA op dit punt heeft daarom geen invloed op de effectbeoordeling op beschermde soorten.

Beoordeling voorkeursalternatief met maatregelen
Indien uit nader onderzoek blijkt dat er inderdaad vaste verblijfplaatsen van vleermuizen en de huismus verloren gaan, moeten compenserende maatregelen getroffen worden door bijvoorbeeld het plaatsen van vleermuiskasten, huismuskasten en natuurinclusief bouwen. Hierbij moeten ook aanvliegroutes van vleermuizen en foerageergebied van de huismus in acht worden genomen. In geval van heiwerkzaamheden aan de steiger dient een zogenoemde zachte start toegepast te worden bij het heien van iedere paal of iedere keer dat de heihamer opnieuw in bedrijf gaat. Er wordt dan gestart met een laagvermogen dat geleidelijk toeneemt. Hierdoor krijgen de aanwezige zeehonden en vissen de mogelijkheid het gebied te ontvluchten. Met inbegrip van noodzakelijke mitigerende maatregelen wordt het effect op beschermde soorten als neutraal (0) beoordeeld.

Kansen
Er liggen voorts kansen bij de herontwikkeling van het plangebied om een grotere functie te kunnen vervullen als leefgebied van (beschermde) planten- en diersoorten, bijvoorbeeld door de ecologische kwaliteit en samenhang van de groene elementen in het plangebied te verbeteren, zodat deze ook een ecologische inrichting krijgen die niet te intensief onderhouden worden. Dit kan door een natuurinclusief ontwerp waar het streven moet zijn dat de natuurwaarden er per definitie op vooruit gaan. Als leidraad kan versterking en aanvulling van de groene wijkdooradering aangehouden worden (zie Figuur 5-158) zodat een aaneengesloten zone ontstaat. Dit kan door de hoeveelheid verharding zoveel mogelijk te beperken en een afwisseling aan boom- en stuiksoorten te planten die hier van nature voorkomen. Daarnaast moet aandacht zijn voor extensief beheerd en bloemrijk groen, soorten die hier van nature voorkomen, wat een belangrijk leefgebied is voor insecten, vlinders en stadsvogels. Om de waarde voor vleermuizen optimaal te maken moet spaarzaam omgegaan worden met verlichting met neerwaarts stralende armaturen op relatief lage masten. Naast groene elementen liggen er ook kansen voor gebouwbewonende soorten door bijvoorbeeld natuurinclusief bouwen, bijvoorbeeld door het integreren van verblijfplaatsen voor gierzwaluw,

vleermuizen en huismus in de nieuw te bouwen gebouwen. Hiervoor bestaan speciale neststenen, dakpannen en aangepaste luchtgaten in spouwmuren.

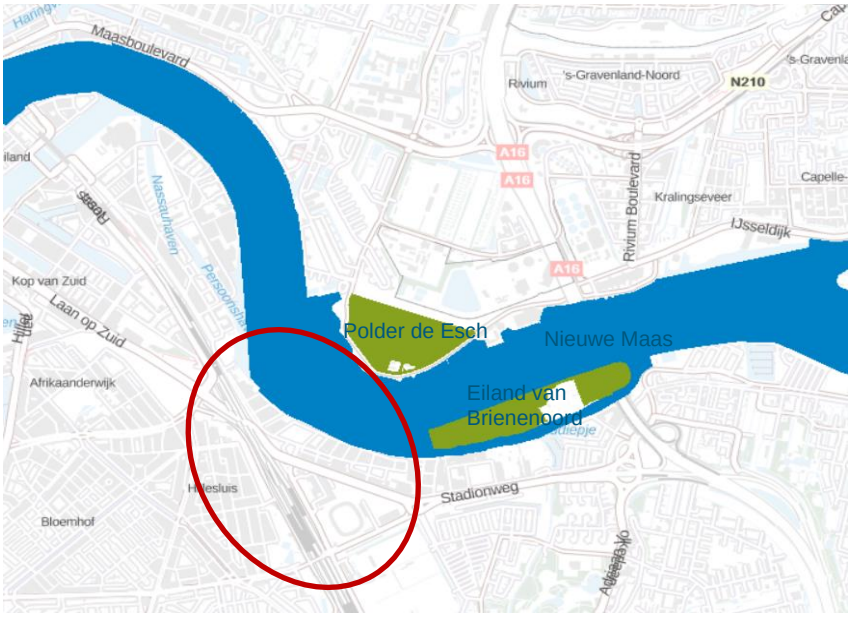


Figuur 5-156 Stadion en omgeving als ecologische stapsteen (LOLA Landscape Architects)

5.12.6 Beoordeling Natuurnetwerk Nederland (NNN)

Referentiesituatie
Het plangebied grenst aan een tweetal natuurgebieden, Eiland van Brienenoord en Polder de Esch, die zijn opgenomen in het Natuurnetwerk Nederland, zie Figuur 5-159. De komende jaren zal op het Eiland van Brienenoord natuurontwikkeling plaatsvinden waardoor hier de natuurwaarden omhoog zullen gaan.

Grote wateren, waaronder de Nieuwe Maas ter hoogte van het plangebied, maken geen deel uit van het NNN. De Verordening Ruimte van de provincie Zuid-Holland heeft uitsluitend betrekking op het deel van het NNN dat is gelegen op het land en in de regionale wateren (artikel 2.3.2). Ook het Barro is niet van toepassing op grote wateren (artikel 2.10.2).



Figuur 5-157 Ligging plangebied (rode cirkel) ten opzichte van het NNN (groen: bestaande en nieuwe natuur)

Beoordeling alternatieven (basis en maximaal)
Het door de provincie begrensde deel van het Natuurnetwerk Nederland (groen in Figuur 5-175) valt buiten de begrenzing van het plangebied. Ruimtebeslag van het plan Feyenoord City in het NNN is niet aan de orde. In provincie Zuid-Holland wordt de externe werking van ontwikkelingen buiten het NNN die mogelijk invloed hebben op kernkwaliteiten en omgevingscondities binnen het NNN niet beoordeeld. De ontwikkeling van Feyenoord City is daarmee niet in strijd met het NNN. De beoordeling is daarom neutraal (0). De alternatieven zijn daarmee uitvoerbaar.

Beoordeling oevervarianten met bouwstenen.
Bij de bouwsteen ‘natuur’ is sprake van enige ecologische kwaliteitsverbetering buiten de begrenzing van het NNN door een meer natuurlijke overgang tussen land en water. In de huidige situatie bestaat de oever uit een harde grens en is er nagenoeg geen ruimte voor een natuurlijke overgang tussen land en water. De natuurkwaliteit van de oever is in de huidige situatie dan ook beperkt. In de variant met natuurbouwstenen worden twee ‘groene eilanden’ met ruimte voor natuur gerealiseerd, waar de recreatiedruk beperkt wordt gehouden.

In deze variant (bouwsteen) wordt aangesloten op het Eiland van Brienenoord, waar (autonoom) ook een meer natuurlijke inrichting wordt gerealiseerd, zodat een groter en robuuster gebied ontstaat. Ook versterkt deze variant de verbinding met Polder de Esch ten noorden van de rivier.

Ten opzichte van de referentiesituatie wordt het Natuurnetwerk versterkt en neemt de biodiversiteit toe en wordt de samenhang van het ecologische netwerk enigszins versterkt. Dit vindt echter plaats buiten de begrenzing van het NNN. De bouwsteen ‘natuur’ wordt daarom als neutraal (0) beoordeeld. De overige bouwstenen hebben geen invloed op het NNN, en zijn ook als neutraal (0) beoordeeld.

Beoordeling voorkeursalternatief
De beoordeling voor het VKA gelijk als die voor het Alternatief Basis en Maximaal (0), aangezien de ontwikkelingen binnen deze alternatieven vergelijkbaar zijn.

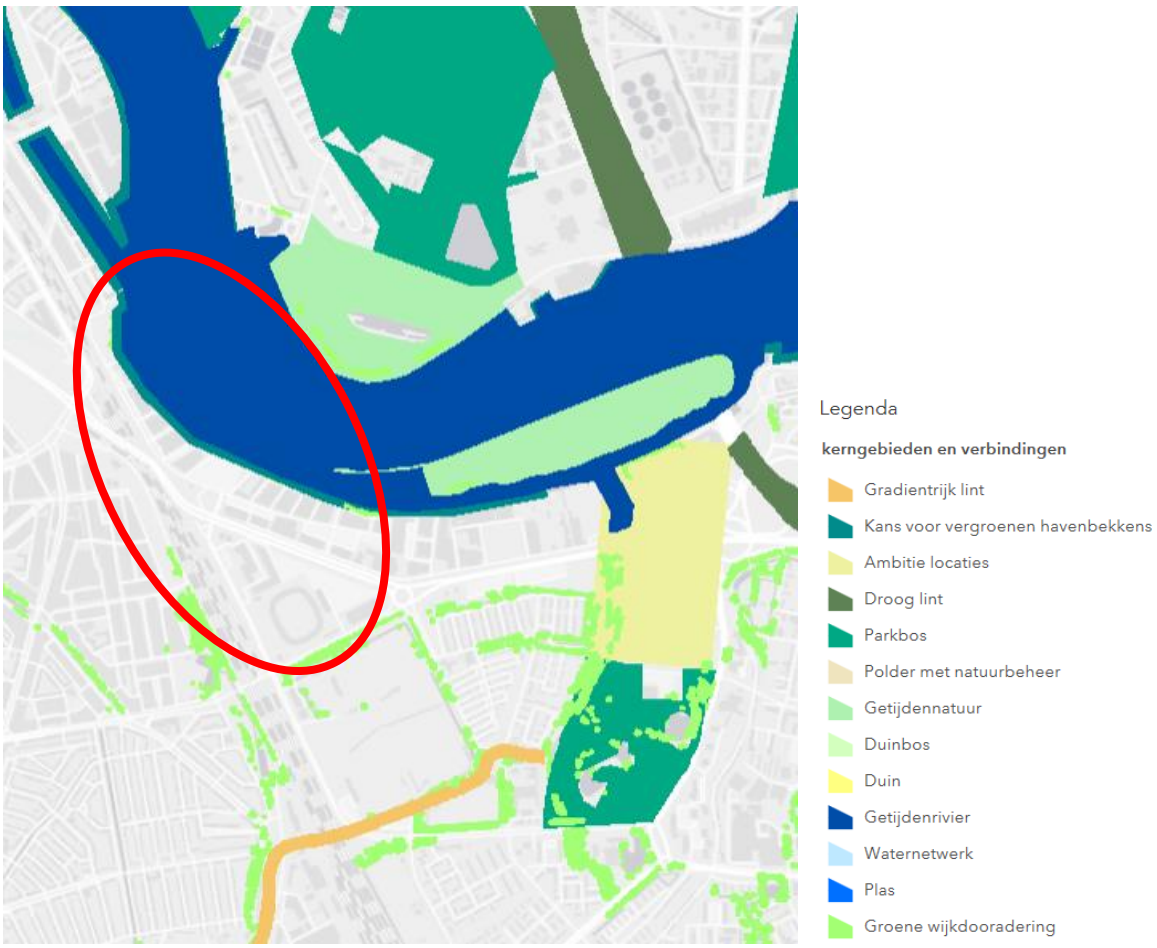
Beoordeling voorkeursalternatief met maatregelen
Er zijn voor de effecten op de waarden van het Natuurnetwerk Nederland geen maatregelen vereist om tot een uitvoerbaar plan te komen. De effectscore verandert op dit punt niet.

Kansen

Vanwege de ligging buiten het NNN biedt het plangebied beperkte kansen voor verbetering van de natuurwaarden van het NNN. De realisatie van de groene eilanden in de variant met natuurbouwstenen biedt kansen om aan te sluiten bij de natuurontwikkeling op het Eiland van Brienenoord en daarmee het areaal getijdenatuur te vergroten. Een gevarieerde afwisseling tussen vloedbos, grasvlakten en open water met zachte, geleidelijke oevers waar ruimte is voor de invloed van eb en vloed biedt hiervoor de meeste kansen.

5.12.7 Beoordeling Natuurkaart Rotterdam

Referentiesituatie
Een deel van het plangebied maakt deel uit van de ecologische kerngebieden en verbindingen die zijn opgenomen op de Natuurkaart Rotterdam. De kade is opgenomen als '*kans voor vergroenen havenbekkens'* en een klein deel als '*groene wijkdooradering'*. Ook ten zuiden van de Kuip en ten westen van het spoor is aangeduid als 'groene wijkdooradering'. De Nieuwe Maas is opgenomen als '*getijdenrivier'*.



Figuur 5-158 Ligging plangebied (rode cirkel) ten opzichte van kerngebieden en verbindingen Natuurkaart Rotterdam (ArcGis Natuurkaart Rotterdam)

Beoordeling alternatieven (basis en maximaal)
De alternatieven dragen niet bij aan de ecologische kwaliteit binnen Rotterdam. Aanleg van het nieuwe stadion in de Nieuwe Maas valt binnen het gebied dat is aangeduid als kerngebied '*Getijdenrivier'* met kansen voor het vergroenen van de havenbekkens. Daarom wordt het effect van de alternatieven in het kader van de Natuurkaart Rotterdam als negatief (-) beoordeeld.

Beoordeling oevervarianten met bouwstenen.
De bouwstenen van de oeverzone leiden tot een groter ruimtebeslag binnen kerngebied '*Getijdenrivier*'.

In de bouwsteen 'natuur' staat daartegenover dat er sprake is van ecologische kwaliteitsverbetering door een meer natuurlijke overgang tussen land en water. In de huidige situatie bestaat de oever uit een harde grens en is er nagenoeg geen ruimte voor een natuurlijke overgang tussen land en water. De natuurkwaliteit van de oever is in de huidige situatie dan ook beperkt. In de bouwsteen 'natuur' worden 'groene eilanden' met ruimte voor natuur gerealiseerd, waar de recreatiedruk beperkt wordt gehouden. Ook wordt bij deze bouwsteen aangesloten op het Eiland van Brienenoord, waar (autonoom) ook een meer natuurlijke inrichting wordt gerealiseerd, zodat een groter en robuuster gebied ontstaat. Ook versterkt deze bouwsteen de verbinding met Polder de Esch ten noorden van de rivier. De nieuwe strekdam heeft mogelijk beperkte positieve effecten doordat er meer stromingsvariatie ontstaat met stromingsluwe delen achter de nieuwe strekdam, waardoor meer soorten een geschikt leefgebied kunnen vinden.

Ten opzichte van de referentiesituatie wordt de ecologische kwaliteit binnen Rotterdam versterkt en neemt de biodiversiteit toe. De bouwsteen 'natuur' draagt bij aan het 'vergroenen havenbekkens', en wordt daarom op zichzelf als positief (+) beoordeeld. De ecologische kwaliteitsverbetering van deze variant weegt op tegen het areaalverlies van het stadion in de alternatieven Basis en Maximaal, zodat het effect van de totale ontwikkeling van Feyenoord City (inclusief bouwsteen 'natuur') als neutraal (0) wordt beoordeeld.

De bouwstenen 'stedelijk vlonderfront', 'jachthaven', 'stadstrand met havenbad' leiden tot ruimtebeslag binnen kerngebied 'Getijdenrivier'. Deze bouwstenen hebben hooguit beperkte positieve effecten doordat er meer stromingsvariatie ontstaat bij de nieuwe langsdam. Dit weegt echter niet op tegen het ruimtebeslag van het nieuwe stadion en de voorzieningen van deze oevervarianten. De bouwstenen 'stedelijk vlonderfront', 'jachthaven', 'stadstrand met haven bad' worden daarom als negatief (-) beoordeeld.

Beoordeling voorkeursalternatief
De beoordeling voor het VKA gelijk als die voor het Alternatief Basis en Maximaal (-), aangezien de ontwikkelingen binnen deze alternatieven vergelijkbaar zijn. Afhankelijk van of de oeverzone met de bouwsteen 'natuurontwikkeling' wordt ingevuld, kan het VKA een neutrale score krijgen (0). Vanuit een worst-case benadering wordt een negatieve score aangehouden.

Beoordeling voorkeursalternatief met maatregelen
Er zijn geen aanvullende maatregelen noodzakelijk vanuit het natuurbeleid Rotterdam.

Kansen
Verder liggen er kansen bij de herontwikkeling van het plangebied om een grotere functie te kunnen vervullen als leefgebied van planten- en diersoorten, bijvoorbeeld door de ecologische kwaliteit en samenhang van de groene elementen in en in de omgeving van het plangebied te verbeteren, zodat deze ook een ecologische inrichting krijgen die niet te intensief onderhouden worden. Koppeling met de natuurontwikkeling op Eiland van Brienenoord is hier een kans. Ook kan de groene wijkdooradering versterkt worden door aanleg/aanplant van nieuwe groenstroken of bomenrijen van soorten die van nature in de omgeving voorkomen. Naast groene elementen liggen er ook kansen voor gebouwbewonende soorten door bijvoorbeeld natuurinclusief bouwen, bijvoorbeeld door het integreren van verblijfplaatsen voor gierzwaluw, vleermuizen en huismus in de nieuw te bouwen gebouwen. Beperking van lichthinder is ook een kans. Kansen met betrekking tot de kade (bijdrage aan 'vergroenen havenbekkens') wordt beschouwd bij de bouwsteen van de oeverzone.

5.12.8 Effecten bouwfase

In de effectbeoordeling beschermde soorten is in gegaan op de mogelijke negatieve effecten (-) als gevolg van de sloop van gebouwen in het gebied en heiwerkzaamheden voor het stadion: mogelijk verlies van verblijfplaatsen en foerageergebied van vleermuizen, mogelijk verlies van een jaarrond beschermde nestplaats (huismus) en verstoring door onderwatergeluid.

5.12.9 Conclusies

In de onderstaande tabellen staan de scores per beoordelingscriterium weergegeven. Duidelijk is dat de alternatieven negatief scoren, vanwege de sloop van gebouwen die geschikt zijn voor verblijfplaatsen van vleermuizen en huismus en ruimtebeslag binnen de aanduiding Getijderivier op de Natuurkaart Rotterdam. Bij de uitvoering van het voorkeursalternatief zijn deze effecten met mitigerende en compenserende maatregelen te neutraliseren. Daarmee is het voorkeursalternatief uitvoerbaar.

Voor een deel kunnen de effecten van deze alternatieven worden gecompenseerd met de positieve effecten van een natuurlijke oeverzone. Als voor een andere invulling van de oeverzone gekozen wordt, zal het overall negatieve effect op de natuur licht worden versterkt. In het voorkeursalternatief zijn alle oevervarianten mogelijk. Er zit er dus een bandbreedte in de eindscore van het voorkeursalternatief. Deze varieert van neutraal tot sterk negatief. Wanneer de kansen voor natuur worden verzilverd in het bestemmingsplan en de verdere uitwerking van het ontwerp, kan een positieve bijdrage geleverd worden aan het leefgebied van beschermde soorten, Natuurnetwerk Nederland en de Natuurkaart Rotterdam. Voor deze laatste twee aspecten is vooral een natuurlijke oeverinrichting van belang.

De netwerkvarianten en de transformatie van de Veranda zijn niet van invloed op de effecten op de natuur.

Tabel 5-126 Scores voor alternatieven en varianten ecologie

Criterium	Referentie situatie	Alternatief basis	Alternatief maximaal	Voorkeursalternatief zonder mitigatie	Voorkeursalternatief met mitigatie
Natura 2000	0	0	0	0	0
Beschermde soorten	0	-	-	-	0
Natuurnetwerk Nederland	0	0	0	0	0
Natuurkaart Rotterdam	0	-	-	-	-

Tabel 5-127 Scores bouwstenen

Criterium	Bouwsteen Natuur	Vlonders met programma	Bouwsteen Stadstrand met havenbad	Bouwsteen Jachthaven
Natura 2000	0	0	0	0
Beschermde soorten	+	0	0	0
Natuurnetwerk Nederland	0	0	0	0
Natuurkaart Rotterdam	+	-	-	-

Voor het bestemmingsplan en vervolgbesluitvorming zijn de volgende conclusies van belang:

Nader onderzoek naar beschermde soorten
In het kader van het MER zijn verkennende bureau- en veldonderzoeken uitgevoerd. Daaruit blijkt dat er binnen het plangebied verschillende beschermde soorten voorkomen, waaronder diverse vleermuissoorten en vogels, waaronder de huismus. Het Mallegat is in 2019 toegevoegd aan het plangebied en derhalve (nog) niet nader onderzocht op het daadwerkelijk voorkomen van vleermuizen. Met name de toren in het Mallegatpark is mogelijk in gebruik als verblijfplaats. Aanvullend vleermuisonderzoek voor dit deelgebied is nodig.

Omdat het een langlopende ontwikkeling betreft zal ook ongeveer elke 3 jaar een actualiserend onderzoek moeten plaatsvinden om te bepalen of er wijzigingen zijn opgetreden in de aanwezigheid van beschermde soorten zodat hierop geanticipeerd kan worden. Indien uit nader onderzoek blijkt dat er inderdaad vaste verblijfplaatsen van vleermuizen en de huismus verloren gaan, moeten compenserende maatregelen getroffen worden door bijvoorbeeld het plaatsen van vleermuiskasten, huismuskasten en natuurinclusief bouwen. Hierbij moeten ook aanvliegroutes van vleermuizen en foerageergebied van de huismus in acht worden genomen. Voor de aangetroffen vleermuizen en de huismus geldt dat er een ontheffing moet worden aangevraagd. Het is aannemelijk dat een ontheffing voor deze

ontwikkeling verleend kan worden omdat essentiële waarden in het plangebied kunnen worden ingepast of gecompenseerd.

Berekening stikstofdepostie
Stikstofdepositie is een belangrijk onderwerp bij de besluitvorming over plannen en projecten, omdat in veel Natura 2000-gebieden overbelasting door stikstofdepositie een probleem is voor de realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen voor de voor stikstof gevoelige natuur in die gebieden.

De Biesbosch ligt op een afstand van ongeveer 17 kilometer van Feyenoord City. Significante negatieve effecten binnen Natura 2000 ten gevolge van het bestemmingsplan Feyenoord City kunnen worden uitgesloten. Uit Aerius berekeningen volgt dat er geen sprake is van stikstofdepositie in de gebruiksfase en de aanlegfase.

Het verkeer van en naar Feyenoord City wordt vanaf de ring Rotterdam geacht te zijn opgenomen in het heersende verkeersbeeld omdat het verkeer zich in hoeveelheid, snelheid, rij- en stopgedrag niet meer onderscheidt van het overige verkeer dat daar rijdt. De afstand tussen de ring Rotterdam en het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied met gevoelige Habitats (Biesbosch) is circa 17 km zodat effecten op de stikstofdepositie binnen dit gebied op voorhand uit te sluiten zijn. Ten behoeve van het bestemmingsplan en de vergunning van het stadion zal nog een Aerius-berekening plaatsvinden voor de aanlegfase en gebruiksfase.

5.13 Duurzaamheid

5.13.1 Inleiding

Voor het thema duurzaamheid is een effectanalyse uitgevoerd voor de thema's energietransitie, klimaatadaptatie en circulaire economie.

In deze paragraaf is eerst de methodiek van de effectbeoordeling weergegeven en beschreven. Vervolgens zijn de beoordelingscriteria beoordeeld, afgezet tegen de referentiesituatie steeds op volgorde van de alternatieven en varianten.

5.13.2 Beleidskader

Voor het thema duurzaamheid gelden zowel op internationaal (Klimaatakkoord Parijs 2015) en nationaal (o.a. het huidige concept Klimaatakkoord) als kaderstellende richtlijnen. Deze akkoorden en richtlijnen moeten zich uiteindelijk doorvertalen in lokaal beleid. Daarom wordt hier alleen ingegaan op het gemeentelijk beleid op het brede thema duurzaamheid.

Coalitieakkoord Nieuwe Energie voor Rotterdam 2018-2022[46]
Het eerste thema binnen het coalitieakkoord is 'Energietransitie'. De gemeente Rotterdam heeft een duurzaam, energiezuinig Rotterdam met een betere luchtkwaliteit voor ogen. Verduurzaming en schonere lucht maken Rotterdam nog aantrekkelijker voor bewoners en bedrijven. Als kernwoorden binnen deze energietransitie wordt gesproken over een gezamenlijke aanpak voor de langere termijn, Aandachtspunt hierin is hoe de energie infrastructuur eruit moet komen te zien, waarbij de uitgangspunten betaalbaar, betrouwbaar, schoon en veilig voor iedereen zijn. Isolatie, zonnepanelen, afvalscheiding en deelauto's zijn allemaal zaken waarmee de Rotterdammer bij kan dragen in de ontwikkeling naar een duurzame stad.

Het tweede thema omvat het 'Wonen in een wereldstad'. De gemeente Rotterdam wil het wonen toekomstbestendiger en klimaatadaptiever maken. Met meer bomen en goed onderhouden struiken, groen en beplanting wordt Rotterdam groener. Door het maken van slimme verbindingen tussen lokale groene plekken, verbetert de ecologische 'groenblauwe-structuur', waardoor er meer wateropvang en recreatie/natuur ontstaat binnen en buiten de stad. Voor de inrichting, materiaalkeuze en onderhoud van wegen, groen en water wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van circulaire producten.

Een derde relevant thema in relatie tot de duurzame gebiedsontwikkeling van Feyenoord City is het thema 'Vitale Rotterdammers'. De gemeente Rotterdam wil gezond gedrag stimuleren, door bijvoorbeeld het stimuleren van beweging, stoppen met roken, gezond eten en dergelijke.

Ten slotte het thema 'Levendige Stad'. Rotterdam is een sportstad en een geweldig decor voor sportevenementen. De gemeente Rotterdam ziet toe op voldoende kwaliteits- en onderhoudsniveau van sportvelden kijkt bij inrichting van de buitenruimte naar mogelijkheden om daar te bewegen en buiten te spelen.

Programma Duurzaam (2015-2018): Duurzaam dichter bij de Rotterdammer
Het 'Programma Duurzaam 2015-2018' gaat uit van drie ambities[47]:
1. Groene, gezonde en toekomstbestendige stad: schone lucht, meer groen, droge voeten, duurzame gebieden;
2. Schonere energie tegen lagere kosten: energiebesparing voor bewoners/ondernemers, de industrie als verwarming, winst door wind, de zon als bron;
3. Sterke en innovatieve economie: kansen voor CleanTech, sterkere concurrentiepositie door energiebesparing, koploper circulaire economie, ontwikkelen biobased economy, schoner transport en logistiek.

[46] *https://www.rotterdam.nl/nieuws/coalitieakkoord/Coalitieakkoord-2018-2022.pdf*
[47] *https://www.rotterdam.nl/wonen-leven/duurzaam/Programma-Duurzaam-2015-2018.pdf*

Het programma verschuift de focus van CO_2-reductie naar schonere lucht, vergroening, schonere energie en energiebesparing (lastenverlichting), droge voeten en het bewuster omgaan met grondstoffen. Duurzaamheid is een collegeprioriteit en sluit aan op de geformuleerde ambities in de Stadsvisie, het kader Stedelijke Ontwikkeling en de Havenvisie 2030.

De drie ambities vormen de uitgangspunten voor het Programma Duurzaam. Ze overlappen elkaar en door ze integraal vanuit één programma aan te pakken, wordt de uitvoering ervan versterkt en worden logische combinaties van maatregelen gemaakt. Elke ruimtelijke verandering moet leiden tot een verbetering van de kwaliteit van de leefomgeving.

Position Paper Feyenoord City
In de Position paper van de gemeente Rotterdam over de gebiedsontwikkeling Feyenoord City, door de gemeente vastgesteld in november 2017, is met betrekking tot duurzaamheid onderschreven dat de gemeente de ambities zoals vastgesteld in de haalbaarheidsstudie onderschrijft en dat deze gedurende het hele proces zo hoog mogelijk gehouden moeten worden. De gemeente verwacht van Feyenoord City dat zij de ambities op het vlak van duurzaamheidsambities waar maakt en binnen wat financieel en technisch mogelijk is hier maximaal op inzet.

5.13.3 Methodiek effectbeoordeling

Voor het aspect Duurzaamheid worden de beoordelingscriteria beoordeeld zoals weergegeven in onderstaande tabel. De wijze van beoordelen is onder de tabel beschreven.

Tabel 5-128 Beoordelingskader thema duurzaamheid

Thema	Aspect	Criterium
Energietransitie	Energieverbruik	Energiegebruik door huishoudens, bedrijven en gebruikers van het gebied
	Hernieuwbare energie	Opwekking duurzame energie – wind, zon, biomassa, e.d.
Klimaatadaptatie	Stedelijk watermanagement	Piekbuien
	Stadsklimaat	Temperatuur in de stad
Circulaire economie	Circulariteit	Mate van circulariteit van het gebied

Het instrument bestemmingsplan is niet geschikt om invulling te geven aan al deze duurzaamheidsaspecten .De potentiële scores op deze aspecten kunnen sterk variëren naargelang de nadere uitwerking van stedenbouwkundige plannen per deelgebied. Daarom wordt in de effectbeoordeling aandacht besteed aan randvoorwaarden en maatregelen die nodig zijn in de volgende fase van de planontwikkeling. In de Position Paper staan op het gebied van duurzaamheid een aantal algemene ambities voor Feyenoord City:

- Het verbinden van de omliggende wijken door een duurzame en grootschalige stedelijke ontwikkeling;
- Een trigger voor een duurzame impuls aan Rotterdam-Zuid.

Deze duurzame ontwikkeling wordt in het kader van deze paragraaf ingevuld door circulaire economie, klimaatadaptatie en het opwekken van duurzame energie. Veel andere duurzaamheidsaspecten komen aan de orde in de andere millieueffectbeoordelingen.

Voor het thema energietransitie is het beoordelingskader gebaseerd op een minimumscenario en maximumscenario zoals beschreven in het Startdocument bestemmingsplan en MER van Feyenoord City. Immers, als doelstelling is geformuleerd dat het gebied energieneutraal moet zijn in 2030. Energieneutraal betekent dat het energiegebruik en de lokaal opgewekte duurzame, hernieuwbare energie binnen de grenzen van het plangebied gelijk aan elkaar zijn. Het gebied is daarmee geen netto-importeur van energie. Om vast te stellen wanneer het gebied energieneutraal is bij welk scenario, is gerekend met de gegevens over aantal m2 BVO per type functie per deelgebied. Het beoordelingskader is daarom in welke energieneutraliteit wordt bereikt per scenario.

Voor het thema circulaire economie is het op basis van de referentiesituatie en alternatieven niet mogelijk om een effectenstudie uit te voeren. Dit komt doordat de beoordeling van de wijze waarop een situatie bijdraagt aan een circulaire economie afhankelijk is van bijvoorbeeld de sloop van gebouwen en hergebruik van de vrijkomende materialen. Dit is op het moment van schrijven nog onbekend. We beschrijven wel de mogelijkheden voor Feyenoord City om te komen tot minder grondstoffengebruik, materiaalsubstitutie (bijvoorbeeld toepassen van biobased materialen), slimmere logistiek (gebruik van regionale materialen) en het hergebruik van materialen die zowel vrijkomen bij de herinrichting van het gebied, als materialen en grondstoffenstromen die vrijkomen bij de exploitatie en het gebruik van het gebied. Het oude stadion en het nieuwe stadion van Feyenoord gelden daarbij als twee van de objecten, vergelijkbaar met de overige vastgoedontwikkeling in het gebied. Het oude stadion heeft daarbij vergelijkbare eigenschappen als andere te slopen objecten, het nieuwe stadion vergelijkbare eigenschappen als nieuw te bouwen vastgoed.

De effectscore wordt bepaald op basis van de ernst en omvang van het effect met een 5-puntschaal (zie onderstaande tabel). Hierbij worden de onder het kopje beoordelingscriteria benoemde afwegingscriteria gebruikt. De uiteindelijke score is bepaald op basis van expert judgement.

Tabel 5-129 5-puntschaal kwalitatieve beoordeling

Score	Verklaring	Energiegebruik	Opwekken duurzame energie	Stedelijk watermanagement	Stadsklimaat	Circulariteit
+ +	Zeer positieve bijdrage/effecten	Energiegebruik in het gebied neemt af	Productie duurzame energie neemt toe	Toename van het aandeel groen en afname van verhard oppervlakte	Toename van het aandeel groen, zowel in oppervlakte als aan gebouwen, en afname van verhard oppervlakte	Mate van circulariteit van de bebouwing in het gebied neemt toe
+	Positieve bijdrage/effecten	Energiegebruik in het gebied neemt licht af	Productie duurzame energie neemt licht toe	Lichte toename van het aandeel groen en lichte afname verhard oppervlakte	Lichte toename van het aandeel groen, zowel in oppervlakte als aan gebouwen, en lichte afname verhard oppervlakte	Mate van circulariteit van de bebouwing in het gebied neemt licht toe
0	Neutrale effecten/gelijk blijvende bijdrage	Energiegebruik blijft min of meer gelijk	Geen toevoeging productie duurzame energie	Geen verandering in aandeel groen en verhard oppervlakte	Geen verandering in aandeel groen en verhard oppervlakte	Geen verandering in mate van circulariteit van de bebouwing in het gebied
-	Negatieve bijdrage/effecten	Minder gebruik hernieuwbare energie	Productie duurzame energie neemt licht af	Lichte afname van het aandeel groen en lichte toename aandeel verhard oppervlakte	Lichte afname van het aandeel groen, zowel in oppervlakte als aan gebouwen, en lichte toename aandeel verhard oppervlakte	Mate van circulariteit van de bebouwing in het gebied neemt licht af
- -	Zeer negatieve bijdrage/effecten	Geen hernieuwbare energie aanwezig	Productie duurzame energie neemt af	Afname van het aandeel groen en toename aandeel verhard oppervlakte	Afname van het aandeel groen, zowel in oppervlakte als aan gebouwen, en toename aandeel verhard oppervlakte	Mate van circulariteit van de bebouwing in het gebied neemt af

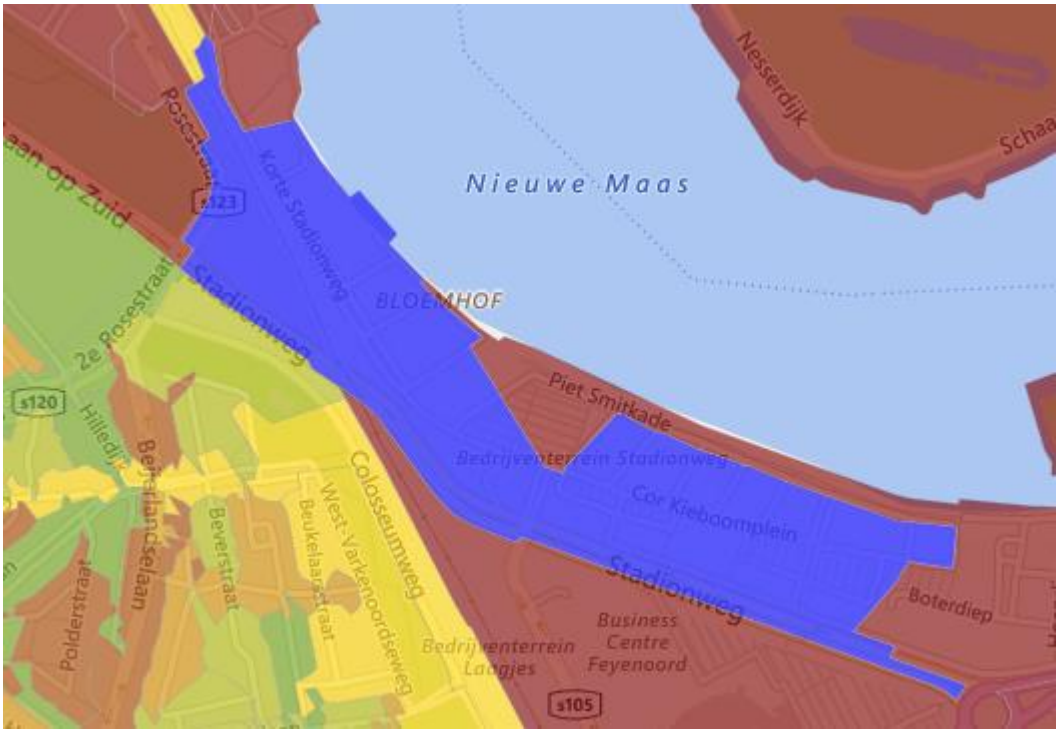
5.13.4 Effectbeoordeling energietransitie

Referentiesituatie

Energieverbruik

Het huidige energieverbruik is niet exact bepaald. Aan de hand van openbaar beschikbare informatie[48] kan het energieverbruik ongeveer worden vastgesteld. Voor het postcodegebied 3077M is het volgende energiegebruik bekend voor zowel particulieren als bedrijven:

- Elektriciteit: 11.954.916 kWh
- Gas: 340.674 m3



Figuur 5-159 Postcodegebied 3077M Rotterdam

Het postcodegebied voor het gedeelte waar de huidige Kuip ligt is aanmerkelijk groter dan het te ontwikkelen gebied, waardoor betrouwbare data niet beschikbaar is.

Beoordeling alternatief Basis

Op basis van kentallen voor warmte, koude en elektriciteitsgebruik per type gebruiksfunctie per m^2 BVO is in de Energievisie Feyenoord City een tweetal vraagscenario's doorgerekend, waarbij het uitgangspunt is dat de energievoorziening minimaal moet kunnen voldoen aan het minimum scenario en bij voorkeur aan het maximum scenario zoals beschreven in het Startdocument bestemmingsplan en MER van Feyenoord City.

Tabel 5-130 Energievraag Feyenoord City, minimum vraagscenario

Kengetal energie	Minimum vraagscenario
Aansluitwaarde warmte	21,5 MWth warmte
Warmteverbruik per jaar	87,5 TJ warmte 50,6 Ap.; 10,2 Bebo; 26,7 Ut.
Aansluitwaarde koude	12,9 MWth koude

[48] http://www.energieinbeeld.nl/inloggen/

Koudeverbruik per jaar***	41,7 TJ koude 16,9 Ap.; 3,4 Bebo; 21,4 Ut.
Aansluitwaarde elektriciteit*	27,3 MVA
Verbruik elektriciteit per jaar**	30 GWh, dat is 108 TJe

De opgave voor een energieneutraal Feyenoord City is om per jaar minimaal 88 TJ warmte, 42 TJ koude en 30 GWh elektriciteit op een duurzame wijze te produceren. Totale minimale energievraag 238 TJ, inclusief volledige vervulling koude-behoefte.

Ten opzichte van de referentiesituatie neemt het energiegebruik toe. In verhouding met het hieronder te beoordelen alternatief Maximaal wordt het Basisalternatief op gebied van energiegebruik beoordeeld als negatief (-).

Beoordeling alternatief Maximaal
Het effecten in toename van energiegebruik is groter bij het maximaal alternatief dan in het basisalternatief.

Tabel 5-131 Energievraag Feyenoord City, maximum vraagscenario

Kengetal energie	Maximum vraagscenario
Aansluitwaarde warmte	31,4 MWth
Warmteverbruik per jaar	135 TJ warmte
Aansluitwaarde koude	18.8 MWth*
Koudeverbruik per jaar***	63 TJ koude
Aansluitwaarde elektriciteit*	27,3 MVA
Verbruik elektriciteit per jaar**	30 GWh, dat is 108 TJe

De totale maximale energievraag op basis van dit scenario bedraagt 306 TJ. De totale energievraag in het basisalternatief (minimum vraagscenario) bedraagt 238 TJ, dus dat betekent circa 28% meer vraag naar energie. Daarmee heeft het alternatief Maximaal een grotere negatieve impact op de vraag naar energie. Dat betekent dat de Alternatief maximaal en en het (geoptimaliseerde; zie paragraaf 3.3.1.2) VKA worden beoordeeld op gebied van energiegebruik als zeer negatief (--).

Beoordeling transformatie Veranda
De transformatie van de Veranda zal hoogstwaarschijnlijk leiden tot een stijging van het energiegebruik, omdat er ten opzichte van de referentiesituatie extra programma wordt toegevoegd. De transformatie van de Veranda wordt daarom beoordeeld met een negatief effect op het energiegebruik.

Beoordeling Voorkeursalternatief
Het effect van het (geoptimaliseerde) voorkeursalternatief komt overall overeen met het effect van het alternatief Maximaal en de transformatie van de Veranda, en scoort daarom zeer negatief.

Beoordeling Voorkeursalternatief inclusief maatregelen
In de energievisie is beschreven dat Feyenoord City streeft naar een hoge mate van zelfvoorzienendheid qua energievoorziening in het gebied, waarbij het gebied via stadsverwarming en het elektriciteitsnet verbonden is met zijn omgeving. De invulling van de energievoorziening (= duurzaam aanbod) volgt op het zo energiezuinig mogelijk zijn (= vraagbeperking) van Feyenoord City. De drie belangrijkste pijlers hiervoor zijn:

- Energiezuinige gebouwen, BENG (Beperking warmtevraag)
- Passief bouwen (Beperking koudevraag)
- Energiezuinige apparaten (Vooral beperking vraag elektriciteit)

De energiebesparende maatregelen die genomen worden, leiden tot een daling naar de vraag naar energie. Dat betekent dat het negatieve effect, namelijk een toename naar de vraag naar energie, afneemt. Er is echter geen

regelgeving op het gebied van energie op grond waarvan extra, bovenwettelijke maatregelen noodzakelijk en afdwingbaar zijn. Wel is het van belang om voor het behalen van de ambitie om een gebied te realiseren dat zo goed als energieneutraal is, de ambities of maatregelen verder uit te werken. Er is volgend op de effectbeoordeling duurzaamheid in dit MER een notitie[49] opgesteld met suggesties voor hoe een duurzame gebiedsontwikkeling verder vormgegeven en bereikt kan worden. Deze notitie wordt bij het bestemmingsplan gevoegd en is richtinggevend voor realisatie van het plan. Concrete maatregelen zijn in deze effectbeoordeling echter niet gescoord.

5.13.5 Beoordeling verandering opwekken duurzame energie

Referentiesituatie
Data over de hoeveelheid opgewekte energie binnen postcodegebied 3077M is niet beschikbaar op de website www.energieinbeeld.nl. Het is daarom op dit moment niet vast te stellen wat het aandeel duurzame energie is binnen het plangebied.

Beoordeling alternatief basis
Randvoorwaarden energievoorziening
In de Energievisie Feyenoord City zijn randvoorwaarden uit beleid, technische haalbaarheid en maatschappelijke wensbaarheid geformuleerd, die meegenomen zijn bij de verdere planvoorbereiding van Feyenoord City.

In de energievisie is beschreven dat Feyenoord City een getrapte benadering hanteert bij de invulling van haar energievoorziening. Het streven is daarbij een hoge mate van zelfvoorzienendheid in het gebied te realiseren, waarbij het gebied via stadsverwarming en het elektriciteitsnet verbonden is met zijn omgeving. De invulling van de energievoorziening (= duurzaam aanbod) volgt op het zo energiezuinig mogelijk zijn (= vraagbeperking) van Feyenoord City. De drie belangrijkste pijlers hiervoor zijn:
- Energiezuinige gebouwen, BENG (Beperking warmtevraag)
- Passief bouwen (Beperking koudevraag)
- Energiezuinige apparaten (Vooral beperking vraag elektriciteit)

Voor de gebiedsontwikkeling van Feyenoord City is het van belang om te weten wat het ruimtelijk beslag is. Zo wordt een afweging mogelijk van de wenselijkheid en kan worden ingespeeld op de ruimtelijke inpassing. Onderscheid wordt gemaakt in ruimtebeslag in de openbare ruimte en in gebouwen. Het ruimtebeslag wordt gekwalificeerd met groot, gemiddeld en gering. Groot ruimtebeslag betekent een impact die gevolgen kan hebben voor andere voorziening. Gemiddeld betekent naar verwachting inpasbaar zonder schade voor het ruimtelijk beeld van Feyenoord City. Gering betekent nauwelijks impact.

Tabel 5-132 Ruimtelijk beslag energievoorziening Feyenoord City

Maatregel	Ruimtelijke impact
Openbare ruimte	
Stadsverwarming, warmte opvangstation*	Gemiddeld
Zonnevelden, stroken, drijvend zonne-eiland	Groot
Windenergie, standaard grootte 3MWe	Groot
Windenergie kleinschalig	Gemiddeld
Centrale warmtepompen (WKO, Nieuwe Maas)	Gemiddeld
Gebouwen	
Zonnecellen op daken en gevels, vereist veel dak	Groot
Kleinschalig wind op daken	Gering

[49] *Duurzaamheid en gezondheid in het Bestemmingsplan en Masterplan voor Feyenoord City; een verkenning van Maatregelen op basis van de MER beoordeling. Royal HaskoningDHV, 12 september 2019. Kenmerk: BF7186T&PRP1908161350.*

Zonneboilers op daken, vereist warmteopslag	Gemiddeld
Warmtepompen in gebouwen, vereist technische ruimte	Gemiddeld

In de Energievisie Feyenoord City zijn de mogelijkheden voor verschillende duurzame energievoorziening nader verkend, waarbij een eerste indicatie is gegeven van het potentieel dat aan duurzame energie (warmte, koude en elektriciteit) opgewekt kan worden.

Mogelijkheden WKO
Het potentieel van WKO in Feyenoord City bedraagt 2 tot 3 TJ/ha warmte en 2 tot 3 TJ/ha koude[50]. Het theoretisch potentieel voor Feyenoord City is daarmee circa 50 TJ warmte en 50 TJ koude. Aanvullend onderzoek in Feyenoord City moet uitwijzen hoe geschikt de ondergrond daadwerkelijk is voor de ontwikkeling van WKO. In het Feyenoord City gebied is 1 WKO aanwezig, gelegen ten Noorden van Stadion de Kuip ter hoogte van de Stadionweg. Het gebied Feyenoord City kent WKO-aandachtspunten waardoor de ontwikkeling van WKO-projecten met zorg moet gebeuren. Zo is het watergebied Nieuwe Maas/ Zuiddiepje en Van Brienenoord eiland aangemerkt als natuurgebied. Feyenoord City ligt ook voor een groot deel in een interferentie-gebied, wat vraagt om afstemming ontwikkeling WKO-bronnen op gebiedsniveau in samenwerking met de gemeente en provincie.

Mogelijkheden zonPV op daken
Ervan uitgaande dat de meeste daken in Feyenoord City plat zijn of over een goede oriëntatie beschikken op het zuiden, is in de Energievisie uitgegaan van 60% van het bebouwd oppervlak belegd met zonPV systemen. De bebouwd oppervlakte in Feyenoord City bedraagt in totaal 13 ha. Dit maakt dat 13.300 kWpiek de waarde is dit geldt voor geheel Feyenoord City. De jaarproductie bedraagt circa 13 GWh (47 TJe), waarmee 43% van de vraag naar elektriciteit kan worden gedekt. Het aanleggen van zonnepanelen op daken van gebouwen vraagt om een zorgvuldige afweging van behoeften en ruimtegebruik. Zo kan een dak meervoudig gebruikt worden door bijvoorbeeld de aanleg van een sedum-dak met daarop lichtdoorlatende zon-pv panelen. Op deze manier wordt niet alleen bijgedragen aan het lokaal opwekken van duurzame energie, maar ook aan het verminderen van hittestress en het vergroten van de capaciteit voor het lokaal opvangen en vasthouden van regenwater (zie thema klimaatadaptatie).

Mogelijkheden voor individuele warmtepompen
Individuele warmtepompen voor koude (airco) en warmtevoorziening worden als de ‘sluitpost’ gezien in de duurzame warmtevoorziening. Dit omdat in Feyenoord City individueel gebruik (= per woning, per appartement) van bodem en water nauwelijks rendabele mogelijkheden biedt en het gebruik van lucht als warmtebron in appartementsgebouwen het aanzien van de gebouwen sterk verstoort. Ingezet wordt op 9 TJ warmte en koude waarbij toepassing vooral wordt gezien bij de Bebo woningen en in beperkte mate in de utiliteit.

Mogelijkheden thermische energie oppervlaktewater
Oppervlaktewater is rondom Feyenoord City in ruime mate voorhanden, en kan in aanvulling op WKO worden benut als warmte en/of koudebron. De (on)mogelijkheden voor thermische energie uit oppervlaktewater (TEO) zullen nader onderzocht moeten worden. Bij TEO wordt het water enkele graden afgekoeld in de winter of opgewarmd in de zomer. Het omgekeerde is niet mogelijk omdat hiervoor een aquifer (een natuurlijke uitputtelijke watervoorraad in de ondergrond) nodig is. Deze capaciteit wordt echter al maximaal benut door WKO in Feyenoord City. Bij TEO wordt voor koeling een warmtewisselaar ingezet en voor verwarming een warmtepomp (WP). Dit concept wordt o.a. toegepast bij de SS Rotterdam. TEO wordt bij voorkeur toegepast in gebouwen die dicht aan het water gelegen zijn zoals Feyenoord City Waterfront en het nieuwe stadion. Vooralsnog wordt ervan uit gegaan dat het met TEO mogelijk is om 10 TJ-warmte en 10 TJ koude te winnen.

Mogelijkheden zonThermie
Net als zonPV laat zonThermie zich in de vorm van zonnecollectoren aanleggen op de daken van gebouwen. De zonnecollectoren produceren warm water tot een temperatuur van boven de 80 °C, dit vooral in de zomer. Dit maakt dat zonnecollectoren vooral worden ingezet bij de productie van warm tapwater en worden gezien als een ‘add on’ op andere vormen van warmtevoorziening. Zonnecollectoren komen het best van pas in appartementsgebouwen, omdat hier altijd sprake is van een aanzienlijke warme tapwatervraag. Ook is toepassing in de utiliteit met een aanzienlijke

[50] *Is gebaseerd op een vergelijking met het potentieel in Utrecht Oost (RVO, Warmteatlas)*

warm tapwatervraag mogelijk, denk aan zorg instellingen en horeca. Toepassen van zonThermie gaat ten koste van zonPV, immers het dakoppervlak kan voor deze systemen maar 1 keer gebruikt worden. Innovaties zijn gaande van gecombineerde systemen, maar op dit moment is het nog te onzeker om hierover een uitspraak te doen. Omdat het energetisch rendement van een zonnecollector 80% is en van een zonPV cel nog geen 20%, is het beter om de zonnecollector in te zetten dan een zonPV cel. Voorwaarde is dan wel dat de zonnewarmte altijd benut kan worden. Wetende dat met een 3 m2 zonnecollector systeem circa 4,5 GJ-warmte produceert (Vesta Energiemodel Gebouwde Omgeving) en uitgaande van de inzet van 2% van het bebouwd oppervlak (2.600 m2) in Feyenoord City, dan kunnen zonnecollectoren een bijdrage leveren van 4 TJ, dat is bijna 5% van de verwachte warmtevraag in Feyenoord City.

Mogelijkheden zonPV op gevels
Naast daken, bieden ook de gevels van gebouwen mogelijkheden voor zonPV. Deze optie is nog niet algemeen gangbaar en kan alleen toegepast worden op gevel die zuidelijk georiënteerd zijn. Verondersteld wordt dat hiermee een extra hoeveelheid elektriciteit kan worden geproduceerd die 50% bedraagt van de elektriciteit die met zon op daken in Feyenoord City wordt geproduceerd. Het gaat daarbij om tussen de 2 en 4 ha geveloppervlak. De jaarproductie bedraagt circa 6,5 GWh (24 TJe), daarmee wordt 21% van de vraag naar elektriciteit gedekt.

Vier scenario's om invulling te geven aan energievraag
Om de vraag naar energie in Feyenoord City in te vullen met hernieuwbare energiebronnen zijn verschillende scenario's denkbaar:

- Base case: Aansluiting op Nuon warmtenet en Stedin elektriciteitsnet. Nauwelijks productie van hernieuwbare energie in Feyenoord City, alleen autonome ontwikkeling zonPV en zonThermie op daken. Geen individuele warmtepompen. Koeling met traditionele airconditioning
- Mixed case: Alleen duurzame warmte via WKO zodat in duurzame koude kan worden voorzien. Restant wordt geleverd door Nuon via stadsverwarming. Duurzame elektriciteit door optimale benutting van dakoppervlak (60%)
- Max case: Maximale inzet op duurzame warmte en koude productie in Feyenoord City zodat warmtevraag via stadsverwarming Nuon minimaal is en bereiken energieneutraliteit versneld wordt. Maakt ook gebruik van individuele opties en energie uit de Nieuwe Maas (TEO)
- Stretched case: Inzet op 100% energieneutraal binnen de grenzen van Feyenoord City. Stadsverwarming wordt niet gebruikt, de productie met lokale lage temperatuur warmtebronnen wordt verhoogd. De productie van zonPV wordt verder verhoogd door benutten van gevels.

De ambitie van een energieneutraal Feyenoord City betekent dat in de totale energievraag (warmte, koude en elektriciteit) van Feyenoord City jaargemiddeld moet kunnen worden voorzien met hernieuwbare bronnen in het gebied zelf. De analyse leert dat dit niet mogelijk is, omdat de mogelijkheden die de bronnen bieden ontoereikend zijn.

Tabel 5-139 presenteert een overzicht van de onderzochte scenario's. Daarbij is uitgegaan van een laag energievraag scenario dat uitgaat van relatief energiezuinige utiliteitsgebouwen, appartementen en woningen. De energieneutraliteit in % is bepaald voor het jaar 2030, waarbij naar verwachting in 14% van de energievraag kan worden voorzien met hernieuwbare bronnen.

Tabel 5-133 Overzicht analyse scenario's energieneutraal Feyenoord City

Kenmerken	Base 2030	Mixed 2030	Max 2030	Stretched 2030
CO_2-reductie	+	++	++	+++
Fossiele CO_2-emissie	11,5 kton	4,1 kton	3,8 kton	2,0
Energievraag	198 TJ	218 TJ	237 TJ	237 TJ
Energieneutraliteit 2030	38%	65%	72%	88%
Hernieuwbare energie	75 TJ	141 TJ	171 TJ	209 TJ
Restant fossiele energie	123 TJ	77 TJ	66 TJ	28 TJ

Elektriciteit E-net	103 TJ, 29 GWh	61 TJ of 17 GWh	61 TJ of 17 GWh	37 TJ of 135 TJ
Warmte SV-net	88 TJ	64 TJ	41 TJ	0 TJ
Investeringen	-	- -	- - -	- - - -
Energiekosten 2030	+	+	-	- -
Warmte	SV 52% EN	SV en WKO 65% EN	SV, WKO, TEO, WP 77% EN	WKO, TEO, WP 100% EN
Koude	Airco's 14% EN	WKO 55% EN	WKO, WP, Airco 95% EN	WKO, WP 100% EN
Elektriciteit	96% import 4% zonPV dak 27% EN	56% import 44% zonPV dak 57% EN	56% import 44% zonPV dak 57% EN	35% import 44% Zon PV dak 21% Zon PV wand 74% EN

NB. Waarderingen met + (positief) en - (negatief) zijn ten opzichte van de referentie 'aardgas'

Aanbeveling
Aanbevolen wordt om het scenario Mixed case te volgen bij de verdere gebiedsontwikkeling van Feyenoord City. In dit scenario kunnen de mogelijkheden van WKO optimaal worden gecombineerd met stadsverwarming en wordt optimaal gebruik gemaakt van de beschikbare ruimte in de ondergrond voor duurzame warmte en koude en op daken voor de productie van zonne-elektriciteit. Daarmee is het een duurzaam en kosteneffectief scenario, waarbij niet op voorhand moet worden uitgesloten dat hogere doelstellingen en/of meer investeringen in het verder verlagen van het energiegebruik en het verhogen van het (lokaal) opwekken van duurzame energie mogelijk zijn. Het mixed case scenario heeft een energieneutraliteit van 62% (basis 2030) en zal door het verduurzamen van het stadsverwarmingsnet en de nationale elektriciteitsvoorziening op termijn volledig duurzaam kunnen worden. Ook biedt zij ruimte voor enige mate van individuele oplossingen, zoals zonThermie en warmtepompen. Tot slot wordt verwacht dat de impact voor milieu en omgeving bij de Mixed case minimaal is terwijl toch een hoge mate van energieneutraliteit in het gebied van Feyenoord City zelf wordt bereikt.

Met het Mixed case scenario heeft ten opzichte van de referentiesituatie een positief effect op het aandeel hernieuwbare energie dat opgewekt wordt. Daarom wordt het Basisalternatief, gebaseerd op het ambitieniveau van het Mixed case scenario, beoordeeld met een zeer positief effect op de mogelijkheid tot het opwekken en gebruiken van duurzame energie.

Beoordeling alternatief Maximaal
De potentie voor het opwekken van duurzame energie is grotendeels gebied- en gebouwgebonden, en verschilt in het alternatief Maximaal en het (geoptimaliseerde; zie paragraaf 3.3.1.2) VKA niet onderscheidend ten opzichte van het basisalternatief. De aanname is dat het aandeel bebouwd oppervlakte per saldo nauwelijks toeneemt, maar dat de toename van het aantal m2 BVO vooral in de hoogte zal plaatsvinden. De potentie voor het opwekken van duurzame energie wordt daarmee beoordeeld als gelijk aan het basisalternatief, omdat er slechts een klein aandeel bij komt wat op de schaal van het plangebied weinig onderscheidend is.

Beoordeling transformatie Veranda
De transformatie van de Veranda zal hoogstwaarschijnlijk leiden tot een stijging van het energiegebruik. Het transformeren van bestaande commerciële bouw naar een gebied met een gemengd karakter, biedt voldoende mogelijkheden om te voldoen aan de nieuwe eisen voor energie neutraal bouwen en het opwekken van hernieuwbare energie op gebouwniveau. De potentie voor het opwekken van duurzame energie verschilt in relatief aandeel nauwelijks ten opzichte van de andere alternatieven. De potentie voor het opwekken van duurzame energie wordt daarmee beoordeeld als gelijk aan het Basisalternatief en Maximaal alternatief.

Beoordeling Voorkeursalternatief
Het effect van het (geoptimaliseerde) voorkeursalternatief komt overall overeen met het effect van het alternatief Maximaal en de transformatie van de Veranda, en scoort daarom zeer positief. Dit is gebaseerd op het ambitieniveau dat wordt gehanteerd in de energievisie en het masterplan.

Beoordeling Voorkeursalternatief inclusief maatregelen
Het bouwbesluit bevat de Energie Prestatie Normering (EPN) voor nieuwbouw van woningen en utiliteitsgebouwen. Deze EPN bevat eisen m.b.t. het maximale energieverbruik van het gebouw. Dit is vastgelegd in een getal: de Energie Prestatie Coëfficiënt (EPC). In het bestemmingsplan kunnen geen eisen worden opgelegd die strenger zijn dan het bouwbesluit.

Gasloos bouwen, wat niet per definitie bijdraagt aan een verminderde vraag naar energie, maar wel het gebruik van gas voor de verwarming van gebouwen en om op te koken voorkomt is voor bouwvergunningen na 1 juli 2018 verplicht. Alleen nog in uitzonderlijke gevallen en bijzondere omstandigheden kan daarvan worden afgeweken.

Op basis van vrijwillige afspraken is het voorschrijven van hogere isolatiewaarden en energieprestaties van gebouwen mogelijk en kan dit passen bij het behalen van de geformuleerde duurzaamheidsambities, maar het gaat verder dan wat de strenge wet- en regelgeving op dit gebied nu eist en toestaat. Wel moeten alle nieuwe gebouwen vanaf 1 juli 2020 al Bijna Energieneutrale Gebouwen (BENG) zijn.

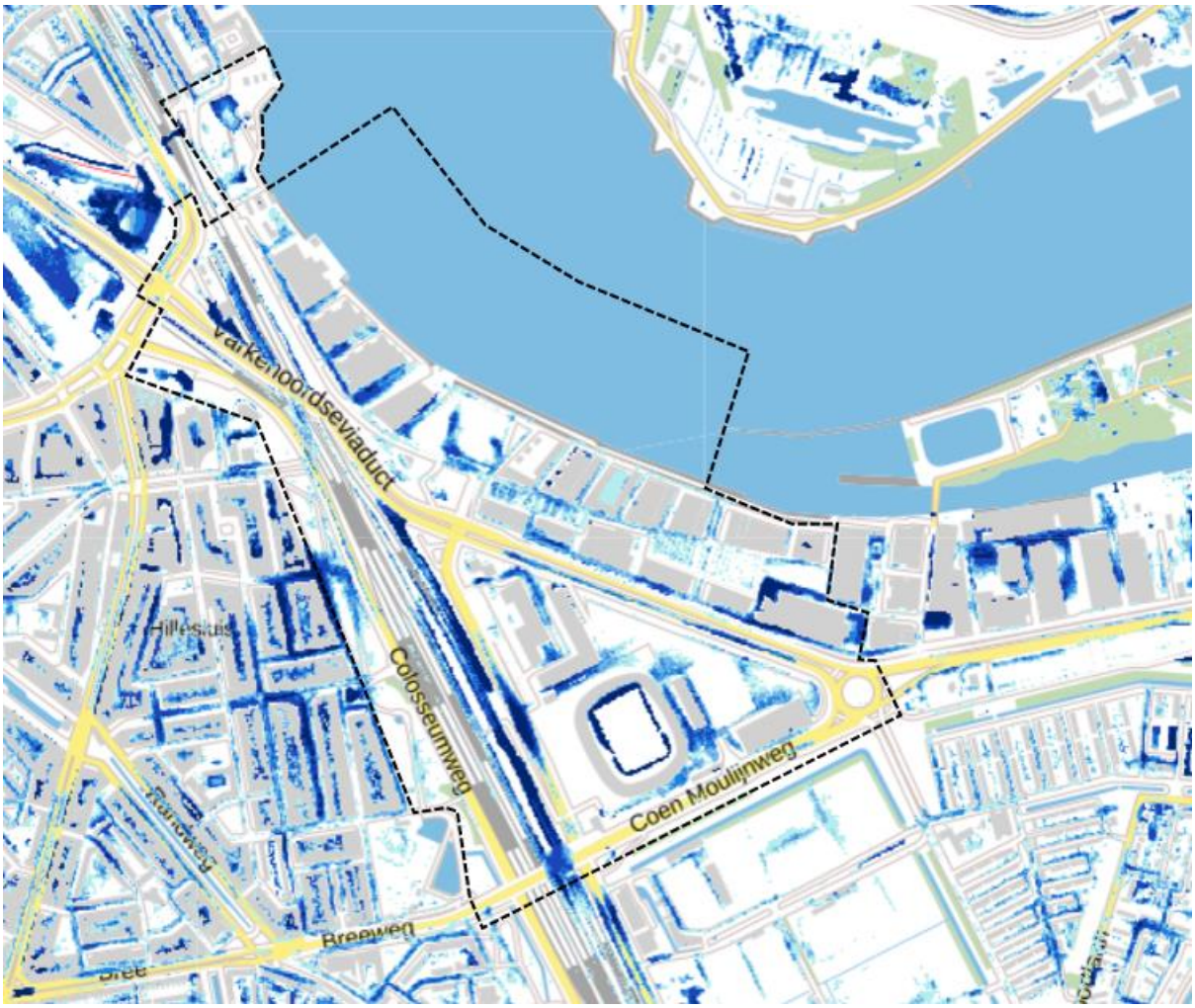
Het is van belang om voor het behalen van de ambitie om een gebied te realiseren dat energieneutraal is nader de ambities en maatregelen voor een duurzame leefomgeving uit te werken. Indien de maatregelen die genoemd zijn om invulling te geven aan het opwekken van duurzame, hernieuwbare energie daadwerkelijk worden doorgevoerd, dan is de effectscore zeer positief. Echter, bovenwettelijke maatregelen op het gebied van het opwekken van hernieuwbare energie zijn niet afdwingbaar. Er is volgend op de effectbeoordeling duurzaamheid in dit MER een notitie[49] opgesteld met suggesties voor hoe een duurzame gebiedsontwikkeling verder vormgegeven en bereikt kan worden. Deze notitie wordt bij het bestemmingsplan gevoegd en is richtinggevend voor realisatie van het plan. Concrete maatregelen zijn in deze effectbeoordeling echter niet gescoord.

5.13.1 Beoordeling klimaatadaptatie

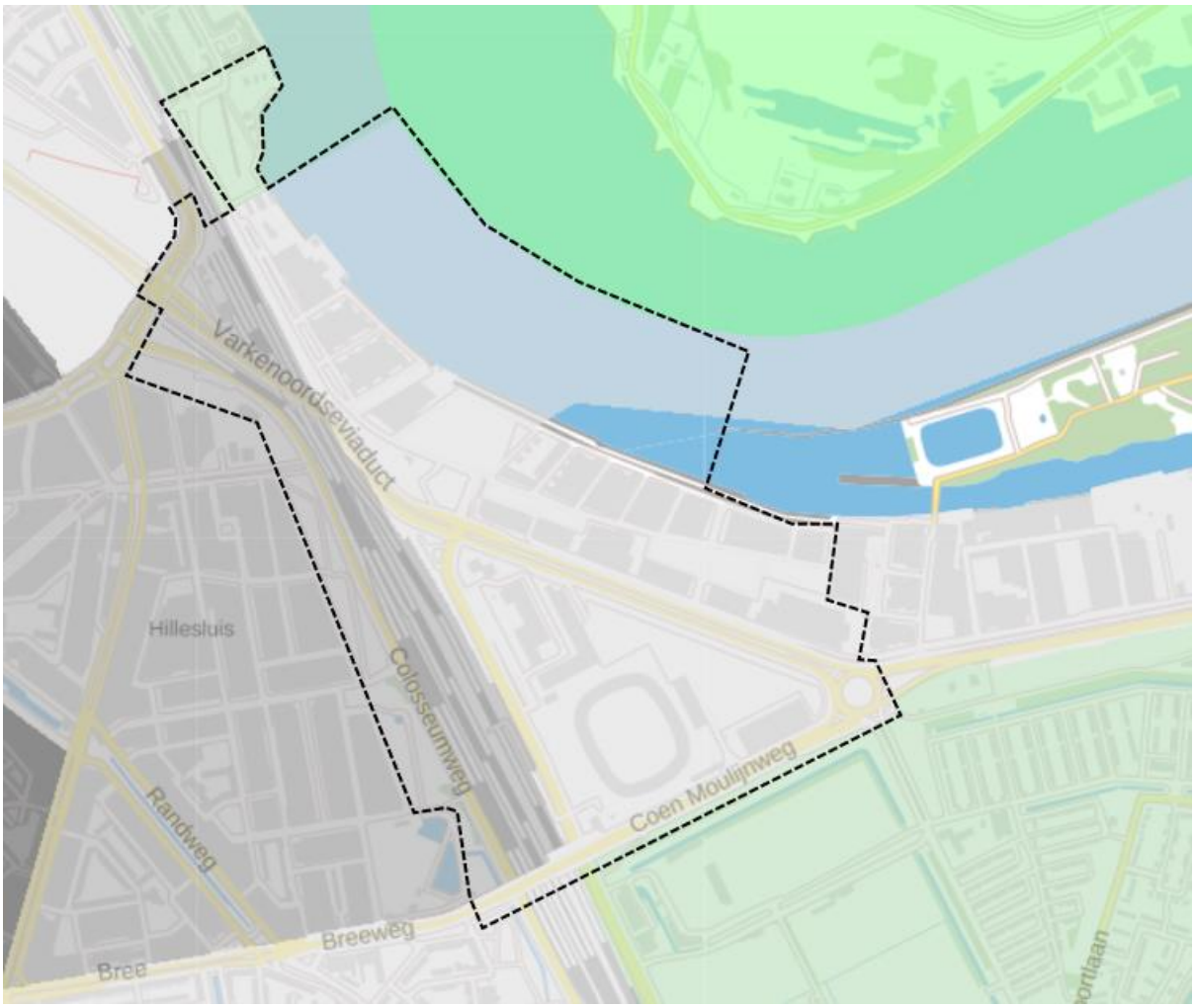
Referentiesituatie
Voor de beschrijving van de huidige situatie is gebruik gemaakt van de relevante gegevens die beschikbaar zijn in de Klimaateffectatlas[51].

Stedelijk watermanagement
De verwachting is dat de intensiteit van piekbuien in de nabije toekomst toeneemt. Als gevolg van klimaatverandering is de verwachting dat weersextremen vaker zullen voorkomen. Dit zorgt ervoor dat de stedelijke inrichting en het watersysteem hierop aangepast moeten worden. Voor stedelijk watermanagement is het daarom van belang dat er voldoende buffercapaciteit is om extreme neerslag te kunnen verwerken en af te voeren, zonder dat dit leidt tot wateroverlast.

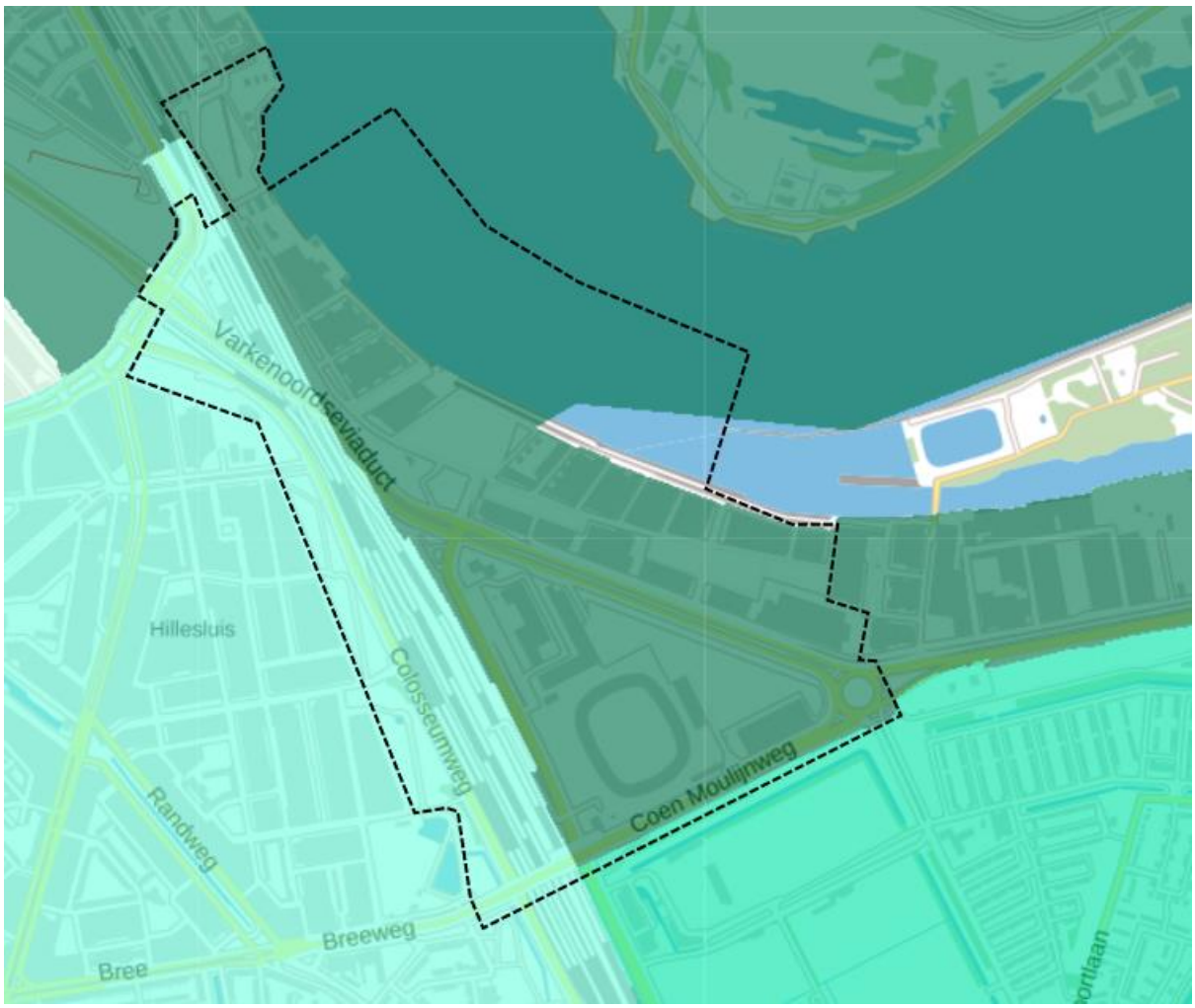
[51] *Openbaar beschikare gegevens via http://www.klimaateffectatlas.nl/*



Figuur 5-160 Indicatie water op straat



Figuur 5-161 Verharding per buurt



Figuur 5-162 Water per buurt

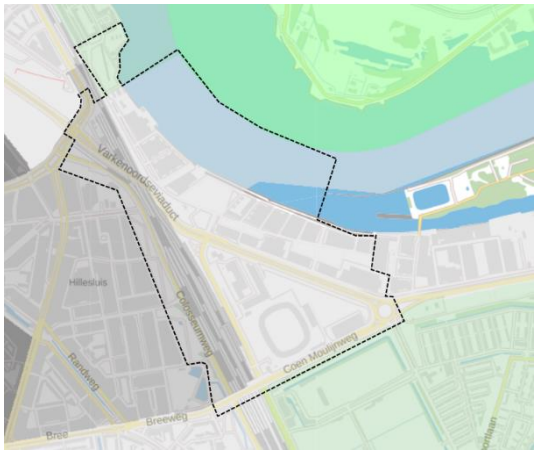
De Klimaateffectatlas laat zien dat er enkele hotspots zijn waar meer dan 10 cm water op straat staat bij piekbuien. Dit zijn voornamelijk de lagergelegen delen binnen het plangebied, zoals de strook naast de stadionweg. Het gebied ten noorden van de Coen Moulijnweg heeft een hoog risico op wateroverlast, het gebied ten zuiden van de Coen Moulijnweg, waar het sportcomplex Varkenoord ligt, heeft een matig risico op wateroverlast. Wat van invloed is op het risico op wateroverlast is het percentage verharding in de buurt. Het gebied ten noorden van de Coen Moulijnweg heeft een gemiddeld verhardingspercentage (50-60%). In dat gebied is er tussen de 5%-10% oppervlaktewater aanwezig, wat kan dienen als buffercapaciteit in het gebied. Onderzocht dient te worden wat de beste oplossingen zijn voor de hotspots in dit gebied. Te denken valt aan oplossingen als:

- Het water-passerend maken van bestrating door het gebruik van drainvoegen;
- Het aanbrengen van water-bufferende fundering onder de rijbanen;
- Waar mogelijk waterdoorlatende klinkerbestrating overwegen.

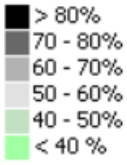
Stadsklimaat

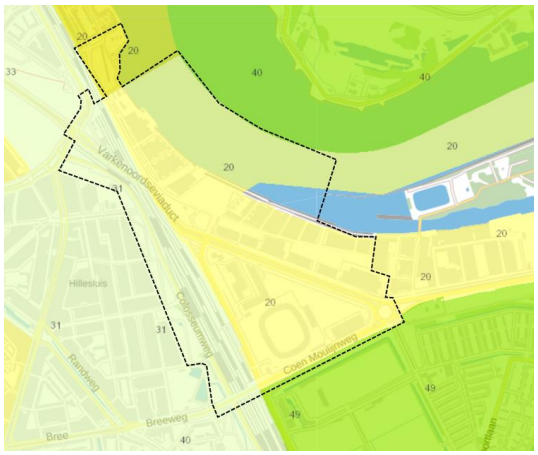
De verwachting is dat de weersextremen in de nabije toekomst als gevolg van klimaatverandering intenser worden. Dat houdt in dat de temperatuur in de zomer extremen zal hebben, wat inhoudt dat het gedurende een langere

periode tropisch warm (+30 graden Celsius) kan zijn. Daarnaast hebben we in de stad te maken met het verschijnselen van Urban heat islands. Gebouwen en wegen houden meer warmte vast dan groene plekken, waardoor de temperatuur in de gebouwde omgeving circa 5 tot 7 graden hoger is. Dit kan leiden tot hittestress, wat zowel vanuit duurzaamheidsoogpunt als gezondheidsoogpunt nadelig is.

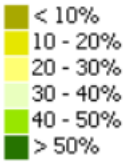


Figuur 5-163 Verharding per buurt





Figuur 5-164 Groen in de buurt



Het stadsklimaat wordt negatief beïnvloed door het aandeel verharding en bebouwing en wordt positief beïnvloed door het aandeel groen in de omgeving. Het percentage verharding in het plangebied ligt ten noorden van de Coen Moulijnweg tussen de 50-60% en het percentage groen ligt tussen de 20-30%.

Beoordeling alternatief basis

De gemeente Rotterdam heeft de strategie ‘Resilient Rotterdam’ opgesteld waarin wordt gewerkt aan een veerkrachtige en toekomstbestendige stad voor iedereen. Ook Feyenoord City maakt deel uit van deze veerkrachtige en toekomstbestendige stad. Klimaatadaptatie is hiervan een belangrijk onderdeel. Het thema klimaatadaptatie valt uiteen in twee sub thema’s:

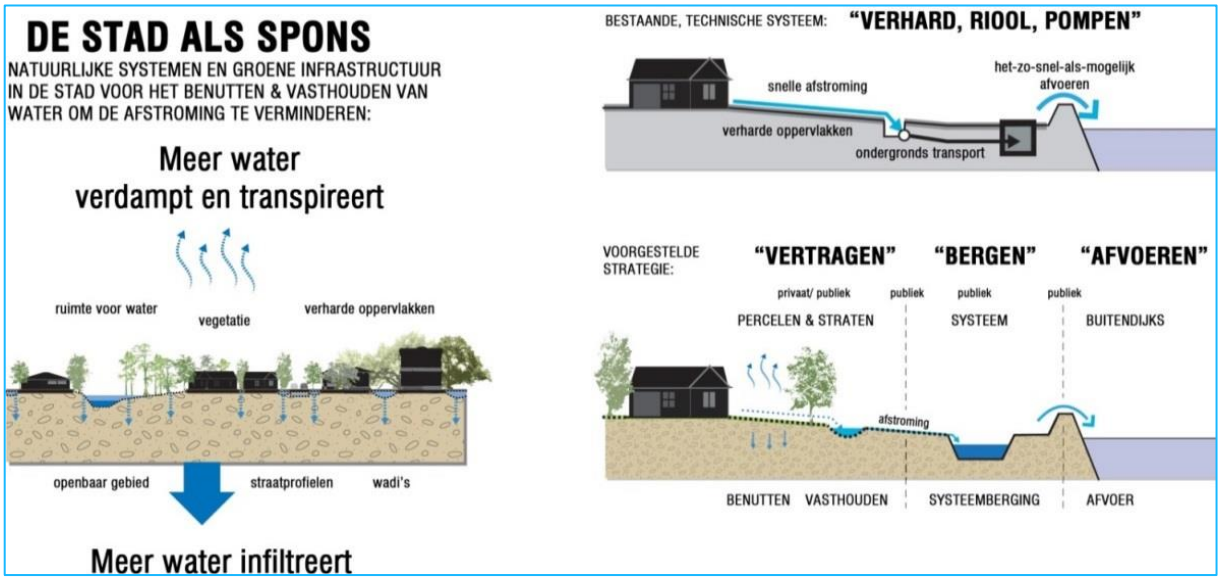
1. Water – adaptatie voor de effecten van onder andere zeespiegelstijging en de toegenomen intensiteit in neerslag;
2. Warmte – adaptatie voor de effecten van hittegolven, de opwarming van steden en de effecten op de gezondheid van de gebruiker van de stad en de evenementen.

Het gebied Feyenoord City is veerkrachtig en speelt in op het veranderende klimaat. Dat houdt in dat het gebied in staat moet zijn:

- Meer en hevigere neerslag te verwerken;
- Te fungeren als waterbuffer;
- Hittestress tegen te gaan.

Water

Voor het beperken van hemelwateroverlast in de ruimtelijke inrichting wordt inspiratie gehaald uit de “leven met water” principes: vasthouden (benutten en vertragen), bergen, afvoeren. Door het water in zowel het publieke als private domein meer ruimte te geven heeft Feyenoord City de potentie om als superspons uit te groeien naar het meest blauwgroene gebied van Rotterdam.



Figuur 5-165 Rotterdamse Toolbox voor wateroplossingen

Voor het gebied Feyenoord City behelst dit:

- Opvangen van water op groene daken en waterpleinen (infiltratie- en bergingsmogelijkheden), dit zorgt tevens voor zuivering van het water voordat het in het riool of oppervlaktewater terecht komt;
- Ruimtereservering voor berging van overtollig water in geval van een calamiteit, op een plek waar het niet tot schade of uitval van functies leidt;
- Het voorkomen van instroom van water in bijvoorbeeld tunnels en ingangen van gebouwen door drempels;

Warmte

Het vaststellen van een beschermingsniveau voor hitte, moet voorkomen dat binnen het gebied Feyenoord City toenemende 'hittestress' optreedt. De inrichtingswijze van het gebied Feyenoord City kan voor een belangrijk deel bijdragen aan het voorkomen van hittestress. Hiertoe worden onderstaande maatregelen voorgesteld:

- Gebruik van lichtgekleurde materialen in de gevels en maaiveldverharding. Licht gekleurde materialen nemen minder warmte van de zon op en geven daardoor ook minder warmte af aan de omgeving;
- Gebruik maken van groen en of luifels, parasols, doeken voor het bieden van schaduw en voorkomen hitte effecten van gebouwde omgeving, zowel op, aan en rondom de gebouwen (groene daken, parkjes, bomenrijen);
- Realiseren van watertappunten in de openbare ruimte.

Verandering stedelijk watermanagement

Het aandeel verharding neemt in het basisalternatief af ten opzichte van de referentiesituatie. Dit leidt per saldo tot een afname van de druk op het stedelijk watersysteem, omdat de waterbergingscapaciteit en mogelijkheden voor natuurlijke infiltratie toenemen.

Om het stedelijk watermanagement zo te ontwerpen dat het rekening houdt met de veranderende weersextremen, moeten er op drie niveaus maatregelen genomen worden: vasthouden, bergen en afvoeren. Neerslag kan langer vastgehouden worden op de plek waar het valt, door bijvoorbeeld de aanleg van groene (sedum) daken. Hiermee wordt het water langer vastgehouden en dit verlaagt de belasting op het waterafvoerstelsel. Het bergen van water is een tweede set van maatregelen, die bijvoorbeeld kan bestaan uit het creëren van natuurlijke of stedelijke opvangbassins – lagergelegen gedeelten binnen het plangebied waar water naar toe stroomt en die zo zijn ingericht dat er geen wateroverlast is op andere plekken. Hierbij kan bijvoorbeeld ook gedacht worden aan het toepassen van halfverhaderingsmaterialen, waardoor regenwater sneller kan infiltreren in het grondwater. Een derde set van maatregelen is het vergroten van de afvoercapaciteit van hemelwater. Dit kan gerealiseerd worden door de aanleg van een gescheiden rioolstelsel (hemelwater en grijswater), en een hemelwaterafvoer waarbij er infiltratie naar het grondwater plaatsvindt.

Ten opzichte van de Referentiesituatie heeft het Basisalternatief een positief effect op het stedelijk watermanagement, omdat er een lichte toename is van het aandeel groen en een lichte afname van het aandeel verhard oppervlakte in het plangebied.

Verandering stadsklimaat
Het aandeel verharding neemt in het basisalternatief af ten opzichte van de referentiesituatie. Het betreft hier zowel verharding in de vorm van bebouwing als verharding in de vorm van wegen en parkeren. Minder verharding en bebouwing heeft een positieve impact op de temperatuur in het plangebied. Het uitvoeren van een hittestresstest op basis van een gedetailleerd stedenbouwkundig ontwerp kan inzicht bieden in de gevolgen van de ontwikkeling op het stadsklimaat binnen het gebied Feyenoord City. Hiermee kan nog gericht gestuurd worden op het creëren van een aangenaam en comfortabel stadsklimaat.

Maatregelen om een aangenaam stadsklimaat te bevorderen zijn veelal gericht op het vergroten van het aandeel groen en oriëntatie van gebouwen ten opzichte van de zon om schaduwplekken te creëren. Het creëren van groene gevels en groene daken draagt bij aan zowel het voorkomen van de zogenoemde ‘hittestress’ en daarnaast kunnen groene daken tevens ingezet worden ten behoeve van waterberging zoals benoemd onder ‘stedelijk watermanagement’. Zoals eerder benoemd kan dit tevens gecombineerd worden met zon-pv op daken. Daarnaast kan door middel van bomen en oriëntatie en positionering van bebouwing gezorgd worden voor schaduwplekken op boulevards, pleinen en straten. Door gebruik te maken van lichte materialen voor de bebouwing en de openbare ruimte, wordt voorkomen dat warmte te lang wordt vastgehouden. Dit voorkomt negatieve effecten op het stadsklimaat ten aanzien van warmte.

Het Basisalternatief heeft vanwege de afname van het aandeel verhard oppervlakte en een toename van het aandeel groen een positief effect op het stadsklimaat binnen het plangebied.

Beoordeling alternatief Maximaal
Verandering stedelijk watermanagement
De stedelijke dichtheid is in deze alternatieven groter van in het alternatief Basis. De aanname is dat een toename in m2 BVO vooral in de hoogte is. Wanneer sprake is van toevoeging van m2 bebouwing op maaiveld niveau heeft dit logischerwijs gevolgen voor het stedelijk watermanagement, ten aanzien van minder bergingsmogelijkheden voor water (minder water en groen in de openbare ruimte).

Om dit negatieve effect te compenseren, dient de verhouding van toegevoegde bebouwing zelf te voorzien in haar waterberging door middel van groene (sedum)daken. Het effect voor het stedelijk watermanagement ten opzichte van de referentiesituatie is echter positief, omdat het totaal aandeel verharding in de referentiesituatie groter is dan in het alternatief Maximaal en het (geoptimaliseerde) VKA. Ten opzichte van het Basisalternatief is het effect voor de verandering van het stedelijk watermanagement echter kleiner, dus wordt het beoordeeld als licht positief.

Verandering stadsklimaat
Het aandeel verharding neemt voor het totale plangebied in het maximaal alternatief en het (geoptimaliseerde) VKA af ten opzichte van het basis alternatief. Minder verharding heeft een positieve impact op de temperatuur in het plangebied. Ten opzichte van het Basisalternatief is het effect voor de verandering van het stadsklimaat echter kleiner, dus wordt het beoordeeld als licht positief.

Beoordeling netwerkvarianten
Netwerkvariant A: extra knip op de Veranda - extra ontsluiting Stadiondriehoek
Per saldo heeft deze netwerkvariant een negatieve impact op het stedelijk watermanagement en het stadsklimaat ten opzichte van de basisvariant, omdat er een extra ontsluiting wordt toegevoegd in de Stadiondriehoek. Een extra ontsluiting betekent dat er meer verharding wordt aangebracht, wat zowel negatief is voor het stedelijk watermanagement als het stadsklimaat ten opzichte van de basisvariant.

Netwerkvariant B: knip Rosestraat Colosseumweg- Laan op Zuid en de Rosestraat/ Colosseumweg- Putselaan
Het ontkoppelen van het kruispunt Laan op Zuid met de Rosestraat Colosseumweg en de Putselaan leidt tot een toename van het aandeel groen en een afname van het aandeel verharding ten opzichte van de basisvariant.

Daarmee draagt het op een positieve manier bij aan het vermogen op piekbuien te verwerken, want er is meer ruimte voor natuurlijke infiltratie van water. Ook kan dit gecombineerd worden met het creëren van wadi's, waardoor er extra buffercapaciteit ontstaat. Daarnaast wordt aandeel verhard oppervlak teruggebracht en in de plaats daarvoor is er ruimte voor groen. Dit draagt op een positieve manier bij aan het creëren van een aangenaam stadsklimaat, omdat er minder warmte wordt vastgehouden.

Netwerkvariant C: Knip in de Korte Stadionweg
Deze netwerkvariant heeft geen onderscheidend vermogen op het gebied van stedelijk watermanagement en stadsklimaat. Een knip in de Korte Stadionweg is een dusdanig beperkte ingreep, dat er niet of nauwelijks sprake is van een onderscheidend effect.

Beoordeling Transformatie Veranda
Met de transformatie van de Veranda kan een gebied worden ontwikkeld waarin voldoende ruimte is voor water en groen, waardoor het op een positieve manier bij kan dragen aan het creëren van aan aangenaam stadsklimaat.

Beoordeling Voorkeursalternatief
Het effect van het (geoptimaliseerde) voorkeursalternatief komt overall overeen met het effect van het alternatief Maximaal en de transformatie van de Veranda, en scoort daarom licht positief.

Beoordeling Voorkeursalternatief inclusief maatregelen
Indien de maatregelen die genoemd staan voor het verminderen van de hittestress in het stedelijk gebied en voor het verbeteren van het stedelijk watermanagement worden doorgevoerd, dan verbetert dit de effectscore voor beide criteria van licht positief tot positief. Echter, er is geen regelgeving op het gebied van klimaatadaptatie op grond waarvan extra maatregelen noodzakelijk en afdwingbaar zijn. Wel is het van belang om voor het behalen van de ambitie om een gebied te realiseren dat bijdraagt aan klimaatadaptatie, de ambities of maatregelen voor een gezonde en duurzame leefomgeving verder uit te werken. Er is volgend op de effectbeoordeling duurzaamheid in dit MER een notitie[49] opgesteld met suggesties voor hoe een duurzame gebiedsontwikkeling verder vormgegeven en bereikt kan worden. Deze notitie wordt bij het bestemmingsplan gevoegd en is richtinggevend voor realisatie van het plan. Concrete maatregelen zijn in deze effectbeoordeling echter niet gescoord.

5.13.2 Beoordeling circulaire economie

Referentiesituatie
Op dit moment zijn er geen gegevens beschikbaar om op het gebied van circulaire economie een kwantificering te geven aan de mate van circulariteit van het plangebied. Zo bestaan er bijvoorbeeld geen materialenpaspoorten van de te slopen objecten in het gebied, waarmee het aanbod van de huidige materialen niet inzichtelijk te maken is. Ook is nog niet duidelijk welke hoeveelheden materialen bij de nieuwbouw van toepassing zullen zijn.

Om bij de ontwikkeling en realisatie van het gebied zo circulair mogelijk om te gaan met de vrijkomende materialen van te slopen objecten uit het huidige plangebied, is indien niet aanwezig een inventarisatie van de huidige (en dus vrijkomende) materialen noodzakelijk. Er is namelijk een inschatting nodig van de hoeveelheid bruikbaar vrij te komen materialen uit de te slopen objecten en areaal. Hiermee worden circulaire mogelijkheden van het plangebied benut.

Beoordeling alternatief basis
Op het abstractieniveau van de plannen die er nu liggen, kunnen alleen kansen worden aangeduid voor circulaire economie. Deze hebben betrekking op 3 fasen van perceelontwikkeling, namelijk [1] opbreken en sloop, [2] constructie en [3] einde levensduur. Qua type locaties kan dit worden onderverdeel in [a] de te slopen vastgoedobjecten, [b] private ruimte niet zijnde vastgoed en [c] de openbare ruimte. De focus van circulariteit ligt hier primair op materiaalgebruik, omdat dit de grootste impact heeft.

Opbreken en sloop
De vrijgekomen materialen bij de sloop- en opbreekwerkzaamheden binnen het project hebben een uiteenlopend circulair potentieel. Bij recycling worden materialen teruggebracht tot de oorspronkelijke componenten (grondstoffen) van de afzonderlijke materialen. Bij downcyclying worden materialen verwerkt in nieuwe materialen, waarbij niet

dezelfde waarde aan afzonderlijke grondstoffen kan worden gebruikt. Bij hergebruik worden materialen in het geheel gebruikt voor verder gebruik.

Voor alle te slopen vastgoedobjecten, private ruimte niet zijnde vastgoed, en openbare ruimte binnen het plan (de verschillende deelplannen) kan een verificatie worden gerealiseerd van de verwerking en bestemming van de gesloopte materialen. Voor de vastgoedobjecten binnen het plan bestaat het potentieel om de vrijgekomen materialen te gebruiken (recycling, downcycling of hergebruik) voor andere ontwikkelingen binnen of buiten het plan. Dit gebeurt uiteindelijk via de opdrachtverlening aan de uitvoerende partijen. Onderzocht moet worden hoe uitvoerende partijen kunnen worden bewogen om circulair te werk te gaan. Ook moet hierbij het proces van sloop worden afgestemd aan het proces van bouw (dit zijn vaak verschillende partijen). Al het te slopen vastgoed komt hiervoor in aanmerking.

Het bewerkstelligen van bovenstaande maatregelen heeft verschillende benaderingen. Bij openbare ruimte en vastgoed in het bezit van de gemeente Rotterdam, of sloop uitgevoerd in opdracht van de gemeente Rotterdam, kan de gemeente directe invloed uitoefenen. Hierbij geeft de gemeente als opdrachtgever direct opdracht om circulair te werken. Concrete uitvoering moet uitvoerig worden onderzocht. Bij private ruimte niet zijnde vastgoed, en vastgoed van derden dient te worden onderzocht welke invloed de gemeente Rotterdam kan uitoefenen op de betreffende marktpartijen om een verificatie van de bestemming en verwerking van gesloopte materialen te realiseren.

Vrijgekomen materialen kunnen ook voor andere projecten in het gebied van de ontwikkeling Feyenoord City worden gebruikt. Onderzocht dient te worden hoe de verbinding met andere projecten kan worden gevonden. Hierbij is het aan te raden een depot in de buurt te creëren en/of te gebruiken om onnodige logistieke bewegingen te voorkomen. Wanneer blijkt dat materialen niet geschikt zijn voor ontwikkelingen binnen Feyenoord City, wordt zo alsnog circulair potentieel benut.

Het is afhankelijk van de uitwerking van de ambities, hoe hoog er potentieel kan worden gescoord. Wanneer circulariteit nauwelijks in de vervolgfasen wordt uitgevoerd binnen het project, zal de score op dit vlak gelijk blijven ten opzichte van de referentiesituatie.

Constructie
Er liggen kansen bij de constructie van vastgoed, private ruimte niet zijnde vastgoed en openbare ruimte op het gebied van circulair. Er kunnen twee typen kansen worden onderscheiden; [1] gebruik van elders vrijgekomen materialen voor constructie [2] het gebruik van circulair hoogwaardige materialen bij constructie. Binnen het project vindt sloop en opbreking van vastgoed, private ruimte niet zijnde vastgoed en openbare ruimte plaats. Vrijgekomen materialen kunnen potentieel worden gebruikt voor de constructie van nieuw vastgoed, private ruimte niet zijnde vastgoed en openbare ruimte. Hiervoor moet de logistiek worden onderzocht (opslag materialen, bezit, etc.).

Ook kan worden gekeken naar sloop in de omgeving van de ontwikkeling Feyenoord City in aangrenzende gebieden. Hiervoor dient wegens de logistiek voldoende te zijn geregeld met betrekking tot opslag van de materialen. Onderzocht wordt hoe er verbinding kan worden gemaakt tussen projecten binnen Feyenoord City, en projecten in aangrenzende gebieden.

Voor alle ontwikkelingen kan maximaal rekening worden gehouden met circulariteit van gebruikte materialen bij de bouw van vastgoed, private ruimte niet zijnde vastgoed en openbare ruimte. Deze kunnen zo circulair mogelijk worden uitgevraagd. Aangezien het grotendeels nieuwe ontwikkelingen betreft, ligt hier een groot potentieel op het gebied van circulair toepassing. Dit moet nader worden onderzocht. Bij de constructie van objecten dient een materialenpaspoort te worden gemaakt. Hierin staat omschreven uit welke materialen objecten en areaal in het plangebied bestaan. Dit dient te gebeuren zowel door publiek als privaat gerealiseerde projecten. Dit borgt de mogelijkheid tot het circulair verwerken van materialen bij het einde van de levensduur van de projecten.

Einde levensduur
Aan het einde van de levensduur van de verschillende objecten in het gebied, kunnen de vrij te komen materialen circulair worden verwerkt. Hierdoor dienen de aangemaakte materialenpaspoorten als fundament. De totstandkoming van deze paspoorten is cruciaal om een zo groot mogelijke circulaire verwerking na sloop te borgen.

Kwantificering
Vergeleken met de huidige situatie zal er hoe dan ook een groot positief effect zijn op de omgang met circulariteit. Dit komt naar voren in de score. Reden hiervoor is de algemene tijdsgeest en de vooruitgang in materiaalgebruik nu, ten opzichte van de tijd dat de huidige bebouwing werd gerealiseerd.

Dit betekent niet dat een circulaire invulling vanzelf gaat. In dit opzicht kan de positieve score een vertekend beeld geven. Om hoge ambities te behalen op het gebied van circulaire economie, moet een forse inspanning plaatsvinden. In ieder geval dient goed te worden geïnventariseerd wat er nodig is om het volledige circulaire potentieel uit de huidige ontwikkelingen te halen. De beoordeling van de mate van circulariteit van het gebied voor het alternatief basis is ten opzichte van de referentiesituatie is daarom neutraal (0), omdat er voor het thema circulaire economie geen wettelijke bepalingen zijn opgenomen waaruit blijkt de mate van circulariteit significant toeneemt.

Beoordeling alternatief Maximaal
Het maximaal alternatief en voorkeursalternatief leiden tot een grotere vraag naar grondstoffen dan het basisalternatief, omdat moet worden voorzien in het realiseren van ruim 100.000 m2 BVO meer. Daarmee kan minder worden voldaan aan de wens om grondstoffen die in het gebied vrij komen te hergebruiken, immers het aandeel wordt procentueel lager.
Bij het toepassen van nieuwe materialen kan circulariteitsprincipe, zijnde dat materialen die toegepast worden geschikt moeten zijn voor hergebruik, wel worden toegepast, onafhankelijk van welk alternatief.

Omdat de vraag naar grondstoffen in het alternatief Maximaal en het (geoptimaliseerde) VKA groter is dan in het Basisalternatief, heeft het relatief gezien een mindere mate van circulariteit. Echter, hier geldt dezelfde beoordeling als voor het alternatief basis, omdat omdat er voor het thema circulaire economie geen wettelijke bepalingen zijn opgenomen waaruit blijkt de mate van circulariteit significant toeneemt.

Beoordeling transformatie Veranda
Met de transformatie van de Veranda kan bij worden gedragen aan een circulaire economie. Immers, materialen die hier vrijkomen kunnen een nieuwe bestemming krijgen binnen het plangebied. Daarnaast kunnen nieuwe materialen die worden toegepast van tevoren worden geselecteerd op geschiktheid voor hergebruik. Echter, omdat er voor het thema circulaire economie geen wettelijke bepalingen zijn opgenomen waaruit blijkt de mate van circulariteit significant toeneemt, is de beoordeling neutraal (0)

Beoordeling Voorkeursalternatief
Het effect van het (geoptimaliseerde) voorkeursalternatief komt overall overeen met het effect van het alternatief Maximaal en de transformatie van de Veranda, en scoort daarom neutraal (0).

Beoordeling Voorkeursalternatief inclusief maatregelen
Indien de maatregelen die genoemd staan voor het benutten van de kansen voor circulariteit worden benut, dan verbetert de effectscore van neutraal naar positief. Echter, er is geen regelgeving op het gebied van circulaire economie op grond waarvan extra maatregelen noodzakelijk en afdwingbaar zijn. Wel is het van belang om voor het behalen van de ambitie om een gebied te realiseren dat bijdraagt aan een circulaire economie, de ambities of maatregelen voor een gezonde en duurzame leefomgeving verder uit te werken. Er is volgend op de effectbeoordeling duurzaamheid in dit MER een notitie[49] opgesteld met suggesties voor hoe een duurzame gebiedsontwikkeling verder vormgegeven en bereikt kan worden. Deze notitie wordt bij het bestemmingsplan gevoegd en is richtinggevend voor realisatie van het plan. Concrete maatregelen zijn in deze effectbeoordeling echter niet gescoord.

5.13.3 Effecten bouwfase

De duurzaamheidsmaatregelen waarin het plan voorziet wordt gefaseerd met de realisatie van het plan doorgevoerd. Als onderdeel van de bouw van Feyenoord City kan modern energiezuinig bouwmaterieel ingezet worden en zoveel mogelijk ingezet worden op hergebruik van sloopmateriaal en herbruikbaar nieuw materiaal. Zie daarvoor voorgaande paragraaf.

5.13.4 Conclusies

Overall conclusies voor duurzaamheid van de effectbeoordeling zijn samengevat in onderstaande tabel.

Tabel 5-134 Overall conclusies duurzaamheid

Criterium	Referentiesituatie	Basisalternatief	Maximaal alternatief	Netwerkvariant A	Netwerkvariant B	Netwerkvariant C	Transformatie Veranda	VKA	VKA incl. maatregelen
Energiegebruik	0	-	--	0	0	0	-	--	n.v.t.
Opwekking duurzame energie	0	++	++	++	++	++	++	++	n.v.t.
Stedelijk watermanagement	0	++	+	-	+	0	+	+	n.v.t.
Stadsklimaat	0	++	+	+	+	0	+	+	n.v.t.
Circulariteit	0	0	0	0	0	0	0	0	n.v.t.

Voor het bestemmingsplan Feyenoord City is geen nadere analyse noodzakelijk. Uit de beoordeling blijkt dat er goede kansen zijn om met de gebiedsontwikkeling een bijdrage te leveren aan de energietransitie, om een duurzaam watermanagementsysteem te implementeren en om een prettig stadsklimaat te realiseren. Tot slot biedt de ontwikkeling kansen voor circulair grondstofgebruik. Aandachtspunt daarbij is dat er voldoende ruimte beschikbaar blijft voor concrete maatregelen.

Het Bouwbesluit beschrijft de wettelijke verplichtingen op het gebied van duurzaamheid. Er bestaat in beginsel geen ruimte om in het bestemmingsplan Feyenoord City (aanvullende) regels over de duurzaamheid op te nemen waarmee concrete maatregelen kunnen worden afgedwongen. In de toelichting van het bestemmingsplan wordt wel een volwaardige duurzaamheidsparagraaf opgenomen en worden suggesties voor maatregelen gedaan om de duurzaamheidsambities van de gemeente Rotterdam te behalen. Hiermee wordt voldaan aan de eisen uit de gemeentelijke Position Paper en het haalbaarheidsonderzoek.

5.14 Gebouwhinder

5.14.1 Lichthinder en schaduwwerking

5.14.1.1 Inleiding

Een onderdeel van het MER Feyenoord City is het thema schaduwwerking en lichthinder. Het doel van het MER Feyenoord City is om effecten te bepalen vanuit schaduwwerking en lichthinder voor de omgeving. Daarnaast is de ambitie om een gebied te realiseren met een hoge ruimtelijke kwaliteit. Daarbij moet benadrukt worden dat er voor beide thema's alleen richtlijnen zijn en er geen wetgeving van toepassing is. Het Activiteitenbesluit verwijst overigens wel naar de NSVV-richtlijn Lichthinder.

5.14.1.2 Beleidskader

Schaduwwerking
Hieronder wordt voor het aspect beschaduwing de wet- en regelgeving en het beleidskader omschreven welke direct of indirect van invloed zijn op de gebiedsontwikkeling Feyenoord City. Het gaat hierbij om bestaande en vastgestelde plannen en om (in de nabije toekomst) van kracht zijnde wet- en regelgeving die kaderstellend kunnen zijn voor het initiatief.

Tabel 5-135 Wet- en regelgeving beschaduwing

Wettelijk kader	Relevantie voor Feyenoord City
Nationale wetgeving	
Geen wettelijke eisen van toepassing	

Er is geen wettelijk kader van toepassing voor het kwalitatief of kwantitatief beoordeling van beschaduwing.

Beleidskader (Inter)nationaal beleid
Onderstaande tabel geeft een overzicht van het (inter)nationaal beleid dat van toepassing is voor het thema beschaduwing. Deze genoemde norm wordt in Nederland algemeen geaccepteerd voor het kwalitatief beoordelen van beschaduwing.

Tabel 5-136 Internationaal beleid beschaduwing

Beleidskader	Relevantie voor Feyenoord City
TNO normen bezonning	De lichte TNO-norm bezonning wordt algemeen gehanteerd voor het beoordelen van bezonning en beschaduwing van woonfuncties in de omgeving van geprojecteerde bouwwerken.

Lokaal beleid
Aanvullend is in de gemeente Rotterdam een hoogbouwvisie van toepassing waarin richtlijnen worden aangegeven inzake beschaduwing en bezonning.

Tabel 5-137 Lokaal beleid hoogbouwvisie

Beleidskader	Relevantie voor Feyenoord City
Hoogbouwvisie 2011, Gemeente Rotterdam	Beleidsrichtlijn bezonning en beschaduwing van gebouwen en openbare ruimte in de gemeente Rotterdam. In de visie zijn tevens zogenaamde sunspots aangewezen. Dit zijn gebieden waarvoor geen evidente verslechtering mag plaatsvinden binnen de aangewezen tijden van gebruik.

Lichthinder
Hieronder wordt voor het aspect lichthinder de wet- en regelgeving en het beleidskader omschreven welke direct of indirect van invloed zijn op de gebiedsontwikkeling Feyenoord City. Het gaat daarbij om bestaande en vastgestelde

plannen en om (in de nabije toekomst) van kracht zijnde wet- en regelgeving die kaderstellend kunnen zijn voor het initiatief.

Tabel 5-138 Nationale wet- en regelgeving lichthinder

Wettelijk kader	Relevantie voor Feyenoord City
Nationale wetgeving	
Wet Milieubeheer, Activiteitenbesluit.	1. De verlichting ten behoeve van sportbeoefening is uitgeschakeld: ▪ Tussen 23.00 uur en 07.00 uur ▪ Als er geen sport beoefend wordt ▪ Als er geen onderhoud plaatsvindt. 2. Het voorkomen dan wel voor zover dat niet mogelijk is het tot een aanvaardbaar niveau beperken van lichthinder (artikel 2.1.2h)

Het wettelijk kader is grotendeels kwalitatief van opzet en biedt voor de periode dat de verlichting is ingeschakeld geen kwantitatieve beoordelingscriteria.

Beleidskader (Inter)nationaal beleid
Onderstaande tabel geeft een overzicht van het (inter)nationaal beleid dat van toepassing is voor het thema lichthinder. Deze genoemde richtlijn wordt in Nederland algemeen gehanteerd voor het kwalitatief beoordelen van lichthinder.

Tabel 5-139 Internationaal beleid lichthinder

Beleidskader	Relevantie voor Feyenoord City
NSVV-publicatie 'Richtlijn lichthinder' (2017)	Richtlijn lichthinder bij sportaccommodaties (waaronder voetbal), reclameverlichting en openbare verlichting op omwonenden is gegeven in de Algemene Richtlijn betreffende Lichthinder 2017 van de NSVV.

Provinciaal en regionaal beleid

Tabel 5-140 Provinciaal beleid lichthinder

Beleidskader	Relevantie voor Feyenoord City
Handboek Licht/Donker (2010), RIVM	Naslagwerk

5.14.1.3 Methodiek effectbeoordeling

Hieronder wordt voor de aspecten beschaduwing en lichthinder de methodiek van de effectbeoordeling beschreven.

Beschaduwing
Er worden in de Nederlandse regelgeving geen wettelijke eisen gesteld aan de bezonning c.q. beschaduwing van woningen of woonruimten. Wel zijn er richtlijnen opgesteld waarmee de bezonningskwaliteit van een woning kan worden gewaardeerd/beoordeeld.

De toetsing voor effectbeoordeling is gebaseerd op de lichte TNO-norm, in combinatie met de sun spots uit hoogbouwvisie 2011 van de gemeente Rotterdam.

Deze worden mogelijk ook nog toegewezen in het plangebied van Feyenoord City. In de hoogbouwvisie 2011 staat verder beschreven dat de beschaduwing op bestaande bebouwing maximaal met 2 uur mag toenemen ten gevolge van schaduwwerking van nieuwbouw tussen 21 maart en 21 september.

De toetsing vindt plaats aan de hand van de prestatiecriteria overeenkomstig de lichte TNO-norm voor bezonning. Er worden representatieve dagen in het jaar doorgerekend. Beoordeeld wordt de uurlijkse beschaduwing op vier dagen: 19 februari, 21 juni, 21 oktober en 21 december.

Aan de lichte norm wordt voldaan wanneer er gedurende twee uren per etmaal bezonning mogelijk is in de periode van 19 februari tot en met 21 oktober. Het is daarbij geen vereiste dat de bezonning aansluitend plaatsvindt. Op 19 februari en 21 oktober is de stand van de zon laag. Hierdoor is op deze data de schaduwwerking het grootst. Na 19 februari verbetert de schaduwwerking elke dag tot 21 juni wanneer de zon op haar hoogste punt staat en er nauwelijks sprake is van schaduwwerking. Van 21 juni tot 21 oktober wordt de schaduwwerking weer iedere dag een beetje groter. Alleen de uren dat de zon meer dan 10˚ boven de horizon staat worden meegeteld.

Ook is er gekeken of de beschaduwing op bestaande bebouwing maximaal met 2 uur is toegenomen ten gevolge van schaduwwerking van nieuwbouw tussen 21 maart en 21 september, overeenkomstig het hoogbouwbeleid van de gemeente Rotterdam.

Er is een 3D computermodelstudie gebruikt om te kijken naar de schaduwwerking van gebouwmassa's.
De beschaduwing van het voorgestelde alternatief is vergeleken met de referentie situatie. Aan de hand van de resultaten is een effectenbeoordeling gedaan op basis van bovengenoemde norm en beleid. De beoordeling is op de volgende wijze tot stand gekomen:

Tabel 5-141 Beoordeling schaduwwerking

Score	
- -	De beschaduwing veroorzaakt door de bouwmassa's in het voorgestelde alternatief veroorzaken meer beschaduwing op omliggende gebouwen. Waar eerst wel werd voldaan aan de lichte TNO richtlijn wordt met het voorgestelde alternatief niet meer voldaan. Het aantal beschaduwingsuren op de omliggende gebouwen is toegenomen met meer dan 2 uur in de periode tussen 21 maart en 21 september.
-	De beschaduwing veroorzaakt door de bouwmassa's in het voorgestelde alternatief veroorzaken meer beschaduwing op de omliggende bebouwing dan in de referentie situatie. Het aantal beschaduwingsuren op de omliggende gebouwen is toegenomen met meer dan 2 uur per dag in de periode tussen 21 maart en 21 september. Er wordt nog wel voldaan aan de lichte TNO norm.
O	De beschaduwing veroorzaakt door de bouwmassa's in het voorgestelde alternatief is gelijkwaardig aan de referentie situatie.
+	De aanpassing in de bouwmassa's in het voorgestelde alternatief veroorzaken t.o.v. de referentie situatie minder beschaduwing op de omliggende gebouwen. Echter, er wordt nog niet voldaan aan de lichte TNO norm en hoogbouwbeleid van de gemeente Rotterdam.
+ +	De aanpassingen in de bouwmassa's in het voorgestelde alternatief veroorzaken t.o.v. de referentie minder beschaduwing op de omliggende gebouwen. Waar eerst niet werd voldaan aan de lichte TNO norm en hoogbouwbeleid van de gemeente Rotterdam wordt in de nieuwe situatie wel voldaan.

Wanneer met het alternatief niet wordt voldaan aan de lichte norm van TNO of de aanvullende richtlijn uit de hoogbouwvisie van de gemeente Rotterdam zijn maatregelen beschreven voor de invulling van het bouwblok. De maatregelen zijn daarna opnieuw beoordeeld op basis van bovenstaande methode.

Lichthinder
Er is een kwalitatieve analyse gedaan op basis van een expert judgement (in deze fase zijn er nog geen verlichtingsplannen beschikbaar), om de kritische punten en aandachtspunten te kunnen bepalen en de benodigde oplossingsrichtingen te definiëren waarmee lichthinder bij omliggende woningen of andere ontvangers (schippers, treinmachinisten) kan worden voorkomen of beperkt als gevolg van de verlichting van Feyenoord City. Daarbij wordt aangesloten bij de NSVV-richtlijn Lichthinder 2017. De huidige licht uitstraling van de Kuip voldoet aan deze richtlijn. Ten aanzien van reclameverlichting sluit het beleid van de gemeente ook op aan de richtlijn Lichthinder.

Tabel 5-143 geeft grenswaarden aan voor twee zones met verschillende omgevingshelderheden. Zone E3-gebieden zijn gebieden met een gemiddelde omgevingshelderheid, zoals stedelijke woongebieden. Zone E4-gebieden zijn gebieden met een hoge omgevingshelderheid zoals stedelijke gebieden met nachtelijke activiteiten, uitgaanscentra en industriegebieden. Sommige grenswaarden zijn algemeen, andere zijn specifiek voor bepaalde verlichting. De verschillende soorten verlichting worden hieronder nog verder toegelicht.

Tabel 5-142 Grenswaarden lichthinder NSVV-richtlijn Lichthinder 2017

Te hanteren parameter	Tijdsperiode	E3 (Stedelijke woongebieden)	E4 (stadscentrum/ industriegebied)	Geldt voor
Verlichtingssterkte [lx] op de gevel van een omwonende	Dag en avond 07:00-23:00	10 lx	25 lx	Buitensportverlichting, terreinverlichting, illuminantie en aanstraling, reclameverlichting
	Nacht 23:00-07:00	2 lx	5 lx	
Lichtsterkte [cd] van elk armatuur gezien vanaf een raamopening van een woning	Dag en avond 07:00-23:00	10.000 cd	25.000 cd	Buitensportverlichting, terreinverlichting, illuminantie en aanstraling, reclameverlichting
	Nacht 23:00-07:00	1.000 cd	2.500 cd	
Upward Light Ratio (ULR)		0,15	0,25	Buitensportverlichting, terreinverlichting
Gemiddelde luminantie gevel of object [cd/m^2]	Elk tijdstip	10 cd/m^2	25 cd/m^2	Illuminantie en aanstraling

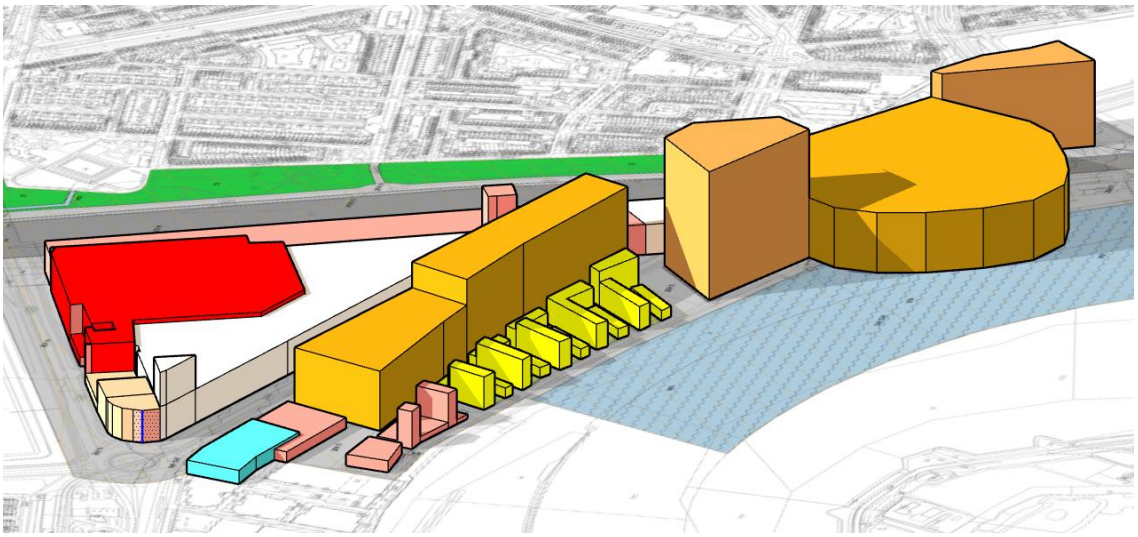
Door het ontbreken van lichtplannen kan nog geen MER-typische effectbeoordeling gedaan worden. Wel zijn aandachtspunten genoemd voor de verdere uitwerking van het plan en maatregelen voorgesteld voor het bestemmingsplan of het masterplan.

5.14.1.4 Beoordeling beschaduwing

Beoordeling referentiesituatie
Het plangebied is in de huidige situatie een gemengd gebied met woningen en gebouwen met commerciële functie. Door de grote onderlinge afstand tussen gebouwen in combinatie met de relatief lage hoogte van de huidige bebouwing met commerciële functie is de beschaduwing op de woningen aan de Veranda beperkt. De afstand tussen het bioscoop gebouw en de woningen aan de veranda is echter relatiefkort: ca. 12 meter. De woningen tegenover de bioscoop worden daardoor op dit moment beschaduwd. Aan de noordzijde van het plangebied bevindt zich het Mallegatpark met aan de noordzijde verzorgingstehuis De Steenplaat in woongebied rond de Rosestraat. Het verzorgingstehuis ontvangt op dit moment alleen schaduw op de noordzijde van het gebouw als gevolg van bomen en is vrijwel onbelemmerd.

Beoordeling alternatieven (basis en maximaal inclusief transformatie Veranda)
De beoordeling voor beschaduwing is worst case ingestoken op basis van het alternatief maximaal. Hierbinnen valt dus ook de beoordeling van alternatief basis en de variant Veranda.

Voor het bestemmingsplan is een bezonningsmodel opgesteld voor de beoordeling van de onderlinge beschaduwing van de maximale bouwmassa's conform bestemmingsplan (zie Figuur 5-168). Deze bouwblokken zullen nooit in zijn geheel op deze manier gebouwd worden. Een bouwvlak zal maar beperkt bebouwd worden met de maximaal aangegeven bouwhoogte. Er zit dus flexibiliteit in het bestemmingsplan.

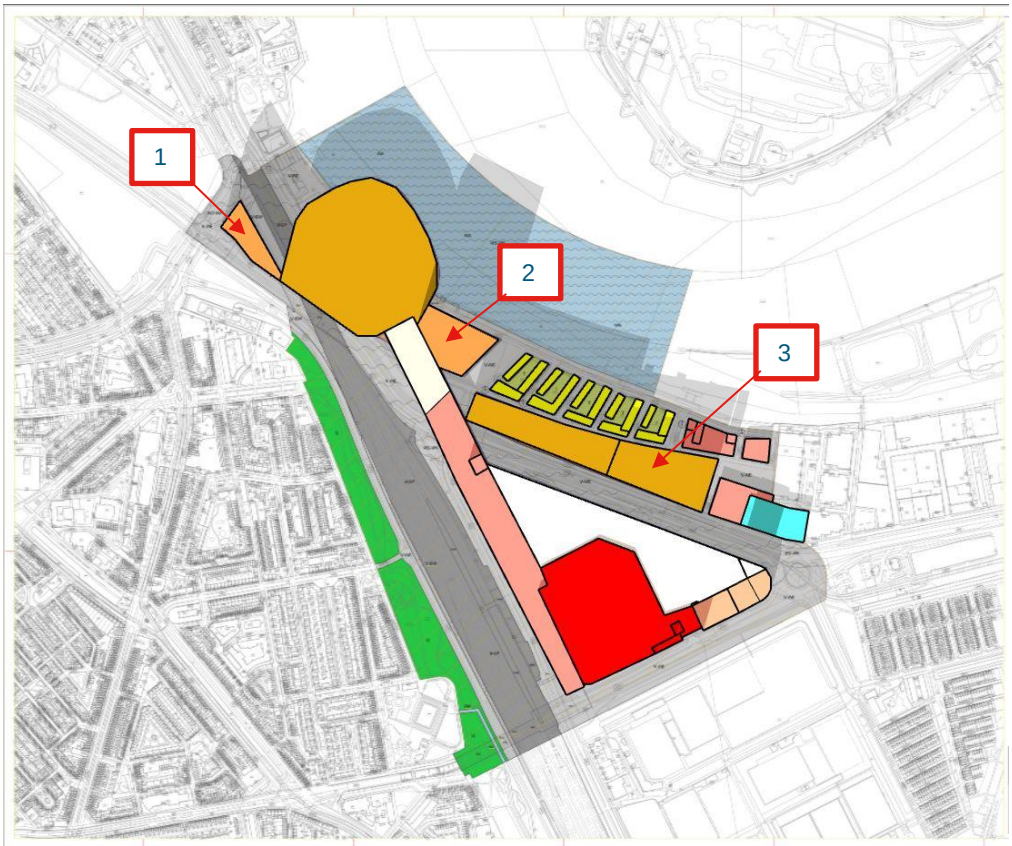


Figuur 5-166 Massamodel bestemmingsplan Feyenoord City

Voor dit onderzoek is gebruik gemaakt van het 3D-programma SketchUp. In dit bezonningsonderzoek is de schaduwwerking van de massa's van de te realiseren gebouwen visueel inzichtelijk gemaakt. 3D-visualisaties van de (uurlijks) optredende slagschaduw worden gepresenteerd voor vier kenmerkende dagen:

- 21 maart: zon staat loodrecht boven de evenaar;
- 21 juni: hoogste zonnestand, langste dag;
- 21 december: laagste zonnestand, kortste dag;
- 19 februari: maatgevende dag van periode.

Figuur 5-169 geeft een voorbeeld van de slagschaduw. In bijlage 8 zijn alle afbeeldingen weergegeven voor elk uur op de kenmerkende dagen.

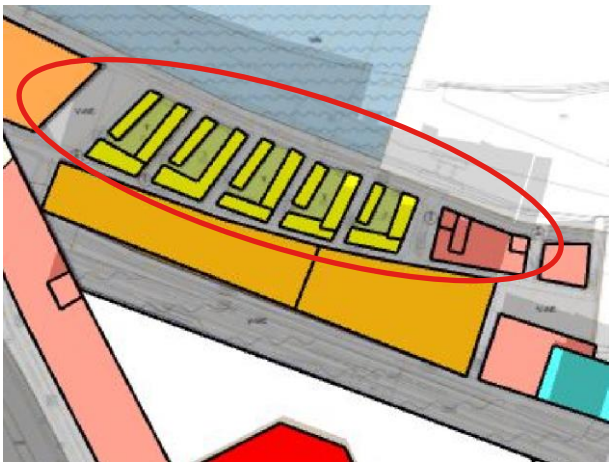


Figuur 5-167 Voorbeeld van slagschaduw

Voor de meeste bouwblokken wordt, net als in de referentiesituatie voldaan aan de richtlijn dat 2 uur bezonning mogelijk moet zijn tussen 19 februari en 21 oktober.

Bij de beschaduwing van de verschillende bouwblokken is er echter ook een aantal aandachtspunten dat in de referentiesituatie niet aanwezig is:

- Voor bouwblok 1 (woningen Rosestraat) geldt dat er enige beschaduwing kan ontstaan op de onderste verdiepingen van de noordoostgevel ten gevolge van het nieuwe stadion.
- Voor bouwblok 2 geldt dat er enige beschaduwing kan ontstaan op de onderste verdiepingen van de zuid oostgevel ten gevolge van bouwblok 3.
- Bouwblok 3 geeft mogelijk veel beschaduwing op de bestaande woningen aan de Veranda en het bouwblok rechts van de Veranda. Hierdoor neemt de beschaduwing op de bestaande woningen potentieel met meer dan 2 uur toe en kan er ook geen 2 uur bezonning meer plaats vinden voor meerdere geveldelen.



Figuur 5-168 Schaduwzone ten gevolge van bouwblok 3

Vanwege de vier nieuwe mogelijke locaties waar beschaduwing voorkomt, langer dan de licht TNO norm voorschrijft wordt dit alternatief in de effectscore beoordeelt met - -.

Beoordeling voorkeursalternatief
Er is een aantal aanpassingen gedaan ten behoeve van het VKA (voorkeursalternatief). Ten opzichte van de alternatieven basis en maximaal (zie ook Figuur 5-185);

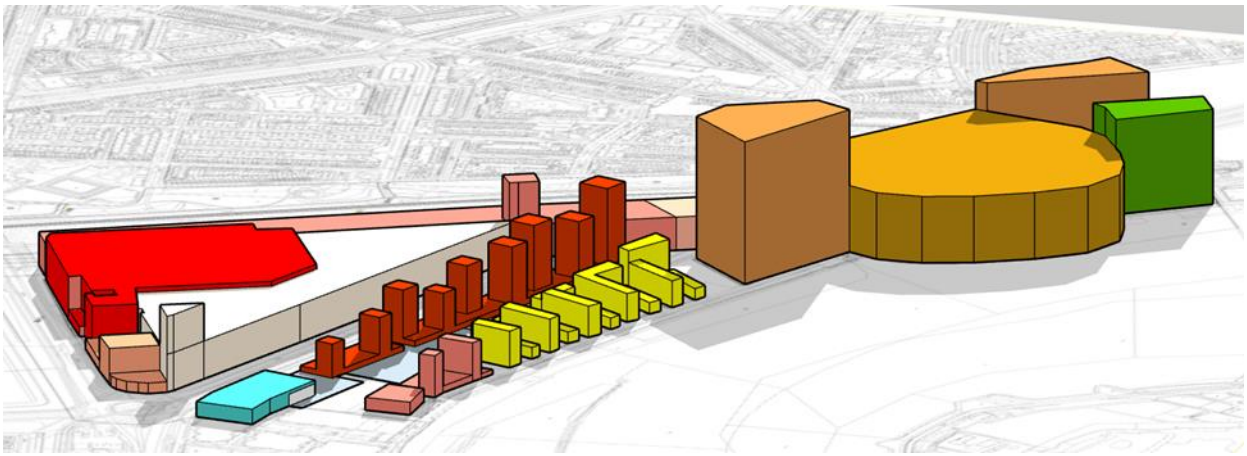
1. Zijn bouwhoogtes en bouwvolumes Veranda nader uitgewerkt;
2. Is een bouwblok aan de noordzijde van het plangebied toegevoegd (vlak GD-MAL) met een maximale bouwhoogte van 70 meter;
3. Is een bouwblok ten westen van het stadion toegevoegd (vlak GD-COL) met maximale bouwhoogte van 70 meter. Is een woontoren toegevoegd met maximale hoogte 70 meter (vlak GD-DSN);
4. Is de bouwhoogte van de toren in strip zuid (vlak GD-DSZ) verhoogd van 80 meter naar maximaal 100 meter;
5. Zijn bouwhoogtes van woongebied Kuippark (vlak WG-KPRK) verhoogd van 40 naar maximaal 60 meter. De toren op de oosthoek van dit terrein is gelijk gebleven met maximale bouwhoogte van 80 meter.

Voor bouwvlakken GD-2 en GD-TOP zijn hoogtes aangepast. Dit betreft bestaande bebouwing. Deze wijziging valt daarom buiten beschouwing.

Door middel van computersimulatie met het 3D-programma SketchUp is de invloed van de nieuwe bebouwing op de omgeving gekwantificeerd.

Voor het bestemmingsplan is een bezonningsmodel opgesteld voor de beoordeling van de onderlinge beschaduwing van de bouwmassa's conform bestemmingsplan (zie Figuur 5-171). Deze bouwblokken zullen nooit in zijn geheel op deze manier gebouwd worden. Een bouwvlak zal maar beperkt bebouwd worden met de maximaal aangegeven gebouwhoogte. Er zit dus flexibiliteit in het bestemmingsplan.

Voor de Veranda is al een uitwerking meegenomen van het bouwvlak, om een indruk te geven hoe het ontwikkeld zou kunnen worden.

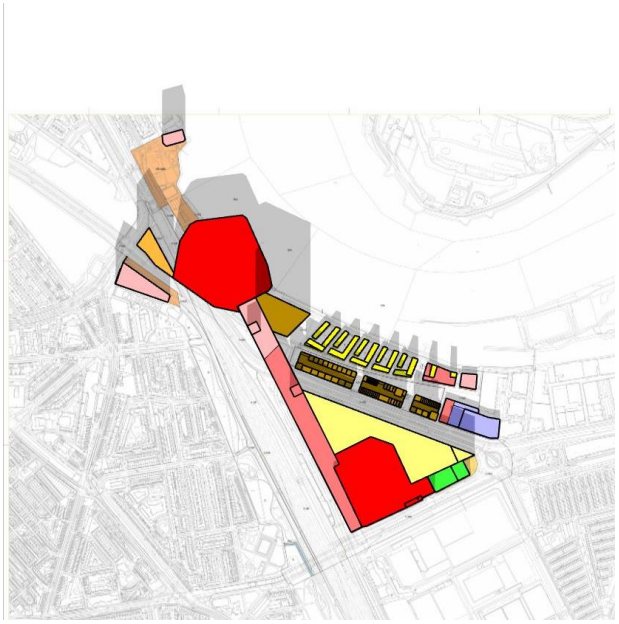


Figuur 5-169 Massamodel bestemmingsplan Feyenoord City

Voor dit onderzoek is gebruik gemaakt van het 3D computerprogramma SketchUp. In dit bezonningsonderzoek is de schaduwwerking van de massa's van de te realiseren gebouwen visueel inzichtelijk gemaakt. 3D-visualisaties van de (uurlijks) optredende slagschaduw worden gepresenteerd voor vier kenmerkende dagen:

- 21 maart: zon staat loodrecht boven de evenaar;
- 21 juni: hoogste zonnestand, langste dag;
- 21 december : laagste zonnestand, kortste dag;
- 19 februari: maatgevende dag van periode.

Figuur 5-172 geeft een voorbeeld van de visualisatie met slagschaduw. In bijlage 8 zijn alle uurlijks schaduw afbeeldingen weergegeven voor elk uur op de kenmerkende dagen.



Figuur 5-170 Voorbeeld 3D visualisatie met slagschaduw

Als aanvulling op alternatief basis en maximaal laat het voorkeursalternatief de volgende resultaten zien:

1. Uitwerking transformatie Veranda:
De torens van de Veranda worden naar de westelijke zijde toe hoger. Tevens is aan de westelijke zijde de afstand tot de bestaande bouwblokken (woningen) het kortste. Op de maatgevende dag, 19 februari, zal de 2 uur bezonning niet

overal behaald worden ter plaatse van de zuidgevel van de bestaande woningen ten gevolge van de Veranda. Ook zal ter plaatse van verschillende woningen de beschaduwing met meer dan 2 uur toenemen ten gevolge van nieuwbouw de Veranda. Het effect is daarbij het grootste voor de zuidgevel van de 3 meest westelijk gelegen bestaande woonblokken.

2. Toren GD-MAL
Dit bouwblok is geprojecteerd aan de noordzijde van Feyenoord City. Ten noorden van dit bouwblok bevindt zich verzorgingshuis De Steenplaat. De zuidgevel aan de zuidzijde van dit verzorgingshuis kan niet voldoen aan 2 uren bezonning op 19 februari (maatgevende dag) ten gevolge van dit bouwblok. De beschaduwing van deze bestaande gevel neemt met meer dan twee uur toe. Dit komt doordat het bouwblok breed en hoog is en op relatief korte afstand is geprojecteerd van de bestaande bebouwing. Er moet daarom extra aandacht besteed worden aan de nadere invulling van dit bouwblok.

3. Nieuw toegevoegd gemengd gebied GD-COL
Het bouwblok werpt schaduw op het ten noorden gelegen GD-ROSE. De eerste laag van GD-ROSE ontvangt hierdoor minder dan 2 uur per dag direct zonlicht op 19 februari (maatgevende dag).

4. Aangepaste woontoren in strip noord (vlak GD-DSN)
Deze toegevoegde woontoren in vlak GD-DSN werpt in de namiddag een schaduw op de westgevel van bouwblok GD-WAF. Waarschijnlijk zullen de woningen aan deze gevel net kunnen voldoen aan de 2 uur bezonning op 19 februari (maatgevende dag).

5. Aangepaste woontoren in strip zuid (vlak GD-DSZ)
Het verhogen van de toren GD-DSZ vergroot de schaduwwerking op bouwblok GD-VERANDA na 13:00uur op 19 februari. De gehele ochtend werpt toren GD-DSZ geen schaduw op GD-VERANDA. De schaduwwerking van woongebied WG-KPRK op bouwblok GD-VERANDA is meer kritisch en zorgt dus voor meer beschaduwing van GD-VERANDA.

6. Aangepaste hoogte woongebied WG-KPRK
Door het verhogen van de bouwhoogtes in woongebied WG-KPRK wordt meer schaduw geworpen op bouwblok GD-Veranda. Laag 1 t/m 8 ontvangt hierdoor potentieel minder dan 2 uur per dag zonlicht. In de namiddag wordt GD-VERANDA volledig beschaduwd door het woongebied. Extra aandacht moet besteed worden aan de nadere invulling van dit woongebied. Hier moet bij vermeld worden dat woongebied WG-KPRK nooit zo in zijn geheel zo hoog gebouwd zal worden.

Vanwege de vijf mogelijke locaties waar beschaduwing voorkomt, langer dan de licht TNO norm voorschrijft wordt dit alternatief in de effectscore beoordeelt met - -.

Beoordeling voorkeursalternatief inclusief maatregelen
De aandachtpunten van het voorkeursalternatief zijn in het voorgaande omschreven. In de onderstaande tabel zijn eventuele maatregelen opgenomen. Aangezien deze maatregelen gewaarborgd zijn in het bestemmingsplan maar het effect ervan nog moeten worden vastgesteld is het alternatief met maatregelen in de effectscore beoordeelt met - -.

Tabel 5-143 Mogelijke maatregelen

Aandachtspunt	Mogelijke maatregel
Beschaduwing bij bouwblok 1 (woningen Rosestraat)	Door de woontoren te plaatsen op de noordzijde van het bouwvlak kan dit geminimaliseerd worden. Dit is ook afhankelijk van de exacte plaatsing van het stadion en de hoogte daarvan.
Beschaduwing bij bouwblok 3 (bestaande woningen Veranda)	Extra aandacht moet besteed worden aan de nadere invulling van bouwblok 3. Hier moet bij vermeld worden dat bouwblok 3 nooit zo in zijn geheel zo hoog gebouwd zal worden. Het verdient de aanbeveling om de laagbouw (bijv. 4 bouwlagen hoog) breed te maken en de hoogbouw in te vullen met ranke torens, waarbij de brede gevel zich bevindt in oost en westelijke richting en de smalle gevel op noord en zuid. Hiermee kan de schaduwwerking geminimaliseerd worden.

Uitwerking transformatie Veranda	Door het toepassen van smallere en minder hoge woontorens kan de beschaduwing van bestaande woningen ten gevolge van de Veranda verder teruggebracht worden.
Toren in bestemming GD-MAL	Het verdient de aanbeveling om de hoogbouw in te vullen met een ranke toren, waarbij de brede gevel zich bevindt in oost en westelijke richting en de smalle gevel op noord en zuid. Hiermee kan de schaduwwerking geminimaliseerd worden.
Nieuw toegevoegd gemengd gebied GD-COL	Het verdient de aanbeveling om het bouwblok zo in te vullen dat hoogbouw zich concentreert aan de westzijde van het blok zodat afstand wordt geborgd tot blok GD-ROSE.
Aangepaste hoogte woongebied WG-KPRK	De aanbeveling is om te werken met brede bouwlagen op de onderste bouwlagen en naar boven toe de bouwlagen smaller te maken

Nader onderzoek
Deze studie geeft een globale analyse weer op basis van een maximale worst case invulling van het bestemmingsplan. Bij een nadere stedenbouwkundige uitwerking per plot kan nauwkeuriger in beeld worden gebracht hoe de bezonning of beschaduwing is van de nieuwe gebouwmassa's op elkaar en het effect van nieuwe bouwvolumes op de bestaande bouw waarbij getoetst wordt op de lichte TNO-norm. Dit wordt uitgevoerd bij de aanvraag van een bouwvergunning. Tevens wordt in het bestemmingsplan een voorwaardelijke verplichting opgenomen om voor de mogelijke locaties waar beschaduwing voorkomt nader onderzoek te verplichten.

De schaduweffecten van het geoptimaliseerde VKA (samenvoeging Waterfrontplot en benutten extra hoekje naast het Varkenoordseviaduct; zie paragraaf 3.3.1.2) komt grotendeels overeen met de effecten van het VKA en scoort daarom zeer negatief. In de tabel 5-144 zijn eventuele maatregelen voor bouwblok 2 opgenomen.

5.14.1.5 Beoordeling lichthinder

Beoordeling referentiesituatie
Het plangebied is in de huidige situatie een gemengd gebied met woningen en gebouwen met commerciële functie. Aan de zuidwestzijde van het plangebied ligt het huidige stadion. Woongebieden liggen op 300 – 400 meter afstand van het stadion. In het plangebied zijn verschillende verlichtingsinstallaties en lichtbronnen aanwezig. Het huidige stadion heeft vier lichtmasten en daarnaast wordt het gebouw en parkeerplaats aangelicht.

In het Plan Feyenoord City zullen verschillende verlichtingsinstallaties en lichtbronnen worden opgenomen. Te denken valt aan sportveldverlichting, aanlichten van gebouwen, reclameverlichting of reclameschermen. Al deze verlichtingsinstallaties en lichtbronnen kunnen voor overlast zorgen bij mens, plant of dier.

Beoordeling alternatieven (basis, maximaal en voorkeursalternatief)
De NSVV (Nederlandse Stichting Voor Verlichtingskunde) heeft een richtlijn opgesteld ten aanzien van lichthinder. Het activiteitenbesluit verwijst ook naar deze NSVV-richtlijn. Hierin worden grenswaarden gegeven die acceptabel worden geacht en waarbij de lichthinder in voldoende mate wordt geminimaliseerd (Zie ook beleidskader.). Uitgangspunt voor de beoordeling is dat verlichting zal plaatsvinden conform de NSVV-richtlijn en hiermee geen onacceptabele negatieve effecten optreden bij de uitwerking van Feyenoord City.

Mogelijke effecten
Vanwege het plan zullen, naast de gebruikelijke straatverlichting, waarschijnlijk de volgende typen verlichting aan het gebied worden toegevoegd:
- Buitensportverlichting;
- Illuminatie en aanstraling van gebouwen en objecten;
- En reclame verlichting.

Lichthinder kan van bovengenoemde verlichtingsinstallaties af komen, en kan effect hebben op verschillende gebruikers. Deze worden hier verder toegelicht.

Omwonenden
Voor omwonenden wordt de hinder niet alleen veroorzaakt door lichttechnische parameters, maar ook door het feit dat de hinder meestal elke dag opnieuw optreedt en permanent is. Indien voldaan wordt aan de grenswaarden wil dit niet zeggen dat er geen klachten meer zullen voorkomen. De grenswaarden zijn waarden die maatschappelijk geaccepteerd worden geacht.

Weggebruikers
Eventuele hinder bij bestuurders van transportmiddelen vindt slechts tijdelijk plaats. Deze hebben betrekking op een verminderd zicht door verblinding ten gevolge van felle lichtbronnen. Lichtbronnen kunnen extra verblinding veroorzaken wanneer deze in groot contrast staan met hun omgeving. Het is dus afhankelijk van de lichtbron, de hoeveelheid omgevingslicht en de kijkrichting van de weggebruiker.

Wegsignalering moet goed zichtbaar blijven. Daarvoor is het belangrijk om bij plaatsing van reclameverlichting vooraf overleg te plegen met de wegbeheerder, zodat de signalering niet wegvalt tegen de reclameverlichting.

Schippers
Schippers kunnen naast dat zij op radar varen, ook op zicht navigeren. Op water is het over het algemeen erg donker en kan ieder lichtpunt al snel hinderlijk zijn. Hiervoor kan worden gelet op het volgende:
- Armaturen nabij en op bruggen en langs waterwegen moeten zodanig worden geplaatst, dat schippers hiervan in de hoofdkijkrichting geen hinder ondervinden. Er mag gaan verblinding optreden door een lichtbron of door reflectie van een lichtbron op bijvoorbeeld het wateroppervlak;
- Armaturen moeten bij voorkeur van de vaarweg af worden gericht;
- Verlichting voor de aanstraling van pijlers en pylonen kan een positieve bijdrage leveren aan de oriëntatie van de schippers (mits gericht van de vaargeul af).

Treinmachinisten
Machinisten kunnen hinder ervaren als de openbare verlichting parallel aan de spoorbaan is geplaatst. Machinisten bevinden zich ook vaak geheel in het donker, daardoor is het van belang dat de armaturen goed afgeschermd worden en dat er geen hinderlijke reflecties kunnen optreden. Er mag ook geen verwarring ontstaan met bijv. seinen.

Beoordeling
Zonder de bovengenoemde principes en aandachtspunten in acht te nemen treedt het risico op dat niet kan worden voldaan aan de NSVV richtlijn en handboek Licht/Donker van RIVM. Door de positionering van het stadion lijkt lichthinder richting het water en omgeving Rosestraat kansrijk. Omdat het plan voor de omliggende gebiedsontwikkeling nog onvoldoende is uitgewerkt is geen effectscore toegekend. Wel is met de genoemde principes en aandachtspunten het risico aanzienlijk te verkleinen.

Beoordeling voorkeursalternatief inclusief maatregelen
Principes en aandachtspunten om lichthinder te voorkomen
Bovenstaande punten beschrijven de mogelijke lichthinder die kan optreden in het gebied, gezien de aanwezige lichtbronnen en gebruikers. Er zijn op basis van het bestemmingsplan en het masterplan onvoldoende aanknopingspunten om in te schatten of en in welke mate lichthinder daadwerkelijk toe- of afneemt als gevolg van Feyenoord City. Het plan wordt daarom neutraal beoordeeld (0).”

Concreet uitgewerkte plannen ontbreken. Om aan de grenswaarden te kunnen voldoen, dienen algemene principes gehanteerd te worden:
- Alleen verlichten daar waar het nodig is;
- Verlicht alleen wanneer dat nodig is;
- Stem de hoeveelheid licht af op de minimale hoeveelheid die benodigd is;
- Beperk strooilicht door het afschermen van het uitgestraalde licht in niet wenselijke richtingen.

Om de mogelijke lichthinder als gevolg van het plan te beperken zijn de volgende algemene aandachtspunten en maatregelen te benoemen.

Buitensportverlichting

De grenswaarden in Tabel 5-147 dienen aangehouden te worden. Op grond van artikel 3.148 van het Activiteitenbesluit dient sportveldverlichting tussen 23:00 en 07:00 uitgeschakeld te zijn. Het is belangrijk dat sportverlichting waarvan de verlichting hinder kan veroorzaken, wordt afgeschermd naar omliggende gevoelige bebouwing.

Voor het nieuwe stadion is het van belang dat het licht van de verlichtingsinstallatie buiten het stadion niet zichtbaar is zodat het stadion zelf voor de afscherming zorgt naar omliggende functies zoals woningen. Voor het maken van (CC)TV opnamen zijn hoge horizontale verlichtingssterkten nodig waardoor de lichtmasten ook in horizontale richting hoge lichtstromen uitstralen. Het ontwerp van het stadion dient erin te faciliteren dat dit licht afgeschermd wordt naar de woonfuncties en andere lichthindergevoelige objecten in de directe omgeving.

Op de locatie van het huidige stadion zijn atletiekbanen voorzien met de benodigde buitensportverlichting. Het lichtplan moet zo worden ontworpen dat direct licht wordt afgeschermd naar de omliggende woonfuncties.

Illuminantie en aanstraling van gebouwen of objecten
Een manier van verlichten waarmee niet van een afstand wordt aangestraald, maar vanaf het object zelf wordt verlicht, verdient de voorkeur. Het aanstralen wordt dan het beste van bovenaf gedaan. Bij aanstraling van onderaf komt niet alles op het gewenste oppervlak en straalt een deel naar de hemelkoepel. Door de aanlichting van gebouwen zorgvuldig te ontwerpen kan lichthinder naar woningen zoveel mogelijk voorkomen worden door te toetsen op de grenswaarden.

Bij glanzende of spiegelende objecten (bijv. glaswanden) zal de luminantie plaatselijk grote verschillen kunnen vertonen en in de spiegelingsrichting relatief hoog zijn. Dit dient zoveel mogelijk voorkomen te worden.

Reclameverlichting
Reclameverlichting heeft geen directe gebruiker. Het licht wordt rondom uitgestraald. Hierdoor worden mensen, dieren en planten potentieel gehinderd. Er zijn grenswaardes voor de luminantie van reclame bij afwezigheid van daglicht. Tijdens de overgang van dag- naar nachtsituatie is een vloeiende overgang gewenst.

Hinder door dynamische reclame-uitingen is lastiger te beoordelen dan statische lichttoepassingen. Er lijkt eerder hinder op te treden wanneer de reclame dynamisch is. Daarom dienen de grenswaarden van de oppervlakte-luminantie verlaagd te worden. Ook geldt dat de dynamiek van de reclame-uiting de functie van (verkeers)signalering niet mag belemmeren. De gemeente heeft hiervoor specifiek beleid opgenomen die aansluit bij de NSVV-richtlijn voor lichthinder. Aanstraling van reclameobjecten dient bij voorkeur ook van bovenaf te komen, om te voorkomen dat het licht naar de hemel straalt. Woningen die gelegen zijn rondom de Kuip of het nieuwe stadion en mogelijk ook op de strip kunnen te maken krijgen met lichthinder door reclameverlichting. Om dit zoveel mogelijk te beperkten dient de reclameverlichting te voldoen aan het gemeentelijk beleid.

5.14.1.6 Beoordeling effecten bouwfase

Bouwfase
Bouwsites zullen verlicht worden gedurende het duister om te kunnen werken en ten behoeve van de beveiliging. Er kan gelijksoortige, maar tijdelijke, hinder optreden als bij de permanente fase.

5.14.1.7 Conclusies

Beschaduwing
Uit het MER blijkt dat als de maximale bouwgrenzen van het bestemmingsplan worden ingevuld, er schaduwwerking kan optreden. Er is spraken van onwenselijke schaduwwerking op woningen ten westen van het stadion op de Rosestraat plot, woningen aan de Veranda en op verzorgingstehuis De Steenplaat ten noorden van toren GD-MAL.

De woongebouwen aan de Veranda en het verzorgingstehuis betreffen bestaande gebouwen waarop het aantal uren schaduw toeneemt met meer dan 2 uur op 21 februari (maatgevende dag). Voor woningen aan de Rosestraat plot en gemengd gebouw op de Veranda geldt dat het aantal zonuren op 21 februari lager is dan 2 uur.

Om negatieve effecten zoveel mogelijk te beperken dan wel uit te sluiten, worden in het bestemmingsplan voorwaardelijke verplichtingen en/of nadere voorwaarden opgenomen om onevenredige schaduwwerking tegen te gaan. Hiermee wordt het planologisch gebruik slechts toegelaten onder de voorwaarde dat nader onderzoek naar deze aspecten plaatsvindt en geen sprake is van onevenredige hinder. Voldoende bezonning wordt hiermee gewaarborgd.

De volgende maatregelen zijn mogelijk om beschaduwing te beperken:

- Hoogbouw ter plaatse van de plot GD-MAL invullen met ranke toren, waarbij de brede gevel zich bevindt in oost westelijke richting en de smalle gevel op noord en zuid ten behoeve van beperken schaduwval verzorgingstehuis;
- Bebouwing ter plaatse van de plot GD-VERANDA vormgeven met smallere en minder hoge woontorens ten behoeve van beperken schaduwval bestaande woningen Veranda;
- Bebouwing ter plaatse van de plot GD-ROSE vormgeven met hoogbouwtoren aan noordzijde bouwplot ten behoeve van beperken schaduwval eigen plot;
- Voldoende ruimte vrijhouden tussen stadion en de plot GD-ROSE voor het beperken van schaduw aan de noordoostzijde van de bouwplot GD-ROSE;
- Bouwhoogte oostelijke helft GD-COL verlagen naar maximale bouwhoogte 50 meter ten behoeve van beperken schaduw zuidwestzijde bouwplot GD-ROSE;
- Nader uitwerken woongebied WG-KPRK om beschaduwing op GD-VERANDA en op eigen plot te beperken. De aanbeveling is om te werken met brede bouwlagen op de onderste bouwlagen en naar boven toe de bouwlagen smaller te maken;

Wanneer deze maatregelen worden uitgevoerd wordt een – gescoord op de effecten analyse in plaats van - -. De beschaduwing neemt toe, maar er kan aan de lichte TNO norm voldaan worden.

Lichthinder

Uitgangspunt is dat verlichting zal plaatsvinden conform de richtlijn van de NSVV (Nederlandse Stichting Voor Verlichtingskunde). Hierin worden grenswaarden gegeven die acceptabel worden geacht en waarbij de lichthinder in voldoende mate wordt geminimaliseerd. Dit geldt voor alle alternatieven.

Op dit moment is nog geen lichtplan uitgewerkt voor de diverse planonderdelen. Maatregelen die een positief effect hebben op het verminderen van lichthinder zijn: alleen verlichten daar waar het nodig is, verlicht alleen wanneer dat nodig is, stem de hoeveelheid licht af op de minimale hoeveelheid die benodigd is en beperk strooilicht door het afschermen van het uitgestraalde licht in niet wenselijke richtingen.

In de onderstaande tabel staan de scores voor de alternatieven en varianten weergegeven, leidend tot een totaalscore per alternatief van Feyenoord City.

Tabel 5-144 Scores alternatieven

Criterium	Ref.	Basis	Max	VKA	VKA (met maatregelen)
Beschaduwing	0	--	--	--	--
Lichthinder	0	0	0	0	0

5.14.2 Windhinder

5.14.2.1 Inleiding

Een onderdeel van het MER Feyenoord City is het thema windhinder. Het doel van het MER Feyenoord City is om effecten te bepalen en alternatieven en varianten te kunnen afwegen vanuit het thema windhinder. Een goed windklimaat is immers een belangrijke factor voor de aantrekkelijkheid van de openbare (veblijfs)ruimte in het gebied. Hoogbouw, een groot object als stadion en de openheid van de rivier zijn uitdagende omstandigheden, vandaar extra aandacht voor het thema windhinder. De wens is gebied met hoge ruimtelijke kwaliteit te realiseren. Omdat de exacte indeling van het plan binnen de kaders van het nieuwe bestemmingsplan nog niet bekend is, is besloten om ook in het geval van de voorgenomen bouwhoogte van circa 100 meter, eerst een kwalitatieve beschouwing op de verwachte hinder uit te voeren in de vorm van een QuickScan om daarmee de mogelijke risico's voor het windklimaat, en mogelijke knelpunten en aandachtspunten te bepalen. Deze effectbeoordeling gaat uit van een mogelijke (voorbeeld) uitwerking van het bestemmingsplan op basis van het masterplan als een work-in-progress, daarom het wordt niet weergegeven hoe de exacte windhinder in het werkelijk zal worden.

5.14.2.2 Beleidskader

Bij een slecht windklimaat rondom gebouwen is er sprake van overmatige windhinder op de verblijfsgebieden rondom deze gebouwen. Hinder die men kan ondervinden bij wind. Dit uit zich bijvoorbeeld in wapperende kleding, verwaaide haren of sterke afkoeling. Hoe windhinder wordt ervaren is sterk afhankelijk van de activiteit die men op dat moment onderneemt; de kans dat windhinder wordt ondervonden is bij stilzitten groter dan bij lopen. Uitgangspunt voor de bepaling van de mate van windhinder is daarom het soort activiteit dat wordt uitgeoefend. Bij zeer hoge windsnelheden is er ook een risico m.b.t. windgevaar, hetgeen betekent dat mensen problemen ervaren bij het lopen omdat het wordt onmogelijk om lopen of zich staande te houden. Toetsing van windhinder en -gevaar vindt plaats in overeenstemming met de Norm NEN8100 "*Windhinder en windgevaar in de gebouwde omgeving*".

5.14.2.3 Methodiek effectbeoordeling

Het lokale windklimaat wordt beoordeeld op basis van (1) de kans op het vóórkomen van een uurgemiddelde windsnelheid hoger dan 5 m/s, ofwel de overschrijdingskans, en (2) het soort activiteit dat op de betreffende locatie wordt verricht.

De norm onderscheidt vijf kwaliteitsklassen: A tot en met E. Klasse A komt overeen met de kleinste overschrijdingskans, klasse E met de grootste overschrijdingskans. Een overzicht van de beoordelingscriteria is weergegeven in Tabel 5-155.

Tabel 5-145 Criteria voor de beoordeling van het lokale windklimaat op windhinder

Overschrijdingskans *p* in % van het aantal uren per jaar	Kwaliteitsklasse	Activiteit		
		I. Doorlopen	**II. Slenteren**	**III. Langdurig zitten**
<2,5	**A**	Goed	Goed	Goed
2,5–5	**B**	Goed	Goed	Matig
5–10	**C**	Goed	Matig	Slecht
10–20	**D**	Matig	Slecht	Slecht
>20	**E**	Slecht	Slecht	Slecht

Voor een doorloopgebied wordt een overschrijdingskans van een lokaal uurgemiddelde windsnelheid van 5 m/s tot 10% van het aantal uren per jaar acceptabel geacht.

Is de overschrijdingskans bijvoorbeeld 7% (kwaliteitsklasse C), dan zal de ruimte rond het gebouw geschikt zijn om te worden bestemd als doorloopgebied, terwijl langdurig verblijven in de nabijheid van het gebouw moet worden afgeraden.

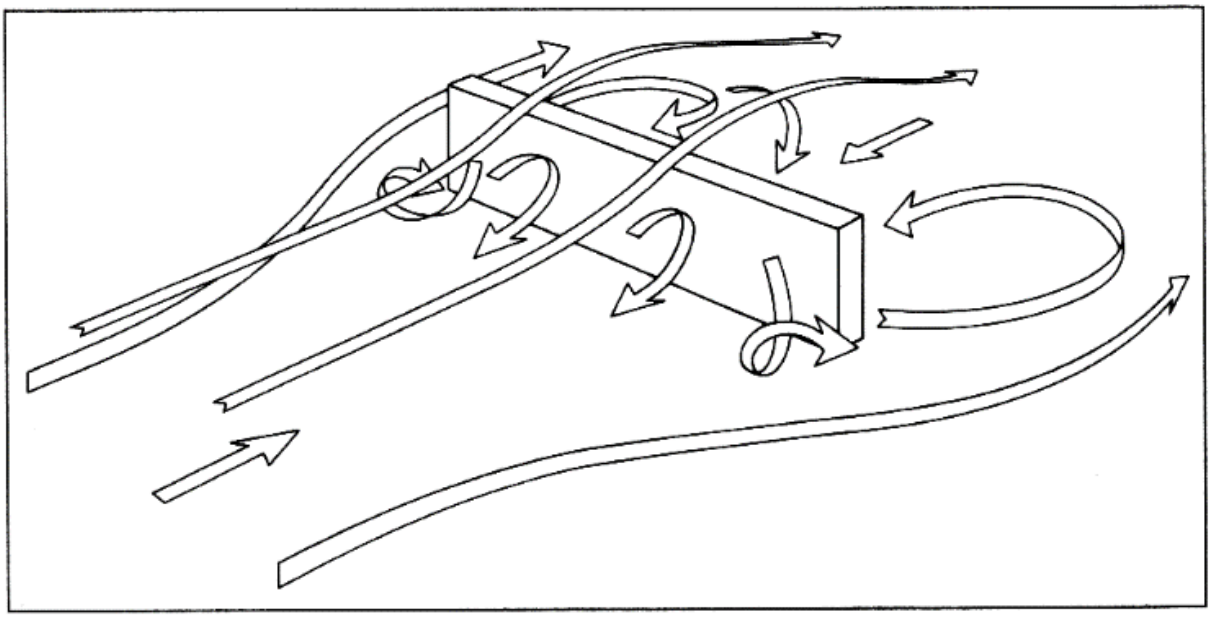
Om het windklimaat van het nieuwe bestemmingsplan te bepalen, het is gebruikt gemaakt van studies voorhanden naar de zogenaamde windhinderparameter γ. Hoewel deze studies zich beperken tot een aantal standaardconfiguraties, bieden ze houvast bij het inschatten van het windklimaat rond de nieuwbouw.

Een windhinderparameter gelijk aan 1 geeft aan dat de windsnelheid gelijk is aan die in een onbebouwde omgeving. Een windhinderparameter kleiner dan 1 geeft aan dat de windsnelheid lager is dan die in een onbebouwde omgeving. In dit geval bieden de gebouwen beschutting tegen de wind. Een windhinderparameter groter dan 1 geeft aan dat de gebouwen de windsnelheid verhogen ten opzichte van die in een onbebouwde omgeving.

Ter illustratie is in Figuur 5-173 t/m 5-179 voor enkele standaard gebouwconfiguraties weergegeven hoe de luchtstroming zich zal gedragen rond een gebouw. De getallen in de tekening geven de grootte van de windhinderparameter weer. Het netto-effect van de windhinder op een bepaalde plek is gerelateerd aan de waarden van de windhinderparameters voor verschillende richtingen en de windstatistiek op die locatie.

Windhinder rond een enkel gebouw
In de directe omgeving van gebouwen moet de wind langs en over het gebouw worden omgeleid. Daarbij gebeurt het volgende 5-173):

- Vóór het gebouw ontstaan door het afremmen van de wind gebieden met windluwte;
- Door het drukverschil tussen boven- en onderzijde van het gebouw ontstaan er aan de voorzijde sterk omlaag gerichte stromingen die vlak boven de begane grond naar voren en opzij afbuigen. Op loopniveau ontstaan hierdoor luchtstromingen langs het gebouw;
- Direct voorbij de gebouwhoeken verliest de wind het draaiende karakter en bereikt de luchtstroming de grootste snelheden.

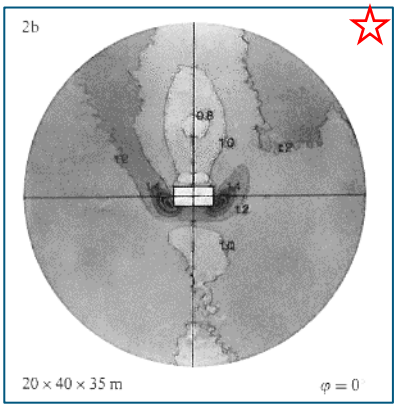


Figuur 5-171 Luchtstromingen rond een laag gebouw[52]

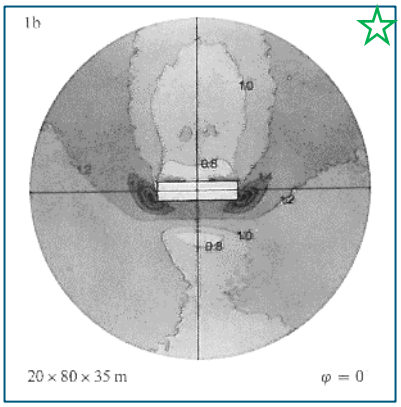
De hinder die optreedt is vooral gerelateerd aan de hoogte van het gebouw en de breedte van de gevel die in de wind staat. De lengte van het gebouw, in de langsrichting van de wind gezien, is in mindere mate belangrijk. In Figuur 5-174 is de windhinderparameter voor een laag en breed gebouw (standaardconfiguratie in het open veld)

[52] *Bron: Kluwer Technische Boeken B.V., Beperken van windhinder om gebouwen 65*

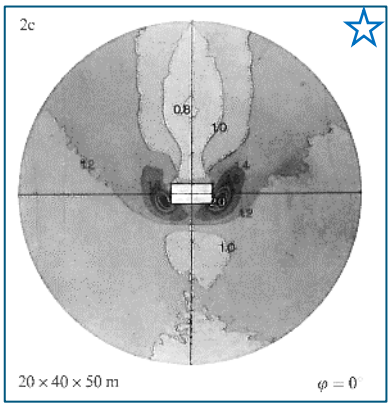
weergegeven, met hoogte van 35 m en breedte van 40 m. Deze maten zijn vergelijkbaar met een aantal gebouwen in het masterplan. Zoals te zien in Figuur 5-174 is de windhinderparameter op de hoeken aan de zuidzijde van het gebouw het grootst. Het hindergebied rondom de hoeken van het gebouw heeft een windhinderparameter tussen de γ = 1,4 en 2,0.



Figuur 5-172 Stroming rond een 40m breed en 35m hoog gebouw. De windrichting in deen 35m hoog gebouw afbeeldingen is van onder naar boven[53]



Figuur 5-173 Stroming rond een 80m breed



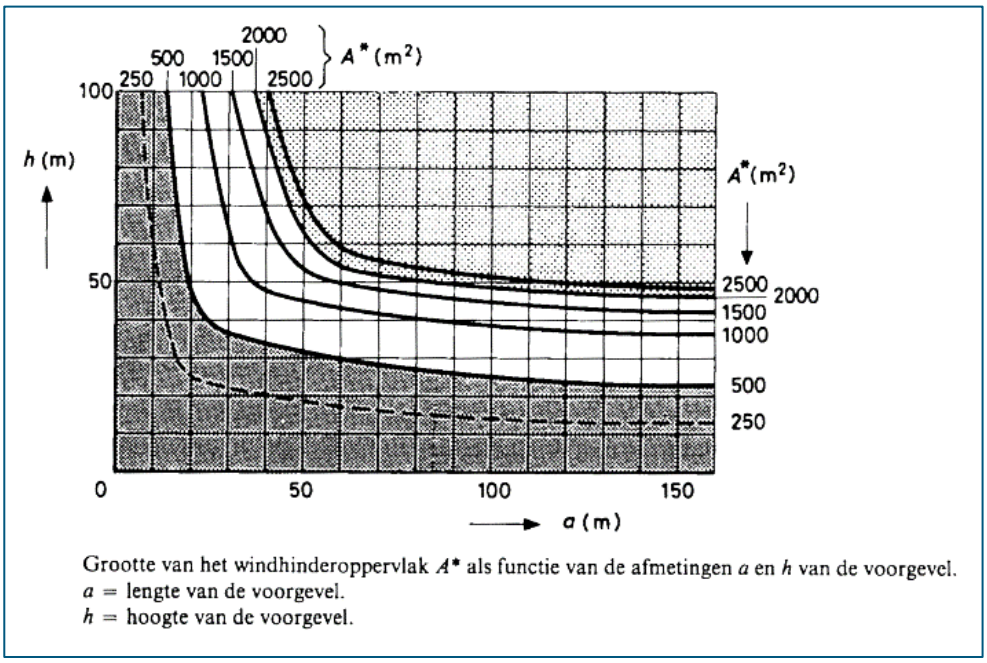
Figuur 5-174 Stroming rond een 40m breed en 50m hoog gebouw

In Figuur 5-175 is de windhinderparameter voor een gebouw weergegeven met een breedte van 80 m en een hoogte van 35 m (standaardconfiguratie in het open veld). Hier is ook de windhinderparameter op de gebouwhoeken het grootst. De maximumwaardes voor de twee beschouwde richtingen zijn 1,8 op de hoeken van het gebouw, 1,4 vóór het gebouw en 1,0 achter het gebouw. De grootte van de windhindergebieden zijn licht toegenomen ten opzichte van Figuur 5-175.

Figuur 5-176 toont een gebouw van 40m breed en 50m hoog. Hierin is zichtbaar dat het verhogen van het gebouw uit Figuur 5-174 een relatief grote toename geeft van de windhindergebieden.

In alle gevallen genereert het gebouw aan de weerskanten een versnelling van de wind over een gebied dat zich uitstrekt in de richting van de wind tot (ver) achter het gebouw. Direct achter het gebouw is er geen versnelling van de wind (luwtegebied). Uit de vergelijking tussen Figuren 5-174 en 5-176 is te zien dat hoe hoger het gebouw is, des te groter de hindergebieden en de windhinderparameter worden. Hoge gebouwen veroorzaken dus een slechter windklimaat dan middelhoge of lage gebouwen. Dit is ook zichtbaar gemaakt in Figuur 5-177 waar voor verschillende hoogtes en breedtes van gebouwen het oppervlak (A^*) van het gebied γ = 1,4 is aangegeven, omdat voornamelijk de hoogte en breedte van de voorgevel (ten opzichte van de wind) van belang is voor de te verwachten windhinder. Uit Figuur 5-177 komt verder naar voren dat voor de ingetekende gebouwen de windhinder effectief te verminderen valt door het verlagen van de hoogte, waar het weinig effectief is om de breedte te verminderen.

[53] *Bron: Kluwer Technische Boeken B.V., Beperken van windhinder om gebouwen 65*



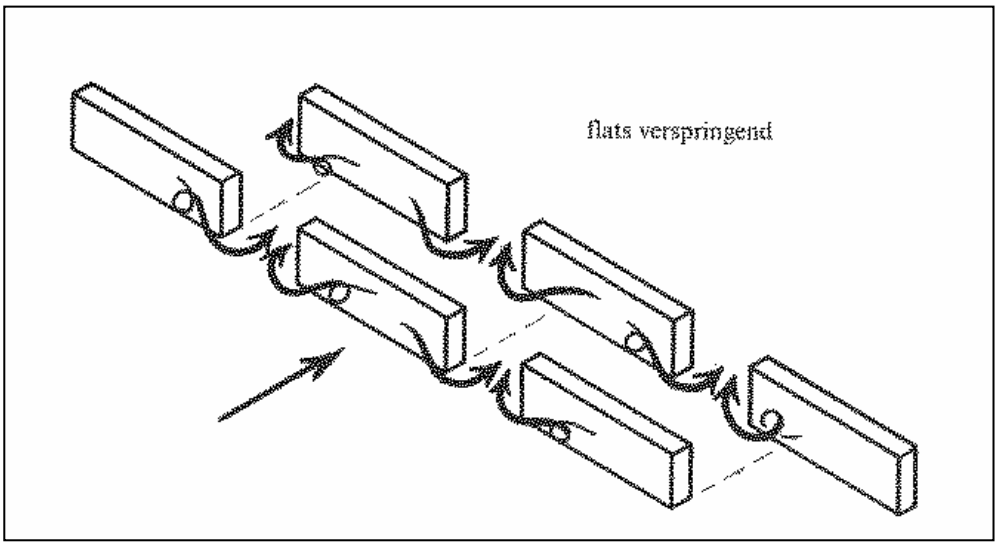
Grootte van het windhinderoppervlak A^* als functie van de afmetingen a en h van de voorgevel.
a = lengte van de voorgevel.
h = hoogte van de voorgevel.

Figuur 5-175 Vergelijk windhindergebied voor verschillende gebouwgroottes

In bovenstaande figuren zijn objecten als ster ingetekend waarbij zichtbaar is dat het hoge gebouw een groter hindergebied geeft. [54]

Windhinder tussen gebouwen

Bij plaatsing van meerdere gebouwen in elkaars omgeving kunnen de windsnelheden verhoogd worden. Bijvoorbeeld wanneer de wind in horizontale richting en op straatniveau een rij gebouwen passeert, treden er sterke luchtstromingen op in de straten tussen die gebouwen. Windstroming tussen rijen van flatgebouwen is weergegeven in Figuur 5-178.

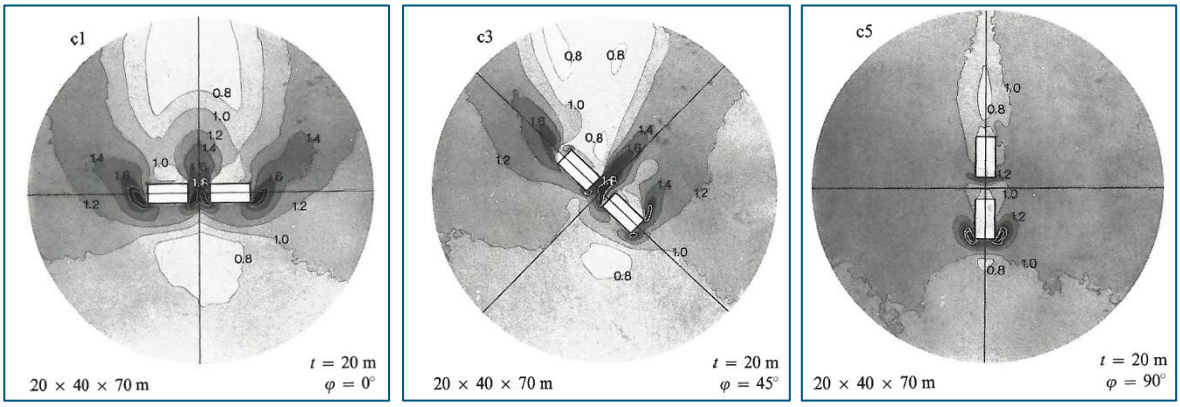


Figuur 5-176 Luchtstroming tussen rijen gebouwen

[54] *Bron: Kluwer Technische Boeken B.V., Beperken van windhinder om gebouwen 65*

In Figuur 5-179 is de windhinderparameter tussen twee middelhoge gebouwen (standaardconfiguratie in het open veld) weergeven voor wind loodrecht op (0°), schuin (45°) en parallel aan (90°) de lengte-as van de gebouwen. Zoals te zien in de afbeelding, is de windhinderparameter in de gebieden tussen de gebouwen en op de gebouwhoeken het grootst bij wind met invalshoek 0° en 45°. Voor beide windrichtingen genereren de gebouwen in de straat ertussen een versnelling van de wind tot een afstand die minimaal gelijk is aan de hoogte van de gebouwen. De windhinderparameter bij gebouwen dicht op elkaar is vergelijkbaar met een samenstelling van de 2 losse gebouwen. Hiermee kan rekening worden gehouden bij de plaatsing van hoge gebouwen.

Bij wind met invalshoek 90° ondervindt het achterste gebouw minder windhinder dan het voorste gebouw: wanneer de gebouwen in elkaars verlengde staan, wordt de wind tussen de gebouwen afgeremd.



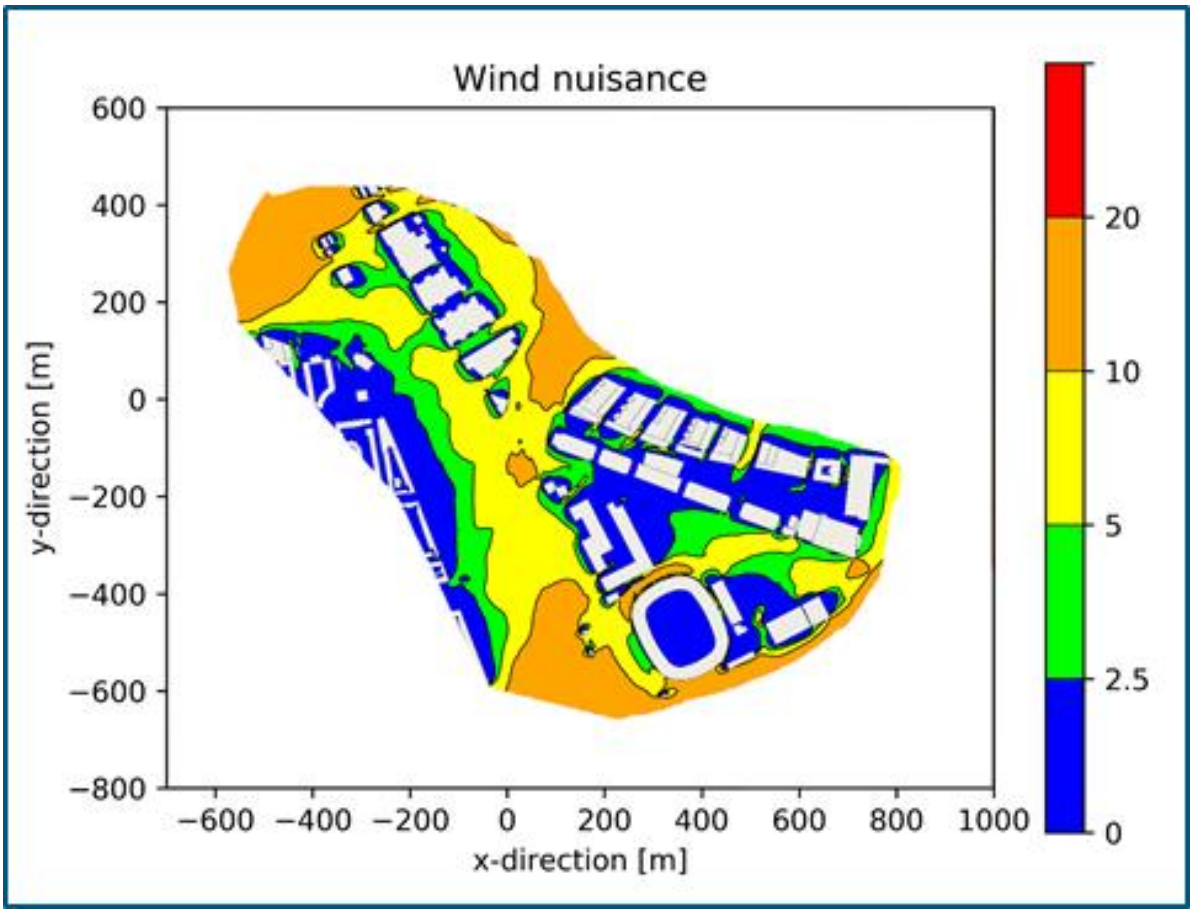
Figuur 5-177 Stroming tussen twee gebouwen. De windrichting in de afbeeldingen is van onder naar boven[55].

5.14.2.4 Beoordeling windhinder

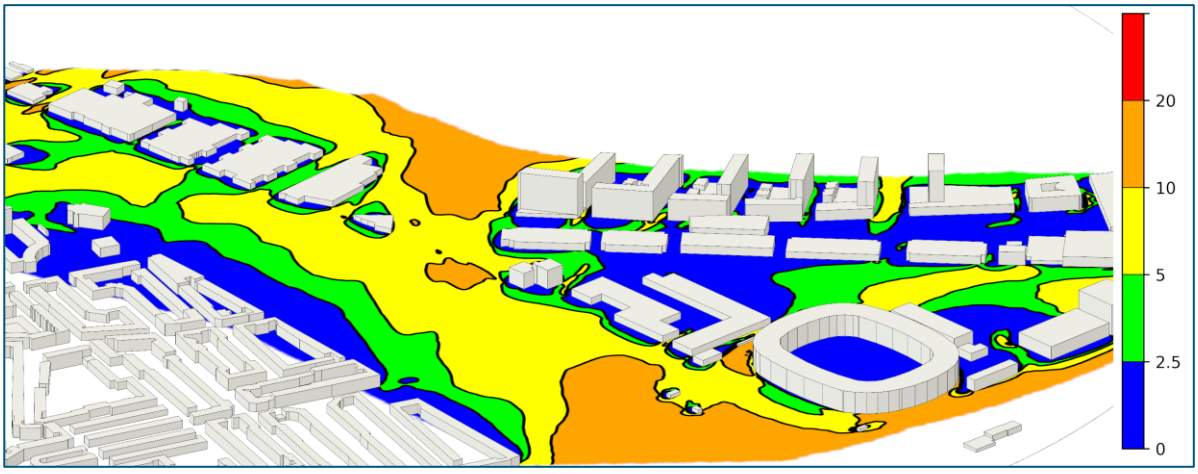
Referentiesituatie

In de huidige situatie waait de wind harder in de straten rond de hoge gebouwen van de Veranda. In Figuur 5-180 en 5-181 is de windhinder op loopniveau weergegeven. Zoals te zien in de afbeelding is de windhinder het hoogst op de locaties tussen de hoge gebouwen. Op veel locaties is de windhinder matig of slecht voor doorloopgebieden.

[55] *Bron: Kluwer Technische Boeken B.V., Beperken van windhinder om gebouwen nr 90*



Figuur 5-178 Windhinder huidige situatie



Figuur 5-179 Windhinder huidige situatie

Beoordeling Alternatief Basis incl. transformatie Veranda

In de volgende afbeeldingen zijn de effecten op wind zijn per enkele locatie beoordeeld. Voor alle afbeeldingen geldt:

- Rode gebieden: er windhinder in hoge mate verwacht. Het is geen uitspraak mogelijk over de soort activiteit of maatregelen zonder een kwantitatief onderzoek
- Oranje gebieden: mogelijk windhinder. Maatregelen zijn hier zeker mogelijk om het windklimaat te verbeteren.
- Groene gebieden: geen of kleine kans op windhinder

Locatie W-Rose.
Gezien de hoogte van dit gebouw wordt windhinder in hogere mate verwacht. In de rode gebieden is de windhinder kans hoog: op de gebouwhoeken is de versnelling van de wind het hoogst, dit is zeker in geval van zuidwestwind (de dominante windrichting). In deze locatie kan geen prognose gegeven worden over de activiteiten die mogelijk zijn zonder een kwantitatief onderzoek. In het oranje gebied wordt ook windhinder verwacht, maar het winklimaat kan hier verbeterd worden met behulp van maatregelen: bijvoorbeeld een luifel bij de entrees van de gebouwen en windschermen rond terrassen. Struiken en plantenbakken langs de straten hebben ook een positief effect op de windsnelheid.

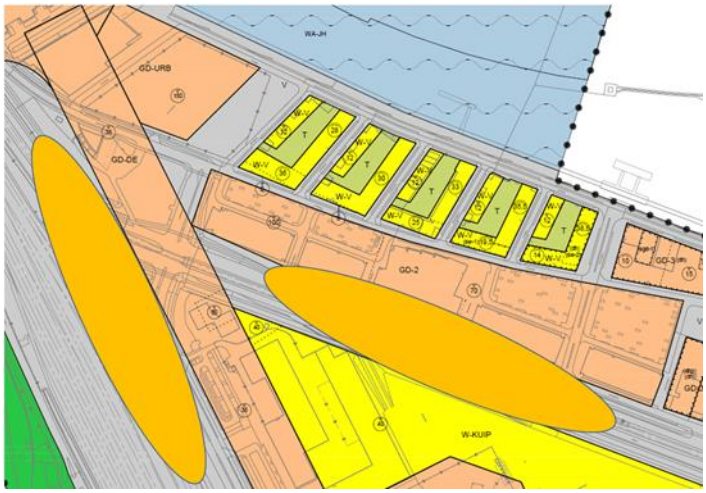
Figuur 5-180 Windhinder W-Rose

Stadion en GD-URB (plot Waterfront).
Aan de noordwestkant van het stadion wordt windhinder in hoger mate verwacht: hier kan geen prognose worden gegeven over de mogelijke activiteiten zonder een kwantitatief onderzoek. In de oranje gebieden kan het windklimaat verbeterd worden met maatregelen. Tussen de toren GD-URB en het eerste gebouw van de Veranda zal de wind worden versneld. Echter, de windsnelheden zullen hier lager blijven omdat de 35 m GD-DE gebouw aan de zuidwestkant een beschutting tegen de wind biedt. Het wordt hier aangeraden om het strip gebouw als een lange strook te houden, om genoeg beschutting te creëren voor de hoge gebouwen aan de Maas.

Figuur 5-181 Windhinder Stadion en GD-URB

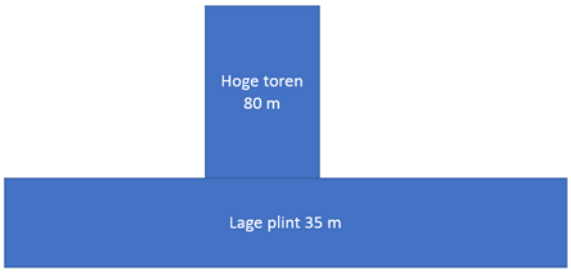
GD-DE en GD-2 gebouwen.

De locatie rond het GD-2 gebouw wordt beschut tegen de wind door het GD-DE gebouw. Echter, gezien de hoogte van dit gebouw, is het optreden van windhinder aannemelijk. In deze locatie zijn maatregelen mogelijk om het windklimaat te verbeteren (luifels en schermen).



Figuur 5-182 Windhinder GD-DE en GD-2 gebouwen

GD-DE gebouw
Advies is om het GD-DE gebouw te ontwerpen als een (zoveel mogelijk) brede plint met een hoog deel. Met dit ontwerp wordt de wind op loopniveau zo veel mogelijk afgeremd om meer beschutting te creëren voor de gebouwen hierachter, zoals in de schematische tekening hieronder weergegeven.

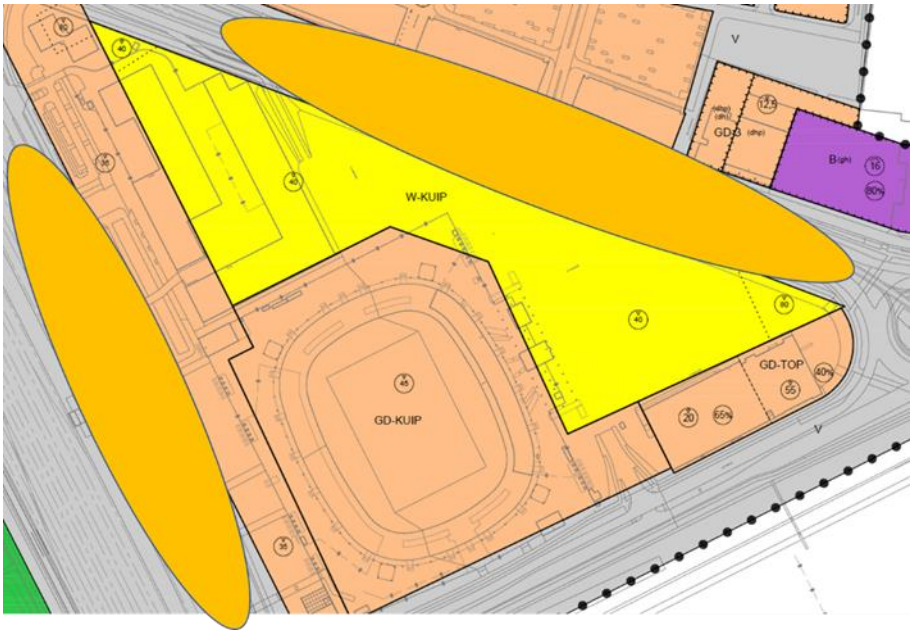


Figuur 5-183 Schematische tekening beschutting

GD-1, B en GD-3 gebouwen
Gezien de hoogte van deze gebouwen en de beschutting door de GD-Top, de GD-Kuip en de W-Kuip, wordt hier geen of een lage kans op windhinder verwacht. Zit activiteiten (zoals terrassen) zijn hier mogelijk zonder maatregelen

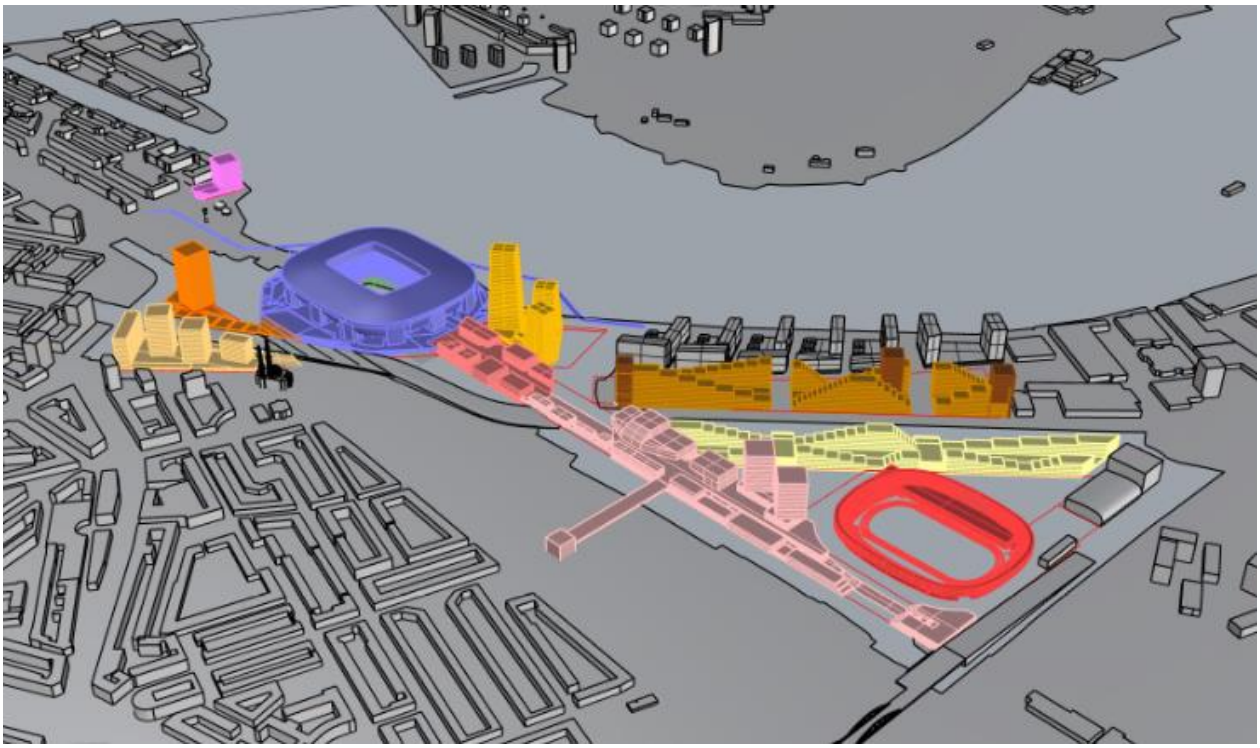
Figuur 5-184 Windhinder GD-1, B en GD-3 gebouwen

GD-Kuip en W-Kuip.
De locaties rond het oude stadion worden gedeeltelijk beschut tegen de wind door het GD-DE gebouw. Echter, gezien de hoogte van dit gebouw, kan aangenomen worden dat het optreden van windhinder aannemelijk is. Op deze locatie zijn maatregelen mogelijk om het windklimaat te verbeteren (luifels en schermen).



Figuur 5-185 Windhinder GD-Kuip en W-Kuip

Beoordeling Voorkeursalternatief
Windklimaat van het nieuwe bestemmingsplan
Inde volgende afbeelding wordt het te beoordelen alternatief weergeven. Zoals al in de inleiding geschreven, er wordt hiermee een globaal beeld verkregen van de mogelijke windhinder als gevolg het plan en aandachtspunten voor de besluitvorming over het bestemmingsplan, en niet de exacte windhinder van het definitief plan.



Figuur 5-186 Te beoordelen alternatief

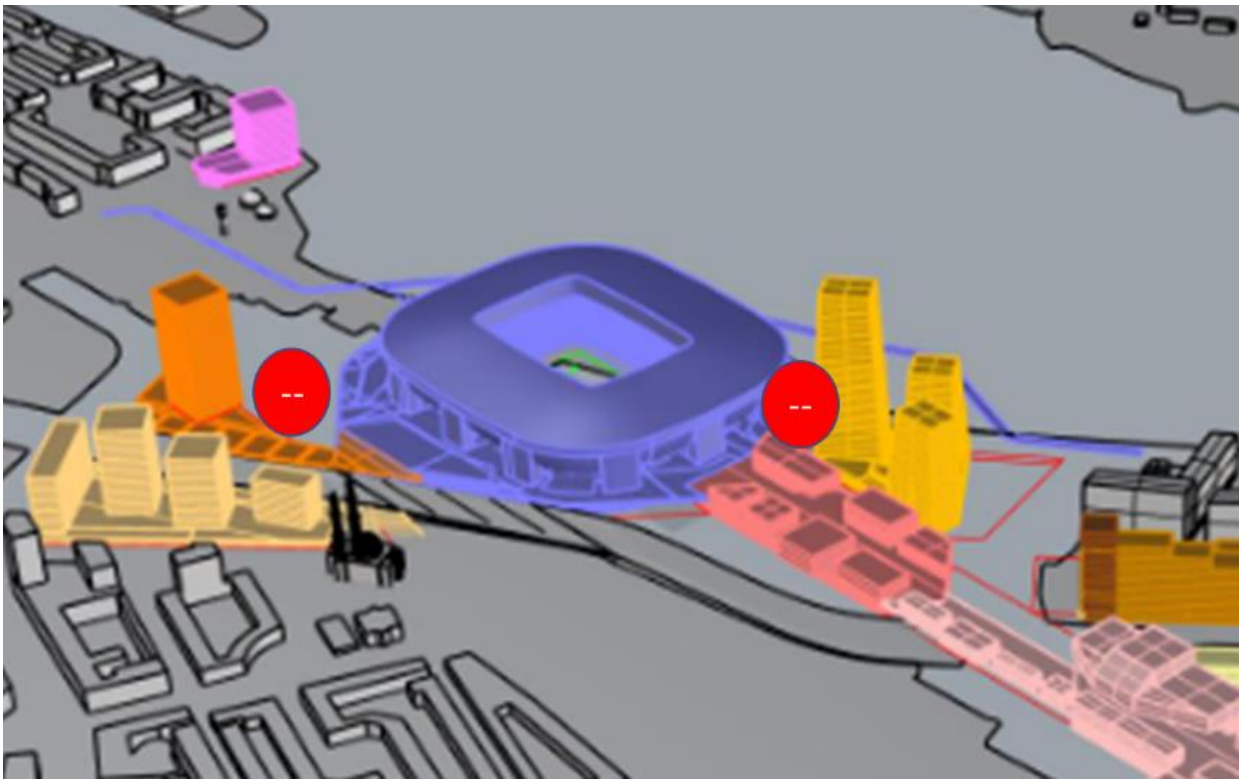
In de volgende afbeeldingen zijn de effecten voor wind enkele locaties beoordeeld. Voor alle afbeeldingen geldt:

Tabel 5-146 Beoordelingsscore

Score	Verklaring
+ +	Zeer positieve bijdrage/effecten
+	Positieve bijdrage/effecten
0	Neutrale effecten/gelijkblijvende bijdrage
-	Negatieve bijdrage/effecten
- -	Zeer negatieve bijdrage/effecten

Rond het stadion

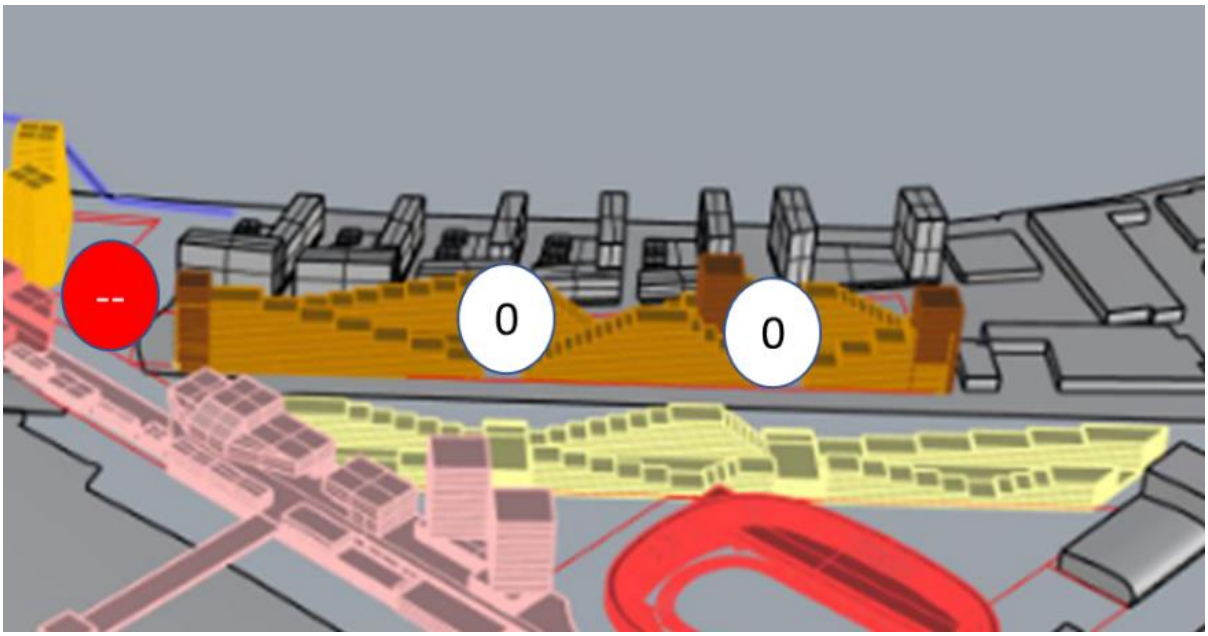
Gezien de hoogte van de torens en de weinig ruimte tussen de stadion en de hoogbouw, wordt hier windhinder in hogere mate verwacht. In de rode gebieden is de windhinder kans hoog: op de gebouwhoeken is de versnelling van de wind het hoogst, dit is zeker in geval van zuidwestwind (de dominante windrichting). Nader onderzoek aan de hand van concreet bouwplan moet uitwijzen wat de exacte kans op windhinder is en welke maatregelen nodig zijn. Omdat hier de huidige open ruimte wordt gebouwd met alleen passages tussen twee hoge gedeeltes, wordt zonder maatregelen hier een negatieve tot zeer negatieve bijdrage door de nieuwbouw verwacht.



Figuur 5-187 Rond het stadion

Tussen Stadion en Veranda

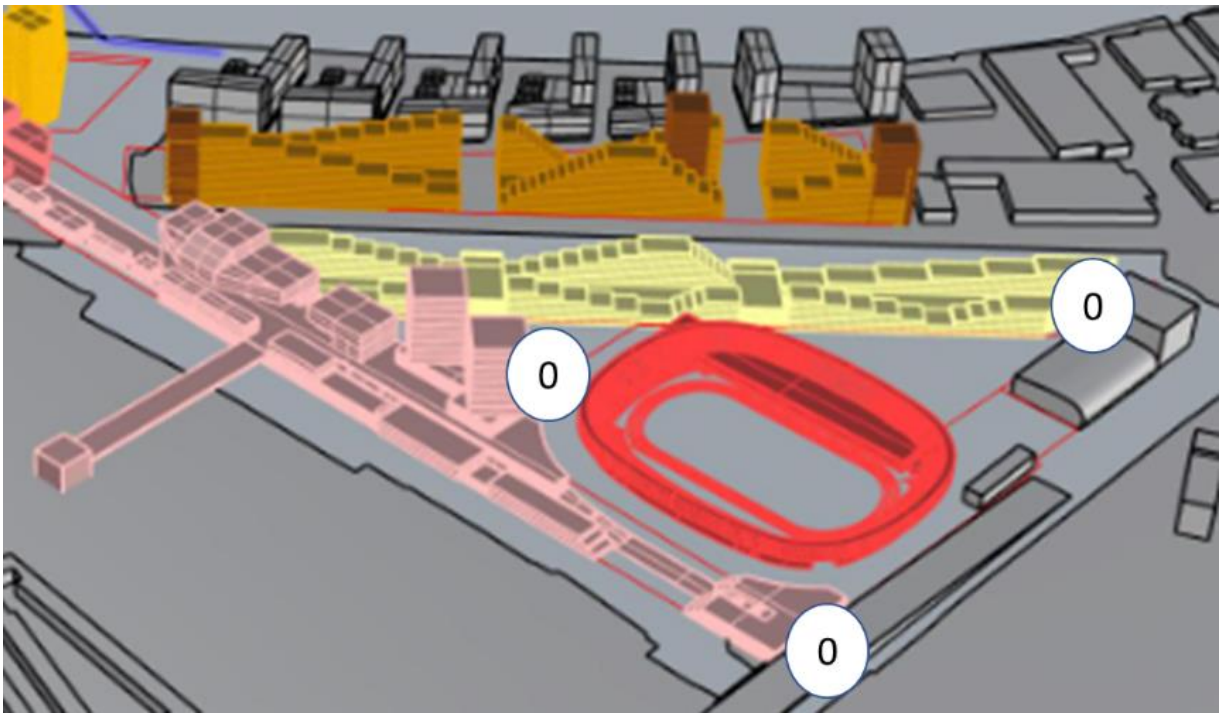
Aan de zuidoostkant van het stadion wordt windhinder verwacht tussen de hoge gebouwen. Nader onderzoek aan de hand van concreet bouwplan moet uitwijzen de mate van windhinder en welke maatregelen nodig zijn. Echter, de windsnelheden zullen hier lager blijven omdat de Strip aan de zuidwestkant een beschutting tegen de wind biedt. Het wordt hier aangeraden om het Strip gebouw als een lange strook te houden, om genoeg beschutting te creëren voor de hoge gebouwen aan de Maas. De resultaten van het windonderzoek voor de referentie situatie tonen windhinder aan tussen de verschillende gedeelte van de Veranda, hierbij wordt geen negatief effect verwacht door de nieuwbouw, maar ook geen verbetering van het windklimaat. Tussen de concourse en de Veranda wordt een negatieve bijdrage van de nieuwbouw op windhinder verwacht: op een open gedeelte wordt een passage tussen hoogbouw gerealiseerd.



Figuur 5-188 Stadion en GD-URB

De strip en GD-2

Op de locaties rond het GD-2 gebouw en de strip er zijn geen passage tussen hoogbouw. Daarom is windhinder in kleinere mate te verwachten. Er wordt hier weinig effect door de nieuwbouw op de windhinder t.o.v. de referentiesituatie.



Figuur 5-189GD-2 en Strip gebouwen

Beoordeling Voorkeursalternatief met maatregelen
De windeffecten van het voorkeursalternatief blijkt aan de noordwestkant van het stadion windhinder in hoge mate wordt en een verslechtering van de huidige situatie verwacht (rode gebieden). Voor de rode gebieden is nader onderzoek noodzakelijk. Op verschillende plekken wordt geen significant effect verwachte verwacht (witte gebieden). Voor de witte gebieden zijn maatregelen mogelijk om het windklimaat, die beoordeeld kan worden als matig al in de huidige situatie, te verbeteren. In de onderstaande tabel zijn de mogelijke maatregelen opgenomen.

Tabel 5-147 Beoordeling wind en mogelijke maatregelen

Locatie	Masterplan	Mogelijke maatregelen
Rond stadion	- -	Terrassen afschermen Langs de weg struiken en vegetatie om de wind zo veel mogelijk af te remmen
Tussen stadion en Veranda	- -	Terrassen afschermen Langs de weg struiken en vegetatie om de wind zo veel mogelijk af te remmen
Langs de strip	0	n.v.t.
Rond oude stadion	0	n.v.t.

De windeffecten van het geoptimaliseerde VKA (samenvoeging Waterfrontplot en benutten extra hoekje naast het Varkenoordseviaduct; zie paragraaf 3.3.1.2) komen grotendeels overeen met de effecten van het VKA en scoort daarom zeer negatief. In de tabel 5-148 zijn eventuele maatregelen voor rond het stadion en tussen het stadion en de Veranda opgenomen.

5.14.2.5 Effecten bouwfase

Tijdens de bouwfase ontbreken delen van de toekomstige bebouwing van het gebied en/ of zijn gebouwen in aanbouw meer wind doorlatend. Mogelijk zullen grote windversnellingen (en daarmee samenhangende windhinder/ windgevaar) daardoor minder optreden dan in de gebruiksfase. Anderzijds zullen ook maatregelen nemen die in de gebruiksfase voor windluwte zorgen (schermen, begroeiing e.d.).

5.14.2.6 Conclusies

Het voorliggende MER heeft de windeffecten in kaart gebracht. Hieruit blijkt dat aan de noordwestkant van het stadion windhinder in hoge mate wordt en een verslechtering van de huidige situatie verwacht (rode gebieden). Voor de rode gebieden is nader onderzoek noodzakelijk. Op verschillende plekken wordt geen significant effect verwachte verwacht (witte gebieden). Voor de witte gebieden zijn maatregelen mogelijk om het windklimaat, die beoordeeld kan worden als matig al in de huidige situatie, te verbeteren.

De alternatieven basis en maximaal, de variant veranda, en het voorkeursalternatief zijn voor windhinder zeer beperkt onderscheidend en voor alle alternatieven geldt dezelfde beoordeling.

Tabel 5-148 Beoordeling verschillende alternatieven en criteria windhinder

Criterium	Referentiesituatie	Alternatief Basis	Alternatief Maximaal	Voorkeurs-alternatief	VKA incl. maatregelen
Windhinder	0	-	-	-	0

Uit het MER blijkt dat als de maximale bouwgrenzen van het bestemmingsplan worden ingevuld, er onwenselijke windhinder kan treden. Om negatieve effecten zoveel mogelijk te beperken dan wel uit te sluiten, worden in het bestemmingsplan voorwaardelijke verplichtingen en/of nadere voorwaarden opgenomen om onevenredige windhinder tegen te gaan. Hiermee wordt het planologisch gebruik slechts toegelaten onder de voorwaarde dat nader onderzoek naar deze aspecten plaatsvindt en geen sprake is van onevenredige hinder. Het beperken van windhinder wordt hiermee gewaarborgd. Zo nodig worden er enkele maatregelen meegenomen in het definitieve masterplan. Een samenvatting van de locatie waar een effect van het masterplan kan verwacht worden en de eventuele maatregelen zijn weergegeven in onderstaande tabel.

5.15 Stadion- en sociale veiligheid

In het startdocument is bepaald dat het thema stadionveiligheid en sociale veiligheid onderdeel vormt van het MER. Vroeg in het planproces is besloten om een specifiek VeiligheidsEffectRapport (VER) op te stellen voor Feyenoord City als geheel; en het stadion en haar directe omgeving in het bijzonder. In het VER komen diverse scenario's die impact kunnen hebben op de veiligheid aan de orde, zoals brand, externe veiligheid, ordeverstoringen, terrorisme. Gekoppeld hieraan zijn ook diverse maatregelen beschreven om de risico's te reduceren en beheersen.

De specifieke maatregelen bij wedstrijden en evenementen die gelden op gebied van mobiliteit en crowd control liggen vast in het mobiliteitsplan en -contract dat is afgesloten tussen stadion, voetbalclub en gemeente. Deze afspraken over de verplaatsing van grote groepen mensen van en naar het stadion vormen tevens een belangrijke waarborg voor de verkeers- en sociale veiligheid tijdens evenementen/ wedstrijden. Een ontruimingsplan voor het stadion vormt onderdeel van de omgevingsvergunning voor het stadion.

Voor de borging van sociale veiligheid bij de brede gebiedsontwikkeling wordt gebruik gemaakt van de CPTED methodiek (crime prevention through environment design). Dit betekent dat in de verdere uitwerking van het stedenbouwkundig ontwerp aandacht moet zijn voor:

- zichtbaarheid: overzichtelijkheid en zichtbaarheid (waaronder verlichting);
- eenduidigheid: een eenduidige en duidelijke zonering van gebieden;
- toegankelijkheid: toegankelijkheid of juist ontoegankelijkheid;
- aantrekkelijkheid: een aantrekkelijke omgeving.

De eerste uitwerkingen hiervan zijn zichtbaar in het masterplan. De verdere uitwerking wordt als opgave meegegeven aan de ontwikkelaars.

Gelet op de beschikbaarheid van een specifiek VER is ervoor gekozen in dit MER niet apart aandacht te besteden aan het thema sociale veiligheid en stadion veiligheid, maar hiervoor te verwijzen naar het VER. Voor de aspecten externe veiligheid, verkeersveiligheid, waterveiligheid maakt het VER gebruik van de informatie die hierover beschikbaar is in het MER.

Wat betref de alternatieven en varianten die in het MER zijn onderzocht kan gesteld worden dat deze geen onderscheidende effecten hebben op het thema sociale veiligheid of stadionveiligheid.

6 Vergelijking alternatieven en conclusies

In dit hoofdstuk worden de verschillende alternatieven, varianten en bouwstenen onderling vergeleken, worden relevante conclusies aangehaald en worden aandachtspunten voor de besluitvorming over het bestemmingsplan en de verdere uitwerking van het plan onder de aandacht gebracht.

6.1 Vergelijking alternatieven en conclusies op doelbereik

Uit de beoordeling van het plan op het doelbereik blijkt dat met het Alternatief Maximaal en de transformatie van de Veranda een aantal doelen het beste kunnen worden ingevuld. Bij dit alternatief/ deze variant is sprake van een maximaal (woon)programma en dat scoort beter dan alleen het Alternatief Basis op:

- Het bijdragen aan invulling van de woningbouwopgave;
- Het verbinden van Feyenoord City met de omliggende wijken door groter en divers programma;
- Het creëren van een iconische plek op de Maasoever en het bijdragen aan de aantrekkelijkheid en levendigheid van het gebied.
- Feyenoord City zorgt met grote volumes woningen en oppervlakte bedrijvigheid voor een stedelijke verdichting in Rotterdam-Zuid, waardoor het draagvlak voor ov-diensten wordt vergroot.

Het Alternatief Maximaal en de transformatie van de Veranda scoren echter juist minder gunstig op het punt van gezondheid, doordat er vanwege het omvangrijkere programma meer mensen worden blootgesteld aan de geluidsbelasting en luchtverontreiniging in het gebied.

Op het punt van werkgelegenheid en het verbeteren van de ov-structuur, zijn de verschillende alternatieven en varianten niet in belangrijke mate onderscheidend.

De netwerkvarianten zijn niet onderscheidend op de meeste doelen. Uitzondering daarop is dat de varianten 2 en 3 met respectievelijk een knip op de Korte Stadionweg en in de Veranda leiden tot een verschuiving van het autoverkeer naar de hoofdwegenstructuur. Daardoor wordt de Veranda autoluwer (aantrekkelijkheid en multimodale bereikbaarheid) en wordt het autoverkeer beter gescheiden van woningen (gezonde woonomgeving).

Met de bouwstenen voor de invulling van de oeverzone is in onderling vergelijkbare mate een impuls te geven aan de doelen:

- Het versterken van de ov-structuur met het opstappunt voor openbaar vervoer over het water (alle bouwstenen);
- Het versterken van sociale verbindingen door het creëren van een extra ontmoetingsplek in het gebied;
- Het creëren van een iconische plek op de Maasoever en het bijdragen aan de aantrekkelijkheid en levendigheid van het gebied;
- Een gezondere omgeving door het toevoegen van een plek voor ontspanning in het gebied.

Uitzondering daarop is de natuurlijke oever die in mindere mate bijdraagt aan de sociale cohesie in het gebied dan de andere bouwstenen.

In het VKA worden het programma van Alternatief Maximaal, de transformatie van de Veranda, de Colosseumweg- en Mallegatplot, de bouwstenen voor de oeverzone en de knips op de Veranda en op de Korte Stadionweg mogelijk gemaakt. Daarmee scoort het VKA op vrijwel alle doelen optimaal, met één uitzondering: gezondheid. Op dat punt scoort het VKA goed als het gaat om diverse gezondheidsaspecten, maar minder goed als het gaat om blootstelling aan luchtkwaliteit en geluidsbelasting.

6.2 Vergelijking alternatieven en conclusies op milieueffecten

Onderstaande tabel geeft allereerst een totaaloverzicht van alle effectscores uit de voorgaande hoofdstukken/paragrafen.

Tabel 6-1 Vergelijking alternatieven, varianten, bouwstenen, conclusies en aandachtspunten

Thema	Alternatieven, varianten en bouwstenen											
	Referentiesituatie	Alternatief Basis	Alternatief Maximaal	Netwerk Variant 1	Netwerk Variant 2	Netwerk Variant 3	Transformatie Veranda	Oevervariant (incl. bouwstenen) Natuur	Oevervariant (incl. bouwstenen) Strand	Oevervariant (incl. bouwstenen) Vlonders	VKA	VKA (met maatregelen)
Verkeer en bereikbaarheid												
Ontsluitingsstructuur	0	0	0	-	0	0	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	0
Verkeersafwikkeling op wegennet	0	-	-	-	-	-	-	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	-	n.v.t.
Bereikbaarheid per openbaar vervoer	0	+	+	+	+	+	+	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	+	+
Bereikbaarheid voor fiets en voetganger	0	++	++	++	++	++	++	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	++	++
Mate van Duurzaam Veilig	0	+	+	0	+	+	+	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	+	+
Oversteekbaarheid	0	+	+	0	0	+	+	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	n.v.t.
Intensiteiten op erftoegangswegen	0	+	+	--	+	+	+	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	-	n.v.t.
Parkeren	0	++	++	++	++	++	++	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	++	++
Geluid												
Emplacement bestaande bouw	0	0	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	0
Emplacement nieuwbouw	nvt	0	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	0
Wegverkeer, verschil aantal gehinderden/slaapverstoorden bestaande woningen	0	-	-	-	-	-	-	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	--	-
Wegverkeer, maximale geluidsbelasting nieuwe woningen	nvt	--	--	--	--	--	--	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	--	-

Thema	Alternatieven, varianten en bouwstenen											
Wegverkeer, percentage ge-hinderden/slaapversto orden nieuwe woningen	nvt	-	-	-	-	-	-	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	-	-
Railverkeer, verschil aantal gehinderden/slaapver stoorden bestaande woningen	0	0	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	0
Railverkeer, maximale geluidsbelasting nieuwe woningen	nvt	--	--	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	--	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	--	-
Railverkeer, percentage gehinderden/slaapver stoorden nieuwe woningen	nvt	+	+	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	0
Scheepvaart, verschil aantal gehinderden/slaapver stoorden bestaande woningen	0	0	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	0
Scheepvaart, maximale geluidsbelasting nieuwe woningen	nvt	+	+	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	+	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	+	+
Scheepvaart, percentage gehinderden/slaapver stoorden nieuwe woningen	nvt	++	++	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	++	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	++	++
Cumulatie, verschil aantal gehinderden/slaapver stoorden bestaande woningen	0	-	-	-	-	-	-	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	-	-
Cumulatie, maximale geluidsbelasting nieuwe woningen	nvt	--	--	--	--	--	--	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	--	-
Cumulatie, percentage gehinderden/slaapver stoorden nieuwe woningen	nvt	-	-	-	-	-	-	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	-	-
Wijdstrijden: Bestaande woningen	0	-	-	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	-	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	-	-

Thema	Alternatieven, varianten en bouwstenen											
Wedstijden Nieuwe woningen	nvt	--	--	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	--	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	--	-
Emplacement bestaande bouw	0	0	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	--	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	--	-
Evenementen: Nieuwe woningen	Nvt	0	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	--	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	--	-
Luchtkwaliteit												
Maximale concentraties	0	0	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	0
Maximale Planbijdrage	0	0	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	0
Gevoelige bestemmingen	0	-	-	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	-	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	-	-
Externe veiligheid												
Plaatsgebonden risico	0	0	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	n.v.t.
Groepsrisico	0	--	--	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	--	Niet gescoord
Plasbrandaandachtsgebied	0	-	-	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	-	Niet gescoord
Belemmeringenstrook	0	+ +	+ +	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	++	n.v.t.
Vrijwaringszone	0	-	-	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	-	Niet gescoord
Veiligheidstand	0	0	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	n.v.t.
Gezondheid												
Sportvoorzieningen	0	++	++	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	++	n.v.t.
Groen/water	0	+	+	0	+	+	-	0	0	0	+	n.v.t.
Hittestress	0	++	+	0	+	+	-	+	+	0	+	n.v.t.
Functiemenging	0	++	++	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	++	+	0	++	++	n.v.t.
Scheiden wonen – druk verkeer	0	0	0	+	+	+	-	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	-	n.v.t.
Overlast gevende bedrijven	0	0	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	0	n.v.t.
Woningen	0	0	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	0	+
MGR												
Verschil MGR-waarde t.o.v. referentiesituatie	0	0	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	0	n.v.t.

Thema	Alternatieven, varianten en bouwstenen											
Aantal nieuwe woningen boven Nederlands gemiddelde	0	-	-	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	--	--	n.v.t.
Duurzaamheid												
Energiegebruik	0	-	--	0	0	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	-	--	n.v.t.
Opwekking duurzame energie	0	++	++	++	++	++	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	++	++	n.v.t.
Stedelijk watermanagement	0	++	+	-	+	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	+	+	n.v.t.
Stadsklimaat	0	++	+	+	+	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	+	+	n.v.t.
Circulariteit	0	0	0	0	0	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	0	n.v.t.
Waterbodem												
Wijziging van de (water)bodemkwaliteit	0	0	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	0	+
Voorraad herbruikbare materialen	0	+	+	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	+
Gevoeligheid van bodem voor zettingen	0	0	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	0	0	0	0	0
Aanwezigheid van beschermingsgebieden – fysieke aantasting gebied	0	0	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	0	0	0	0	0
Water												
Oppervlaktewaterkwaliteit	0	0	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	0	0
Oppervlaktewaterkwantiteit	0	+	+	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	+	+	+
Grondwaterhuishouding	0	0	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	0	0
Waterkeringen en hoogwaterveiligheid	0	0	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	0	0
Waterstaat												
Oppervlaktewater	0	-	-	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	-	-	-	n.v.t.	-	-
Maatgevende Hoogwaterstand	0	0	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	0	0	n.v.t.	0	0
Waterberging	0	- -	- -	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	-	0	- -	n.v.t.	- -	0
Stroombeeld	0	-	-	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	-	-	-	n.v.t.	-	-

Thema	Alternatieven, varianten en bouwstenen											
Morfologie	0	- -	- -	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	-	-	-	n.v.t.	- -	-
Zoutindringing	0	0	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	0	0	n.v.t.	0	0
Veiligheid en vlotheid scheepvaart	0	0	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	-	-	-	n.v.t.	-	-
Oppervlaktewater	0	-	-	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	-	-	-	n.v.t.	-	-
Maatgevende Hoogwaterstand	0	0	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	0	0	n.v.t.	0	0
Natuur												
Natura 2000	0	0	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	0	0	n.v.t.	0	0
Beschermde soorten	0	-	-	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	+	0	0	n.v.t.	-	0
Natuurnetwerk Nederland	0	0	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	0	0	n.v.t.	0	0
Natuurkaart Rotterdam	0	-	-	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	+	-	-	n.v.t.	-	+
Natura 2000	0	0	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	0	0	n.v.t.	0	0
Ruimtelijke kwaliteit												
Landschapstype en -structuur, gebieden en patronen	0	+	+	+	0	0	0	+	+	0	+	n.v.t.
Groenstructuren	0	++	++	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	+	++	0	++	n.v.t.
Aardkundige vormen en gebieden	0	+	+	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	+	n.v.t.
Historisch-geografische patronen, elementen en ensembles	0	+	+	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	+	n.v.t.
Historisch-(steden) bouwkundige elementen	0	0	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	+	0	n.v.t.
Archeologische waarden	0	0	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	0	n.v.t.
Archeologische verwachtingswaarden	0	-	-	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	-	n.v.t.
Ruimtelijke verbindingen	0	++	++	+	0	0	0	+	++	+	++	n.v.t.
Scheiding kwetsbare en risicovolle functies	0	+	+	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	+	n.v.t.
Maat/schaal en iconische waarde	0	++	++	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	++	n.v.t.
Recreatie	0	+	++	0	0	0	0	0	0	0	++	n.v.t.

Thema	Alternatieven, varianten en bouwstenen											
Functies en verzorgingsgebied	0	++	+	0	0	0	0	0	0	++	++	n.v.t.
Flexibiliteit en adaptiviteit	0	-	-	+	++	++	+	+	++	+	-	n.v.t.
Gebouwhinder												
Beschaduwing	0	--	--	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	--	--
Lichthinder	0	0	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	0
Windhinder	0	-	-	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	-	0

Verkeer en bereikbaarheid
Uit de effectbeoordeling verkeer blijkt dat de alternatieven beperkt onderscheidend zijn qua verkeersgeneratie en verkeersafwikkeling. Het niet-plangebonden verkeer door het plangebied is dominant in de totale verkeersintensiteiten. Het planeffect is gering. Een nieuw (regulier) knelpunt dat in alle alternatieven ontstaat is de verkeersafwikkeling op het kruispunt Stadionweg – Olympiaweg – Burgerhoutstraat. Een bestaand (regulier) knelpunt dat in alle alternatieven versterkt wordt zijn enkele wegvakken in de aansluiting van de J.F. Kennedyweg op de A16. Aandachtspunt in een aantal alternatieven is de toename van autoverkeer op de Groene Zoom ten gevolge van de doorgetrokken Colosseumweg.

In evenementensituaties zullen, bovenop de reguliere knelpunten, ook lokale knelpunten kunnen ontstaan in de nabijheid van parkeerfaciliteiten, zowel in als buiten het plangebied. Zonder effectief parkeer- en verkeersmanagement is er een risico op zoekverkeer in het plangebied en de directe omgeving.

Ook voor de beoordelingscriteria OV-bereikbaarheid, verkeersveiligheid en verkeersleefbaarheid blijken de alternatieven nauwelijks onderscheidend en leiden ze tot een (lichte) verbetering, uitgaande van een goed functionerend Mobiliteitsplan (uitgangspunt in de voorliggende MER-toetsing). Hetzelfde geldt voor langzaam verkeer-bereikbaarheid met dat verschil dat hier sprake is van een verbetering.

De netwerkvarianten laten vooral lokale effecten op de verkeersafwikkeling zien, met name de varianten met knip in de Korte Stadionweg en in het Veranda-gebied. Deze varianten nemen het doorgaande verkeer weg op de route Korte Stadionweg – Veranda en ‘duwen’ het verkeer naar de hoofdstructuur. De knip Veranda zorgt voor een overbelasting van de Stadionrotonde. Netwerkvariant 1 heeft vanwege de knip tussen de Rosestraat en de Laan op Zuid tot gevolg dat verkeer zich van de hoofdwegen naar erftoegangswegen verplaatst, waardoor deze variant negatiever scoort dan de andere alternatieven en varianten. Op overige aspecten scoren de netwerkvarianten gelijk aan de alternatieven.

De Variant Transformatie Veranda heeft netto een beperkt effect op het aantal ritten en krijgt daarmee dezelfde effectbeoordeling als de alternatieven Basis en Maximaal. Oevervarianten zijn niet beoordeeld in het kader van het aspect verkeer.

Het VKA laat wat betreft verkeerseffecten min of meer een cumulatie van de effecten zien van de eerder geconstateerde effecten van de individuele ingrepen in het netwerk (doortrekken Colosseumweg – knip Korte Stadionweg) en de planontwikkeling. In het plangebied vormt het kruispunt Olympiaweg – Stadionweg – Burgerhoutstraat in alle situaties een knelpunt; de aansluiting parallelweg Stadionweg met de Stadionweg (hoofdweg) is dit nu ook in een avondspitssituatie met evenement. Extra verkeer op secundaire wegen (erftoegangswegen) is substantieel op de Slaghekstraat, logisch gezien de doortrekking naar de Colosseumweg, en een deel van de Oranjeboomstraat, als het effect van de knip in de Korte Stadionweg en de extra woningen aan de noordzijde van het stadion. Ook de eerder vermelde toename van verkeer op de Groene Zoom treedt op. De beoordeling van het VKA op de verschillende aspecten, zoals bereikbaarheid OV, langzaam verkeer, verkeersveiligheid, parkeren, is sterk overeenkomstig de beoordeling van de andere alternatieven.

Uit de effectbeoordeling komt dus een aantal aandachtspunten naar voren, waarvoor goede monitoring van de daadwerkelijk optredende verkeerssituatie en/of mitigerende maatregelen wenselijk zijn. Deze staan in paragraaf 6.2.1.1 in een totaaloverzicht van maatregelen benoemd. Voorts wordt vanuit de effectbeoordeling specifiek aandacht gevraagd voor de vormgeving van fiets- en wandelverbindingen (optimalisatie van verbindingen en verkeersveiligheid) en het verder uitwerken van het parkeren op afstand voor evenementen (randvoorwaarde voor een effectief Mobiliteitsplan).

Geluid
Uit de effectbeoordeling geluid blijkt dat de geluidsbelasting door verkeerslawaai in de alternatieven beperkt onderscheidend is vanwege het feit dat het autonome verkeer dominant is. De geluidsbelasting neemt bij de bestaande woonbebouwing daardoor slechts in beperkte mate toe ten opzichte van de referentiesituatie; meestal minder dan 2 dB. Hierop zijn enkele uitzonderingen, hiervoor is reconstructieonderzoek uitgevoerd.

Voor de nieuwbouw van woningen zullen vanwege zowel weg- als spoorweglawaai op meerdere locaties hogere waarden vastgesteld moeten worden om te voldoen aan beleid en wetgeving. Hierbij hoort ook het afwegen van geluidwerende maatregelen aan de gevels van de woningen. Voor een beperkt aantal woningen treedt vanwege zowel wegverkeerslawaai als spoorweglawaai een overschrijding van de maximale ontheffingswaarde op. Hierbij is echter nog geen rekening gehouden met de afschermende werking van gebouwen en is gerekend op de uiterste bouwgrenzen van het bestemmingsplan. In werkelijkheid kan het aantal/ de hoogte van de overschrijdingen dus meevallen. Niettemin kan het nodig zijn dat maatregelen zoals dove gevels of vliesgevels worden toegepast.

Vanwege het omvangrijkere bouwprogramma is de totale geluidsbelasting en de noodzaak voor maatregelen voor het VKA en het Alternatief Maximaal groter dan voor het Alternatief Basis. In lijn daarmee neemt ook het aantal (ernstig) gehinderden en slaapgestoorden toe door de realisatie van Feyenoord City, doordat er meer mensen in het gebied komen wonen die aan de heersende (gecumuleerde) geluidsniveaus worden blootgesteld.

Het geluid afkomstig van het nieuwe stadion (wedstrijden en evenementen/concerten) is in de alternatieven Basis en Maximaal luider dan in de referentiesituatie indien het stadion alleen wordt uitgevoerd met een regendak. In het Voorkeursalternatief waarin er geluidsisolerende maatregelen aan het stadion worden getroffen, is de geluidsuitstraling vergelijkbaar met de Kuip. Daarnaast wordt de functie van het stadion verplaatst waardoor andere woningen/ geluidgevoelige bestemmingen hier hinder van ondervinden. Na het treffen van de geluidsisolerende maatregelen aan het stadion zijn de optredende geluidniveaus bij de (andere) bestaande woningen aanvaardbaar en vergunbaar. Bij de nieuwbouw rond het nieuwe stadion treden hogere geluidsbelastingen op. Zonder specifiek nog op te stellen geluidbeleid zijn die geluidniveaus niet goed vergunbaar. De gemeente Rotterdam is voornemens hiervoor geluidbeleid op te stellen. De woningen moeten worden voorzien van extra maatregelen aan de gevel. En ook hierbij geldt dat nog geen rekening is gehouden met de afschermende werking van gebouwen en dat is gerekend op de uiterste bouwgrenzen van het bestemmingsplan. In werkelijkheid kan de werkelijke gevelbelasting dus meevallen. De alternatieven zijn op dit punt verder niet onderscheidend.

De Variant Transformatie Veranda leidt niet tot een hogere geluidbelasting vanwege wegverkeerlawaai van bestaande woningen dan de alternatieven. Door het omvangrijkere nieuwbouwprogramma ontstaat wel een hoger aantal (ernstig) gehinderden en slaapverstoorden.

De bouwstenen voor de invulling van de oeverzone leiden tot verschillende niveaus van geluidbelasting. Vooral van een invulling van de oeverzone met een strand en/of zwembad kan een aanzienlijk geluidsniveau verwacht worden op zomerse dagen. Als besloten wordt deze te realiseren moet voldoende afstand tot woningen en andere gevoelige bestemmingen in acht worden genomen. Andere mogelijke invullingen van de oeverzone zijn aanzienlijk stiller.

De netwerkvarianten zijn niet separaat beoordeeld, maar wel als onderdeel van het VKA. Overall scoort het VKA gelijk aan het Alternatief Maximaal inclusief transformatie van de Veranda. Vanwege het toepassen van een geluidsisolerend dak aan het stadion zal de hinder als gevolg van het stadion (wedstrijden en evenementen) minder zijn.

Luchtkwaliteit
Uit de effectbeoordeling blijkt dat de heersende achtergrondconcentraties luchtverontreinigende stoffen dominant zijn in de luchtkwaliteit; de toename van concentraties als gevolg van de ontwikkeling van Feyenoord City is zeer beperkt ten opzichte van de achtergrondconcentraties. Er is geen sprake van overschrijdingen van de wettelijke grenswaarden voor concentraties luchtverontreinigende stoffen, wel van de advieswaarden voor de jaargemiddelde $PM_{2,5}$-concentratie van de Wereldgezondheidsorganisatie. Deze overschrijding is echter ook in de referentiesituatie aanwezig. De alternatieven zijn onderling niet in relevante mate onderscheidend in de concentraties.

Omdat in het Alternatief Maximaal meer woningen worden gerealiseerd zullen ook meer mensen worden blootgesteld aan de heersende luchtkwaliteit dan in het Alternatief Basis. Dit geldt ook voor de Variant Transformatie Veranda.

De bouwstenen voor de oeverzone en netwerkvarianten zijn voor het thema niet beoordeeld omdat bij voorbaat duidelijk is dat deze niet onderscheidend zijn.

Het VKA scoort qua luchtkwaliteit vergelijkbaar met de overige alternatieven. Verder ligt het voor de hand dat vanwege het maximale ontwikkelprogramma inclusief de transformatie van de Veranda de blootstelling ook maximaal is. Overall wordt dit echter gelijk beoordeeld als de alternatieven.

Om de effecten van luchtverontreiniging te beperken is vanuit Rotterdams beleid noodzakelijk om scholen of kinderdagverblijven op grotere afstand dan 50 meter van drukke wegen te plaatsen en zijn verder nog generieke maatregelen mogelijk voor een betere stedelijke luchtkwaliteit (koersnota luchtkwaliteit Rotterdam).

Externe veiligheid
Voor externe veiligheid zijn voor de alternatieven drie risicobronnen relevant. De Nieuwe Maas, de Spoorlijn Rotterdam Lombardijen - Rotterdam Centraal en het LPG-tankstation aan de Stadionweg. De ontwikkeling van Feyenoord City zorgt ervoor dat twee lpg-tankstations en een gasverdeelstation worden verwijderd. Daarnaast wordt de druk van een hogedruk gasleiding verlaagd. Deze risicobronnen zijn daarom niet relevant voor de alternatieven.

De ontwikkeling van Feyenoord City maakt nieuwe (beperkt) kwetsbare objecten (het stadion, woningen en het commerciële programma) mogelijk. Dit heeft gevolgen voor externe veiligheid.

De plaatsgebonden risico contouren van de risicobronnen wijzigen niet door de alternatieven.

Het groepsrisico van de spoorlijn en de nieuwe Maas nemen toe. Het groepsrisico van het spoor is maatgevend; dat stijgt in het Alternatief Basis van 0,6 tot 1,5 maal de oriëntatiewaarde, in het Alternatief Maximaal tot 1,97 maal de oriëntatiewaarde en in het VKA tot 2,35 maal de oriëntatiewaarde. Dit betekent dat voor welk alternatief ook gekozen word, het bevoegd gezag, conform het Bevt, in de bestemmingsplanfase een uitgebreide verantwoording groepsrisico uit moet voeren. Het beleidskader van de gemeente Rotterdam stelt hier extra eisen aan. Voor de Nieuwe Maas volstaat een beperkte verantwoording groepsrisico. Het groepsrisico van het LPG tankstation moet conform Bevi worden verantwoord, omdat het plangebied deels in het invloedsgebied ligt.

Naast het plaatsgebonden risico en groepsrisico dient er voor externe veiligheid rekening gehouden te worden met plasbrandscenario. Dit geldt voor ontwikkelingen in het Mallegatparkplot, het Waterfront en het stadionplot binnen de vrijwaringszone. Voor de spoorlijn geldt dit voor ontwikkelingen in het Mallegatparkplot, het stadionplot en de Rosestraatplot binnen het plasbrandaandachtsgebied. Voor de ontwikkelingen binnen deze zones zijn op grond van het bouwbesluit bouwkundige maatregelen vereist.

Voor externe veiligheid zijn de alternatieven Basis, Maximaal en het VKA niet onderscheidend. De bouwstenen van de oevervarianten zijn voor de groepsrisico berekening meegenomen in de alternatieven om de worst case invulling te maken. Afzonderlijk zijn deze bouwstenen niet onderscheidend voor externe veiligheid. Datzelfde geldt voor invulling van de variant transformatie Veranda.

De te treffen maatregelen om de externe veiligheidsrisico's te beperken worden afgewogen binnen de Verantwoording Groepsrisico (VGR) die is opgesteld. Aandachtspunten daarvoor staan benoemd in paragraaf 5.6.11.

Gezondheid
Uit de effectbeoordeling gezondheid blijkt dat de omgevingskwaliteit van het gebied als gevolg van luchtverontreiniging en geluidshinder in alle alternatieven in slechts beperkte mate verslechterd. Vanwege nieuwbouw vindt wel meer blootstelling plaats, waardoor de ziektelast wordt verzwaard. Voor de alternatieven Basis en Maximaal gebeurt dat in vergelijkbare mate, voor de variant Transformatie Veranda en het VKA in grotere mate. Bouwstenen voor de invulling van de oeverzone en netwerkvarianten zijn niet onderscheidend voor de MGR waarde en niet beschouwd.

Het plan verandert overigens veel aan de inrichting en het gebruik van het gebied, en wel zo dat het een actieve (gezonde) levensstijl stimuleert. Ook wordt hinderlijk druk verkeer op punten (bijv. nabij het nieuwe stadion en het Varkenoordseviaduct) meer gescheiden van langzaam verkeer en verblijfsgebieden. Op andere punten liggen die functies juist dicht bij elkaar (nieuwbouw langs Stadionweg). Alternatieven zijn op deze punten in principe niet onderscheidend. Wel leidt, net zoals bij ruimtelijke kwaliteit aan de orde komt, het omvangrijker programma van het Alternatief Maximaal en het VKA tot een hogere ruimtedruk waardoor voor de gezondheid belangrijke kwaliteiten als rust, groen en openbaar verblijfsgebied mogelijk in de verdrukking komen. Dit geldt ook voor de transformatie van de Veranda.

Door de knips in het netwerk voor autoverkeer in de netwerkvarianten 1 en 3 ontstaan er kansen voor meer openbaar groen en stimuleren van langzaam verkeer. Dit scoort vanuit gezondheid positief.

Het VKA scoort vanwege de blootstelling met een maximaal programma inclusief transformatie van de Veranda negatief op het aspect ziektelast. Het scoort net als de andere alternatieven en varianten positief als het gaat om het stimuleren van een actieve levensstijl en heeft als risico dat vanwege een grotere ruimtedruk kwaliteiten als groen, rust en openbaar verblijfsgebied opgeofferd worden aan bebouwing en drukte.

In de uitwerking van het stedenbouwkundig plan en inrichting van het gebied zijn maatregelen door te voeren die bijdragen aan een gezonder leefklimaat. Suggesties voor maatregelen om de gemeentelijke ambities te realiseren zijn opgenomen in het masterplan.

Ruimtelijke kwaliteit
Uit de analyse van ruimtelijke kwaliteit blijkt dat vanwege bodemingrepen die nodig zijn voor de realisatie van Feyenoord City er een redelijk tot hoge kans op aantasting van archeologische waarden is. Wel blijven belangrijke cultuurhistorische waarden in het gebied zoals de huidige monumentale Kuip, de gashouders in het Mallegatspark en de Varkenoordsche dijk behouden. Het plan biedt voorts de kans om de landschappelijke structuur van het gebied te versterken door de Maas beter te verbinden met de stadiondriehoek en het toevoegen van groenstructuren. Dit geldt voor alle alternatieven en varianten.

Het plan voegt veel ruimtelijke kwaliteit toe aan het gebied. Het wordt een aantrekkelijker verblijfsgebied met nieuwe functies, meer groen en een aantrekkelijker openbare ruimte. Er worden nieuwe verbindingen voor langzaam verkeer gerealiseerd. Het plan voegt met het stadion en de ontwikkelingen daaromheen een nieuwe landmark en publiekstrekker toe aan de stad. Dit geldt voor alle alternatieven in gelijke mate.

Het Alternatief Maximaal scoort iets hoger op gebruiks- en belevingswaarde omdat het meer functies aan het gebied toevoegt dan het Alternatief Basis. Een mogelijk nadeel van het Alternatief Maximaal is dat vanwege het omvangrijker programma de ruimtedruk ook hoger is: de beschikbare ruimte zal (mogelijk!) meer benut moeten worden voor bebouwing en het gebied zal over het geheel drukker zijn met bewoners/ bezoekers. De kans bestaat dat daardoor minder ruimte is voor openbaar verblijfsgebied en rustige plekken. In iets grotere mate geldt hetzelfde voor de transformatie van de Veranda.

Ook alle mogelijke invullingen van de oeverzone voegen gebruiks- en belevingswaarde toe aan het gebied en scoren daarom positief op ruimtelijke kwaliteit. De natuurontwikkeling vormt daarbij een contrast met het hoogstedelijk karakter van het gebied, terwijl de overige bouwstenen juist hoge recreatieve waarde hebben.

Het Voorkeursalternatief scoort op het aspect archeologie gelijk aan het Alternatief Maximaal. Omdat het Kuippark niet openbaar wordt volgens het VKA, wordt het op het aspect landschap/ groen iets minder positief beoordeeld.

Omdat er in het VKA-woningen aan de noordzijde van het Mallegatpark worden toegevoegd, wordt de beleefde kwaliteit van de gashouder positiever beoordeeld dan in de andere alternatieven.

Het Voorkeursalternatief scoort net als de andere planalternatieven overwegend positief tot zeer positief op ruimtelijke kwaliteit. Door de nieuw geplande bebouwing ten noorden van het stadion scoort het VKA nog beter dan de andere alternatieven in het tot stand brengen van ruimtelijke verbindingen met de omgeving. Het scoort minder positief op het aspect recreatie vanwege het achterwege laten van de jachthaven dat een duidelijke bovenlokale aantrekkingskracht zou hebben. Tot slot wordt de woontoren ten noorden van het stadion ook als extra positief gezien vanwege het extra privaat ruimtegebruik.

Uit de effectbeoordeling volgen voorts enkele aandachtpunten voor de uitwerking van het plan en de inrichting van het gebied (zie hiervoor paragraaf 5.8.14).

(Water)bodem
Uit de effectbeoordeling voor het aspect bodem blijkt dat de grond in het plangebied integraal verontreinigd is. Omdat de bodemkwaliteit passend moet zijn bij de toekomstige functie (bijvoorbeeld wonen), zal grond moeten worden gesaneerd. Het plan kan daarmee een positief effect op de bodemkwaliteit hebben. De alternatieven, inclusief het VKA, en varianten zijn op dit punt niet onderscheidend.

Voor de realisatie moet nader bodemonderzoek volgen en, indien nodig, grond worden gesaneerd ten behoeve van de vergunning en uitvoering (waaronder een Veiligheids- en Gezondheidsplan (V&G).

Water
Uit de analyse voor hemel- en grondwater blijkt dat in extreme situaties zonder aanpassing van het watersysteem het hemelwater onvoldoende kan worden afgevoerd of geborgen. Er ontstaat wateroverlast op straat en door een geringe capaciteit van het rioolstelsel, ontstaat een risico van overstort van vervuild afstromend hemelwater en vuilwater naar de Nieuwe Maas. Ook kan sprake zijn van tijdelijke effecten op het grondwater vanwege bemalingen tijdens de bouw.

Uit de effectbeoordeling volgt ook dat het plan Feyenoord City kansen biedt om het watersysteem duurzaam in te richten; conform gemeentelijk beleid. Hiertoe zal het beoogde watersysteem verder uitgewerkt moeten worden en middels de Watertoets worden afgestemd met de waterbeheerders. Er moet gekeken worden naar de mogelijkheden en onmogelijkheden, randvoorwaarden en beleidsuitgangspunten op het gebied van afkoppeling en hoe omgegaan kan worden met afstromend hemelwater.

De alternatieven en varianten zijn niet onderscheidend op dit aspect.

Overige aandachtspunten die uit de analyse naar voren komen zijn:
- Ingrepen in waterkering voor de bouw van het stadion en de plot Waterfront onderbouwen en toekomstige verstevigingen van de waterkering mogelijk laten;
- Voldoen aan niveaus buitendijkse uitgiftepeilen voor buitendijkse waterveiligheid conform waterbeleid gemeente. Er geldt buitendijks een basisniveau van 3,6 mNAP en een basis+ niveau van 3,9 mNAP.

Waterstaat
Uit de analyse van waterstaatkundige aspecten blijkt dat als gevolg van het bouwen van het stadion in de Nieuwe Maas en de daarmee samenhangende vernauwing van de rivier, dat de stroomsnelheid van de rivier licht verhoogt en er risico ontstaat op aanzanding en erosie van de rivierbodem en -oever. Daarnaast wordt door de bouw van het stadion in de rivier het waterbergend volume van de Nieuwe Maas beperkt, waarvoor compensatie noodzakelijk is, en moet de vaarweg iets worden verlegd naar het oosten. Uit scheepvaartsimulaties is voorts gebleken dat de aanvankelijk geconstateerde risico's voor de nautische veiligheid vanwege veranderde stromingspatronen meevallen; de nautische veiligheid wordt niet aangetast door de bouw van het stadion in de rivier. De genoemde bevindingen gelden voor het Alternatief Basis, Maximaal en het voorkeursalternatief in gelijke mate.

De bouwstenen voor de invulling van de oeverzone zijn onderling wel onderscheidend. Vooral de bouwstenen waarvoor extra landaanwinning nodig is (strand en natuurontwikkeling) scoren negatiever vanwege het extra verlies van waterbergend volume van de rivier en vanwege de mogelijke lokale verandering van het stroombeeld en daarmee

samenhangend risico op aanzanding of aanslibbing. Een jachthaven scoort negatief (-) op het aspect nautische veiligheid vanwege het extra rivierkruisend verkeer.

Vanzelfsprekend zijn de transformatie van de Veranda en netwerkvarianten voor dit thema niet relevant.

Het VKA waarin het bergende volume gecompenseerd is scoort iets beter op het criterium waterberging. Voorts gelden de volgende aandachtspunten:

- Behoud van functionaliteit van het verkeerbegeleidend systeem voor de scheepvaart;
- Voorkomen van aanslibbing en erosie als gevolg van andere stromingen in de Nieuwe Maas;
- Nautische veiligheid en stroming in relatie tot open laten/ verdichten van de opening/ vaarweg door de oeverzone.

Natuur

De Biesbosch ligt op een afstand van ongeveer 17 kilometer van Feyenoord City. Significante negatieve effecten binnen Natura 2000 ten gevolge van het bestemmingsplan Feyenoord City kunnen worden uitgesloten. Uit Aerius-berekeningen volgt dat er geen sprake is van stikstofdepositie in de gebruiksfase en de aanlegfase.

Het plan heeft ook geen directe invloed op de NNN-gebieden Polder de Esch en Eiland van Brienenoord. Voorts leidt het plan tot een mogelijk verlies van verblijfplaatsen van beschermde soorten (vissen en vleermuizen) en wordt het kerngebied ‘Getijdenrivier’ van de Natuurkaart Rotterdam aangetast door de bouw van het stadion in de Nieuwe Maas. Naast de genoemde negatieve gevolgen biedt het plan echter ook een kans voor natuurontwikkeling. De alternatieven zijn op dit punt niet onderscheidend.

Een invulling van de oeverzone met natuurontwikkeling scoort logischerwijs positief, waar de overige bouwstenen negatief scoren op aantasting de gemeentelijke ecologische doelen van de Natuurkaart Rotterdam.

De netwerkvarianten zijn niet relevant voor natuur en daarom niet beschouwd. Het VKA is niet onderscheidend van de alternatieven Basis en Maximaal.

Een aandachtspunt voor de volgende fasen van de planuitwerking en realisatie is het uitvoeren en actueel houden van ecologisch onderzoek naar het voorkomen van beschermde soorten (vleermuizen en vogels), en het eventueel treffen van maatregelen.

Duurzaamheid

Uit de beoordeling op het thema duurzaamheid blijkt dat de alternatieven en varianten in min of meer gelijke mate kansen bieden om bij te dragen aan de energietransitie. Ook biedt het plan in alle alternatieven de kans om met groen en een nieuw duurzaam watersysteem het gebied beter bestendig te maken voor extreme weersomstandigheden (regen, droogte en hitte). Net als bij de vorige thema’s moet daarvoor voldoende ruimte beschikbaar blijven, waar vanwege de omvangrijkere ontwikkelprogramma’s vooral bij het Alternatief Maximaal, het VKA en de transformatie van de Veranda oog voor moet zijn. Tot slot biedt het plan in alle alternatieven en varianten kansen om sloopmateriaal te hergebruiken en/of om in de nieuwbouw hoogwaardige herbruikbare materialen toe te passen.

In de effectbeoordelingen zijn suggesties en uitgangspunten benoemd voor het benutten van die kansen voor de energietransitie, klimaatadaptatie en circulariteit. Het is van belang om voor het behalen van de duurzaamheidsambities van het plan om de suggesties, uitgangspunten of maatregelen voor een gezonde en duurzame leefomgeving verder uit te werken. De uitwerking en afweging van die ambities of maatregelen vindt plaats bij de nadere stedenbouwkundige uitwerking.

Gebouwhinder (licht-, schaduw- en windhinder)

Lichthinder

Voor het aspect lichthinder is gekeken welke lichtbronnen door het plan aan het gebied worden toegevoegd; het betreft de veldverlichting van het nieuwe stadion, mogelijk reclame en lichtbakken, de aanlichting van gebouwen en nieuwe straatverlichting. Van het stadion is bekend dat het gebouw zelf een afschermende werking heeft waardoor horizontale uitstraling naar de omgeving voorkomen wordt. Lichthinder in het horizontale vlak zal dan niet optreden. Van overige nieuwe lichtbronnen is op dit moment onvoldoende bekend om hierover een oordeel te kunnen vormen.

Vaststaat dat voldaan moet worden aan maximale lichtniveaus op de gevels van woningen en dat een lichtplan voor individuele onderdelen moet worden uitgewerkt.

Schaduw- en windhinder
De mogelijke schaduw- en windhinder die in het gebied ontstaat als gevolg van de ontwikkeling van Feyenoord City wordt grotendeels bepaald door de vorm en oriëntatie van gebouwen. Omdat begrenzingen die in het bestemmingsplan aan de bebouwing gegeven zijn, in beide alternatieven gelijk zijn, verschillen de effecten van beide alternatieven in theorie niet van elkaar. In praktijk heeft het Alternatief Maximaal vanwege het omvangrijkere programma een iets grotere kans op schaduw- en windhinder.

Uit de effectbeoordeling blijkt dat bij de meeste bouwblokken kan worden voldaan aan de minimale vereiste twee uur zon per dag op de gevel in de periode tussen 19 februari en 21 oktober. Er zijn twee locaties waar dat afhankelijk van de oriëntatie/ plaatsing van de bebouwing niet wordt gehaald: de nieuwbouw aan de Rosestraat en de nieuwbouw aan de Veranda West. Tevens is er een aantal locaties waar kans is op windhinder (-en gevaar) groot is en mogelijk moeilijk te mitigeren.

De transformatie van de Veranda leidt tot extra locaties met schaduw- en windhinder in vergelijking met de alternatieven Basis en Maximaal, waarbij mogelijk niet voldaan wordt aan de richtlijnen. De netwerkvarianten en invulling van de oeverzone is niet van invloed op schaduw- en windhinder.

Voor het Voorkeursalternatief gelden dezelfde aandachtspunten als voor het Alternatief Maximaal in combinatie met de transformatie van de Veranda. In aanvulling daarop geldt dat ook bij het verzorgingstehuis op de Steenplaat schaduwhinder kan ontstaan als gevolg van de woningbouw aan het Mallegatpark.

Voor zowel schaduw- als windhinder zijn (steden)bouwkundige maatregelen mogelijk om de hinder te beperken. Ook zijn voor windhinder maatregelen in de openbare ruimte mogelijk om de hinder te beperken (beplanting en schermen etc.). Voor het bestemmingsplan is nog een nadere uitwerking van het stedenbouwkundig plan onderzocht. Hieruit blijkt dat er haalbare invullingen zijn. In het bestemmingsplan is een verplichting tot nader onderzoek naar wind- en schaduwhinder opgenomen gekoppeld aan de omgevingsvergunning voor bouwen. Ook voor de latere fasen blijft dit een aandachtspunt dat in het bestemmingsplan geadresseerd moet worden.

Stadion- en sociale veiligheid
Het aspect stadion- en sociale veiligheid is beschouwd in het kader van de Veiligheidseffectrapportage (VER). Daaruit blijkt vooral dat het aspect in het verdere ontwerp van het stadion en het omliggende gebied verder aandacht verdiend. Alternatieven en varianten zijn op dit punt niet onderscheidend.

Effecten bouwfase
De meeste bovenbeschreven effecten treden op tijdens de gebruiksfase van Feyenoord City. Maar ook tijdens de bouw treden effecten op. De meest relevante zijn hieronder genoemd:
- Hinder van bouwverkeer en tijdelijke afsluitingen;
- Geluidsoverlast van bouwactiviteiten en -verkeer;
- Stof van stuifgevoelig materiaal (sloop en bouw);
- Rommelige uitstraling en wisselende routes (beleving ruimtelijke kwaliteit);
- Eventueel tijdelijke effecten op het grondwaterpeil door bemalingen voor ondergrondse bouwwerken;
- Nautische risico's vanwege extra bouwverkeer over toch al drukke vaarweg;
- Effecten op beschermde soorten vanwege sloop en verstoring door onderwatergeluid;
- Lichthinder door bouwverlichting.

De effecten van de bouw en mogelijkheden voor mitigatie moeten voor de uitvoering verder worden uitgewerkt.

6.2.1.1 Pakket van noodzakelijke en af te wegen maatregelen en randvoorwaarden

Noodzakelijke maatregelen
In de effectbeoordeling van het VKA zijn issues naar voren gekomen waarvoor in of bij het bestemmingsplan maatregelen genomen worden. De noodzaak van deze maatregelen is uitgewerkt in de effectbeoordelingen in

hoofdstuk 5. Onderstaand overzicht van maatregelen is nu opgenomen in het maatregelenpakket van het VKA zoals in het MER beoordeeld en gescoord.

Tabel 6-2 Noodzakelijke maatregelen

Maatregelen als onderdeel van VKA	Borging
Verkeer	
Verkeersmanagement in geval knelpunten optreden bij kruispunten binnen het plangebied (zoals de aansluiting van de parallelweg op de Stadionweg) en buiten het plangebied (nabij beoogde parkeervoorzieningen) tijdens evenementsituaties.	Afspraken met stadion (Mobiliteitsplan)
Doortrekken van de Colosseumweg naar Rosestraat en aanpassing inrichting	Bestemmingsplan en verkeersbesluit
Knip op de Korte Stadionweg	Bestemmingsplan en verkeersbesluit; wegonttrekkingsprocedure
Knip in de Colosseumweg naar de Putselaan	Bestemmingsplan en verkeersbesluit, wegonttrekkingsprocedure
Maatregelen nog nader te bezien: doortrekken van de Slaghekstraat naar de Colosseumweg.	Bestemmingsplan en verkeersbesluit
Geluid	
Wegverkeerslawaai en spoorgeluid Maatregelen voortvloeiend uit het Ontheffingsbeleid Wet geluidhinder van de gemeente Rotterdam.	Hogere waarden via bestemmingsplan, daarna via omgevingsvergunning.
Geluid stadion Maatregelen aan ontwerp van stadion en ter plaatse van geluidgevoelige bestemmingen (borgen binnenwaarde)	Geluidbeleid stadions en voorwaardelijke verplichting bestemmingsplan. Maatregelen aan stadion via omgevingsvergunning.
Luchtkwaliteit	
Geen scholen/kinderdagverblijven binnen 50 meter van drukke wegen.	Uitgesloten in bestemmingsplan
Bodem	
Het realiseren van de nieuwbouw op palen vanwege zettingsgevoeligheid van de bodem.	Omgevingsvergunningen
Waterstaat	
Compensatie van bergend volume van de Nieuwe Maas ten behoeve van de bouw van het stadion (en indien aan de orde, de invulling van de oeverzone).	Watervergunning

Maatregelen als onderdeel van VKA	Borging
Natuur	
Nader ecologisch onderzoek Mallegatpark en eventueel maatregelen bij verstoring in aanlegfase (m.n. sloopwerkzaamheden)	Wnb-vergunning

Wenselijke en te overwegen maatregelen

Naast de bovenstaande noodzakelijke maatregelen zijn er ook maatregelen waarover meer afwegingsruimte bestaat. Deze maatregelen kunnen vanuit veiligheid, een goede ruimtelijke ordening, milieuoogpunt of de ambities van het plan wenselijk zijn.

Tabel 6-3 Wenselijke en te overwegen maatregelen

Maatregelen vanwege effecten VKA		Borging
Verkeer		
Mogelijke maatregelen indien verminderde verkeersafwikkeling kruispunt Stadionweg – Olympiaweg – Burgerhoutstraat optreedt. Knelpunt treedt uitsluitend op in voorkeursalternatief, in reguliere spitsperiodes en bij evenementensituaties, niet in referentiesituatie.		Monitoring van effecten, diverse mogelijke maatregelen zoals aanpassing verkeersregeling, aanpassing wegontwerp. In geval van noodzaak voor verbetermaatregelen worden deze primair door de gemeente bepaald. Hierbij vindt afstemming plaats met de gebiedsontwikkelaar waar het betreft het ontwerp van de openbare ruimte.
Maatregelen vanwege mogelijk verminderde verkeersafwikkeling en verkeersveiligheid op kruispuntcombinatie Laan op Zuid – 2e Rosestraat – Varkenoordseviaduct en doorgetrokken Colosseumweg – 2e Rosestraat Knelpunt komt naar voren in nadere studie; deze laat afwikkelingsrisico's zien.		De verbetermaatregelen, ontwerp van kruispunten voor snelverkeer en langzaam verkeer, worden primair door gemeente bepaald (ontwerp van de openbare ruimte en kruispunten). Dit gebeurt in samenspraak met gebiedsontwikkelaar en omwonenden. Het proces is reeds gestart.
Mogelijke maatregelen indien verminderde leefbaarheid en toename veiligheidsrisico door toename verkeersintensiteit op erftoegangswegen optreedt: deel Oranjeboomstraat, Slaghekstraat en Groene Zoom Knelpunt treedt uitsluitend op in voorkeursalternatief, in reguliere situaties, niet in referentiesituatie		Monitoring van effecten en nadere studie. In geval van noodzaak voor verbetermaatregelen worden deze primair door de gemeente bepaald. Hierbij vindt nadrukkelijk afstemming plaats met de omwonenden.
Mogelijke maatregelen voor verminderde verkeersafwikkeling in enkele bogen aansluiting A16 Brienenoord – John F. Kennedylaan.		Rijkswaterstaat en gemeente hebben projecten lopen om deze aansluiting te verbeteren, ook relatie met MIRT-traject 3e oeververbinding. Borging niet primair bij Feyenoord City.

Maatregelen vanwege effecten VKA	Borging
Knelpunt tijdens reguliere werkdag en tijdens evenementsituaties, ook in referentiesituatie, enige toename bij voorkeursalternatief.	
Mogelijke maatregelen voor verminderde verkeersafwikkeling kruispunt Stadionweg – parallelweg Stadionweg. Knelpunt treedt uitsluitend in voorkeursalternatief, in avondspitsperiode mét evenement.	Monitoring van effecten. Primair oplossen met verkeersmanagement bij evenementen. De verantwoordelijkheid ligt bij organisator van evenementen.
Mogelijke maatregelen voor verminderde verkeersafwikkeling enkele kruispunten buiten plangebied (Wilhelminaplein, Vinkenbaan-Dordtsestraatweg, Zuiderparkweg-Vaanweg, A38-Rotterdamseweg (Ridderkerk), Kralingseplein en nabijgelegen aansluiting Rivium) Knelpunten komen naar voren deels in de referentiesituatie in reguliere spitsperiodes, deels alleen in voorkeursalternatief in verband met parkeerlocaties in evenementsituaties.	Primair oplossen met verkeersmanagement bij evenementen. Mogelijk kunnen relevante wegbeheerders (gemeente Rotterdam/ gemeente Capelle / provincie Zuid-Holland / Rijkswaterstaat) kiezen voor optimalisatie van de parkeervoorziening (nadere uitwerking en invulling van het Mobiliteitsplan).
Externe Veiligheid	
Diverse mitigerende en beheersmaatregelen voor het groepsrisico vanwege het spoor en plasbrandaandachtsgebieden, vanwege spoor en Nieuwe Maas.	Maatregelen zijn input geweest voor het masterplan, ontwerp van het stadion en worden gebruikt bij nader ontwerp van de openbare ruimte. Borging bouwkundige maatregelen via het Bouwbesluit. Hoogte groepsrisico en bijbehorende maatregelen is verantwoord.
Gezondheid, MGR en duurzaamheid	
Geen (wettelijk) noodzakelijke maatregelen, suggesties voor maatregelen om de gezondheidsambities en duurzaamheidsambities van de gemeente Rotterdam te behalen (zie bijlage bij bestemmingsplan).	Suggesties zijn input geweest voor masterplan en werken verder door in stedenbouwkundige uitwerking en ontwerp van de openbare ruimte dat getoetst wordt door gemeente. Er is een notitie opgesteld met verschillende maatregelen. Gezien de looptijd van de gebiedsontwikkeling zijn de maatregelen nu nog niet exact bepaald. Flexibiliteit is gewenst gelet op ontwikkelingen op dit gebied.
Ruimtelijke kwaliteit	
Geen (wettelijk) noodzakelijk maatregelen. Diverse ontwerpsuggesties voor de verdere	Suggesties zijn input geweest voor masterplan en werken verder door in stedenbouwkundige uitwerking en ontwerp van de openbare ruimte dat getoetst wordt door gemeente.

Maatregelen vanwege effecten VKA	Borging
planuitwerking waarmee de ruimtelijke kwaliteit kan worden vergroot.	
Bodem	
Vervolgonderzoek bodemverontreiniging voor bepalen mogelijkheden hergebruik of noodzaak sanering.	Omgevingsvergunning.
Waterstaat	
Functionaliteit van het verkeerbegeleidend systeem voor de scheepvaart moet in stand worden gehouden door het verplaatsen van de radarpost en indien nodig een extra radarpost toe te voegen.	Functie en ruimtereservering in bestemmingsplan.
Monitoring effect aanslibbing en erosie, zo nodig beheermaatregelen.	Watervergunning
Water	
Voldoen aan niveaus buitendijkse uitgiftepunten voor buitendijkse waterveiligheid conform waterbeleid gemeente.	Uitgangspunt in Masterplan en bij stedenbouwkundige uitwerking dat getoetst wordt door gemeente.
Nadere uitwerking van maatregelen uit de Watertoets, waaronder het borgen van opvang voor hemelwater (piekbuien) in het binnendijkse gebiedsdeel.	Uitgangspunt in Masterplan en bij stedenbouwkundige uitwerking dat getoetst wordt door gemeente.
Schaduw/bezonning/windhinder	
Nadere bepaling van schaduw en windhinder.	Voorwaardelijke verplichting in bestemmingsplan. Toets bij Omgevingsvergunning

Voor de invulling van de oeverzone gelden de volgende maatregelen/ randvoorwaarden:

Tabel 6-4 Maatregelen oeverzone

Bouwsteen	Maatregel	Noodzakelijkheid/ wenselijkheid
Vlonders	Maatregelen voor het voorkomen van extra aanzanding/aanslibbing;	Noodzakelijk vanuit regelgeving en beleid.
	Maatregelen ter bescherming tegen mogelijke plasbranden (binnen vrijwaringzone Nieuwe Maas);	Noodzakelijk vanuit wet- en regelgeving.
	Voldoende afstand (ca. 10m) tot geluidsgevoelige objecten ondanks laag geluidsniveau.	Noodzakelijk vanuit goede ruimtelijke ordening.

Bouwsteen	Maatregel	Noodzakelijkheid/ wenselijkheid
Stadszwembad en/ of stadsstrand	Maatregelen ter bescherming tegen plasbranden (binnen vrijwaringzone Nieuwe Maas).	Noodzakelijk vanuit wet- en regelgeving
	Voldoende afstand (ca. 100m) tot geluidsgevoelige objecten vanwege een hoog geluidsniveau.	Noodzakelijk vanuit goede ruimtelijke ordening.
Natuurontwikkeling	Maatregelen voor het voorkomen van extra aanzanding/aanslibbing.	Noodzakelijk vanuit regelgeving en beleid.

7 Robuustheidsanalyes, leemten in kennis en monitoring

In voorliggende MER zijn meerdere alternatieven en varianten/ bouwstenen van Feyenoord City onderzocht op te verwachten milieueffecten en het doelbereik. Deze geven een voorspelling van welke effecten optreden, waarbij ook rekening gehouden wordt met zekere autonome ontwikkelingen die nog zullen optreden. Het kan echter altijd voorkomen dat op basis van voortschrijdend inzicht andere keuzes gemaakt worden voor de realisatie van Feyenoord City zelf, of dat de toekomst er anders uitziet dan op basis van de nu bekende autonome ontwikkelingen verwacht mag worden. Ook zijn in de voorgaande analyses enkele leemten in kennis geconstateerd.

Om het plan Feyenoord City voldoende robuust en flexibel vast te stellen wordt het plan in dit hoofdstuk allereerst geconfronteerd met enkele mogelijke onzekere scenario's voor mogelijke ontwikkelingen in de omgeving en de gevolgen daarvan. Ook wordt ingegaan op de betekenis van geconstateerde leemten in kennis en wordt een monitorings- en evaluatieprogramma aangekondigd.

7.1 Robuustheidsanalyes

7.1.1 Niet geheel slagen mobiliteitsstrategie

Verkeer
Uitgangspunt van deze verkeersstudie is een volledig goed werkend Mobiliteitsplan. In dit plan zitten onzekerheden. Het onderdeel peak shaving is niet hard af te dwingen, maar is het gevolg van een gewenste gedragsverandering van bezoekers. Verder bestaat een afhankelijkheid van (de medewerking van) externe partijen om bepaalde investeringen te doen, met name gerelateerd aan verbeteringen in het openbaar vervoer. De vraag is wat de impact zal zijn op de hier gepresenteerde effectbeoordeling, indien de gewenste mobiliteitsstrategie, de inhoudelijke plannen vanuit het Mobiliteitsplan, niet (geheel) slaagt. De strategie richt zich sterk op het zo veel mogelijk uit de auto krijgen van evenementbezoekers en het spreiden van parkeervoorzieningen in een groter gebied, om zo de overlast van het autoverkeer te beperken en de verkeersafwikkeling gaande te houden.

Mochten bepaalde onderdelen uit het Mobiliteitsplan niet voldoende voorzien worden of werken, dan heeft dit naar verwachting direct effect op het verkeersbeeld. Te denken valt aan het niet goed functioneren van parkeren in de 2e en/of 3e schil of het minder gebruik maken van alternatieve vervoerwijzen dan beoogd. In dergelijke gevallen zal naar verwachting de voornaamste consequentie zijn dat meer verkeer per auto zijn weg (probeert te) zoeken naar en in het plangebied, met gevolgen voor de kwaliteit van verkeersafwikkeling. Daarnaast heeft dit ook 2e-orde effecten: naar verwachting meer parkeerzoekverkeer door woongebieden, een verstoorde parkeerbalans en de leefbaarheid en oversteekbaarheid die verder onder druk kan komen te staan.

Deze effecten hebben hun weerslag op de beoordelingen uit de in dit document beschouwde criteria, die overigens enkel gelden voor evenementensituaties:
- Criterium "bereikbaarheid – verkeersafwikkeling op wegennet". Alle hier genoemde knelpunten nemen in dat geval in grootte en urgentie toe, omdat waarschijnlijk meer verkeer zich per auto zal gaan verplaatsen. De mate waarin de knelpunten toenemen hangt samen met de hoeveelheid extra autoverkeer. Mogelijk gaan op nieuwe locaties knelpunten in de verkeersafwikkeling optreden.
- Criteria "bereikbaarheid per openbaar vervoer" en "bereikbaarheid voor langzaam verkeer". Weinig effect, ervan uitgaande dat de geplande voorzieningen 'gewoon' gerealiseerd zullen worden.
- Criteria "oversteekbaarheid" en "verkeersintensiteiten op erftoegangswegen". Deze scoren minder goed, omdat er meer verkeer gaat rijden, dat ook naar verwachting meer buiten het hoofdwegennet gaat om parkeerplaatsen te zoeken.

Meest kritisch voor het welslagen van de Mobiliteitsstrategie lijken het realiseren van goed bereikbare parkeerlocaties in de 2e en 3e ring, met goed aansluitend (openbaar) vervoer naar het nieuwe stadion, plus een goed werkend combi-ticket systeem.

Overigens kan worden gesteld dat de verkeersafwikkeling op het wegennet, de oversteekbaarheid en de verkeersintensiteiten op erftoegangswegen bij het niet geheel slagen van de Mobiliteitsstrategie altijd nog gunstiger

zijn dan in de huidige situatie waarin geen mobiliteitsstrategie wordt uitgevoerd. Om goed te kunnen toetsen of de doelstelling uit het Mobiliteitsplan reëel is, is monitoring en tussentijdse evaluatie wenselijk.

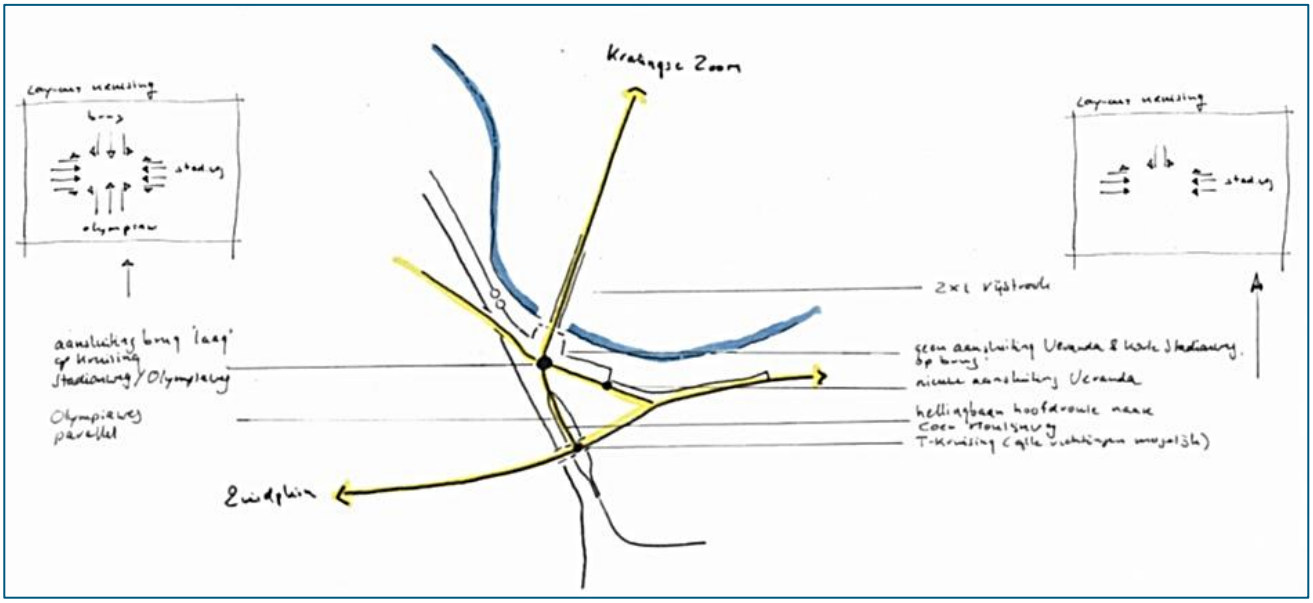
Doelbereik
Het niet geheel slagen van de mobiliteitsstrategie zal meer gebruik van de auto inhouden met een hogere druk op de parkeerbehoefte en minder fiets gebruik en hogere pieken in de afwikkeling van verkeer (auto/OV/langzaam verkeer) tijdens evenementen. De positieve bijdrage van het plan Feyenoord City op het realiseren van een aantrekkelijk en functioneel woon-, werk-, recreatie- en doorgangsgebied en op het realiseren van een gebied dat bijdraagt aan de volksgezondheid en welzijn, zal niet haalbaar blijken als de mobiliteitsstrategie niet (geheel) slaagt. Overige doelen zullen wel in gelijke mate gerealiseerd kunnen worden als de mobiliteitsstrategie niet (geheel) slaagt.

Conclusie
Het niet goed werken van de mobiliteitsstrategie voor evenementensituaties in het nieuwe stadion zal leiden tot meer autoverkeer naar het plangebied met als gevolg grotere knelpunten in de verkeersafwikkeling, en grotere hoeveelheden zoekverkeer en parkeerdruk. Dit doet voor die situaties in sterke mate afbreuk aan de aantrekkelijkheid van het gebied.

7.1.2 Derde oeververbinding

Verkeer

Variant: multimodale verbinding (autoverkeer, OV en langzaam verkeer)
Er is een beslissing genomen over de komst van de extra oeververbinding, maar de locatie moet nog nader bepaald worden. In deze robuustheidsanalyse is uitgegaan van een 3e oeververbinding tussen de Nesserdijk en het kruispunt Stadionweg – Olympiaweg. Ten behoeve van dit MER is deze variant gekozen, omdat deze de meeste directe impact heeft voor het plangebied[56]. In deze variant voorziet de extra oeververbinding in een 2x1 autoweg, een nieuwe tramlijn tussen Kralingse Zoom en Zuidplein, opwaardering van NS-station Rotterdam Stadion tot sprinter-station en volwaardige fiets- en voetpaden.



Figuur 6-1 Wegenstructuur voor 3e oeververbinding

Deze variant is doorgerekend met het verkeersmodel, verder uitgaande van de inhoud van het VKA. Effecten:
- Ontsluitingsstructuur: flinke impact, er komt een nieuwe hoofdstructuurverbinding bij tussen Rotterdam-noordoost en Rotterdam-zuid, hetgeen (uitgaande van een deugdelijke inrichting van deze verbindingen) een duidelijke

[56] *Deze analyse kan op generlei wijze worden gezien als (onderdeel van) een MER-toetsing van de extra oeververbinding.*

verbetering oplevert t.o.v. de referentiesituatie (+). Het geeft een betere ontsluiting van deelgebieden in en buiten het plangebied, in geval van calamiteiten en voor een deel van het verkeer tussen Rotterdam-Noord en -Zuid directere routes, voor alle modaliteiten: auto, openbaar vervoer en langzaam verkeer.

- Verkeersafwikkeling: door de (multimodale) extra oeververbinding treedt een verschuiving van verkeersstromen op, waarbij de oeververbinding ruim 25.000 mvt/etm gaat verwerken. De belangrijkste wijzigingen ten opzichte van het VKA zijn de volgende:
    - Door de realisatie van een directe aansluiting Olympiaweg – Stadionviaduct neemt de intensiteit op het wegvak Stadionviaduct – Breeweg substantieel toe;
    - Door verschuiving van verkeersstromen nemen de intensiteiten op de A16 Brienenoord – John F. Kennedyweg – Stadionweg met ruim 10.000 mvt/etm af;
    - Binnen het Veranda-gebied worden de Cor Kieboomplein – Ernst Happelstraat – parallelweg Stadionweg substantieel drukker, omdat de ontsluiting via het kruispunt Olympiaweg – Stadionweg niet langer beschikbaar is (daar sluit de oeververbinding aan);
    - Wat betreft de knelpunten ontstaan geen nieuwe knelpunten (I/C > 0,9), verdwijnt het knelpunt Stadionrotonde en wordt de overbelasting in de aansluitbogen van de A16 aanmerkelijk lager;
    - Het modal split effect is zeer beperkt, zowel in de reguliere werkdagsituatie als in evenementensituatie, mede omdat voor zowel autoverkeer, openbaar vervoer en fietsverkeer een nieuwe verbinding komt;
    - In zijn totaliteit kan gesteld worden dat deze extra oeververbinding een verbetering voor het aspect verkeersafwikkeling biedt ten opzichte van het VKA.
- Bereikbaarheid OV: dit scenario geeft door de extra oeververbinding duidelijk een verbetering in de bereikbaarheid per openbaar vervoer, met name tussen Rotterdam-zuid en Rotterdam-noordoost. Zoals hiervoor aangegeven resulteert dit niet in een significante wijziging van de modal split (mede omdat ook voor het autoverkeer de situatie verbetert).
- Bereikbaarheid langzaam verkeer: een substantiële verbetering door een goede connectie tussen De Esch (en achterliggend gebied) met Rotterdam-Zuid.
- Verkeersveiligheid en leefbaarheid: in het Veranda-gebied veranderen verkeersintensiteiten lokaal, op bepaalde wegen en is daarmee een impact voor de verkeersveiligheid (oversteekbaarheid) en leefbaarheid. Verdere wijzigingen in verkeersstromen beperken zich tot de hoofdwegenstructuur; niet op erftoegangswegen, met uitzondering van de route Beukendaal – Randweg, die in deze situatie circa 1.500 mvt/etmaal extra te verwerken krijgen.

Variant: verbinding met alleen OV en langzaam verkeer

In deze analyse is uitgegaan van een vergelijkbare brug, maar dan alleen voor openbaar vervoer (tramlijn) en langzaam verkeer (fietsers en voetgangers). Het wegennet blijft ongewijzigd en kan dus geen gebruik maken van deze extra oeververbinding. Deze variant is kwalitatief beschouwd. Effecten:

- Geen effect op ontsluitingsstructuur voor autoverkeer; wel flinke impact vanwege nieuwe hoofdstructuurverbinding tussen Rotterdam-noordoost en Rotterdam-zuid voor openbaar vervoer en langzaam verkeer.
- Verkeersafwikkeling: doordat er niets wijzigt aan het wegennetwerk zal de impact op de verkeersafwikkeling zich beperken tot het modal split effect. Het aandeel OV zal (regionaal) iets toenemen, met een beperkte afname van het autoverkeer (modal shift).
- Bereikbaarheid OV: door de extra oeververbinding geeft dit duidelijk een verbetering in de bereikbaarheid per openbaar vervoer, met name tussen Rotterdam-zuid en Rotterdam-noordoost.
- Bereikbaarheid langzaam verkeer: een substantiële verbetering door een goede connectie tussen De Esch (en achterliggend gebied) met Rotterdam-Zuid.
- Beperkt effect op verkeersveiligheid en leefbaarheid, aangezien er slechts een geringe wijziging van verkeersintensiteiten op de weg verwacht wordt.

Geluid

In de robuustheidsanalyse voor de 3e oeververbinding voor het aspect geluid zijn alleen de effecten van de variant beoordeeld met autoverkeer, OV en langzaam verkeer, waarbij gebruik is gemaakt van de intensiteiten die berekend zijn met het verkeersmodel ten behoeve van de robuustheidsanalyse verkeer. Bij de overige varianten “3e oeververbinding alleen voor ov en langzaam verkeer” en “Opwaardering OV” is er een kleine afname van het autoverkeer en worden de effecten voor geluid vooraf als merendeel “niet significant” verondersteld.

Aandachtspunten zijn hierbij wel:
- De mogelijke nieuwe tramlijn tussen Kralingse Zoom en Zuidplein kan tot licht hogere geluidsniveaus leiden.
- Opwaardering van NS-station Rotterdam Stadion tot Stedenbaan-station. Als dit hogere treinintensiteiten geeft, kan dit tot licht hogere geluidsbelastingen leiden bij nieuwbouwplots. De geluidsbelastingen aan de Strip en de Rosestraat zijn al hoog.

Uit de verkeersanalyse blijkt dat een nieuwe oeververbinding circa 25.000 motorvoertuigen per etmaal zal gaan verwerken. Een groot deel van dit verkeer zal via de directe aansluiting op het Stadionviaduct – Breeweg rijden. Ook binnen het Veranda-gebied en de route Beukendaal – Randweg wordt een toename van de intensiteiten gerapporteerd. De verschuiving van de verkeersstromen leidt tot een afname van het verkeer vanaf de rijksweg A16 Brienenoord – John F. Kennedyweg – Stadionweg.

De beoordelingen en conclusies uit het MER voor het VKA inclusief nieuwe oeververbinding zijn voor geluid naar verwachting grotendeels gelijk.

Hierbij wordt het volgende opgemerkt:
- De aansluiting van de oeververbinding op het kruispunt Stadionweg/Olympiaweg vindt via een nieuwe weg plaats. Deze weg geeft mogelijk hoge geluidsniveaus op de nieuwe woningen, en tevens op de bestaande woningen van de Veranda. Afhankelijk van de exacte situering van de nieuwe weg kan de maximale ontheffingswaarde uit de Wet geluidhinder worden overschreden.
- De toename van de geluidsbelastingen op het interne netwerk van de Veranda vormt geen knelpunt, omdat de geluidsbelastingen hier in absolute zin ruim onder de maximale ontheffingswaarde uit de Wet geluidhinder liggen en omdat het interne wegennetwerk van de Veranda niet gereconstrueerd wordt.
- De toename van de geluidsbelastingen nabij het Stadionviaduct geeft voor de nieuwe woningen mogelijk een nieuw knelpunt, omdat de geluidsbelastingen hier in het VKA ook al hoog waren.
- De afname van de geluidsbelastingen nabij de Stadionweg lost mogelijk een knelpunt op, omdat de geluidsbelastingen hier in het VKA ook al hoog waren. In het VKA treedt hier een overschrijding van de maximale ontheffingswaarde uit de Wet geluidhinder op. Mogelijk wordt deze overschrijding met de nieuwe oeververbinding ongedaan gemaakt.

Luchtkwaliteit
In de robuustheidsanalyse voor de 3e oeververbinding voor het aspect luchtkwaliteit zijn alleen de effecten van de variant beoordeeld met autoverkeer, ov en langzaam verkeer, waarbij gebruik is gemaakt van de intensiteiten die berekend zijn met het verkeersmodel ten behoeve van de robuustheidsanalyse verkeer. Bij de overige varianten “3e oeververbinding alleen voor ov en langzaam verkeer” en “Opwaardering OV” is er een kleine afname van het autoverkeer en worden de effecten voor luchtkwaliteit vooraf als “niet significant” verondersteld.

In het rekenmodel luchtkwaliteit is de verkeersbijdrage verhoogd met de verkeerseffecten als gevolg van de nieuwe oeververbinding. Hierbij is (worst case) uitgegaan van de, in het MER berekende, concentraties voor het VKA in het tussenliggende zichtjaar 2025. In 2025 is naar verwachting circa 60% van het programma gerealiseerd en daarom geeft dit zichtjaar een worst casebeeld van de concentraties. In Tabel 7-1 worden de concentraties op enkele maatgevende locaties weergegeven.

Tabel 6-5 Inschatting effecten 3e oeververbinding op jaargemiddelde concentraties VKA in 2025

Locatie	NO_2 [µg/m^3]		PM_{10} [µg/m^3]		$PM_{2,5}$ [µg/m^3]	
	VKA	+Oeververb.	VKA	+Oeververb.	VKA	+Oeververb.
Wettelijke grenswaarden	*40*		*40*		*25*	
Gezondheidsrichtlijnen WHO	*40*		*20*		*10*	
Kp Stadionweg – Olympiaweg*	20,3	21,9	19,4	20,0	11,2	11,4
Stadionviaduct*	20,2	22,5	19,4	20,2	11,2	11,5
Stadionweg**	24,8	23,3	21,1	20,6	11,8	11,6

Locatie	NO_2 [µg/m^3]		PM_{10} [µg/m^3]		$PM_{2,5}$ [µg/m^3]	
	VKA	+Oeververb.	VKA	+Oeververb.	VKA	+Oeververb.
Verandagebied*	18,5	18,7	18,7	18,8	11,1	11,1
Beukendael-Randweg**	20,5	20,8	20,0	20,1	11,8	11,8

**Binnen plangebied, ** Buiten plangebied*

Uit bovenstaande tabel blijkt dat bij de ontwikkeling van het volledige programma in 2025 (fictief en worst case), de wettelijke grenswaarden niet worden overschreden en dat het voorkeursalternatief ook inclusief de nieuwe oeververbinding naar verwachting juridisch maakbaar zal zijn.

Ook blijkt dat de WHO-advieswaarde in 2025 zowel voor PM_{10} als voor $PM_{2,5}$ overschreden wordt. De nieuwe oeververbinding zal leiden tot extra locaties met een overschrijding van de WHO-advieswaarde voor PM_{10}.

De nieuwe oeververbinding zal lokaal leiden tot een toename van de concentraties met enkele µg/m^3, langs de Stadionweg wordt een afname van gelijke orde verwacht.

Ondanks de effecten van de van de oeververbinding zullen de beoordelingen en conclusies uit het MER voor het VKA inclusief nieuwe oeververbinding voor luchtkwaliteit naar verwachting gelijk zijn.

Doelbereik
In alle gevallen zal de uitwerking van deze nieuwe oeververbinding een positief effect hebben op het ruimtelijk en sociaal verbinden van omliggende wijken en het realiseren van een aantrekkelijk en functioneel woon-, werk- en doorgangsgebied. Daarnaast kan een esthetisch hoogwaardig uitgevoerde oeververbinding een positief effect hebben op het toevoegen van een iconische plek aan de zuidelijke Maasoever. Bij de uitvoering van een ov-verbinding levert een derde oeververbinding een positieve bijdrage aan een betere ov-structuur in Rotterdam-Zuid en een duurzame inrichting van het plangebied dat bijdraagt aan de volksgezondheid en welzijn. Een derde oeververbinding kan het doelbereik van Feyenoord City op deze doelen dus versterken. Een derde oeververbinding heeft geen gevolgen voor het doelbereik van Feyenoord City op de overige doelen en ambities.

7.1.3 Opwaarderen OV

Verkeer
Deze robuustheidsanalyse betreft de situatie waarin het VKA verder wordt geoptimaliseerd qua openbaar vervoer kwaliteit. Het treinstation Rotterdam Stadion wordt een ic-station en de omliggende, toeleidende ov-bus en -tramlijnen worden opgewaardeerd. Deze variant is kwalitatief beschouwd. Effecten:

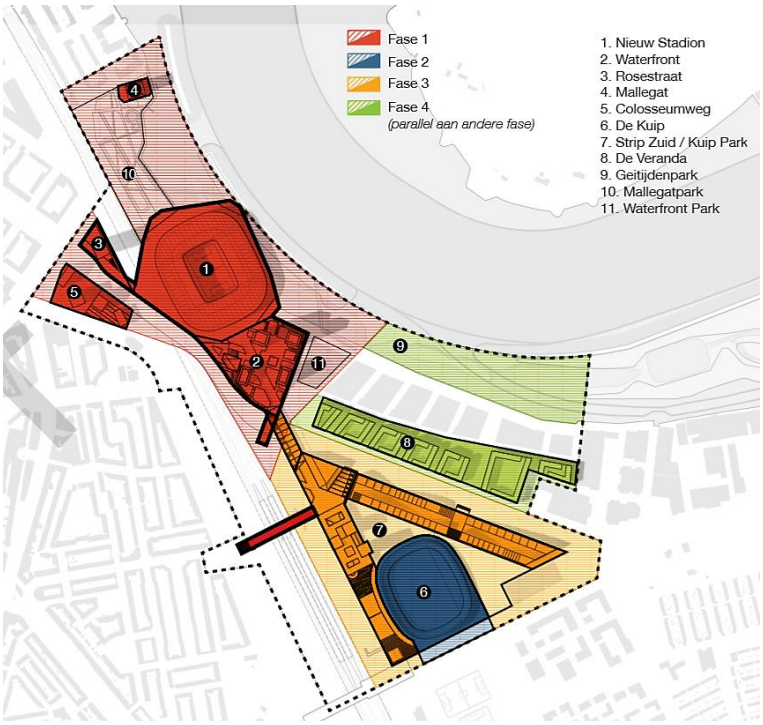
- Geen effect op de ontsluitingsstructuur.
- Verkeersafwikkeling: doordat er niets wijzigt aan het wegennetwerk zal de impact op de verkeersafwikkeling zich beperken tot het modal split effect. Het aandeel ov zal (regionaal) iets toenemen, met een kleine afname van het autoverkeer (modal shift). In absolute zin is de intensiteitsafname naar verwachting beperkt, waarmee geen wijziging in optredende knelpunten verwacht wordt. Mogelijk worden enkele knelpunten verlicht, maar niet opgelost.
- Bereikbaarheid OV: dit scenario geeft een verbetering van de bereikbaarheid per openbaar vervoer in Rotterdam-zuid. In vergelijking met een extra oeververbinding is deze verbetering naar verwachting minder effectief.
- Dit scenario heeft beperkt effect op de verkeersveiligheid en de leefbaarheid, aangezien er slechts een geringe wijziging van verkeersintensiteiten op de weg verwacht wordt.

Doelbereik
Deze ontwikkeling is positief voor het leveren van een bijdrage aan een betere OV-structuur in Rotterdam-Zuid, het realiseren van een aantrekkelijk en functioneel woon-, werk-, recreatie- en doorgangsgebied en een duurzame inrichting van het plangebied. De doelen zullen in nog grotere mate bereikt worden.

7.1.4 Tussentijdse fases of onvolledige ontwikkeling

Verkeer

Voor de fasering is in deze robuustheidsanalyse gekeken naar de situatie einde Fase 1. In deze analyse is ervan uit gegaan dat het programma in de noordzijde van het plangebied zal zijn ontwikkeld (nieuw stadion en de plots Waterfront, Rosestraat, Colosseumweg en Mallegatpark) en dat alle infrastructurele aanpassingen, conform het VKA, geïmplementeerd zullen zijn. De Stadiondriehoek is nog niet ontwikkeld en de parkeerlocaties aldaar zijn nog zoals in de huidige situatie (ontsluiting via Olympiaweg en Coen Moulijnweg).



Figuur 6-2 Fasering Feyenoord City

Deze variant is doorgerekend met het verkeersmodel. Uitgegaan is van het jaar 2030, waarmee dit een 'worst case' situatie is, omdat zo de doorgroei van verkeer buiten het plangebied volledig is meegenomen. Effecten:

- Ontsluitingsstructuur: nagenoeg identiek als in VKA.
- Verkeersafwikkeling: de verkeersintensiteiten liggen nagenoeg op alle wegvakken enigszins lager dan in het VKA (gegeven het mindere programma)[57]. Hiermee treden de knelpunten, zoals in het VKA benoemd, (nog) niet op, dan wel in lichtere mate.
- Bereikbaarheid OV: beoordeling identiek als in VKA.
- Bereikbaarheid langzaam verkeer: in deze faseringsvariant zitten een aantal verbeteringen ten opzichte van de Referentiesituatie, waarmee de bereikbaarheid voor langzaam verkeer verbetert. Nog niet alle verbeteringen, zoals in het VKA aanwezig (met name de Strip) zijn in deze faseringsvariant aanwezig, waarmee de verbetering niet zo sterk is als voor het VKA.
- De effecten op de verkeersveiligheid en leefbaarheid zijn vergelijkbaar met die van het VKA, aangezien de meeste infrastructurele ingrepen aanwezig zijn en de verkeersstromen sterk overeenkomen met die situatie. Omdat nog niet alle langzaam verkeervoorzieningen aanwezig zijn (m.n. de Strip), scoort deze faseringsvariant iets minder positief.

[57] *Lokaal, in het Veranda-gebied, treedt wel een verschil op, in verband met de bioscoop, die veel autoverkeer genereert, die in deze Faseringsvariant nog in het Veranda-gebied ligt en in het VKA op de Strip is gesitueerd.*

Ruimtelijke kwaliteit
In de eerste fase wordt een groot gebied rondom het nieuwe stadion ontwikkeld en de verbinding over het spoor aangelegd. Binnen fase 1 is de connectie tussen het nieuwe stadion, de nieuwe verbinding over het spoor, station, de Kuip en richting zuiden echter niet meegenomen. Er wordt een tijdelijke brug aanlegt vanaf het nieuwe stadion naar de huidige stadion driehoek waarmee de omliggende wijken en de Kuip onderling verbonden worden, maar dit is geen oplossing waarmee een volwaardige ruimtelijke verbinding ontstaat; verbindingen niet zijn ‘afgemaakt’ (a13).

In het geval dat alleen fase 1 of fase 1 en 2 worden gerealiseerd ontstaan losse elementen/iconen (de stadions) die niet met elkaar worden verbonden. Daarnaast zal een transformatie van de Kuip zonder ingrepen in de directe omgeving niet succesvol zijn. Het gaat in alle fases om placemaking en het maken van duidelijke wenslijnen met begin- en eindpunten in looproutes.

Overall wordt met alleen fase 1 of 2 de ruimtelijke kwaliteit niet of nauwelijks verbeterd.

Doelbereik
Bij deze robuustheidsanalyse is het uitgangspunt dat alleen fase 1 zal worden uitgevoerd. Het niet uitvoeren van fase 2 en 3 heeft tot gevolg dat een lagere bijdrage bereikt wordt op de doelen:
- Het leveren van een bijdrage aan de woningbouwopgave van Rotterdam-Zuid
- Het leveren van een bijdrage aan de werkgelegenheid in Rotterdam-Zuid
- Het leveren van een bijdrage aan een betere ov-structuur in Rotterdam-Zuid
- Het ruimtelijk en sociaal verbinden van omliggende wijken
- Het realiseren van een aantrekkelijk en functioneel woon-, werk-, recreatie- en doorgangsgebied

Voor de overige doelen (het toevoegen van een iconische plek aan de zuidelijke Maasoever, het realiseren van een gebied dat bijdraagt aan de volksgezondheid en welzijn en een duurzame inrichting van het plangebied) heeft het niet volledig voltooien van het plan geen gevolgen.

Conclusie
Het gevolg van een onvolledige ontwikkeling van Feyenoord City zal zijn dat er in beperkte mate minder verkeer door het gebied gaat en minder mensen in het gebied aanwezig zijn, waardoor verwacht mag worden dat ook de blootstelling aan luchtverontreiniging en geluidshinder in beperkte mate minder zijn. Vanwege het al aanwezige overige stedelijke verkeer is slechts een zeer klein verschil ten opzichte van het VKA. Wel moet geconstateerd worden dat een onvolledige ontwikkeling van het plan grote gevolgen heeft voor de ruimtelijke kwaliteit die gerealiseerd wordt en de daarmee samenhangende doelen.

7.1.5 Laagbouw

Verkeer
Bij een uitwerking van het plan waarin de hoge torens zijn afgetopt zullen ca. 323 woningen en ruim 74.000 m2 bvo aan voorzieningen en commerciële functies minder gerealiseerd kunnen worden. Op basis van de ritgeneratiecijfers betekent dit in totaal ruim 9.400 autoritten per etmaal minder van en naar het plangebied. Dit leidt zeker tot een kleinere hoeveelheid extra verkeer als gevolg van het plan. Hoewel het algehele verkeersbeeld naar verwachting niet anders is, zou het kunnen zijn dat het knelpunt Stadionweg – parallelweg Stadionweg (in avondspits met evenement) niet langer als knelpunt beoordeeld wordt.

Geluid
Bij laagbouw zullen minder woningen en andere functies kunnen worden gebouwd. Hierdoor is er bij laagbouw sprake van minder verkeersgeneratie waardoor de geluidsproductie iets lager zal zijn. Dat zou kunnen betekenen dat op sommige locaties niet langer de maximale ontheffingswaarde uit de Wet geluidhinder wordt overschreden (zoals aan de Veranda), en daar dus geen dove gevels nodig zijn.

Eveneens zullen minder woningen worden blootgesteld aan geluidshinder. Dit betekent dat minder mensen (ernstig) geluidsgehinderd worden en dat de (gevel)maatregelen die getroffen moeten worden om te voldoen aan het vereiste

binnenniveau (iets) minder zwaar hoeven te worden uitgevoerd (op die locaties waar het wegverkeerslawaai maatgevend).

Voor het akoestisch klimaat is de stedenbouwkundige opzet zonder hoogbouw een voordeel.

Externe veiligheid
Bij laagbouw zullen minder woningen en andere functies kunnen worden gebouwd. Voor externe veiligheid geldt dat er bij minder mensen in het plangebied het groepsrisico naar beneden gaan zal. De mate waarin dat gebeurt hangt sterk samen met de locatie waar de dichtheden worden verminderd. Vooral het ontwikkelprogramma rond het stadion draagt veel bij aan de hoogte van het groepsrisico voor de spoorlijn. Als de bebouwingsdichtheden hier vanwege het aftoppen van de torens daalt, zal dit gunstig zijn voor de hoogte van het groepsrisico. . Voor externe veiligheid is de gekozen stedenbouwkundige opzet zonder hoogbouw daarom een voordeel.

Luchtkwaliteit
Het aftoppen van de hoge torens in de gekozen stedenbouwkundige opzet leidt ertoe dat vanwege een kleinere hoeveelheid extra verkeer de luchtkwaliteit in zeer beperkte mate minder wordt belast. Overall leidt dit naar verwachting echter niet tot een betere luchtkwaliteit. Wel worden door het kleinere programma minder mensen blootgesteld aan luchtverontreiniging.

Ruimtelijke kwaliteit
Het gekozen stedenbouwkundige model (afgetopte torens) moet worden gezien als een hypothetisch uitgangspunt om de mogelijke gevolgen daarvan op diverse milieueffecten te beschouwen. Het betreft geen volwaardig stedenbouwkundig model waarbij laagbouw als uitgangspunt gekozen is. Daarmee kan dit model ook niet goed op de gevolgen voor de ruimtelijke kwaliteit worden beoordeeld. Wel is evident dat het ‘afgetopte’ model de ruimtelijke compositie van zichtlijnen en landmarks mist die het masterplan wel heeft.

Voor een volwaardige beschouwing van een opzet zonder hoogbouw op het thema ruimtelijke kwaliteit zou een geheel ander stedenbouwkundig plan nodig zijn. Daarin zal, zoals eerder in paragraaf 3.4 aangegeven, een compromis moeten worden gezocht tussen de omvang van het ontwikkelprogramma en de noodzakelijke buitenruimte voor de eventuele derde oeververbinding (ruimtereservering), de grote hoeveelheden stadionbezoekers (concourse van het stadion, de Strip, de opgang aan de Rosestraat), en de gewenste parken (Mallegatpark en Kuippark en de daarin vrijstaande Kuip).

Schaduw- en windhinder
Het aftoppen van de torens betekent logischerwijs een verbetering ten aanzien van bezonning/beschaduwing en windhinder. Ook uitgaande van een andere stedenbouwkundige opzet met meer verdichting op lagere hoogte is dit, zeker voor windhinder, waarschijnlijk.

Doelbereik
Zoals eerder toegelicht is het vanwege de noodzakelijke buitenruimte voor de eventuele derde oeververbinding (ruimtereservering), de grote hoeveelheden stadionbezoekers (concourse van het stadion, de Strip, de opgang aan de Rosestraat), en de gewenste parken (Mallegatpark en Kuippark en de daarin vrijstaande Kuip) niet mogelijk het ‘afgetopte’ programma middels verdichting op lagere hoogten alsnog te realiseren. Dit betekent dat het plan beduidend minder bijdraagt aan de woningbouwopgave van Rotterdam en dat het plan minder de levendigheid van het gebied vergroot. Dit laatste draagt bij aan diverse doelen. Ook mist het huidige plan zonder de torens de landmarks die bijdragen aan de aantrekkelijkheid van het gebied. Evenzogoed blijkt uit de beschouwing van milieuthema’s ook dat met een kleiner programma beter invulling gegeven kan worden aan een gezond leefklimaat.

Conclusie
Een stedenbouwkundige opzet zonder hoge torens leidt ertoe dat een deel van het programma niet ontwikkeld kan worden. Dit leidt tot minder verkeer, minder blootstelling aan geluid, luchtverontreiniging en externe veiligheidsrisico’s, waardoor dit als positief voor de gezondheid beschouwd mag worden. Ook is echter duidelijk dat in veel mindere mate een bijdrage geleverd wordt aan de woningbouwopgave van Rotterdam en dat in mindere mate een impuls aan het gebied gegeven wordt. Een andere stedenbouwkundige opzet waarbij laagbouw als uitgangspunt wordt gehanteerd zou dit beeld niet veranderen.

7.2 Leemten in kennis en onzekerheden

In de planvorming en het effectonderzoek voor een gebiedsontwikkeling zoals Feyenoord City is er sprake van diverse onzekerheden en vaak ook van leemten in kennis. Mits deze onzekerheden en leemten in kennis goed in beeld zijn, hoeft dat een verantwoorde besluitvorming over het bestemmingsplan niet in de weg te staan. Wel moet er bij de onzekerheden en leemten in kennis inzicht zijn in de consequenties daarvan, de maatregelen om er mee om te gaan. Onderstaand zijn de relevante onzekerheden en leemten in kennis benoemd.

Tabel 6-6 Onzekerheden in effectbeoordeling

Type onzekerheid	Consequenties	Omgang met onzekerheid
Vrijheidsgraden bestemmingsplan en masterplan	De effectbeoordelingen in dit MER zijn gebaseerd op de uitgangspunten voor het bestemmingsplan en in sommige gevallen het masterplan voor Feyenoord City. Binnen die plannen bestaat nog een mate van vrijheid voor hoe Feyenoord City uiteindelijk gerealiseerd kan worden. Dat betekent dat ook de werkelijke milieugevolgen anders kunnen uitvallen dan in dit MER beschreven, zeker voor wat betreft de effecten van fase 2 en 3.	In het MER is in de effectbeoordelingen steeds uitgegaan van de uiterste grenzen van wat het bestemmingsplan mogelijk maakt. Daardoor zullen de effecten in werkelijkheid eerder gunstiger zijn dan in het MER beschreven. In het geval dat de beoordeling gebaseerd is op de uitgangspunten van het masterplan geldt dat de effecten een realistische inschatting zijn. Op basis hiervan zijn aandachtspunten of randvoorwaarden benoemd die in acht genomen moeten worden om het gewenste resultaat te bereiken. Deze kunnen in het bestemmingsplan bijvoorbeeld worden opgenomen als voorwaardelijke verplichting.
Onzekerheden in bouwfase	In de effectbeoordeling is een ruwe inschatting gemaakt van de mogelijke effecten tijdens de bouwfase. Een gedetailleerde voorspelling van deze effecten is nog niet mogelijk omdat de projectontwikkelaar/ aannemer pas in een latere fase exact bepaald hoe de realisatie en bouwactiviteiten plaatsvinden.	De effectbeoordeling van de bouwfase geeft relevante aandachtspunten aan om rekening mee te houden in de realisatiefase.
Onzekerheden in diverse modelberekeningen	Voor enkele thema's is in de effectbeoordeling gebruik gemaakt van modelberekeningen, zoals bijvoorbeeld de verkeersintensiteiten of de geluidsniveaus. In deze modelberekeningen zit altijd een onzekerheidsmarge.	Om tegenvallende optredende effecten te voorkomen is in de berekeningen gebruik gemaakt van realistische worst-case invoergegevens.
Aannames in effectbeoordelingen	Een belangrijk uitgangspunt voor de effectbeoordelingen in het MER is dat de mobiliteitsstrategie voor evenementen en wedstrijden in het stadion goed werkt. Omdat niet met zekerheid vaststaat of de in die strategie opgenomen maatregelen het verwachte effect hebben, zit er ook een onzekerheid in de effectbeoordelingen in dit MER.	In dit hoofdstuk in paragraaf 7.1.1 is daarom een robuustheidsanalyse uitgevoerd waarin globaal beschreven is hoe de effecten van Feyenoord City uitvallen als de mobiliteitsstrategie niet volledig werkt.
	Het uitgangspunt voor de effectbeoordeling van veranderingen in de stroming van de rivier, en de daarmee samenhangende risico's op aanzanding en bodemerosie, is dat er een opening in de	Mocht gekozen worden voor een (bijna) gesloten oeverzone, dan moeten de effecten op stroming, aanzanding en erosie opnieuw worden onderzocht.

Type onzekerheid	Consequenties	Omgang met onzekerheid
	oeverzone aanwezig blijft. Omdat de vaarweg van het Zuiddiepje via de oeverzone naar de rivier niet meer gehandhaafd hoeft te worden, is ook de opening in de oeverzone niet meer noodzakelijk. Een gesloten oeverzone zal waarschijnlijk tot andere effecten leiden.	

Leemten in kennis/ nader uit te werken voor besluitvorming bestemmingsplan
Het is gebruikelijk dat volgend op het MER nog aanvullend onderzoek nodig is voor (delen van) het bestemmingsplan en/of de latere vergunningverlening voor de realisatie. Daarin worden punten die in het MER zijn geconstateerd meer in detail onderzocht of uitgewerkt.

Voor het bestemmingsplan moet worden geregeld of onderzocht:
- Besluit hogere waarden voor overschrijdingen van de voorkeurswaarde voor geluid;
- Detailonderzoek naar effecten en risico's m.b.t. stadion en m.b.t. groepsrisico LPG3;
- Risicobronnen gelegen buiten 1500 meter van het plangebied beschouwen in VGR;
- Watercompensatie m.b.t. verminderd bergend vermogen van de rivier voor het stadion en de invulling van de oeverzone;
- Aanvullend ecologisch veldonderzoek Mallegat en eventueel bepalen maatregelen.

7.3 Monitoring en evaluatie

Er wordt in het kader van de m.e.r.-procedure voor Feyenoord City een monitorings- en evaluatieprogramma opgesteld door DCMR en de gemeente Rotterdam. Het doel daarvan is om de feitelijk optredende milieueffecten van Feyenoord City tijdens de realisatie en de gebruiksfase in beeld te brengen, om bij te kunnen sturen als blijkt dat effecten negatiever uitpakken dan in dit MER voorzien. Ook zal middels het programma worden gevolgd of de doelen en ambities die de gemeente met Feyenoord City wenst te behalen daadwerkelijk gehaald worden, en hoe eventueel bijgestuurd moet worden.

De effectbeoordelingen en de beoordeling van het doelbereik van Feyenoord City in dit MER suggereren dat in ieder geval de volgende aspecten gemonitord moeten worden. Het betreft zaken die vooral optreden tijdens de gebruiksfase van Feyenoord City, maar ook zaken waarvoor aandacht nodig blijft in de nog volgende besluitvorming, planuitwerking en realisatie:
- Verkeer en mobiliteit tijdens wedstrijden en evenementen:
  - het gebruik van (combinaties van) verschillende vervoersmiddelen (modal split) van bezoekers;
  - het gebruik van en de verkeersafwikkeling rondom de parkeerfaciliteiten op afstand;
  - verkeersintensiteiten in het gebied op hoofdwegen en erftoegangswegen.
- Verkeer en mobiliteit in reguliere situaties:
  - verkeersafwikkeling op hoofdwegen in en van/naar het plangebied alsmede in de ontsluiting van deelgebieden;
  - parkeerdruk in het gebied;
  - verkeersintensiteiten en daarmee leefbaarheid op de Groene Zoom en Oranjeboomstraat.
- Geluid:
  - Geluidsemissies stadion;
  - De wijze waarop invulling wordt gegeven aan het Hogere Waardenbeleid voor het vaststellen van hogere waarden.
- Water(staat): rivierstroming, aanzanding en erosie.
- Ontwerpopgave voor openbare groen- en verblijfsgebieden ten behoeve van ruimtelijke kwaliteit en diverse plandoelen, alsmede voor het realiseren van voldoende waterbergingscapaciteit in openbare ruimte in het binnendijkse deel van het plangebied. Ook tot de ontwerpopgave behoort het optimaliseren van het ontwerp ten behoeve van sociale veiligheid en het voorkomen van wind- en schaduwwerking, geluidshinder (gebruikmaking afschermende werking), hittestress;

- Effecten als gevolg van en tijdens de bouw: verkeershinder en verminderde bereikbaarheid, geluidshinder, stofhinder, beleving van de openbare ruimte, lichthinder, grondwatereffecten vanwege (tijdelijke) bemalingen, nautische risico's, (voorkomen van) effecten op beschermde diersoorten.

Bijlage 1 Startdocument

Rotterdam

Feyenoord City

Startdocument bestemmingsplan en MER

Status

datum:	status:
28 november 2017	eindconcept

projectnummer:

401156.20170561

projectleider:

M.C. Lammens

Inhoud van de toelichting

1. Inleiding 3
   1.1. Inleiding 3
   1.2. Scope van de ontwikkeling 4
   1.3. Leeswijzer 5

2. Beoogde ontwikkeling 6
   2.1. Visie op het gebied 6
      2.1.1. Gebiedsvisie Stadionpark 6
      2.1.2. Locatiekeuze nieuw stadion 8
      2.1.3. Concept Masterplan Feyenoord City 10
   2.2. Beoogde ontwikkeling Feyenoord City 11
      2.2.1. Fase 1: nieuwe stadion, Urban Bridge en Strip noord (2019-2023) 12
      2.2.2. Fase 2: herontwikkeling Kuip (2022-2025) 14
      2.2.3. Fase 3: Strip Zuid, Kuip Park (2023-2030) 15
      2.2.4. Mobiliteit, verbindingen en bereikbaarheid 16
      2.2.5. Parkeren 18

3. Procedure en uitgangspunten 20
   3.1. Inleiding 20
   3.2. Bestemmingsplan 20
   3.3. Omgevingsvergunning 24
   3.4. Milieueffectrapportage 24
   3.5. Samenvatting en samenloop procedures 25
   3.6. Samenwerking en participatie 26

4. Reikwijdte en detailniveau MER 28
   4.1. Inleiding 28
   4.2. Alternatieven en varianten 28
      4.2.1. Scope en doelstelling van de ontwikkeling 28
      4.2.2. Alternatieven 29
      4.2.3. Varianten 31
      4.2.4. Robuustheidsanalyses 35
   4.3. Onderzoeken 35
      4.3.1. Verkeer en parkeren 36
      4.3.2. Leefbaarheid en gezondheid 37
      4.3.3. Ruimtelijke kwaliteit 38
      4.3.4. Water, bodem, ondergrond 39
      4.3.5. Ecologie 39
      4.3.6. Duurzaamheid 39
      4.3.7. Schematische weergave 40

Bijlagen:

1. Programma
2. Onderbouwing locatiekeuze
3. Resultaten workshop betrokkenen

1. Inleiding

1.1. Inleiding

Binnen het gebied Stadionpark vindt de komende jaren de ontwikkeling Feyenoord City plaats (figuur 1.1.). Een grote gebiedsontwikkeling rond sport en vrijetijd. Hierbij wordt een nieuw stadion aan de Nieuwe Maas ontwikkeld en de monumentale Kuip herontwikkeld. De locaties zijn met elkaar verbonden door een gebouwde verbinding over de Stadionweg, de Strip genaamd. Behalve sport en vrije tijd is er ruimte voor ontwikkeling van woningbouw, parkeren en een commercieel en publiek programma. Ten slotte vindt een verbetering van de kwaliteit van de openbare ruimte plaats. Om de ontwikkeling mogelijk te maken wordt een bestemmingsplan en een milieueffectrapport (MER[1])opgesteld. Het MER bevat de milieu-informatie om een goede afweging te maken voor de planologische regeling in het bestemmingsplan. Dit document is het startdocument voor het bestemmingsplan en het milieueffectrapport voor de gebiedsontwikkeling van Feyenoord City.

Figuur 1.1. Stadionpark met daarbinnen Feyenoord City

[1] Het begrip m.e.r. staat voor milieueffectrapportage, dat is de procedure. Het begrip MER staat voor milieueffectrapport, dat is het document.

Dit startdocument bevat de uitgangspunten voor het bestemmingsplan en het bijhorende MER en beschrijft op welke wijze deze producten tot stand komen. Hierbij wordt aandacht besteed aan de opzet van het bestemmingsplan en aan de reikwijdte en het detailniveau van het MER met bijbehorend milieuonderzoek. Zo wordt duidelijk wat de afbakening is van het plangebied van het bestemmingsplan en de beoogde wijze van bestemmen. Daarnaast is beschreven welke milieuthema's in het MER nader worden belicht en op welke vragen het MER antwoord moet geven. Het MER moet aansluiten op de ontwikkelingen die in het bestemmingsplan en de omgevingsvergunning voor het nieuwe stadion mogelijk worden gemaakt en daarvoor de directe onderbouwing vormen.

Op grond van de m.e.r.-procedure worden met dit startdocument de betrokken bestuursorganen geïnformeerd en geraadpleegd over de reikwijdte van het MER. Verder wordt het startdocument ter inzage gelegd en heeft een ieder de mogelijkheid om een zienswijze in te dienen op de voorgestelde reikwijdte en detailniveau van het MER. Zo nodig worden de uitgangspunten en de methode voor het milieuonderzoek naar aanleiding van reacties nog aangescherpt.

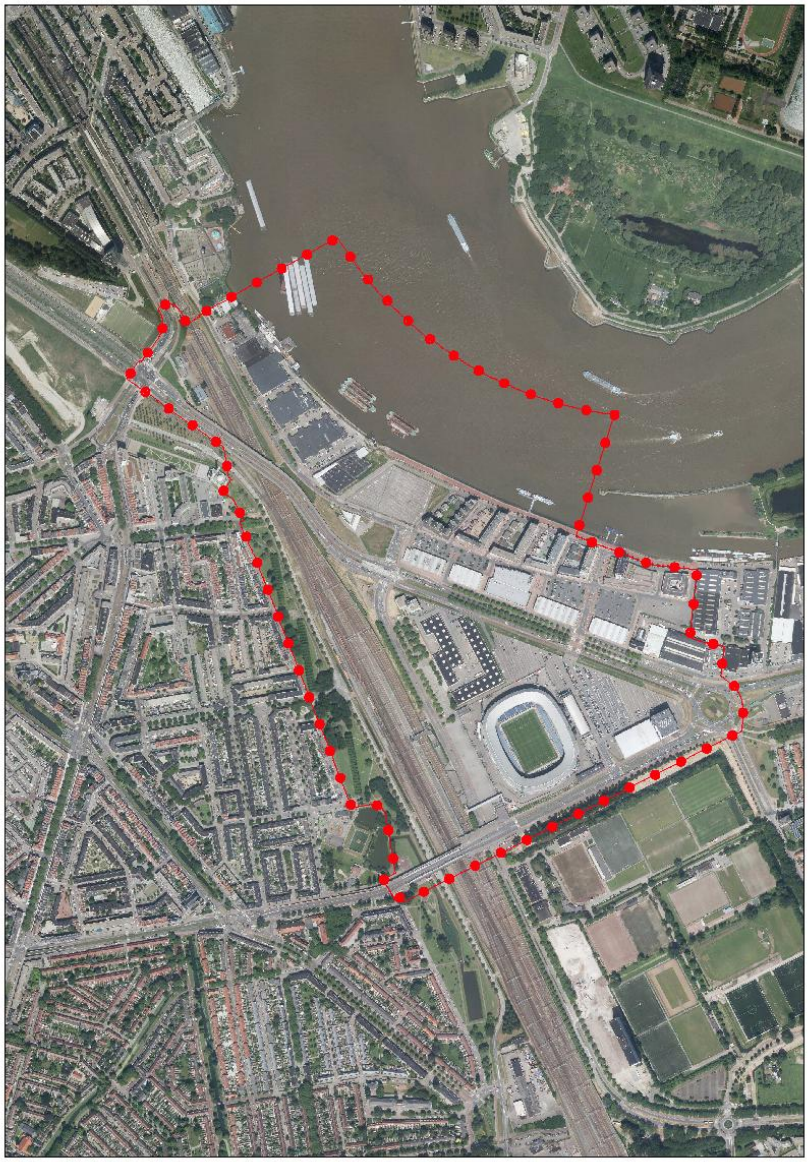
1.2. Scope van de ontwikkeling

Uitgangspunt voor de scope van de gebiedsontwikkeling zijn de gebiedsvisie Stadionpark[2], de Haalbaarheidsstudie Feyenoord City[3] en het position paper Feyenoord City[4]. Daarnaast is een concept-masterplan Feyenoord City[5] opgesteld. Hierin wordt de ontwikkeling van het nieuwe stadion (en haar omgeving) op de locatie Veranda West in beeld weergegeven en in woord beschreven, evenals de herontwikkeling van De Kuip en het tussenliggende gebied, de Strip. In het volgende hoofdstuk worden de ontwikkeling Feyenoord City en de reeds genomen besluiten nader toegelicht.

Het concept masterplan zal parallel aan de eerste fase van de planologische procedure nog verder worden uitgewerkt en in definitieve vorm worden vastgesteld. Hierbij zal gebruik worden gemaakt van actuele inzichten en de relevante informatie uit de milieuonderzoeken. Voor een overzicht van de samenhang tussen de producten en te nemen besluiten wordt verwezen naar paragraaf 3.4.

Het MER en bestemmingsplan omvatten alle gronden die nodig zijn om de totale gebiedsontwikkeling op termijn mogelijk te maken (figuur 1.2). Op deze wijze brengt het MER de maximale effecten in beeld van de totale gebiedsontwikkeling. Bij het bestemmingsplan worden alle gronden betrokken die nodig zijn voor de gebiedsontwikkeling inclusief enkele aangrenzende gronden die nog niet voorzien zijn van een actueel bestemmingsplan (zoals het gebied de Veranda). Een toelichting op de begrenzing van het plangebied is opgenomen in paragraaf 3.2.

[2] De Gebiedsvisie Stadionpark (gemeente Rotterdam, concept september 2016) wordt gelijk met het startdocument voor bestemmingsplan en MER definitief vastgesteld.
[3] Haalbaarheidsstudie Feyenoord City, november 2016 en aanvulling maart 2017, Feyenoord City
[4] Positionpaper gebiedsontwikkeling Feyenoord City, maart 2017, gemeente Rotterdam
[5] Masterplan Feyenoord City, concept november 2016, OMA, een definitief masterplan wordt in 2018 vastgesteld.



Figuur 1.2 Plangebied

1.3. Leeswijzer

In hoofdstuk 2 van deze startnotitie wordt de ontwikkeling van Feyenoord City nader toegelicht. U leest hier meer over de visie op het gebied en de beoogde functies die in het concept masterplan zijn opgenomen. In hoofdstuk 3 wordt de procedure voor de verdere besluitvorming toegelicht. Het betreft onder meer de procedure voor het bestemmingsplan met bijbehorend milieueffectrapport en voor de omgevingsvergunning ten behoeve van het nieuwe stadion. In hoofdstuk 4 ten slotte wordt ingegaan op de onderzoeken die in het kader van het MER plaats zullen vinden. Deze onderzoeken geven inzicht in de milieueffecten van de ontwikkeling.

2. Beoogde ontwikkeling

2.1. Visie op het gebied

Feyenoord City ligt in het gebied waarvoor de gemeente in 2010 de structuurvisie Stadionpark[6] heeft vastgesteld. Deze structuurvisie schetst een brede gebiedsontwikkeling van het Stadionpark als boegbeeld voor Rotterdam Sportstad en als knooppunt op Rotterdam-Zuid; een plek waar wonen, werken, sport en bewegen samen komen. De structuurvisie heeft betrekking op een groter gebied dan Feyenoord City en omvat onder meer ook de Sportcampus en Park de Twee Heuvels. Voor de Sportcampus en Park de Twee Heuvels zijn in 2016 actuele ruimtelijke kaders vastgesteld.

Vervolgens zijn in 2016 in de concept Gebiedsvisie Stadionpark drie mogelijke locaties voor een nieuw stadion benoemd en onderzocht op haalbaarheid. Hieruit is na een integrale afweging[7] de voorkeurslocatie gekomen aan de westzijde van het plangebied aan het water (Veranda West). De locatiekeuze wordt hierna in paragraaf 2.3 nog nader toegelicht. De Gebiedsvisie Stadionpark vormt de actuele visie op het gebied waarin alle ontwikkelingen samenkomen. Deze Gebiedsvisie wordt samen met dit startdocument naar verwachting begin 2018 definitief vastgesteld. De Gebiedsvisie treedt dan in de plaats van de structuurvisie, maar vormt geen formele structuurvisie in de zin van de Wet op de ruimtelijke ordening.

Hierna worden de Gebiedsvisie Stadionpark en het concept masterplan Feyenoord City kort toegelicht

2.1.1. Gebiedsvisie Stadionpark

De gebiedsvisie bevat vier samenhangende ambities voor de ontwikkeling van het Stadionpark:
1. Stadionpark als vrijetijdsgebied
2. Stadionpark als onderdeel van Rotterdam woonstad
3. Stadionpark als economische motor
4. Stadionpark als mobiliteitsknoop

Deze ambities zijn leidend voor de verdere ontwikkelingen in het Stadionpark.

In de gebiedsvisie is de ontwikkeling voor Stadionpark verder uitgewerkt voor:
- het Waterfront: een sterk rivierfront met ruimte voor wonen, bedrijvigheid, recreatie
- de Sportstad: een gebied voor actief sporten, recreatie en hoogwaardig wonen

Met daarbinnen icoon Feyenoord: het nieuwe stadion, de herontwikkelde Kuip en trainingsaccommodatie.

[6] Structuurvisie Stadionpark, november 2010, gemeente Rotterdam
[7] Feyenoord City, samenvatting locatiekeuze, 11-11-2016, projectteam Feyenoord City

Figuur 2.1. Gebiedsvisie Stadionpark

De ambitie is om van Stadionpark een aantrekkelijk stadsdeel met een grote meerwaarde voor de stad en de omliggende wijken te maken. Voor de omliggende wijken moet het gebied ruimte voor vrijetijdsbesteding bieden en daarmee bijdragen aan de woonkwaliteit. Hiervoor is een duidelijke en aantrekkelijke structuur, met veel ruimte voor groen, sport en bewegen nodig. Er wordt ingezet op een mix van functies en twee herkenbare delen: het Waterfront en de Sportstad. Het Waterfront bestaat uit de Veranda, het gebied rond het nieuwe stadion ten westen van de Veranda, bedrijventerrein Stadionweg, de rivieroever en het Eiland van Brienenoord. Sportstad omvat Varkenoord, Sportdorp, Park de Twee Heuvels en strekt zich uit tot in de Stadiondriehoek met de herontwikkelde Kuip, Topsportcentrum en woningbouw in de driehoek. De Strip, de verbinding tussen het nieuwe stadion en de Kuip, koppelt beide delen aan de westkant van het gebied aan elkaar. Het nieuwe stadion en de Strip vervullen een belangrijke rol in het verbinden van Stadionpark met de omliggende wijken, waardoor de bewoners gebruik kunnen maken van het groen, de rivieroever en de recreatie- en sportmogelijkheden die Stadionpark biedt. Door de verbinding tussen Waterfront en Sportstad ontstaat een rondje Stadionpark: een 4,0 km lang parcours om te wandelen en te recreëren met een herkenbare uitstraling. Vanuit dit parcours worden drie thematisch subrondjes ontsloten. Aan de noordwestkant het rondje Stadions langs zowel de Kuip met het atletiekstadion en het nieuwe voetbalstadion langs de rivier. Aan de zuidkant het rondje door het Park de Twee Heuvels. Een ten slotte een rondje over het Eiland van Brienenoord met zijn bijzondere natuurwaarden.

Figuur 2.2.: plankaart Gebiedsvisie Stadionpark

De plek van het Stadionpark, en Feyenoord City in het bijzonder, in de stad geeft grote kansen op een succesvolle ontwikkeling: een gebied dat sport en leisure ademt en een actieve leefstijl ondersteunt. Een gebied met een goed vestigingsklimaat voor bedrijven en aantrekkelijk om te wonen. Hierbij hoort de ontwikkeling naar een mobiliteitsknooppunt: een plek waar mensen overstappen, werken, verblijven en ontmoeten. De gebiedsontwikkeling kan positief bijdragen aan de sociaal maatschappelijke opgave waar Rotterdam-Zuid voor staat. Het Nationaal Programma Rotterdam Zuid (NPRZ) werkt aan de doelstelling om de achterstanden in te lopen en Rotterdam-Zuid in 2031 op het niveau van een gemiddelde Nederlandse stad te laten functioneren. In dit nationaal programma staan de mensen, en dan vooral de opgroeiende jeugd centraal. Voor de ontwikkeling van Stadionpark is het van belang dit perspectief consequent vast te houden.

2.1.2. Locatiekeuze nieuw stadion

In het op te stellen MER Feyenoord City worden geen locatiealternatieven voor het nieuwe stadion meer onderzocht. De locatiekeuze voor het nieuwe stadion heeft in eerdere fasen plaatsgevonden. In het planMER behorend bij de structuurvisie Stadionpark (2010) zijn als mogelijke plek voor een nieuw stadion diverse locaties onderzocht. De plankaart bij de definitieve structuurvisie Stadionpark laat het toen vastgestelde eindbeeld zien voor de beoogde ontwikkeling, met onder meer een nieuw stadion aan de Maas. In het proces van de gebiedsvisie Stadionpark zijn vervolgens voor de locatie van een nieuw stadion drie locaties nader onderzocht en afgewogen[8] (zie bijlage 2). Het betreft de Veranda West (Strip), de Veranda Oost (Bridge) en de Driehoek (Triangle).

[8] Nadere verantwoording locatiekeuze nieuw stadion aan de Maas, oktober 2017, gemeente Rotterdam

Figuur 2.3. Onderzochte locaties nieuw stadion

De locaties zijn afgewogen op hun milieueffecten, bijdrage aan de doelstellingen van de gebiedsvisie Stadionpark en financiële-economische haalbaarheid. Hierbij is stil gestaan bij de belangrijkste aandachtspunten die eerder uit het PlanMER Stadionpark naar voren zijn gekomen, te weten waterveiligheid, externe veiligheid, geluidhinder en bereikbaarheid.

De locatie Veranda West biedt de beste kansen voor een succesvolle stedelijke ontwikkeling, zowel wat betreft opbrengstpotentieel, risico's, als draagvlak en is dan ook de voorkeurslocatie. Deze locatie biedt de meeste mogelijkheden een grotere nieuwe stedenbouwkundige ontwikkeling in het gebied teweeg te brengen en biedt kansen voor de gewenste multifunctionele stadionontwikkeling. Daarmee draagt deze locatie het meeste bij aan de doelstellingen van de gebiedsvisie Stadionpark. De locatie Driehoek scoort op vrijwel alle aspecten het minst.

Voor alle locaties geldt dat een verandering in de modal shift (verschuiving van auto naar OV en fiets) noodzakelijk is om het stadion en haar omgeving bij evenementen bereikbaar te houden. Hierin zijn de locaties niet onderscheidend, ook omdat parkeren in alle gevallen gespreid over het gebied zal worden aangeboden. Daarnaast is gekeken naar de financieel-economische haalbaarheid van de locaties, te weten grondverwerving, verplaatsing van bedrijven, aanpassing van infrastructuur, exploitatiemogelijkheden van het nieuwe stadion en potentiële opbrengsten uit gebiedsontwikkeling.

Hoewel de uiteindelijk gekozen locatie iets slechter scoort op externe veiligheid - de locatie Veranda West kent op het punt van externe veiligheid uitdagingen gelet op het bouwen in en langs het water en nabij het spoor- draagt deze wel sterker bij aan de gewenste stedelijke structuur. Ook draagt deze locatie sterker bij aan de gewenste groenstructuur voor het Stadionpark (ambities Woonstad), aan sport en bewegen (ambities Vrijetijdsgebied) en aan de bereikbaarheid met het OV (ambities Mobiliteitsknoop), met meer mogelijkheden voor parkeervoorzieningen bij bestaande OV-knooppunten.

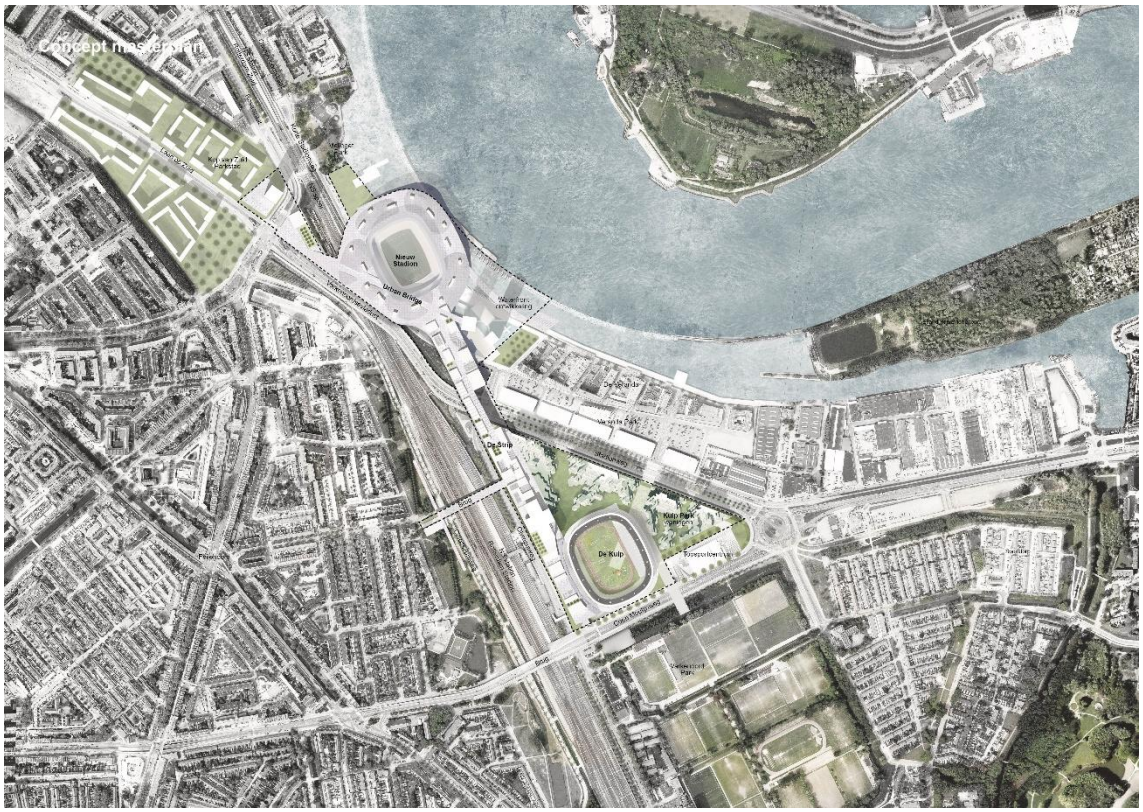
Uit de locatiekeuze blijkt dat geen van de locaties onoplosbare belemmeringen kennen. Negatieve verkeers- en milieueffecten zijn voor een (groot) deel mitigeerbaar (waar in de financiële verkenningen rekening mee is gehouden) en er kunnen ook kansen worden benut voor een verbetering van de verkeerssituatie en van het milieu.

2.1.3. Concept Masterplan Feyenoord City

Het conceptmasterplan Feyenoord City is gebaseerd op de gebiedsvisie Stadionpark en geeft uitwerking aan de daarin geformuleerde ambities. Voor Feyenoord City zijn de volgende doelen geformuleerd

- *verbinden* van de omliggende wijken door een duurzame en grootschalige stedelijke ontwikkeling met het nieuwe stadion voor Feyenoord als aanjager. Feyenoord City zet de ontwikkeling Kop van Zuid langs Laan op Zuid en Stadionweg door, waarbij nieuwe verbindingen ontstaan naar het waterfront aan de Nieuwe Maas en de vernieuwde Sportcampus aan de zuidzijde. Het rondje Stadionpark verbindt Feyenoord City met de overige delen van Stadionpark en wordt binnen het gebied aantrekkelijk ingericht.
- *nieuw icoon aan de Nieuwe Maas.* Feyenoord City en het nieuwe stadion aan de rivier activeren de oever en creëert een nieuw architectonisch icoon van Rotterdam.
- *nieuwe bestemming voor de Kuip.* Feyenoord is de trots van Rotterdam-Zuid en staat voor de grootste sportsuccessen die de stad Rotterdam heeft gekend. De Kuip is een belangrijk onderdeel van deze trots dat vanuit cultuurhistorisch en architectuurhistorisch oogpunt behouden moet blijven in haar herkenbare vorm met een nieuw programma en publieke functie.
- *transformatie van de publieke ruimte* naar een aantrekkelijk verblijfsgebied. Een gebied met open karakter dat veel ruimte aan sport-, maatschappelijke en vrijetijdsactiviteiten biedt. Dat bewoners en bezoekers van Rotterdam-Zuid uitdaagt om (samen) te bewegen en te sporten.
- *een nieuwe duurzame impuls aan Rotterdam-Zuid*. Dit gebied blijft nog vaak achter bij de ontwikkeling van de rest van de stad. Feyenoord City kan gebruikt worden voor een sociaal-economische impuls.
- *nieuw ontwikkelpotentieel*. Onder meer additioneel ontwikkelpotentieel voor gebieden in de directe nabijheid zoals woningbouw op Varkenoord en Veranda Park.

In paragraaf 2.2. wordt de gebiedsontwikkeling die uit drie fases bestaat en het bijbehorend programma nog nader toegelicht.



Figuur 2.4. totale gebiedsontwikkeling

Het concept masterplan Feyenoord City biedt ruim baan aan een nieuw Rotterdams Feyenoord Icoon; een Stadion aan de Nieuwe Maas. Het stadion zal niet alleen een trekpleister zijn als voetbaltempel, maar zal ook ontworpen worden voor andere grootschalige evenementen met veel publiek. Buiten de evenementen om zal het stadion ook een publiekstrekkende attractie herbergen door onder meer een divers horeca aanbod en een uitzichtpunt met zicht op de stad en de rivier. Een 24/7 levendig punt in de stad. Het concours rondom het stadion verbindt de Laan op Zuid met de Veranda, waarbij de woonfunctie vanuit Parkstad wordt doorgezet richting het stadion en verder richting de Veranda.

Het Waterfront biedt meer beleving van het water en ontwikkelt tot een recreatief gebied met verschillende activiteiten. De Strip is het verbindende element tussen het nieuwe stadion en de Kuip. Een gebied dat bij het nieuwe stadion hoog boven het maaiveld begint en op niveau de Stadionweg oversteekt om daarna langzaam af te dalen naar maaiveld niveau. De Strip is een aantrekkelijk verblijfsgebied dat enerzijds als toegangsweg functioneert voor bezoekers van evenementen in het nieuwe stadion en anderzijds een bestemming is voor inwoners en bezoekers van Rotterdam.

Via de toegevoegde voetgangersbrug over het spoor wordt een nieuwe verbinding vanuit Hillesluis naar Feyenoord City en de rest van Stadionpark gerealiseerd. De Strip wordt een nieuwe bestemming met leisure, horeca en in beperkte mate winkels, maar biedt bovenal ruimte om samen of individueel informeel te sporten. De herontwikkeling van de Kuip sluit aan bij de Strip met een gemengde functionele herontwikkeling (wonen, sporten, horeca), maar ook het Feyenoord museum en een nieuw interactief centrum voor sportbeleving (sport experience). De Kuip wordt herontwikkeld met behoud van monumentale waarden en aansluitend op de functionaliteit van het naastgelegen Topsport Centrum. Rondom de herontwikkelde Kuip wordt een nieuw woongebied ontwikkeld.

Feynoord City wordt een gebied waar je aangenaam, comfortabel en gezond verblijft en woont met een minimale impact op de wereld. Duurzaamheid is daarmee integraal onderdeel van de gehele ontwikkeling en sociaal-economische agenda. Of het nu gaat om het meest duurzame stadion van Nederland, het energie- en mobiliteitsvraagstuk, het slim omgaan met afval of het promoten en faciliteren van beweging en sporten. Feyenoord City wil hierin een hoge ambitie tonen. De duurzaamheidsambities komen concreet tot uiting in drie thema's: aantrekkelijke leefomgeving, circulaire economie en borging.
Feyenoord City is hiermee een combinatie van een nieuw stadion, een 24/7 uitgaansgebied en een aantrekkelijke woonomgeving.

2.2. Beoogde ontwikkeling Feyenoord City

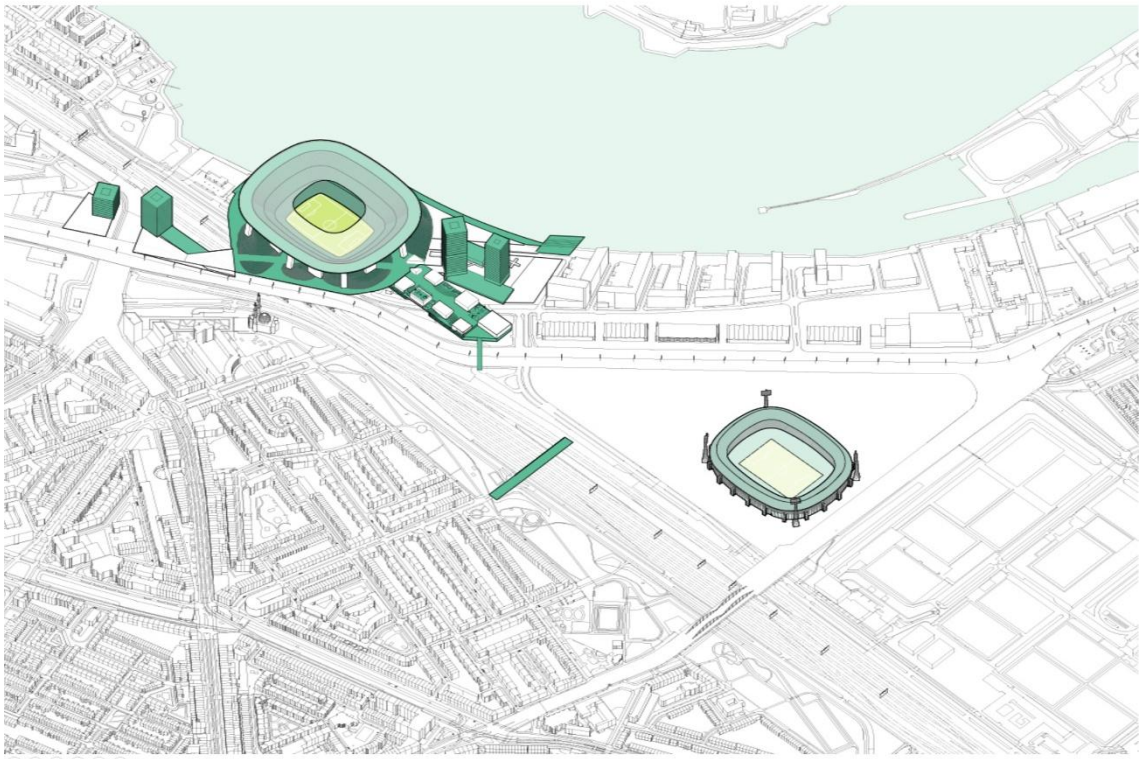
Het conceptmasterplan Feyenoord City past binnen de gebiedsvisie Stadionpark. In het masterplan is in woord en beeld een programma met nieuwe functies uitgewerkt voor Feyenoord City. Daarnaast kent het masterplan een mobiliteitsstrategie en sociaal economisch programma.
Het programma wordt in drie deelgebieden in fases gerealiseerd. De omvang van het programma (m2 bvo) per functie en per deelgebied is in hoofdstuk 4 (alternatieven en varianten voor het MER) en in bijlage 1 meer in detail terug te lezen. De fasering in fase 1 en 2 zorgt er in elk geval voor dat het huidig stadion blijft functioneren tot het nieuwe stadion is gerealiseerd. Naar huidig inzicht worden de fases in de volgende perioden gerealiseerd; deze perioden moeten als indicatief worden beschouwd:
Fase 1: 2019-2023
Fase 2: 2022-2025
Fase 3: 2023-2030

Het totale programma omvat circa 320.000 m2 bvo, exclusief parkeren, bestaande uit:

- het nieuwe multifunctionele stadion met 63.000 zitplaatsen en een omvang van circa 70.500 m2 bvo;
- circa 1500 woningen met een omvang van circa 175.000 m2 bvo;
- commercieel programma met een omvang van circa 64.000 m2 bvo in de vorm van onder meer detailhandel, horeca en leisure;

- maatschappelijk programma met een omvang van circa 11.800 m2 bvo in de vorm gezondheidsinstellingen, sportvoorzieningen, museum;
- parkeervoorzieningen.

2.2.1. Fase 1: nieuwe stadion, Urban Bridge en Strip noord (2019-2023)



Figuur 2.5.: nieuw stadion, Urban Bridge en Strip Noord (fase 1)

Het nieuwe stadion is beoogd aan de Nieuwe Maas. Naast een stadion gaat het Masterplan uit van ruime exploitatiemogelijkheden op niet wedstrijddagen. Het plan gaat uit van een iconisch stadion in de vorm van een 'perfect bowl' aan het water dat van binnen als het perfecte voetbalstadion functioneert. Uiteraard binnen de regels die FIFA hieraan stelt. De tribunes hebben optimale zichtlijnen en zijn zo dicht mogelijk op het veld geplaatst. Hiermee wordt het DNA van de Kuip behouden: dicht op het veld zitten, tribunes die ter plaatse van de hoeken doorlopen, het ovale verloop van de lange zijden, spelerstunnel, aandacht voor de akoestiek. Rondom de tribunes zijn de bedrijfs-, publieke en persfaciliteiten geplaatst. De stadion bowl zweeft boven de publieke omloop en wordt omhoog gehouden door de stijgpunten rondom de tribunes. De publieke omloop loopt naadloos door in het stadion en biedt ruimte aan een veelheid van activiteiten voor voetbalfans, buurtbewoners en toeristen, ook op niet wedstrijddagen. Deze omloop biedt plaats aan evenementen en activiteiten op dagen dat er geen wedstrijden zijn en verbindt Parkstad met het waterfront en de Veranda.

De Urban Bridge, die van west naar oost langs het stadion loopt, vormt de entree van Feyenoord City voor langzaam verkeer vanuit het centrum. De Urban Bridge is een diagonale boulevard die vanaf Laan op Zuid, de omloop van het nieuwe stadion kruist en eindigt bij De Veranda. De Urban Bridge biedt ruimte voor parkeren, wonen en een beperkt commercieel programma. De Urban Bridge verbindt de woontorens aan de Rosestraat en op de Parkstad plot met het nieuwe programma aan het waterfront.

Figuur 2.6 Impressie Urban Bridge

De Urban Bridge heeft een stedelijk karakter met onder meer wonen en hotelfuncties dat aan de zijde van het water over gaat in een aantrekkelijk waterfront. Het Feyenoord City concept masterplan voorziet hier in de ontwikkeling van een kleine jachthaven, stadsstrand, stopplaatsen voor watertaxi's en waterbussen en met de mogelijkheid tot een Spido opstappunt.

Figuur 2.7 Impressie waterfront

Tussen het nieuwe stadion en de Kuip komt de Strip. De Strip vormt een nieuwe verhoogde stedelijke promenade voor voetgangers en fietsers tussen de Kuip en het nieuwe stadion. Aan de Olympiaweg loopt de Strip vanaf De Kuip langzaam op richting de Stadionweg en het nieuwe stadion. Hierbij worden de Stadionweg en de Korte Stadionweg overkluisd. Bij het nieuwe stadion loopt de promenade van de Strip over in de publieke omloop rondom het stadion.
Deze promenade zal bestaan uit een mix van publieke ruimtes met een commercieel en een maatschappelijk programma. Het programma wordt gemengd verspreid op een wijze die aantrekkelijk is voor zowel bezoekers van het commercieel en maatschappelijk programma als bezoekers van het nieuwe stadion. Onder de promenade wordt de parkeerbehoefte van het commercieel en maatschappelijk programma en een deel van de bezoekers van het nieuwe stadion ondergebracht. Ten slotte komt er een nieuwe langzaamverkeersbrug over het spoor.

De ontwikkeling van de Strip is voorzien in twee fasen, Noord en Zuid.

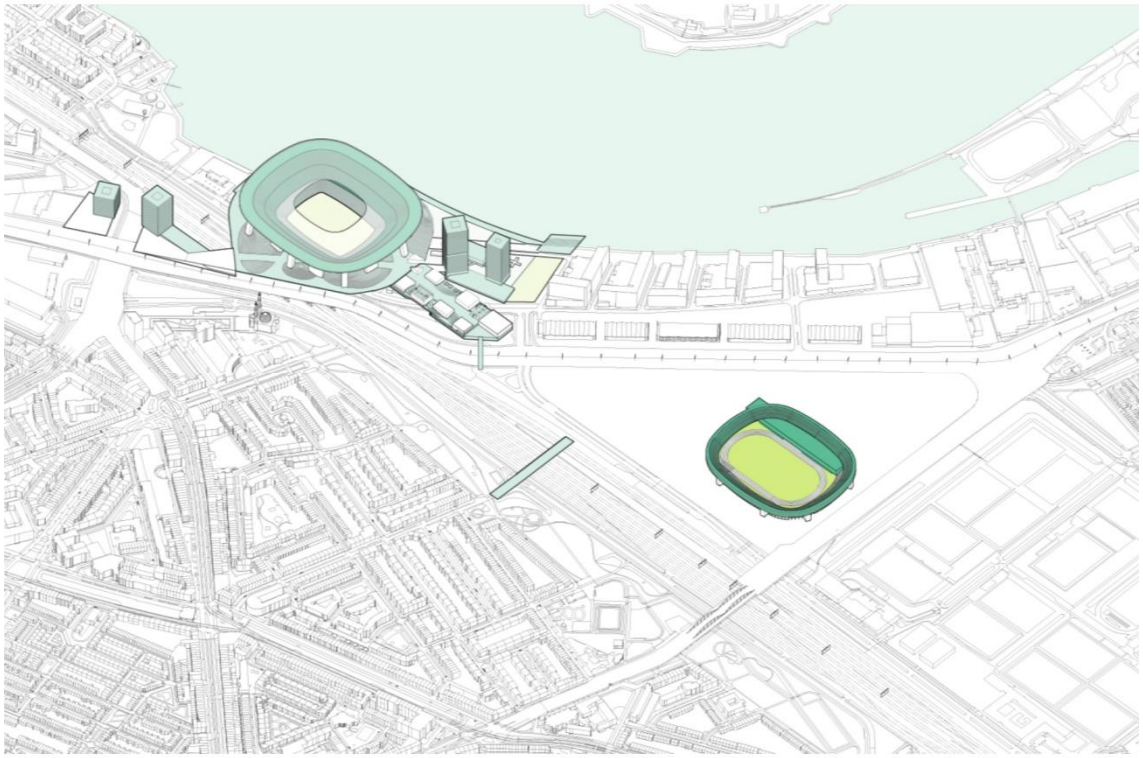
Het totale programma (circa 157.000 m2 bvo) in fase 1 is:
Stadion en Urban Bridge

- multifunctioneel stadion (capaciteit 63.000 bezoekers);
- woningen;
- hotel;
- horeca;
- overig commercieel (o.a. leisure);

Strip Noord

- horeca;
- detailhandel;
- overige commercieel;

2.2.2. Fase 2: herontwikkeling Kuip (2022-2025)



Figuur 2.9.: herontwikkeling Kuip (fase 2)

De Kuip wordt met respect en behoud van de historische en kenmerkende elementen van het stadion omgevormd tot een gebouw voor wonen, sporten en commerciële en maatschappelijke voorzieningen waaronder een museum.
Het masterplan stelt het behoud van staal- en betonconstructie voor. Daarnaast wordt teruggegrepen naar de vorm van het stadion van vóór de renovatie van 1994. Dat betekent dat het huidige Maasgebouw, de overkapping van de tweede ring en de parterre tribune (van 1959) rond het veld ruimte maken voor de oorspronkelijke open structuur.

Figuur 2.9 Impressie Kuip

De publieke ruimten in de Kuip worden versterkt door meerdere (afsluitbare) openingen in het stadion naar de omliggende openbare ruimte te maken. Het masterplan ontwerp voor de Kuip behoudt verder kenmerken door het voormalige voetbalveld open te houden met een atletiekbaan en programma rondom, georganiseerd vanuit de huidige tribunestructuren. Naast behoud van de kenmerkende vorm en staalstructuur van het stadion zal speciale aandacht uitgaan naar de inpassing van functies aan de Olympiazijde. Aan de oostzijde wordt aansluiting gezocht bij de Sportcampus en het Topsportcentrum door toevoeging van maatschappelijk programma. Aan de westzijde wordt met commercieel programma meer aangesloten op de Strip.

Het totale programma (33.600 m2 bvo) in fase 2 (de Kuip) is:

- woningen
- hotel
- horeca
- overig commercieel en maatschappelijk

2.2.3. Fase 3: Strip Zuid, Kuip Park (2023-2030)

Figuur 2.10: Strip Zuid en Kuip Park (fase 3)

Rond de Kuip komt een groene publieke ruimte met woningbouw: het Kuip Park. Hier komen appartementen en grondgebonden woningen in een parkachtige omgeving. Kuip Park zorgt voor een natuurlijke (groene) continuering met parkstructuur op Varkenoord en Park De Twee Heuvels. Met de doorgang naar de Veranda wordt niet alleen de verbinding met het waterfront gelegd, maar is ook verbinding met het Brienenoord Eiland mogelijk. Kuip Park levert een belangrijke bijdrage aan het zogenaamde rondje Stadionpark: een parcours met een herkenbare uitstraling bedoeld om te wandelen en te recreëren.

Zie voor de Strip Zuid de beschrijving van fase 1 hiervoor in paragraaf 2.2.1.

Het totale programma (128.000 m2 bvo) in fase 3 is:
Strip Zuid
- horeca
- detailhandel
- overig commercieel en maatschappelijk

Kuip Park
- woningen

En verder: Veranda Park
Tussen de Veranda en Stadionweg bevindt zich bedrijvigheid die zich mogelijk deels wil verplaatsen naar de Strip. In het conceptmasterplan werd uitgegaan van een toekomstige invulling met overwegend woningbouw aansluitend op wonen op de Veranda en het Stadionpark. Deze ontwikkeling is nog onderwerp van studie en nadere besluitvorming. Het is denkbaar dat de bedrijvigheid daar in de toekomst blijft en het is denkbaar dat het gebied transformeert naar wonen of woon-werken. Daarover wordt in een later stadium besloten.

2.2.4. Mobiliteit, verbindingen en bereikbaarheid

Stedelijk verkeersbeeld

De ruimtelijke keuzes die ten grondslag liggen aan de gebiedsvisie Stadionpark en het concept masterplan Feyenoord City sluiten aan op de mobiliteitsstrategie uit het in mei 2017 vastgestelde Stedelijke Verkeersplan Rotterdam 2017-2030 (SVPR).

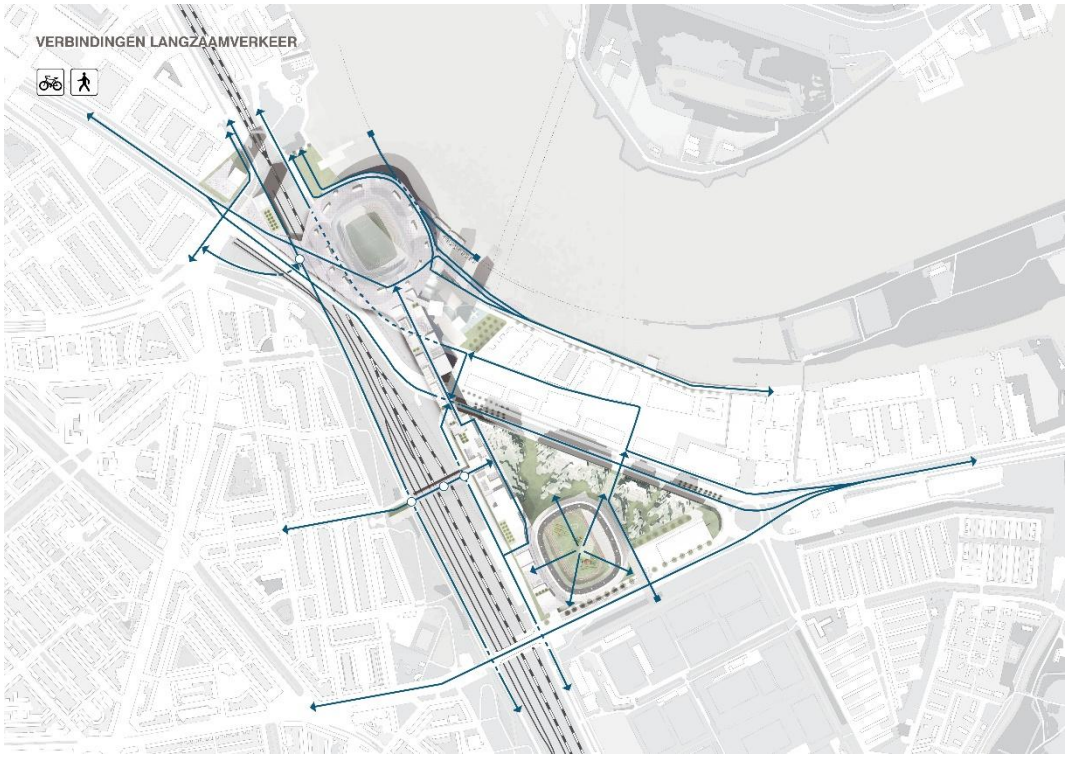
Verdichting van de Stadiondriehoek, nieuwe woningen in de noordzijde van de Sportcampus en de transformatie van de Veranda dragen bijvoorbeeld bij aan het draagvlak voor een nieuw sprinterstation Stadionpark en nieuwe tramverbindingen in het gebied. Maatregelen die – net als aanvullende openbaar vervoer over water verbindingen - op hun beurt de OV-bereikbaarheid van Rotterdam Zuid kunnen verbeteren en parallel aan de planvorming van Feyenoord City in het MIRT verkend worden. In het Verkeersplan zijn enkele toekomstige infrastructurele maatregelen in en nabij het gebied voorzien - zoals bijvoorbeeld een nieuwe stadsbrug tussen Kralingen/De Esch en de Veranda. Deze kunnen tot verdere verbetering van de bereikbaarheid leiden, maar zijn nadrukkelijk geen onderdeel van Feyenoord City.

Een goede bereikbaarheid en ontsluiting van het gebied voor bezoekers en bewoners is belangrijk. Het gebied is momenteel goed aangesloten op het wegennet maar een verbetering van de bereikbaarheid per openbaar vervoer en langzaam verkeer (fiets en te voet) is sterk gewenst. Op dit moment is het gebied met name ingericht op autogebruik.

Verbindingen

De ontwikkeling van Feyenoord City zal meer ruimte creëren voor voetgangers en fietsers onder meer door barrières zoals het spoor en de Stadionweg te slechten, door nieuwe verbindingen te maken in het plangebied en continuering van de fiets- en wandelpaden. Dit laatste langs het water en met nieuwe routes naar de omliggende wijken zoals Hillesluis (figuur 2.12.).

Een groot aantal fietsparkeervoorzieningen nabij de verschillende OV-haltes in het gebied en een fijnmazig net van fiets- en voetgangersvoorzieningen, waarbij het spoor op meerdere plekken overkluist wordt, dragen bij aan de doelstelling uit het SVPR om het fietsgebruik te stimuleren.

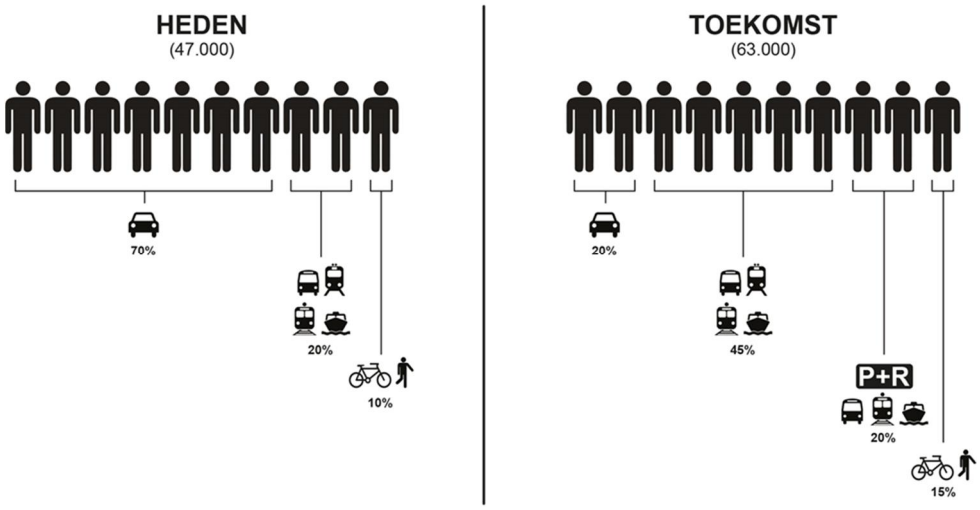


Figuur 2.11. Verbindingen

Evenementensituatie

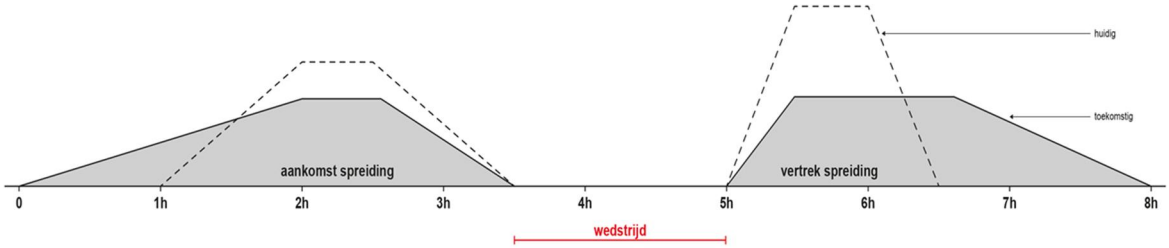
Uitgangspunt is verder dat met geringe aanpassingen in het bestaande wegennet en het openbaar vervoer een goede bereikbaarheid van het nieuwe stadion en het omliggende commerciële en woningbouwprogramma mogelijk is in de normale dagelijkse situatie (zie ook paragraaf 4.3.1.).

Om ook op de dagen dat er evenementen en wedstrijden zijn het gebied binnen de huidige infrastructuur te laten functioneren, zijn maatregelen voorzien in het Mobiliteitsplan. Via deze maatregelen moet in deze evenementensituaties een verschuiving in de modal shift optreden. Ten opzichte van de huidige situatie moet in de toekomst bij evenementen 40% van de mensen met de auto komen (nu 70%), waarvan 20% op afstand parkeert en 20% dichtbij, 50% met het OV (nu 20%) en 10 % fietsend/ lopend (nu 10%).



Figuur 2.12: Verschuiving modal shift

Maatregelen betreffen onder meer 'peak shaving', bezoekers gaan tijdens evenementen meer gespreid over tijd het gebied in en uit, en andere beloningssystemen zoals combitickets. Verder worden infrastructurele maatregelen getroffen om verkeersstromen te ontvlechten.



Figuur 2.13: Peak shaving

2.2.5. Parkeren

De gebiedsontwikkeling vindt zoals gezegd in drie fasen plaats. Zowel in de eindsituatie als in de tussenliggende fases moet sprake zijn van voldoende parkeergelegenheid in de dagelijkse situatie en op evenementen- en wedstrijddagen.

Voor het dagelijks gebruik is een parkeerbalans[9] opgesteld waaruit blijkt dat de bestaande parkeerplaatsen en de nieuwe parkeerplaatsen - onder meer in het nieuwe stadion en op de Strip- kunnen voorzien in de parkeerbehoefte. Hierbij zal wel deels sprake zijn van dubbelgebruik.

[9] Spark, parkeerbalans Feyenoord City, november 2016

Voor evenementen- en wedstrijddagen wordt voor het parkeren uitgegaan van drie zogenoemde ringen: de 1e ring op maximaal 5 minuten van het stadion, de 2e ring op maximaal 20 minuten en de 3e ring op maximaal 30 minuten reistijd van het stadion.

In alle fases zijn ten behoeve van evenementen en wedstrijden 2500 parkeerplaatsen nodig in de 1e ring. Na realisatie van fase 1 zijn er 750 parkeerplaatsen in het nieuwe stadion beschikbaar, 491 parkeerplaatsen in Strip Noord (mede ten behoeve van commercieel programma) en 600 parkeerplaatsen in parkeergarage Veranda. De resterende parkeerplaatsen in de 1e ring bestaan uit bestaande parkeervoorzieningen in de driehoek zoals bij De Kuip en Topsportcentrum. Daarnaast zijn bij de opening van het nieuwe stadion ten minste 5.000 fietsparkeerplaatsen beschikbaar en ten minste 230 busparkeerplaatsen. In fase 2 komen enkele parkeerplaatsen bij De Kuip te vervallen, maar dit kan worden opgevangen door bestaande parkeervoorzieningen in de omgeving. In fase 3 vervallen de parkeerplaatsen in de driehoek zoals bij Topsportcentrum, maar komen er parkeerplaatsen bij in Strip Zuid. Ook wordt weer gebruik gemaakt van bestaande parkeervoorzieningen in de omgeving en van valet parking.

Tijdens wedstrijden en evenementen zijn 4.000 parkeerplaatsen benodigd in de 2e ring. Deze bevinden zich aan Olympiaweg, Noorderhelling, bij Maasstadziekenhuis en Maastoren. In de 3e ring zijn 6.000 parkeerplaatsen benodigd. Deze bevinden zich onder meer bij Kralingse Zoom, Beverwaard, Erasmus Universiteit, Wilhelminakade en AHOY.

3. Procedure en uitgangspunten

3.1. Inleiding

Om Feyenoord City daadwerkelijk te kunnen realiseren is naast een ruimtelijk kader in de vorm van de gebiedsvisie Stadionpark en het Masterplan, een juridisch-planologische basis nodig. Op dit moment vigeren ter plaatse van het gebied diverse (verouderde) bestemmingsplannen waarbinnen de gebiedsontwikkeling en de bouw van het nieuwe stadion niet mogelijk zijn. Het nieuwe bestemmingsplan biedt de juridische basis voor de concrete plannen. Het bestemmingsplan heeft een ruimtelijk-juridische status en bindt daarmee alle betrokken partijen (overheden en burgers). Hierbij komt ook de financieel en economische uitvoerbaarheid van het plan aan de orde. Daarnaast is nog sprake van een breed scala aan benodigde vergunningen (zoals de omgevingsvergunning, watervergunning, etc.) die nodig zijn om daadwerkelijk en gefaseerd tot uitvoering van de plannen over kunnen te gaan. Om de ruimtelijke procedures, en de termijnen waarop ingesproken kan worden op de plannen, te stroomlijnen wordt een coördinatiebesluit genomen en wordt de coördinatieregeling toegepast. Nu de bouw van het nieuwe stadion gelijktijdig met de bestemmingsplanprocedure wordt voorbereid, is het in ieder geval gewenst om de coördinatieregeling toe te passen ten behoeve van het stadion. Om het milieubelang volwaardig mee te kunnen nemen in het proces om te komen tot het bestemmingsplan met de daaropvolgende besluitvorming, wordt de procedure van milieueffectrapportage (m.e.r.) doorlopen.

In de volgende paragrafen is een toelichting op de op te stellen documenten, te doorlopen ruimtelijke procedures en de uitgangspunten opgenomen.

3.2. Bestemmingsplan

Crisis- en herstelwet
Op het bestemmingsplan is de Crisis- en herstelwet (Chw) van toepassing. Het doel van die wet is om met procedurele versnellingen voor bepaalde besluiten en via experimenteerbepalingen doelgericht te werken aan werkgelegenheid en duurzaamheid. Voor het Stadionpark, waarvan het gebied Feyenoord City deel uitmaakt, gelden nu reeds procedurele versnellingen zoals bedoeld in de Chw. Dit houdt in dat voor bestemmingsplannen die voor dit gebied worden opgesteld, vooral in de beroepsfase, enkele afwijkingen gelden ten opzichte van de reguliere procedure. Zo bepaalt de Chw dat de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State binnen een half jaar (in plaats van een jaar) een uitspraak moet doen naar aanleiding van beroepen tegen een vastgesteld bestemmingsplan.

De gemeente Rotterdam heeft vervolgens nog een aanvraag ingediend om de Chw-status van het plan uit te breiden. Gevraagd is om de status ‘verbrede reikwijdte’ en ‘ontwikkelingsgebied’. Dit zou onder andere betekenen dat het bestemmingsplan voor een langere periode kan worden opgesteld dan voor de gebruikelijke 10 jaar (maximaal 20 jaar), dat afgeweken kan worden van diverse standaarden die gelden voor bestemmingsplannen, dat onderzoeken gefaseerd kunnen worden en dat onder voorwaarden tijdelijk afgeweken kan worden van milieunormen. Dit laatste overigens onder de nadrukkelijke conditie dat de kwaliteit binnen 10 jaar wel verbetert en uiteindelijk hoger is dan aan het begin. Tijdens het planproces wordt nader bezien van welke mogelijkheden die de uitgebreide status onder de Chw biedt, gebruik wordt gemaakt.

De verwachting is dat de uitgebreide status in de loop van 2018 van kracht wordt door middel van de 17e tranche van de Crisis- en herstelwet.

Begrenzing plangebied
Het bestemmingsplan is met name gericht op het mogelijk maken van Feyenoord City. Het plangebied dient daar dan ook op afgestemd te zijn. Een uitzondering is het gebied in fase 1 van Feyenoord City dat onderdeel uitmaakt van Parkstad (plot Parkstad Zuid). Deze ontwikkeling zou ook los van Feyenoord City ontwikkeld worden en vindt naar verwachting al plaats voor vaststelling van het ruimtelijk besluit over Feyenoord City op basis van een afzonderlijke herziening van het bestemmingsplan Parkstad..

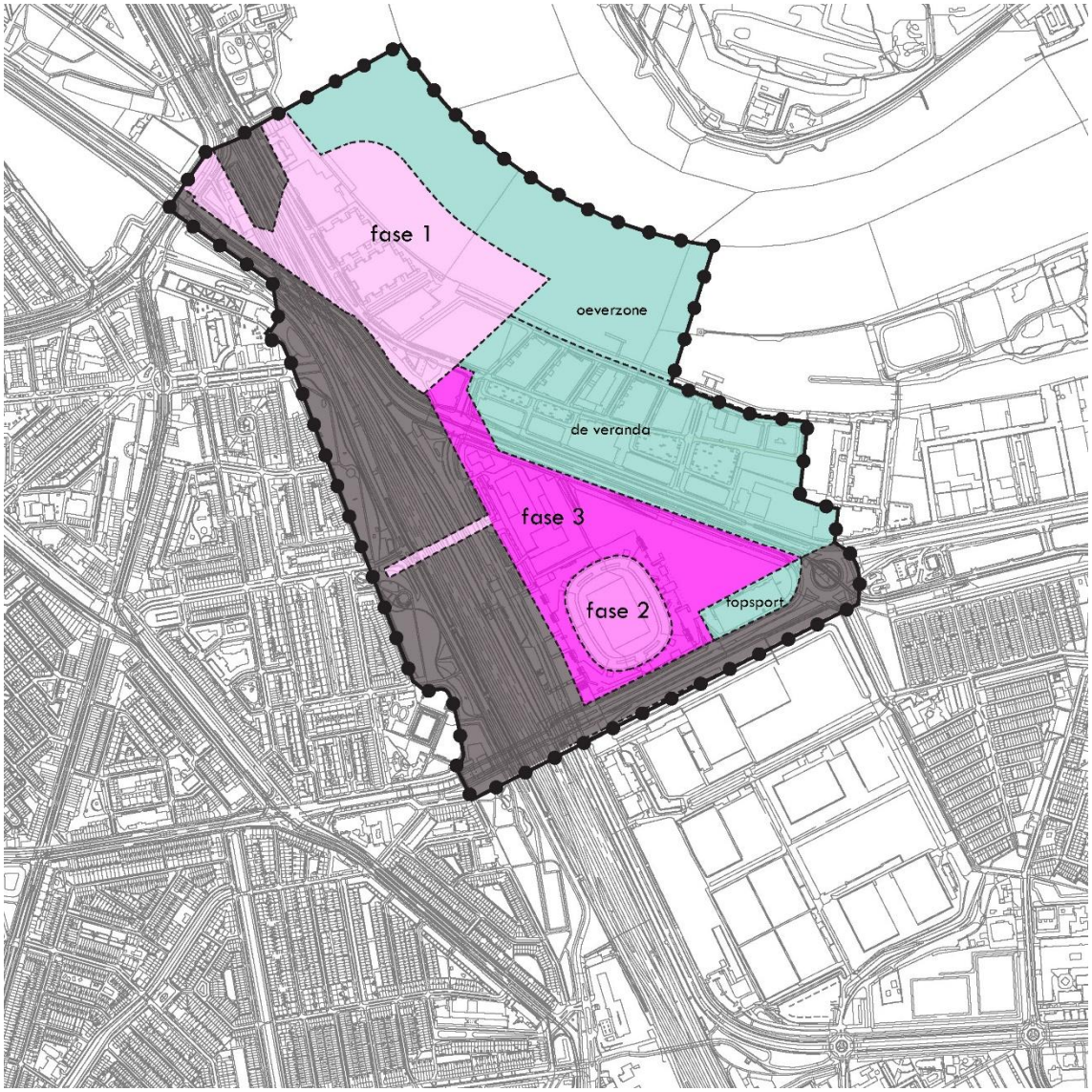
Bij het bepalen van de grenzen van het plangebied spelen verder nog diverse factoren een rol.

In de *eerste plaats* is het van belang dat de ontwikkelingen die met het bestemmingsplan mogelijk worden gemaakt ook daadwerkelijk voorzien zijn binnen de planperiode. De gebiedsontwikkeling Feyenoord City bestaat uit drie fases. De start van fase 1 is in 2019 gepland (Nieuw stadion, Urban Bridge en eerste deel Strip). Fase 2 (de herontwikkeling van de Kuip) is direct daaropvolgend vanaf 2022/2023. Fase 3 (tweede deel Strip en woningbouw bij de Kuip) kan daarop volgend starten. Dit betekent dat het wenselijk is om alle drie de fases van Feyenoord City in het plangebied op te nemen. Hierbij kan bij de wijze van bestemmen (zie ook hierna) wel onderscheid gemaakt worden tussen de verschillende deelgebieden aan de hand van de fasering in tijd.
De onderbouwing van het bestemmingsplan, onder andere ten aanzien van de behoefte aan de geplande functies (distributie-planologisch onderzoek), de financiële uitvoerbaarheid en de ruimtelijke inpasbaarheid, dient dan in beginsel ook toe te zien op de volledige ontwikkeling. Wel worden de mogelijkheden die de pilotstatus onder de Chw biedt om specifieke onderzoeken en onderbouwingen uit te stellen tot het moment dat sprake is van concrete plannen, hierbij betrokken.

In de *tweede plaats* is bij het bepalen van de omvang en begrenzing van het plangebied rekening gehouden met een ruimere begrenzing dan op grond van het masterplan Feyenoord City verwacht mag worden. Dit vanwege een aantal redenen:

- De effecten van Feyenoord City kunnen verder reiken dan het gebied zelf, bijvoorbeeld omdat leidingen verlegd moeten worden of busparkeervoorzieningen worden gerealiseerd buiten het ontwikkelingsgebied zelf. Om deze reden wordt het groengebied aan de overzijde van de Colosseumweg aan het plangebied toegevoegd. Overigens zou het kunnen zijn dat gedurende het planproces, op basis van nadere onderzoeken, het plangebied ook nog enigszins wijzigt vanwege gelijksoortige redenen.
- Enkele gebieden die grenzen aan Feyenoord City hebben een programmatische en/of fysieke samenhang met het ontwikkelingsgebied. De Veranda en de oever-/rivierzone tussen het nieuwe stadion en het Eiland van Brienenoord worden om deze reden aan het plangebied toegevoegd.
- Tot slot wil de gemeente graag beschikken over aansluitende en actuele bestemmingsplannen voor het gehele grondgebied. Dit betekent dat enkele gebieden die grenzen aan Feyenoord City, maar nog niet voorzien zijn van een actueel bestemmingsplan, worden meegenomen. Het betreft hier het Topsportcentrum en infrastructuur/openbare ruimte.

Het voorgaande leidt tot het onderstaande plangebied.



Figuur 3.1. Plangebied en deelgebieden

Wijze van bestemmen

Feyenoord City
Voor de ontwikkeling van Feyenoord City is het concept-masterplan uitgangspunt voor het bestemmingsplan. Hierbij is het wel van belang dat het bestemmingsplan niet te beperkend werkt, maar de ruimte biedt voor een verdere uitwerking van het masterplan. Daarom wordt uitgegaan van een bestemmingsplan met veelal gemengde bestemmingen en waar mogelijk ook flexibiliteit voor de bouwmogelijkheden (zo wordt de situering van bebouwing niet exact vastgelegd). Daar waar nodig worden, voor de borging van ruimtelijke kwaliteit of ter voorkoming van negatieve omgevingseffecten, randvoorwaarden gesteld aan de globaliteit in de vorm van bijvoorbeeld uiterste bouwgrenzen, maximale hoogten, maximaal programma (maximaal bvo per functie en per deelgebied) enzovoorts, eventueel in combinatie met een voorwaardelijke verplichting. Zo wordt voorkomen dat het globale bestemmingsplan leidt tot onbegrensde ontwikkelingsmogelijkheden met daarbij behorende negatieve effecten voor de omgeving. Voor de onderdelen die reeds in een vergevorderd stadium zijn uitgewerkt en waarover reeds afstemming met belanghebbenden heeft plaatsgevonden, is het zinvol om een meer gedetailleerde wijze van bestemmen te hanteren. Nu de omgevingsvergunning voor het nieuwe stadion gelijktijdig met het bestemmingsplan wordt voorbereid, wordt voor het stadion uitgegaan van een meer gedetailleerde wijze van bestemmen.

Voor fase 3 van Feyenoord City zijn het ruimtelijk kader en het programma nog het minst ver uitgewerkt. Dit betekent dat het wenselijk is om hier een wijze van bestemmen te kiezen die enerzijds de bestaande situatie en bestaande rechten respecteert, maar anderzijds ook ontwikkeling conform het masterplan mogelijk maakt. Dit bijvoorbeeld door het opnemen van een wijzigingsbevoegdheid of uitwerkingsplicht voor burgemeester en wethouders. Bij het opstellen van het bestemmingsplan wordt voor fase 3 echter ook bezien in hoeverre gebruik kan worden gemaakt van de mogelijkheden die de Chw biedt voor bestemmingsplannen met een verbrede reikwijdte op dit punt.

Aanpalende gebieden
Voor de delen van het plangebied die geen deel uitmaken van Feyenoord City maar die wel tot het plangebied behoren, wordt per gebied een wijze van bestemmen uitgewerkt die recht doet aan de functie van het gebied en de samenhang met Feyenoord City.

Gebieden waar geen ontwikkelingen worden verwacht, zoals het Topsportcentrum en bestaande infrastructuur, worden bestemd in lijn met de bestaande planologische situatie. Voor de Colosseumweg en de aangrenzende groenzone geldt hetzelfde, met dien verstande dat rekening wordt gehouden met mogelijke voorzieningen vanwege Feyenoord City (omleggen gasleiding, aanlanding langzaam verkeersbrug, etc).

Bij het bestemmen van de oever-/rivierzone wordt rekening gehouden met ontwikkeling van de zone tot een aantrekkelijk recreatief gebied. Een en is afhankelijk van de keuzes die voor dit gebied worden gemaakt, mede op basis van nog op te stellen MER.

De woningen in het gebied de Veranda krijgen een bestemming afgestemd op de huidige planologische situatie. Voor het overige functies (de bedrijven, voorzieningen) geldt dat de bestemming en de bijbehorende gebruiks- en bouwmogelijkheden, worden bezien in relatie tot het geplande programma (met name fase 3) binnen Feyenoord City. De mogelijkheden die de pilotstatus onder de Chw biedt worden hierbij verkend.

Uitvoerbaarheid/ onderbouwing van het bestemmingsplan
Naast de diverse milieu- en omgevingsonderzoeken die in het kader van de milieueffectrapportage worden uitgevoerd (zie ook hierna en hoofdstuk 4) zullen specifiek voor het bestemmingsplan ook nog andere uitvoeringsaspecten moeten worden onderzocht. Het betreft onder andere de uitvoerbaarheid van het geplande programma in relatie tot de behoefte (waaronder distributie-planologisch onderzoek), planschade en de financiële uitvoerbaarheid. De gedetailleerdheid van de onderzoeken hangt ook af van de wijze van bestemmen.

Procedure
Voorafgaand aan de wettelijke bestemmingsplanprocedure wordt een concept ontwerpbestemmingsplan opgesteld dat wordt toegezonden aan diverse instanties voor advies (op grond van artikel 3.1.1. van het Besluit ruimtelijke ordening). Nadat reacties zijn beoordeeld en waar nodig verwerkt start de wettelijke bestemmingsplanprocedure met het ter inzage leggen gedurende 6 weken van het ontwerpbestemmingsplan. Dit nadat het ontwerpbestemmingsplan is vrijgegeven door het college van burgemeester en wethouders van de gemeente Rotterdam. De tervisielegging gebeurt samen met de ter inzage legging van het MER en met het ontwerpbesluit voor de omgevingsvergunning van het stadion. Een ieder wordt in de gelegenheid gesteld een zienswijze in te dienen op de plannen/besluiten. Na deze periode worden de zienswijzen verwerkt. Waar mogelijk en nodig wordt het ontwerp van het bestemmingsplan aangepast tot een definitief bestemmingsplan en een aangepast besluit genomen omtrent de omgevingsvergunning. In de gemeenteraad van de gemeente Rotterdam wordt het definitieve bestemmingsplan vastgesteld. Na vaststelling volgt publicatie voor een periode van zes weken. Op het bestemmingsplan is het mogelijk, voor wie in de ontwerpfase een zienswijze heeft ingediend, beroep aan te tekenen bij de Raad van State. Zie voor een schematische weergave van de procedure ook figuur 3.2.

3.3. Omgevingsvergunning

Om daadwerkelijk tot bouwactiviteiten (zoals sloop en nieuwbouw) in Feyenoord City over te gaan dienen omgevingsvergunningen aangevraagd te worden. Het college van B&W is bevoegd tot het nemen van een besluit op aanvraag van de omgevingsvergunning. Het college toetst daarbij onder andere of de activiteit die wordt aangevraagd, mogelijk is binnen het geldende bestemmingsplan. De meeste vergunningen worden nu nog niet aangevraagd. Dit zal gefaseerd in de tijd gebeuren. Voor het nieuwe stadion is dit anders; hiervoor wordt de coördinatieregeling toegepast. De bestemmingsplanprocedure wordt gecoördineerd met de procedure voor de omgevingsvergunning voor bouwen van het stadion en eventueel andere activiteiten en benodigde vergunningen (zoals voor bouwen in het water). Dit houdt in dat het ontwerpbestemmingsplan en de ontwerpvergunning voor het bouwen en eventueel andere activiteiten, gelijktijdig ter visie worden gelegd. Ook betekent dit dat na vaststelling van het bestemmingsplan en het verlenen van de vergunning sprake is van één beroepsprocedure voor beide besluiten. Voor het verloop van de procedure wordt verwezen naar paragraaf 3.5.

3.4. Milieueffectrapportage

Waarom een m.e.r. procedure?
De gebiedsontwikkeling Feyenoord City is een stedelijk ontwikkelingsproject zoals opgenomen in categorie D 11.2 van de bijlage bij het Besluit milieueffectrapportage. Daarnaast valt de ontwikkeling onder categorie D 10 (themaparken/ jachthaven) uit dit Besluit en is sprake van verplaatsing van een hoge druk gasleiding (categorie D 8.1). Dit betekent dat in het kader van het bestemmingsplan via een zogenaamde m.e.r.-beoordeling de gemeente moet bepalen of de ontwikkeling belangrijke negatieve milieueffecten kan hebben en daarom een MER moet worden opgesteld. Gelet op de aard en omvang van de ontwikkeling heeft de gemeente in overleg met Feyenoord City besloten de fase van de m.e.r.-beoordeling over te slaan en direct een MER op te stellen.

Het op te stellen MER bevat dus de milieu-informatie die nodig is voor het opstellen en vaststellen van het bestemmingsplan en de omgevingsvergunning voor het stadion. Het MER onderzoekt de maximale milieueffecten die op kunnen treden. Ook maakt het inzichtelijk wat de effecten zijn van de verschillende programmaonderdelen en in de verschillende fasen van de ontwikkeling, dit als input voor de besluitvorming. In hoofdstuk 4 wordt een verder beschrijving gegeven van de te onderzoeken alternatieven en varianten en de scope van het onderzoek.

Procedure
De Wet Milieubeheer vereist dat de gemeente een passende scheiding aanbrengt binnen de ambtelijke organisatie indien de gemeente zowel initiatiefnemer als bevoegd gezag is voor het MER. De DCMR voert in deze m.e.r-procedure de taken die horen bij de rol als bevoegd gezag uit voor de gemeente. De DCMR begeleidt de procedure, beoordeelt het MER en adviseert het college van B&W.

De procedure voor het MER ziet er als volgt uit:

Stap 1: Openbare kennisgeving
De gemeente geeft in een openbare kennisgeving aan dat voor de bestemmingsplanwijziging ten behoeve van het realiseren van Feyenoord City een m.e.r.-procedure wordt doorlopen en dat gelegenheid gegeven wordt zienswijzen naar voren te brengen over het voornemen. Daarbij wordt dit startdocument ter visie gelegd.

Een zienswijze kan worden ingediend bij DCMR:
Per mail: info@dcmr.nl
Per post: DCMR, postbus 843, 3100 AV Schiedam
Voor informatie kunt u contact opnemen met mevrouw L. de Voogd, lien.devoogd@dcmr.nl.

Stap 2: Raadplegen bestuursorganen en advisering over reikwijdte en detailniveau
Na de bekendmaking moeten de reikwijdte en het detailniveau van het MER worden bepaald. De betrokken bestuursorganen bij de voorbereiding van het plan worden daartoe geraadpleegd door de gemeente. Daarnaast wordt de Commissie voor de m.e.r. om advies gevraagd over de reikwijdte en het detailniveau. Ook mag een ieder een zienswijze inbrengen op het startdocument wat ter inzage ligt en op het voornemen een MER op te stellen. In het startdocument worden zoals eerder genoemd de uitgangspunten voor milieuonderzoek beschreven. Het bevoegd gezag adviseert vervolgens de initiatiefnemer over de reikwijdte en het detailniveau; de informatie die het MER naar haar mening moet bevatten om, voor wat betreft het milieu, een goed onderbouwd ruimtelijk besluit te nemen.

Stap 3: Opstellen MER
Aan de hand van het advies wordt vervolgens het MER opgesteld. In het MER worden de milieueffecten van de voorgenomen activiteit in beeld gebracht door een beschrijving en beoordeling van de effecten van alle in redelijkheid in beschouwing te nemen alternatieven.
Eenmaal voltooid wordt het MER voorgelegd aan de gemeente Rotterdam. Zij legt als bevoegd gezag het MER uiterlijk samen met het ontwerpbesluit (bestemmingsplan) ter inzage gedurende de wettelijk voorgeschreven termijn. Tevens wordt het MER ter toetsing naar de Commissie voor de m.e.r. en de wettelijke adviseurs gestuurd. In het toetsingsadvies beoordeelt de Commissie voor de m.e.r of het MER de juiste en voldoende milieu-informatie bevat om tot een afgewogen besluit te komen over het vaststellen van het bestemmingsplan.

Stap 4: Zienswijzen
Tot zes weken na de ter visie legging van het MER (en bestemmingsplan) heeft iedereen de gelegenheid om zienswijzen op het MER in te dienen. Dit leidt mogelijk tot aanvullingen op het MER.

Stap 5: Vaststelling plan
Nu de m.e.r.-procedure is doorlopen wordt het bestemmingsplan vastgesteld, met als onderlegger het MER. Hierbij wordt gemotiveerd hoe rekening is gehouden met de resultaten van het MER en met de zienswijzen die daarover zijn ingediend.

Stap 6: Evaluatie van de effecten na realisatie
Het is verplicht om de daadwerkelijk optredende milieugevolgen van de uitvoering van het bestemmingsplan in kaart te brengen en te evalueren. In het MER wordt een aanzet gegeven welke milieuaspecten om evaluatie of monitoring vragen. Bij vaststelling van het bestemmingsplan wordt bepaald hoe deze evaluatie is geborgd.

3.5. Samenvatting en samenloop procedures

De procedure voor het MER en bestemmingsplan zijn gekoppeld. De omgevingsvergunning voor het nieuwe stadion wordt gecoördineerd met deze procedure. De procedure is kort samengevat in onderstaande tabel.
Over het definitief masterplan wordt besloten in stap 3.

stap	MER	Bestemmingsplan	Omgevingsvergunning stadion
1	openbare kennisgeving opstellen MER en bestemmingsplan (publicatie startdocument)		
2	Inspraak en raadpleging betrokken overheden en Commissie m.e.r. over reikwijdte en detailniveau MER		
3	opstellen MER	opstellen concept ontwerp BP	voorbereiden aanvraag
4	· overleg (art.3.1.1. Bro) op concept ontwerpbestemmingsplan · eventueel tussenadvies van de Commissie m.e.r. op het MER		
5	eventueel aanvullen MER	opstellen ontwerp BP	definitieve aanvraag
6	· zienswijzen op ontwerpbestemmingsplan en bijbehorend MER en op ontwerpbesluit vergunning stadion · toetsingsadvies Commissie m.e.r.		
7		vaststellen bestemmingsplan	besluit omgevingsvergunning
8	Beroepsprocedure tegen bestemmingsplan en omgevingsvergunning		

Figuur 3.2.: schematische weergave procedure

3.6. Samenwerking en participatie

Participatie kent verschillende vormen, van informeren tot meebeslissen, en heeft als doel draagvlak te creëren voor de plannen Feyenoord City. Door Feyenoord City is een omgevingsmanager aangesteld die zorgt voor participatie met de omgeving, bewoners, bedrijven en supporters. In aanloop naar dit startdocument is eerst een grote informatiemarkt georganiseerd voor de wijken Feijenoord en IJsselmonde. Dit is het startpunt voor de participatie tijdens het planproces. Op de informatiemarkt zijn workshops gehouden waarin mensen input konden geven wat ze onderzocht willen hebben en hoe ze hierover geïnformeerd willen worden. Gedurende het planproces zullen bewoners, bedrijven en supporters breed kunnen blijven meedenken. Hiervoor worden verschillende methoden ingezet zoals enquêtes, webinars en bijeenkomsten. De gemeente en Feyenoord City dragen gezamenlijk zorg voor goede participatie rond de planvorming voor Feyenoord City en het Stadionpark.

Resultaten participatie in fase van startdocument
Op 24 oktober is een workshop georganiseerd met de gebiedscommissieleden van de wijken Feijenoord en IJsselmonde, de ondernemersvereniging van de Stadionweg, de StadionWerkgroepVeranda (SWV) en de bewoners van de flats van de Veranda. In deze sessie is input gegeven voor de onderzoeken en het MER. Er zijn varianten besproken op het gebied van de verkeersontsluiting, parkeren en de ruimtelijke kwaliteit van het waterfront. Er worden drie varianten in het MER onderzocht waarbij met een knip de doorgaande verkeersroute wordt beïnvloed. De deelnemers hebben input geleverd voor mogelijke extra beschikbare parkeervoorzieningen in de tweede en derde schil. Voor de inrichting van de oeverzone zijn drie varianten uitgewerkt. De suggestie om ook te kijken naar een verlenging van de kade in het water links van het nieuwe stadion wordt daarbij betrokken. Andere suggesties - zoals het inzichtelijk maken van geluid van andere functies dan het nieuwe stadion, de terugvindbaarheid van fietsen op de fietsparkeerplaatsen en de oversteekbaarheid van de Stadionweg - krijgen hun plek in de onderzoeken. Zie voor een overzicht van de resultaten ook bijlage 3 bij dit startdocument.

4. Reikwijdte en detailniveau MER

4.1. Inleiding

Met deze notitie geeft het bestuur van de gemeente Rotterdam aan:
- de scope van de ontwikkeling van Feyenoord City;
- welke alternatieven er worden onderzocht;
- welke milieuaspecten in het MER worden onderzocht (oftewel, wat is de reikwijdte van het MER);
- wat de onderzoeksomvang is per milieuaspect (oftewel, wat is het detailniveau van het MER).

In het MER wordt de gebiedsontwikkeling op een groot aantal milieuaspecten onderzocht. Daarbij wordt de huidige situatie (en autonome ontwikkeling) afgezet tegen de effecten van de beoogde gebiedsontwikkeling. De nadruk ligt hierbij op verkeer gerelateerde effecten zoals een veilige vlotte verkeersafwikkeling (met name bij evenementen en wedstrijden), geluidbelasting en luchtkwaliteit. Deze aspecten hebben invloed op een gezonde leefomgeving zowel in het plangebied als de directe omgeving. De ligging van onder meer het stadion naast het spoor en het water betekent dat extra aandacht nodig is voor externe veiligheid en waterstaat. Daarnaast wordt vanuit de omgeving aandacht gevraagd voor onder meer ruimtelijke kwaliteit, sociale veiligheid en de uitstraling van het stadion (licht en geluid). Ten slotte biedt het programma en de inrichting van het gebied kansen voor recreatie en een gezonde levensstijl, ook deze aspecten krijgen in het MER een plaats.

In dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op:
- te onderzoeken situaties: alternatieven en varianten
- de onderzoeken

plangebied en studiegebied
Het plangebied voor het bestemmingsplan is weergegeven in figuur 3.1. Dit is tevens het plangebied voor het MER. Het studiegebied is het gebied waar milieueffecten, als gevolg van de ontwikkeling van Feyenoord City (kunnen) optreden. Dit is een groter gebied, het plangebied en de omgeving ervan. De reikwijdte van milieugevolgen kan verschillen per milieuaspect. Voor bepaalde milieuaspecten komt het studiegebied vrijwel overeen met het plangebied, voor andere milieuthema's kan het studiegebied zich tot (ver) buiten het plangebied uitstrekken.

4.2. Alternatieven en varianten

4.2.1. Scope en doelstelling van de ontwikkeling
De scope en doelstellingen van Feyenoord City zijn in hoofdstuk 2 toegelicht. Het gaat hierbij niet alleen om de realisatie van een nieuw stadion, de herontwikkeling van De Kuip en de verbinding hiertussen via de Strip, maar ook om de verbinding van omliggende wijken via een aantrekkelijk verblijfsgebied in Feyenoord City tot aan het waterfront. In het MER wordt inzichtelijk gemaakt of en hoe de gebiedsontwikkeling bijdraagt aan de doelstellingen van de gebiedsvisie:
- Een compleet en veelzijdig vrijetijdsgebied, aantrekkelijk voor een breed publiek; een gebied dat een actieve leefstijl en kansen voor recreatie ondersteunt door aanbod van sport en leisure;

- Stadionpark als economische motor voor Zuid, met een goed vestigingsklimaat voor ondernemingen en nieuwe concepten rond het thema sport en daarbij kansen biedend aan ondernemers op Zuid;
- Toevoeging van nieuwe woonmilieus aan Rotterdam Zuid, met bijzonder wonen in een recreatieve en sportieve omgeving;
- Ontwikkeling naar een mobiliteitsknooppunt;
- Creëren van nieuwe verbindingen, zowel fysiek (doorlopende route langs de rivier, opheffen barrière spoor, rondje Stadionpark) als sociaal.

Daarnaast zijn duurzaamheidsambities voor de gebiedsontwikkeling Feyenoord City uitgewerkt. Zo is de ambitie om het meest duurzame en innovatieve stadion van Nederland te realiseren. De duurzaamheidsambitie heeft echter betrekking op de volledige gebiedsontwikkeling van Feyenoord City.

4.2.2. Alternatieven

In een MER worden verschillende alternatieven beschreven en op hun milieueffecten beoordeeld.

Voor Feyenoord City wordt een globaal bestemmingsplan opgesteld met grotendeels directe bouwtitels (zie paragraaf 3.2). Waar nodig worden onderdelen meer gedetailleerd vastgelegd. Dit volgens het principe ‘sturing waar het moet, flexibiliteit waar het kan’. Het MER en de onderliggende onderzoeken moeten aansluiten bij het abstractieniveau van het bestemmingsplan. Uitgangspunt is dat het MER de maximale bandbreedte aan mogelijke milieugevolgen in beeld brengt en de randvoorwaarden beschrijft waaronder de ontwikkeling uitvoerbaar is. De alternatieven zijn hierop gericht. Daarbij wordt nadrukkelijk ook gekeken naar de effecten en randvoorwaarden van functiemenging in het gebied. Ook wordt ingegaan op effecten op bestaande functies in en om het plangebied. Ten slotte zal het MER de tijdelijke effecten in de bouwfase van in elk geval fase 1 in beeld brengen.

In het MER Feyenoord City gaat het om de volgende alternatieven:

- referentiesituatie: dit is de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen. Dit betreffen ontwikkelingen die doorgang vinden, ook als de beoogde ontwikkeling van Feyenoord City niet plaatsvindt. Het betreft onder meer woningbouwontwikkelingen in de directe omgeving. De referentiesituatie dient als vergelijking voor de overige alternatieven.
- basisalternatief: dit is de effectbeschrijving van het totale programma voor fase 1, 2 en 3 in de periode 2019-2030 uitgaande van een geslaagde mobiliteitsstrategie.
- maximaal alternatief: dit is de effectbeschrijving van een groter programma. Dit programma wordt hieronder nog toegelicht. Ook het maximaal alternatief gaat uit van een programma in drie fasen in de periode 2019-2030 en van een geslaagde mobiliteitsstrategie.
- het voorkeursalternatief (VKA): dit is het alternatief dat het bestemmingsplan mogelijk maakt. Dit betreft het - waar nodig - geoptimaliseerde basisalternatief dat uiteindelijk in het bestemmingsplan wordt vastgelegd.

Programma basisalternatief

Het basisalternatief omvat in totaal 318.600 m2 bvo exclusief parkeren[10]. In de bijlage is het programma meer in detail uitgewerkt.

[10] In het concept masterplan is de Parkstad Zuid plot nog onderdeel van de gebiedsontwikkeling Feyenoord City. Deze ontwikkeling zal echter ook los van Feyenoord City doorgang vinden en vindt naar verwachting al plaats voor vaststelling van het ruimtelijk besluit over Feyenoord City. Parkstad Zuid wordt daarom als autonome ontwikkeling beschouwd in het MER.

Deelgebied	Programma	m2 bvo
Stadion	met een capaciteit van 63.000 plaatsen[11]	van circa 70.500 m2[12]
Urban Bridge	wonen, circa 585 woningen	59.300 m2 bvo
	hotel, circa 200 kamers	11.000 m2 bvo
	horeca	400 m2 bvo
	overig commercieel	4.500 m2 bvo
	recreatie (waterfront), 50.000 bezoekers per jaar	-
De Strip	horeca	3.000 m2 bvo
	detailhandel	14.300 m2 bvo
	overig commercieel, waarvan 4.000 m2 bvo kantoor	27.000 m2 bvo
De Kuip	wonen, circa 156 woningen	17.000 m2 bvo
	hotel, circa 75 kamers	3.750 m2 bvo
	horeca	2.050 m2 bvo
	overig commercieel en maatschappelijk[13]	10.800 m2 bvo
Kuippark	Wonen, circa 737 woningen	97.000 m2 bvo

Voor het overige deel van het plangebied (zie figuur 3.1.), de Veranda, wordt in het basisalternatief geen nieuw of ander programma voorzien. Door de ontwikkeling zullen ook enkele functies verdwijnen of verplaatst worden, bijvoorbeeld een benzinestation. Hiermee wordt in de onderzoeken rekening gehouden.

Programma maximaal alternatief
Het alternatief met een maximaal programma omvat circa 434.500 m2 bvo. In de bijlage is het programma meer in detail uitgewerkt. In een variant op het maximaal programma wordt nog gekeken naar een mogelijke transformatie van de bedrijvigheid op de Veranda, zie hiervoor paragraaf 4.2.3.

Deelgebied	Programma	m2 bvo
Stadion	met een capaciteit van 70.000 plaatsen	van circa 70.500 m2
Urban Bridge	wonen, circa 1025 woningen	105.550 m2 bvo
	hotel, circa 200 kamers	11.000 m2 bvo
	horeca	2.000 m2 bvo
	overig commercieel	22.450 m2 bvo
	recreatie (waterfront), 100.000 bezoekers per jaar	-
De Strip	horeca	3.000 m2 bvo
	detailhandel	14.300 m2 bvo
	wonen, circa 115 woningen	14.580 m2 bvo

[11] In het MER zal een onderbouwde aanname worden gedaan voor het aantal wedstrijden en evenementen per jaar en bijbehorende bezoekersaantallen.
[12] In het stadion is ook detailhandel (fanshop) 1.500 m bvo, horeca/ multipurpose spaces 9.880 m2 bvo en overig commercieel 1000 m2 bvo (sportexperience) aanwezig. Voor de verdere invulling wordt verwezen naar het masterplan.
[13] In de studies zal met kengetallen gewerkt worden die de bandbreedte aan commercieel en maatschappelijk programma bestrijken. Immers een publiek aantrekkende commerciële functie zoals bioscoop zal andere effecten hebben dan een sport of maatschappelijke functie zoals een atletiekbaan.

	overig commercieel, waarvan 4.000 m2 bvo kantoor	37.000 m2 bvo
De Kuip	wonen, circa 156 woningen	17.000 m2 bvo
	hotel, circa 75 kamers	3.750 m2 bvo
	horeca	2.050 m2 bvo
	overig commercieel en maatschappelijk[14]	15.800 m2 bvo
Kuippark	wonen, circa 914 woningen	115.600 m2 bvo

4.2.3. Varianten

Naast de alternatieven die met name een bandbreedte aan programma onderzoeken, is er in het MER ruimte voor varianten die gericht zijn op een bepaald thema. De varianten maken inzichtelijk of er afwijkende milieueffecten zijn voor de programma alternatieven. Daarmee ondersteunt het onderzoek naar varianten de keuze voor de uiteindelijke bestemmingslegging of de keuze voor eventuele borging van maatregelen op andere wijze. Welke maatregelen en keuzen noodzakelijk zijn wordt duidelijk tijdens het uitvoeren van de onderzoeken en het opstellen van het definitief masterplan. De varianten laten tevens zien op welke verschillende wijzen kan worden bijgedragen aan een deel van de doelstellingen van de gebiedsontwikkeling (zoals kansen voor recreatie en een gezonde levensstijl). Op basis van de huidige onderzoeksinformatie en naar aanleiding van inbreng vanuit de omgeving zijn onderstaande varianten al in beeld. Deze varianten worden vergeleken met het basisalternatief en met het alternatief met het maximaal programma.

Varianten ontsluiting en bereikbaarheid

In het basisalternatief wordt uitgegaan van een succesvolle uitvoering van de mobiliteitsstrategie zoals deze is uitgewerkt in het Mobiliteitsplan (zie ook paragraaf 4.3.1., inclusief een aantal verkeerskundige maatregelen, een waterbushalte en ombouw van een evenementenstation naar een sprinterstation). In drie varianten wordt gekeken wat de effecten zijn ten opzichte van het basisalternatief en maximaal alternatief in geval van:

1. Een knip (verbreken van verbinding) tussen de Rosestraat/ Colosseumweg- Laan op Zuid en de Rosestraat/ Colosseumweg- Putselaan

[14] In de studies zal met kengetallen gewerkt worden die de bandbreedte aan commercieel en maatschappelijk programma bestrijken. Immers een publiek aantrekkende commerciële functie zoals bioscoop zal andere effecten hebben dan een sport of maatschappelijke functie zoals een atletiekbaan.

2. Een extra knip op de Veranda waardoor er geen doorgaande route meer is tussen de Korte Stadionweg en Stadionweg. Plus een extra ontsluiting van het programma in de Stadiondriehoek op de Olympiaweg.

3. Knip in de Korte Stadionweg, waardoor er geen doorgaande route meer is via de Korte Stadionweg.

Varianten gebruik en inrichting oeverzone
In het basisalternatief wordt de oeverzone, de zone vanaf het nieuwe stadion tot het Eiland van Brienenoord, als volgt ingericht. Langs het stadion komt in het water een strekdam als aanvaarbeveiliging en ter bescherming bij plasbranden. De oeverzone is bedoeld voor recreatief gebruik en faciliteert vervoer over water (naar alle functies in het plangebied en de direct omgeving). Bij het Eiland van Brienenoord ontwikkelt zich een getijdegeul. In het MER worden drie varianten voor de inrichting van de oeverzone onderzocht.

1. Verdikken van de kade. Bij het 'verdikken' van de kade wordt bewust geen verbinding gelegd met het Eiland van Brienenoord. Door de kade te verdikken met vlonders, groen etcetera ontstaat op het water een groot front waar bewoners kunnen recreëren. In de zone is ruimte voor paden, beplanting maar ook een stadszwembad.

2. Verlengen van de strekdam. Door de strekdam te verlengen kunnen strandjes worden gerealiseerd. Er ontstaat een baaiachtige landstructuur met rustig water tussen de dam en de kade. Het Eiland van Brienenoord staat daar los van. Uit onderzoek moet blijken hoe ver de strekdam verlengd kan worden aan beide zijden van station.

3. Verlengen van de natuur. In deze variant wordt de sfeer en inrichting van het Eiland van Brienenoord doorgetrokken richting het nieuwe stadion. Er komen eilandjes waar ruimte is voor natuur en hooguit sprake is extensieve recreatie.

Variant programma

Het is niet uitgesloten dat bedrijven op de Veranda verhuizen naar De Strip. Dit betekent dat er op de Veranda ontwikkelruimte vrij komt. In een variant wordt beoordeeld wat de effecten zijn van een transformatie van de Veranda naar woningbouw in samenhang met de ontwikkeling van Feyenoord City.

Veranda transformatie	wonen, circa 1045 woningen	11.000 m2 bvo
	detailhandel	1.000 m2 bvo
	horeca	1.000 m2 bvo
	overig commercieel	8.000 m2 bvo

Variant verplaatsing gasleiding
Ten behoeve van de gebiedsontwikkeling moet de hoge druk gasleiding verlegd worden. Over een mogelijke nieuw locatie vindt overleg met de beheerder plaats. Denkbaar is een nieuwe ligging aan de westzijde van het spoor. In het MER worden varianten voor een nieuwe locatie uitgewerkt en onderzocht.

4.2.4. Robuustheidsanalyses

Bereikbaarheid
In het Verkeersplan zijn enkele toekomstige infrastructurele maatregelen in en nabij het gebied voorzien zoals de nieuwe stadsbrug tussen Kralingen/De Esch en de Veranda en een metroverbinding van Kralingse Zoom naar Zuidplein. Deze zijn nadrukkelijk geen onderdeel van Feyenoord City. In het MER wordt via een robuustheidsanalyse globaal in beeld gebracht wat de effecten van deze ontwikkelingen zijn op de bereikbaarheid van Feyenoord City.

Hoogbouw en fasering
De bestaande woonomgeving maakt zich zorgen over de effecten van hoogbouw (ruimtelijke kwaliteit, maar ook bezonning en windhinder). Deze effecten worden onderzocht in het MER. In een robuustheidanalyse kan beoordeeld worden of het programma dat opgenomen is in het basisalternatief ook met een andere positionering en hoogte van bebouwing haalbaar is, passend binnen de ruimtelijke kwaliteit die Feyenoord City ambieert. Daarnaast wordt in de robuustheidsanalyse inzichtelijk gemaakt wat de ruimtelijke kwaliteit is als fase 1, 2 of 3 niet in zijn geheel worden uitgevoerd.

4.3. Onderzoeken

In het kader van de Haalbaarheidsstudie zijn reeds globale onderzoeken uitgevoerd, waarmee de haalbaarheid van Feyenoord City op hoofdlijnen is aangetoond. Deze onderzoeksresultaten worden uiteraard gebruikt in de vervolgfase en worden verdiept voor het MER, bestemmingsplan en de omgevingsvergunning. De onderzoeken zullen daarbij voor fase 2 en 3 van de ontwikkeling een iets globaler karakter hebben dan voor fase 1. Immers voor fase 1 wordt onder meer de omgevingsvergunning voor het stadion mee gecoördineerd met het ruimtelijk besluit, dus deze ontwikkeling ligt meer in detail vast. Voor fase 2 en 3 is de ontwikkeling nog niet in detail bekend, de onderzoeken beschrijven de maximale milieueffecten meer op hoofdlijnen en uit de onderzoeken kunnen randvoorwaarden komen voor de nadere invulling van fase 2 en 3.

De volgende milieuthema's worden in het MER onderzocht:

- verkeer en vervoer inclusief parkeren
- leefbaarheid en gezondheid: geluid, luchtkwaliteit, externe veiligheid, bezonning, lichthinder, windhinder
- ruimtelijke kwaliteit: ruimtegebruik, groen, cultuurhistorie en archeologie
- water, bodem, ondergrond: waterstaat inclusief nautische veiligheid, bodemkwaliteit
- ecologie: ecologie in het water en op het land
- duurzaamheid op gebiedsniveau en op gebouwniveau (nieuw stadion)

Uit de onderzoeken en het MER moet blijken in welke mate de doelstellingen voor de gebiedsontwikkeling Feyenoord City zoals beschreven in paragraaf 4.2.1. gehaald worden en welke maatregelen daarvoor eventueel nodig zijn.

4.3.1. Verkeer en parkeren

Scope van onderzoek
Het MER geeft inzicht in de effecten op het gebied van bereikbaarheid, verkeersveiligheid en verkeersleefbaarheid. Daarbij gaat het niet alleen om Feyenoord City zelf, maar ook om de effecten van de ontwikkeling op het functioneren van de verkeersstructuur in de aansluitende wijken en de hoofdinfrastructuur (zoals aansluitingen op A16 en A15). Daarbij wordt nadrukkelijk onderscheid gemaakt in de dagelijkse situatie en de situatie in geval van een evenement of wedstrijd.

Voor de situatie tijdens een evenement of wedstrijd gaat de mobiliteitsstrategie onder meer uit van een verschuiving van vervoer met de auto naar andere vervoersmiddelen (OV, fiets) en van peak shaving voor het gefaseerd in- en uitgaan van het gebied. In het MER wordt onderzocht welke extra maatregelen nodig zijn voor het geval dat een deel van de mobiliteitsstrategie anders werkt. Deze maatregelen bestaan in elk geval uit extra parkeervoorzieningen op afstand. Hierbij wordt gedacht aan parkeervoorzieningen in de 2^{e} ring, zoals parkeervoorzieningen in het zuiden van de stad. Dit heeft uiteraard effecten op verkeersstromen en leefbaarheid. Het is ook denkbaar dat de mobiliteitsstrategie zeer goed werkt en wellicht minder parkeerplaatsen nodig zijn in het plangebied en directe omgeving. Dan is er in potentie fysieke ruimte over voor ander programma dat aansluit bij de doelstellingen uit de gebiedsvisie.

Onderdeel van de verkeersstudie is een mobiliteitstoets, een verkeerskundige analyse en effectbeoordeling. De bereikbaarheid wordt beoordeeld voor het autoverkeer (I/C-verhoudingen op kruispuntniveau, doorstroming), openbaar vervoer en langzaam verkeer. Immers één van de doelstellingen uit de gebiedsvisie is de ontwikkeling van een mobiliteitsknooppunt, waarin alle vervoersmodaliteiten hun plek hebben. In de Structuurvisie en bijbehorend planMER (2010) werd nog gesproken over mogelijke maatregelen voor de verkeersafwikkeling op een normale weekdagsituatie. Of daadwerkelijk maatregelen nodig zijn met de realisatie van programma in Feyenoord City is onderdeel van de verkeersstudie. Zo nodig worden mitigerende maatregelen in het MER uitgewerkt. De verkeersveiligheid wordt getoetst door de vormgeving van de verkeersstructuur (wegverkeer en langzaam verkeer) te toetsen aan de uitgangspunten van Duurzaam Veilig. Vanuit omwonenden is aandacht gevraagd voor de oversteekbaarheid van de Stadionweg. Ten slotte wordt een toelichting gegeven op de parkeerbalans.

De resultaten van de verkeersmodelberekeningen vormen input voor de onderzoeken geluid en luchtkwaliteit.

Methode
Met het Rotterdams Verkeersmodel (RVMK) worden de toekomstige verkeersbewegingen in beeld gebracht voor de dagelijkse situatie. Daarnaast wordt de situatie in beeld gebracht voor diverse evenementen- en wedstrijddagen. Daarbij wordt de referentie situatie en de plansituatie doorgerekend uitgaande van de zekere maatregelen zoals deze vastliggen in onder meer het Mobiliteitsplan en Verkeersplan. Zie voor de alternatieven en varianten die worden onderzocht ook paragraaf 4.2.2. en 4.2.3.

Enkele maatregelen worden mogelijk al genomen vooruitlopend op het nieuwe bestemmingsplan, te denken valt aan een nieuwe steigers voor watertaxi's (extra vervoersverbinding over het water) en het omklappen van de tramhaltes op de Stadionweg. Deze maatregelen maken in het MER onderdeel uit van de referentiesituatie.

Daarnaast neemt de gemeente op basis van het Verkeersplan maatregelen in en in de omgeving van het plangebied (bijvoorbeeld nieuw ontsluiting naar Verandagarage vanaf Ernst Happelstraat). Deze maatregelen staat nu nog niet exact vast, maar worden in het MER nader uitgewerkt als onderdeel van de referentiesituatie.

Onderstaande maatregelen worden als onderdeel van de gebiedsontwikkeling gerealiseerd. De effecten van deze maatregelen worden in het MER beschreven (als onderdeel van onder meer het basisalternatief).

Maatregelen als onderdeel van de ontwikkeling:

- Wegen:
  - Aanpassen Olympiaweg (gelijk met mogelijke verlegging van de gasleiding)
  - Extra ontsluiting Veranda
  - Verbinden Rosestraat met Colosseumweg
- Spoor:
  - Meer en langere treinen bij evenementen
  - Overkappen perrons huidig evenementenstation
  - Verbeteren opgangen naar perrons, voetgangersbrug over spoor, over Olympiaweg en stadionweg
  - Ombouw naar regulier sprinterstation in plaats van evenementenstation
- Tram:
  - uitbreiden tramroute en frequentie
  - keerlus op de Kop van Zuid en aanpassen tramhaltes
- Parkeerplaatsen
  - fietsparkeerplaatsen (circa 5000, met aandacht voor logische locaties)
  - autoparkeerplaatsen: binnen plangebied en in de 1e schil (2500 parkeerplaatsen) en op afstand (2e en 3e schil, 10.000 parkeerplaatsen). Zie ook paragraaf 2.2.
  - busparkeren en georganiseerd busvervoer: 230 plaatsen verdeeld over Strip, Colosseumweg, Olympiaweg, Stadion noordzijde/ Piekstraat en uitbreiding van georganiseerd busvervoer.
- OV over water
  - In het kader van de stadion en oeverontwikkeling worden nog twee extra aanlegmogelijkheden voor openbaar vervoer over water gerealiseerd

Naast zekere maatregelen en ontwikkelingen kunnen er ook meer onzekere ontwikkelingen zijn zoals een nieuwe brug over de Maas of de doorontwikkeling naar een OV knooppunt (MIRT project). Dergelijke ontwikkelingen die niet zeker doorgang vinden (in of direct aansluitend op de planperiode), worden globaal op hun effect beoordeeld worden in een robuustheidsanalyse.

4.3.2. Leefbaarheid en gezondheid

De leefbaarheid en gezondheid van het gebied wordt - behalve door de ruimtelijke kwaliteit (groen, recreatieve mogelijkheden) – mede bepaald door verkeersgerelateerde milieueffecten: geluid, luchtkwaliteit en externe veiligheid. Behalve de hoeveelheid verkeer is ook de doorstroming belangrijk voor de mate van geluidhinder en de luchtkwaliteit. Specifiek voor het nieuwe stadion en de directe omgeving geldt dat daarnaast bezonning, windhinder, lichthinder en geluid vanuit het stadion (inrichtingsgeluid) effect heeft op de leefbaarheid. Een studie naar bezonning, windhinder, lichthinder en de stadionveiligheid maken onderdeel uit van het MER. Bij leefbaarheid en gezondheid gaat het zowel om de effecten op bestaande functies in en om het plangebied als om de nieuw toe te voegen functies.

Geluid

Scope van onderzoek en methode

Het MER geeft zowel per geluidbron (weg, spoor, water, stadion) als cumulatief inzicht in de gevolgen van de gebiedsontwikkeling voor het aantal geluidgehinderden en aantal slaapgestoorden. Daarbij gaat het niet alleen om de geluidbelasting ter plaatse van de toekomstige woningen binnen Feyenoord City, maar ook wordt inzicht gegeven in de gevolgen van het extra verkeer voor de geluidbelasting bij bestaande geluidgevoelige functies langs de ontsluitende wegen. Daarnaast wordt de geluidsituatie bij evenementen en wedstrijden inzichtelijk gemaakt. Vanuit de omgeving wordt aandacht gevraagd voor de overdracht van geluid naar de overzijde van de Maas In het MER wordt ten slotte inzichtelijk gemaakt welke maatregelen getroffen kunnen worden om het geluidsniveau te verminderen.

In het plangebied komen geluidgevoelige en geluidbelastende functies samen. Het basisalternatief en maximaal alternatief gaan uit van woonfuncties in torens rond het nieuwe stadion (Urban Bridge). De gemeente streeft er naar om aantal geluidgehinderden binnen de gemeente niet toe te laten nemen (bestaande woningen en nieuwe woningen). Gelet op het programma binnen Feyenoord City met toevoeging van geluidgevoelige functies en geluidbelastende functies is dat in absolute zin waarschijnlijk niet haalbaar voor het plangebied. Uit de quick scan voor geluid die is uitgevoerd in het kader van de Haalbaarheidstudie blijkt wel dat in het basisalternatief bij wedstrijden en incidentele evenementen (< 12 per jaar) aan de wettelijke normen kan worden voldaan. In het geluidonderzoek wordt de geluidsituatie meer in detail onderzocht. Hieruit kan blijken dat maatregelen noodzakelijk zijn of verbeteringen mogelijk zijn. Bij aanvullende maatregelen kan gedacht worden aan ingrepen aan de stadionconstructie, stil asfalt, het aanbrengen van afschermende bebouwing, toepassing van 'dove gevels' of het uitsluiten van geluidgevoelige functies in sommige delen van het plangebied of bouwvlak. Zo nodig worden maatregelen in de vorm van een variant gepresenteerd. Uitwerking van de maatregelen is in elk geval onderdeel van het geluidonderzoek.

Luchtkwaliteit

Scope van onderzoek en methode

Op basis van gegevens uit het verkeersmodel worden de gevolgen voor de luchtkwaliteit langs de ontsluitende wegen berekend (stikstofdioxide en fijn stof). Berekend wordt welke invloed het plan heeft op de luchtkwaliteit door inzichtelijk te maken welk aantal gevoelige bestemmingen met significante toe- of afname van concentraties te maken krijgt. In de huidige situatie is er geen sprake van overschrijding van luchtkwaliteitsnormen.

Externe veiligheid

Scope van onderzoek

Per risicobron geeft het MER op basis van kwantitatief onderzoek inzicht in de risicosituatie (plaatsgebonden risico en groepsrisico) ter hoogte van het plangebied en de gevolgen van de voorgenomen ontwikkeling. De risicobronnen in het plangebied en de directe omgeving zijn de vaarweg, het spoor en de gasleiding. Deze laatste moet ten behoeve van het nieuwe stadion verlegd worden, hiervoor worden verschillende locaties in beschouwing genomen. In het bestemmingsplan wordt uitgegaan van de nieuwe ligging. Het LPG station aan de Korte Stadionweg wordt verplaatst en vormt niet langer een risicobron.

Methode

Uit eerder onderzoek is gebleken dat de ontwikkeling buiten de plaatsgebonden risicocontour van zowel het spoor als de vaarweg blijft. Wel ligt de ontwikkeling binnen het plasbrandaandachtsgebied van beide bronnen. Ook gelden randvoorwaarden en een verantwoordingsplicht in verband met de toename van het groepsrisico. In het MER worden randvoorwaarden of maatregelen beschreven die bij de verdere planontwikkeling in acht moeten worden genomen en in de verantwoording van het groepsrisico terug komen. Naast fysieke maatregelen zoals afscherming, zal ook speciale aandacht uitgaan naar maatregelen voor ontruiming in geval van evenementen of wedstrijden in het stadion.

Gezondheid

Het thema gezondheid omvat meer dan alleen de milieuaspecten zoals geluid en luchtkwaliteit. De kwaliteiten in het gebied zoals recreatie en sportfaciliteiten en groenstructuur hebben een positief effect op de gezondheid. In samenwerking met deskundigen zoals de GGD wordt een vorm van een gezondheidseffectrapportage opgesteld waarbij niet alleen naar de meetbare milieunormen wordt gekeken maar ook naar ruimtelijke kwaliteit en kansen voor een gezonde levensstijl die het gebied straks biedt.

4.3.3. Ruimtelijke kwaliteit

Scope van onderzoek en methode

Het MER beschrijft de effecten van de gebiedsontwikkeling op de ruimtelijke kwaliteit, immers één van de doelstellingen van de ontwikkeling is om een aantrekkelijk verblijfsgebied te realiseren om te wonen, werken en recreëren. Daarbij worden ook cultuurhistorische (waaronder monumentale) waarden en archeologische waarden meegenomen. Het aspect ruimtelijke kwaliteit beschouwt landschappelijke (groen en water), recreatieve, stedelijke (beeldbepalende gebouwen), cultuurhistorische en archeologische waarden in samenhang. In het MER wordt beschreven welke ruimtelijke kwaliteiten in het plangebied aanwezig zijn en welke kwaliteiten de voorziene ontwikkelingen toevoegen. Zoals beschreven in paragraaf 4.2.2. en 4.2.3. zijn er varianten (ten opzichte van het basisalternatief) ontworpen voor de inrichting van de oeverzone en voor de verbindingen door het plangebied.

4.3.4. Water, bodem, ondergrond

Scope van onderzoek en methode
De beoordeling van de effecten op het watersysteem wordt kwalitatief besproken en waar nodig kwantitatief bepaald. Het MER beschrijft de effecten op de nautische veiligheid, de veiligheid van de waterkering, de waterkwantiteit en waterkwaliteit (inclusief het effect op stroming vanwege bouwen in het water), en het afvalwater & de riolering. In het MER wordt de wateropgave kwantitatief beschouwd; de inrichting van het gebied moet gebaseerd zijn op het vasthouden, bergen en afvoeren van hemelwater. De compensatie voor het bouwen in de Maas vindt plaats op het Eiland van Brienenoord (herinrichting in het kader van project Rivier als Getijdenpark). Het MER geeft daarnaast inzicht in de bestaande bodemkwaliteit gelet op de functiewijzigingen die optreden.

4.3.5. Ecologie

Scope van onderzoek en methode
In het kader van het MER wordt onderzocht wat de effecten zijn op beschermde gebieden en beschermde soorten in en om het plangebied. Hiervoor wordt een natuurtoets opgesteld, waarin op basis van bureauonderzoek en veldonderzoek de effecten worden onderbouwd. Daarnaast wordt beschouwd welke kansen het plangebied biedt voor verhoging van natuurwaarden. Hier spelen ook de varianten voor inrichting van de oeverzone nadrukkelijk een rol (zie paragraaf 4.2.3.).

4.3.6. Duurzaamheid

Scope van onderzoek en methode
De duurzaamheidsambities voor de gebiedsontwikkeling Feyenoord City kent verschillende componenten. Allereerst het verbeteren van de leefomgeving door meer groen, een aantrekkelijk waterfront, verbeteren van langzaam verkeersverbindingen (lopen en fietsen) en voorzieningen voor sport en actief bewegen. Daarnaast wordt invulling gegeven aan de circulaire economie: zorgvuldig omgaan met schaarse grondstoffen met de nadruk op energie, water, luchtkwaliteit en materiaalgebruik zoals beschreven in de aanvulling op de haalbaarheidsstudie. De ambitie is het meest duurzame en innovatieve stadion van Nederland te realiseren. De duurzaamheidsambitie heeft echter betrekking op de volledige gebiedsontwikkeling van Feyenoord City. In het MER wordt onderbouwd hoe voor de gebiedsontwikkeling (en het stadion daarbinnen specifiek) op het aspect duurzaamheid scoort. De duurzaamheidambities zijn onder meer geborgd door gebruik te maken van de BREEAM methodiek, waarbij minimaal BREAAM Very Good is vereist voor de gebiedsontwikkeling. Daarnaast worden in het definitief masterplan, dat parallel aan de eerste fase van het MER wordt opgesteld, de duurzaamheidsambities nader uitgewerkt. Bij het opstellen van het MER zal dus een wisselwerking ontstaan met het masterplan.

4.3.7. Schematische weergave

Thema's en werkwijze voor de beschrijving van effecten.

Thema	te beschrijven effecten	werkwijze
Verkeer en parkeren		
Verkeersafwikkeling	Intensiteiten (I/C verhoudingen) Functioneren kruispunten Doorstroming	Kwantitatief
Bereikbaarheid	Ontsluitingsstructuur Evenementenbereikbaarheid	Kwalitatief
Veiligheid en structuur	Verkeersveiligheid Oversteekbaarheid	Kwalitatief
Parkeren	Parkeerbalans	Kwantitatief
Mobiliteit	modal split	Kwantitatief
Leefbaarheid en gezondheid		
Geluid	Wegverkeerslawaai: effect toename verkeer op geluid ter plaatse van gevoelige functies Spoorweglawaai: effect spoor op nieuwe geluidgevoelige functies Scheepvaartlawaai: effect scheepvaart op nieuwe geluidgevoelige functies Inrichtingslawaai: effect stadion op geluid (muziek en stemgeluid) ter plaatse van gevoelige functies Cumulatie van geluid	Kwantitatief (aantal gehinderden)
Luchtkwaliteit	Effect verkeer op luchtkwaliteit in de omgeving	Kwantitatief (aantal blootgestelden)
Externe Veiligheid	Risico's vanwege relevante risicobronnen (gevolgen voor plaatsgebonden risico en groepsrisico)	Kwantitatief (spoorlijn, water en hoofdtransport aardgasleiding)
Gezondheid	Gezondheidseffectrapportage	Kwalitatief
Ruimtelijke kwaliteit		
Landschap, archeologie en cultuurhistorie	Aantasting archeologische, cultuurhistorische en landschappelijke waarden	Kwalitatief
Ruimtegebruik	Ruimtebeslag wonen en werken, te slopen bebouwing, recreatieve routes	Kwalitatief
Water, bodem en ondergrond		
Bodem en ondergrond	Effect op de bestaande bodemkwaliteit en geschiktheid bestaande bodemkwaliteit	Kwalitatief op basis van beschikbare gegevens

Waterstaat	Effect waterkwaliteit Effect stroming rivier Watercompensatie opgave Effect nautische veiligheid Afvalwater en riolering	Kwalitatief Kwantitatief Kwantitatief Kwalitatief Kwantitatief
Ecologie		
Ecologie	Effect op beschermde gebieden (Natura 2000/NNN) Effect op beschermde soorten	Kwalitatief
Duurzaamheid		
Duurzaamheid gebied	BREEAM gebied	Kwalitatief
Stadion en omgeving		
Lichthinder	Inzicht in lichtsterkte en verlichtingssterkte op omgeving	Kwantitatief
Stadionveiligheid en sociale veiligheid	Effect van de ontwikkeling op de veiligheid in het gebouw en op sociale veiligheid	Kwantitatief (stadionveiligheid) en kwalitatief (sociale veiligheid)
Windhinder en schaduwwerking	Mate van windhinder en schaduwwerking bebouwing stadion en directe omgeving	Kwantitatief

RAPPORT

Veiligheidseffectrapport Feyenoord City

Klant: Feyenoord City

Referentie: BF7186IBRP1904121158

Status: 0.20.2/Finale versie

Datum: 9 december 2019

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX AMERSFOORT
Industry & Buildings
Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 **T**
+31 33 463 36 52 **F**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document:	Veiligheidseffectrapport Feyenoord City
Ondertitel:	VER Feyenoord City
Referentie:	BF7186IBRP1904121158
Status:	0.20.2/Finale versie
Datum:	9 december 2019
Projectnaam:	VER Feyenoord City
Projectnummer:	BF7186
Opgesteld door:	Roel Schaap
Gecontroleerd door:	Karen van Tol
Datum/Initialen:	KT/12 april 2019/ ML tekstuele update dec 2019
Goedgekeurd door:	
Datum/Initialen:	

Classificatie
Projectgerelateerd

MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATION
DNV·GL
ISO 9001 = ISO 14001
OHSAS 18001

Disclaimer

No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The integrated QHSE management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and OHSAS 18001:2007.

Royal HaskoningDHV

Inhoud

1 Inleiding 4
1.1 Aanleiding VER Feyenoord City 4
1.2 Aandacht voor veiligheid 5
1.3 Doel en inhoud van het VER 6

2 Proces Veiligheidseffect rapportage Feyenoord City 7
2.1 Aanpak VER Feyenoord City 7
2.2 Werkgroep VER Feyenoord City 10

3 Veiligheidsambities en -doelstellingen 11
3.1 Ambities 11
3.2 Doelstellingen 12

4 Risico's en beheersmaatregelen per thema 13
4.1 Sociale veiligheid 13
4.1.1 Afbakening en toetsingskader 13
4.1.2 Sociale veiligheid in het MER 14
4.1.3 Sociale veiligheid in de VER 14
4.1.4 Resultaten 14
4.2 Terrorisme ('grof en extreem geweld') 15
4.2.1 Afbakening en toetsingskader 15
4.2.2 Terrorisme in het MER 15
4.2.3 Terrorisme in de VER 16
4.2.4 Resultaten 16
4.3 Externe veiligheid 17
4.3.1 Afbakening en toetsingskader 17
4.3.2 Externe veiligheid in het MER 18
4.3.3 Externe veiligheid in de VER 19
4.3.4 Resultaten 20
4.4 Brandveiligheid 21
4.4.1 Afbakening en toetsingskader 21
4.4.2 Brandveiligheid in het MER 21
4.4.3 Brandveiligheid in de VER 21
4.4.4 Resultaten (samenvattend overzicht) 21
4.5 Waterveiligheid 22
4.5.1 Overstromingsrisico's 22
4.5.2 Nautische veiligheid 23
4.6 Verkeersveiligheid 24
4.7 Tunnelveiligheid 25

5 Analyse van de resultaten 26
5.1 Maatregelen – overzicht en prioritering 26
5.2 Interactie van veiligheidsbeleidsvelden 27
5.2.1 Scenario's 28
5.2.2 Maatregelen – aanbevelingen aan het bestuur 29

Bijlagen

A1	Deelnemers VER
A2	Referentielijst
A3	Afkortingenlijst
A4	Scenario-analyse per werkgroep
A5	Maatregel-inventarisatie per werkgroep
A6	Externe veiligheid A. Wet- en regelgeving externe veiligheid B. MER-resultaten externe veiligheid C. Scenario's (identificatie) D. Effectberekeningen
A7	Afsprakenlijst werkgroep brandveiligheid
A8	Veiligheid Nieuwe Maas

1 Inleiding

1.1 Aanleiding VER Feyenoord City

Binnen het gebied Stadionpark, in de wijk Feijenoord in Rotterdam-Zuid, vindt de komende jaren de ontwikkeling Feyenoord City plaats, een grote gebiedsontwikkeling rond het thema sport en vrije tijd. Hierbij wordt een nieuw stadion aan de Nieuwe Maas ontwikkeld en de monumentale Kuip herontwikkeld. De locaties zijn met elkaar verbonden door een gebouwde verbinding over de Stadionweg, de Strip genaamd. Behalve sport en vrije tijd is er ruimte voor ontwikkeling van woningbouw, parkeren en een commercieel en publiek programma. Er vindt een verbetering van de kwaliteit van de openbare ruimte plaats.

Om de gebiedsontwikkeling Feyenoord City juridisch-planologisch mogelijk te maken moet een bestemmingsplan worden vastgesteld en wordt een milieueffectrapport (MER) opgesteld. Het MER bevat de milieu-informatie om een goede afweging te maken voor de planologische regeling in het bestemmingsplan.

Aanvullend aan het MER is deze Veiligheidseffectrapportage (VER) opgesteld. De VER is een vrijwillig toe te passen instrument om de veiligheidsrisico's van ruimtelijke plannen en bouwplannen inzichtelijk te maken. De VER maakt een integrale afweging van het veiligheidsvraagstuk en geeft input aan de planologische regelingen in het bestemmingsplan, het ontwerp (bouwkundig, verkeerskundig etc.) en mogelijke voorwaarden aan het gebruik.

Figuur 1 Stadionpark met daarin gebiedsontwikkeling Feyenoord City

1.2 Aandacht voor veiligheid

De VER voor Feyenoord City borduurt voort op de VER die is gemaakt voor de ontwikkeling van Stadionpark. Veiligheid is een essentiële voorwaarde voor een duurzame gebiedsontwikkeling en de leefbaarheid van een gebied. De plannen voor Feyenoord City vragen om specifieke aandacht voor veiligheid.

Het betreft een stedelijk gebied met daarbinnen risicobronnen met gevaarlijke stoffen. Specifiek zijn dit het transport over de Nieuwe Maas en over het naastgelegen spoor. Daarnaast liggen er in de huidige situatie een hogedruk aardgasleiding en drie Lpg-tankstations in het gebied.

Binnen Feyenoord City bevinden zich functies die in een aantal opzichten een kwetsbare bestemming vormen. In het nieuwe stadion vinden voetbalwedstrijden en andere grote evenementen plaats. Op piekmomenten komen hier veel mensen samen. Het concours rond het nieuwe stadion, de Strip en de Kuip trekken divers (uitgaans)publiek aan. Het is daarom belangrijk extra aandacht te geven aan het voorkomen en beheersen van oproer, rellen of terroristische aanslagen.

De nieuwe functies in het gebied zullen een verkeersaantrekkende werking hebben. Los van het nieuwe stadion zijn woningbouw en commerciële functies gepland. Parkeervoorzieningen worden deels ondergronds gerealiseerd. Ook in de dagelijkse situatie, buiten wedstrijden en evenementen, is aandacht voor veiligheid noodzakelijk om een leefbaar gebied te creëren.

Veiligheid is hiermee in brede zin belangrijk. De gemeente Rotterdam heeft aangegeven daarom een VER te willen uitvoeren.

VER-Feyenoord City = Aandacht voor veiligheid waarom en wanneer?

Wat is een VER?

Een Veiligheidseffectrapportage (VER) brengt op integrale wijze veiligheidsrisico's in beeld. Het gaat bijvoorbeeld om sociale veiligheid, brandveiligheid, terrorisme, externe, verkeers- en gebruiksveiligheid. Bij veiligheid betrokken actoren werken samen binnen een VER en stellen op meerdere fronten tegelijk maatregelen voor. Afwegingen zijn bouwkundig, sociaal, bestuurlijk, financieel en organisatorisch van aard. Een VER kijkt ook door naar de beheerfase.
De VER is een flexibel proces. De betrokken partijen bepalen zelf hoe aan een VER inhoud wordt gegeven en welk ambitieniveau wordt nagestreefd.

Waarom een VER?

Risico's worden algemeen per individueel beleidsveld beschouwd. Dat geldt voor de aanvaardbaarheid en voor de beheersbaarheid van risico's. De gekozen oplossingen kunnen elkaar tegenwerken. Maatregelen tegen terrorisme kunnen de toegankelijkheid voor hulpdiensten beperken, vluchtwegen kunnen sociaal onveilig zijn, een afgelegen uitgangsgebied vereist extra politiesurveillance, etc., etc.
Een VER beschouwt de samenhang tussen de verschillende beleidsvelden en kan voorkomen dat bouw- en ontwerpfouten onterecht worden afgewenteld op de publieke sector

Wanneer een VER?

Een VER vindt plaats vóór de daadwerkelijke bouw begint. Risico's die in een vroeg stadium worden onderkend, blijken vaak eenvoudiger oplosbaar. Door de mogelijke risico's integraal in beeld te brengen en veiligheidsmaatregelen voor te stellen, ontstaat een 'inherent' veilig ontwerp. Maatregelen zijn veelal goedkoper en efficiënter dan maatregelen die achteraf, tijdens de beheerfase, worden gerealiseerd. De bewustwording van de risico's en mogelijke oplossingen kan het draagvlak van risicogevoelige plannen vergroten.

1.3 Doel en inhoud van het VER

Doel van de VER is om het veiligheidsvraagstuk volwaardig te laten meewegen bij de besluitvorming voor het bestemmingsplan.

Tijdens de VER zijn op interactieve wijze verschillende veiligheidsaspecten onderzocht en zijn oplossingen aangedragen. De focus heeft daarbij op het nieuwe Stadion gelegen, omdat daarvan het ontwerp in het meest vergevorderde stadium is. De andere onderdelen van de gebiedsontwikkeling zijn meer generiek beschouwd. Hiervoor is nog geen uitgewerkt ontwerp opgesteld.

Voor het stadion geldt daarbij aanvullend dat hier grote groepen mensen gelijktijdig aanwezig kunnen zijn en dat de ligging in de nabijheid van externe risicobronnen is.

De rapportage van dit VER bevat onder meer:

- ✓ Een beschrijving van de beschouwde veiligheids-beleidsvelden: sociale veiligheid, brandveiligheid, terrorisme en omgevingsveiligheid;
- ✓ Een toelichting op het VER proces, samenstelling van de werkgroepen etc.;
- ✓ Een beschrijving van de mogelijke risico's per beleidsveld, de eventuele interactie van deze risico's met andere beleidsvelden en de mogelijke oplossingen;
- ✓ Beheersmaatregelen voor de gevonden risico's;
- ✓ Afspraken over de beheersmaatregelen;
- ✓ Een overzicht van leemten in kennis in deze fase van de planontwikkeling;
- ✓ Aanbevelingen aan het bestuur van de gemeente Rotterdam (DO-fase).

Procedure
Het VER-proces loopt parellel aan de gekoppelde procedures voor het MER en het bestemmingsplan, zoals figuur 2 laat zien.

Stap	MER	Bestemmingsplan	VER	Omgevings-vergunning stadion
1	Openbare kennisgeving opstellen MER, VER en bestemmingsplan (startdocument)			
2	Inspraak/raadpleging betrokken overheden en Commissie m.e.r. over reikwijdte en detailniveau		Bepalen detailniveau VER	
3	Opstellen MER	Opstellen concept ontwerp BP	Beschrijven veiligheid per beleidsveld	Voorbereiden aanvraag
4	- Overleg (art. 3.1.1. Bro) concept ontwerpbestemmingsplan - Tussenconclusies VER			
5	Eventueel aanvullen MER	Opstellen ontwerp bestemmingsplan	Eventueel aanvullen VER	Definitieve aanvraag
6	- Zienswijzen ontwerpbestemmingsplan en bijbehorend MER - Zienswijzen op ontwerpbesluit vergunning stadion - Toetsingsadvies Commissie m.e.r. - Aanbevelingen VER			
7		Vaststellen bestemmingsplan		Besluit omgevings-vergunning
8	Beroepsprocedure tegen bestemmingsplan en omgevingsvergunning			

Figuur 2 Schematische weergave procedure

Opbouw VER
Hoofdstuk 2 beschrijft het VER-proces. De ambities en doelstellingen die centraal staan in het VER-proces vormen Hoofdstuk 3. Een beschrijving van wettelijke eisen en kaders voor de afzonderlijke veiligheidsthema's en de gemaakte keuzes per thema, is opgenomen in Hoofdstuk 4. Hoofdstuk 5 bevat een integrale analyse van de maatregelen en het daaruit voortkomend advies aan de gemeente Rotterdam.

2 Proces Veiligheidseffect rapportage Feyenoord City

2.1 Aanpak VER Feyenoord City

Veiligheid in het plangebied

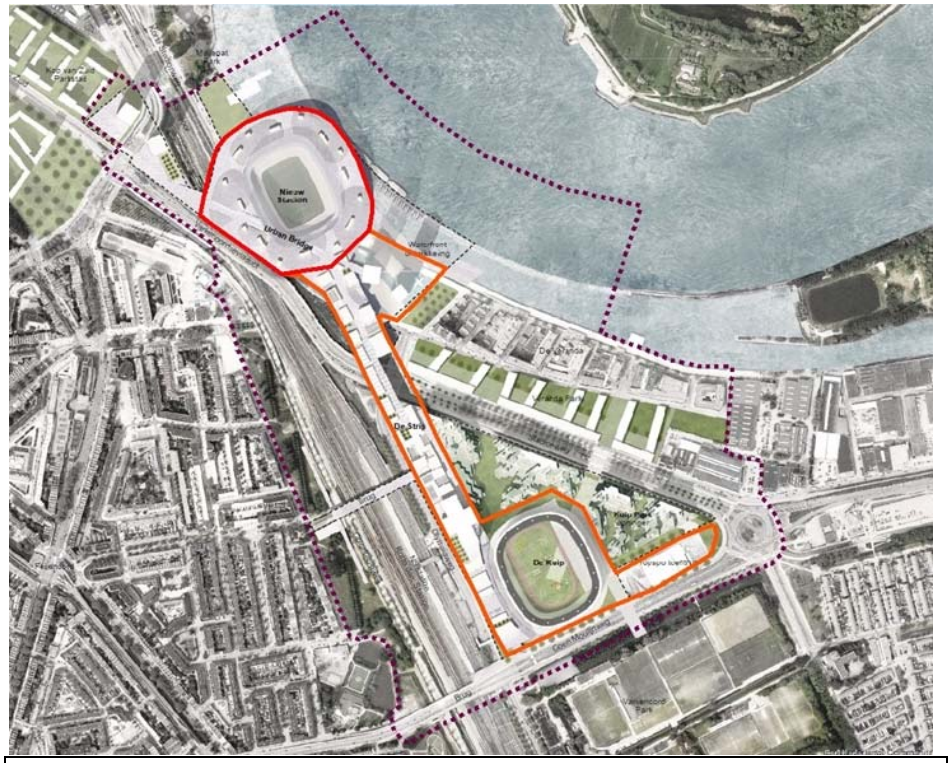
Feyenoord City is een complexe ruimtelijke ontwikkeling waarbij vele aspecten samenkomen en verschillende veiligheidsvraagstukken een rol spelen.

Om de veiligheidsvraagstukken voor de VER in kaart te brengen is een ruimtelijke afbakening gebruikt die in hoofdlijnen overeenkomt met de afbakening in het MER. Sommige veiligheidsaspecten kijken wat verder over de begrenzing van het plangebied heen dan andere. Sommige ontwikkelingen zijn wat concreter dan andere waardoor ook concretere maatregelen kunnen worden genomen. Er is een onderscheid te maken tussen drie deelgebieden:

1. Nieuwe stadion en omloop: De VER focust vooral op het nieuwe stadion met de concours. Het ontwerp hiervan is al in het meest ver gevorderde stadium. De complexiteit van de ligging van het stadion en de omvang zorgen voor diverse veiligheidsvraagstukken.

2. De Strip en de Kuip: Het tweede deelgebied is de Strip en de aangrenzende infrastructuur. De Strip is de verbinding tussen de Kuip en het nieuwe stadion. Op deze verbinding worden verschillende nieuwe voorzieningen ontwikkeld. Daarnaast speelt crowd-management hier een belangrijke rol. Een sub-deelgebied is de zgn. Urban Bridge.

3. Omgeving: Het derde deelgebied is het totale plangebied. Hierbij is voor verschillende veiligheidsaspecten verder gekeken naar de omliggende wijken en de stad. Hierbij spelen verkeersdruk en sociale veiligheid een belangrijke rol.



Figuur 3 Deelgebieden VER Feyenoord City

Structuur van het proces
De drie deelgebieden zijn bekeken vanuit de centrale werkgroep VER. Binnen deze werkgroep zijn vier sub-werkgroepen voor elk van de veiligheids-beleidsvelden geformeerd:
- ✓ Sociale veiligheid
- ✓ Terrorisme
- ✓ Externe veiligheid
- ✓ Brandveiligheid.

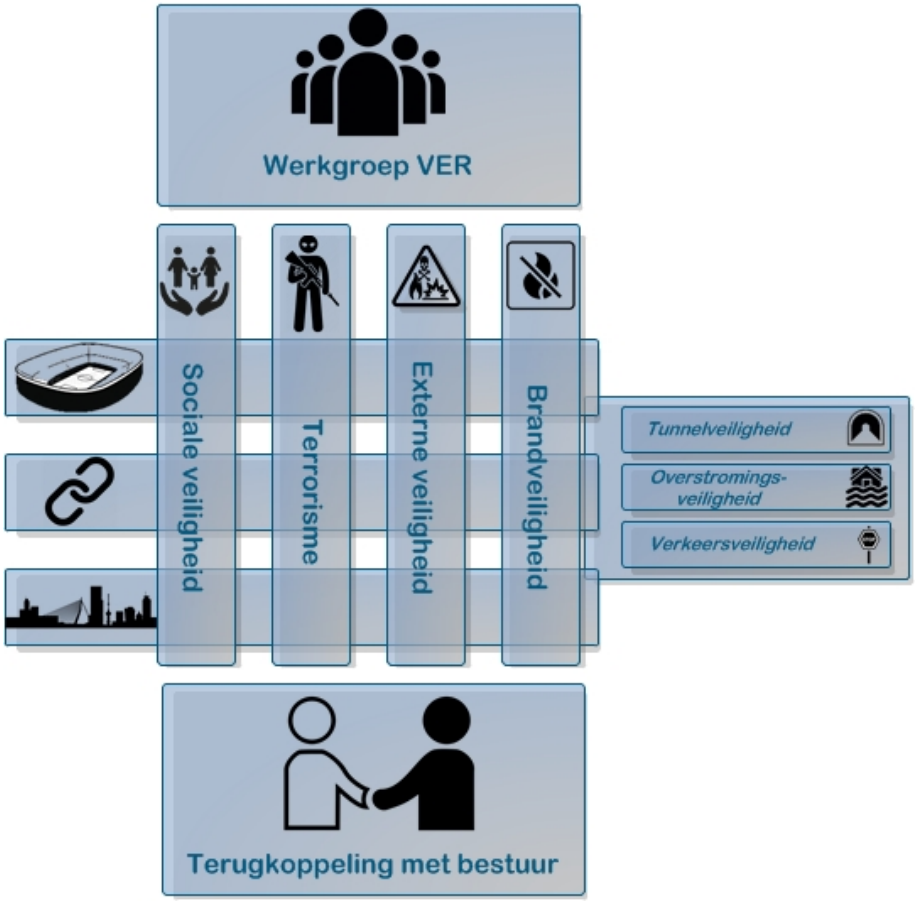
In elke werkgroep zijn de verschillende betrokken actoren vertegenwoordigd.

De in het VER-proces voorgestelde oplossingsrichtingen en benoemde voor- en nadelen zullen met het bestuur van de gemeente Rotterdam gedeeld worden.

Afgeleide thema's
Tijdens het VER-proces zijn er afgeleide veiligheidsbeleidsvelden geïdentificeerd:
- ✓ Tunnelveiligheid
- ✓ Overstromingsveiligheid
- ✓ Verkeersveiligheid

Deze thema's maken onderdeel uit van het MER. De daar geïdentificeerde maatregelen zijn meegenomen in het VER-proces.

Tijdens de bouw van het stadion en het gebruik is arbeidsveiligheid ook een aandachtspunt. Dit is echter geen relevant onderdeel voor het bestemmingsplan. Dit veiligheidsbeleidsveld is derhalve niet opgenomen in dit VER.



Figuur 4 Structuur proces VER Feyenoord City

Royal HaskoningDHV

Cyclisch proces

Op basis van de beschikbare planopzet, een vastgesteld format en een voorstel voor scenario's zijn de sub-werkgroepen met de analyse en uitwerking van de scenario's aan de slag gegaan. Daarbij is de ernst van de scenario's beschouwd in de zin van kans en effect. Voor alle geïdentificeerde scenario's zijn oplossingsrichtingen geïdentificeerd.

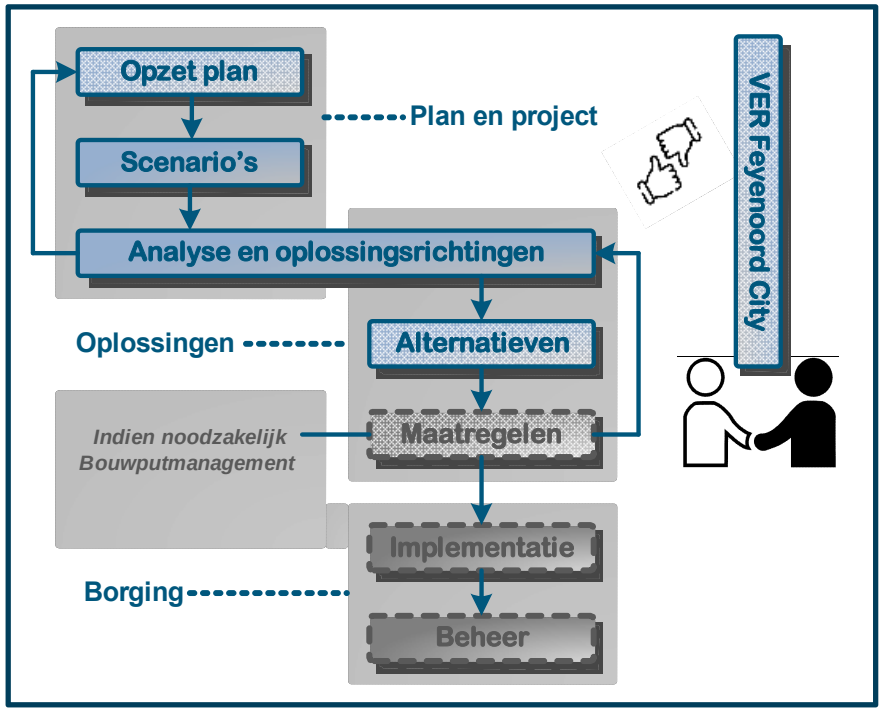
De uitgevoerde analyses en voorstellen voor oplossingsrichtingen zijn teruggekoppeld in de centrale werkgroep. Elkaar versterkende en elkaar tegensprekende maatregelen zijn geïdentificeerd.

Deze oplossingen kunnen leiden tot alternatieven voor het plan en ook hier zullen (via de scenario-route) maatregelen geïdentificeerd worden.
Dit cyclische proces kan zich meerdere keren herhalen.

In deze rapportage zijn voor de verschillende veiligheidsbeleidsvelden de gebeurtenissen/scenario's weergegeven met een hoge prioriteit en de scenario's waarvoor geen maatregelen beschikbaar zijn.
De volledige tabellen met een beschrijving van alle scenario's en bijbehorende effecten en maatregelen zijn opgenomen als bijlage 4 en 5.

Het overzicht van oplossingsrichtingen en de daarbij benoemde voor- en nadelen zijn input voor het bestuur. Deze besluit uiteindelijk over de te nemen maatregelen. Dit onderdeel van het proces maakt geen onderdeel meer uit van de VER.

Onderhavig VER vormt input voor het vooroverleg voor het bestemmingsplan en het DO van het stadion. Met name voor het stadion volgt dan een proces waarbij wordt onderbouwd hoe met de maatregelen genoemd in het VER wordt omgegaan.



Figuur 5 VER als cyclisch proces

2.2 Werkgroep VER Feyenoord City

De werkgroep bestaat uit meerdere stakeholders:

- ✓ Projectbureau Feyenoord City
  - o Feyenoord
  - o Gemeente Rotterdam
- ✓ Hulpdiensten en adviseurs:
  - o Politie Rotterdam
  - o Brandweer Rotterdam-Rijnmond
  - o Veiligheidsregio Rotterdam – Rijnmond;
- ✓ Havenbedrijf Rotterdam
- ✓ DCMR
- ✓ ProRail
- ✓ RWS

Betrokken adviesbureau's:

- ✓ DGMR
- ✓ Royal HaskoningDHV

Een volledig overzicht van de leden van de werkgroep VER is opgenomen in Bijlage 1.

Figuur 6 Stakeholders vertegenwoordigd in (sub)werkgroepen VER Feyenoord City

3 Veiligheidsambities en -doelstellingen

3.1 Ambities

Voor Feyenoord City wordt gestreefd naar een zo veilig mogelijke ontwikkeling van het gebied. Veiligheid is een topprioriteit in Rotterdam en een belangrijke randvoorwaarde voor een succesvolle ontwikkeling van Feyenoord City.

Om enkele belangrijke doelen van Feyenoord City - zoals het ontwikkelen van een gebied met een hoge ruimtelijke kwaliteit en het nieuwe stadion en haar omgeving als toekomstige iconische plek aan de Maasoever - te behalen, is veiligheid een essentiële voorwaarde. De VER speelt hierop in door veiligheidsaspecten te onderzoeken en maatregelen voor te stellen.

De maatregelen op het gebied van veiligheid zijn specifiek gemaakt aan de hand van de eerdergenoemde veiligheids-beleidsvelden; externe veiligheid, brandveiligheid, terrorisme en sociale veiligheid. Uitgangspunt is dat minimaal wordt voldaan aan de wettelijke eisen en kaders (externe veiligheid en brandveiligheid). Voor terrorisme en sociale veiligheid bestaan geen wettelijke eisen en kaders, maar moet worden voldaan aan algemeen geaccepteerde kaders.

De ambitie van het VER-proces is om de maatregelen voortkomend uit de veiligheids-beleidsvelden op integrale wijze te benaderen. Zodat er geen tegenstrijdige maatregelen voorkomen en de beleidsvelden elkaar versterken.

Figuur 7 geeft inzicht in de belangrijkste eisen en kaders.

Figuur 7 Belangrijkste eisen en kaders per veiligheids-beleidsveld

3.2 Doelstellingen

Het doel van Feyenoord-City is om een nieuw woon- en werkgebied te creëren dat met de bestaande woongebieden is verbonden, de openbare ruimte duurzaam, veilig en aantrekkelijk in te richten en een nieuw stadion als architectonisch icoon aan de Maas te ontwikkelen. Het stadion vormt het middelpunt, de verbindende factor, van het gebied.

Het doel van het VER-proces is om voorafgaand aan het bestemmingsplan de veiligheid vanuit verschillende veiligheidsbeleidsvelden te beschouwen.
Binnen Feyenoord-City wordt veilig gewoond, gewerkt en gerecreëerd. In het stadion worden verantwoord voetbalwedstrijden en evenementen georganiseerd. Een sterke verbinding tussen de veiligheidsbeleidsvelden met een geïntegreerde beschouwing van maatregelen, is essentieel. Daarmee wordt een veilig en een iconisch Feyenoord-City mogelijk.

Sociale veiligheid
Er is sprake van een hoogwaardige kwaliteit van de openbare ruimte:
- ✓ Het gebied is leefbaar en veilig voor bezoekers, ondernemers en bewoners;
- ✓ Criminaliteit en overlast zijn beperkt;
- ✓ Mensen bewegen zich vrij van onveiligheidsgevoelens.

Terrorisme
Door de weerbaarheid van het nieuwe stadion en haar directe omgeving is de kans op een aanslag klein en kunnen de effecten van een eventuele aanslag worden beperkt.

Externe veiligheid
De inrichting van het stadion en haar directe omgeving is zodanig dat deze de risico's van brand, explosies en toxische stoffen beheerst. Maatregelen verdergaand dan wet- en regelgeving zijn getroffen. Het restrisico is maatschappelijk acceptabel.

Brandveiligheid
Het stadion en haar directe omgeving zijn zelf beschermd tegen brand en bieden de bezoekers bescherming tegen brand en voldoende mogelijkheden om beschermd te kunnen vluchten.

Figuur 8 Doelstellingen per veiligheids-beleidsveld

4 Risico's en beheersmaatregelen per thema

4.1 Sociale veiligheid

4.1.1 Afbakening en toetsingskader

Sociale veiligheid wordt gedefinieerd als de mate waarin mensen beschermd zijn (objectief) en zich beschermd voelen (subjectief) tegen persoonlijk leed door misdrijven, agressie, overtredingen en overlast door andere mensen.

De gebouwde omgeving kan deze positief of negatief beïnvloeden. Door een goed ontwerp en beheer van de gebouwde omgeving kan sociale veiligheid worden verbeterd. Het gaat dan over de bescherming door de omgeving tegen door mensen veroorzaakte bedreigingen en criminaliteit.
Objectieve veiligheid betekent dat de omgeving vrij is van de genoemde bedreigingen en criminaliteit. Subjectieve veiligheid betekent dat mensen zich persoonlijk veilig voelen.

Sociale veiligheid is niet vastgelegd in wet- en regelgeving. Voor maatregelen wordt veelal gebruik gemaakt van de CPTED-methodiek (crime prevention through environmental design).

In de ontwerpfase moet aandacht zijn voor:
- ✓ Zichtbaarheid: overzichtelijkheid en zichtbaarheid
- ✓ Eenduidigheid: een eenduidige en duidelijke zonering van gebieden
- ✓ Toegankelijkheid: toegankelijkheid of juist ontoegankelijkheid
- ✓ Aantrekkelijkheid: een aantrekkelijke omgeving

In deze fase van planvorming van Feyenoord City is alleen voor het stadion een ontwerp in voorbereiding wat aan de criteria kan worden getoetst.

Figuur 9 Aandacht voor sociale veiligheid als deel van het ontwerp Feyenoord City (Bron: Masterplan Feyenoord City, OMA)

4.1.2 Sociale veiligheid in het MER

In het MER wordt niet ingegaan op sociale veiligheid omdat dit geen milieuaspect is. Binnen het milieuaspect ruimtelijke kwaliteit zijn wel uitgangspunten opgenomen voor het ontwerp van de omgeving. Deze zijn mede gericht op een veilige beleving en veilig verblijf.

4.1.3 Sociale veiligheid in de VER

De scenario's met betrekking tot sociale veiligheid zijn uitgewerkt door een werkgroep met deskundigen van Feyenoord, de gemeente Rotterdam, Politie, de VRR, de projectorganisatie en op basis van *expert judgement*.

Er is sprake van drie primaire gebeurtenissen:
- ✓ Ordeverstoring binnen het stadion
- ✓ Ordeverstoring in de omgeving van het stadion
- ✓ Ordeverstoring in andere gevallen/ elders in het gebied.

4.1.4 Resultaten

Binnen de drie primaire gebeurtenissen is onderscheid gemaakt in scenario's waarbij homogene groepen of heterogene groepen zijn betrokken[1].
In tabel zijn de gebeurtenissen/scenario's weergegeven met een hoge prioriteit en de scenario's waarvoor geen maatregelen beschikbaar zijn.

De volledige tabellen met een beschrijving van alle scenario's en bijbehorende effecten en maatregelen zijn opgenomen als bijlage 4 en 5.

Tabel 1 Scenario's sociale veiligheid (hoge prioriteit of geen maatregelen mogelijk)

Gebeurtenis/scenario hoge prioriteit	Beschrijving	Maatregelen
Confrontatie groepen binnen stadion of paniek in stadion	o.a. vechtpartijen grootschalig	• Ontwerp stadion: geen hekken maar wel buffers mogelijk maken • Routing: gebruik licht, geluid etc. • Cameratoezicht • Dim ICE-methode toepassen • Voldoende inzet beveiliging en politie
Criminaliteit buiten stadion (reguliere situatie)	Vandalisme, inbraak etc.	• CPTED-methodiek gebruiken in stedenbouwkundige uitwerking
Verkeersopstopping	Gebrekkige bereikbaarheid o.a. voor hulpdiensten	• Uitwerken verkeersstromen bij ontruiming stadion • Borgen fysieke bereikbaarheid stadion en omgeving door hulpdiensten

[1] *Ook combinaties van genoemde scenario's zijn mogelijk, maar leiden niet tot specifieke extra maatregelen.*

4.2 Terrorisme (‘grof en extreem geweld’)

4.2.1 Afbakening en toetsingskader

Terrorisme wordt gedefinieerd als “het uit ideologische motieven dreigen met, voorbereiden van of plegen van ernstig op mensen gericht geweld, dan wel daden gericht op het aanrichten van maatschappij ontwrichtende zaakschade, met als doel maatschappelijke veranderingen te bewerkstelligen, de bevolking ernstige vrees aan te jagen of politieke besluitvorming te beïnvloeden”[2].

Voor de fysieke gevolgen maakt het niet uit of sprake is van een terroristische daad of dat er sprake is van moedwillig handelen vanuit een ander motief. Om die reden wordt in algemene zin gesproken over ‘grof en extreem geweld’.

Er is geen wetgeving die voorschrijft waar objecten en bouwwerken aan moeten voldoen om bestand te zijn tegen terrorisme. Voor het identificeren van mogelijke bedreigingen en de daarbij te nemen maatregelen wordt aangesloten bij de inzichten van hulpverleningsdiensten en de informatie uit het Dreigingsbeeld Terrorisme Nederland (DTN), welke periodiek wordt uitgegeven door de NCTV[3].

Figuur 10 Dreigingsbeeld terrorisme

4.2.2 Terrorisme in het MER

In het MER wordt niet ingegaan op terrorisme gezien dit geen milieuaspect is. Binnen het milieuaspect ruimtelijke kwaliteit zijn uitgangspunten opgenomen voor het ontwerp van de omgeving. Deze is gericht op (sociale) veiligheid. Door de omgeving slim te ontwerpen kan de weerbaarheid tegen aanslagen worden verhoogd.

[2] *Kamerstukken I 2010/11, 30 164, nr. J, blz. 3-4*

[3] *Deze documenten hebben een vertrouwelijke status en zijn niet openbaar.*

4.2.3 Terrorisme in de VER

De scenario's voor grof en extreem geweld zijn uitgewerkt door een werkgroep met deskundigen van Feyenoord, de gemeente Rotterdam, politie, Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond en de projectorganisatie op basis van *expert judgement*.

De geïdentificeerde scenario's maken onderscheid in:
- ✓ Gekende dreiging, ook wel concrete dreiging genoemd. Dit is een door veiligheidsautoriteiten op niveau van netwerk en/of persoon geïdentificeerde dreiging.
- ✓ Ongekende dreiging, ook wel voorstelbare dreiging genoemd. Dit betreft dreiging die op basis van ervaringen uit het verleden niet uit te sluiten is, maar waarvoor geen concrete aanwijzingen beschikbaar zijn [4]

Concreet vertaald naar de situatie rond het te ontwikkelen stadion gaat het daarbij om dreiging van óf het daadwerkelijk plaatvinden van een:
- ✓ Aanslag met vuurwapen, steekwapens of handgranaten.
- ✓ Aanslag door middel van een object (voertuig, vliegtuig, vaartuig, drone).
- ✓ Aanslag door middel van explosieven (bomaanslag).
- ✓ Aanslag met gevaarlijke stof (CBRN)

4.2.4 Resultaten

(De dreiging van) een aanslag kan zowel binnen als buiten het stadion plaatsvinden[5]. In tabel 2 zijn de gebeurtenissen/scenario's weergegeven met een hoge prioriteit en de scenario's waarvoor geen maatregelen beschikbaar zijn.

De volledige tabel met een beschrijving van alle scenario's en bijbehorende effecten en maatregelen is opgenomen als bijlage.

Tabel 2 Scenario's terrorisme (hoge prioriteit of geen maatregelen mogelijk)

Gebeurtenis/scenario hoge prioriteit	Beschrijving	Maatregelen
Aanslag algemeen	Er wordt een aanslag gepleegd, gericht op de bezoekers van het stadiongebied (soft target)	• Atb (Alerteringssysteem Terrorisme bestrijding)-stelsel (weerbaarheid verhogen) • Toegangsbeleid/ sleutelplannen • Calamiteitenplannen • Respons hulpdiensten • Tweezijdige bereikbaarheid
Vuur-/steekwapens	Een actieve geweldpleger steekt/ schiet mensen neer in stadion of nabije omgeving.	• Detectie: wapens buiten houden • Mogelijkheid tot lock-down/ segmenteren
Explosie	Er wordt een explosie veroorzaakt in het stadion of nabije omgeving.	• Detectie: explosieve middelen buiten houden • Drukgolf bestendigheid stadion/ straatmeubilair
Anderszins	Met een voertuig (of ander beweegbaar object) wordt ingereden op een menigte rond het stadion.	• Inrijbeperkende maatregelen (publieksvriendelijk) • Beweegbare palen (toegankelijkheid hulpdiensten)

[4] *"Barometer van de dreiging. Tien jaar Dreigingsbeeld Terrorisme Nederland 2005-2015". NCTV (2015)*

[5] *Ook combinaties van genoemde scenario's zijn mogelijk, maar leiden niet tot specifieke extra maatregelen.*

4.3 Externe veiligheid

4.3.1 Afbakening en toetsingskader

Externe veiligheid heeft betrekking op de risico's voor de omgeving vanwege het gebruik, de productie, opslag en het vervoer van gevaarlijke stoffen (brandbare stoffen, explosieve stoffen en/of toxische stoffen). Externe veiligheid kent de begrippen plaatsgebonden risico en groepsrisico.

Plaatsgebonden risico (PR):
Risico op een plaats buiten een inrichting/buisleiding/transportroute, uitgedrukt als kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op die plaats zou verblijven, overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval waarbij een gevaarlijke (afval)stof betrokken is.

Groepsrisico (GR):
Cumulatieve kans per jaar dat ten minste 10, 100 of 1000 personen overlijden als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van een inrichting/buisleiding/transportroute en een ongewoon voorval waarbij een gevaarlijke (afval)stof betrokken is.

Externe veiligheid komt terug in:

- ✓ Het MER onder de noemer externe veiligheid. In het kader van het MER zijn de risicobronnen in het plangebied en in de omgeving in kaart gebracht. Conform wet en regelgeving is getoetst aan de grenswaarde voor het plaatsgebonden risico en de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico. De verantwoording groepsrisico is geen verplicht onderdeel van het MER.
- ✓ De VER onder de noemer externe veiligheid. In de VER is integraal bekeken welke veiligheidsmaatregelen de kans op of de effecten van een incident met gevaarlijke stoffen kunnen verkleinen/ beheersen.

Opmerking
In het geval van een verandering bij de risicobron of in de omgeving daarvan is het wettelijk verplicht externe veiligheid te onderzoeken. Dit geldt ook voor het bestemmingsplan Feyenoord City. Voor het toetsen aan de risicomaten is het MER het uitgangspunt. De VER is de basis voor de verantwoording groepsrisico die in het kader van het bestemmingsplan verplicht is.

Tabel 3 Overzicht wet- en regelgeving externe veiligheid (grijs cursief: niet relevant ihkv Feyenoord City)

Stadium project	Wettelijk kader externe veiligheid	
MER & Bestemmingsplan	**Toetsing PR, GR en andere veiligheidsafstanden**	
	AMvB's en Circulaties	**Risicomaten: PR/GR/afstanden**
	Bevi (Besluit externe veiligheid inrichtingen)	Risiconormen (Pr en GR) risicovolle inrichtingen
	Circulaire effectafstanden externe veiligheid lpg-tankstations	Effectafstanden voor besluiten met gevolgen voor de effecten van een ongeval.
	Bevt (Besluit externe veiligheid transportroutes)	Risiconormen (PR, GR en plasbrandaandachts gebied/vrijwaringszone) vervoer gevaarlijke stoffen over weg, water en spoor.
	Regeling basisnet	Risicoplafonds (PR, GR, transportaantallen) en plasbrandaandachtsgebieden voor aangewezen transportroutes over weg, water en spoor
	Bevb (Besluit externe veiligheid buisleidingen)	Risiconormen (PR, GR en belemmeringenstrook) vervoer gevaarlijke stoffen per buisleiding
	Vuurwerkbesluit	*Effectafstanden tgv opslag vuurwerk*
	Circulaire opslag ontplofbare stoffen voor civiel gebruik	*Veiligheidszones (A, B, C) met uitsluiting voor bouw (beperkt) kwetsbare objecten*
	Activiteitenbesluit milieubeheer	Veiligheidsafstanden en risiconormen voor (beperkt) kwetsbare objecten
Bestemmingsplan	**Verantwoording groepsrisico**	
	Relevant voor het plangebied met betrekking tot: ✓ Aanwezige Bevi-inrichtingen bij een toename van de bevolking binnen het invloedsgebied ✓ Transportassen voor vervoer gevaarlijke stoffen (spoor, water, weg, buis) bij overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico of een significante toename van het groepsrisico	
Bouw vergunning	**Toetsing aan bouwkundige eisen**	
	Binnen de PAG-zone van spoor zijn bouwkundige voorzieningen conform het Bouwbesluit vereist aan nieuwe gebouwen binnen deze zone	

4.3.2 Externe veiligheid in het MER

In het MER zijn voor de referentiesituatie en het voorkeursalternatief (VKA november 2018)[6] de relevante risicobronnen onderzocht. In en rond het plangebied liggen zeven risicobronnen die conform wet- en regelgeving relevant zijn voor externe veiligheid. Deze kunnen leiden tot effecten in het plangebied en de omgeving.

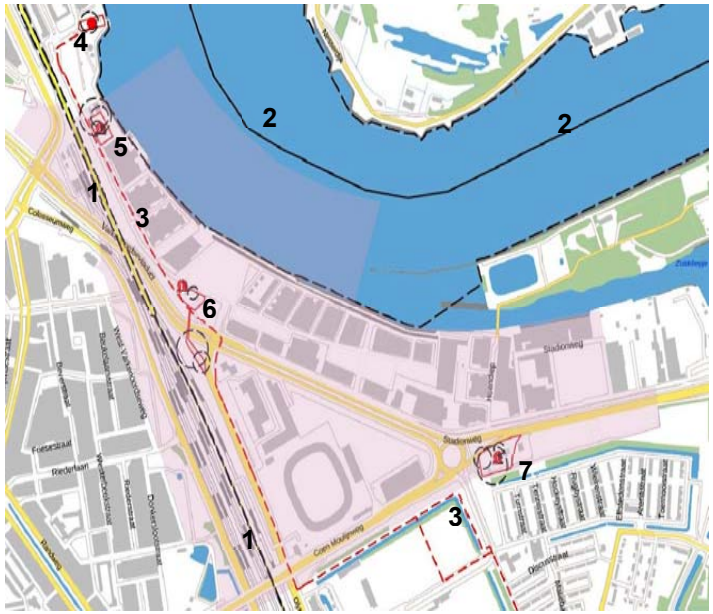
Figuur 11 is een fragment van de risicokaart van de referentiesituatie uit het MER met daarop het plangebied en de locatie van de zeven geïdentificeerde risicobronnen. In de tabel is aangegeven welke risicobronnen voor welke situatie relevant zijn.

Slechts een deel van de risicobronnen is relevant voor het VKA. De risico's van deze bronnen zijn (kwalitatief) bepaald en getoetst aan de normen voor het plaatsgebonden (PR) risico en het groepsrisico (GR).

NB
De hoogte van het berekende groepsrisico in combinatie met de mate van verandering van hoogte van het groepsrisico is bepalend voor de noodzaak in het kader van het bestemmingsplan een verantwoording groepsrisico uit te werken.
Op basis van de bepaalde resultaten is een uitgebreide verantwoording van het groepsrisico noodzakelijk voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over de spoorlijn en het lpg-tankstation (Risicobron 7). Het vervoer van gevaarlijke stoffen over de Nieuwe Maas leidt tot een zodanig laag groepsrisico dat geen uitgebreide verantwoording nodig is.

NB
De hoogte van het groepsrisico van het spoor is zodanig dat conform het beleidskader van de gemeente Rotterdam (DCMR, 2011; Beleidskader Groepsrisico Rotterdam) een zeer uitgebreide verantwoording noodzakelijk is. De geïdentificeerde maatregelen uit de VER kunnen hier input aan geven.

Risicobron		Relevante risicobronnen per situatie	
		Referentiesit.	VKA *(Basis/Max)*VKA nov 2018)
1	Spoorlijn R'dam Lombardijen – R'dam Centraal	X	X
2	De Nieuwe Maas	X	X
3	Buisleiding W-530-02 van de Gasunie	X	
4	N.V. Ned.Gasunie W-098 (Gasverdeelstation)	X	
5,6,7	3 lpg-Tankstations	X	X (nr. 7)



Figuur 11 Overzicht relevante risicobronnen externe veiligheid

[6] *In een eerdere versie van het MER zijn alternatief Basis en alternatief Max beschouwd. Deze hebben de input gevormd voor het VKA-november 2018.*

4.3.3 Externe veiligheid in de VER

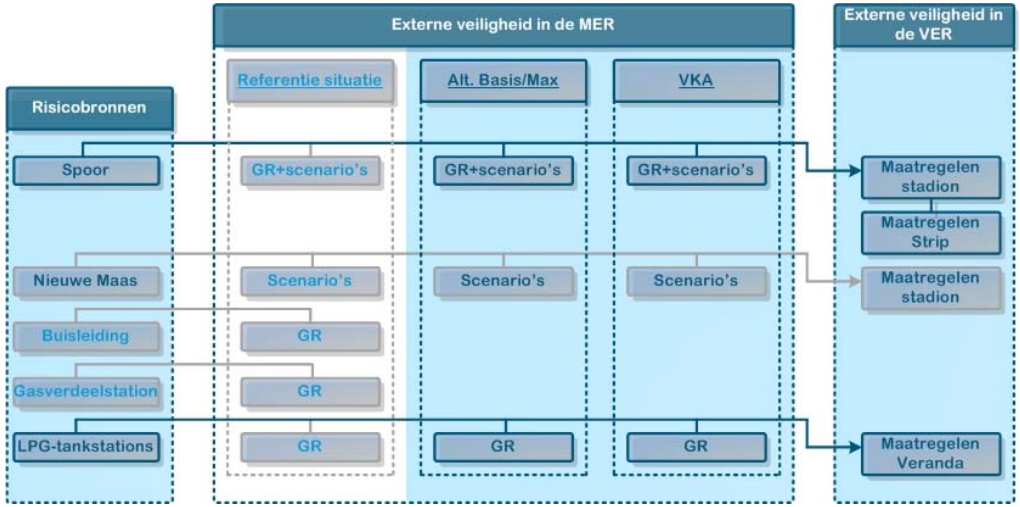
Figuur 12 geeft aan op welke wijze de VER en het MER in relatie tot elkaar staan voor externe veiligheid.

In het MER is het GR berekend voor een aantal standaard scenario's die samenhangen met de aard van de gevaarlijke stoffen. Dit zijn de scenario's die ook het uitgangspunt vormen voor de VER. Het GR is (qua hoogte) relevant voor het spoor en het LPG-tankstation. In het kader van de VER zijn ook de scenario's met gevaarlijke stoffen op de Nieuwe Maas beschouwd.

In de VER wordt voor de relevante risicobronnen (Spoor, Nieuwe Maas en het LPG-tankstation) ingegaan op maatregelen om de kans en de effecten van de aan het berekende GR ten grondslag liggende standaardscenario's te beperken. De maatregelen kunnen bouwkundig of organisatorisch zijn. De VER maakt bij de identificatie van maatregelen, in tegenstelling tot het MER, geen onderscheid in alternatieven. In de VER is gekeken naar de verschillende deelprojecten en zijn bijpassende maatregelen geïdentificeerd.

Opmerking

Voor het stadion is een concreet ontwerp beschikbaar. De meeste maatregelen die geïdentificeerd zijn hebben betrekking op het nieuwe stadion. Dit betreft voornamelijk bouwkundige maatregelen en maatregelen voor vluchtroutes in en rond het stadion. De maatregelen voor de andere deelgebieden zijn globaal ingevuld. Hier zal in de ontwerpfase dieper op ingegaan worden. In de verantwoording groepsrisico ten behoeve van het bestemmingsplan worden deze punten benoemd.



Figuur 12 Overzicht externe veiligheid in het MER en de VER

4.3.4 Resultaten

Overzicht beschouwde gebeurtenissen/scenario's

- ✓ Incident met gevaarlijke stoffen op het spoor:
  - o Plasbrand groot: 600 m^2
  - o Plasbrand klein: 100 m^2
  - o Toxische wolk
  - o BLEVE/ Explosie
- ✓ Incident met gevaarlijke stoffen op het Nieuwe Maas:
  - o Plasbrand
  - o Brandend schip vaart tegen het stadion
  - o Toxische wolk
  - o BLEVE/ Explosie

Onderscheid is gemaakt in drie situaties:

- ✓ Voor en na voetbalwedstrijd of evenement (veel mensen op omloop)
- ✓ Tijdens voetbalwedstrijd of evenement (veel mensen in stadion)
  NB. Tijdens een voetbalwedstrijd of groot evenement kan gelijktijdig ook een fanzone op de concourse worden ingericht. Dit stelt extra eisen aan de beheersmaatregelen.
- ✓ "Normale" situatie (situatie op dagen als er geen evenementen en/of wedstrijden zijn.

Zowel de kans op als het effect zijn semi-kwantitatief bepaald. Een toelichting hierop is opgenomen in de bijlage externe veiligheid (Bijlage 6).

In de tabel zijn de gebeurtenissen/scenario's weergegeven met een hoge prioriteit. De volledige tabellen met een beschrijving van alle scenario's en bijbehorende effecten en maatregelen zijn opgenomen in bijlagen 4 en 5.

Tabel 4 Overzicht scenario's met hoogste prioriteit en bijbehorende maatregelen Stadion

Scenario hoge prioriteit	Beschrijving effect	Maatregelen
Plasbrand spoor **Plasbrand water**	**Voor en na voetbalwedstrijd of evenement:** Veel mensen aanwezig op de omloop; meerdere doden door hoge stralingsbelasting (>> 10 kW/m^2)	**Bronmaatregelen spoor:** (Te overleggen met ProRail) - Vernieuwd ballastbed spoor - Greppels tbv afvoer brandbare vloeistoffen - Droge blusleiding - Ontsporingsgeleiding **Bronmaatregelen water:** - Strekdam is voorzien. Onderzoek: noodzaak maatregelen "omstromen" strekdam **Beschermende maatregelen:** - Stralingswerende en brandveilige constructie stadion. Binnen PAG-zone conform Bouwbesluit **Beheersmaatregelen:** - Calamiteitenplan - Dynamische vluchtrouteaanduiding - Ontruimingsalarminstallatie met gesproken woord buiten en binnen
	Tijdens voetbalwedstrijd of evenement: Grote aantallen mensen in stadion; Gewonden door hoge stralingsbelasting (circa 3-5 kW/m^2) NB *Bij grote evenementen of wedstrijden kan gelijktijdig ook een fanzone op de omloop worden ingericht. De beheersmaatregelen moeten hierop kunnen inspelen.*	
Toxische wolk	**Tijdens evenement:** Tijdens evenement (concert) zijn er grote aantallen mensen op veld en op nulniveau in stadion; Doden door binnendringende wolk op nulniveau	**Beschermende maatregelen** Lastig: Onvoldoende tijd om in te grijpen en te evacueren; Muur kan verspreiding wolk beïnvloeden en daardoor tijd oprekken; beter luchtdicht ontwerp (Onderzoek)

4.4 Brandveiligheid

4.4.1 Afbakening en toetsingskader

Alleen voor het stadion zijn concrete ontwerpen beschikbaar. Brandveiligheid focust zich vooralsnog op het stadion en de directe omgeving. Een voetbalstadion is een bouwwerk waarvoor formeel de eisen van het Bouwbesluit 2012 (BB) van toepassing zijn. De prestatie-eisen uit het BB (incl. Regeling BB) zijn niet direct bruikbaar. Het BB geeft geen compleet pakket maatregelen voor de toetsing van een stadion. De Handreiking Voetbalstadions en/of Green Guide is cf. het gelijkwaardigheidsbeginsel (BB art. 1.3) gehanteerd. Deze geven voor elk aspect een logische afweging die leidt tot een maatgevend toetsingskader. De functionele eisen uit het Bouwbesluit (incl. Regeling Bouwbesluit) zijn daarbij leidend.

Samenvattend:

- ✓ Het gelijkwaardigheidsprincipe is toegepast op meerdere gebouwdelen.
- ✓ Voor een Parkeergarage zijn verschillende toetsingskaders beschikbaar.
- ✓ De gebruiksfuncties onder/ naast de tribunevlakken zijn standaard functies: de standaard Bouwbesluiteisen (Bouwbesluit 2012) zijn gehanteerd.
- ✓ Voor grote brandcompartimenten (> 1000 m^2) is een beroep gedaan op het gelijkwaardigheidsprincipe

4.4.2 Brandveiligheid in het MER

In het MER wordt niet ingegaan op brandveiligheid. Dit is geen milieuaspect.

4.4.3 Brandveiligheid in de VER

Tijdens het voorontwerp (VO) en tevens voor het VER zijn verschillende overleggen geweest. Denkrichtingen en concepten zijn besproken, keuzes zijn voorbereid. Een afsprakenlijst is gemaakt over de te treffen maatregelen en te onderzoeken aspecten voor het stadion en de directe omgeving, verder uit te werken in het definitief ontwerp (DO).

4.4.4 Resultaten (samenvattend overzicht)

Doel van de maatregelen opgenomen in onderstaand samenvattend overzicht is het beschermen van het gebouw en het beschermen van mensen tegen brand in combinatie met de eventuele mogelijkheid tot beschermd vluchten van de brand af. De basis van dit overzicht is de opgestelde afsprakenlijst (bijlage A7).

Tabel 5 Samenvattend overzicht afsprakenlijst werkgroep brandveiligheid

Aandachtspunten brandveiligheid per sublocatie stadion
Algemeen besloten ruimten: Sprinkler in (besloten) gebieden die toegankelijk zijn voor motorvoertuigen. Type sprinkler uitwerken in DO-fase; Openingen rookafvoer buitenkant stadion (idem huidige stadion). Parkeergarage: Bescherming van parkeergarage tegen straling afkomstig van plasbrand vanaf het water is niet nodig. Bescherming vanaf spoor is voorzien. Vluchtrichting in de parkeergarage van de brand af Korte Stadionweg: Overkappen Korte stadionweg en/of spoor onderzoeken. Uitwerking in DO, rekening houden met noodzaak van (brandwerende) scheiding weg vs. spoor. Bereikbaarheid heeft nadrukkelijk aandacht nodig. Openbare ruimte tussen stadion en Nieuwe Maas: veilig vluchten moet hier gegarandeerd blijven, ook bij een plasbrand op het water
Niet besloten ruimten: Scenario's definiëren tbv aantonen niet-besloten ruimten (DO-fase).
Aandachtspunten voor de vluchtroutes
Algemeen vluchtroutes: Alle vluchtroutes zijn beschikbaar. Het veld is geen veilige zone en geen onderdeel van een vluchtroute. Het concourse is een veilige zone. 8 minuten ontruimingstijd tot aan een veilige plek (achter > 30 minuten brandscheiding) is basis voor capaciteit. 15 minuten voor kantoor-/bijeenkomstgebouw. Evenementen niet voetbal zijnde: voldoende vluchtcapaciteit beschikbaar cf. RSET (Required Safe Egress Time) < ASET (Available Safe Regress Time) (uitwerking DO).
Brandweerliften kunnen gebruikt worden voor evacuatie van mindervaliden (Britse Standaard). Ten minste één brandweerlift blijft exclusief beschikbaar voor brandweer zelf. Uitwerking en goedkeuring in DO-fase.
Aandachtspunten voor de opstelplaatsen, aanrijdroutes en de brandweerinzet
Brandweerinzet: 4 brandweerkernen met brandweerlift en trap; verbinding door extra beschermde vluchtroute. Opstelplaatsen: o.a. Afhankelijk van de aanrijdroutes. Opstelplaatsen onder, naast of op het concours. Aanrijdroute brandweer op P00 Uitgangspunten en mogelijkheden nader afstemmen in DO in overleg met brandweer en andere hulpdiensten.
Aandachtspunten voor de brandbeveiligingsinstallaties
De voorkeur is gebruik van sprinkler. Verder geldt: Brandmeldinstallatie volledige bewaking, ontruimingsalarm type A (ook op main concourse) en dynamische vluchtrouteaanduiding.

4.5 Waterveiligheid

4.5.1 Overstromingsrisico's

Het MER beoordeelt de effecten van de ontwikkeling op de aspecten stroming en waterstanden. Toetsing heeft plaatsgevonden aan het Rivierkundig Beoordelingskader (RBK-versie 4.0).

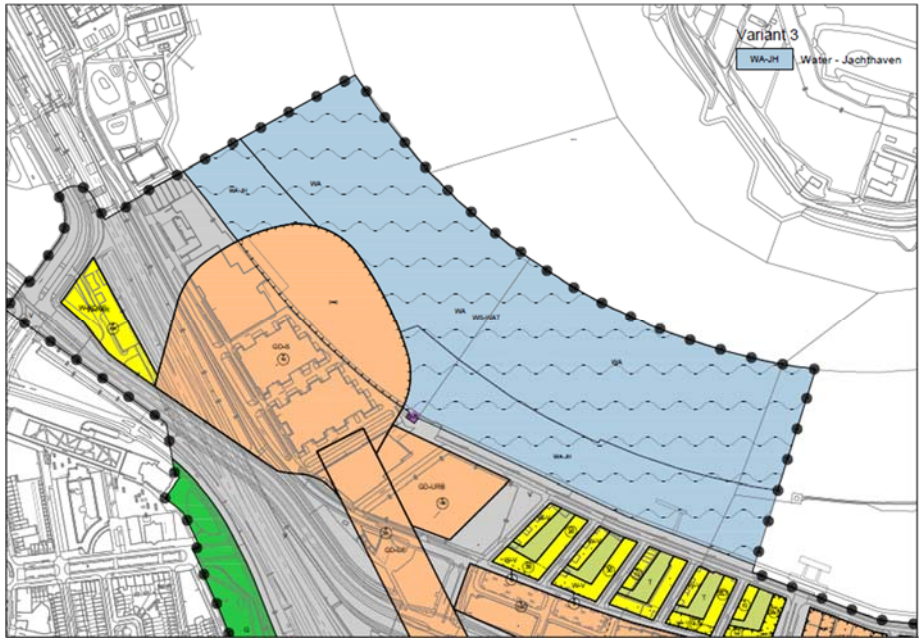
De locatie ligt buitendijks in het zogenaamde overgangsgebied van het Benedenrivierengebied tussen het stroomvoerende (bovenstrooms) en bergende (benedenstrooms) regime van de Maas. Het RBK stelt twee eisen aan hoogwaterveiligheid:

- ✓ Compensatie opgave waterbergingsverliezen: door de bouw van het stadion in het zomerbed is er verlies (40.000-60.000 m^3) aan bergend volume. Dit verlies dient te worden gecompenseerd in de directe omgeving van de locatie (binnen het plangebied).
- ✓ Compensatie opgave toename maatgevende hoogwaterstand (MHW): de onderzoeksresultaten geven geen toename van de MHW. Geen compensatie nodig.

De Provincie Zuid-Holland beschikt over een tool om de overstromingsrisico's te beoordelen. Deze tool zal in het kader het MER worden toegepast om de situaties bij de woontorens (buitendijks, noordzijde stadion) te beoordelen. De resultaten zijn nog niet beschikbaar.

Nader onderzoek

In het kader van het DO is het wenselijk inzicht te hebben welke delen van het stadion bij overstroming onder water kunnen komen te staan. Kunnen zich (veel) mensen bevinden in dit gedeelte van het gebouw of bevinden zich hier voorzieningen als noodstroom aggregaten? Indien dit een scenario betreft met een hoge prioriteit of waarvoor nog geen maatregelen beschikbaar zijn, moet dit in de vervolgstap worden uitgewerkt.



Figuur 13 Plangebied: directe omgeving van de locatie

4.5.2 Nautische veiligheid

De bouw van het nieuwe stadion gedeeltelijk in de Nieuwe Maas heeft effect op de veiligheid en vlotheid van de scheepvaart. Een strekdam (langsdam) is in het ontwerp voorzien als aanvaarbeveiliging. In het kader van het MER is onderzoek gedaan naar:

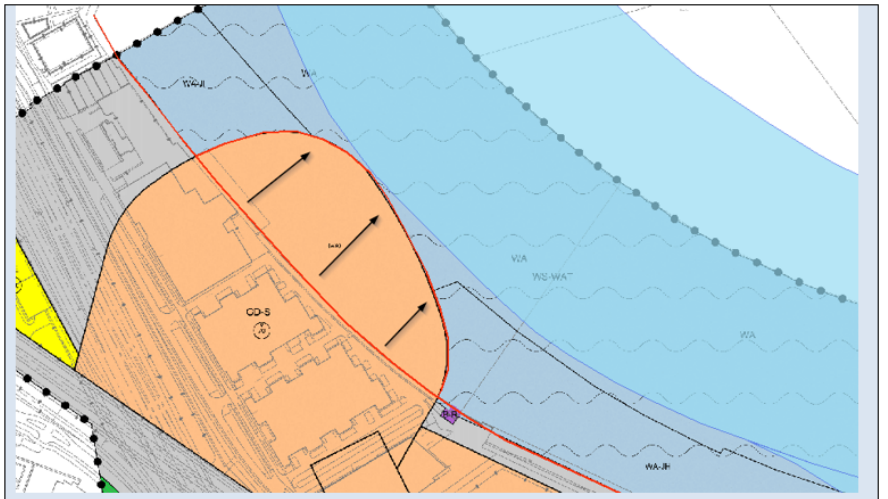
- ✓ Locatie van het stadion: De locatie met langsdam net buiten de vaarweg leidt ter plaatse tot een nauwere watergang.
- ✓ Stroomsnelheid, dwarsstroming en bovenstroming: Vanwege de locatie van het stadion veranderen deze aspecten en daardoor de kans op een aanvaring en een ongeval met gevaarlijke stoffen.
- ✓ Herinrichting oeverzone met aanlegplaats voor watertaxi: Dit leidt tot toename van het aantal kruisende schepen en daarmee de kans op interactie met beroepsvaart.
- ✓ De locatie van de bestaande radarpost.

De impact van de ontwikkelingen in de buitenbocht op het stroom- en windpatroon is klein en in bepaalde opzichten gunstig voor de scheepvaart:

- ✓ De langsdam zorgt voor een betere belijning van de rivier en een betere verdeling van de stroming over de breedte van de vaarweg. De stroming in de binnenbocht neemt toe. Dit is op een locatie waar nu de stroomsnelheden (extreem) laag zijn.
- ✓ Door de bouw van het stadion en de geplande hoogbouw rond het stadion wordt de wind op het vaarwater meer afgeschermd.

In vergelijking met andere soortgelijke bochten in Nederland is de bocht nu en in de toekomstige situatie niet kritisch qua veiligheid en vlotheid van de scheepvaart. De bochtstraal is krap maar het vaarwater is ruim (> 250 m). De volgende aanvullende maatregelen zijn geïdentificeerd:

- ✓ Aanbrengen aanvaringsbeveiliging ter plaatse van langsdam;
- ✓ Verplaatsen van de radarpost.



Figuur 14 Invloed ontwikkeling op nautische veiligheid

Opmerking:
In de VER en het MER Feyenoord City is de realisatie van een mogelijke nieuwe oeververbinding in de nabijheid van het nieuwe stadion niet meegenomen in de afwegingen voor nautische veiligheid.

4.6 Verkeersveiligheid

Verkeersveiligheid gaat in het MER in op twee aspecten. Duurzaam veilig en oversteekbaarheid.

Duurzaam Veilig

Ten aanzien van het criterium verkeersveiligheid is de ‘mate van duurzaam veilig’ kwalitatief getoetst, op basis van kennis en expertise (engineering judgement), gebruikmakend van de grondbeginselen waar duurzaam veilig voor staat: afstemming van functie, gebruik en vorm[7] .

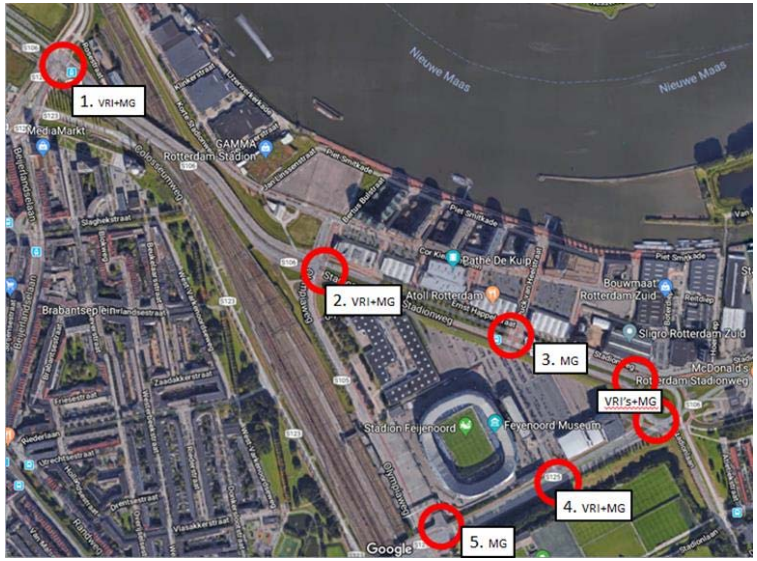
Bijvoorbeeld:
- *Mate waarin vervoersmodaliteiten elkaar tegenkomen en conflicten optreden*
- *Gebruik van hoofdroutes of routes via het onderliggend wegennet/ erftoegangswegen door gemotoriseerd verkeer, e.d.*

Er is vooral gekeken naar de conflicten tussen verschillende modaliteiten en het parkeerbeleid tijdens de evenementen. Geconstateerd is dat de situatie in de toekomstige ontwikkeling zal gaan verbeteren.

Oversteekbaarheid

De ‘oversteekbaarheid’ is kwantitatief getoetst op basis van de verkeersintensiteiten die op erftoegangswegen voorspeld zijn door het verkeersmodel. Deze cijfers zijn getoetst aan de CROW-normen, conform het Handboek “Wegontwerp bibeko met ASVV”, waarbij specifiek is gekeken naar de voornaamste oversteeklocaties in het plangebied. CROW heeft op basis van aantal passerende motorvoertuigen en het type oversteeklocatie een kwalificatie van de oversteekbaarheid gegeven.

De oversteekbaarheid voor voetgangers zal in de toekomst verbeteren. Het aantal gelijkvloerse kruisingen met de hoofdwegen zal afnemen door de komst van de Urban bridge en de Strip.



Figuur 15 oversteekbaarheid

[7] *Over het aspect vorm is in het stadium MER nog niet veel te zeggen.*

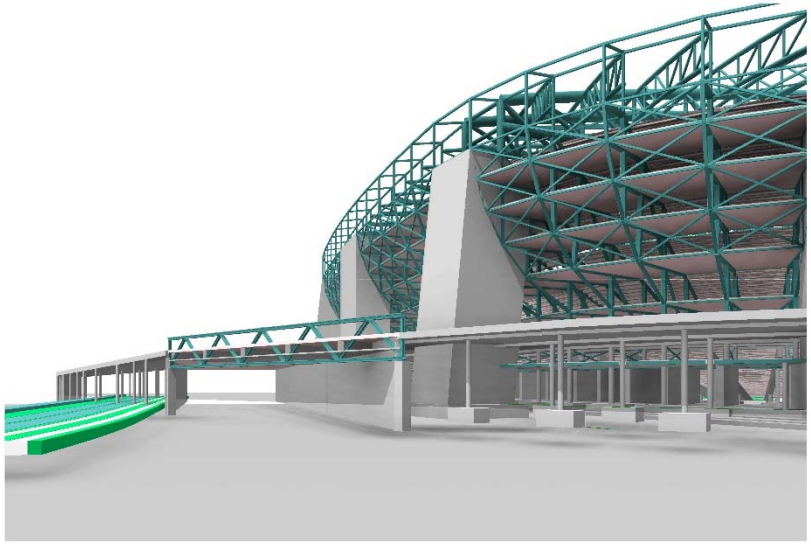
4.7 Tunnelveiligheid

Door de bouw van het stadion met omloop langs de spoorlijn Rotterdam Lombardijen -Rotterdam Centraal ontstaat er een overkluizing van 265 meter van de spoorlijn en de Korte Stadionweg. De omvang van en de wijze van overkappen is nog in beweging.

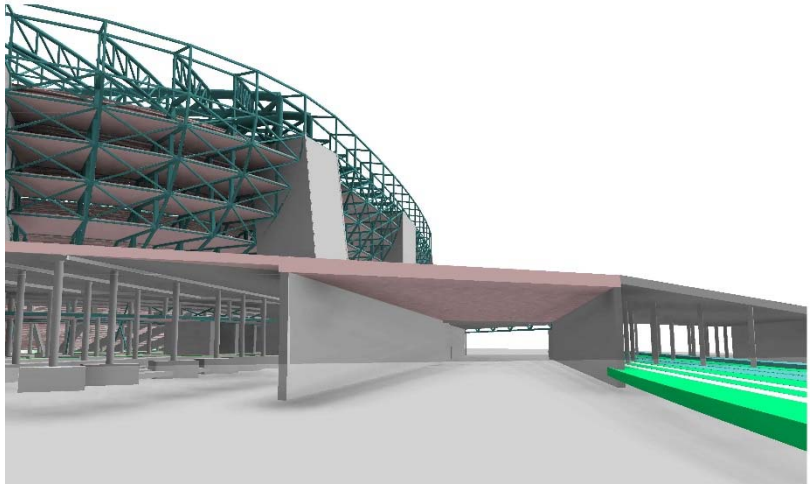
De veiligheidseisen van de constructie over het spoor worden geregeld in de OVS00201 van ProRail. Dit ontwerpvoorschrift gaat in op de regelgeving voor korte spoortunnels en verdiepte bakken. Vanaf 250 meter vierzijdig is een overkluizing in principe een tunnel en valt onder de Tunnelwet. De overkluizing wordt vormgegeven als een overkapping. De oostelijke wand aan de kant van het stadion is een dichte afscheiding. De wand aan de westkant zal een open wand met kolommen zijn. Vanwege dit open karakter valt de overkluizing niet onder de Tunnelwet.

Voor de overkapping van de Korte Stadionweg is het voornemen dat de Korte Stadionweg als doorgaande verkeersweg wordt afgesloten. Het betreft dan geen openbare weg meer. Ook in deze situatie is de Tunnelwet niet van toepassing.

In het kader van de VER is het van belang om na te gaan of deze ontwikkelingen in combinatie met het ontwerp van het stadion wenselijk en veilig is. Er zijn verschillende scenario's in het kader van externe veiligheid en brandveiligheid waaruit maatregelen ter bescherming van mensen voortkomen die het ontwerp van de overkluizing mogelijk beïnvloeden. Zo vraagt bijvoorbeeld warmtestraling om (extra) afdichting. De omvang van de overkluizing is van belang voor vluchtroutes en zelfredzaamheid.



Figuur 16 Noord-zuid aanzicht (Bron: RHDHV)



Figuur 17 Zuid-Noord aanzicht (Bron: RHDHV)

5 Analyse van de resultaten

In de bijlagen 4 en 5 zijn de scenario's en bijbehorende voorgestelde maatregelen per veiligheids-beleidsveld uitgewerkt. In paragraaf 5.1. is toegelicht hoe maatregelen zijn ingedeeld en geprioriteerd. In de paragrafen 5.1 en 5.2 zijn scenario's en maatregelen toegelicht die integraal geanalyseerd zijn door de VER subwerkgroepen met het accent op tegenstrijdigheid of overkoepelend karakter. Dit leidt tot concrete adviezen aan de gemeente.

5.1 Maatregelen – overzicht en prioritering

Per maatregel is benoemd op welke locatie ze moeten worden genomen, hoe en op wat de maatregel van toepassing is en wanneer de maatregel uitgevoerd moet gaan worden. Ook is een beoordeling van de haalbaarheid opgenomen.

Maatregelen per deelgebied (locatie)
De maatregelen zijn ingedeeld per deelgebied waar deze geografisch gezien getroffen worden. Hier wordt onderscheid gemaakt in de deelgebieden Nieuw stadion, Urban Bridge, de Strip en de categorie overig/totaal plangebied.

Toepassingsbereik maatregelen
Vormt de maatregel één van de ontwerpeisen voor het stadion, een voorwaarde voor de gebiedsinrichting en/of maakt de maatregel deel uit van de Verantwoording Groepsrisico. Betreft het een maatregel voor de gebruiksfase of is deze van belang bij de fasering van het project. Een maatregel kan meerdere toepassingen hebben.

Periode uitvoering maatregelen
Belangrijk is maatregelen op tijd te nemen. Sommige maatregelen dienen nu al geïnitieerd te worden, andere tijdens het definitief ontwerp of daaropvolgend technisch ontwerp en weer anderen in de gebruiksfase van het stadion of het gebied.

Haalbaarheid maatregelen
Maatregelen zijn soms op zichzelf niet realistisch maar wel in combinatie. Ook kan het noodzakelijk zijn een extra inspanning te moeten plegen om een maatregel te realiseren, zoals overleg met derden.

Opmerking
De huidige inzichten die de leden van de subwerkgroep op basis van hun professionele expertise hebben, zijn input voor de analyse van scenario's en maatregelen in dit VER. In de toekomst kunnen nieuwe inzichten ontstaan ten aanzien van de beheersing van veiligheid voor alle beschouwde veiligheidsbeleidsvelden.

5.2 Interactie van veiligheidsbeleidsvelden

De door de werkgroepen gegenereerde scenario's en geïdentificeerde maatregelen kunnen niet onafhankelijk van elkaar worden beschouwd. In een brainstormsessie met vertegenwoordigers van de subwerkgroepen zijn de scenario's en maatregelen van de verschillende veiligheidsbeleidsvelden integraal geanalyseerd.

Scenario's
Scenario's behorend tot één of verschillende veiligheidsbeleidsvelden kunnen gelijktijdig of volgtijdelijk optreden. In dit hoofdstuk zijn de verschillende gelijktijdige en volgtijdige scenario's beschreven. De volledige scenario-analyse is opgenomen in de bijlagen 4 en 5.

Maatregelen – conflict of versterking
Maatregelen kunnen elkaar versterken, maar ook tegenwerken. Dit geldt binnen de veiligheids-beleidsvelden en tussen de veiligheidsbeleidsvelden. Ook zijn er overkoepelende ofwel integrale maatregelen: maatregelen die voor elk veiligheidsbeleidsveld een positieve toegevoegde waarde hebben.

Figuur 18: Interactie van maatregelen

5.2.1 Scenario's

Gelijk scenario, gelijke maatregelen? Voorbeeld: plasbrand

Het scenario plasbrand is beschouwd door de werkgroep brandveiligheid en door de werkgroep externe veiligheid. Dit betreft zowel het scenario plasbrand op het spoor als plasbrand op het water.

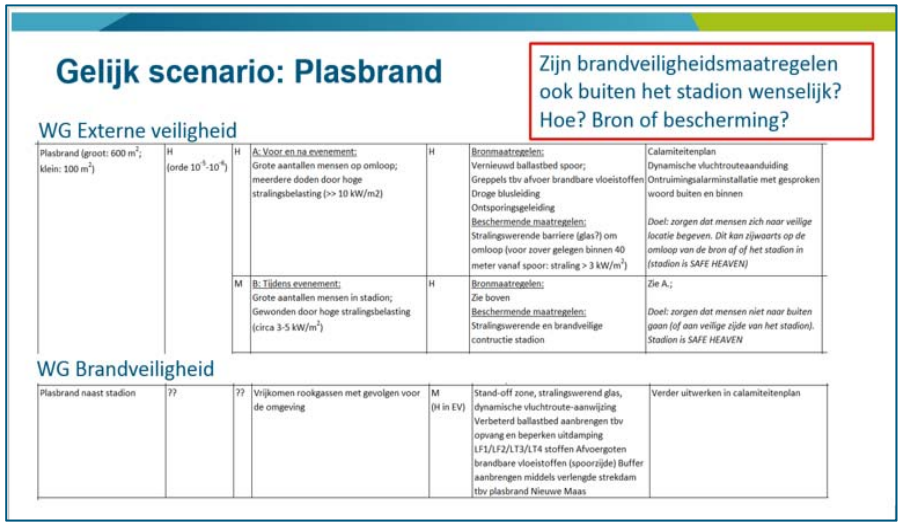
De geïdentificeerde bronmaatregelen zijn gelijk. Deze zijn gericht op het voorkomen van en het beperken van de omvang van de bron. De te treffen maatregelen aan de ontvangerszijde versterken elkaar. Door het stadion brandveilig te ontwerpen (brandveiligheid), vormt het een SAFE HAVEN voor het in het stadion en de op de omloop van het stadion aanwezige publiek.

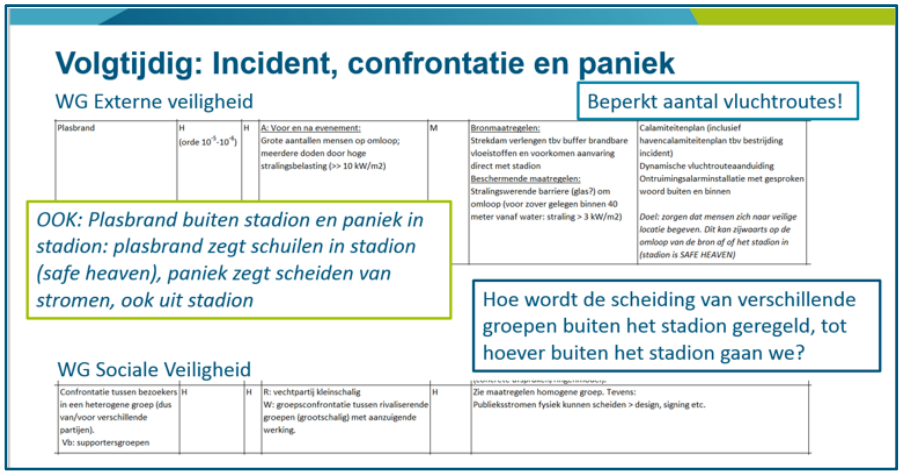
NB.
Het definitieve scenario met bijbehorende maatregelen is uitgewerkt onder externe veiligheid.

Volgtijdige scenario's leiden tot tegenstrijdige maatregelen

Bij een plasbrand is het stadion als een SAFE HAVEN benoemd. Het gegeven dat er een incident heeft plaatsgevonden kan leiden tot paniek. Ook kan het zijn dat er sprake is van publiek op de omloop dat versneld naar binnen moet. Kortom een combinatie van diverse scenario's behorend tot de verschillende veiligheids-beleidsvelden kan plaatsvinden.

Behalve een brandveilig ontwerp zullen ook diverse voorzieningen overwogen moeten worden om het publiek op de juiste wijze te begeleiden, zoals dynamische vluchtrouteaanduiding, ontruimingsinstallatie met gesproken woord etc. Het calamiteitenplan moet het gebruik en oefenen hiervan benoemen.





5.2.2 Maatregelen – aanbevelingen aan het bestuur

Overkoepelende maatregel: Crowd management en Crowd control

Crowd management en Crowd control zijn essentiële onderdelen in het proces rondom het nieuwe stadion en Feyenoord City. Crowd management en crowd control komen als maatregel bij scenario's in alle veiligheidsbeleidsvelden naar voren. Voor brandveiligheid en externe veiligheid is ondermeer dit verweven in de maatregelen "calamiteitenplan" en "(dynamische) vluchtroutes".

Voor een wedstrijd en een andere evenementen in het stadion worden veiligheidsdraaiboeken gemaakt. In deze draaiboeken is in hoofdlijnen de werkwijze van de veiligheidsorganisatie beschreven.

- ✓ Crowd management richt zich voornamelijk op het proces van de Crowd flow met als doel te voorkomen dat er een ongewenste situatie ontstaat.
- ✓ Crowd control is het pakket aan maatregelen die nodig is een ongewenste situatie die is ontstaan weer tot de 'normale' situatie terug te brengen.

Hoe beter van tevoren crowd management is geregeld, hoe kleiner de kans dat er crowd control toegepast moet worden.

De VRR heeft in de subwerkgroepen Brandveiligheid en Externe veiligheid aandacht gevraagd voor het gelijktijdig gebruik van de concourse en het stadion. Bijvoorbeeld het gebruik van het concourse als fanzone tijdens internationale wedstrijden. Deze situatie stelt aanvullende eisen aan Crowd management en Crowd control.

Definities:
Calamiteitenplan: Een calamiteitenplan bevat het geheel van maatregelen hoe op te treden in geval van zeer ernstige incidenten als brand, ontploffing en overstromingen. Onderwerpen van een calamiteitenplan zijn bedrijfshulpverlening, evacuatie, etc.
Ontruimingsplan: Een ontruimingsplan heeft als doel om ervoor te zorgen dat er in geval van nood zo veel mogelijk mensen het gebouw zo veilig mogelijk verlaten.
Brandveiligheidsrapportage: Rapportage waarin de noodzakelijke preventieve en beheersmaatregelen worden geïdentificeerd
Bestrijdingsplan: Beschrijft de wijze van bestrijding van een incident (onderdeel calamiteitenplan)

Figuur 19: Beheersing van veiligheid door de beheersing van mobiliteit

Advies aan bestuur (crowd management en crowd control):
Het project Feyenoord City is omvangrijker dan het stadion alleen. De impact van een wedstrijd of evenement reikt verder dan het stadion. Evenementen die in het stadion georganiseerd worden hebben impact op de omgeving, bijvoorbeeld de mobiliteit en de sociale veiligheid in de omgeving.

Crowd management en crowd control komen als maatregel bij scenario's in alle veiligheidsbeleidsvelden naar voren. De aanbeveling is om voor de maatregelen crowd management en crowd control verder te kijken dan alleen het nieuwe stadion en het concourse. Voor crowd managment en crowd control in de omgeving kan worden aangesloten bij het mobiliteitsplan.

Royal HaskoningDHV

Tegenstrijdige maatregelen: bereikbaarheid vs. beperking toegankelijkheid

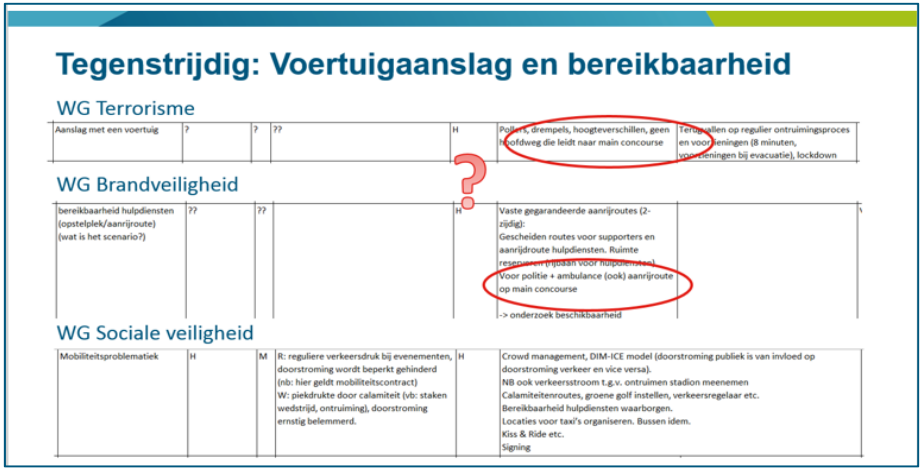
Door de werkgroep terrorisme zijn ter beheersing van een aanslag met een voertuig maatregelen voorgesteld om de toegankelijkheid te beperken. Deze kunnen de door de werkgroepen brandveiligheid en sociale veiligheid gewenste optimale bereikbaarheid bij calamiteiten hinderen.

Advies aan het bestuur (anti-terreur obstakels):
De oplossing kan worden gevonden in beweegbare obstakels (anti-terreurpalen) die eveneens bij Rotterdam Centraal zijn toegepast. Deze maatregel heeft hogere kosten, maar wordt als noodzakelijk beschouwd voor de beveiliging en bereikbaarheid van het gebied.

Tegenstrijdige maatregelen: Gif in onderdoorgang en bereikbaarheid

Door de subwerkgroep externe veiligheid is geïdentificeerd dat een potentiële toxische wolk zich op het nulniveau (maaiveld) van het stadion kan verspreiden. Dit is vooral een aandachtspunt bij evenementen. Bij wedstrijden bevindt het publiek zich op een hoger niveau. De belangrijkste oorzaak vormen de geprojecteerde openingen, zowel voor bereikbaarheid van het stadion als ook ten behoeve van ventilatie. Maatregelen zullen bij voorkeur aan de bron moeten plaatsvinden.

Advies aan het bestuur (afstemming ProRail):
Het zou wenselijk zijn om met ProRail af te stemmen dat tijdens evenementen geen vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvindt (venstertijden). Medewerking op dit punt lijkt echter niet realistisch, Geadviseerd wordt met ProRail andere bronmaatregelen te bespreken die ihkv externe veiligheid zijn geïdentificeerd, zoals een aangepast ballastbed, droge blusleiding, ontsporingsgeleiding en opvang voor brandbare vloeistoffen.



Royal HaskoningDHV

Tegenstrijdige maatregelen: Vluchtwegen Stadion

De noodzaak voor adequate vluchtroutes komt bij alle veiligheidsbeleidsvelden naar voren. De richting en gewenste voorzieningen voor de benodigde vluchtroutes kunnen echter tegenstrijdig zijn. Zo is de mogelijke locatie en daarmee de vluchtrichting tegenstrijdig voor scenario's bij brandveiligheid (deels), sociale veiligheid en terrorisme enerzijds en externe veiligheid en brandveiligheid (deels) anderzijds. Vanuit sociale veiligheid en terrorisme zijn er verschillende wensen die tegenstrijdig kunnen werken. Bijvoorbeeld de wens tot het gescheiden houden van groepen op het moment van een noodsituatie buiten het stadion.

Het advies vanuit de VER-werkgroep is bij het ontwerp van het stadion hier afwegingen in te maken. Er dient bijvoorbeeld te worden afgewogen wat er bij een brand in het stadion of ongeval op het spoor gebeurt als er minder vluchtroutes beschikbaar zijn. Is het dan geoorloofd dat supportersgroepen bij het vluchten uit het stadion bij elkaar kunnen komen, zodat vluchtroutes qua capaciteit optimaal gebruikt kunnen worden?

Advies aan het bestuur (vluchtroutes):

Mogelijke conflicten ten aanzien van vluchtroutes worden veroorzaakt door tegenstrijdige scenario's en groepen bezoekers die bij voorkeur gescheiden moeten worden gehouden. Aandacht is ook nodig voor het gelijktijdig gebruik van de concourse en het stadion, bijvoorbeeld het gebruik van het concourse als fanzone tijdens internationale wedstrijden.

Afwegingen moeten nu gemaakt worden en oplossingen kunnen dan in het ontwerp van het stadion ingebracht worden. Ontruimingsmodellen en simulaties kunnen hiervoor worden gebruikt.
Dynamische vluchtroute-aanduidingen en daarbij behorende fysieke maatregelen, als bewegende barrières/ hekwerken, kunnen geïmplementeerd worden in het ontwerp.

Zie ook Crowd management en Crowd Control.

Nader in te vullen maatregelen

Zoals al eerder opgemerkt vormen de huidige inzichten van de leden van de subwerkgroepen in combinatie met de beschikbare informatie over het ontwerp van het stadion en de beoogde ruimtelijke invulling de basis voor de geadviseerde maatregelen. In de toekomst kunnen nieuwe inzichten ontstaan ten aanzien van de beheersing van veiligheid voor alle beschouwde veiligheidsbeleidsvelden. Ook zullen een aantal aspecten nader onderzocht worden. In onderstaand kader zijn aanbevelingen opgenomen voor de vervolgfase, voor zover deze niet in de voorafgaande kaders zijn benoemd.

Adviezen aan het bestuur (algemeen vervolgfase):

(1) De aandachtspunten en maatregelen vanuit de verschillende invalshoeken voor veiligheid worden in de DO-fase van het stadion en de verdere gebiedsontwikkeling in samenhangend nader bezien. Voor De betrokken partijen dienen in vooroverleg akkoord te zijn op een integrale toets van het ontwerp voordat er een aanvraag omgevingsvergunning voor het stadion wordt ingediend. De actielijst brandveiligheid is een startpunt.

(2) Voor het stadion zijn concrete ontwerpen beschikbaar. De meeste maatregelen die geïdentificeerd zijn hebben betrekking op het nieuwe stadion. Dit betreft vooral bouwkundige maatregelen en vluchtroutes in en rond het stadion. De maatregelen voor de andere deelgebieden zijn globaal ingevuld. Hier kan in de stedebouwkundige en in de verantwoording groepsrisico op in worden gegaan.

(3) Een aantal scenario's moeten op specialistisch niveau worden doorgerekend om mogelijke maatregelen beter te kunnen identificeren. Dit betreft het "omstromen" van de strekdam door een brandende vloeistofplas, de verspreiding van een toxische wolk en mogelijke overstroming van het stadion.

With its headquarters in Amersfoort, The Netherlands, Royal HaskoningDHV is an independent, international project management, engineering and consultancy service provider. Ranking globally in the top 10 of independently owned, nonlisted companies and top 40 overall, the Company's 6,000 staff provide services across the world from more than 100 offices in over 35 countries.

Our connections

Innovation is a collaborative process, which is why Royal HaskoningDHV works in association with clients, project partners, universities, government agencies, NGOs and many other organisations to develop and introduce new ways of living and working to enhance society together, now and in the future.

Memberships

Royal HaskoningDHV is a member of the recognised engineering and environmental bodies in those countries where it has a permanent office base.

All Royal HaskoningDHV consultants, architects and engineers are members of their individual branch organisations in their various countries.

Integrity

Royal HaskoningDHV is the first and only engineering consultancy with ETHIC Intelligence anti-corruption certificate since 2010.

RAPPORT

BIJLAGEN
Veiligheidseffectrapport Feyenoord City

Klant: Feyenoord City

Referentie: BF7186IBRP1904121306
Status: Finale versie/P01.01
Datum: 12 april 2019

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX AMERSFOORT
Industry & Buildings
Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 **T**
+31 33 463 36 52 **F**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: BIJLAGEN Veiligheidseffectrapport Feyenoord City

Ondertitel: BIJLAGEN VER Feyenoord City
Referentie: BF7186IBRP1904121306
Status: P01.01/Finale versie
Datum: 12 april 2019
Projectnaam: BF7186
Projectnummer: BF7186
Auteur(s): Roel Schaap; Bijdragen: Karen van Tol; Erik Ader

Opgesteld door: Roel Schaap

Gecontroleerd door: Karen van Tol

Datum/Initialen: KT/12 april 2019/ aangepast dec 2019

Goedgekeurd door:

Datum/Initialen:

Classificatie
Projectgerelateerd

MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATION DNV·GL ISO 9001 = ISO 14001 OHSAS 18001

Disclaimer

No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The integrated QHSE management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and OHSAS 18001:2007.

Inhoud

Bijlagen

A1 Deelnemers VER

A2 Referentielijst

A3 Afkortingenlijst

A4 Scenario-analyse per werkgroep

A5 Maatregel-inventarisatie per werkgroep

A6 Externe veiligheid

A. Wet- en regelgeving externe veiligheid
B. MER-resultaten externe veiligheid
C. Scenario's (identificatie)
D. Effectberekeningen

A7 Afsprakenlijst werkgroep Brandveiligheid

A8 Veiligheid Nieuwe Maas

Bijlage A1

Deelnemers VER

Royal HaskoningDHV

Werkgroep Brandveiligheid		
1	Michael Haas (trekker)	DGMR
2	Vincent van den Adel	Feyenoord City
3	Bert van den Burg	Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond
4	Kees van Casteren	OMA
5	Alewin van Duin	Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond
6	Bernard Gerritsma	Feyenoord
7	Pieter Gravesteijn	Gemeente Rotterdam
8	Martin Herweijer	Politie
10	Reno Mekes	Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond
11	Sefidabi Torabisefidabi	Gemeente Rotterdam

Werkgroep Externe veiligheid		
1	Karen van Tol (trekker)	Royal HaskoningDHV
2	Roel Schaap (secr.)	Royal HaskoningDHV
2	Wopke Botjes	ProRail
3	Bas Buitendijk	Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond
4	Bernard Gerritsma	Feyenoord
5	Michael Haas	DGMR
6	Jan Koudijs	DGMR
7	Colinda Land	Havenbedrijf Rotterdam
8	Wim Schiereck	DCMR
9	Peter van Veen	Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond
10	Willem de Weerd	Havenbedrijf Rotterdam
12	Jelle Witmaar	DCMR

Werkgroep Terrorisme		
1	Michael Haas (trekker)	DGMR
2	Maarten Blok	Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond
3	Marc van Ettinger	Gemeente Rotterdam
4	Bernard Gerritsma	Feyenoord
5	Martin Herweijer	Politie
6	Ronald van der Horst	Politie
7	Leon Wielaard	Gemeente Rotterdam

Werkgroep Sociale veiligheid		
1	Monique Lammens (trekker)	RHO-adviseurs
2	Maarten Blok	Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond
3	Marc van Ettinger	Gemeente Rotterdam
4	Bernard Gerritsma	Feyenoord
5	Martin Herweijer	Politie
6	Just Krijn	Gemeente Rotterdam

Overige deelnemers/betrokkenen VER (centrale werkgroep/agendaleden)		
1	Vincent van den Andel	Feyenoord
2	Morgan Bremer	Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond
3	Henk Groeneveld	Havenbedrijf Rotterdam
4	Hiddo den Hartog	Gemeente Rotterdam
5	Leendert Makkinga	ProRail
6	Wilco Verhagen	Feyenoord City – Gem. Rotterdam

Bijlage A2

Referentielijst

Royal HaskoningDHV

Overzicht geraadpleegde referenties

1. Besluit externe veiligheid inrichtingen, geldend van 01-01-2016 tot heden (2018, 1 oktober) Retrieved from: https://wetten.overheid.nl/BWBR0016767/2016-01-01
2. Besluit externe veiligheid transportroutes, geldend van 01-04-2015 tot heden (2018, 1 oktober) Retrieved from: https://wetten.overheid.nl/BWBR0034233/2015-04-01
3. Regeling basisnet, geldend van 01-12-2016 tot heden (2018, 1 oktober) Retrieved from: https://wetten.overheid.nl/BWBR0035000/2016-12-01
4. Veiligheidseffectrapportage, Centrum voor Criminaliteitspreventie en Veiligheid, ISBN 9789077/845240. Retrieved from https://hetccv.nl/fileadmin/Bestanden/Onderwerpen/Veiligheidsbeleving/ver-voor-gebruikers.pdf
5. Mer Feijenoord City (conceptversie mei 2018), Royal HaskoningDHV
6. CPTED/ Veilig Ontwerp en Beheer (2018, 1 oktober) Retrieved from: www.veilig-ontwerp-beheer.nl/theorie
7. Hoe ontwerp je een sociaal veilige ruimte (2018, 1 oktober) Retrieved from: https://www.omgevingspsycholoog.nl/sociaal-veilig-ontwerpen/
8. Alerteringssysteem Terrorismebestrijding (2018, 1 oktober) Retrieved from: https://www.nctv.nl/organisatie/ct/atb/index.aspx
9. PHAST-NL (effectberekeningsprogramma, versie 2018)
10. Bouwbesluit 2012, geldend van 03-11-2018 tot heden (2019, 7 februari). Retrieved from: https://wetten.overheid.nl/BWBR0030461/2018-11-03
11. Handreiking Brandveiligheid Stadions, 1-4-2012 (2019, 7 februari). Retrieved from: https://www.ifv.nl/kennisplein/evenementenveiligheid/publicaties/handreiking-brandveiligheid-stadions
12. Rivierkundig beoordelingskader 4.0, 23 januari 2017. Retrieved from: https://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/wetgeving-beleid/waterwet/@178387/rivierkundig/
13. Handboek “Wegontwerp bibeko met ASVV, Retrieved from: http://www.crow.nl/getmedia/bb7b53d8-a2d5-4a80-a015-c807e5b52034/Publica
14. Handboek tunnelbouw, versie 2017.1. Retrieved from: https://www.handboektunnelbouw.nl/home/ontwerpaspecten/ontwerpaspecten-definitieve-constructie/brandwerendheid/normen-en-richtlijnen-voor-brandwerendheid/ontwerpvoorschriften-voor-spoortunnels-ovs/
15. Mobiliteitsplan Feijenoord City. Retrieved from: https://www.feyenoord-city.nl/wp-content/uploads/2017/04/7_Mobiliteitsplan-_18112016_def.pdf

Bijlage A3

Afkortingenlijst

Royal HaskoningDHV

Afkortingenlijst

1 ATb: Alerteringssysteem terrorismebestrijding
2 ASET: Available Safe Regress Time
3 BB: Bouwbesluit
4 Bro: Besluit ruimtelijke ordening
5 Bevb: Besluit externe veiligheid buisleidingen
6 Bevi: Besluit externe veiligheid inrichtingen
7 Bevt: Besluit externe veiligheid transportroutes
8 BLEVE: boiling liquid expanding vapour explosion
9 CBRN: chemisch, biologisch, radiologisch of nucleair
10 CPTED: Crime prevention through environmental design
11 DO: Definitief ontwerp
12 DTN: Dreigingsbeeld terrorisme Nederland
13 GR: groepsrisico
14 MER: Milieueffectrapportage
15 MHW: maatgevende hoogwaterstand
16 NCTV: Nationaal Coördinator Terrorismebestrijding en Veiligheid
17 PAG: plasbrandaandachtsgebied
18 PR: plaatsgebonden risico
19 RBK: Rivierkundig Beoordelingskader
20 RSET: Required Safe Egress Time
21 VER: Veiligheidseffectrapportage
22 VGR: Verantwoording groepsrisico
23 VKA: Voorkeursalternatief
24 VO: Voorontwerp

Bijlage A4

Scenario-analyse per werkgroep

Royal HaskoningDHV

Scenarioanalyse Sociale veiligheid

	Gebeurtenis	Scenario	KANS	EFFECT		Prioriteit	Oplossingsrichtingen	
						(H/M/L)	Effect- of kansbeperking	Beheersmaatregelen
1	**Orde-verstoring binnen het stadion**							
	1.1	Confrontatie tussen bezoekers in een homogene groep (dus van/voor dezelfde partij). Vb: concertbezoekers	M	M	R: vechtpartij kleinschalig W: vechtpartij grootschalig	M	Inzet van beveiliging (primair), politie assistentie in geval van nood. Cameratoezicht: mensen uit anonimiteit halen. ID-controle bij toegang? Crowd management toepassen (voorkomt ergernis onder bezoekers en verkleint daarmee kans op confrontaties): DIM-ICE methodiek: instroom, circulatie, uitstroom. Wordt toegepast (voorkomt trechters, opstopping etc). Moderne methoden: lichtbanen voor sturen van stromen en toepassen geur. Wat als grote groep in 1x voor poort (= een scenario, concours loopt vol). Open karakter: geen hekken en lexaanwanden etc. Geen gracht. > inzet (extra) personeel. Of zoeken naar flexibele oplossingen (fysieke barrieres verwijderbaar)	
	1.2	Confrontatie tussen bezoekers in een heterogene groep (dus van/voor verschillende partijen). Vb: supportersgroepen	H	H	R: vechtpartij kleinschalig W: groepsconfrontatie tussen rivaliserende groepen (grootschalig) met aanzuigende werking.	H	Zie maatregelen homogene groep. Tevens: Geen harde fysieke barrières /zaken maar lichtbanen voor sturen van stromen (toepassen voor de niet-deelnemers confrontatie) Buffer tussen groepen organiseren (preventief of reactief), door fysieke of organisatorische maatregelen extra flex-eenheden beveiliging (extra beheersmaatregel want kans op versterkend effect). Bij indeling stadion rekening houden met verschillende groepen.	
	1.3	Paniek in publiek (bijv. door vuurwerk, geweld of andere trigger)	H	M	R: schrikeffect W: crossflow (conflicterende publieksstromen) / verdrukking	H	Signing, aanduiding vluchtwegen etc. (borden, licht, teksten op schermen). Goed leesbare en duidelijke routing rondom het stadion aanbrengen. Toespreek installatie (instructie kunnen geven). Algemeen en op specifieke locatie rondom het stadion Vluchtwegen (vb: hek groot open kunnen zetten) Uitstroom begeleiden en instroom omleiden/afblokken (mbv stewards). Trechtervorming voorkomen.	
2	**Ordeverstoring buiten het stadion**							
	2.1	Confrontatie tussen bezoekers in een homogene groep (dus van/voor dezelfde partij). Vb: concertbezoekers	M	M	R: vechtpartij kleinschalig W: vechtpartij grootschalig	M	Inzet van beveiliging en politie. Evt ME inzet. Toespreek installatie, kunnen geven van lichtsignalen op afstand/preventief/kleinschalig houden daarmee Beveiliging en politie: handhaving rondom stadion, politie als verder weg van stadion (concrete afspraken/ringenmodel). Cameratoezicht (publiek of privaat afspraken over maken, juridisch en organisatorisch afhechten). Inrichting openbare ruimte: toegang tot concours en strip voor politie/ hulpdiensten	
	2.2	Confrontatie tussen bezoekers in een heterogene groep (dus van/voor verschillende partijen). Vb: supportersgroepen	H	H	R: vechtpartij kleinschalig W: groepsconfrontatie tussen rivaliserende groepen (grootschalig) met aanzuigende werking.	H	Zie maatregelen homogene groep. Tevens: Publieksstromen fysiek kunnen scheiden > design, signing etc.	
	2.3	Paniek in publiek (bijv. door vuurwerk, geweld of andere trigger)	H	M	R: schrikeffect W: crossflow (conflicterende publieksstromen) / verdrukking	H	Signing, aanduiding vluchtwegen etc. uitstroom begeleiden en instroom omleiden. Trechtervorming voorkomen.	
3	**Overige**							
	3.1	Uitgaansproblematiek en hangjongeren	H	L	R: Hinder, dronken mensen, vervuiling, provocaties etc. W: Vechtpartijen, geweldgebruik	M	Openbare ruimte (hufterproef, of juist uitnodigend en warm/feminien -> gaat agressief gedrag tegen, ook inrichting van private terrassen) Inrichting openbare ruimte: Zichtlijnen, sociale ogen, afscheiding, reiniging etc. (CPTED methodiek) Voorkomen stillen / donkere plekken (m.n. routes onder concours, stille hoeken (bv waterkant) Toezicht door beveiligers, politie stadsbeheer, portiers/ horeca-stewards. Cameratoezicht Gebruik van geuren en verlichting (vgl. Tilburg en Stratumseind/Eindhoven)	
	3.2	Samenscholing en manifestaties	M	M	R: spontaan treffen, demonstraties, hangjeugd W: bestorming stadion	M	Zie maatregelen uitgaansproblematiek en criminaliteit. Zie maatregelen ordeverstoring buiten het stadion. + specifiek inzoomen op gevoelige locaties zoals hoofdingang, uitvak, bestuur, spelers	
	3.3	Criminaliteit	H	M	R: High impact crimes (diefstal, overval, inbraak etc.) W: Ondermijning (witwaspraktijken, spookbewoning enz.)	H	Zichtlijnen, sociale ogen, afscheiding etc. (cf. CPTED methodiek, keurmerk veilig ondernemen, veilige bedrijventerrein, veilig wonen etc.) Toezicht door beveiligers, politie, stadsbeheer Cameratoezicht	
	3.4	Mobiliteitsproblematiek	H	M	R: reguliere verkeersdruk bij evenementen, doorstroming wordt beperkt gehinderd (nb: hier geldt mobiliteitscontract) W: piekdrukte door calamiteit (vb: staken wedstrijd, ontruiming), doorstroming ernstig belemmerd.	H	Crowd management, DIM-ICE model (doorstroming publiek is van invloed op doorstroming verkeer en vice versa). NB ook verkeersstroom t.g.v. ontruimen stadion meenemen Calamiteitenroutes, groene golf instellen, verkeersregelaar etc. Bereikbaarheid hulpdiensten waarborgen. Locaties voor taxi's organiseren. Bussen idem. Kiss & Ride etc. Signing Verkeersregiekamer multi waarin alle relevante partners	
	3.5	*Uitval van elektriciteit is meer complicerende factor bij stadion of andere gevoelige functies: bij club brandveiligheid onderbrengen (zit ook in noodstroomvoorziening etc)*						
	3.6	Samenloop van in – en uitstroom van publiek evenementen / publiekstrekkers (wedstrijd, top horeca avond etc)	M	M	R: grote drukte op concours en de strip W: verdrukking, stagnatie van publieksstromen, confrontaties	M	Extra maatregelen: afstemmen evenementen/ publiekstrekkers Toezichtsmodel organiseren tussen uitbaters, beheerder, stadsbeheer, politie enz. (vergelijkbaar met Centraal Station). Horeca-exploitatie in relatie tot wedstrijd (exploitatie terrassen, gebruik glas et cetera)?	

Scenarioanalyse Terrorisme, grof en extreem geweld

	Gebeurtenis	Scenario	KANS	EFFECT		Prioriteit	Oplossingsrichtingen		Consequenties (Kosten etc.)	Fase	Actor	Status
						(H/M/L)	Effect- of kansbeperking	Beheersmaatregelen				
1	Vuur- steekwapens											
	1.1	Incident binnen met vuur- en steekwapens	H	M	R: enkele personen raken (zwaar) gewond of overlijden door gebruik steekwapens / handvuurwapen. W: tientallen personen raken (zwaar) of overlijden gewond door gebruik automatische vuurwapens	H	wapens buiten houden (detectie)	sleutelplannen mogelijkheid tot lock-down, segmenteren ambulance en hulpdiensten tweezijdig bereikbaar				
	1.2	Incident buiten met vuur- en steekwapens	H	M	R: enkele personen raken (zwaar) gewond of overlijden door gebruik steekwapens / handvuurwapen. W: tientallen personen raken (zwaar) of overlijden gewond door gebruik automatische vuurwapens	H	soft target zo klein mogelijk houden, vloeiende in- en doorstromen, 'nette' rijvorming, wachttijd in rij beperken (snelle doorstroming)					
2	Explosie											
	2.1	Explosie binnen het stadion	L	H	R: enkele personen raken gewond of komen te overlijden door explosie in kleine ruimte. W: zware explosie in menigte, tientallen (zwaar) gewonden en enkele doden. Fysieke schade aan constructie.	H	explosieven buiten houden (detectie) <u>Beschermende maatregelen:</u> *(rekening houden met blastgolven, instorting etc (glas, plafondplaten?)* Drukgolfbestendig glas/kunststof splinterwerend glas/kunststof Drukontlasting via voorzieningen in de gevels, vloeren of het dak	mogelijkheid tot lock-down, segmenteren ambulance en hulpdiensten tweezijdig bereikbaar				
	2.2	Explosie buiten het stadion	M	H	R: enkele personen raken gewond of komen te overlijden door explosie in kleine ruimte. W: zware explosie in menigte, tientallen (zwaar) gewonden en enkele doden. Fysieke schade aan infrastructuur en constructie.	H	soft target zo klein mogelijk houden, vloeiende in- en doorstromen, 'nette' rijvorming, wachttijd in rij beperken (snelle doorstroming) <u>Beschermende maatregelen:</u> Bij bebouwing in de directe omgeving niet te compact bouwen. Drukgolfbestendigheid meenemen in het ontwerp bijv aarden wal, glooiend gebouw/ dakconstructie					
	2.3	Explosie in expeditiestraat	M	M	R: fysieke schade aan infrastructuur en bebouwing, enkele dode of (zwaar) gewonde W: constructie ernstig aangetast, (risico op) instorting, drukgolf raakt mensen op pad naast expeditiestraat (doden/gewonden)	H	afsluitbaar maken tijdens evenementen, toegangscontrole <u>Beschermende maatregelen:</u> zie 2.1					
3	Aanslag anderszins											
	3.1	Aanslag met een object (voertuig / vaartuig / vliegtuig / drone)	H	H	R: object raakt een beperkte hoeveelheid mensen, een tiental gewonden en een enkele dode. W: object raakt een grote groep mensen over een traject, tientallen (zwaar) gewonden en een tiental doden.	H	Pollers, drempels, hoogteverschillen, geen hoofdweg die leidt naar main concourse	Terugvallen op regulier ontruimingsproces en voorzieningen (8 minuten, voorzieningen bij evacuatie), lockdown				
	3.2	Aanslag met CBRN-middelen (chemisch, biologisch, radioactief, nucleair)	L	H	R: enkele personen onwel of vergiftigd, raken (zwaar) gewond of komen te overlijden. W: verspreiding door groot deel van het stadion, grote groep mensen besmet. Vele gewonden en doden.	H	Incident gevaarlijke stoffen in het stadion: overdruk commandoruimte Terugvallen op voorzieningen tegen rook en brand (afvoer van gassen etc.)	Inzet IBGS (incidentbestrijding gevaarlijke stoffen)				
4	Dreiging											
	4.1	Dreiging van een aanslag (generiek)	M	H	B/R/W: naast fysieke gevolgen (zie 1 t/m 3), ook grote maatschappelijke verontrusting, collectieve emoties, politieke consequenties, schuldvraag, imagoschade, financiële schade, etc. indien aanslag niet voorkomen kan worden.	H	ATB-object (Alerteringssysteem Terrorisme Bestrijding): weerbaarheidsverhogende maatregelen soft target zo klein mogelijk houden, vloeiende in- en doorstromen, 'nette' rijvorming, wachttijd in rij beperken (snelle doorstroming)	Terugvallen op regulier ontruimingsproces en voorzieningen (8 minuten, voorzieningen bij evacuatie)				

Scenarioanalyse externe veiligheid

	Gebeurtenis	Scenario	KANS	EFFECT		Prioriteit	Oplossingsrichtingen	
						(H/M/L)	Effect- of kansbeperking	Beheersmaatregelen
1	**Hoge waterstand**							
	1.1	Overstroming binnendijks	nnb					
	1.2	Overstroming buitendijks	nnb					
2	**Extreme weerscondities**							
	2.1 / 2.2 / 2.3	Storm/windhozen/extreme neerslag	nnb					Schuillocaties binnen in het stadion (parkeerdek e.d.)
3	**Incident met gevaarlijke stoffen op het spoor**							
	3.1	Plasbrand (groot: 600 m^2; klein: 100 m^2)	H (orde 10^{-5}-10^{-6})	H	A: Voor en na evenement: Grote aantallen mensen op omloop; meerdere doden door hoge stralingsbelasting (>> 10 kW/m2)	H	Bronmaatregelen: Vernieuwd ballastbed spoor; Greppels tbv afvoer brandbare vloeistoffen Droge blusleiding Ontsporingsgeleiding Beschermende maatregelen: Stralingswerende barriere (glas?) om omloop (voor zover gelegen binnen 40 meter vanaf spoor; straling > 3 kW/m^2)	Calamiteitenplan Dynamische vluchtrouteaanduiding Ontruimingsalarminstallatie met gesproken woord buiten en binnen *Doel: zorgen dat mensen zich naar veilige locatie begeven. Dit kan zijwaarts op de omloop van de bron af of het stadion in (stadion is SAFE HAVEN)*
				M	B: Tijdens evenement: Grote aantallen mensen in stadion; Gewonden door hoge stralingsbelasting (circa 3-5 kW/m^2)	H	Bronmaatregelen: Zie boven Beschermende maatregelen: Stralingswerende en brandveilige contructie stadion	Zie A.; *Doel: zorgen dat mensen niet naar buiten gaan (of aan veilige zijde van het stadion). Stadion is SAFE HAVEN*
				L	C: "Normale" situatie (geen evenementen): Beperkt aantal mensen op omloop; ruimte en tijd om tijdig te vluchten. Geen/weinig slachtoffers	M	Zie A.	Zie A.; *Doel: zorgen dat mensen naar veilige locatie gaan (van de bron af)*
	3.2	Toxische wolk (voorbeeldstoffen ammoniak, acroleine en ethyleenoxide)	M (orde 10^{-6}-10^{-7})	M	A: Voor en na evenement: Grote aantallen mensen op omloop en/of nulniveau; mogelijk dodelijke slachtoffers door toxische wolk (hoogte 5 tot 10 meter)	M	Bronmaatregelen: Vernieuwd ballastbed spoor; Greppels tbv afvoer brandbare vloeistoffen Ontsporingsgeleiding	**NB. Geen beheersmaatregelen mogelijk voor mensen in de wolk. Wolk verspreid zich snel en in alle richtingen horizontaal!**
				L	B1: Tijdens evenement (wedstrijd): Grote aantallen mensen in stadion; Stadion is gesloten uitgevoerd. Wolk kruipt ahw om stadion heen.	L	Bronmaatregelen: Zie A.	Calamiteitenplan; Tijdige communicatie naar BHV stadion Dynamische vluchtroute aanduiding *Doel: Publiek moet in stadion blijven, bvk op level 2 en hoger*
				H	B2: Tijdens evenement (concert): Grote aantallen mensen op veld in stadion en op nulniveau in stadion; Doden door binnendingende wolk op nulniveau.	H	Bronmaatregelen: Zie A. + Venstertijden bij evenementen waarbij het nulniveau (inclusief veld) voor publiek bestemd wordt	Zie B1. **NB. Geen beheersmaatregelen mogelijk voor mensen in de wolk. Wolk verspreid zich snel en in alle richtingen horizontaal!**
				L	C: "Normale" situatie (geen evenementen): Beperkt aantal mensen in buitenlucht. Slachtofferaantallen vergelijkbaar met huidige situatie zonder stadion.	L	Bronmaatregelen: Zie A.	**NB. Geen beheersmaatregelen mogelijk voor mensen in de wolk. Wolk verspreid zich snel en in alle richtingen horizontaal!**
	3.3	BLEVE / Explosie	L (orde 10^{-7}-10^{-8})	H	Een BLEVE/Explosie kan zowel agv drukgevolg als als gevolg van warmtestraling tot slachtoffers leiden.	M	Drukgolf bestendige dragende constructie Verschillende niveau's in bebouwing aanbrengen	Tijdige communicatie naar BHV stadion Ontruiming naar veilige (zolang BLEVE nog niet heeft plaatsgevonden)
4	**Incident met gevaarlijke stoffen op het water**							
	4.1	Plasbrand	H (orde 10^{-5}-10^{-6})	H	A: Voor en na evenement: Grote aantallen mensen op omloop; meerdere doden door hoge stralingsbelasting (>> 10 kW/m2)	M	Bronmaatregelen: Strekdam verlengen tbv buffer brandbare vloeistoffen en voorkomen aanvaring direct met stadion Beschermende maatregelen: Stralingswerende barriere (glas?) om omloop (voor zover gelegen binnen 40 meter vanaf water: straling > 3 kW/m2)	Calamiteitenplan (inclusief havencalamiteitenplan tbv bestrijding incident) Dynamische vluchtrouteaanduiding Ontruimingsalarminstallatie met gesproken woord buiten en binnen *Doel: zorgen dat mensen zich naar veilige locatie begeven. Dit kan zijwaarts op de omloop van de bron af of het stadion in (stadion is SAFE HAVEN)*
				M	B: Tijdens evenement: Grote aantallen mensen in stadion; Gewonden door hoge stralingsbelasting (circa 3-5 kW/m^2)		Bronmaatregelen: Zie boven Beschermende maatregelen: Stralingswerende en brandveilige contructie stadion	Zie A.; *Doel: zorgen dat mensen niet naar buiten gaan (of aan veilige zijde van het stadion). Stadion is SAFE HAVEN*
				L	C: "Normale" situatie (geen evenementen): Beperkt aantal mensen op omloop; ruimte en tijd om tijdig te vluchten. Geen/weinig slachtoffers		Bronmaatregelen: Zie A.	Zie A.; *Doel: zorgen dat mensen naar veilige locatie gaan (van de bron af)*
	4.2	Brandend schip vaart tegen stadion	M (??) (orde 10^{-6}-10^{-7})	Effecten en maatregelen vergelijkbaar met die bij plasbrand				
	4.3	Toxische wolk	M (orde 10^{-6}-10^{-7})	Effecten vergelijkbaar met toxische wolk spoor. Bronmaatregelen: zie plasbrand water. Tijdens evenement zijn in beperkte mate beheersmaatregelen mogelijk, gericht om het publiek op een hoger nieveau te brengen (zie ook toxische wolk spoor).				
	4.4	BLEVE / Explosie	L (orde 10^{-7}-10^{-8})	Zie ook spoor.				

Scenarioanalyse brandveiligheid

	Gebeurtenis	Scenario	KANS	EFFECT		Prioriteit	Oplossingsrichtingen		Consequenties (Kosten etc.)	Fase	Actor	Status
						(H/M/L)	Effect- of kansbeperking	Beheersmaatregelen				
1	Verkeersinfarct											
	1.1	Opstoppingen bij het stadion voorafgaand aan wedstrijd.	groot	groot	hulpdiensten kunnen het stadion niet bereiken	H	Voorkomen van filevorming door voldoende capaciteit oprit parkeergarage, voldoende capaciteit toegangspoortjes parkeergarage, afsluiten Korte Stadionweg, afzonderlijke rijbaan voor hulpdiensten (via fietspad?)	Peekshaving, nadere uitwerking verkeersplannen, scheiding van verschillende verkeersstromen borgen. Overleg over bereikbaarheid met hulpdiensten.	Mits vroeg meegenomen in stedebouwkundig plan kunnen de consequenties beperkt zijn.	VO/DO	Overleg bereikbaarheid: bpc + adviseur brandveiligheid + stedebouwkundig architect, gemeente	
	1.2	Opstopping bij het stadion na afloop van wedstrijd	groot	groot	hulpdiensten kunnen het stadion niet bereiken	H	beperken van snelheid (uitstroomcapaciteit) uitrijden, afsluiten Korte Stadionweg, afzonderlijke rijbaan voor hulpdiensten (via fietspad?)	Peekshaving, nadere uitwerking verkeersplannen, scheiding van verschillende verkeersstromen borgen. Overleg over bereikbaarheid met hulpdiensten.	Mits vroeg meegenomen in stedebouwkundig plan kunnen de consequenties beperkt zijn.	VO/DO	Overleg bereikbaarheid: bpc + adviseur brandveiligheid + stedebouwkundig architect, gemeente	
	1.3	Opstopping ergens op de route tussen kazerne en stadion	groot	groot	hulpdiensten kunnen het stadion niet bereiken	H	Vaste gegarandeerde aanrijroutes (2-zijdig, gelijktijdig met twee TASsen vanuit twee verschillende kazernes(?) aanrijden. Gescheiden routes voor supporters, fietsers, auto's en aanrijdroute hulpdiensten. Ruimte reserveren (rijbaan voor hulpdiensten). Voor politie + ambulance (ook) aanrijroute op main concourse, afsluiten Korte Stadionweg -> onderzoek beschikbaarheid	nadere uitwerking verkeersplannen, Overleg over bereikbaarheid met hulpdiensten.	Mits vroeg meegenomen in stedebouwkundig plan kunnen de consequenties beperkt zijn.	VO/DO	Overleg bereikbaarheid: bpc + adviseur brandveiligheid + stedebouwkundig architect, gemeente	
2	Brand											
	2.1	Brand in stadion (diverse plekken)	klein	klein	Vrijkomen rookgassen met gevolgen voor de omgeving, slachtoffers buiten het stadion door een calamiteit ín het stadion	L	geen (extra) maatregelen	geen (extra) maatregelen	geen	DO		
		Brand in stadion (diverse plekken)	klein	klein	Uitbreiding brand buiten het stadion	L	andere gebouwen op afstand bouwen (WBO), brandwerende voorzieningen in gevel indien nodig	brandoverslagberekeningen	kosten voor alle brandpreventieve maatregelen.	DO	Adviseur brandveiligheid	
		Brand in stadion (diverse plekken)	midden	groot	Slachtoffers in het stadion	H	Diverse preventieve voorzieningen (zie brandveiligheidsrapportage), onbrandbare of slecht brandbare materialen, sprinklers	Integraal plan brandveiligheid, diverse berekeningen, simulaties, vultijden, etc	kosten voor alle brandpreventieve maatregelen.	DO	Adviseur brandveiligheid	
					(conclusie, we gaan geen voorzieningen treffen voor brand/schade buiten het stadion als gevolg van een brand ín het stadion)					DO		
	2.2	Brand op strip	midden	groot	Vrijkomen rookgassen met gevolgen voor de omgeving	H	Diverse preventieve voorzieningen (zie brandveiligheidsrapportage), onbrandbare of slecht brandbare materialen, sprinklers, buitenzijde stadion dicht	Integraal plan brandveiligheid, diverse berekeningen, simulaties, vultijden, etc	kosten voor alle brandpreventieve maatregelen.	DO	Adviseur brandveiligheid	
	2.3	Brand in onderdoorgang stadion	midden	groot	Vrijkomen rookgassen met gevolgen voor de omgeving. Verstikking personen die zich in de onderdoorgang bevinden.	H	Diverse preventieve voorzieningen (zie brandveiligheidsrapportage), onbrandbare of slecht brandbare materialen, sprinklers, buitenzijde stadion dicht	Integraal plan brandveiligheid, diverse berekeningen, simulaties, vultijden, etc	kosten voor alle brandpreventieve maatregelen.	DO	Adviseur brandveiligheid	
	2.4	*Plasbrand naast stadion*			*zie externe veiligheid*							
3	Instorting											
	3.1	Instorting stadion (tribune, concourse)	L	H	Supporters worden bedolven onder puin of storten naar beneden	H	voldoende brandwerend maken, voldoende sterk CC3, brandbeveiligingsvoorzieningen	Sterkteberekeningen, sterkteberekeningen bij brand	kosten voor brandwerende voorzieningen aan de constructie	DO	Adviseur brandveiligheid en constructeur	
	3.2	Instorting concourse	L	H	Supporters worden bedolven onder puin of storten naar beneden	H	voldoende brandwerend maken, voldoende sterk CC3, Rijkswaterstaatcurve indien nodig, brandbeveiligingsvoorzieningen.	Sterkteberekeningen, sterkteberekeningen bij brand	kosten voor brandwerende voorzieningen aan de constructie	DO	Adviseur brandveiligheid en constructeur	
4	Paniek											
	4.1	paniek tijdens evenement (ontruimen)	L	H	Mensen worden onder de voet gelopen.	H	Diverse preventieve voorzieningen die ervoor zorgen dat publiek naar veilig gebied weg kan, zoals voorzieningen voor verminderd zelfredzame personen, voldoende noodverlichting, logische looproutes, beperken obstakels (hoogtes, traptreden, hekwerk) in calamiteitenroutes, voldoende stuarts, crowd management, cameratoezicht (zorgen dat niet teveel mensen dezelfde route kunnen nemen). Dynamische ontruiming (omroep met gesproken woord, dynamische verlichting)	(-> verder onderzoek naar crowd control, simulaties uitvoeren)		DO	Adviseur brandveiligheid en BHV organisatie	
	4.2	crowd management? (wat is het scenario??)	??	??	*Van belang vanwege verschillend handelingsperspectief 'Vluchten'of Schuilen'*		Binnen en buiten het gebouw gesproken woord					

Bijlage A5

Maatregel-inventarisatie per werkgroep

Royal HaskoningDHV

Maatregelen sociale Veiligheid

Deelgebied:	Toepassing maatregel:	Opstart uitvoering maatregel
1 Nieuwe Stadion	A: Ontwerpuitgangspunten stadion	I: VO/MER/VER -> BP
2 Urban Bridge	B: Voorwaarden gebiedsinrichting (bestemmingsplan)	II: Ontwerp stadion (DO)
3 De Strip	C: Verantwoording groepsrisico (MER/VER/BP)	III: Technische ontwerpfase (TO)
4 Overig/ totale plangebied	D: Gebruiksfase stadion en/of omgeving	IV: (Voorbereiding) gebruiksfase stadion
	E: Fasering realisatie project	V: (Voorbereiding) gebruiksfase gebied

	Maatregel	Doel				Toepassing/ Reikwijdte					Periode					Haalbaarheid (kwalitatief)	
		Maatregel betreft deelgebied:				Maatregel van belang voor / op te nemen in / te delen in:					Tijdstip opstart uitvoering maatregel:						
		1	2	3	4	A	B	C	D	E	I	II	III	IV	V	Realistisch	Niet realistisch
1.1	inzet beveiliging stadion afgestemd op mate van fysieke scheiding bezoekers, politie in geval van nood	x							x					x		r	
	cameratoezicht	x				x			x					x		r	
	ingangscontrole	x							x					x		r	
	crowd management: DIM ICE methode	x							x					x		r	
1.2	extra inzet beveiliging stadion en politie	x							x					x		r	
	cameratoezicht	x				x			x					x		r	
	ingangscontrole	x							x					x		r	
	crowd management: DIM ICE methode	x							x					x		r	
	fysieke buffer tussen groepen	x				x			x			x				r	
	indeling stadion gericht op scheiden van groepen	x				x			x			x				r	
1.3	signing/ aanduiding vluchtwegen met licht, tekst, geluid	x	x	x		x						x				r	
	heldere ruime vluchtwegen/ voorkomen barrieres en trechtervorming	x	x	x		x						x				r	
	crowd management: begeleid uit stadion	x		x					x					x		r	
2.1	inzet beveiliging stadion en politie afgestemd op mate van fysieke scheiding bezoekers	x	x	x	x				x					x		r	
	signing/ aanwijzingen geven met licht, geluid	x	x	x	x	x			x			x			x	r	
	ringstructuur beveiliging in en om stadion	x	x	x	x				x					x		r	
2.2	inzet beveiliging stadion en politie afgestemd op mate van fysieke scheiding bezoekers	x	x	x	x				x					x		r	
	signing/ aanwijzingen geven met licht, geluid	x	x	x	x	x			x			x			x	r	
	ringstructuur beveiliging in en om stadion	x	x	x	x				x					x		r	
	fysiek kunnen scheiden stromenx		x	x	x	x			x			x			x	r	
2.3	zie 2.2.																
3.1	veilige en prettige inrichting openbare ruimte conform CPTED (licht, zichtlijnen, hufterproof)		x	x	x				x	x					x	r	
	specifieke aandacht ontwerp onderdoorgangen (bv Strip/ concours)		x	x	x				x	x					x	r	
	toezicht op straat		x	x	x				x	x					x		geen directe invloed op
3.2	extra inzet beveiliging ter bescherming kwetsbare plekken (hoofdingang, uitvak, bestuur, spelers)	x								x							
	zie verder 3.1 en 2.2																
3.3	zie 3.1.				x				x	x							
	ondermijn ing (witwas etc) via speciale opsporingsdiensten				x					x							
3.4	crowd management DIM ICE	x	x	x	x				x						x	r	
	verkeersgeleiding (signing en met verkeersbegeleiders	x	x	x	x				x						x	r	
	fysiek waarborg calamiteitenroutes	x	x	x	x		x								x	r	
	locaties taxi's, bussen etc	x	x	x	x		x								x	r	
3.5	nvt																
3.6	afstemmen evenementen				x				x						x	r	
	afspraken exploitanten horeca				x				x						x	r	

Maatregelen Terrorisme, grof en extreem geweld

Deelgebied:	**Toepassing/ Reikwijdte**	**Periode**
1 Nieuwe Stadion	A: Ontwerpuitgangspunten stadion	I: VO/MER/VER -> BP
2 Urban Bridge	B: Voorwaarden gebiedsinrichting (bestemmingsplan)	II: Ontwerp stadion (DO)
3 De Strip	C: Verantwoording groepsrisico (MER/VER/BP)	III: Technische ontwerpfase (TO)
4 Totaal plangebied/overig	D: Gebruiksfase stadion en/of omgeving	IV: (Voorbereiding) gebruiksfase stadion
	E: Fasering realisatie project	V: (Voorbereiding) gebruiksfase gebied

	Maatregel	**Doel**				**Toepassing/ Reikwijdte**					**Periode**					**Haalbaarheid (kwalitatief)**	
	Terrorisme	Maatregel betreft deelgebied:				Maatregel van belang voor / op te nemen in / te delen in:					Tijdstip opstart uitvoering maatregel:						
		1	2	3	4	A	B	C	D	E	I	II	III	IV	v	Realistisch	Niet realistisch
Vuur/steekwapens	Wapens buiten houden (detectie)	x				x			x			x	x	x		In het kader van hooligans, binnen is voor het stadion, buiten voor hulpdiensten, inrijbeperkende maatregelen strip	
	sleutelplannen	x				x			x	x				x		voor stadion	
	mogelijkheid tot lock-down, segmenteren	x		x		x	x		x			x		x	x	zit relatie met calamiteitenplannen, in de basis is het crowdmanagement	
	ATB-object (Alerteringssysteem Terrorisme Bestrijding): weerbaarheidsverhogende maatregelen soft target zo klein mogelijk houden, vloeiende in- en doorstromen, 'nette' rijvorming, wachttijd in rij beperken (snelle doorstroming)	x	x	x		x	x		x		x	x	x	x	x	2 zijdige bereikbaarheid, Zowel voor stadion als voor hele gebied,	
Explosie	explosieven buiten houden (detectie) <u>Beschermende maatregelen:</u> *(rekening houden met blastgolven, instorting etc (glas, plafondplaten?)* Drukgolfbestendig glas/kunststof splinterwerend glas/kunststof Drukontlasting via voorzieningen in de gevels, vloeren of het dak	x				x	x		x		x	x		x		In essentie, maatregelen nemen; de vraag is of dit te realiseren is in het stadion voor explosie binnen in het stadion. De mate van explosie en drukbestendigheid is afhankelijk van het type scenario en wat wenselijk is voor de constructie.	
	mogelijkheid tot lock-down, segmenteren ambulance en hulpdiensten tweezijdig bereikbaar	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x				x	
	ATB-object (Alerteringssysteem Terrorisme Bestrijding): weerbaarheidsverhogende maatregelen. soft target zo klein mogelijk houden, vloeiende in- en doorstromen, 'nette' rijvorming, wachttijd in rij beperken (snelle doorstroming) <u>Beschermende maatregelen:</u> Bij bebouwing in de directe omgeving niet te compact bouwen. Drukgolfbestendigheid meenemen in het ontwerp bijv aarden wal, glooiend gebouw/ dakconstructie	x	x	x		x	x		x		x	x	x	x	x	inrijbeperkende maatregelen	
Aanslag anderszins	Pollers, drempels, hoogteverschillen, geen hoofdweg die leidt naar main concourse	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x		x	x	x	
	Terugvallen op regulier ontruimingsproces en voorzieningen (8 minuten, voorzieningen bij evacuatie), lockdown	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x		x	x	x (Scenario brandveiligheid ontruiming overeenkomend met brandveiligheid)	
	Incident gevaarlijke stoffen in het stadion: *overdruk commandoruimte Terugvallen op voorzieningen tegen rook en brand (afvoer van gassen etc.) (belangrijk punt)*	x							x	x				x	x	x (Overeenkomstig met brandveiligheid scenario gevaarlijke stoffen)	
																Algemene opmerking: Terrorisme is nog een deels onontgonnen gebied. In vergelijking met brand en externe veiligheid zijn er (bijna) geen normen gesteld. Wel rekening houden met mogelijke nieuwe scenario's.	

Maatregelen externe veiligheid

Deelgebied:	**Toepassing maatregel:**	**Opstart uitvoering maatregel**
1 Nieuwe Stadion	A: Ontwerpuitgangspunten stadion	I: VO/MER/VER -> BP
2 Urban Bridge	B: Voorwaarden gebiedsinrichting (bestemmingsplan)	II: Ontwerp stadion (DO)
3 De Strip	C: Verantwoording groepsrisico (MER/VER/BP)	III: Technische ontwerpfase (TO)
4 Overig/ totale plangebied	D: Gebruiksfase stadion en/of omgeving	IV: (Voorbereiding) gebruiksfase stadion
	E: Fasering realisatie project	V: (Voorbereiding) gebruiksfase gebied

Scenario	**Maatregel**		**Doel**				**Toepassing/ Reikwijdte**					**Periode**					**Haalbaarheid (kwalitatief: realistisch of niet realistisch)**		
			Maatregel betreft deelgebied:				Maatregel van belang voor / op te nemen in / te delen in:					Tijdstip opstart uitvoering maatregel:							Eventuele opmerkingen / randvoorwaarden
			1	2	3	4	A	B	C	D	E	I	II	III	iV	V	R	NR	
2	1	Schuillocaties binnen in het stadion extreem weer	X				X			X			X		X		X		
	2	Schuillocaties op de Strip extreem weer			X			X		X		X				X	X		Hoog en droog
3.1.A	3	Vernieuwd ballastbed spoor;	X		X			X	X		X	X				X	X		Deze maatregelen moeten in overleg met Prorail worden geïnitieerd. De maatregelen zijn realistisch omdat ze op andere plaatsen ook zijn toegepast. Het belang van een goede samenwerking met Prorail is groot.
	4	Greppels op 30 m tbv afvoer brandbare vloeistoffen (icm ballastbed)	X		X			X	X		X	X				X	X		
	5	Droge blusleiding	X		X			X	X		X	X				X	X		
	6	Ontsporingsgeleiding	X		X			X	X		X	X				X	X		
	7	Gebruik spoor (lage snelheid, gebruik van sporen)	X		X			X	X		X	X				X	X		
	8	Stralingswerende/ brand barriere (glas?) om omloop (Spoorzijde en waterzijde)	X				X						X					X	Vraag is hoe effectief deze maatregel is; Daarnaast belemmerend, zowel visueel als mogelijk voor de bereikbaarheid
	9	Calamiteitenplan	X	(x)	(x)	(x)				X	X				X	X	X		
	10	Dynamische vluchtrouteaanduiding	X		(x)		X			X	X		X	X	X	X	X		
	11	Ontruimingsalarminstallatie met gesproken woord buiten en binnen	X		(x)		X			X	X		X	X	X	X	X		
3.1.B	zie ook maatregelen 3 tm 11																		
	12	Stralingswerende en brandveilige constructie (stadion); geldt eveneens voor de parkeergarage onder het stadion	X		X		X		X				X	X			X		
	13	Waterscherm (mogelijk ook effectief voor tox)	X		X		X		X				X	X			X		Voor het nieuwe Stadion en de Strip onderzoeken, als alternatief voor een muur. Er dient onderzoek gedaan te worden of een muur en/of een waterscherm haalbaar is.
	14	Stralingsscherm Voor boven 10kw/m2	X				X		X				X	X				X	Onderzoek of het estetisch past binnen het plan.
	15	Beschermingsmuur	X				X		X				X	X			X		idem; tevens invloed op luchtstromen, kan contra-effectief zijn daardoor.
3.2	zie ook maatregelen 3 tm 14																		
	16	Gebruik spoor (venstertijden)	X		X				X	X		X			X	X		X	Prorail niet ontvankelijk; Ga in ieder geval in overleg.
	17	Stadion luchtdicht maken	X										X					X	Gevolgen voor het ontwerp
	18	Toegang voor evenementen in het stadion naar andere locatie tegen toxische wolk	X				X	X	X	X	X		X				X		Realistisch maar heeft gevolgen voor het ontwerp
3.3	zie ook maatregelen 9 tm 11																		
	19	Drukgolf bestendige dragende constructie Verschillende niveau's in bebouwing aanbrengen	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X		Deels realiseerbaar. Volledige explosiebestendigheid is naar verwachting niet haalbaar en maakt het ontwerp (te) kostbaar.
	20	Explosiebestendig glas/wanden om scherfwerking te voorkomen	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X				X		
	21	Tijdige communicatie naar BHV stadion	X							X	X				X		X		
4.1 tm 4.4	zie ook maatregelen 9 tm 11; 12 (en evt. 13 tm 15)																		
	22	Havencalamiteitenplan haven Rotterdam (brandweerboten RPA)	X	X		X			X	X	X	X			X	X	X		Stadion is een goede vluchtmogelijkheid omdat schermen niet realistisch zijn
	23	Strekdam verlengen tbv buffer brandbare vloeistoffen en voorkomen directe aanvaring stadion	X	X			X	X				X	X						Wel gevolgen voor het huidige ontwerp, dient in het ontwerp meegenomen te worden
ALGEMEEN: meer inzicht krijgen door specifieke berekeningen uit te voeren																			
	24	Plasbrand water (tijd hoe lang dit duurt in kaart brengen?)	X	X		X	X		X			X	X	X			X		Maatregelen nemen naar aanleiding van de plasbrandberekeningen
	25	3d berekeningen van stadion uitvoeren voor toxische wolk. Doel: Inzicht krijgen in het gedrag van een toxische wolk rond stadion. Maatregelen meer op maat afstemmen.	X		X		X		X			X	X	X			X		Tijdens evenementen kan er een toxisicsche wolk het stadion binnendringen maatreglen dienen te worden onderzocht

Maatregelen brandveiligheid

Deelgebied:	Toepassing maatregel:	Opstart uitvoering maatregel
1 Nieuwe Stadion	A: Ontwerpuitgangspunten stadion	I: VO/MER/VER -> BP
2 Urban Bridge	B: Voorwaarden gebiedsinrichting (bestemmingsplan)	II: Ontwerp stadion (DO)
3 De Strip	C: Verantwoording groepsrisico (MER/VER/BP)	III: Technische ontwerpfase (TO)
4 Overig/ totale plangebied	D: Gebruiksfase stadion en/of omgeving	IV: (Voorbereiding) gebruiksfase stadion
	E: Fasering realisatie project	V: (Voorbereiding) gebruiksfase gebied

Maatregel	Doel				Toepassing/ Reikwijdte					Periode					Haalbaarheid (kwalitatief)	
	Maatregel betreft deelgebied:				Maatregel van belang voor / op te nemen in / te delen in:					Tijdstip opstart uitvoering maatregel:						
	1	2	3	4	A	B	C	D	E	I	II	III	IV	V	Realistisch	Niet realistisch
1. Verkeersinfarct																
voldoende capaciteit oprit parkeergarage	X				X			X	X	X	X				X	
voldoende capaciteit toegangspoortjes parkeergarage	X				X			X	X		X				X	
afsluiten Korte Stadionweg				X		X		X			X				X	
afzonderlijke rijbaan voor hulpdiensten (via fietspad?)				X		X		X	X		X				?	
Peekshaving	X	X	X		X			X	X	X	X				X	
nadere uitwerking verkeersplannen				X		X		X	X	X	X				X	
overleg over bereikbaarheid met hulpdiensten	X	X	X	X	X	X		X	X	X					X	
vaste gegarandeerde aanrijroutes (2-zijdig, gelijktijdig met twee TASsen vanuit twee verschillende kazernes(?) aanrijden				X		X		X	X		X				?	
gescheiden routes voor supporters, fietsers, auto's en aanrijdroute hulpdiensten	X			X	X	X		X	X	X					X	
voor politie + ambulance (ook) aanrijroute op main concourse	X	X	X	X	X	X		X	X	X					X	
2. Brand																
andere gebouwen op afstand bouwen (WBO)			X	X	X	X				X					X	
brandwerende voorzieningen in gevel indien nodig	X				X					X					X	
brandoverslagberekeningen	X				X					X	X				X	
diverse preventieve voorzieningen (zie brandveiligheidsrapportage), bijv. onbrandbare of slecht brandbare materialen, sprinklers	X				X			X	X	X					X	
Integraal Plan Brandveiligheid, diverse berekeningen, simulaties, vultijden, etc	X				X	X		X	X	X					X	
3. Instorting																
voldoende brandwerend maken	X	X	X	X	X			X	X	X					X	
voldoende sterk CC3	X	X	X	X	X			X	X	X					X	
Rijkswaterstaatcurve indien nodig	X			X	X					X					X	
brandbeveiligingsvoorzieningen	X	X	X	X	X			X	X	X					X	
sterkteberekeningen	X	X	X	X	X					X					X	
sterkteberekeningen bij brand	X	X	X	X	X					X					X	
4. Paniek																
preventieve voorzieningen zoals voorzieningen voor verminderd zelfredzame personen, voldoende noodverlichting, logische looproutes, beperken obstakels (hoogtes, traptreden, hekwerk) in calamiteitenroutes	X	X	X		X			X	X	X	X				X	
voldoende stuarts, crowd management, cameratoezicht (zorgen dat niet teveel mensen dezelfde route kunnen nemen)	X	X	X		X			X	X		X				X	
dynamische ontruiming (omroep met gesproken woord, dynamische verlichting)	X	X	X		X			X	X		X				X	
verder onderzoek naar crowd control, simulaties uitvoeren	X	X	X	X	X			X			X				X	

Bijlage A6

Externe veiligheid

Royal HaskoningDHV

Bijlage A6.A Wet- en regelgeving externe veiligheid

NB: Onderstaande opsomming beperkt zich tot de regelgeving die met betrekking tot de relevante risicobronnen voor Feyenoord City van toepassing is.

Begrippenkader externe veiligheid

Plaatsgebonden risico (PR)
Risico op een plaats buiten een inrichting/buisleiding/transportroute, uitgedrukt als de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op die plaats zou verblijven, overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval waarbij een gevaarlijke stof of gevaarlijke afvalstof betrokken is.

Groepsrisico (GR)
Cumulatieve kansen per jaar dat ten minste 10, 100 of 1000 personen overlijden als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van een inrichting/buisleiding/transportroute en een ongewoon voorval waarbij een gevaarlijke stof of gevaarlijke afvalstof betrokken is.

Invloedsgebied
Het geografische gebied rond een risicobron waarbinnen aanwezigen worden meegeteld bij het bepalen van het groepsrisico. Voor categoriale inrichtingen (zie onder) en transportroutes zijn dit per regeling vastgestelde afstanden. Het invloedsgebied wordt algemeen begrensd door 1%-letaliteits concentratie.

Verantwoording groepsrisico (VGR)[1]
De VGR geeft inzicht in de acceptatie van externe veiligheidsrisico's in een plangebied en welke maatregelen zijn getroffen om dit risico te beperken. Het invullen van de VGR is een taak van het bevoegd gezag. Het is het verplicht advies aan de de veiligheidsregio te vragen. De VGR omvat naast de rekenkundige hoogte van het groepsrisico, bepaald door middel van een kwantitatieve risicoanalyse (QRA), ook kalitatieve aspecten:

- ✓ Toename groepsrisico ten opzichte van de nulsituatie
- ✓ Zelfredzaamheid van de populatie rondom de risicobron
- ✓ De betrijdbaarheid van een incident
- ✓ Te nemen maatregelen ter beperking/beheersing van het risico
- ✓ Nut en noodzaak van de ontwikkeling.

(Beperkt) kwetsbare objecten

Kwetsbare objecten	Beperkt kwetsbare objecten
Woningen	Verspreid liggende woningen (2/ha)
Ziekenhuizen, bejaarden- en verpleeghuizen e.d.	Dienst- en bedrijfswoningen
Scholen en dagopvang minderjarigen	Kantoorgebouwen (< 1500 m^2)
Kantoorgebouwen en hotels (> 1500 m^2)	Hotels en restaurants (< 1500 m^2)
Winkelcentra (> 1000 m^2 > 5 winkels)	Winkels
Winkel met supermarkt (> 2000 m^2)	Sport- , kampeer- en recreatieterreinen
Kampeer- en verblijfsrecreatieterrein (> 50 pers.)	Bedrijfsgebouwen
Andere gebouwen met veel personen gedurende een groot deel van de dag	Objecten met hoge infrastructurele waarde

[1] *De onderdelen waar bij de verantwoording aandacht aan moet worden besteed staan beschreven in Bevi artikel 12 voor Bevi activiteiten (vergunningverlening) en Bevi artikel 13 voor ruimtelijke plannen rondom Bevi activiteiten. Voor ruimtelijke plannen nabij transportroutes waarover transport van gevaarlijke stoffen plaatsvindt staat dit in Bevt artikel PM en voor ruimtelijke plannen nabij buisleidingen in Bevb artikel PM .*

Wet- en regelgeving op rijksniveau

Wet- en regelgeving met betrekking tot inrichtingen

Voor inrichtingen zijn ondermeer het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (Bevi) en het Activiteitenbesluit van toepassing. Het Bevi is van toepassing voor specifieke categorieën risicovolle inrichtingen: categoriale (bijvoorbeeld LPG tankstations, PGS 15 opslagen etc.) en niet categoriale (bijvoorbeeld Brzo-inrichtingen). Totaal betreft het circa 10-20% van de inrichtingen in Nederland. Voor veel andere inrichtingen met mogelijk risico's (80-90%) geldt het Activiteitenbesluit.

Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) *(in werking 27 oktober 2004)*
In het Bevi zijn grenswaarden en richtwaarden opgenomen voor het PR. De grenswaarde voor kwetsbare objecten is PR=10^{-6}/jaar. Deze waarde geldt als richtwaarde voor beperkt kwetsbare objecten. In het Bevi zijn ook eisen opgenomen ten aanzien van de VGR bij vergunningverlening aan Bevi-inrichtingen en bij het vaststellen van ruimtelijke plannen rondom Bevi-inrichtingen.

Regeling (Revi):
Categoriale inrichtingen: vaste afstanden voor het PR; GR op basis van dichtheden of berekening (zie Niet-categoriale inrichtingen)
Niet categoriale inrichtingen: Rekenen conform Handleiding Risicoberekeningen Bevi, Safeti-NL

Activiteitenbesluit *(in werking 1 januari 2008)*
In het besluit en de bijbehorende regeling staan de regels waar de bedrijven waarop het besluit van toepassing is, aan moeten voldoen. Het gaat om circa 80-90% van de bedrijven in Nederland.
In het besluit staan aan te houden afstanden tot externe objecten. Deze externe veiligheidsafstanden gelden voor een beperkt aantal bedrijven. Het gaat bijvoorbeeld om:

- ✓ Locaties waar een bovengrondse propaantank in gebruik is (het besluit geldt ook voor het gebruik van een propaantank door particulieren)
- ✓ Gasverdeelstations.

Voor inrichtingen vallend onder het Activiteitenbesluit geldt geen VGR.

Wet- en regelgeving met betrekking tot vervoer van gevaarlijke stoffen

Algemeen

De PR = 10^{-6}/jaar geldt als grenswaarde voor kwetsbare en als richtwaarde voor beperkt kwetsbare objecten. Voor het groepsrisico geldt een oriëntatie waarde. Deze is uitgedrukt per km en (getalsmatig) een factor 10 hoger dan bij inrichtingen: 10^{-4}/km/jaar voor 10 slachtoffers, 10^{-6}/km/jaar voor 100 slachtoffers etc.

Transport over weg, water en spoor

Voor het transport van gevaarlijke stoffen via weg, water en spoor zijn de normen opgenomen in het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) en de Regeling Basisnet. Deze gelden vanaf 1 april 2015.

Besluit externe veiligheid transport *(in werking 1 april 2015)*
Het Bevt stelt regels aan transportroutes en de omgeving daarvan. Het betreft de grens- en richtwaarden voor het PR, de orientatiewaarde voor het GR en eisen aan de VGR.

Regeling:
PR: Toepassing regeling Basisnet of (indien geen Basisnet) schatting/berekening (zie GR)
GR: rekenen conform Handleiding risicoberekeningen transport (HART), RBM-II

Regeling Basisnet *(in werking 1 april 2015)*
Het Basisnet is het landelijk vastgestelde netwerk voor het vervoer van gevaarlijke stoffen. Binnen grenzen wordt vervoer over weg, binnenwater en spoor gegarandeerd. Het Basisnet betreft de Rijksinfrastructuur: hoofdwegen (snelwegen), hoofdwaterwegen (binnenwateren) en hoofdspoorwegen. In de Regeling Basisnet staat een tabel met per trajectdeel de afstanden voor plaatsgebonden risico.

Plasbrandaandachtsgebieden
In de bovengenoemde tabel is voor spoor en weg aangegeven of er wel/niet sprake is van een plasbrandaandachtsgebied. Binnen de plasbrandaandachtsgebieden moeten (beperkt) kwetsbare objecten voldoen aan extra eisen uit het Bouwbesluit 2012.

Vrijwaringszone
Voor water geldt geen plasbrandaandachtsgebied, maar een zogenaamde vrijwaringszone. Hierbinnen moet rekening worden gehouden met de effecten van plasbrand, maar gelden de dwingende eisen van het Bouwbesluit niet. De vrijwaringszone is vastgelegd in het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro) is een zone gemeten vanaf de begrenzing van de rijksvaarweg en geprojecteerd op de leggerkaarten van RWS (artikel 5.1 waterwet).

Transport via buisleidingen

Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) *(in werking 1 januari 2011)*
In het Bevb en bijbehorende regeling staan regels over de externe veiligheid rond buisleidingen met gevaarlijke stoffen. Het betreft de grens- en richtwaarden voor het PR, de orientatiewaarde voor het GR en eisen aan de VGR. Het Bevb regelt ook welke andere informatie moet worden opgenomen in ruimtelijke besluiten, bijvoorbeeld een belemmeringenstrook die vrijgehouden moet worden en wie toezichthouder wordt.

Regeling:
Rekenen cf Handleiding risicoberekeningen buisleidingen
Hogedruk ondergrondse aardgasleidingen: CAROLA
Overige buisleidingen: SAFETI-NL

Structuurvisie Buisleidingen *(in werking oktober 2012)*
In de Structuurvisie staat een hoofdstructuur van verbindingen, waarlangs ruimte moet worden vrijgehouden voor buisleidingen van nationaal belang. Deze reservering werkt door in de bestemmingsplannen van een gemeente.

Regelgeving op regionaal niveau

In de provincie Zuid-Holland staat Externe veiligheid als belangrijk milieuthema op de agenda. De provincie Zuid-Holland geeft in het Uitvoeringsprogramma Externe veiligheid uit 2014 aan de verantwoording groepsrisico een belangrijk element te vinden. Ook de gemeente Rotterdam heeft een aanvullend beleidskader (DCMR, 2011; Beleidskader Groepsrisico Rotterdam).

Regelgeving van toepassing i.h.k.v. Feyenoord City

Afhankelijk van de risicobron is in relatie tot externe veiligheid verschillende regelgeving van toepassing. Onderstaand is een beknopt overzicht gegeven.

	Risicobron	Relevante regelgeving
1	Spoorlijn R'dam Lombardijen – R'dam Centraal	Bevt; Regeling Basisnet
2	De Nieuwe Maas	Bevt; Regeling Basisnet; (Barro en Waterwet)
3	Buisleiding W-530-02 van de Gasunie	Bevb (check: structuurvisie buisleidingen)
4	N.V. Ned.Gasunie W-098 (Gasverdeelstation)	Activiteitenbesluit
5,6,7	3 LPG-Tankstations	Bevi (categoriale inrichting)

Bijlage A6.B Resultaten MER Externe Veiligheid

Risicobronnen en alternatieven

	Risicobron	Relevante risicobronnen per situatie			
		Referentie situatie	Alternatief Basis	Alternatief Maximaal	VKA (Nov 2018)
1	Spoorlijn R'dam Lombardijen – R'dam Centraal	X	X	X	X
2	De Nieuwe Maas	X	X	X	X
3	Buisleiding W-530-02 van de Gasunie	X			
4	N.V. Ned.Gasunie W-098 (Gasverdeelstation)	X			
5,6,7	3 LPG-Tankstations	X	Risicobron 7	Risicobron 7	Risicobron 7

Het VER heeft betrekking op de nieuwe ontwikkeling. De resultaten van het Basis-, Maximaal-, en Voorkeursalternatief (VKA, nov 2018) zijn input voor de VER.

Resultaten spoorlijn R'dam Lombardijen – R'dam Centraal

Plaatsgebonden risico

De plaatsgebonden risicocontouren zijn vastgelegd in de Regeling Basisnet. Deze contouren zijn voor alle alternatieven (autonoom, alternatief Basis en alternatief Max) gelijk. Ter hoogte van het nieuwe stadion is het maximale plaatsgebonden risico (PR) 10^{-7}/jaar. De PR=10^{-6}/jaar wordt op het spoor berekend.

- ✓ PR = 10^{-6}/jaar Basisnetafstand: 1 tot 7 meter
- ✓ PR = 10^{-7}/jaar Basisnetafstand: 15 tot 45 meter
- ✓ PR = 10^{-8}/jaar Basisnetafstand: 140 tot 243 meter

Groepsrisico

Met behulp van RBMII is voor de worst case invulling van de populatie het groepsrisico berekend:

Resultaten risicobeoordeling spoor per alternatief

Alternatief	Resultaat	Toename t.o.v. de Referentie- situatie
Referentiesituatie	0,60 maal de oriëntatiewaarde	Nvt.
Alternatief Basis	1,50 maal de oriëntatiewaarde	150%
Alternatief Max	1,97 maal de oriëntatiewaarde	228%
VKA (Nov 2018)	1,64 maal de oriëntatiewaarde	173%

De maatgevende kilometer ligt voor de alternatieven ter hoogte van het nieuwe stadion. Het berekende groepsrisico is voor alle alternatieven hoger dan de oriëntatiewaarde. Het beleidskader van de gemeente Rotterdam (DCMR, 2011; Beleidskader Groepsrisico Rotterdam) stelt in dit geval het volgende:

Categorie Zwaar
Bij de categorie 'zware' verantwoordingen gelden naast de voorwaarden van de voornoemde categorieën specifiek omschreven voorwaarden. Het betreft hier een uitgebreide belangenafweging, waarin onder andere aandacht besteed moet worden aan de kosteneffectiviteit van maatregelen in relatie tot de rampvoorbereiding. Het gaat hier om een zeer uitgebreide verantwoordingsprocedure die in alle gevallen leidt tot expliciete besluitvorming (beslispunt in de agendapost) door het bevoegd gezag over de te aanvaarden risico's.

Het groepsrisico is groter dan 1 maal de oriëntatiewaarde.

Ontwikkeling: Nee, tenzij	De hoogte of verandering van het GR, in combinatie met de ligging van bebouwing in effectgebieden, maakt dat het nodig is dat er een expliciet collegebesluit nodig is om het GR te kunnen verantwoorden. Dat betekent dat in de agendapost uitdrukkelijk wordt aangegeven dat het college besluit tot een zeker GR, en de maatregelen die wel of niet genomen worden om de burgers te beschermen. Maatregelen komen in zo'n geval altijd voort uit maatwerk. Eisen vanuit de categorie licht en middel gelden in ieder geval. De verantwoording van het GR bestaat uit een onderbouwing die laat zien dat alle stappen zijn doorlopen. Hierin wordt aandacht besteed aan een goede ruimtelijke onderbouwing (nut en noodzaak). Inzicht in de kosteneffectiviteit van maatregelen en inzicht in slachtoffers; doden en gewonden, de hulpverlening en rampenbestrijding.

Noodzakelijke maatregelen
Deze maatregelen zijn in het kader van de MER geïdentificeerd en vormen input voor het VER.

Criterium 1: Plaatsgebonden risico
Er zijn geen maatregelen noodzakelijk.

Criterium 2: Groepsrisico
Maatregelen om het groepsrisico te verlagen zijn:
- ✓ Lagere populatiedichtheid in de directe nabijheid van het spoor
- ✓ Grotere afstand tussen populatie en spoor (andere projectie stadion en bioscoop?)
- ✓ Verwijderen van de risicobron (mogelijke optie tijdens evenementen?)
- ✓ Risico reducerende maatregelen spoor
- ✓ Bouwkundige maatregelen

Criterium 3: Plasbrandaandachtsgebied (PAG)
Stadion ligt binnen PAG van het spoor. Binnen dit gebied zijn additionele bouwkundige maatregelen vereist.

Resultaten Nieuwe Maas

Plaatsgebonden risico: NVT

Groepsrisico
Met behulp van RBMII is voor de worst case invulling een groepsrisico berekend:

Resultaten risicobeoordeling Nieuwe Maas per alternatief

Alternatief	Resultaat	Toename t.o.v. de Referentie- situatie
Referentiesituatie	0,00 maal de oriëntatiewaarde	Nvt.
Alternatief Basis	0,02 maal de oriëntatiewaarde	2%
Alternatief Max	0,07 maal de oriëntatiewaarde	7%
VKA (Nov 2018)	Iets hoger dan 0,02 maal de ow	±2%

De maatgevende kilometer ligt voor alle alternatieven ter hoogte van het nieuwe stadion.

Vrijwaringszone
Deze is vastgesteld op 25 meter buiten de leggerlijn (zie legger RWS, smalle rode lijn corresponderend met de oever, bijlage 7). Hier moet een afweging worden gemaakt over maatregelen ter bescherming tegen plasbrand op het water.

Resultaten overige risicobronnen

De buisleiding en het gasverdeelstation zijn niet relevant bij realisatie van de ontwikkeling (amovatie). Met betrekking tot de LPG tankstations blijft het tankstation op de Stadionweg ter hoogte van de Kuip bestaan. Hiervoor is het groepsrisico een aandachtspunt. De andere twee tankstations worden geamoveerd.

Bijlage A6.C: Scenario's (identificatie)

Identificatie van de kansen van de relevante scenario's

Scenario's met een relatief hoge kans van optreden zijn prioritair voor de scenario-analyse. Op basis van de generieke faal- en vervolgkansen opgenomen in het HART (Handleiding Risicoanalyse Transport) in combinatie met de vervoersgegevens opgenomen in het Basisnet kunnen deze scenariokansen worden berekend.

De kansberekeningen zijn uitgevoerd voor:
- Het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoortraject Rotterdam – Rotterdam lombardijen
- Het vervoer van gevaarlijke stoffen over de Nieuwe Maas.

Kansberekening spoorlijn

Spoorlijn Rotterdam Centraal-Lombardijen (scenarios in RBMII)

Stof	Transporten	
A	1440	brandbare gassen
B2	910	giftige gassen
C3	6020	brandbare vloeistoffen
D3	1110	giftige vloeistoffen
D4	180	zeer giftige vloeistoffen

lengte 500m 1300 m
plangebied 500 m
windeffect 1/3 noord, 1/3 zuid en 2/3 west 1,33
Fwarme Bleve = Fkoude bleve x (Fwarme bleve/Fkoude bleve)

2/3de lengte + 2/3de 2*effectafstand
warme/koude bleve verhouding 0,84 voor B2 en 0 voor A

Scenarios		Standaardwaarden Gassen, hoge snelheid (A)					Variabelen						Kans per voertuig			Kans per jaar totaal	
		initie ongev frequ (1/vtg*m)	relevante uitstroming	inst uitstroming	directe ontsteking	explosie	Windeffect	Wisseltoeslag (1/vtg*m)	Lengte (500m)	Lengte (120m)	Effectafst.	Breedte	Kans per jaar (500m)	Kans per jaar (120m)	Voertuigen	Kans per jaar (500m)	Kans per jaar (120m)
instataan	koude Bleve	2,77E-11	2,80E-03	0,4	0,8	1		3,30E-11	1718,92	918,92	209,46	418,92	9,35E-11	5,00E-11	1440	1,35E-07	7,20E-08
instataan	Gaswolk expl	2,77E-11	2,80E-03	0,4	0,2	0,4		3,30E-11	1625,00	825,00	162,50	325,00	8,84E-12	1,12E-11	1440	1,27E-08	1,62E-08
instataan	wolkbrand	2,77E-11	2,80E-03	0,4	0,2	0,6	0,66	3,30E-11	1186,68	658,68	249,00	289,50	9,68E-12	8,96E-12	1440	1,39E-08	1,29E-08
continu	fakkel	2,77E-11	2,80E-03	0,6	0,5	1	0,66	3,30E-11	983,20	455,20	94,85	104,00	5,01E-11	2,32E-11	1440	7,22E-08	3,34E-08
continu	Gaswolk expl	2,77E-11	2,80E-03	0,6	0,5	0,4	0,66	3,30E-11	983,40	455,40	95,00	190,00	2,01E-11	2,32E-11	1440	2,89E-08	3,34E-08
continu	wolkbrand	2,77E-11	2,80E-03	0,6	0,5	0,6	0,66	3,30E-11	990,00	462,00	100,00	12,60	3,03E-11	2,36E-11	1440	4,36E-08	3,39E-08

Scenarios		Standaardwaarden Giftige Gassen, hoge snelheid (B2)					Variabelen						Kans per voertuig			Kans per jaar totaal	
		initie ongev frequ (1/vtg*m)	relevante uitstroming	inst uitstroming			Windeffect	Wisseltoeslag (1/vtg*m)	Lengte (500m)	Lengte (120m)	Effectafst.	Breedte	Kans per jaar (500m)	Kans per jaar (120m)	Voertuigen	Kans per jaar (500m)	Kans per jaar (120m)
instataan	tox gaswolk	2,77E-11	2,80E-03	0,4	1	1	0,66	3,30E-11	1156,32	628,32	226,00	200,00	7,86E-11	4,27E-11	910	7,16E-08	3,89E-08
continu	tox gaswolk	2,77E-11	2,80E-03	0,6	1	1	0,66	3,30E-11	1610,40	1610,40	970,00	200,00	1,64E-10	1,64E-10	910	1,49E-07	1,49E-07

Scenarios		Standaardwaarden zeer brandbare vloestoffen, hoge snelheid (C3)				Variabelen					Kans per voertuig			Kans per jaar totaal	
		initie ongev frequ (1/vtg*m)	ja	uitstroom	ontsteking	Wisseltoeslag (1/vtg*m)	Lengte (500m)	Lengte (120m)	Effectafst.	Breedte	Kans per jaar (500m)	Kans per jaar (120m)	Voertuigen	Kans per jaar (500m)	Kans per jaar (120m)
plasbrand	groot	2,77E-11	0,56	0,4	0,25	3,30E-11	1410,80	610,80	55,40	31,84	4,80E-09	2,08E-09	6020	2,89E-05	1,25E-05
plasbrand	klein	2,77E-11	0,56	0,6	0,25	3,30E-11	1392,92	592,92	46,46	26,18	7,10E-09	3,02E-09	6020	4,28E-05	1,82E-05

Scenarios		Standaardwaarden toxische vloeistoffen, hoge snelheid (D3)				Variabelen					Kans per voertuig			Kans per jaar totaal	
		initie ongev frequ (1/vtg*m)	type uitstroming			Windeffect	Wisseltoeslag (1/vtg*m)	Lengte (500m)	Lengte (120m)	Effectafst.	Breedte	Kans per jaar (500m)	Kans per jaar (120m)	Voertuigen	Kans per jaar (500m)	Kans per jaar (120m)
plasverdamping	groot	2,77E-11	5,60E-02	0,4	1	0,66	3,30E-11	1351,68	823,68	374,00	12,00	1,84E-09	1,12E-09	1110	2,04E-06	1,24E-06
plasverdamping	klein	2,77E-11	5,60E-02	0,6	1	0,66	3,30E-11	1194,60	666,60	255,00	4,00	2,44E-09	1,36E-09	1110	2,71E-06	1,51E-06

Scenarios		Standaardwaarden zeer toxische vloeistoffen, hoge snelheid (D4)				Variabelen					Kans per voertuig			Kans per jaar totaal	
		initie ongev frequ (1/vtg*m)	type uitstroming			Windeffect	Wissels	Lengte (500m)	Lengte (120m)	Effectafst.	Breedte	Kans per jaar (500m)	Kans per jaar (120m)	Voertuigen	Kans per jaar (500m)	Kans per jaar (120m)
plasverdamping	groot	2,77E-11	5,60E-02	0,4	1	0,66	3,30E-11	7331,28	6803,28	4904,00	118,30	9,97E-09	9,25E-09	180	1,79E-06	1,67E-06
plasverdamping	klein	2,77E-11	5,60E-02	0,6	1	0,66	3,30E-11	5278,68	4750,68	3349,00	55,30	1,08E-08	9,69E-09	180	1,94E-06	1,74E-06

Scenario	Kans per jaar totaal	
	Kans per jaar (500m)	Kans per jaar (120m)
Warme bleve	4,18E-08	2,27E-08

Kansberekening Nieuwe Maas

Nieuwe Maas (scenarios in RBMII)

Stof. Cat.	Transporten	Eigenschap
LF1	0	Brandbare vloeistof
LF2	14718	Brandbare vloeistof
LT1	146	Toxische vloeistof
LT2	0	Toxische vloeistof
GF2	0	Brandbare gassen
GF3	2135	Brandbare gassen
GT3	196	Toxisch gas

Lengte plangebied	500	meter
windeffect 1/3 noord, 1/3 zuid en 2/3 west	1,33	

Scenarios		LF bevaarbaarheidsklasse 6, dubbelwandige tankers			Variabelen					Kans per jaar voertuig	kans per jaar
		Basisfaalfrequentie per meter	type uitstroming	ontsteking	Windeffect	Lengte (500m)	Effectafst. (m)	Bij Weersklasse	Aantal schepen		
groot	plasbrand	4,14E-09	5,00E-03	0,13	1,00	547,00	23,50	D5	14718	1,47E-09	**2,17E-05**
klein	plasbrand	4,14E-09	2,00E-02	0,13	1,00	537,00	18,50	F1,5	14718	5,78E-09	**8,51E-05**

Scenarios		LT bevaarbaarheidsklasse 6, dubbelwandige tankers			Variabelen					Kans per jaar voertuig	kans per jaar
		Basisfaalfrequentie per meter	type uitstroming	kans effect	Windeffect	Lengte (500m)	Effectafst. (m)	Bij Weersklasse	Aantal schepen		
groot	toxisch effect	4,14E-09	5,00E-03	1	0,66	1.704,00	602,00	F1.5	146	2,33E-08	**3,40E-06**
klein	toxisch effect	4,14E-09	2,00E-02	1	0,66	907,33	453,00	F1,5	146	4,96E-08	**7,24E-06**

Scenarios		GF bevaarbaarheidsklasse 6, dubbelwandige tankers			Variabelen					Kans per jaar voertuig	kans per jaar
		Basisfaalfrequentie per meter	type uitstroming	ontsteking	Windeffect	Lengte (500m)	Effectafst. (m)	Bij Weersklasse	Aantal schepen		
groot continu	fakkel	4,14E-09	6,00E-05	0,7	0,66	109,09	53,88	nvt	2135	1,25E-11	**2,67E-08**
groot continu	gasexplosie	4,14E-09	6,00E-05	0,12	0,66	144,00	72,00	nvt	2135	2,83E-12	**6,05E-09**
groot continu	wolkbrand	4,14E-09	6,00E-05	0,18	0,66	180,00	90,00	D9	2135	5,31E-12	**1,13E-08**
klein continu	fakkel	4,14E-09	1,25E-02	0,5	0,66	68,52	34,26	nvt	2135	1,17E-09	**2,50E-06**
klein continu	gasexplosie	4,14E-09	1,25E-02	0,2	0,66	0,00	0,00	nvt	2135	0,00E+00	0,00E+00
klein continu	wolkbrand	4,14E-09	1,25E-02	0,3	0,66	80,00	40,00	D9	2135	8,20E-10	**1,75E-06**

Scenarios		GT bevaarbaarheidsklasse 6, dubbelwandige tankers			Variabelen					Kans per jaar voertuig	kans per jaar
		Basisfaalfrequentie per meter	type uitstroming	kans effect	Windeffect	Lengte (500m)	Effectafst. (m)	Bij Weersklasse	Aantal schepen		
groot	toxisch effect	4,14E-09	6,00E-05	1	0,66	2135,33	1067,00	F1.5	196	3,50E-10	**6,86E-08**
klein	toxisch effect	4,14E-09	1,25E-02	1	0,66	906,00	453,00	F1.5	196	3,09E-08	**6,07E-06**

Bijlage A6.D: Effectberekeningen

Voor verschillende type scenario's zijn effectberekeningen uitgevoerd. De gekozen scenario's zijn de scenario's met relatief de hoogste faalkansen of grote effectgebieden. De kansen zijn daarbij als volgt gekwalificeerd:
Hoog (H): ordegrootte 10^{-5} – 10^{-6} per jaar
Gemiddeld (M): ordegrootte 10^{-6} – 10^{-7} per jaar
Laag (L): ordegrootte > 10^{-8} per jaar
De combinatie van kans en effect (resultaat effectberekeningen) geeft vervolgens de noodzaak/prioritering van de te nemen maatregelen.

De berekeningen zijn uitgevoerd met PHAST, versie 6.54. In principe zijn de resultaten geldig voor het vrije veld. PHAST houdt geen rekening met obstakels etc. De resultaten zijn daarom slechts indicatief.

Standaard voorbeeldstoffen en scenario's
Het Basisnet geeft vervoersaantallen per stofcategorie. De verscheidenheid van gevaarlijke stoffen is zo groot dat het RIVM[2] voorbeeldstoffen heeft aangewezen. Deze voorbeeldstoffen zijn representatief en conservatief gekozen. De effectberekeningen zijn uitgevoerd uitgaande van deze voorbeeldstoffen. In principe is daarbij uitgegaan van de scenario-typeringen (afmeting, duur etc.) die ten grondslag liggen aan de QRA-berekeningen.
De HART (Handleiding Risicoanalyse Transport) geeft inzicht in de voorbeeldstoffen en bijbehorende scenario's.

Expert Judgement
Daarnaast zijn door de werkgroep externe veiligheid op basis van expert judgement andere voorbeeldstoffen en afwijkende scenario's uitgewerkt.

De volgende scenario's zijn beschouwd:

Stofcategorie	Voorbeeldstof	HART/EJ	Scenario	Weertypen
Spoorlijn Rotterdam CS – Rotterdam Lombardijen				
C3 (brandbare vloeistof)	N-Pentaan	HART HART	Plasbrand groot: 600 m^2 Plasbrand klein: 100 m^2.	F-1,5, D-5 en D-9 F-1,5, D-5 en D-9
B2 (toxisch gas)	Ammoniak	HART	Catastrofaal falen 80 m^3	F-1,5, D-5
D4 (toxische vloeistof)	Acroleine	HART	Plas 600 m^2	F-1,5, D-5
GF1 (brandbaar gas) NB. Ook toxisch	Ethyleenoxide	EJ EJ	Catastrofaal falen 80 m^3 Plasverdamping toxisch	Flash fire F-1,5, D-5
Nieuwe Maas				
LT2 (brandbare vloeistof)	N-pentaan	HART EJ	Plasbrand: 193 m^2 Plasbrand groot: 1000 m^2	F-1,5, D-5 en D-9 F-1,5, D-5 en D-9
LT2 (brandbare vloeistof)	N-pentaan	EJ	Plasbrand op schip: 100 m^2	F-1,5, D-5
GT3 (toxische gas)	Ammoniak	EJ	Zie scenario spoor B2	
LT3 (toxische vloeistof)	Acroleine	EJ	Zie scenario spoor D4	

[2] *RIVM, 2017; Handleiding risicoanalyse transport, versie 2.1, januari 2017.*

NB.

In onderstaande afbeeldingen zijn niet altijd dezelfde kleuren gebruikt voor dezelfde effectmaat.Afhankelijk van de hoeveelheid contouren die gepresenteerd worden, kiest het programma een kleur.

Plasbrand

Algemeen

De plasgrootte op water is in de QRA cf. HART minder groot dan op het spoor. Dit heeft te maken met het feit dat voor het vervoer van brandbare vloeistoffen over water geen instantaan falen wordt meegenomen, maar alleen een uitstroming van 75 m3 over periode van een half uur. Op het water is de maximale plasoppervlakte (slechts) 193 m2. Op het spoor is dit maximaal 600 m2.
Bij grotere plassen (dus spoor) is de maximale straling lager dan 35 kW/m2, namelijk circa 25 kw/m2. Dit is te verklaren dat bij het toenemen van de omvang van de plas de hoeveelheid rook toeneemt en de brand meer zuurstofbeperkt is.

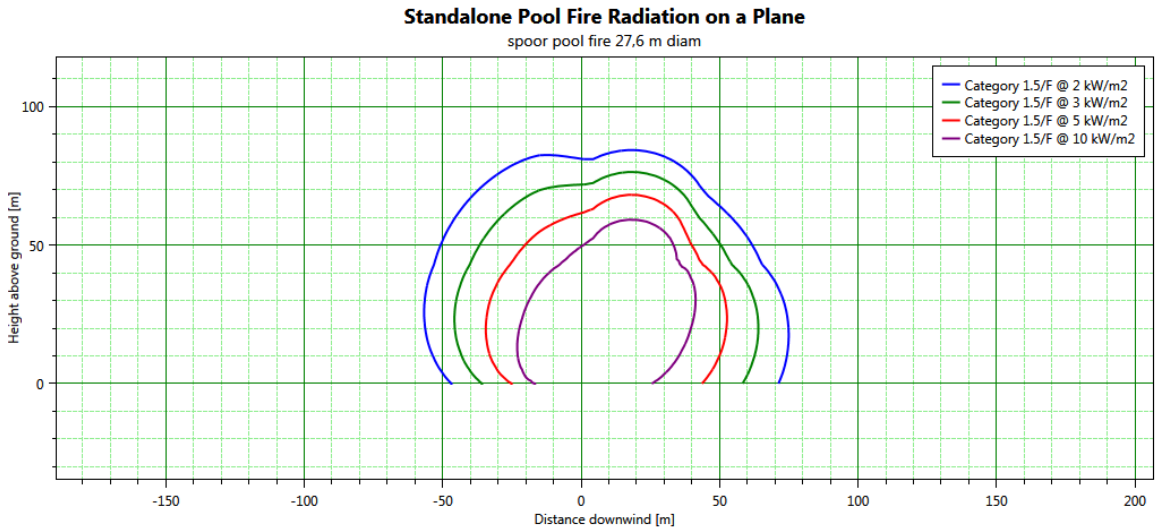
Resultaten plasbrand spoorlijn

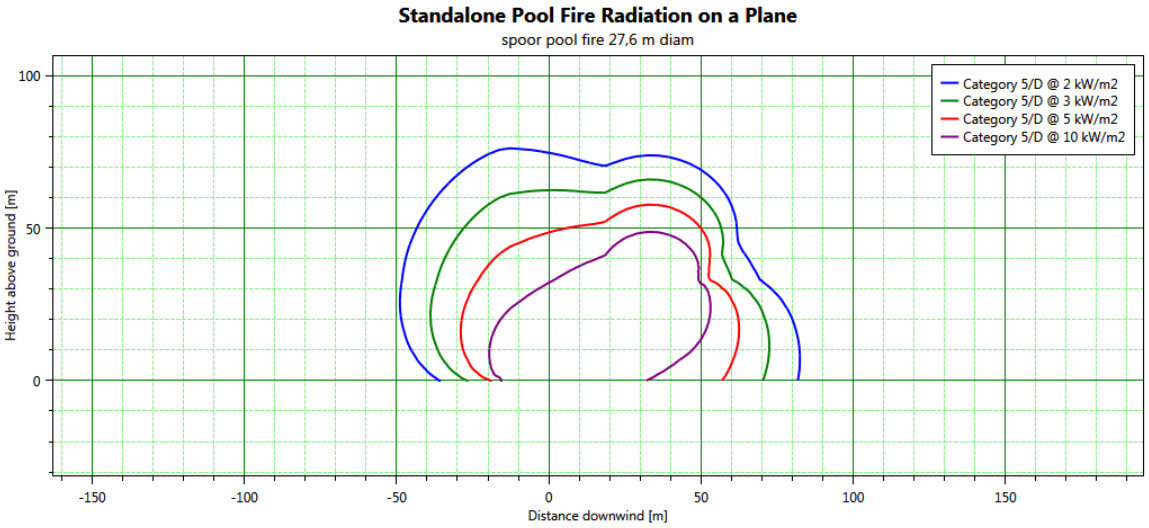
De onderstaande afbeeldingen laten de uitkomst van het scenario plasbrand op het spoor (vervoer brandbare vloeistof, categorie C3). Conform de HART is pentaan als voorbeeldstof gebruikt.
Doorgerekend is:

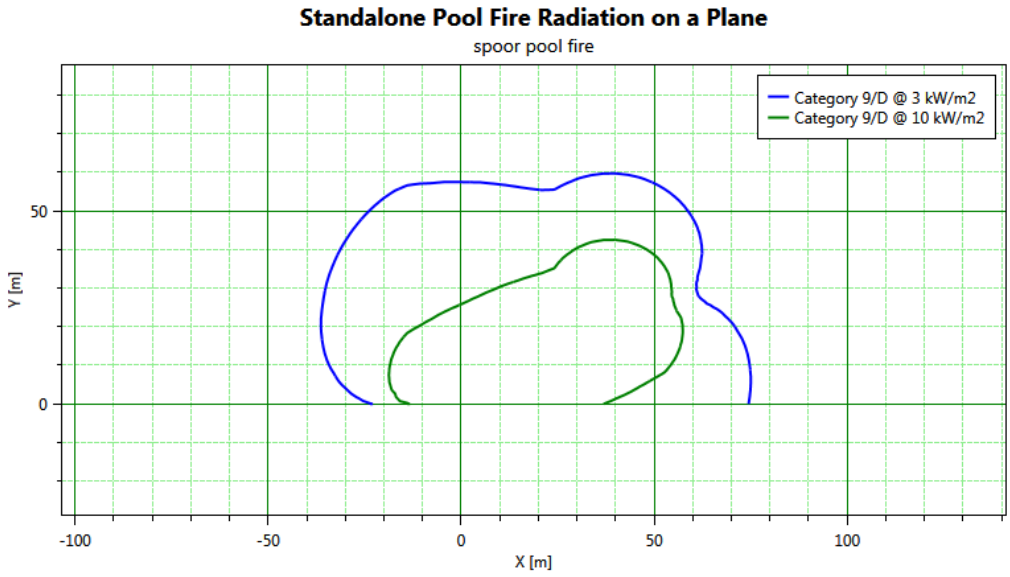
- ✓ Een grote plas: 600m^2
- ✓ Een kleine plas: 100m^2.

Ook de kleine plas is beschouwd. Argument is dat brandbare vloeistof zich niet heel ver kan verspreiden vanwege het grindbed.

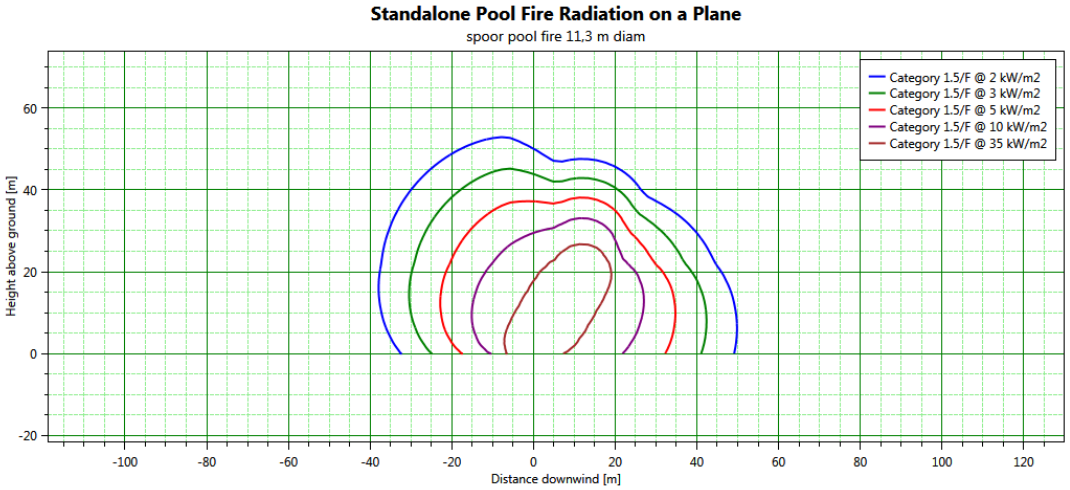
SPOOR: N-pentaan diameter 27.6 meter (600 m^2), weertypen F-1,5, D-5 en D-9

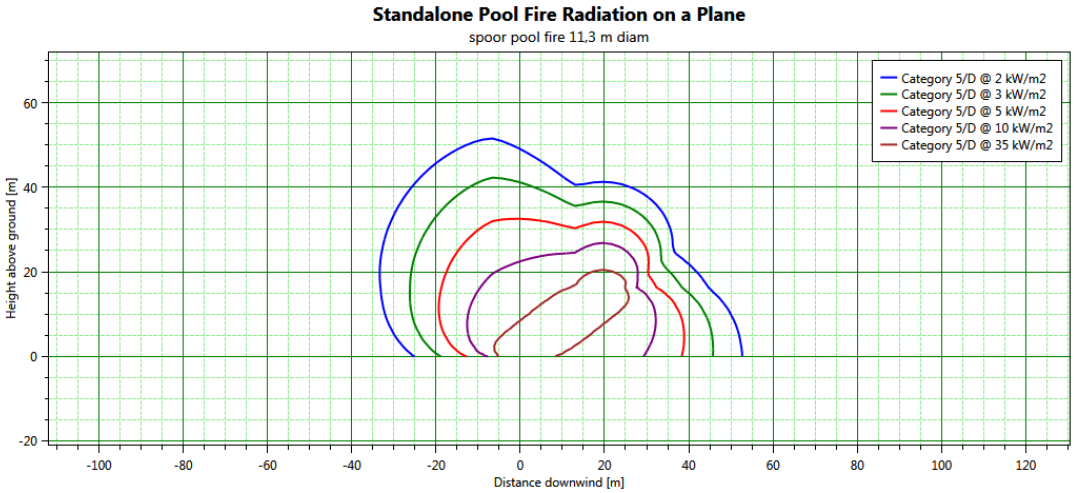


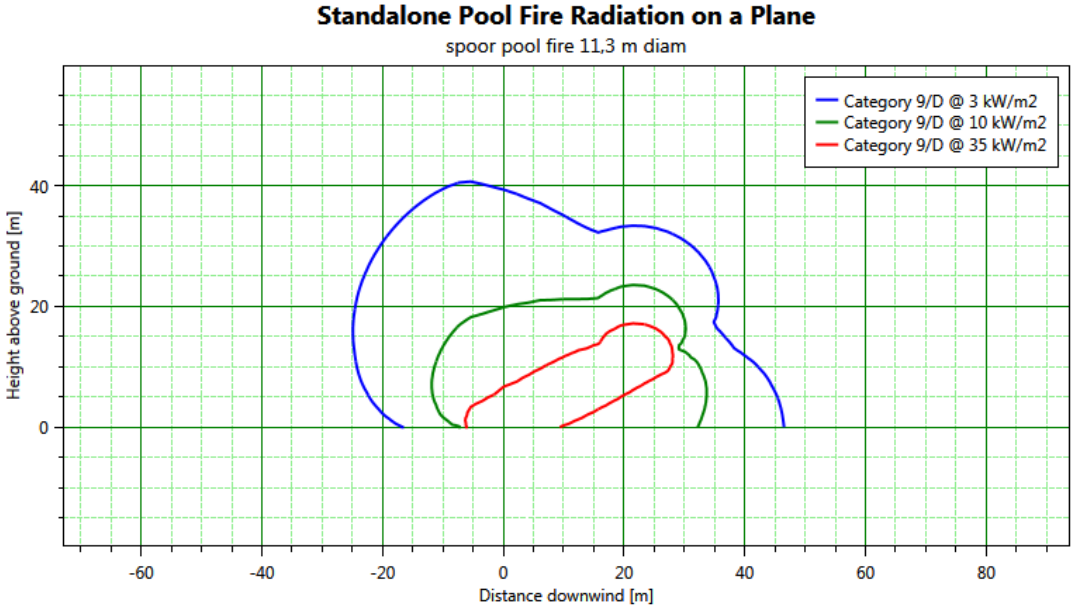

Standalone Pool Fire Radiation on a Plane
spoor pool fire 27,6 m diam
Category 5/D @ 2 kW/m2
Category 5/D @ 3 kW/m2
Category 5/D @ 5 kW/m2
Category 5/D @ 10 kW/m2
Height above ground [m]
Distance downwind [m]
100
50
0
-150
-100
-50
0
50
100
150


Standalone Pool Fire Radiation on a Plane
spoor pool fire
Category 9/D @ 3 kW/m2
Category 9/D @ 10 kW/m2
Y [m]
X [m]
50
0
-100
-50
0
50
100

SPOOR: N-pentaan diameter 11.3 meter (100m^2), weertypen F-1,5, D-5 en D-9







Resultaten plasbrand water en plasbrand schip

De onderstaande afbeeldingen laten de uitkomst van het scenario plasbrand op het water (vervoer brandbare vloeistof, categorie LF2). Conform de HART is pentaan als voorbeeldstof gebruikt. Doorgerekend is:

- ✓ Een kleine plas: 193 m^2 (conform QRA-methodiek)
- ✓ Een grote plas: 1000 m^2 (worst case obv expert judgement EV-specialist)

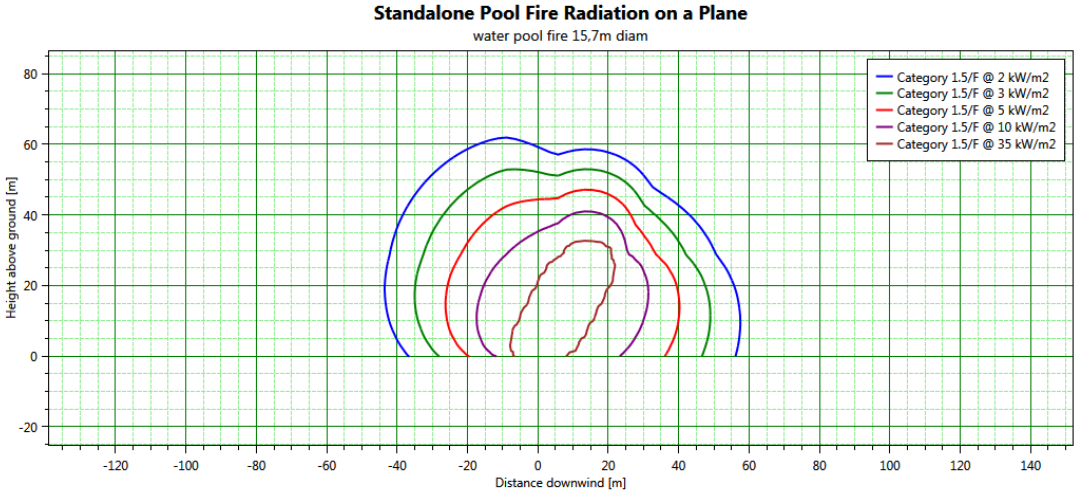
De gekozen afmeting van 1000 m^2 is een aanname gebaseerd op het idee dat de LF2 zich op het water snel op een grote oppervlakte kan verspreiden.

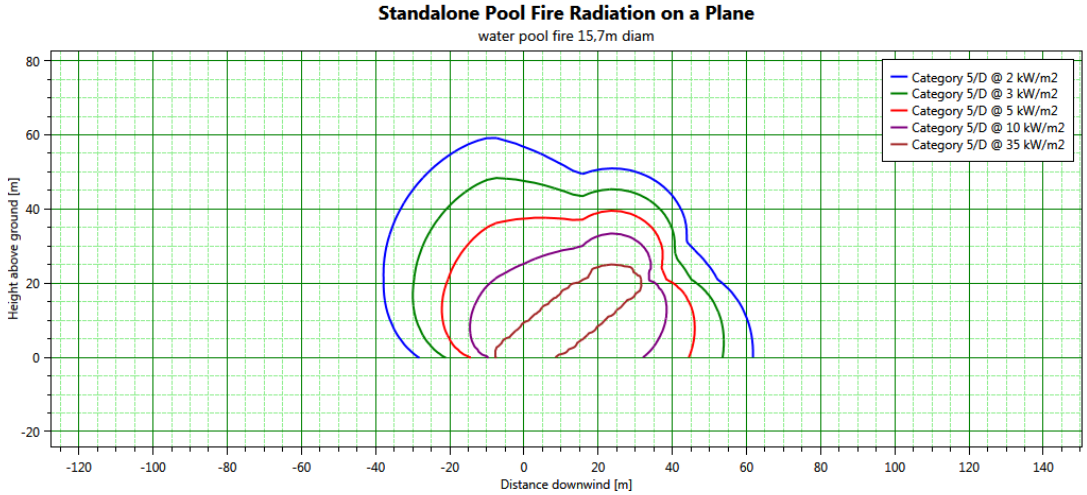
Tevens is gemodelleerd een plasbrand op een schip met de volgende eigenschahppen:

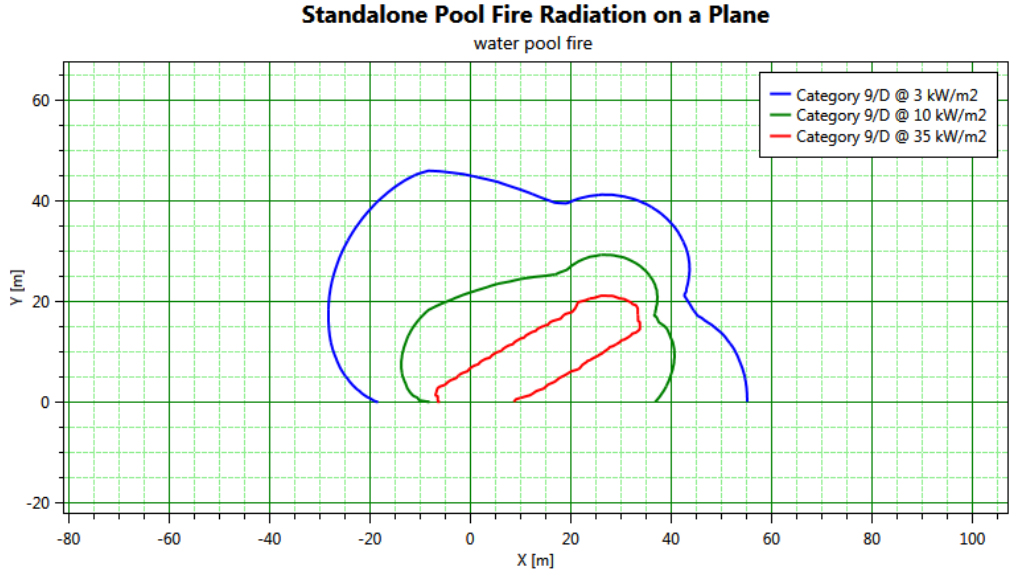
- ✓ Plasbrand op een schip 10x80 meter
- ✓ Aanname 2 meter hoogte
- ✓ LF2 Conform de Hart, Voorbeeldstof N-pentaan

Bij een grotere plas (800 m^2) wordt de warmte beperkt. Daarom is deze plas gemodelleerd als een plas van 10x10 meter. Dit geeft een onderschatting van de warmtestraling, omdat op een punt straling wordt ontvangen van 8 van deze blokken van 10x10 meter. Met name voor de afstand waar 10 kW/m^2 en de 3 kW/m^2 zal de warmtestraling onderschat worden. Dit is een beperking van het rekenprogramma Phast dat niet met rechthoekige plassen kan rekenen.

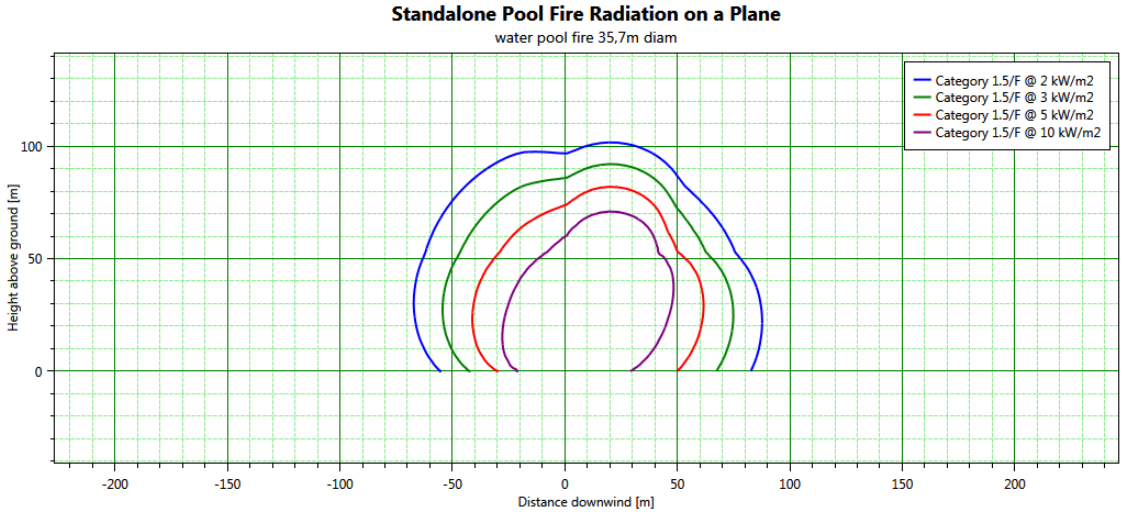
Vaarweg: N-pentaan diameter 15,7 meter (193 m^2 QRA-scenario)

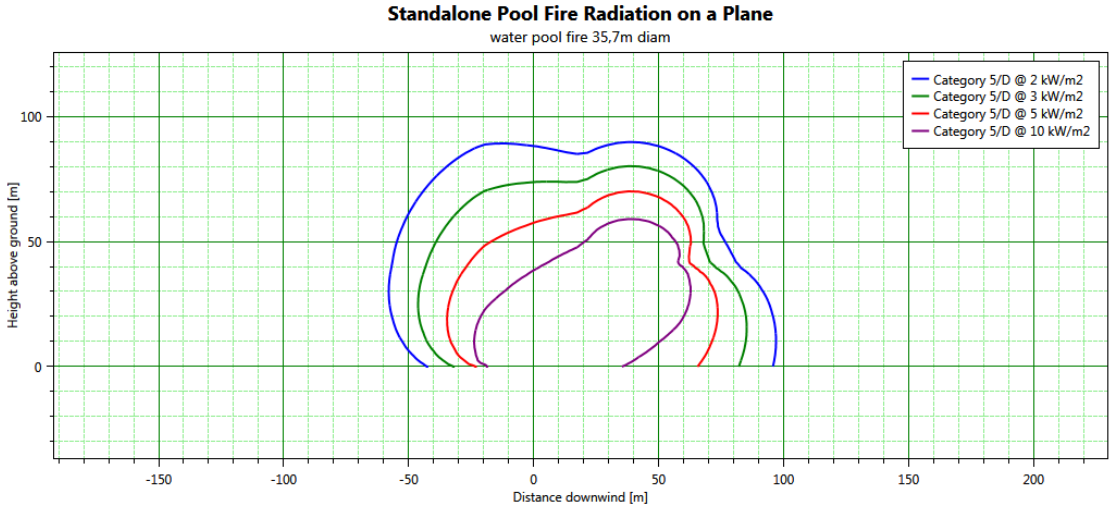


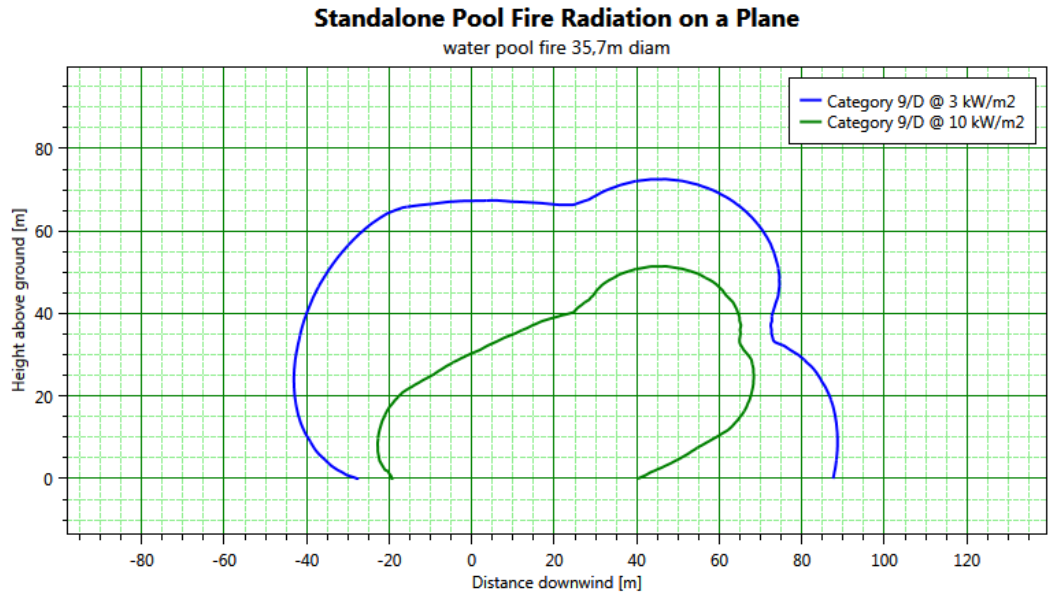




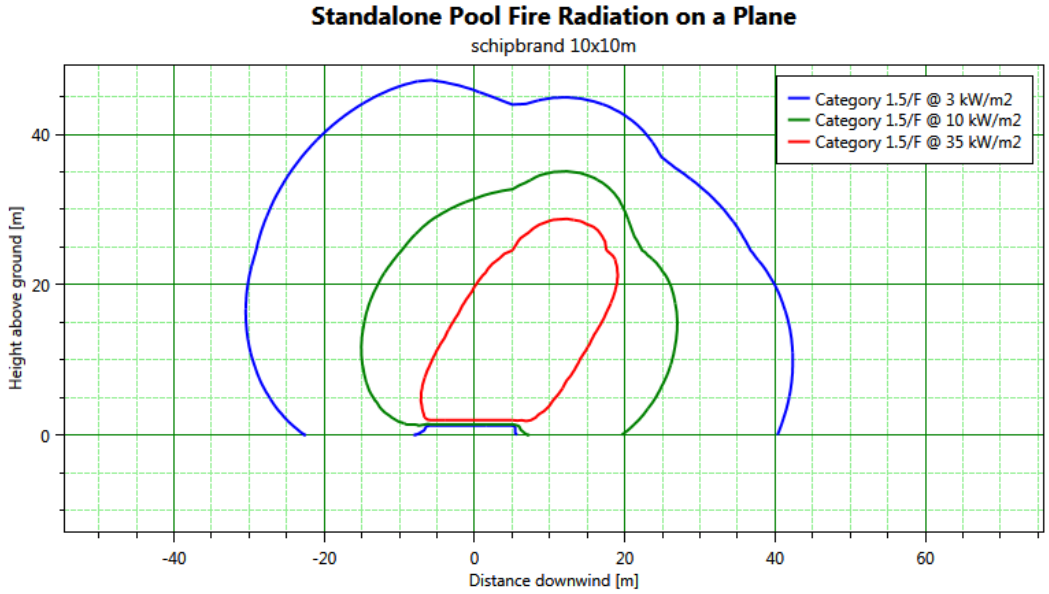
Vaarweg: N-pentaan diameter 35,7 meter (1000 m^2 Aanname scenario)

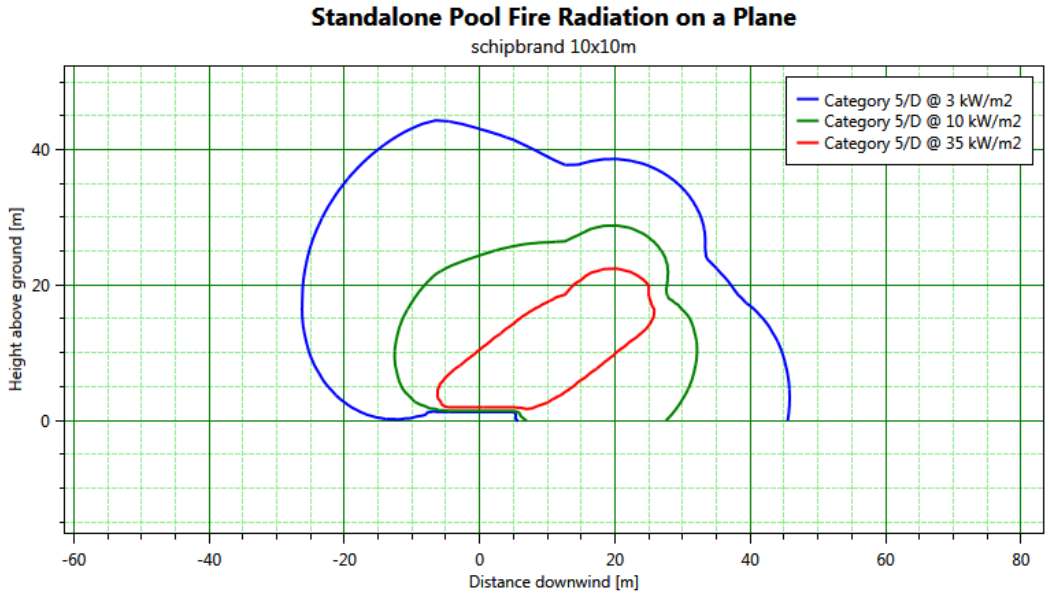






Schip (10x10 meter):





Toxische wolk als gevolg van toxisch gas (water en spoor)

De onderstaande grafieken laten de omvang van een toxische wolk zien. Bij een toxische wolk (GT3/B2) wordt conform de HART ammoniak als voorbeeld gebruikt.

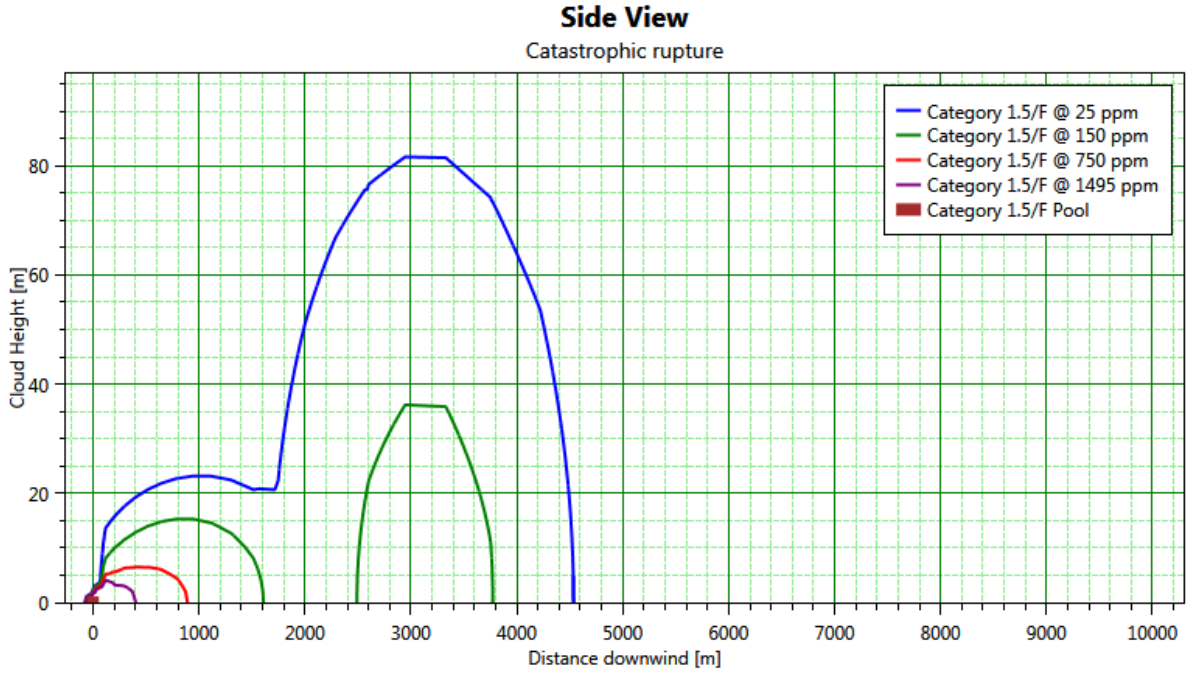
Scenario:
- ✓ Catastrofaal falen 80 m3 ammoniak.
- ✓ Temp (cf RBM) 9,8 °C
- ✓ Druk 6,2
- ✓ LBW 30 min 1495 ppm (parts per milion), AGW 30 min 272 ppm
- ✓ Middelingstijd Tox (600 sec)

Onderstaande figuren geven achtereenvolgens:
- ✓ Het zijaanzicht van de toxische wolk na 1800 s (bij weertype F-1,5) (basis: LBW)
- ✓ Het bovenaanzicht na 1800 s (bij weertype F-1,5) (basis: letaliteit)
- ✓ Het bovenaanzicht na 1800 s (bij weertype D-5) (basis: letaliteit)

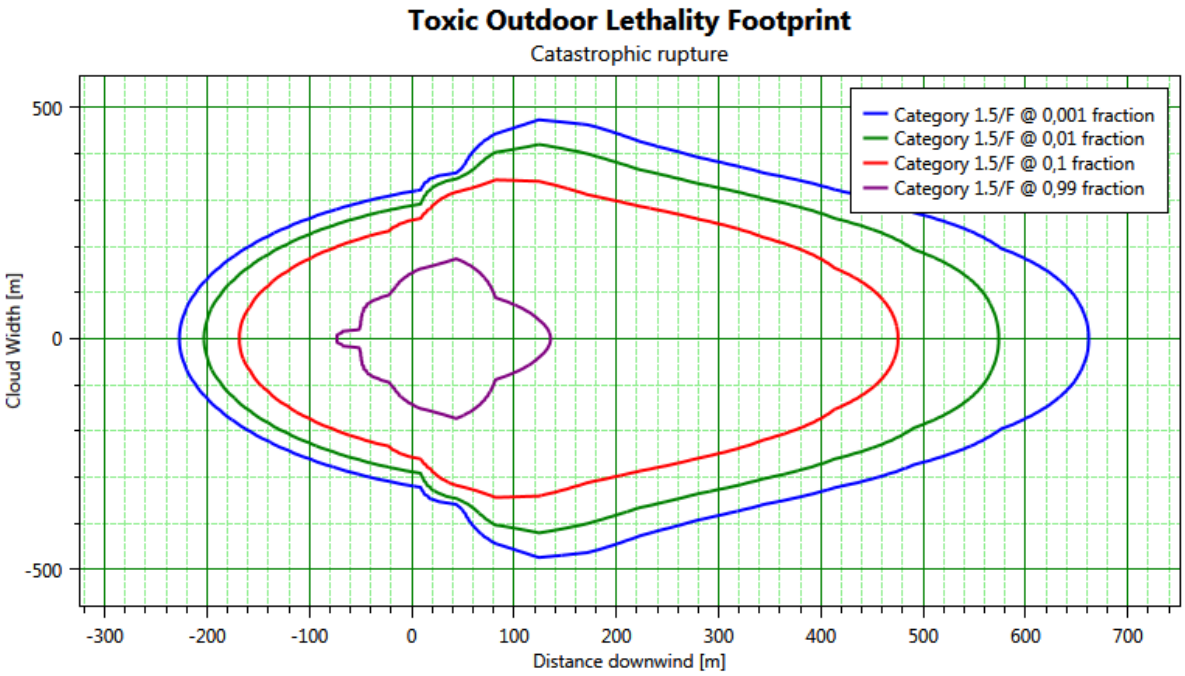
De initiële flash en uitdamping zijn terug te zien in de vorm.

Vervolgens worden in de tijd voortschrijdende zijaanzichten getoond:
60 s, 300 s, 600 s, 1200 s en 1800 s voor de weertypen F-1,5 en D-5 (basis: LBW)

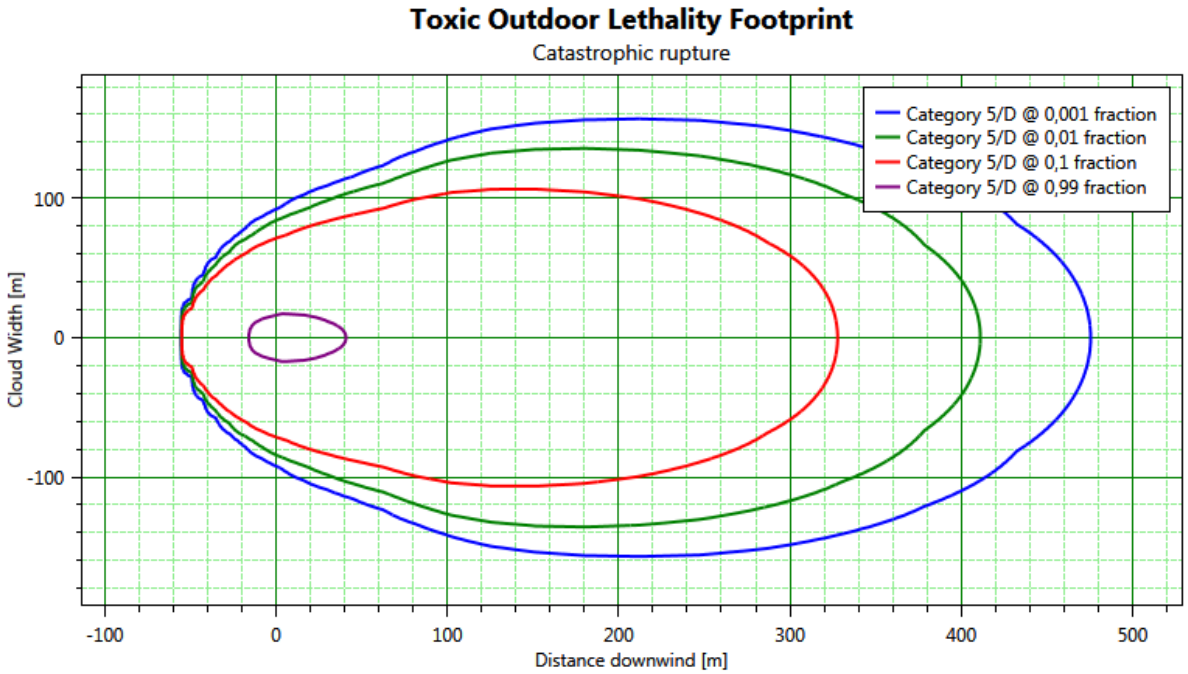
Zijaanzicht toxische wolk ammoniak 1800 s F-1,5



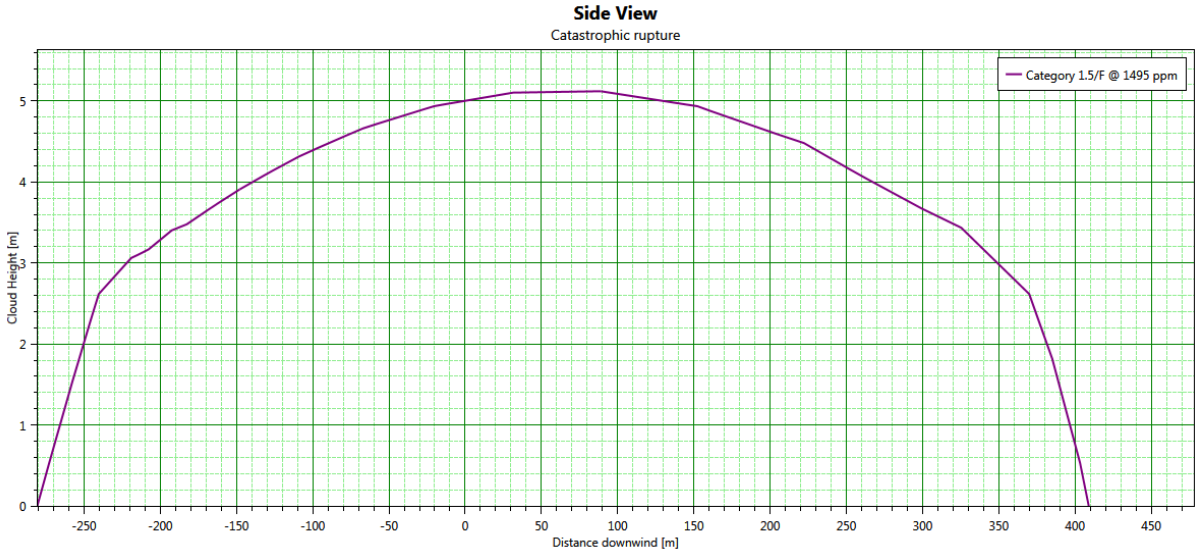
Letaliteit toxische wolk ammoniak 1800 s, bovenaanzicht weertype F-1,5:



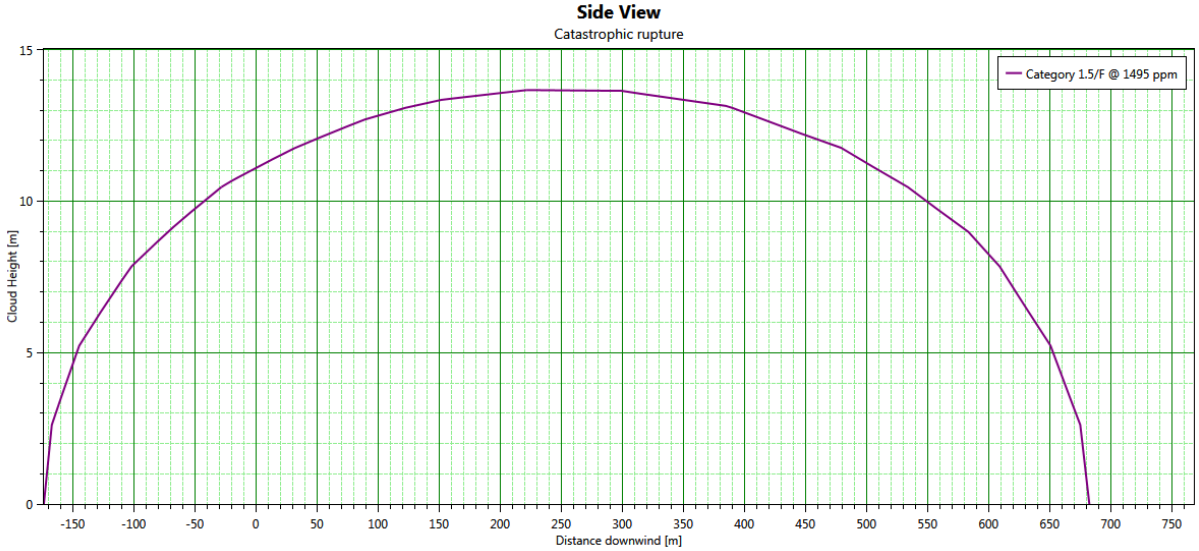
Letaliteit toxische wolk ammoniak 1600 s, bovenaanzicht weertype 5/D:



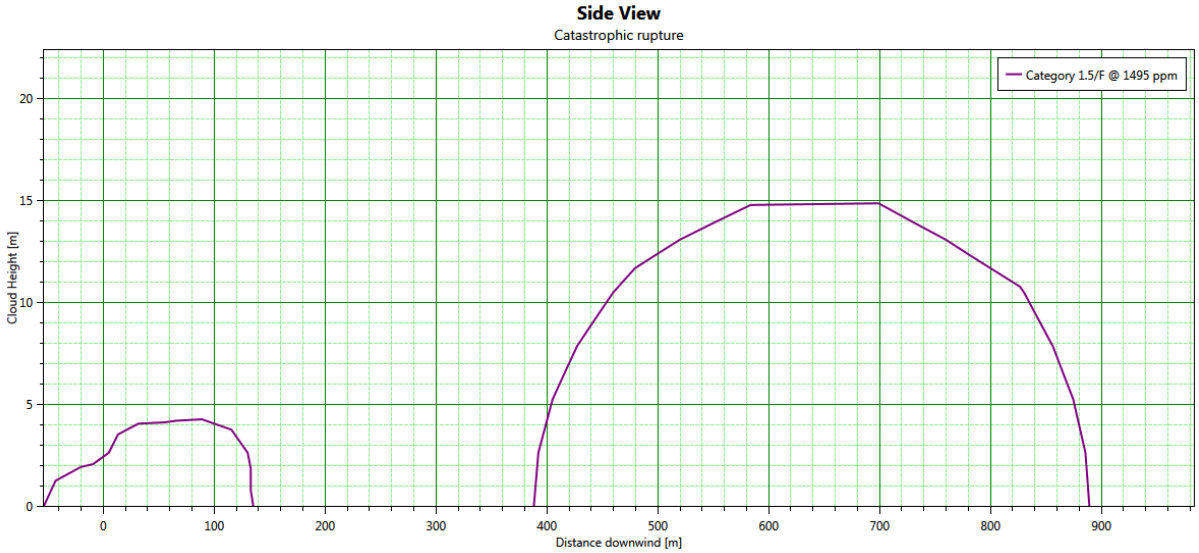
Vorm wolk ~60 seconde (zijaanzicht) F-1,5



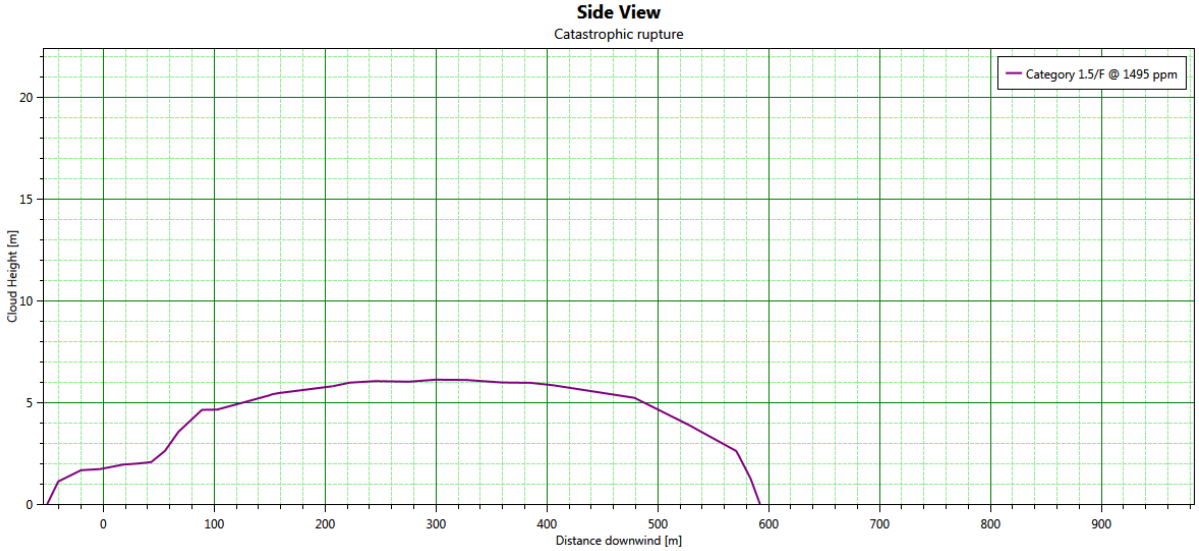
Vorm wolk ~300 seconde (zijaanzicht) F -1,5



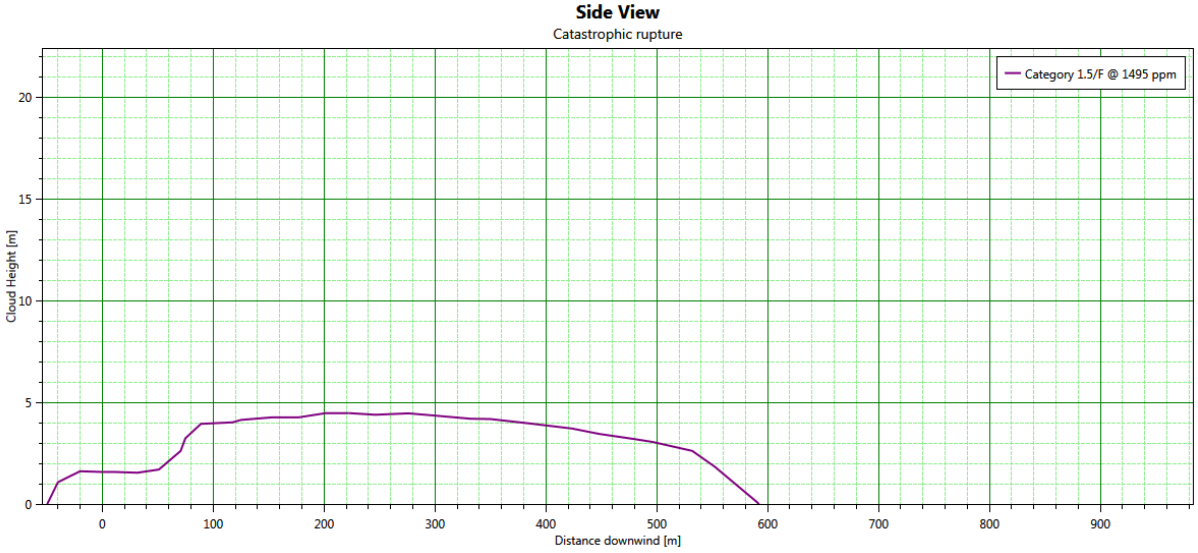
Vorm wolk ~600 seconde (zijaanzicht) F-1,5



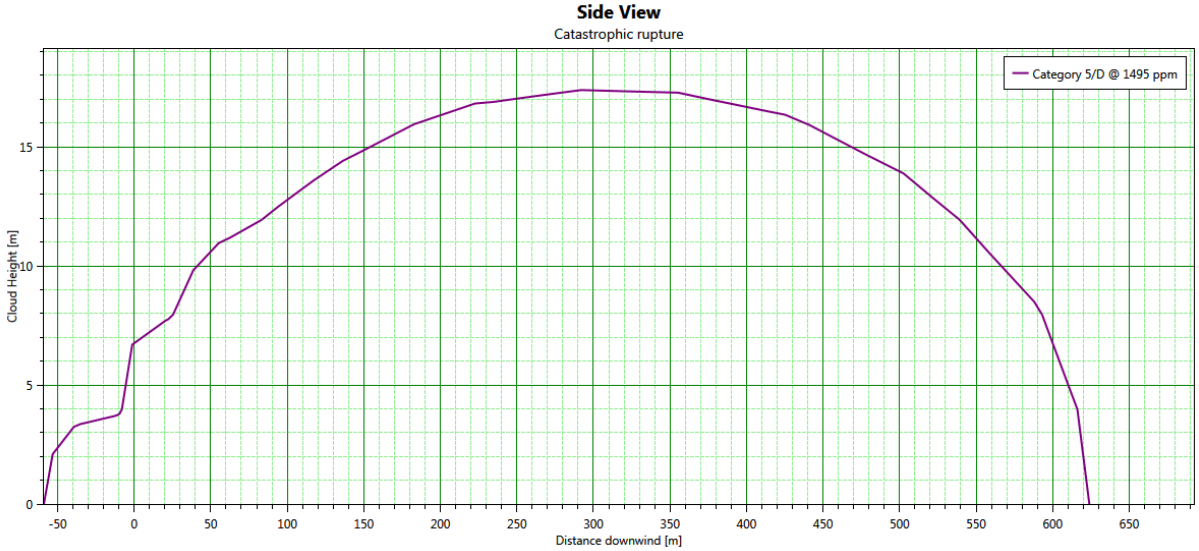
Vorm wolk ~1200 sec (zijaanzicht) – F1,5



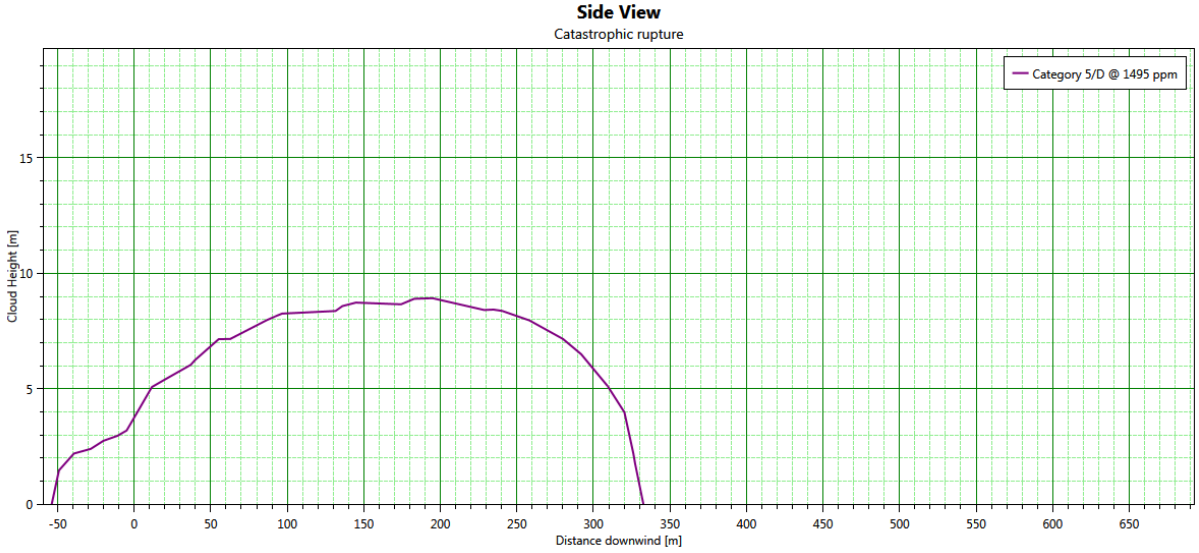
Vorm wolk ~1800 seconde (zijaanzicht) F-1,5



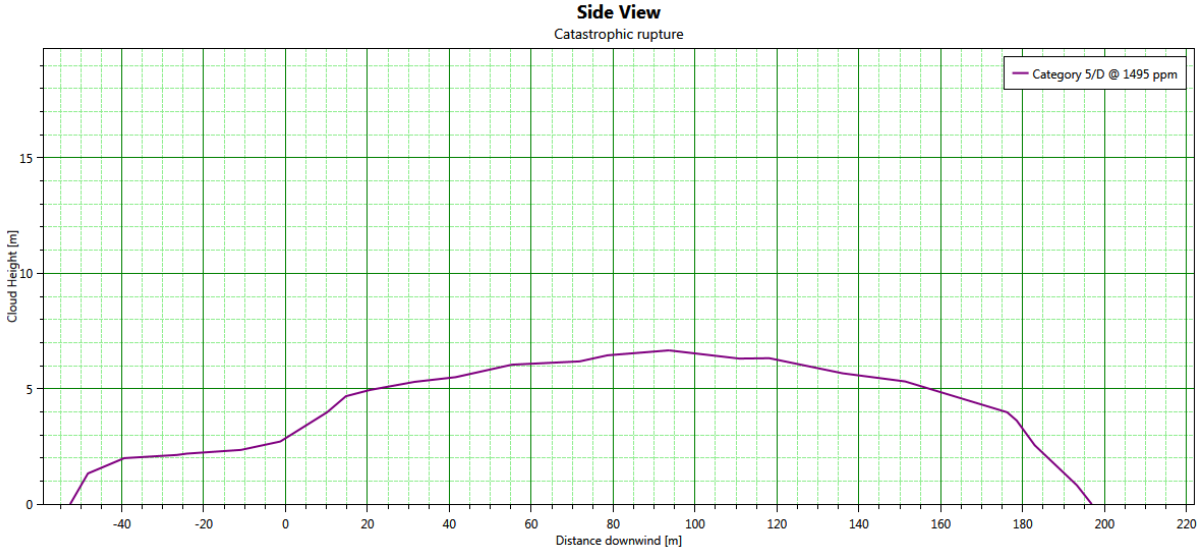
Vorm wolk ~60 seconde (zijaanzicht) D-5



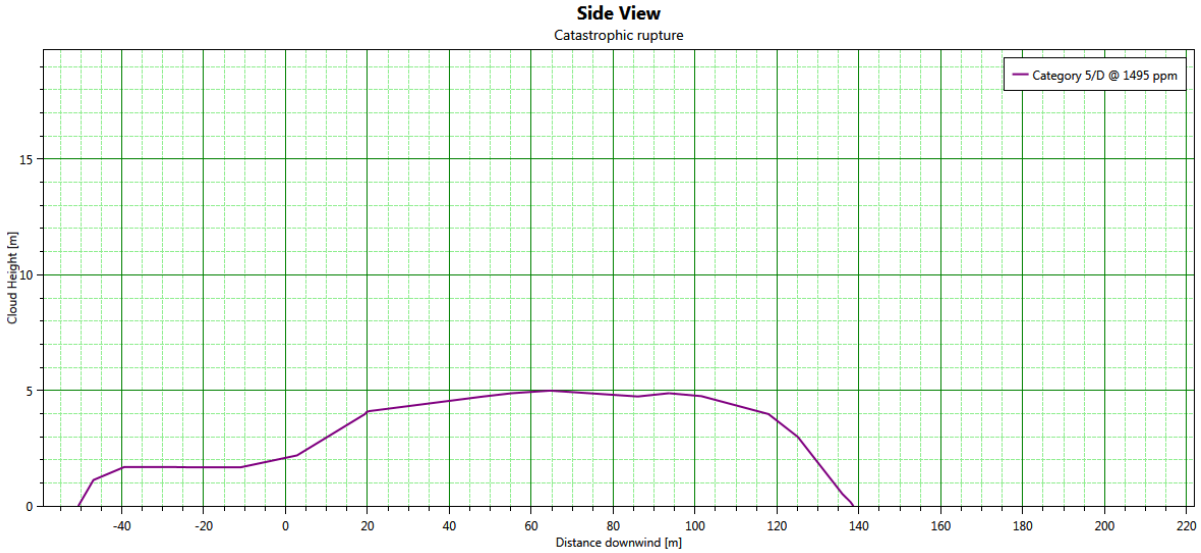
Vorm wolk ~300 seconde (zijaanzicht) D-5



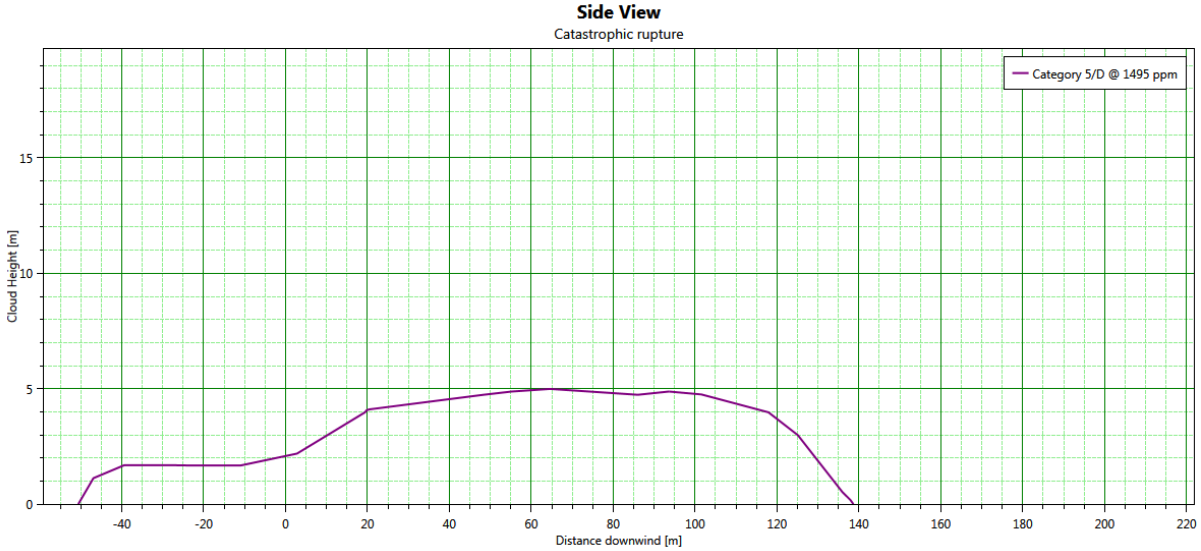
Vorm wolk ~600 seconde (zijaanzicht) D-5



Vorm wolk ~1200 seconde (zijaanzicht) D-5



Vorm wolk ~1800 seconde (zijaanzicht) D-5



Toxische wolk als gevolg van toxische vloeistof (water en spoor)

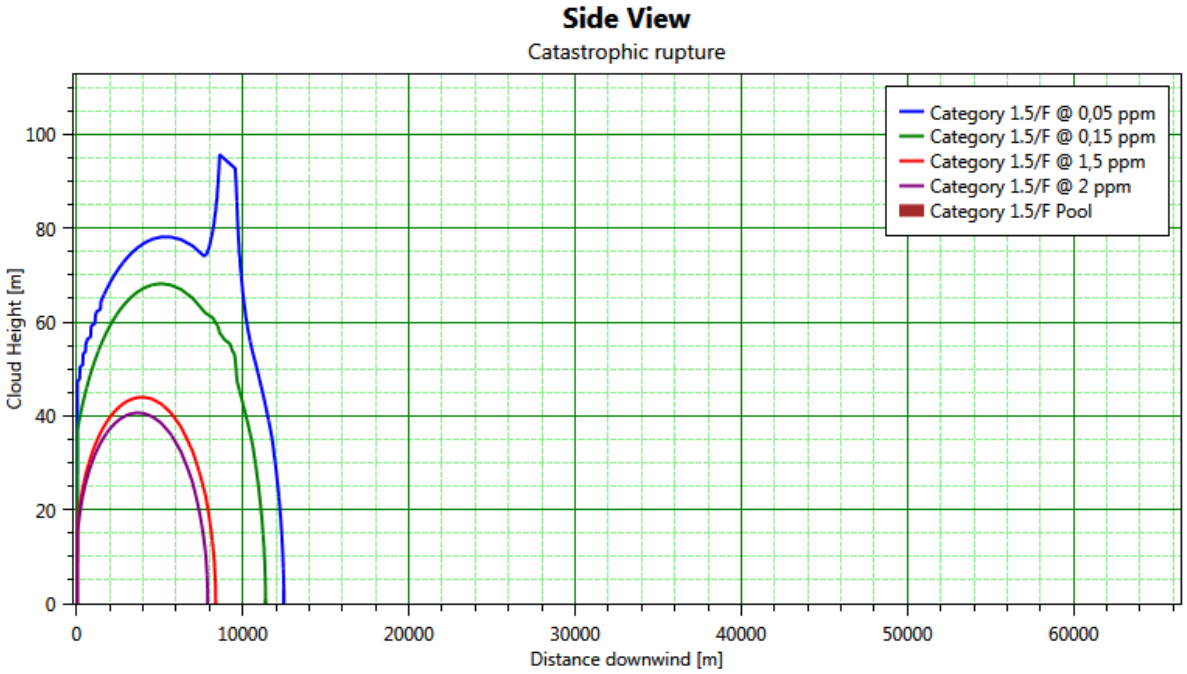
De onderstaande grafieken laten de omvang van een toxische wolk die ontstaat bij een toxische vloeistof zien. Bij een toxische wolk (LT3/D4) wordt conform de HART acroleïne als voorbeeld gebruikt.
Eigenschappen:

- ✓ Catastrofaal falen 80 m^3 acroleïne
- ✓ Temp (cf RBM) 9 °C
- ✓ Druk atmosferisch
- ✓ Tankplas (RBM) :600 m^2
- ✓ LBW (30 minuten): 2 ppm

Onderstaande figuren geven achtereenvolgens:

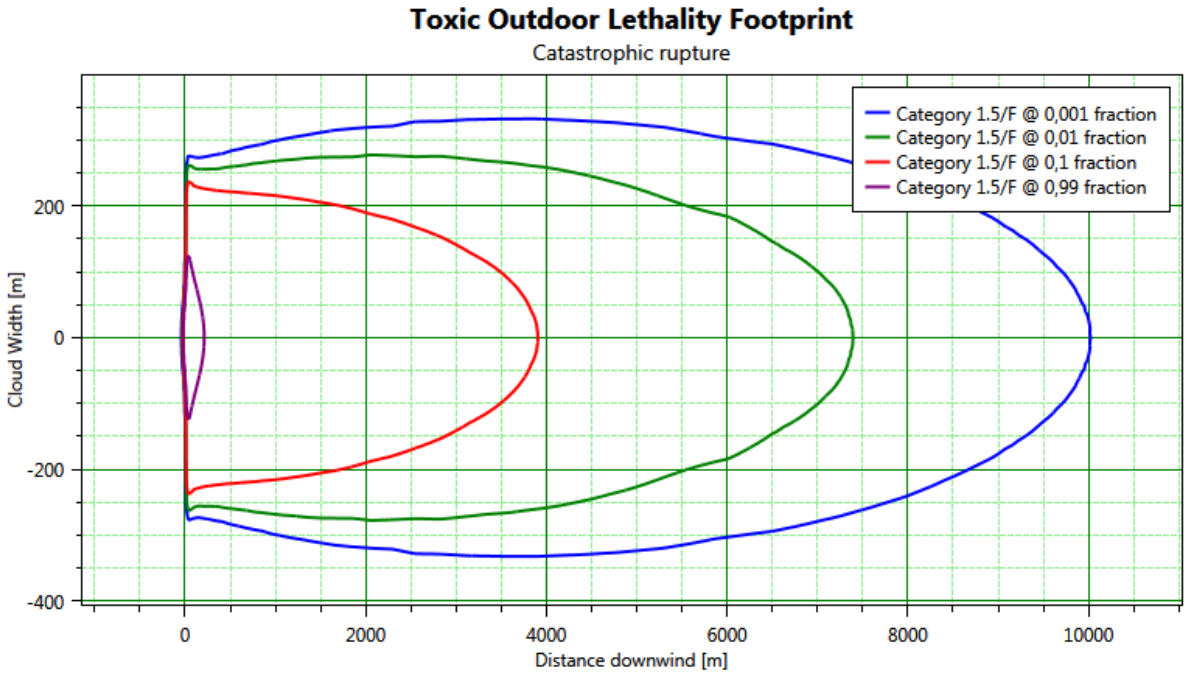
- ✓ Het zijaanzicht van de toxische wolk na 1800 s (bij weertype F-1,5) (basis: LBW)
- ✓ Het bovenaanzicht (bij weertype F-1,5) (basis: letaliteit)
- ✓ Het bovenaanzicht (bij weertype D-5) (basis: letaliteit)

Vervolgens worden in de tijd voortschrijdende zijaanzichten getoond:
200 s, 600 s, 1200 s en 1800 s voor F-1,5 (basis: LBW)
60 s, 300 s, 600 s, 1200 s en 1800 s voor D-5 (basis: LBW)

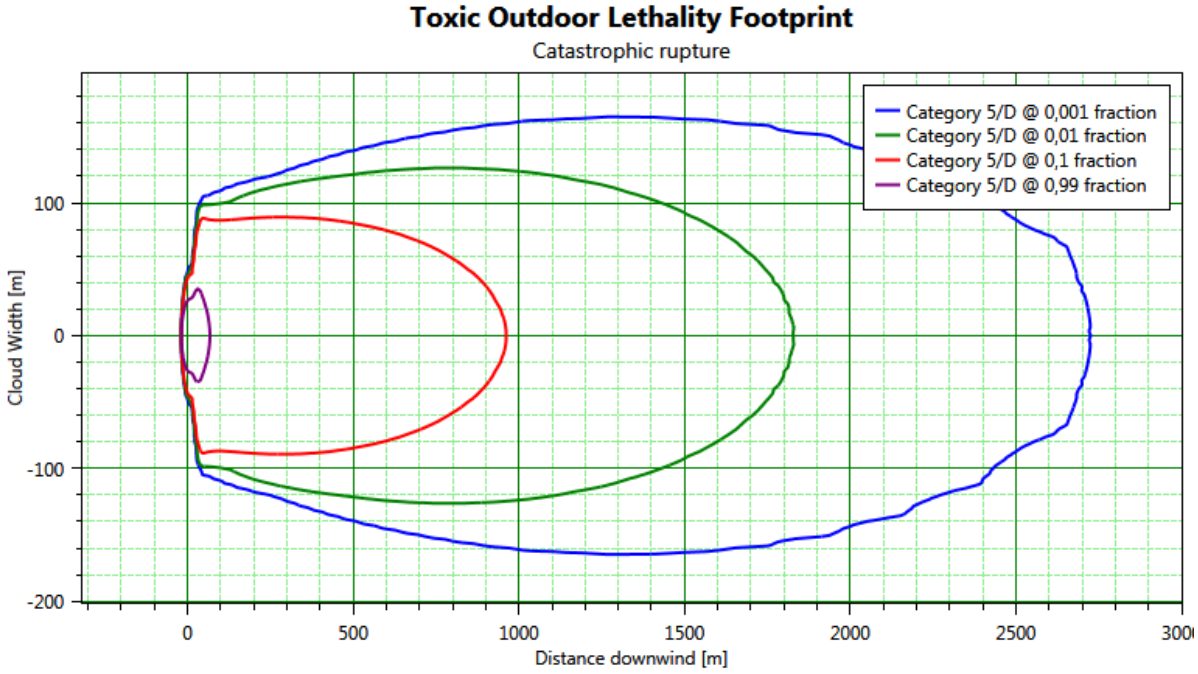


:

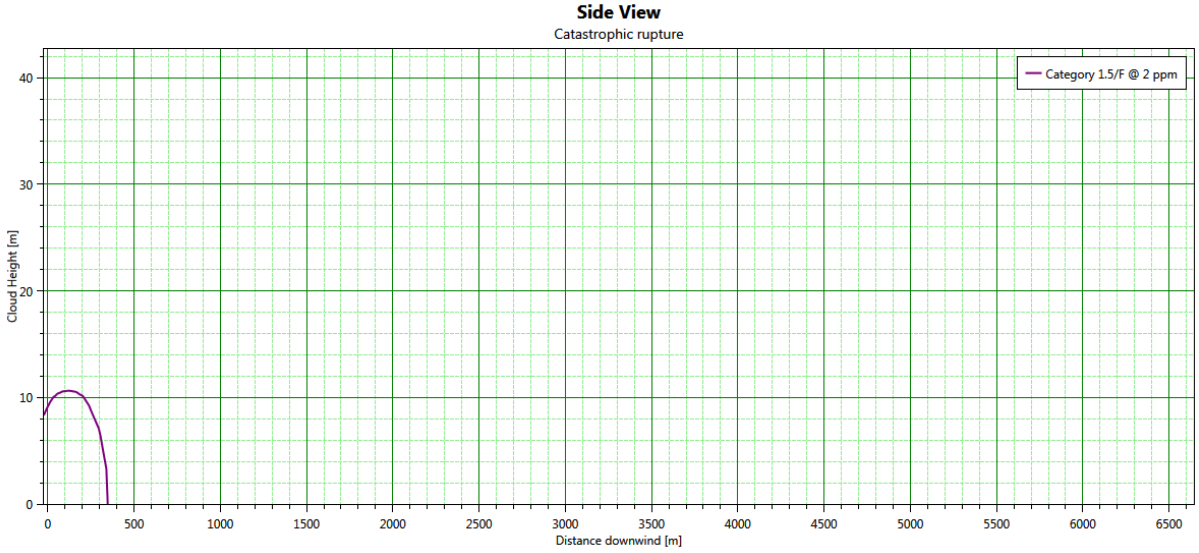
De wolk heeft de volgende vorm (bovenaanzicht met weertype 1,5/F):



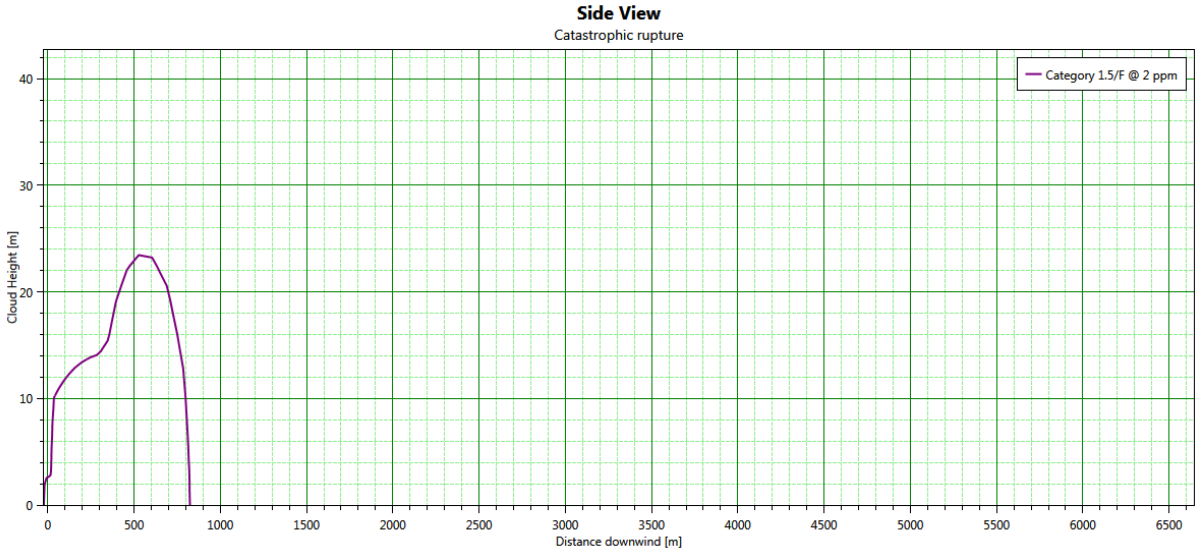
De wolk heeft de volgende vorm (bovenaanzicht met weertype 5/D):



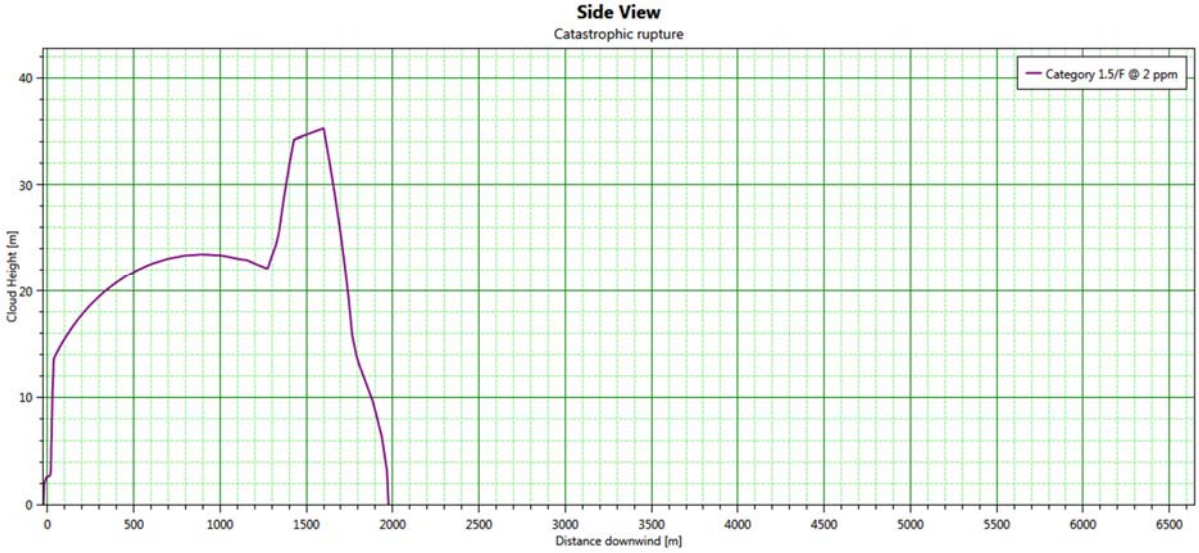
Vorm wolk ~200 seconde (zijaanzicht) F-1,5



Vorm wolk ~600 seconde (zijaanzicht) F-1,5

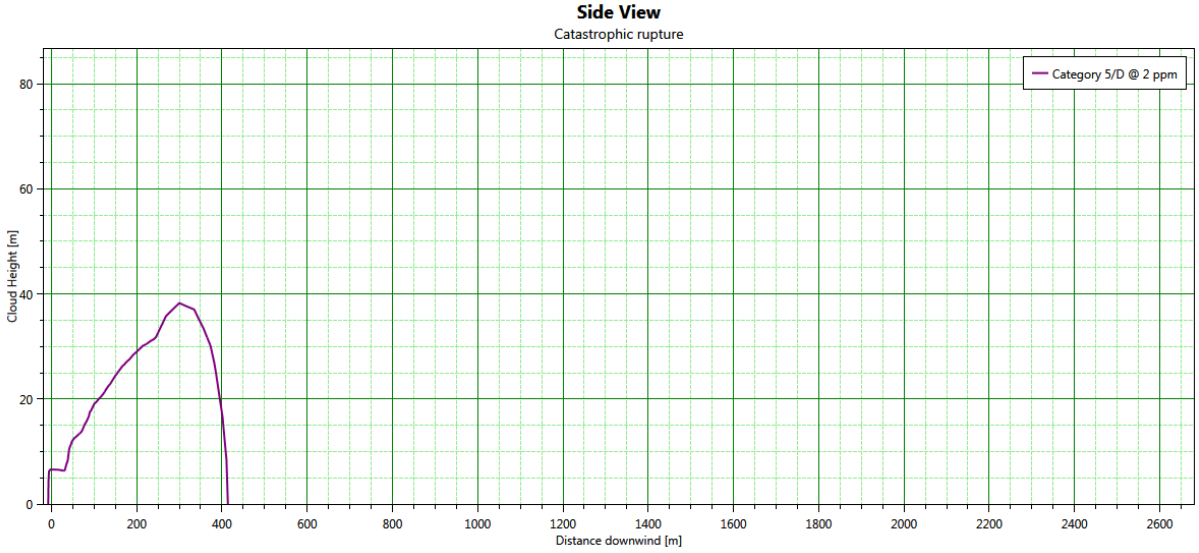


Vorm wolk ~1200 seconde (zijaanzicht) F-1,5

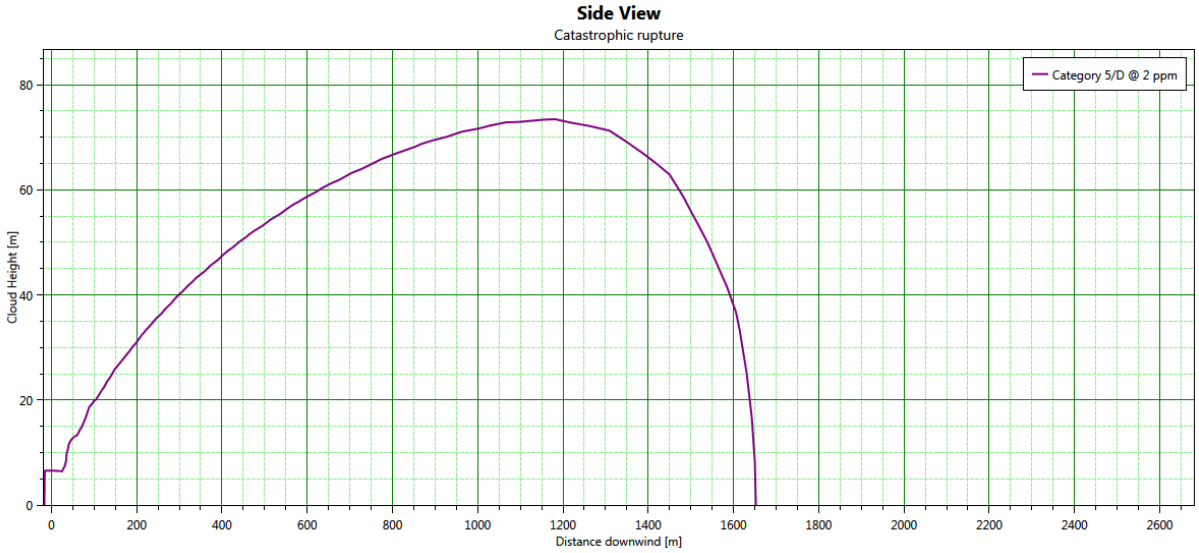


Vorm wolk ~1800 seconde (zijaanzicht)

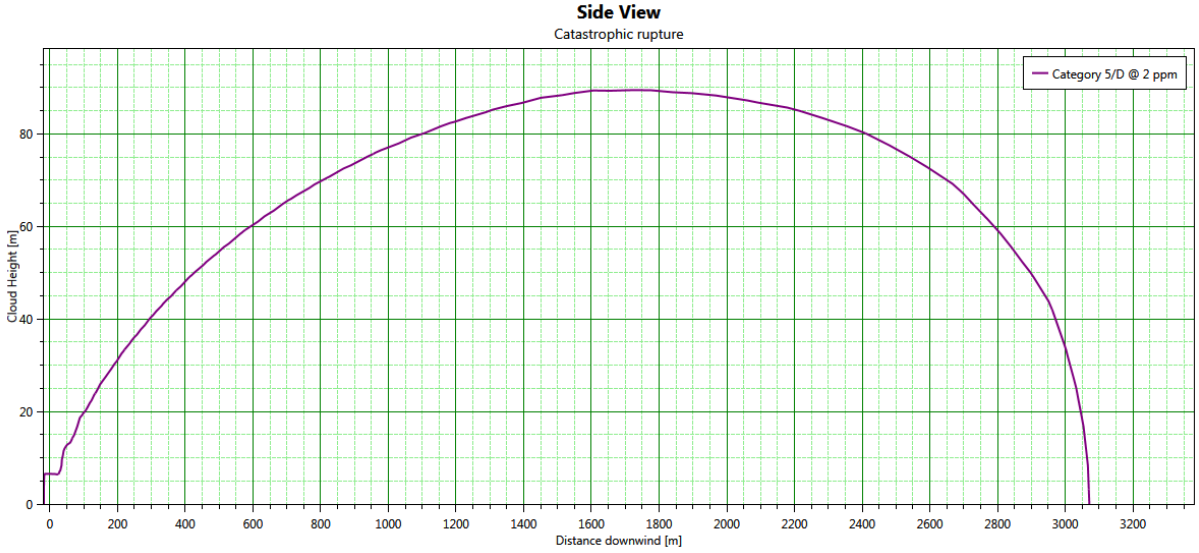
Vorm wolk ~60 seconde (zijaanzicht) D-5



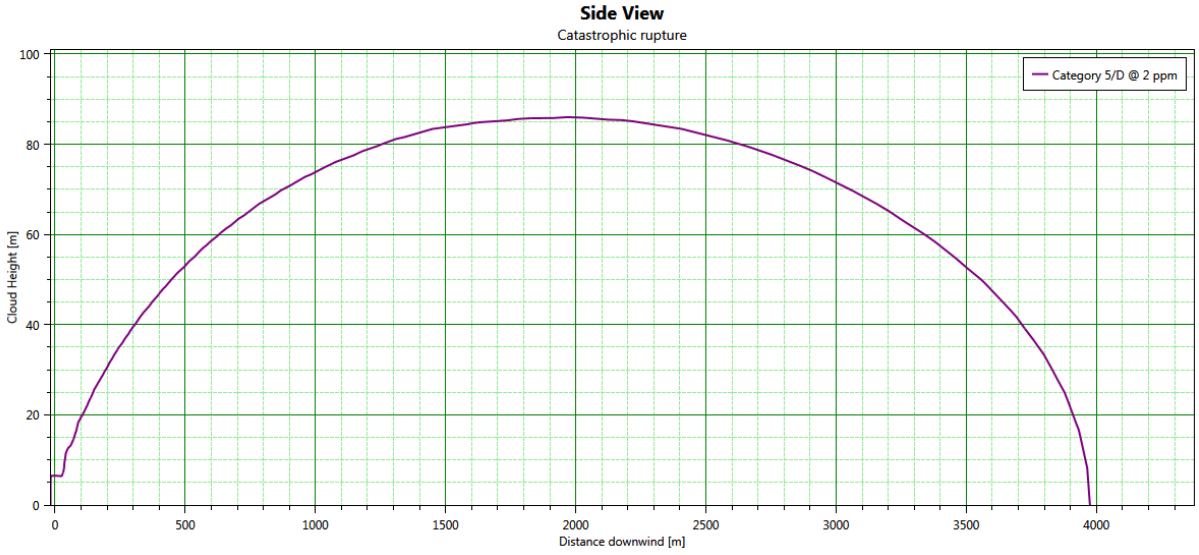
Vorm wolk ~300 seconde (zijaanzicht) D-5



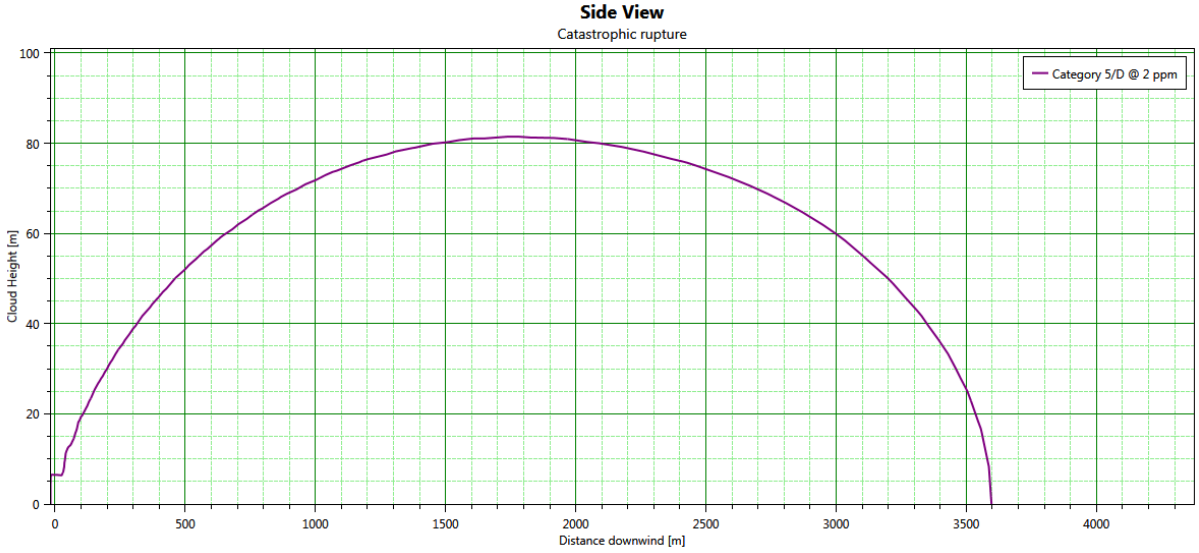
Vorm wolk ~600 seconde (zijaanzicht) D-5



Vorm wolk ~1200 seconde (zijaanzicht) D-5



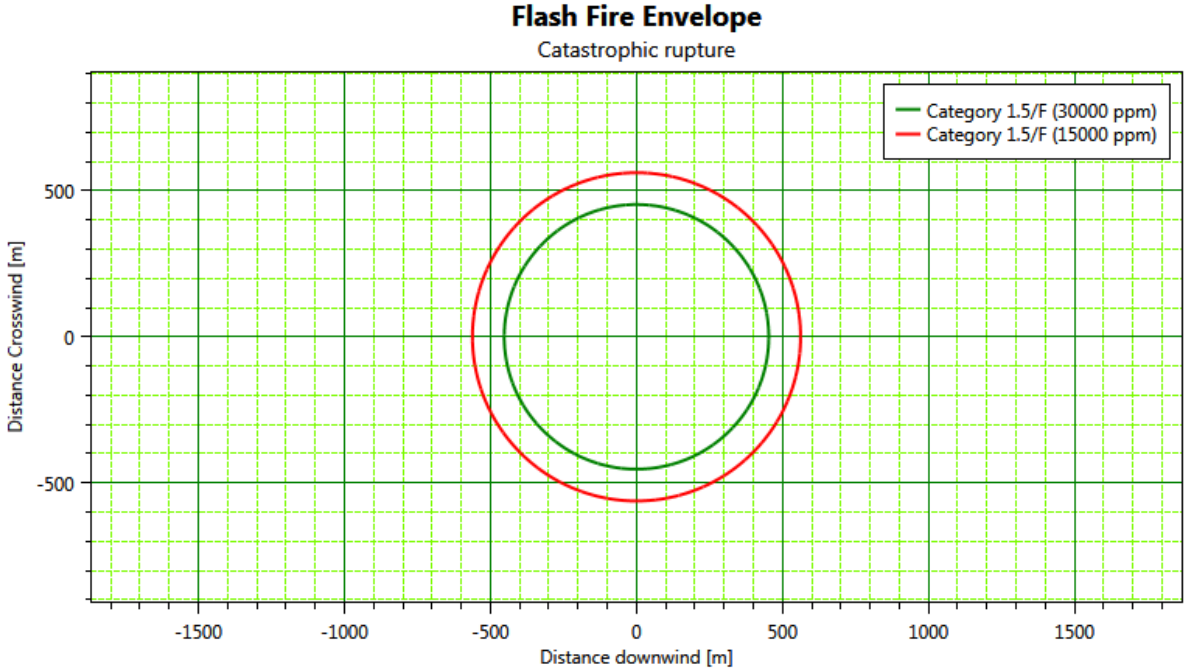
Vorm wolk ~1800 seconde (zijaanzicht) D-5

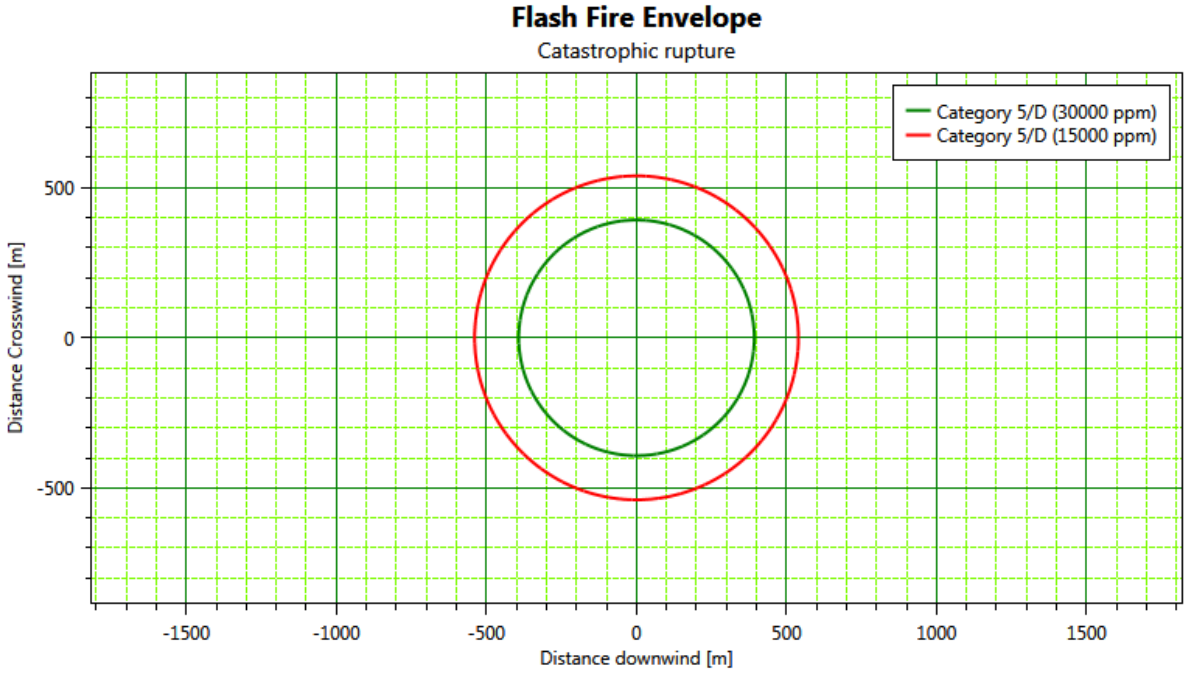


Brandbaar gas (ethyleenoxide): flash fire en toxische wolk (spoor)

Zowel de vorming van een toxische wolk als het ontstaan van een brand (flas fire) zijn voor deze stof beschouwd.

De brand bij catastrofaal falen van een ketelwagon met ethyleenoxide (80 m^3) kan tot de volgende afstan reiken (bovenaanzicht bij weertype F-1,5 en D-5):



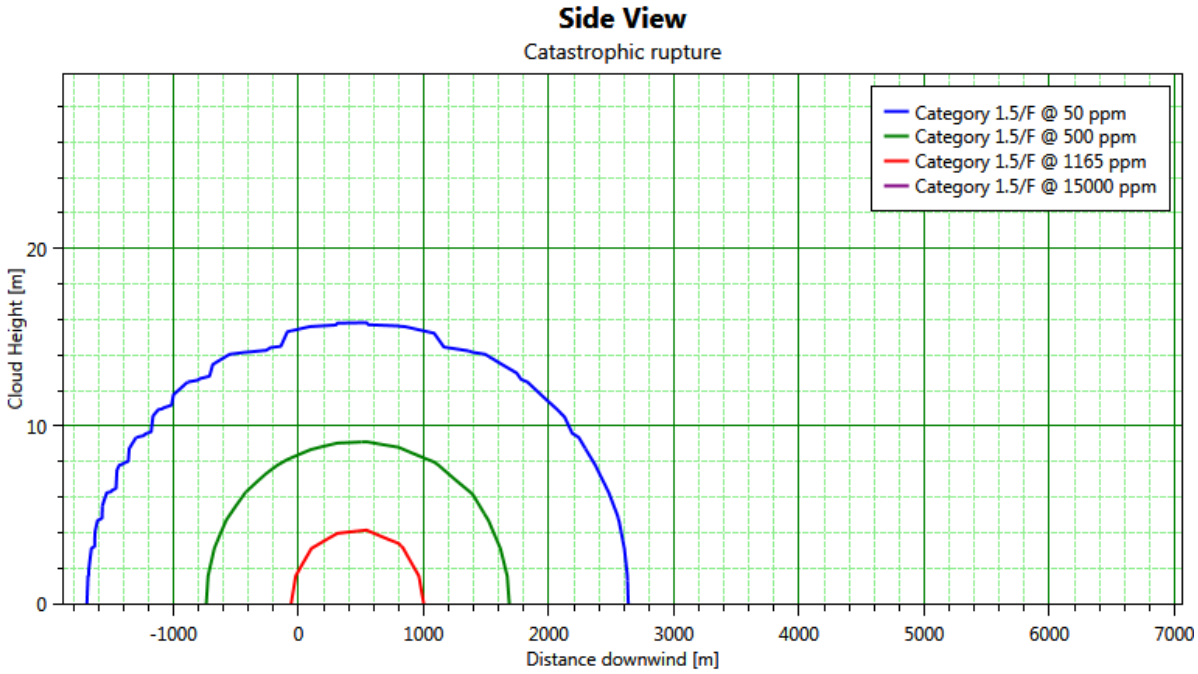


De volgende grafieken laten de omvang van een toxische ethyleenoxide wolk zien.

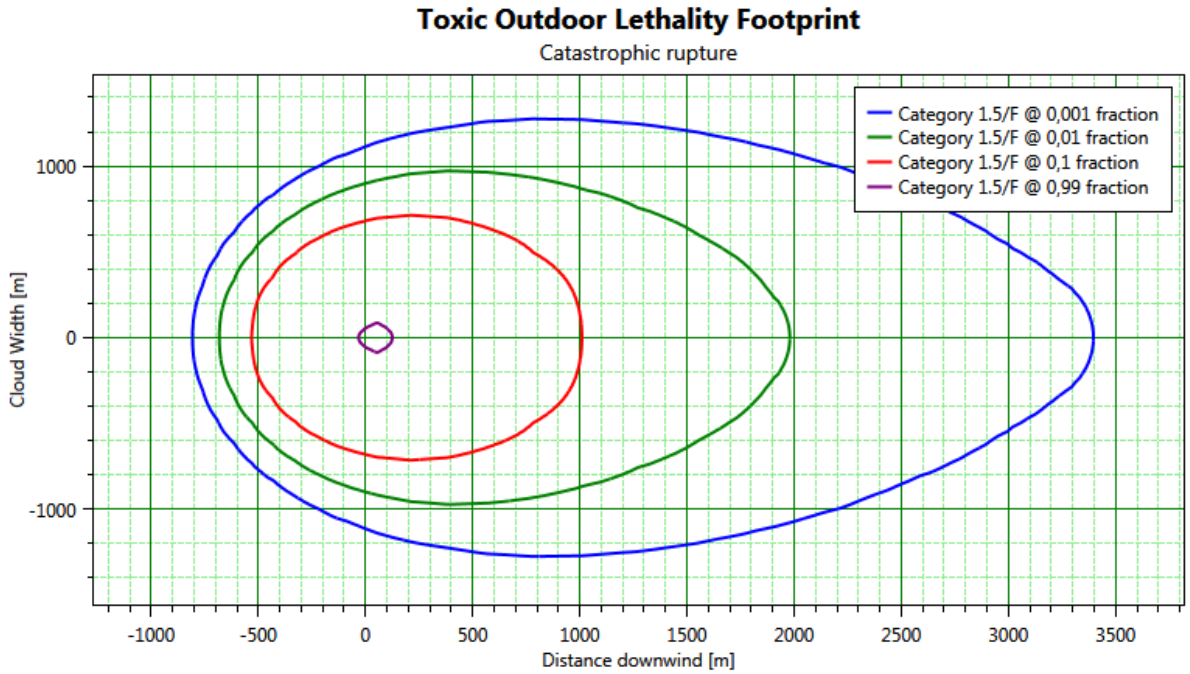
Scenario:
- ✓ Catastrofaal falen 80 m^3 Ethyleenoxide.
- ✓ Temp (cf RBM) 9 °C
- ✓ Druk atmosferisch
- ✓ Tankplas (RBM) :1661 m^2
- ✓ LBW (30 minuten): 1165 ppm

Vervolgens worden in de tijd voortschrijdende zijaanzichten getoond:
60 s, 300 s, 600 s, 1200 s F-1,5 (basis: LBW)
60 s D-5 (basis: LBW)

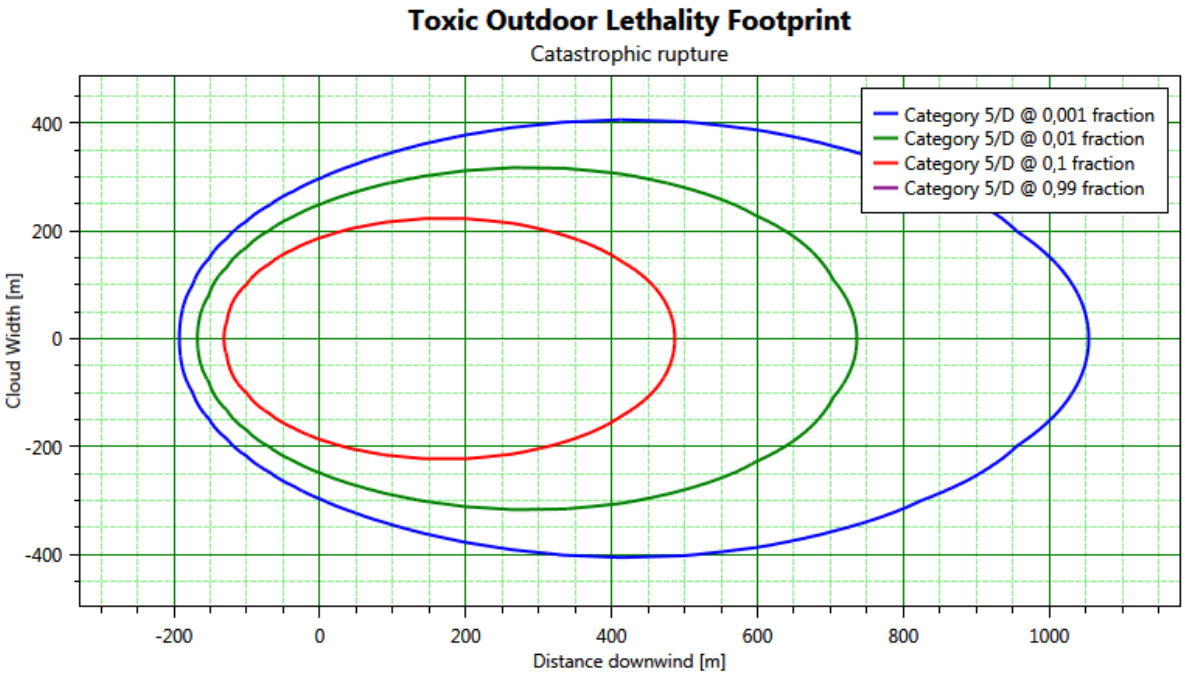
Zijaanzicht ethyleenoxide toxische wolk bij weertype 1,5/F na 1800 s:



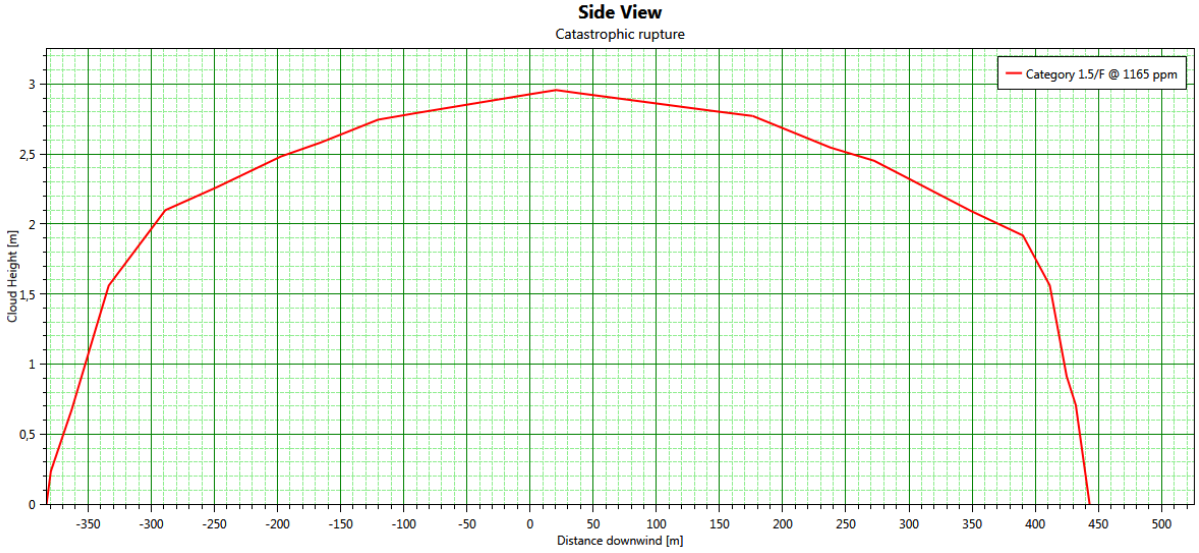
Bovenaanzicht ethyleenoxide toxische wolk bij weertype F-1,5 na 1800 s



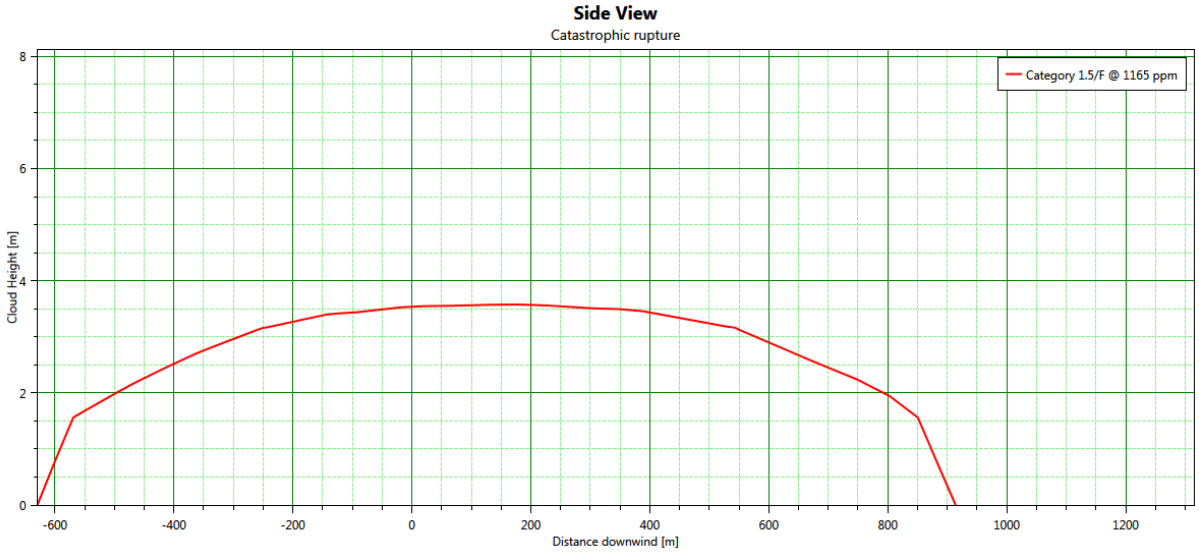
Bovenaanzicht ethyleenoxide toxische wolk bij weertype D-5 na 1800 s:



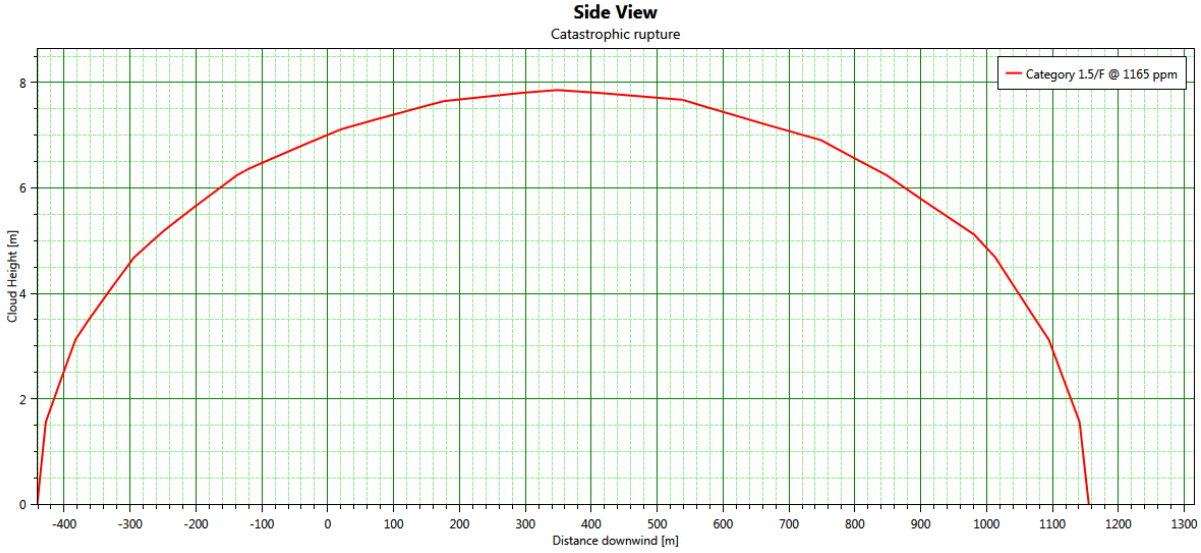
Vorm wolk ~60 seconde (zijaanzicht)



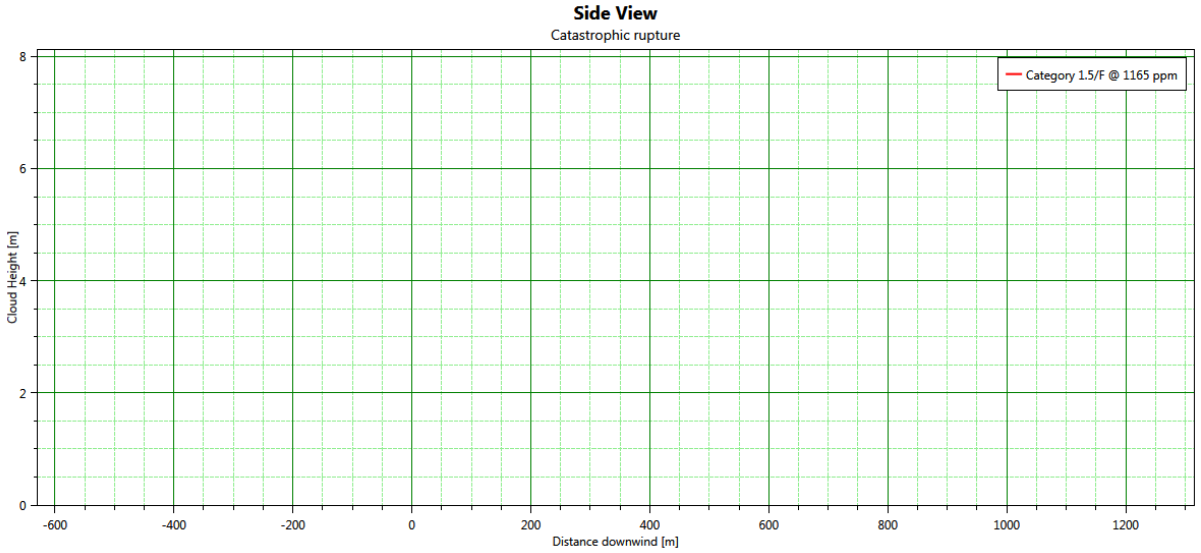
Vorm wolk ~300 seconde (zijaanzicht)



Vorm wolk ~600 seconde (zijaanzicht)



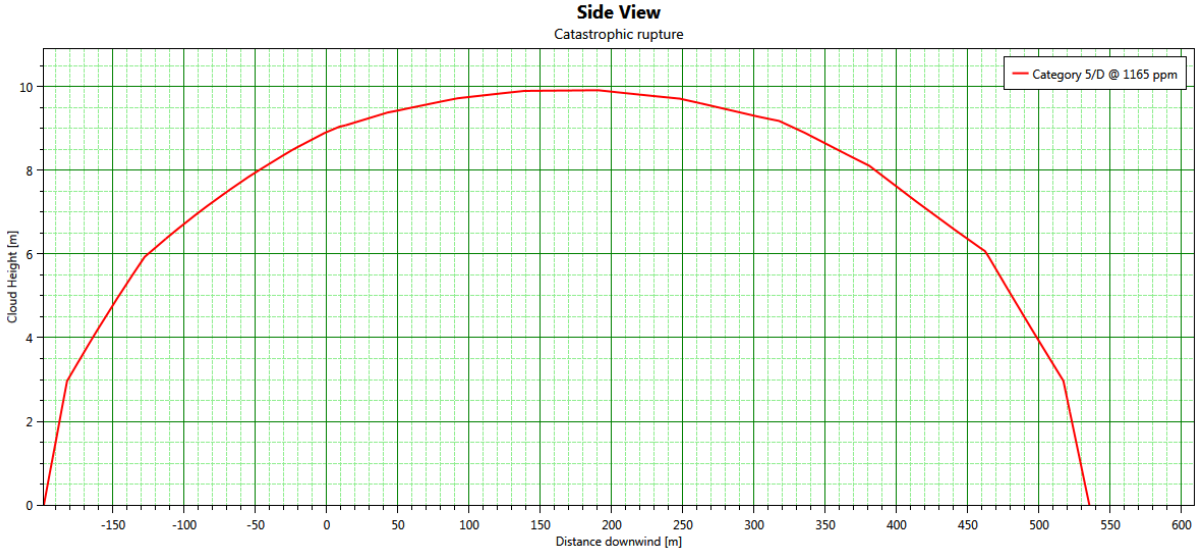
Vorm wolk ~1200 seconde (zijaanzicht)



Vorm wolk ~1800 seconde (zijaanzicht)
NVT

Ethyleenoxide D5 (Tox)

~60 seconde



~300 sec: NVT
~600 sec: NVT
~1200 sec: NVT
~1800 sec: NVT

Bijlage A7

Afsprakenlijst werkgroep Brandveiligheid

Royal HaskoningDHV

nr.	Besproken op	Onderwerp	(Brand)veiligheidsconcept	Uitgangspunten	Brontekst	Opmerkingen
VER.BR.0001	19-4-2018	Ontruimingstijd	8 minuten ontruimingstijd om de capaciteit van alle vluchtroutes te berekenen.	* Voor de bepaling van de benodigde capaciteit gaan we er van uit dat alle vluchtroutes beschikbaar zijn. * 8 minuten is uitgangspunt in een niet-brand scenario zoals 15 minuten voor een kantoorgebouw/bijeenkomstgebouw * 8 minuten geldt tot aan een veilige plek (achter > 30 minuten brandscheiding). * Doorstroomcapaciteit volgens Green Guide.	Green Guide 5th ed. (10.6, 10.9, 10.10)	Goedgekeurd op 19-04-2018 op aanduiding van veilige zone na (Gemeente komt hier op terug). 31-05-2018 - gemeente is akkoord met veilige plek aan het begin van beschermde zone, in dit geval het trappenhuis, wat een extra beschermde vluchtroute is.
VER.BR.0002	20-4-2018	Concourse L02		Het concourse (L02) dient als veilige zone tijdens ontruiming bij brand of een ander incident in het stadion.		* te onderbouwen in DO.
VER.BR.0003	21-4-2018	Plasbrandaandachtsgebied	Plasbrandaandachtsgebied (PAG)	* 25 m vanaf water. * 30 m vanaf spoor. * Rekening houden met eisen in (Regeling) Bouwbesluit bijvoorbeeld tav de constructie, brandwerendheid gevel/dak en ventilatie. * Aanvullende voorzieningen t.b.v. straling bij wachttijden.		* De verschillende scenarios en daaruit volgende voorzieningen worden uitgewerkt in het DO. * Bij uitwerking rekening houden met vluchten en inzet irt 3 kW/m2 - contouren.
VER.BR.0004	22-4-2018	Toxische wolk	Afsluitbaarheid gevel. 'Safe haven'? Voldoende kleine kans voor gelijkwaardigheid?	* Nog uit te werken in DO-fase. * Conclusie risico moet volgen uit MER en VER.		Een deel hiervan wordt beoordeeld voor de werkgroep externe veiligheid.
VER.BR.0005	21-6-2018	Commandoruimte	Samen met politie en stadionomroeper? Locatie t.o.v. opstelplaatsen brandweer.	* Uitgangspunten verschillende partijen bespreken op centrale VER		
VER.BR.0006	24-4-2018	Opstelplaatsen brandweer	* Opstelplaatsen onder, naast of op het concours. * Aanrijdroute brandweer op P00, supporters (m.u.v. bezoekers op P02 (main concourse)	* Uitgangspunten en mogelijkheden ontwerp en gebied nader af te stemmen in aanvullende overleg met dienst operationele informatie/repressie van de brandweer (en andere hulpdiensten). * Nog uit te werken in DO-fase.		Opstelplaats onder concourse was bedacht om alle bezoekers en de opstelplaatsen van elkaar te scheiden. Door de BPC is (ook) een opstelplaats op de concourse gevraagd. Daarbij zal de aslast niet het probleem zijn; de consourse is geschikt om aanrijden óp de concourse mogelijk te maken. Er moet gekeken worden naar de combinatie met het gebruik (dagelijk en bij vluchten) door personen bezetting op concourse. Nu gedachten om concourse kleiner te maken, maar dat doen we alleen als we ook mensen naar L01 laten gaan. Dan is sowieso gescheiden aanrijden niet meer mogelijk.
VER.BR.0007		Aanrijdroute brandweer	keuze opstelplaats o.a. afhankelijk van aanrijdroutes	* Nog uit te werken in DO-fase.		* Huidig uitgangspunt is dat er geen tunnel komt op de Korte Stadionweg en de weg permanent wordt afgezet voor ander verkeer dan logistiek bestemmingsverkeer en hulpdiensten.
VER.BR.0008	25-4-2018	Ontruiming naar veld	Het veld wordt in beginsel niet gebruikt als veilige zone of als onderdeel van een vluchtroute tijdens ontruiming.	* De conventionele vluchtroutes hebben voldoende capaciteit om tijdens ontruiming iedereen binnen 8 minuten te evacuaren (Zie VER-0001).		* Vormt geen probleem voor het evt. constueren van een gracht (niet meer aan de orde) * Evenementen niet voetbal zijnde opnemen in uitwerking.
VER.BR.0009	26-4-2018	Ontruimen vanaf veld	Ontruimen veld evenementen niet voetbal zijnde.	* Er moet voldoende vluchtcapaciteit beschikbaar zijn obv RSET < ASET. * Nog verder uit te werken in DO-fase.		Evenementen niet voetbal zijnde opnemen in uitwerking.
VER.BR.0010		(Deels) besloten ruimten	Parkeergarage	* Sprinkler in (besloten) gebieden in het stadiongebouw die toegankelijk zijn voor motorvoertuigen (rijden en stallen). * Type sprinkler uit te werken in DO-fase (IPB-sprinkler).		
VER.BR.0011		(Deels) besloten ruimten	Stalling Bussen uitsupporters	* Sprinkler in (besloten) gebieden in het stadiongebouw die toegankelijk zijn voor motorvoertuigen (rijden en stallen). * Type sprinkler uit te werken in DO-fase in IPB-sprinkler		
VER.BR.0012		(Deels) besloten ruimten	Korte stadionweg (afscheiding weg/spoor?)	* Optie tot tunnel Korte stadionweg en/of treintunnel wordt onderzocht/uitgewerkt. * Sprinkler in (besloten) gebieden in het stadiongebouw die toegankelijk zijn voor motorvoertuigen (rijden en stallen). * Verder uit te werken in DO-fase (rekening houdend met eventuele noodzaak van (brandwerende) scheiding tussen de weg en het spoor).		* Huidig uitgangspunt is dat er geen tunnel komt op de Korte Stadionweg en de weg permanent wordt afgezet voor ander verkeer dan logistiek bestemmingsverkeer en hulpdiensten. * Overdekte weg die op een tunnel lijkt is geen tunnel volgens definitie Bouwbesluit als één zijde open is.
VER.BR.0013	21-6-2018	(Deels) besloten ruimten	Fiets-/voetpad langs de Maas	* Hek (geen brandwerende muur) met deur plaatsen tussen wandelgebied en expeditiestraat voor vluchten het stadion in of aantonen dat loopafstanden geen probleem zijn. * Scenario (ook irt PAG) uitwerken in DO-fase (wel een brandwerende muur, als het ontwerp van de expeditiestraat hierom vraagt).		

nr.	Besproken op	Onderwerp	(Brand)veiligheidsconcept	Uitgangspunten	Brontekst	Opmerkingen
VER.BR.0014		MIVA	Brandweerliften kunnen gebruikt worden voor evacuatie MIVA	* Brandweerliften mogen worden gebruikt om minder validen te evacueren. * Ten minste één brandweerlift blijft exclusief beschikbaar voor brandweer zelf, afhankelijk van het scenario kan er een brandweerlift niet bruikbaar zijn voor evacuatie. * Altijd in overleg met brandweer. * Evacuatieliften volgens britse standaard mogen ook gebruikt worden voor evacuatie van MIVA.		
VER.BR.0015		Concequence Class	CC3	Heeft ook invloed op de bouw (aantoonbaarheid)		
VER.BR.0016		Onderbouwing sprinklerinstallatie		* nog uit te werken in DO-fase (IPB-sprinkler). * onderbouwing nodig volgens zelf te kiezen methode (bijvoorbeeld NEN 6060/NEN 6079/~~BvB~~)		Het reken- en beslismodel BvB wordt niet meer geaccepteerd door de BPC (verouderd).
VER.BR.0017	31-5-2018	Scenario met beperkte rookontwikkeling, stoeltjes, vuurwerk e.d.	Rook afvoeren naar buiten	* Openingen maken om rook af te voeren aan buitenkant stadion, net als in huidige stadion.		* in combinatie met rookwerende (en brandwerende) schotten/schermen aan plafondzijde (tot maximaal de vereiste vrije hoogte boven vloer) om rookverspreiding te beperken tot 1 segment (segmenten nader uit te werken adhv loopafstanden).
VER.BR.0018		Toetsingskader stadion		* De prestatie-eisen uit het Bouwbesluit (incl. Regeling Bouwbesluit) zijn niet direct bruikbaar voor de toetsing van het stadion. * De functionele eisen uit het Bouwbesluit (incl. Regeling Bouwbesluit) blijven leidend. * Op basis van het gelijkwaardighedisbeginsel (BB art. 1.3) wordt daarom ook de Handreiking en/of Green Guide gehanteerd. Voor elk aspect wordt daarin een logische afweging gemaakt die leidt tot een maatgevend toetsingskader.		* De aangehouden eisen en de afwegingen die daarbij tot een maatgevend pakket leiden, worden verder onderbouwd in het DO.
VER.BR.0019		Toetsingskader Parkeergarage		* Keuze uit compartimenteren, sprinkler en zicht op de brand ventilatie. * LNB-richtlijn accepteert VRR niet meer. * Voorkeur voor sprinkler.		* Door de BPC is geadviseerd niet voor de optie 'zicht op de brand ventilatie' te kiezen. Daarbij is aangegeven dat deze keuze meerdere uitdagingen met zich meebrengt waarvan het de vraag is of deze zijn op te lossen. * Indien de keuze hier toch op valt, adviseerd de BPC om voor het aanvragen van de vergunning in vooroverleg met de BPC tot overeenstemming te komen over de uitgangspunten en uitkomsten van mogelijke CFD's. * Voorlopig uitgangspunt is dat de PG gesprinklerd wordt.
VER.BR.0020		Parkeergarage		* Bescherming van parkeergarage tegen stralingswerende (buiten 25/30 m stand-off zone) gevel is niet nodig. * Risico t.o.v. tribune is aanzienlijk lager. * Vluchtrichting in de parkeergarage van de brand af moet mogelijk zijn.		
VER.BR.0021		Andere bouwdelen, niet de tribune zijnde		* Toetsen volgens Bouwbesluit. * Ontruimingstijd 15 minuten (niet-brandscenario). * Grote compartimenten bijvoorbeeld sprinkleren.		
VER.BR.0022		Uitgiftepunten		DGMR adviseert om uitgiftepunten te voorzien van een sprinklerinstallatie.		
VER.BR.0023		Niet besloten ruimten		Om 8 minuten ontruimingstijd te kunnen onderbouwen moet het stadion worden gezien als niet-besloten ruimte. Scenario's definieren om niet-besloten aan te tonen (uitwerken in DO) Eigenschappen: warmteflux uit rooklaag 1 kW/m2, temperatuur max 45 C en zichtlengte 100 m. Ook een grote ruimte met dak kan dus voor een bepaalde periode dezelfde condities realiseren als het ware een niet-besloten ruimte.		
VER.BR.0024		Niet besloten ruimten		* Beschermen omloop door rookwerende (en brandwerende) schotten/schermen aan plafondzijde (tot maximaal de vereiste vrije hoogte boven vloer) om rookverspreiding te beperken tot 1 segment (segmenten nader uit te werken adhv loopafstanden). * Openingen maken om rook af te voeren aan buitenkant stadion, net als in huidige stadion.		
VER.BR.0025		Brandweerinzet		vier brandweerkernen met brandweerlift en trap, verbonden door extra beschermde vluchtroute		

nr.	Besproken op	Onderwerp	(Brand)veiligheidsconcept	Uitgangspunten	Brontekst	Opmerkingen
VER.BR.0026		Brandweerinzet		Aanrijdroute over korte stadionweg.		* Aanrijdroutes nader af te stemmen in aanvullende overleg met dienst operationele informatie/repressie van de brandweer. * Huidig uitgangspunt is dat er geen tunnel komt op de Korte Stadionweg en de weg permanent wordt afgezet voor ander verkeer dan logistiek bestemmingsverkeer en hulpdiensten.
VER.BR.0027		Brandweerinzet		Vrije doorrijdhoogte 4.2 meter.		* Rekening te houden met installaties aan plafondzijde in geval van overkapping/tunnel.
VER.BR.0028		Vereiste hoogte		* Verblijfsruimten 2.60 m. (cf Bouwbesluit). * Verkeersruimten 2.30 m. (cf Bouwbesluit).		
VER.BR.0029		materialen		* Binnen plasbrandaandachtsgebied A2, daarbuiten klasse B (NEN-EN 13501-1). * Materiaalgedrag wordt slechter als horizontaal toegepast. * Stoeltjes crib 7.		
VER.BR.0030		plasbrandaandachtsgebied		Vanaf terrein 30 meter Vanaf spoor 25 meter 60 minuten brandwerend (of gelijkwaardig) aandacht voor ventilatie		
VER.BR.0031		Ontruiming tribunes		aanhouden Green guide én Handreiking		(Zie toetsingskader stadion)
VER.BR.0032		niet-besloten ruimten		* Voorbeelden van scenario's (niet limitatief): brand in dak, led-screen, aangrenzende ruimte hoog en laag, tribune of veld (verschillende scenario's omschrijven en berekenen (DO). * Sprinkler om brand aangrenzende ruimte te beperken. * Dak ontbrandbaar of afstand brandbare objecten en brandbaar dak.		
VER.BR.0033		brandbeveiligingsinstallaties		* Voorkeur sprinkler. * Brandmeldinstallatie volledige bewaking. * Ontruimingsalarm type A (ook op main concourse). * Dynamische vluchtrouteaanduiding.		
VER.BR.0034		Ontruiming gehandicapten		zie hierboven. Aanvullend: opstelplaatsen voor gehandicapten mogen de normale ontruiming niet in de weg staan		
VER.BR.0035	21-6-2018	Ruimtes L00		Alleen extra voorzieningen wanneer kwetsbare, of beperkt kwetsbare objecten aanwezig zijn.		
VER.BR.0036	21-6-2018			Brandwerendheid in tunnel volgens Rijkswaterstaatcurve.		
VER.BR.0037	21-6-2018	Ontruiming 'main concourse'		* Toelichting op resultaten van ontruimingsberekening omloop: groot verschil tussen Handreiking Voetbalstadions en Green Guide voor benodigde breedte verbinding van main course en begane grond. Voor laatste is 30% meer breedte nodig. Wens om de breedte van de route steeds breder te laten worden naar mate er routes bijkomen tot de aansluiting op de begane grond is mogelijk niet haalbaar. * Brandweer en gemeente kritisch, en waarschuwen voor 'cherry picking'. * Toelichting dat Green Guide niets zegt over ontruiming buiten het stadion en dat er grenzen zijn wat binnen het ontwerpteam 'verkocht' kan worden. * In DO-fase simulatie ontruiming om meer beeld te krijgen van de kwestie.		Verschil Handreiking/Green Guide ~30m breedte Gevoeligheid voor extra personen aangeven bij simulatie
VER.BR.0038	21-6-2018	Sprinklerinstallatie		* Toelichting op kwestie sprinkleren of compartimenteren. * OT heeft voorkeur voor compartimenteren op omlopen. * Sprinklers in ruimten op 00 en 01 lijkt te zijn geaccepteerd.		
VER.BR.0039	21-6-2018	tunnels		Verkeerssituatie in en rondom tunnel Korte Stadionweg heeft nadrukkelijk nog aandacht nodig.		* Nader uit te werken in DO. * Huidig uitgangspunt is dat er geen tunnel komt op de Korte Stadionweg en de weg permanent wordt afgezet voor ander verkeer dan logistiek bestemmingsverkeer en hulpdiensten.
VER.BR.0040	21-6-2018	tunnels		~~BPC geeft aan dat in de tunnels kleiner dan 500 meter op basis van toelichting Bouwbesluit ventilatie t.b.v. brand kan worden geeist.~~ DGMR deelt deze mening overigens niet.		* Nader uit te werken in DO. * Huidig uitgangspunt is dat er geen tunnel komt op de Korte Stadionweg. * Indien in het plan sprake is van een weg en/of spoortunnel moet rekening worden gehouden met de relevante regelgeving, voorbeeld hiervan wordt door de BPC aangedragen irt luchtverversing (Bouwbesluit artikel 3.32, lid 6) en tunnelregelgeving anders dan het Bouwbesluit.
VER.BR.0041	21-6-2018	externe veiligheid		Verkenning scenario gifwolken VER/MER niet klaar. Toelichting op ontwikkeling ontwerp dat aan buitenzijde steeds dichter wordt. Verkenning van ruimten die in zijn geheel afgesloten zijn, die mogelijk ingezet zouden kunnen worden als safe heaven, mocht dat nodig zijn.		nader uit te werken in DO

Bijlage A8

Veiligheid Nieuwe Maas

Royal HaskoningDHV

Veiligheid Nieuwe Maas

Externe veiligheid: De Nieuwe Maas valt voor het milieuaspect externe veiligheid onder de wetgeving van het Bevt en is aangemerkt als basisnetroute conform regeling Basisnet. Uit de effectbeoordeling blijkt dat er geen plaatsgebonden risicocontour van $PR10^{-6}$ is en dat het groepsrisco een klein beetje toeneemt en onder de oriëntatiewaarde blijft. Voor de verantwoording groepsrisico dient er rekening gehouden te worden met scenario's zoals in het voorgaande is besproken.

Rijksvaarweg: Het dagelijkse beheer van de Nieuwe Maas ligt bij Rijkswaterstaat. De waterwegen zijn middels leggerkaarten conform artikel 5.1 Waterwet vastgelegd. De Nieuwe Maas is een rijksvaarweg. De begrenzing daarvan is juridisch vastgelegd middels het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening. Geografisch gezien is de begrenzing van de rijksvaarweg gelegen op de oever.

Vrijwaringszone: De vrijwaringszone eveneens vastgelegd in het besluit algemene regels ruimtelijke ordening is een zone gemeten vanaf de begrenzing van de rijksvaarweg. In het geval van de Nieuwe Maas is deze zone 25 meter gebaseerd op de CEMT-klasse.

Conform artikel 2.1.3. Besluit algemene regels ruimtelijke ordening dient er bij het vaststellen van een nieuw bestemmingsplan rekening gehouden te worden met:

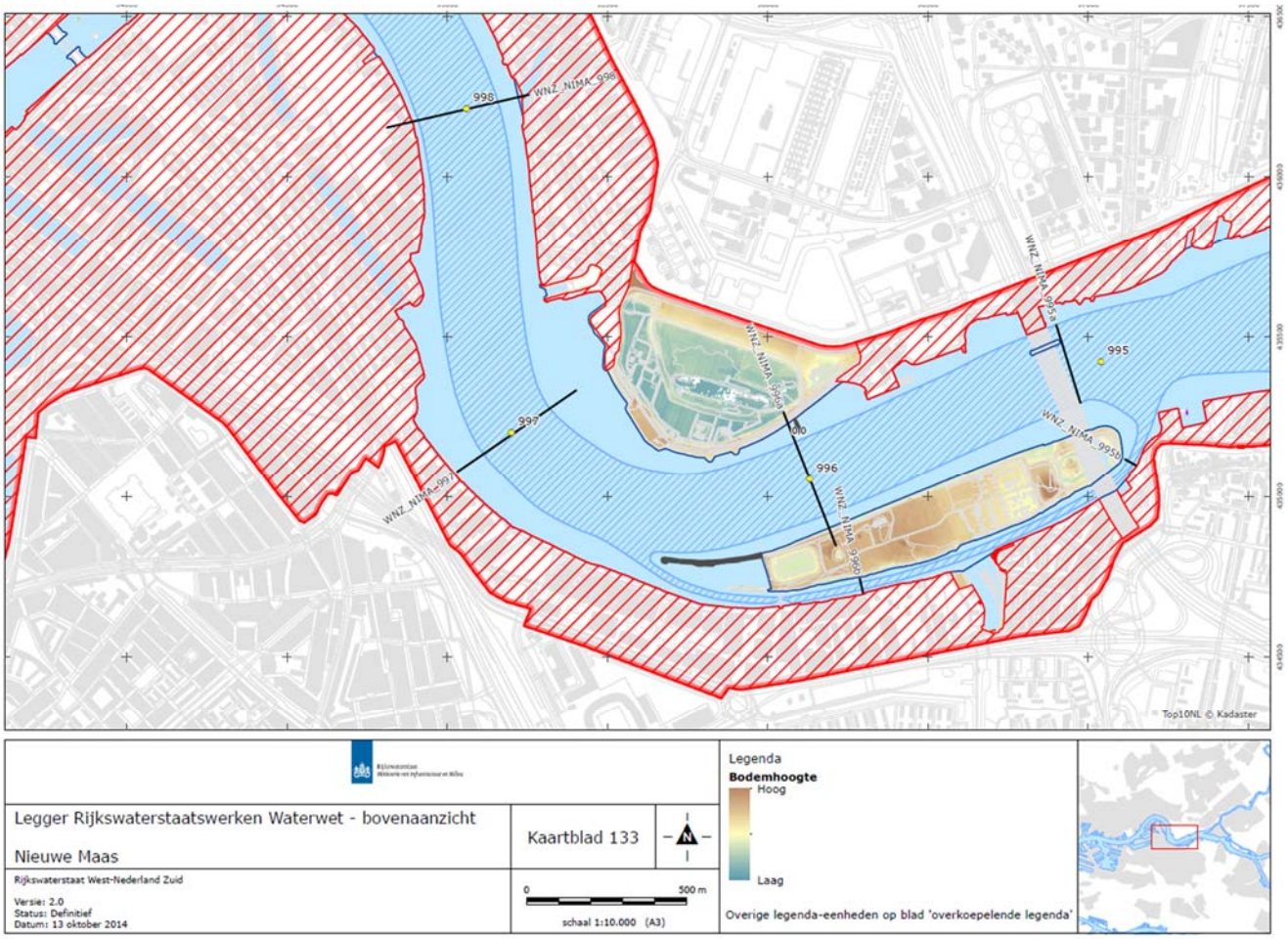
Artikel 2.1.3. (veiligheid scheepvaart op vaarwegen)
Vergelijk versiesOpslaanRelaties (...)Permanente linkBij de vaststelling van een bestemmingsplan dat betrekking heeft op gronden binnen de begrenzing van een rijksvaarweg of op een vrijwaringszone en dat een wijziging inhoudt ten opzichte van het ten tijde van inwerkingtreding van deze titel geldende bestemmingsplan, wordt rekening gehouden met het voorkomen van belemmeringen voor:

- de doorvaart van de scheepvaart in de breedte, hoogte en diepte;
- de zichtlijnen van de bemanning en de op het schip aanwezige navigatieapparatuur voor de scheepvaart;
- het contact van de scheepvaart met bedienings- en begeleidingsobjecten;
- de toegankelijkheid van de rijksvaarweg voor hulpdiensten, en
- het uitvoeren van beheer en onderhoud van de rijksvaarweg.

Nieuw stadion Feyenoord City
Het nieuwe stadion Feyenoord City is gepland binnen de vrijwaringszone en direct naast de vaargeul van de Nieuwe Maas. Zie onderstaande kaart:

Oever varianten Feyenoord-City
De oevervarianten voor het project Feyenoord-City zijn gelegen binnen de begrenzing van de rijksvaarweg. De vraag is of de begrenzing van de rijksvaarweg verplaatst gaat worden als er strekdammen gebouwd worden. Dan verplaatst ook de vrijwaringszone. Gebeurd dat niet dan zal de gehele ontwikkeling van het nieuwe Stadion gelegen zijn in de vrijwaringszone. Hierover zullen we in overleg moeten met RWS.

VER
Binnen het VER kunnen we onderzoeken wat de veiligheidsaspecten zijn die geregeld moeten worden binnen de vrijwaringszone en of er extra maatregelen getroffen dienen te worden als de begrenzing van de rijksvaarweg niet wordt verplaatst.



Overkoepelende legenda bovenaanzichten Legger Rijkswaterstaatswerken Waterwet

- Grens waterstaatkundig beheer *
- Gebied vrijgesteld van vergunningplicht gebruik waterstaatswerken *
- Tussengrens opper-vlaktewaterlichamen
- Genormeerde bodem *
- Beschermingszone regionale keringen
- Kernzone regionale keringen
- Begrenzing Rijksvaarweg *
- Water
- Kunstwerk in beheer bij RWS (met naam) *
- Krib (met kribkophoogte in m NAP) of stroomgeleidingsobject *
- Kunstwerk niet in beheer bij RWS (coupure)
- Kunstwerk niet in beheer bij RWS (gemaal)
- Kunstwerk niet in beheer bij RWS (in- of uitwateringssluis)
- Kunstwerk niet in beheer bij RWS (schutsluis)
- Kunstwerk niet in beheer bij RWS (stuw)
- Kilometrering
- Topografie
- (Zomer-) kade
- Dwarsprofiel over regionale kering met code
- Lengteprofiel over regionale kering met constructierichting en code
- Dwarsprofiel over genormeerde bodem met code *
- Oeverconstructie (verticaal) *
- Verdedigde oever *
- Natuurvriendelijke oever

De met een * gemarkeerde onderdelen zijn genormeerd

Versie: 2.0
Status: Definitief
Datum: 13 oktober 2014

Bijlage 2 VER

Bijlage 3 Locatiekeuze en vernieuwbouw Kuip

Bijlage: locatiekeuze en vernieuwbouw Kuip

1. Inleiding

In het startdocument voor het bestemmingsplan en MER (dat van 5-1-2018 tot en met 15-2-2018 ter inzage heeft gelegen) is aangegeven dat de locatiekeuze voor het nieuwe stadion in een eerdere planfase heeft plaatsgevonden en dat er om deze reden in het MER geen locatiealternatieven zullen worden onderzocht. Hierna zijn wel de belangrijkste (milieu- en overige) argumenten die een rol hebben gespeeld bij de keuze voor Veranda-west tegenover die van Veranda-oost en Driehoek toegelicht.

Daarnaast is in het verleden een gebiedsontwikkeling uitgaande van vernieuwbouw van de Kuip één van de opties geweest. Een renovatie van de Kuip is nooit een uitgewerkte optie geweest die is uitgewerkt[1]. In vele zienswijzen op het startdocument werd gevraagd waarom renovatie van de Kuip niet als alternatief voor nieuwbouw wordt meegenomen in het MER. Hierna wordt beargumenteerd waarom deze optie en de optie van vernieuwbouw zijn afgevallen. Hierbij wordt onder meer ingegaan op de (milieu- en andere) voor- en nadelen die de optie van vernieuwbouw met zich meebrengt ten opzichte van een gebiedsontwikkeling uitgaande van realisatie van een nieuw stadion en herontwikkeling van de bestaande Kuip.

2. Geschiedenis

2.1. Inleiding

Het denken over het Stadionpark met daarin ruimte voor een groter stadion van Feyenoord kent inmiddels een lange geschiedenis. In dit hoofdstuk wordt een korte chronologische beschrijving van de plannen geven. Daarna wordt de afweging beschreven die heeft geleid tot de keuze voor de huidige locatie.

2.2. Historie planvorming

2010: in 2010 is de Structuurvisie Stadionpark vastgesteld met daarin een locatie voor een stadion aan de Maas, ter hoogte van het Eiland van Brienenoord. Uitgangspunt van de structuurvisie was een stadion voor 80.000 bezoekers als onderdeel van een gebiedsontwikkeling met een totaal aan ontwikkelruimte van 600.000 m². Nadat Nederland het WK-bid misliep, bleek bij verdere verkenning het plan financieel niet haalbaar. Tevens begon de crisis, waardoor ook het beoogde programma als te ambitieus werd ingeschat en de hele gebiedsontwikkeling in de beoogde vorm niet meer haalbaar was.

2012/2013: het volgende project was Het Nieuwe Stadion (HNS), waarbij het stadion in het noordwesten van de Sportcampus was geprojecteerd. Onderdeel van dit project was een (financiële) garantie van de gemeente. Dit project is uiteindelijk niet doorgegaan vanwege onvoldoende draagvlak in de gemeenteraad voor de gevraagde garantie.

2014/2015: na het niet doorgaan van het HNS-plan op Varkenoord heeft Feyenoord drie verkenners aangesteld om het vervolg te bepalen. Deze hebben een open uitvraag gedaan, waarna uiteindelijk een vernieuwbouwvariant van de Kuip is gekozen om verder uit te werken. Vernieuwbouw betekent grootschalige aanpassing aan het huidige stadion om te komen tot een capaciteitsuitbreiding en verdere functionele aanpassing van het stadion. Feyenoord heeft deze ontwikkeling stilgelegd nadat is geconcludeerd dat deze variant niet financieel haalbaar was te krijgen.

[1] In dit verband wordt onder vernieuwbouw verstaan: het verbouwen van de Kuip om te komen tot de functionaliteit van een nieuw stadion in de huidige kuip. Onder renovatie wordt verstaan: het opknappen van de Kuip met slechts een zeer beperkte wijziging van de functionaliteit.

3. Gebiedsvisie Stadionpark

3.1. Inleiding

In 2015 heeft de gemeente besloten een traject in gang te zetten om te komen tot een geactualiseerde gebiedsvisie Stadionpark, als opvolger van de structuurvisie Stadionpark. De aanleiding, zoals in de concept-gebiedsvisie omschreven staat, was als volgt: 'Het stadionparkgebied staat aan de start van een periode met veel investeringen. Allereerst de gemeentelijke investeringen in de Sportcampus en Park de Twee Heuvels. We zien daarbij diverse bewegingen in de markt gericht op investeringen in het gebied. Als laatste is er de blijvende behoefte van Feyenoord aan een nieuw of vernieuwd stadion. In deze concept-gebiedsvisie zijn deze ontwikkelingen bij elkaar gebracht, zodat de optelsom van al deze investeringen een grotere meerwaarde heeft voor de stad. Hierbij worden de al eerder vastgestelde ambities voor het gebied verbonden met actuele inzichten.'

Het proces van de gebiedsvisie kende 3 processtappen:
1. opstellen concept-gebiedsvisie (met 3 locaties voor stadion);
2. consultatieperiode:
   a. participatie en consultatie omgeving;
   b. locatieverkenning stadion;
3. opstellen en vaststellen definitieve gebiedsvisie Stadionpark.

3.2. Concept-gebiedsvisie

In de concept-gebiedsvisie zijn 3 locaties voor het stadion opgenomen, namelijk de Stadiondriehoek, de Veranda-west en de Veranda-oost. Voor de Stadiondriehoek is aangegeven dat dit zowel nieuwbouw als verbouw van de Kuip kan betekenen.

In deze fase is de eerdere locatie op de Sportcampus afgevallen als optie voor de stadionontwikkeling. Hiervoor waren twee hoofdredenen.
1. Meer bezoekers en meer diverse bezoekersgroepen naar het gebied trekken is de ambitie als vrije tijdsknoop. Hiermee ontstaat meer draagvlak voor voorzieningen en ontstaat bijvoorbeeld ook de mogelijkheid voor verbreding van de businesscase stadionontwikkeling van Feyenoord. Het gehele gebied dient dagelijks en wekelijks intensiever gebruikt te worden dan nu het geval is. De meeste kansen hiervoor zijn er wanneer de stadionontwikkeling aan de noordkant van het gebied in de directe omgeving van de Veranda gepositioneerd is. Op die manier kan de Veranda verder ontwikkeld worden bijvoorbeeld als uitgaansgebied, zeker als commerciële functies in het (ver)nieuw(d)e stadion dagelijks gebruikt worden, en onderdeel zijn van een grotere vrije tijdsknoop. Het is vanwege deze beleidslijn dat een stadionontwikkeling in de Sportcampus, niet meer als kansrijk wordt beschouwd.

2. Indien in de Sportcampus geen rekening gehouden hoeft te worden met het mogelijk ruimtebeslag voor een nieuw stadion, ontstaan er meer mogelijkheden om te komen tot een aantrekkelijk gebied met ruimte voor groen, ongeorganiseerde sport in de openbare ruimte en woningbouw. Hiermee wordt bij het loslaten van deze locatie als optie voor het stadion beter bijgedragen aan de doelstellingen van het gebied en maatschappelijke meerwaarde voor Rotterdam-Zuid.

Tijdens de consultatie zijn geen reacties binnengekomen op deze keuze om de locatie Sportcampus voor een nieuwe stadion af te laten vallen. Ook bij de terinzagelegging van het startdocument zijn hier geen zienswijzen op binnengekomen.

4. Locatiestudie

4.1. Inleiding

Op basis van de concept-gebiedsvisie Stadionpark en de daarin opgenomen ambities zijn de drie locaties op gelijkwaardige manier uitgewerkt. Er is voor elk van de drie locaties een stedenbouwkundig concept uitgewerkt, passend binnen de gebiedsvisie. Deze uitwerkingen zijn te vinden in het rapport Locatiekeuze Feyenoord City (https://www.feyenoord-city.nl/wp-content/uploads/2017/04/1_Notitie-Locatiekeuze-en-vernieuwbouw.pdf). De uitwerkingen voor de drie locaties zijn onderzocht op verschillende aspecten en vervolgens beoordeeld. De hoofdcriteria waarop beoordeeld is, zijn:

- bijdrage aan gemeentelijke doelstellingen (stedelijk en gebiedsvisie Stadionpark);
- milieuaspecten;
- haalbaarheid (met name financieel).

4.2. Korte beschrijving per variant + programma locatiestudie

In het rapport locatiekeuze Feyenoord City en de bijlage milieu bij de gebiedsvisie Stadionpark (https://www.feyenoord-city.nl/wp-content/uploads/2018/01/Bijlage-2-onderbouwing-locatiekeuze.pdf) is de verdere onderbouwing van de locatiekeuze opgenomen. In deze paragraaf is de beoordeling voor de drie locaties samengevat op de hiervoor genoemde drie hoofdcriteria.

Vernieuwbouw of nieuwbouw?

In de beoordeling van de drie locaties is voor de Stadiondriehoek uitgegaan van nieuwbouw. Naar verwachting scoort vernieuwbouw van de Kuip maximaal even goed als nieuwbouw, ervan uitgaande dat (voor zover mogelijk) dezelfde faciliteiten in het vernieuwbouwde stadion worden gerealiseerd als in een nieuw stadion. In de publieke opinie wordt ook wel gesproken over renovatie van de Kuip. Renovatie van de Kuip is als oplossing niet overwogen onder meer omdat de beoogde capaciteitsvergroting daarmee niet behaald kan worden. Op een aantal aspecten is duidelijk dat vernieuwbouw minder goed scoort dan nieuwbouw.

1. Aanjager van gebiedsontwikkeling: de tot dan bekende plannen voor vernieuwbouw laten geen aantrekkelijke buitenkant van het stadion zien, met functies die een bijdrage leveren aan een aantrekkelijk gebied en een goed functioneren buitenruimte. Hiermee bieden ze ook minder potentie voor een gebiedsontwikkeling. Gezien de beperkte resterende ruimte voor ontwikkeling in de stadiondriehoek, zou het stadion in dat geval juist perfect onderdeel van het gebied moeten zijn om tot een succesvolle gebiedsontwikkeling te komen.
2. Verbindingen: het gebied kent vele barrières en hoogteverschillen. De opgave uit de gebiedsvisie stadionpark is om de verbindingen in het gebied en tussen het gebied en de omliggende wijken te verbeteren. Nieuwbouw biedt hier goede kansen voor, door met een verhoogd maaiveld te werken en op die manier de barrières te overbruggen. Met vernieuwbouw zijn deze mogelijkheden niet (of veel minder) aanwezig.
3. Parkeren: bij de vernieuwbouw is het niet mogelijk om direct onder het stadion parkeren te realiseren. Hiermee moet ruimte voor extra parkeerplaatsen elders in het gebied gevonden worden. Dit beperkt naar verwachting de ontwikkelmogelijkheden.

4. Coen Moulijnweg: de vraag is of vernieuwbouw in te passen is binnen de hoofdstructuur van wegen. Het risico is groot dat het profiel van de Coen Moulijnweg als belangrijke route in Rotterdam-Zuid moet worden aangepast om het vernieuwbouwde stadion in te passen. De flexibiliteit om OV-lijnen toe te voegen (bijvoorbeeld als route naar de nieuwe oeververbinding), wordt hiermee ernstig beperkt.
5. Uitvoerbaarheid: bij vernieuwbouw moet niet alleen het huidige stadion blijven door functioneren, maar ook de directe omgeving daarvan, met voldoende ruimte voor toeleidende routes, maar ook vluchtroutes voor grote hoeveelheden bezoekers. Dit brengt extra complicaties met zich mee tijdens de bouw.
6. Geluid: bij vernieuwbouw zal er een geluidsuitstraling zijn die waarschijnlijk groter (minimaal gelijk) is dan bij een nieuw stadion, aangezien het bij renovatie waarschijnlijk ingewikkelder is om dezelfde akoestische voorzieningen te realiseren. Bij vernieuwbouw staat het stadion dichter bij de woningbouw op de Sportcampus dan bij het nieuwe stadion. Dit levert op het gebied van geluid een negatievere beoordeling op dan nieuwbouw in de driehoek.
7. Financieel: voor vernieuwbouw is er geen initiatiefnemer. Vanwege de kosten in relatie tot de beperktere exploitatiemogelijkheden wordt vernieuwbouw door stadion Feijenoord NV en Feyenoord Rotterdam NV niet als realistisch gezien. In de haalbaarheidsstudie (https://www.feyenoord-city.nl/wp-content/uploads/2017/04/FC1_20161130_fc_eindrapport-haalbaarheidsstudie-DEF.pdf) is hier een verdere onderbouwing van de vinden.

4.3. Bijdrage aan gemeentelijke doelstellingen

Op basis van het stedelijk beleid en de ambities in de Gebiedsvisie Stadionpark zijn de drie locaties beoordeeld op hun bijdrage aan gemeentelijke doelstellingen. Dit is een beoordeling op hoofdlijnen die vergelijkbaar is met de uitwerking van het doelbereik, waarop de alternatieven en varianten in het MER Feyenoord City zijn beoordeeld.

Woningopgave

De locaties Veranda-west en Veranda-oost bieden de meeste kans voor grootschalige woningbouw. Hier is ruimte voor hoogstedelijk wonen. Voor de Veranda-west betekent dit ruimte voor 1.000 woningen. De Veranda-oost zou waarschijnlijk ruimte bieden aan ongeveer evenveel woningen. Tegelijk biedt de keuze voor deze locaties ruimte voor de ontwikkeling van ruim 1.000 woningen in de Stadiondriehoek. De keuze voor een stadion in de stadiondriehoek zal een veel beperktere woningbouwproductie betekenen. In de stadiondriehoek blijft geen ruimte over voor deze functie. Uitplaatsing van alle bedrijven ten behoeve van woningbouw is financieel waarschijnlijk niet haalbaar en risicovol.

Werkgelegenheid/economie

Alle drie de varianten bieden een impuls aan werkgelegenheid. Een stadion in de Stadiondriehoek biedt minder ruimte en kansen voor nieuwe bedrijvigheid en werkgelegenheid. Daarentegen blijven de huidige bedrijven functioneren. De locatie Veranda-west scoort beter dan Veranda-oost. Er vindt dan een duidelijke ordening van bedrijvigheid plaats. Er ontstaat geen versnippering van de huidige bedrijvigheid, maar er ontstaat juist een clustering van het bedrijventerrein Stadionweg en de Noorderhelling, met meer perifere bedrijvigheid en aan de kant van de stad (en beter in de OV-structuur) ontstaat meer stedelijke economie met veel leisure en horecafuncties.

Verbindingen

Het slechten van barrières en het creëren van nieuwe verbindingen is een belangrijke opgave. De locatie Veranda-west scoort hier het beste op. Er ontstaat als eerste een nieuwe doorlopende en aantrekkelijke route langs de rivier. Hier wordt ook een nieuw verblijfsgebied aan de rivier gecreëerd voor Rotterdam-Zuid. Daarnaast zorgt het stadion met zijn verhoogde rondgang op deze locatie voor makkelijke verbindingen over het spoor en de Stadionweg. Parkstad, de Afrikaanderwijk en Hillesluis worden beter verbonden met alle voorzieningen in het Stadionpark en de rivier in het bijzonder. Tevens wordt de Veranda als geïsoleerd woongebied beter aan de stedelijke structuur verbonden en worden tal van voorzieningen in het Stadionpark (de Sportcampus, Eiland van Brienenoord) beter bereikbaar voor de wijk Feijenoord.
De beide andere locaties scoren fors minder op het creëren van nieuwe verbindingen en een aantrekkelijke rivieroever door onder meer hun locatie en fysiek beschikbare ruimte.

Verbetering OV-structuur Rotterdam-Zuid.
Het realiseren van een permanent NS station Stadionpark en versterking van de stedelijke OV-structuur op Rotterdam-zuid (inclusief een nieuwe oeververbinding) is een belangrijk onderdeel van de OV-visie van Rotterdam.
Voor de haalbaarheid van een permanent station is het belangrijk voldoende programma in de directe omgeving van het station te realiseren. De locatie Veranda-west biedt hier de meeste mogelijkheden voor, omdat in dat geval zowel de intensieve recreatieve voorzieningen direct naast het station liggen als er veel woningbouw direct nabij het station wordt gerealiseerd. De Veranda-oost scoort iets minder. De woningbouwpotentie is er in dit geval evenzeer, met name in de Stadiondriehoek, maar het commerciële programma bevindt zich op grotere afstand van het station. De Stadiondriehoek scoort het minst. Er is door het ruimtebeslag van het nieuwe stadion beperkte ruimte voor programma in de nabijheid van het station. Vernieuwbouw scoort in dit geval nog iets slechter, vanwege de mogelijke impact op de woningbouw in de sportcampus.

4.4. Milieu

Op basis van het Plan-MER behorende bij de Structuurvisie Stadionpark (2010) is bepaald welke milieu thema's relevant waren om tot een volwaardige afweging tussen de drie locaties te komen op basis van milieu. In het Plan-MER en door de Commissie voor de m.e.r. (in haar advies bij het Plan-MER) zijn een aantal milieu aandachtspunten voor het vervolgtraject benoemd. Hierbij ging het om:

1. buitendijks bouwen en de hoogwaterveiligheid;
2. externe veiligheid;
3. de geluidshinder en de maatregelen daartegen in relatie tot het woonklimaat;
4. de kwaliteit van de bereikbaarheid

Effecten op andere milieuthema's, zoals bodem of natuur, bleken niet of nauwelijks onderscheidend voor de locatiekeuze van een nieuw stadion. Wel zou een ligging aan de Maas ter hoogte van het Eiland van Brienenoord een beperkt negatief effect kunnen hebben op natuurwaarden, vanwege optische verstoring of verstoring door licht en geluid. Er is nadere verkenning hiernaar uitgevoerd (zie hieronder).

Op basis van deze analyse zijn de drie locaties op bovenstaande onderwerpen bestudeerd ten behoeve van de locatiekeuze.

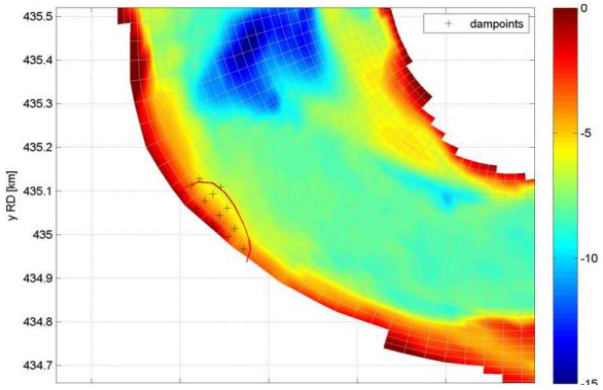
4.4.1. Buitendijks bouwen en hoogwaterveiligheid

Een aantal aspecten is bij het bouwen in de rivier belangrijk: waterstandseffecten, nautische veiligheid en waterberging.

> De Commissie voor de m.e.r. heeft ook gevraagd naar de reden van versoepeling van de voorwaarden voor de uiteindelijk gekozen locatie. Dit hangt samen met het regime dat voor de rivier geldt: stroomvoerend of bergend. In 2012 is voor dit deel van het rivierenstelsel het regime door het Rijk veranderd van stroomvoerend naar bergend. Dit is een autonome wijziging, die volledig los staat van het projectinitiatief en op generlei wijze is aangevraagd. Bij een stroomvoerend regime zijn alleen rivierkundige activiteiten toegestaan in de rivier. Bij een bergend regime zijn alle activiteiten toegestaan, mits deze voldoen aan de gestelde rivierkundige voorwaarden.

Door Royal Haskoning DHV zijn de waterstandseffecten bepaald in relatie tot beide nieuwbouwlocaties in de Nieuwe Maas. Hierbij zijn een drietal verschillende scenario's beschouwd die mogelijk effect op de waterstand kunnen hebben. Geconcludeerd is dat de gehanteerde methode er in resulteert dat beide rivierlocaties niet zullen leiden tot negatieve effecten op maatgevende hoogwaterstanden. Dit is door RWS bevestigd.

Het Havenbedrijf Rotterdam heeft initieel onderzoek door Svasek, hydraulics, in het voorjaar van 2016, laten uitvoeren naar de nautische effecten van de gekozen locatie. Hiertoe is onderstaand model beschouwd.



Voorts is de mogelijkheid onderzocht tot het plaatsen van een strekdam, die zowel als veiligheidsbuffer voor plasbranden als aanvaarbeveiliging een belangrijke rol zou kunnen spelen. Een strekdam levert bovendien 'bijvangst' in de vorm van extra mogelijkheden voor de ontwikkeling van natuurvriendelijke oevers. Met name de breedte van de vaarweg na het aanbrengen van de strekdam is cruciaal voor de haalbaarheid ervan. Uit de verdiepende studies, zoals in het MER Feyenoord City beschreven, blijkt dat een stadion in de Nieuwe Maas niet leidt tot problemen voor de nautische veiligheid.

Op basis van bovengenoemde studies is er vanuit de zijde van de Rijkshavenmeester regio Rotterdam Rijnmond als nautisch beheerder van de Nieuwe Maas geen bezwaar om de onderzochte locatie als voorkeurslocatie aan te wijzen voor de bouw van een nieuw stadion.

Het bouwen in de rivier levert een opgave op om te zorgen voor compenserende waterberging van rivier. Dit is op zich een negatief effect van de beide oeverlocaties. Tegelijk blijkt dat deze watercompensatie goed mogelijk is om vorm te geven en in de businesscase in te passen is. Op de Nieuw Maas is de Kaderrichtlijn water (KRW) van toepassing. De watercompensatie kan juist bijdragen aan extra ecologische waarde van de rivier, mits op de goede manier vormgegeven.

4.4.2. Externe veiligheid

Door DGMR is een quickscan uitgevoerd op het gebied van externe veiligheid.
De mogelijke risicobronnen in de omgeving van de planlocaties zijn geïnventariseerd. Dit zijn:

- nabijgelegen lpg-tankstations;
- de buisleiding nabij het plangebied;
- vervoer van gevaarlijke stoffen over het water;
- vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor;
- vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg.

Overige inrichtingen in de omgeving worden niet als relevant beschouwd. De mogelijke risicobronnen zijn doorgerekend voor de drie locaties.

Alle locaties liggen binnen het invloedgebied van het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor. Daarbij komt dat er in alle gevallen sprake is van een toename van kwetsbare bestemmingen in het gebied als gevolg van de gebiedsontwikkeling. De risico's zullen daardoor toenemen. Een nieuw stadion op de locatie Veranda-west scoort daarbij relatief slechter dan Veranda-oost of de Stadiondriehoek. De oriëntatiewaarde van het groepsrisico zal daar zonder mitigerende maatregelen worden overschreden.

Het huidige groepsrisico vanwege het transport van gevaarlijke stoffen over de Nieuwe Maas is in de huidige situatie laag en ligt ruim onder de oriëntatiewaarde. Een nieuw stadion aan de Nieuwe Maas zal hier maar weinig invloed op hebben gezien het relatief beperkt aantal uren per jaar dat het stadion gevuld zal zijn. Nieuwbouw met woningen langs het waterfront zal het groepsrisico vanwege de Nieuwe Maas wel doen toenemen, maar naar verwachting beperkt. Er is geen 10^{-6} plaatsgebonden risico. Het plasbrand aandachtsgebied stelt vanuit het oeverbeleid van de provincie wel eisen aan het ontwerp van het stadion en aan de overige nieuwbouw. Voor locatie Veranda-west geldt dat er rekening moet worden gehouden

met een mogelijke plasbrandaandachtzone van 30 meter langs de rivieroever. Maar ook voor Veranda-oost geldt dat het niet uitgesloten is dat een drijvende, brandende plas richting het Zuiddiepje stroomt. Daarom zijn destijds in het ontwerp van het stadion, zoals opgenomen in de structuurvisie, brandwerende voorzieningen bedacht, zoals drijvende schermen.

Alle drie de locaties liggen verder in de nabijheid en invloedssfeer van lpg-tankstations. Zonder mitigerende maatregelen neemt daardoor het groepsrisico toe. Maatregelen zijn echter wel mogelijk en daar wordt ook rekening mee gehouden. In het plan voor de locatie Veranda-oost is bijvoorbeeld sprake van handhaving van het lpg-tankstation Noorderhelling, maar met nieuwe venstertijden voor het bevoorraden met lpg. Bij de locatie Veranda-west zullen beide lpg-tankstations worden verwijderd. In dat geval vindt er westelijk van de rotonde in de Stadionweg ook geen lpg transport meer plaats.

Concluderend volgt hieruit per locatie:
- de Veranda-west heeft als aandachtspunten ten aanzien van het spoor een toename van het groepsrisico boven de oriëntatiewaarde en het bouwen in een plasbrandaandachtsgebied. Daarnaast ligt op deze locatie een hoge druk aardgasleiding.
- De Stadiondriehoek heeft als aandachtspunten ten aanzien van het spoor een toename van het groepsrisico (maar blijft onder de oriëntatiewaarde) en het bouwen in een plasbrandaandachtsgebied. Daarnaast veroorzaakt de nabijgelegen aardgasleiding een toename van het groepsrisico tot boven de oriëntatiewaarde.
- De Veranda-oost heeft als knelpunt het tegenoverliggende lpg-tankstation. Het groepsrisico neemt bij realisatie toe tot boven de oriëntatiewaarde. De gerelateerde woningbouw veroorzaakt een verhoogd groepsrisico met betrekking tot vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg.

Vanuit het oogpunt van externe veiligheid is de locatie Veranda-oost het meest gunstig voor de realisatie van het nieuwe stadion.

Voor alle drie de locaties geldt dat geen van de geconstateerde aandachtspunten de ontwikkeling volledig uitsluit. Inmiddels is duidelijk dat verplaatsing van het gasoverslagstation bij het Mallegatpark mogelijk is, waarmee de aardgasleiding in de Stadiondriehoek en bij de Veranda-west geen hogedrukleiding meer hoeft te zijn. Daarmee verdwijnt deze als risicobron.

Hiermee blijft voor de Veranda-west ten aanzien van het spoor (naast het plasbrandrisico vanaf de rivier) wel een overschrijding van de oriënterende waarde bestaan. Met aanvullende brandwerende eisen (uit onder meer het Bouwbesluit) is bouwen naast het spoor en in het plasbrandaandachtsgebied mogelijk. Mogelijke maatregelen hierbij zijn:
- een overbouwing van het spoor met een betonnen plaat, waardoor het spoor ter hoogte van het stadion afgeschermd wordt van het spoor;
- maatregelen rond het spoor (ballastbed, bluswatervoorzieningen);
- het construeren van een (strek)dam in de rivier ter hoogte van het stadion, als aanvaarbeveiliging en voor het op afstand houden van plasbranden;
- het nemen van aanvullende brandwerende maatregelen als een sprinklerinstallatie in de concours t.b.v. het op afstand houden van plasbranden, daar waar een plasbrand eventueel om de dam heen loopt.

4.4.3. Geluidhinder

Door DGMR is een geluidseffectrapportage opgesteld voor de drie locaties.
Uitgangspunt in deze rapportage is dat het geluid dat in het stadion geproduceerd wordt zo min mogelijk effect heeft op de omwonenden. Om tot een beoordeling van de locaties te komen, is onderzocht welke maatregelen toegepast moeten worden om de activiteiten mogelijk te maken zonder dat de mogelijke voorwaarden overschreden worden. De volgende activiteiten zijn in deze rapportage onderzocht:
- voetbalwedstrijden : gejoel en gejuich van het publiek;
- incidentele concerten : max. 12 keer per jaar;
- regelmatige evenementen : min. 12 keer per jaar.

Op alle locaties zijn voetbalwedstrijden en incidentele concerten mogelijk, al zijn er voor enkele locaties maatregelen of aanvullende vergunningsprocedures nodig. Voor het regelmatig plaats laten vinden van evenementen zijn veel aanvullende akoestische maatregelen nodig. Om de locaties op benodigde akoestische maatregelen te vergelijken, is het benodigde gewicht aan isolatiemateriaal in kilotonnen gebruikt.

	Stadion-driehoek	**Veranda-oost**	**Veranda-west**
voetbalwedstrijden	+	0	++
incidentele concerten	+	0	+
meer dan 12 evenementen per jaar maatregelen in kton	20	26	16

Vanuit geluid bekeken is de meest geschikte locatie voor het nieuwe stadion de locatie Veranda-west. Ook op de locatie Stadiondriehoek is het mogelijk om het stadion te realiseren en locatie Veranda-oost is de minst gunstige locatie. Voor deze locatie moeten ook hogere waarden voor de bestaande woonbebouwing vastgesteld worden en vermoedelijk treedt geluidshinder op ter plaatse van het Eiland van Brienenoord. Voor alle locaties geldt dat eventuele nieuwe woningbouw direct naast het stadion een belangrijk aandachtspunt is.

4.4.4. kwaliteit van de bereikbaarheid

Een verbouwd of nieuw stadion in Stadionpark leidt tot meer (tijdelijk) verkeer, waardoor maatregelen nodig zijn voor een goede verkeersafwikkeling, ook in een meer permanente situatie met (verkeersaantrekkende) gebiedsontwikkeling. Het Mobiliteitsplan voorziet daarom in extra maatregelen gericht op een maximale inzet op openbaar vervoer en fiets, spreiding van verkeersstromen in tijd en plek en een samenhangende parkeerstrategie. Dat biedt ook kansen voor een betere verkeersafwikkeling dan nu het geval is. Dat geldt in principe voor alle drie de locaties.

De OV-bereikbaarheid is voor alle drie de locaties in principe goed. De stadionlocaties liggen immers op een acceptabele loopafstand van het treinstation en trams stoppen nagenoeg voor de deur. Groot voordeel van de Veranda-west is dat deze midden tussen de NS stations Stadion en Zuid ligt, waardoor er via twee stations aan-en afvoer mogelijk is van bezoekers. Met de entree vanaf de Laan op Zuid/Rosestraat is het stadion ook goed bereikbaar voor de lijnen 20 en 25 en is er de mogelijkheid voor een trampendel tijdens evenementen tussen metrostation Maashaven en station Lombardijen. Met betrekking tot de verkeersafwikkeling over water zijn beide oeverlocaties gunstig en sluit een nieuw waterstation aan de Piet Smitkade in beide situaties ook goed aan op het onderliggend fietsnetwerk.

Kijkend naar de ligging van de stadionlocaties ten opzichte van het regionale, stedelijke en recreatieve fietsnetwerk is er geen sprake van een significant verschil tussen de drie locaties.
Voor de oeverlocaties geldt wel dat voor het merendeel van de bezoekers die te voet of met de fiets naar het stadion komen de Stadionweg overgestoken moet worden. Dit is voor beide locaties met ongelijkvloerse kruisingen goed oplosbaar zodat de verschillende verkeersstromen geen hinder van elkaar ondervinden.

Wat betreft het autoverkeer zijn alle locaties vanaf twee zijden te ontsluiten. Dat geeft voldoende flexibiliteit voor het dagelijks functioneren van het stadion. Op wedstrijddagen is er een evenementenregeling van kracht die onder andere uitgaat van een optimale spreiding van bezoekers in tijd en ruimte. Integraal onderdeel hiervan is een parkeerstrategie met aanbod aan parkeerplaatsen nabij het stadion, op loopafstand van het stadion en op grotere afstand waarbij flankerende maatregelen genomen worden om ook het parkeren in de omliggende wijken te beperken. In essentie is deze strategie en de uitwerking daarvan voor alle locaties hetzelfde. Bij alle drie de locaties wordt uitgegaan van eenzelfde spreiding van parkeerplaatsen ten behoeve van het stadion over het gebied.

Overall scoort de Veranda-west het beste op bereikbaarheid en daarbij iets beter dan de Stadiondriehoek. Veranda-oost scoort het minste.

4.4.5. Nadere verkenning NNN

De locatie Veranda-oost impliceert gedeeltelijk bouwen binnen de NNN 'Natuurnetwerk Nederland'. Als onderdeel is om die reden op deze mogelijke locatie Veranda-oost een verkennend onderzoek uitgevoerd naar het effect op de natuurwaarden van het Eiland van Brienenoord en de Kreek.

Conclusies en aanbevelingen van deze natuurtoets Eiland van Brienenoord zijn:

1. Het grootste deel van het Eiland van Brienenoord wordt beheerd als natuurgebied. Het gebied ligt niet nabij of binnen een Natura 2000-gebied. Wel is soortenbescherming relevant.
2. De mogelijke stadionlocatie ligt gedeeltelijk binnen Natuurnetwerk Nederland, een ecologische verbinding van nationaal belang. Vanwege bebouwing van een deel van de NNN is er een beperkte afname van kwaliteit, oppervlak en waarde van NNN.
3. Volgens de Natuurkaart Rotterdam zijn de Kreek, delen van het Eiland van Brienenoord en een gedeelte van de oeverzone langs de Nieuwe maas binnenstedelijke ecologische verbindingen. Volgens de Natuurkaart Rotterdam is het grootste deel van het plangebied getijdennatuur met kansen voor vergroening en ecologische ambities. Het Eiland van Brienenoord is daarnaast opgenomen als 'Natuurparel'. Op dat eiland is een redelijk grote hoeveelheid zeldzame zoetwatergetijdenvegetatie aanwezig. Het omgevormde voormalig bouwdok heeft samen met de naastgelegen paddenpoel de hoogste ecologische waarde van het eiland. In de project-MER uit 2011 is aangegeven dat door de bouw van het stadion de biodiversiteit sterk zal afnemen door het verdwijnen van het afgedamde bouwdok.
4. Door de bouw van het stadion in de oeverzone verdwijnt mogelijk ook een klein deel van de zone met zoetwatergetijdenvegetatie. Dit is echter te compenseren in de nieuwe inrichting van het gebied. Aandachtspunten bij de ontwikkeling zijn verder: mogelijk verminderde getijdenwerking en de vestiging van nieuwe functies op het Eiland van Brienenoord.

Wanneer voor de locatie Veranda-oost gekozen wordt, dient met bovenstaande rekening te worden gehouden en is nader onderzoek noodzakelijk.

4.5. Financieel-economische haalbaarheid

Ten aanzien van de financieel-economische haalbaarheid is gekeken naar de kosten en de opbrengsten. Ten aanzien van de kosten zijn belangrijke onderscheidende kostenposten: verwerving, kosten met betrekking tot voldoen aan milieueisen en kosten faseerbaarheid.

Verwerving

De verwervingskosten zijn voor Veranda-oost het hoogst vanwege de te verplaatsen bedrijven. Ook voor de Veranda-west is sprake van behoorlijke verwervingskosten en voor de Stadiondriehoek zijn deze relatief beperkt.

Milieu en bereikbaarheid

De hiervoor beschreven maatregelen zijn opgenomen in de financiële verkenningen naar de drie locaties. Dit betekent dat voor de Veranda-west rekening is gehouden met de dam, overkluizing van het spoor, verplaatsing van de gasleiding, watercompensatie en technische oplossingen aan het stadion. In de Stadiondriehoek is rekening gehouden met verplaatsing van de gasleiding en maatregelen in relatie tot het spoor. Voor de Veranda-oost is rekening gehouden met kosten voor watercompensatie.

Faseerbaarheid

Qua faseerbaarheid geldt zowel voor Veranda-oost als voor Veranda-west dat er op de huidige locatie altijd doorgespeeld kan worden. De Stadiondriehoek zal forse faseringskosten kennen omdat er wel doorgespeeld moet kunnen worden, terwijl er gebouwd wordt. De realisatie zal circa 2 jaar langer duren.

Opbrengsten en exploitatie

De Stadiondriehoek kent een fors lagere opbrengst. Dit heeft te maken met de minder aantrekkelijke locatie en het veel beperktere programma. Hiermee is deze moeilijk financieel haalbaar te maken.

Tevens kent deze locatiekeuze nog twee andere nadelen: een negatieve impact op de grondexploitatie Sportcampus vanwege geluidsoverlast en inpassen atletiekfunctie en beperkte ruimte in de gebiedsontwikkeling om extra inkomsten te genereren en daarmee toekomstige tegenvallers op te kunnen vangen.

De locatie Veranda-oost kent veel hogere kosten met betrekking tot verwerving, waarbij ook meer weerstand te verwachten is ten opzichte van de andere locaties. Hier zijn ook forse investeringen gedaan door een aantal van de huidige bedrijven. De kosten zijn zo veel hoger, dat deze locatie niet financieel rendabel te krijgen is.

De locatie Veranda-west ligt qua kosten tussen de beide andere locaties in, maar kent wel de hoogste inkomsten. Deze ontwikkeling is financieel haalbaar, hetgeen ook bevestigd is door de concrete marktinteresse. Deze locatie past ook goed in het verlengde van de ontwikkeling van Parkstad en ligt op een aantrekkelijke plek aan de rivier en is daarom qua ontwikkeling en opbrengstenniveau het meest gunstig.

4.6. Integrale afweging

De drie stadionlocaties zijn integraal afgewogen op de relevante aspecten. De locatie Veranda-west scoort veruit het beste op de bijdrage aan de doelen van gemeentelijk beleid en de gebiedsvisie Stadionpark. De locatie scoort iets minder op het gebied van milieu, maar de aandachtspunten zijn goed oplosbaar en te combineren met andere kwaliteitsverbeteringen (overkluizing als verbinding, dam en watercompensatie kansen voor ecologie en recreatieve kwaliteit). Rekening houdend met de extra investeringen die de locatie vraagt, scoort deze ook qua financiële haalbaarheid het beste.

De Veranda-oost scoort ten opzichte van de Veranda-west vergelijkbaar op milieuaspecten (beter op externe veiligheid, minder qua impact op Eiland van Brienenoord). De locatie scoort minder op bijdrage aan de stedelijke doelstellingen en blijkt financieel niet haalbaar.

De locatie Stadiondriehoek scoort fors minder op de stedelijke doelstellingen. Milieutechnisch scoort deze iets beter dan de andere twee locaties, al blijft externe veiligheid ook op deze locatie een belangrijk aandachtspunt. Financieel scoort deze locatie tussen de andere twee locaties in. De gebiedsontwikkeling is mogelijk financieel haalbaar te krijgen, maar weinig robuust gezien de beperkte flexibiliteit. De stadionontwikkeling wordt door de initiatiefnemer als risicovol gezien vanwege de faseringsproblematiek met bijbehorende kosten en risico's. Met vernieuwbouw zal de Stadiondriehoek nog minder scoren, gezien de hierboven benoemde aspecten.

Overall heeft Veranda-west een duidelijke voorkeur vanwege de bijdrage aan de stedelijke doelstellingen en de financiële haalbaarheid en de zeer beperkt (en te mitigeren) slechtere score op milieuaspecten.

5. Aanvullende onderbouwing afvallen vernieuwbouw

5.1. Businesscase

Vooral als het gaat om comfort, (correctieve) logistiek, situering van het zakelijke segment en de kwaliteit van de (zakelijke én publieke) verblijfsruimtes zijn de eisen aan een nieuw stadion hoog, zowel in kwaliteit als in de hoeveelheid m². Dit moet ingepast worden in de bestaande constructie. Daarnaast is het zo dat bij vernieuwbouw de basisconstructie van De Kuip behouden moet blijven. Daardoor kunnen noodzakelijke en gewenste voorzieningen niet geïntegreerd met het stadion worden ontworpen en gerealiseerd. Denk aan de benodigde commerciële ruimten, de gewenste parkeervoorzieningen en stijgpunten.

Reeds tijdens het traject voor vernieuwbouw met de BAM (2013-2015) is gebleken dat de wensen en eisen van Feyenoord niet konden worden verenigd met een rendabele business case. Bij het opstellen van de bouwkosten voor vernieuwbouw is er geen rekening gehouden met kosten voor modal split verbeteringen, faciliteiten t.b.v. peakshaving (extra ontvangstruimten), extra (fiets)parkeerplaatsen en aanvullende commerciële ruimtes. Het inpassen van deze voorzieningen zou aanvullend budget gevergd hebben.

Ander punt van zorg van vernieuwbouw is dat de stadionfunctie tijdens de werkzaamheden intact moet blijven. De Kuip moet uiteraard in gebruik blijven voor wedstrijden en dagelijkse exploitatie. Dit levert extra veiligheidsrisico's op, die zelfs met extra (kostenintensieve) mitigerende maatregelen niet geheel weg te nemen zijn. Dit verhoogt de stichtingskosten (naar schatting met 10 tot 15 miljoen euro), die in geen van de plannen naar behoren was opgenomen. Daarbij heeft vernieuwbouw een onvermijdelijk negatief effect op de exploitatie tijdens de werkzaamheden. De teruggang in de exploitatie wordt, afhankelijk van duur en fasering van de vernieuwbouw, geraamd op 20 tot 40 miljoen euro. Dit brengt de continuïteit van Feyenoord in direct gevaar, het houdt namelijk in dat het zo belangrijke spelersbudget gedurende een aantal jaren structureel op een lager niveau terecht zou komen. De reële verwachting was dat Feyenoord zich gedurende die periode niet kan handhaven in de top van de eredivisie.

Voor de vernieuwbouw is ook de financiering verkend, waarbij de twee hoofdcomponenten eigen vermogen en vreemd vermogen onafhankelijk van elkaar zijn beschouwd. Bij een gangbare verdeling van 50/50 is met name de verkrijgbaarheid van het vreemd vermogen onzeker. Al ten tijde van het verkennertraject hebben de banken laten weten weliswaar positief tegenover Feyenoord te staan, maar grote vragentekens te hebben bij de financiering van een voetbalstadion in het algemeen en in een vernieuwbouwtraject in het bijzonder. De letterlijk verkennende gesprekken zijn in geen enkel stadium omgezet in commitments zoals LOI's of gesprekken over de zogenaamde head of terms (lening voorwaarden).

De suboptimaliteit in ontwerp, ontwikkelmogelijkheden, mobiliteit en exploitatiebeperkingen (ook tijdens de bouw) enerzijds en de hoge stichtingskosten, complexiteit en verhoogde (financiële) risico's anderzijds, maken vernieuwbouw van de Kuip tot een te risicovol project voor zowel de voetbalclub Feyenoord, als voor de eigenaar van het Stadion; Stadion Feijenoord. De combinatie van een relatief lange bouwperiode, tijdens wedstrijden, voor vernieuwbouw, het risico op verdere uitloop door de complexe fasering en techniek, in combinatie met een onzekere voetbalkalender en de genoemde veiligheidsrisico's maakt het risico van vernieuwbouw hoog. Tezamen met de teruggang in exploitatie tijdens de bouw en daarmee het spelersbudget, in combinatie met de relatief hoge stichtingskosten en de grote onzekerheid bij het verkrijgen van het vreemd vermogen, leiden onvermijdelijk tot de conclusie dat vernieuwbouw op de bestaande locatie geen volwaardig alternatief is voor nieuwbouw.

5.2. Milieuvergelijking

De milieuvergelijking tussen vernieuwbouw en nieuwbouw is in dit document op hoofdlijnen uitgevoerd. Ook is voor de vernieuwbouw een inschatting op basis van expertjudgement gedaan. Voor gedetailleerde beschrijvingen van effecten op de thema voor het nieuwe stadion verwijzen we naar het MER. Het uitgangspunt in de onderstaande beschouwing is dat als de huidige Kuip vernieuwd zou worden, de nu beoogde locatie voor het nieuwe stadion een andere nieuwe invulling zou krijgen. Bijvoorbeeld met woningbouw en voorzieningen. Tevens is het uitgangspunt dat in beide gevallen het Mobiliteitsplan geïmplementeerd en effectief is.

Aspect	Vernieuwbouw Kuip	Nieuw stadion
Verkeer & bereikbaarheid	- Ten opzicht van nieuw stadion niet onderscheidend op verkeersstromen van/naar plangebied - Binnen het plangebied zijn enkele maatregelen nodig vanwege het extra verkeer (herinrichting kruisingen). Het is mogelijk dat het knelpunt op de kruising Stadionweg-Olympiaweg in spits iets groter is vanwege een groter woningbouwprogramma direct daarnaast.	- Ten opzicht van vernieuwbouw Kuip niet onderscheidend op verkeersstromen van/naar plangebied - Binnen het plangebied maatregelen nodig om negatieve effecten te mitigeren (herinrichting kruisingen) - Ontsluiting buurt Feijenoord alleen via de Oranjeboomstraat.

	- Ontsluiting van de buurt Feijenoord kan zowel via de Oranjeboomstraat als de Korte Stadionweg.	
Geluid	- Stadiongeluid op huidige locatie. - Woning- en hoogbouw langs Varkenoordse viaduct vergt minder maatregelen. Meer maatregelen noodzakelijk op Strip zuid en Stadionpark.	- Stadiongeluid op nieuwe locatie. - Maatregelen nodig voor realiseren woning- en hoogbouw nabij het nieuwe stadion en op Strip zuid.
Luchtkwaliteit	Niet onderscheidend	Niet onderscheidend
Externe veiligheid	Groepsrisico stadion is kleiner t.o.v. nieuwe locatie; minder maatregelen.	Groepsrisico stadion is groter t.o.v. verniewbouw; meer maatregelen.
Bodem	Niet onderscheidend	Niet onderscheidend
Water	Niet onderscheidend	Niet onderscheidend
Waterstaat	Geen effect.	Te compenseren negatieve effecten (waterbergend volume en stroming effecten)
Ecologie	Niet onderscheidend	Niet onderscheidend
Duurzaamheid	- Bij vernieuwbouw is sprake van duurzaam gebruik van bouwmateriaal. - Voor de gebiedsontwikkeling niet onderscheidend.	- Nieuwbouw biedt kansen voor duurzame bouw en benutten nieuwe technieken. - Voor de gebiedsontwikkeling niet onderscheidend.
Gezondheid	Niet onderscheidend	Niet onderscheidend
Ruimtelijke kwaliteit	Er wordt geen icoon toegevoegd waardoor verbetering van de ruimtelijke kwaliteit een grotere opgave is met name in het verbinden van het plangebied met de omgeving en de beleefbaarheid van de Maasoever.	Voegt een tweede markant gebouw op markante plek toe en geeft zo een impuls aan de ruimtelijke kwaliteit van het gehele gebied, en vergroot de beleefbaarheid van de Maasoever. En biedt mogelijkheden voor verbinden van het plangebied met de omgeving.
Doelbereik FC	Kleinere impuls op ruimtelijke kwaliteit en beleefbaarheid in het gebied.	Grote impuls voor ruimtelijke kwaliteit en beleefbaarheid van het gebied.

Bijlage 4 Verdiepingsonderzoeken

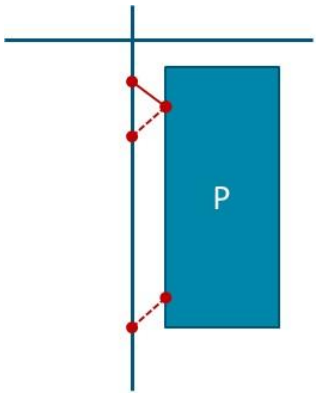
Bijlage 4: Verdiepingsonderzoeken verkeer

In deze notitie worden de resultaten van enkele vraagpunten gepresenteerd, die naar aanleiding van de effectbeoordeling verkeer van het MER voor Feyenoord City, maar qua scope en diepgang niet pasten in de MER-rapportage zelf. Het betreft de volgende onderwerpen:

A. Ontsluiting parkeervoorzieningen Stadiondriehoek
B. Nadere analyse verkeer Groene Zoom
C. Kruispunt Stadionweg - Olympiaweg - Burgerhoutstraat
D. Kruispunten Laan op Zuid - 2e Rosestraat - Colosseumweg
E. Uitwerken maatregelen
F. Verkeerseffecten Feyenoord City voor A15 en A16-aansluitingen
G. Verkeerseffecten Feyenoord City per wijk

A. Ontsluiting parkeervoorzieningen Stadiondriehoek

In de eerste alternatieven en varianten is in het verkeersmodel de parkeervoorziening (parkeergarage) Strip juist ten zuiden van het kruispunt Olympiaweg – Stadionweg gelokaliseerd. De exacte aansluiting van deze (nieuwe) parkeergarage is nog niet bekend (in- en uitgangen), maar het is aannemelijk dat deze meer naar het zuiden op de Olympiaweg komt te liggen, om de verstoring van het nabij gelegen kruispunt te vermijden. Wellicht krijgt de garage ook een tweede ontsluiting aan de zuidkant van de parkeergarage, nabij de huidige Kuip. Zie de schematische weergave in onderstaande afbeelding.



Getoetst is met het verkeersmodel vraag is in hoeverre een andere ontsluiting van deze parkeervoorziening effect heeft op de verkeersstromen. Hieruit blijkt dat op etmaalbasis circa 900 voertuigen (twee richtingen) hun route wijzigt; in geval van een tweede ontsluiting aan de zuidkant gaan deze voertuigen niet langer via het kruispunt Olympiaweg – Stadionweg, maar zoeken zij hun weg via de zuidelijke kant van de Olympiaweg richting Kreekhuizen en IJsselmonde. Onderstaande figuur toont de verschilplot van de modelrun met één, noordelijke ontsluiting ten opzichte van de situatie met twee ontsluitingen.

Op de totale verkeersstroom is het genoemde aantal van 900 relatief beperkt (enkele procenten). Het geeft wel een verlichting van het kruispunt Stadionweg – Olympiaweg, dat overbelast is (zie ook onderdeel C van deze notitie). De nabijheid van dit kruispunt op de noordelijke ontsluiting van de parkeergarage is sowieso zeer kwetsbaar: de linksaf beweging vanaf het kruispunt richting ingang parkeergarage kan zorgen voor terugslag tot op het kruispunt, en ook de noodzakelijke weefbeweging van verkeer komend uit de parkeergarage dat linksaf wil op het kruispunt het Varkenoordse Viaduct op zorgt voor een verminderde capaciteit op het kruispunt. In die zin is een (extra) ontsluiting meer zuidelijk gelegen op de Olympiaweg extra wenselijk voor de verkeersafwikkeling.

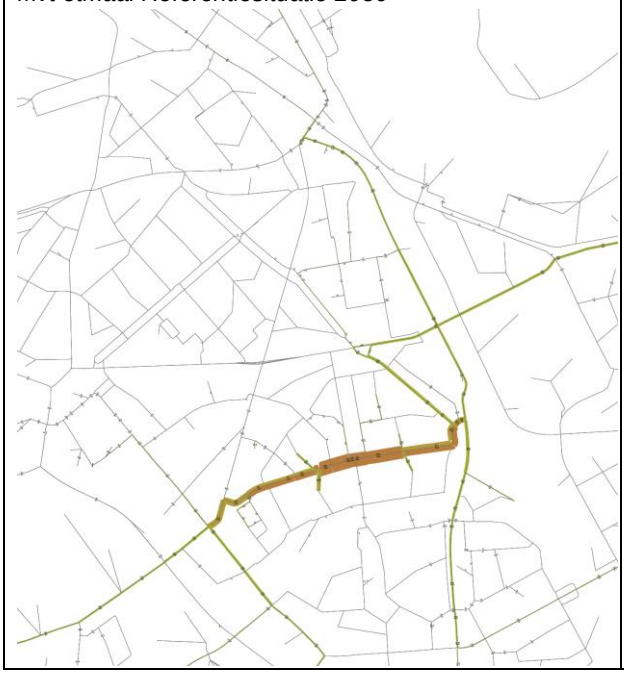
Een nadere variant waarbij de parkeergarage ook (ondergronds) is ontsloten op het Van Zandvlietplein en de Coen Moulijnweg is niet nader onderzocht.

B. Nadere analyse verkeer Groene Zoom

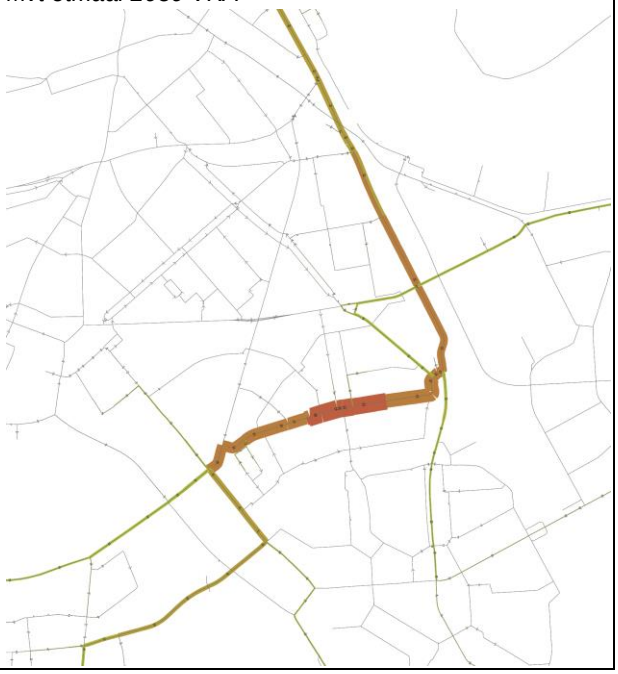
In het voorkeursalternatief neemt het verkeer op de Groene Zoom volgens de verkeersprognoses met circa 1.300 motorvoertuigen per etmaal toe ten opzichte van de Referentiesituatie voor 2030, tot een niveau van 4.900 voertuigen per etmaal. Dit is een substantiële toename voor een straat als de Groene Zoom, die niet direct voor de hand liggend is, mogelijk mitigerende maatregelen vraagt en daarom nader beschouwd is.

Op basis van een 'selected link' analyse van beide situaties is met het verkeersmodel onderzocht waar de oorzaak ligt van deze toename in verkeersintensiteiten. Deze selected links laten zien waar het verkeer dat gebruik maakt van de Groene Zoom vandaan komt en waar het heen gaat (herkomsten en bestemmingen). Onderstaand de twee selected link plots van de Groene Zoom.

Mvt etmaal Referentiesituatie 2030



Mvt etmaal 2030 VKA



De toename is grotendeels te verklaren door de doortrekking van de Colosseumweg onder het Varkenoordse Viaduct naar de Rosestraat. Deze aanpassing maakt de route via Groene Zoom, Colosseumweg en Rosestraat richting de Willemsbrug korter en sneller dan in de Referentiesituatie. Naast dat de doortrekking de route korter maakt hoeft ook het kruispunt met de Laan op Zuid hoeft niet meer genomen te worden, als de route via de Colosseumweg en de Rosestraat naar de Willemsbrug wordt genomen, wat minder verliestijd op de route tot gevolg heeft.

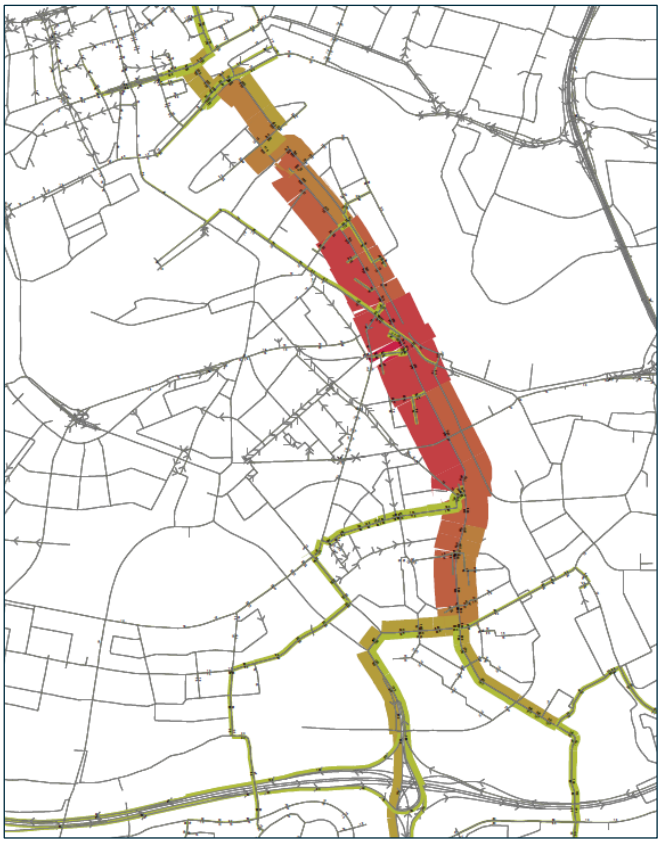
Een selected link gemaakt van de Colosseumweg geeft nader inzicht, zie de figuur op de volgende pagina.

Uit de figuur is te herleiden dat de Groene Zoom een logische, directe route vormt voor verkeer van/naar achterliggende wijken (Zuidwijk e.o.) en de westzijde van Barendrecht van/naar Rotterdam Centrum.

Bovenstaande analyses geven een bevestiging van de juistheid van de verkeerstoename op de Groene Zoom. Dit betekent dat, in geval de toename van het verkeer op deze straat ongewenst of ontoelaatbaar is (verkeersveiligheid, leefbaarheid, milieu) bekeken moet worden welke mitigerende maatregelen passend zijn:

- (aanvullende) verkeersremmende maatregelen (de Groene Zoom kent al verkeersdrempels), die de snelheid van het verkeer en de aantrekkelijkheid van deze route verminderen
- Knip in de Groene Zoom, zodat de doorgaande functie onmogelijk wordt gemaakt (en verkeer dus gedwongen wordt andere routes te nemen)

Mvt avondspitsuur 2030 VKA



Aanbeveling is vanuit verkeer in eerste instantie de intensiteiten op deze straat na implementatie goed te monitoren en maatregelen te nemen zodra blijkt dat de verkeerstoename daadwerkelijk optreedt en onaanvaardbare negatieve effecten met zich meebrengt. Nauwe samenspraak met bewoners in dit traject is gewenst.

C. Kruispunt Stadionweg – Olympiaweg - Burgerhoutstraat

Dit kruispunt komt naar voren als overbelast in alle toekomstige modelvarianten (overbelast: wanneer de intensiteit/capaciteit verhouding hoger is dan 0,9 in een spitsuursituatie). Nu is in de verkeersmodelberekeningen gerekend vanuit een worst-case situatie, met ritgeneratiefactoren die aan de ruimte kant liggen (gebaseerd op CROW-kentallen), hoger dan de waarden die gebruikelijk gehanteerd worden in Rotterdam en geen rekening houdend met het beoogde parkeerbeleid voor de planontwikkelingen. Dit laatste gaat uit van parkeernormen conform het laatste stedelijk beleid, hetgeen in de praktijk betekent dat er minder parkeerplaatsen dan voorheen gebruikelijk gerealiseerd zullen worden. Eén van de consequenties hiervan zal zijn dat er minder autoritten gemaakt worden.

Het effect van het gebruik van andere ritgeneratiefactoren is onderzocht door voor het VKA(2.0) een modelrun te draaien met als uitgangspunt de parkeernormering van het plangebied.

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de verkeersintensiteiten op etmaalbasis voor beide berekeningswijzen naast elkaar, waarmee inzichtelijk is gemaakt wat het verschil in verkeersintensiteiten is bij gebruik van andere ritgeneratiefactoren.

		VKA(2.0) met ritgeneratie obv CROW	VKA(2.0) met aangepaste ritgeneratie plangebied
1	Laan op Zuid	21.400	21.260
2	Varkensoordseviaduct	41.030	40.200
3	Stadionweg	27.790	28.560
4	John F. Kennedyweg (west)	50.890	51.120
5	John F. Kennedyweg (oost)	59.530	58.550
6	Burgerhoutstraat	10.410	9.330
7	Olympiaweg (noord)	22.520	19.890
8	Olympiaweg (zuid)	17.810	15.790
9	Klein Nieuwland	18.620	18.720
10	Rosestraat	22.710	22.140
11	Colosseumweg	13.570	12.940
12	2e Rosestraat	19.620	19.430
13	Beijerlandselaan	4.520	4.100
14	Cor Kieboomplein	4.170	3.340
15	Parallelweg Stadionweg	8.950	7.480
16	Korte Stadionweg	1.830	1.130
17	Stadionviaduct	26.530	25.680
18	Coen Moulijnweg	28.360	27.580
19	Stadionlaan	3.650	3.480
20	Spinozaweg	18.770	18.350
21	Adriaan Volkerlaan	25.310	24.470
22	Groeninx van Zoelenlaan	16.850	16.850
23	IJsselmondse Randweg	25.350	25.300
24	1e Barendrechtseweg	12.710	12.640
25	Vaanweg	63.170	62.660
26	Vrijenburgweg	10.730	10.700
27	Groene Kruisweg	43.860	43.790
28	A38	40.440	40.300
29	A15 tussen Vaanplein en Barendrecht	199.430	199.040
30	A15 tussen Gr. Kruisweg en Vaanplein	186.980	186.610
31	A16 ten zuiden van A15	291.790	291.270
32	A29	129.390	129.260
33	A16 van Brienenoordbrug	276.940	276.090
34	Willemsbrug	27.170	26.230
35	Erasmusbrug	32.510	32.330
36	Maastunnel	56.540	56.420
37	A4 Beneluxtunnel	170.210	169.960
38	A24 Blankenburgtunnel	51.460	51.460
39	Zuiderparkweg	9.950	9.960
40	Oranjeboomstraat	5.360	4.750
41	Vuurplaat	3.580	3.360
42	Stieltjesstraat	8.320	8.170
43	Groene Hilledijk	12.060	11.840
44	Groene Zoom	4.880	4.870

Korte beschouwing:

- De wegen in het plangebied krijgen in de meeste gevallen wat minder verkeer, waarbij de Olympiaweg (tot 2.600 voertuigen/etmaal minder) en de wegen op de Veranda (Cor Kieboomplein -/- 800, parallelweg Stadionweg -/- 1.450, Burgerhoutstraat -/- 1.100) en de Korte Stadionweg (-/- 700) relatief de grootste afnames laten zien.
- De vermindering op de vanuit de effectanalyse benoemde´ kwetsbare wegen' is als volgt: de intensiteit op Oranjeboomstraat neemt met 600 voertuigen/etmaal af en heeft dus enig effect, de intensiteitsafname op de Slaghekstraat is beperkt (-/- 300 voertuigen/etmaal) en op de Groene Zoom treedt geen verschil op. De kwetsbaarheid van deze wegen wordt dus met de andere berekeningsmethode op enkele plaatsen wat minder, maar de genoemde wegen blijven een knelpunt.
- Voor wegen buiten het plangebied wijzigen de intensiteiten nauwelijks.

Een beschouwing van de verkeersafwikkelingsknelpunten laat zien dat de enige significante wijziging optreedt voor het kruispunt Olympiaweg – Stadionweg – Burgerhoutstraat. De I/C-waarden op dit kruispunt nemen duidelijk af, maar blijven wel boven de acceptabele waarde van 0,9. Met andere woorden, het kruispunt blijft ook met deze berekeningsmethode zonder nadere maatregelen overbelast.

		VKA(2.0) met ritgeneratie o.b.v. CROW-kentallen	VKA(2.0) met aangepaste rit-generatie plangebied
Olympiaweg - Stadionweg	ochtendspits	0,99	0,91
	avondspits	1,01	0,94
	avondspits+event	1,01	
Stadionweg - Coen Moulijnweg	ochtendspits	<0,8	<0,8
	avondspits	0,85	0,86
	avondspits+event	0,84	
Stadionweg - par. Stadionweg	ochtendspits	0,80	0,80
	avondspits	0,81	0,81
	avondspits+event	0,91	
Niet ingevulde cellen betreft situaties die niet modelmatig gesimuleerd zijn			

Mogelijke maatregelen op dit knelpunt aan te pakken komen in onderdeel E van deze notitie aan de orde.

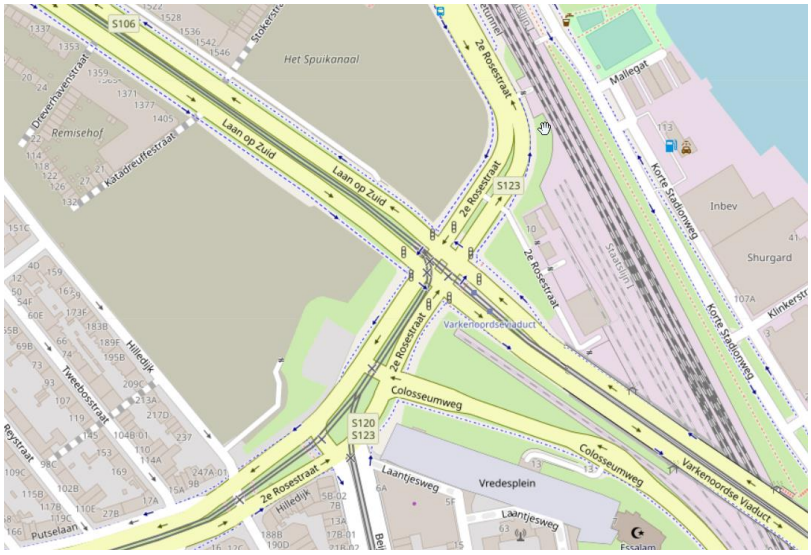
D. Kruispunten Laan op Zuid – 2e Rosestraat - Colosseumweg

Vanuit de initiële analyses in het kader van de MER Feyenoord City voor de kruispuntencombinatie Laan op Zuid – 2e Rosestraat - Colosseumweg komen op dit punt geen knelpunten naar voren met betrekking tot de verkeersafwikkeling. Het verkeersmodel (MRDH-model) laat geen overbelasting op deze kruispunten zien, zowel niet in de Basissituatie als in de toekomstige situatie met en zonder planontwikkeling.

Gegeven de directe nabijheid van de kruispunten en de complexiteit van beiden, met korte opstelstroken op verschillende takken en een tramverbinding die over het kruispunt Laan op Zuid – 2e Rosestraat loopt, is het mogelijk dat op dit punt het gehanteerde verkeersmodel niet voldoende detail kent om het functioneren van deze kruispuntencombinatie goed te beoordelen. Om die reden is een verdiepingsslag uitgevoerd, bestaande uit een nadere analyse met behulp van COCON, waarmee een beter inzicht wordt verkregen in de performance/kwaliteit van de verkeersafwikkeling en daarmee de haalbaarheid van de kruispunten in de situatie met Feyenoord City, ten opzichte van de situatie zónder planontwikkeling.

In de berekeningen is uitgegaan van de verkeersintensiteiten in een gemiddeld ochtendspitsuur en een gemiddeld avondspitsuur, voor de volgende situaties:

- Situatie vóór afsluiting Maastunnel (Basismodel 2016)
- Situatie nieuw zónder FC programma (Referentiesituatie 2030)
- Situatie nieuw met FC programma, inclusief doortrekking Slaghekstraat (variant 2030 VKA2.0)
- Situatie nieuw met FC programma, exclusief doortrekking Slaghekstraat (variant 2030 VKA2.0-zonder)

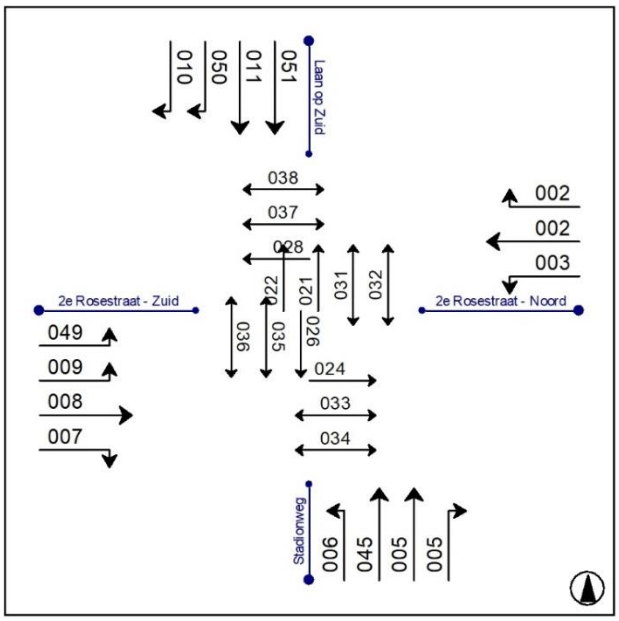


Afbeelding: huidige situatie

Afbeelding: situatie na realisatie Feyenoord City (Voorkeursalternatief)

De huidige situatie (2019), mét de afsluiting van de Maastunnel en enkele aanpassingen in de configuratie van de kruispunten, is niet nader beschouwd. Van deze situatie zijn geen kruispuntstromen beschikbaar. Vanuit tellocaties in de nabijheid blijkt dat de intensiteiten in 2019 lager liggen dan in 2016, waardoor de huidige situatie voor de kruispunten niet de meest kritische is en daarmee het toetsen van deze situatie minder relevant is.

Van de gemeente zijn de COCON-bestanden ontvangen van het kruispunt Laan op Zuid – 2e Rosestraat, waarmee de berekeningen zijn uitgevoerd. De instellingen zijn niet aangepast, dat wil zeggen een configuratie, een kruispuntindeling conform de situatie van 2016. Deze instellingen houden rekening met de kruisende tramverbinding over dit kruispunt, maar niet met de capaciteitsbeperkingen ten gevolge van enkele korte opstelstroken ten gevolge van de nabijgelegen kruispunten. Ook is geen rekening gehouden met een eventuele koppeling van de verkeerslichtenregeling met het nieuwe kruispunt Colosseumweg – 2^{e} Rosestraat in het Voorkeursalternatief.
Onderstaande afbeelding geeft de rijstrookindeling weer, zoals deze in COCON opgenomen zit.



Met behulp van COCON is beschouwd wat de verwachte kwaliteit van de verkeersafwikkeling is voor deze situaties. Belangrijke graadmeter is de cyclustijd, die wenselijk onder de 120 seconden blijft. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de resultaten.

Tabel: berekende cyclustijden kruispunt Laan op Zuid – 2e Rosestraat

	Ochtendspits	Avondspits
2016	Cyclustijd: 82 seconden	Cyclustijd: 120 seconden
2030 Referentie	Cyclustijd: 92 seconden	Cyclustijd: 125 seconden
2030 VKA	Cyclustijd: 171 seconden	Cyclustijd: 145 seconden
2030 VKA zonder doorgetrokken Slaghekstraat	Cyclustijd: 171 seconden	Cyclustijd: 138 seconden

Bovenstaande tabel laat zien dat:

- In de situatie 2016 is het kruispunt ‘regelbaar’ in zowel de reguliere ochtendspits en de avondspits; binnen een cyclustijd van 120 seconden zijn de verkeersstromen af te wikkelen;
- Ook in de Referentiesituatie 2030 lijkt het kruispunt regelbaar, naar verwachting kan met nadere optimalisaties of geringe aanpassingen de cyclustijd ook hier binnen de gewenste cyclustijden blijven;
- In de situatie met het Voorkeursalternatief nemen de cyclustijden zowel in de ochtendspits- als de avondspitssituatie aanzienlijk toe, tot waarden ruim boven de acceptabele waarde van 120 seconden;
- Het niet doortrekken van de Slaghekstraat geeft nauwelijks verlichting voor het kruispunt; de verkeersstromen zullen iets wijzigen, maar het kruispunt is overbelast.

Bekeken is vervolgens op welke de rijstrookindeling binnen het nu voorliggende Voorkeursalternatief (2.0) geoptimaliseerd kan worden, om de verwachte verkeersvraag goed te kunnen afwikkelen. Onderstaande opties voor een herindeling laten de resultaten van de COCON-analyse zien en daarmee het oplossend vermogen van deze opties.

Herindeling 2e Rosestraat-noord: fc02 één strook, fc03 twee stroken

	Ochtendspits	Avondspits
2030 VKA	128	114
2030 VKA zonder doortrekking Slaghekstraat	127	112

Herindeling 2e Rosestraat-noord: fc02 twee stroken, fc03 twee stroken

	Ochtendspits	Avondspits
2030 VKA	128	114
2030 VKA zonder doortrekking Slaghekstraat	127	112

Herindeling 2e Rosestraat-noord en -zuid: fc02 één strook, fc03 twee stroken, fc07 twee stroken

	Ochtendspits	Avondspits
2030 VKA	96	107
2030 VKA zonder doortrekking Slaghekstraat	97	106

Herindeling 2e Rosestraat-noord en -zuid: fc02 twee stroken, fc03 twee stroken, fc07 twee stroken

	Ochtendspits	Avondspits
2030 VKA	94	107
2030 VKA zonder doortrekking Slaghekstraat	94	106

Deze analyses laten zien dat met het verdubbelen van enkele stroken de cyclustijd aanzienlijk teruggebracht kan worden en daarmee de kwaliteit van de verkeersafwikkeling. In essentie lijkt het realiseren van een dubbele linksaffer op de 2e Rosestraat-noord (zoals die er momenteel ook ligt) én het realiseren van een dubbele rechtsaffer op de 2e Rosestraat-zuid goede opties om het kruispunt goed te laten functioneren. Op grond van deze analyse zit er dan ook nog ‘ruimte’ in de regeling om een koppeling te realiseren met het nabijgelegen, nieuwe kruispunt Colosseumweg – 2e Rosestraat.

In deze beschouwing is aanpassing van de regelingen voor fiets- en voetgangersverkeer nog achterwege gelaten. Hierin zit mogelijk ook ‘ruimte’, maar dit moet in samenhang met de totale ontsluitingsstructuur voor het fiets- en voetgangersverkeer bezien worden.

De oplossingsmogelijkheid voor een combinatie van twee VRI-geregelde kruispunten, zoals afgebeeld in onderstaand schetstekening, heeft de voorkeur en wordt in samenspraak met de gemeente nader uitgewerkt.

Ontwerpschets van beide kruispunten op basis van VRI’s

E. Uitwerken maatregelen

In de MER is in het Voorkeursalternatief (VKA) een aantal infrastructurele maatregelen opgenomen. Het betreft de doortrekking van de Colosseumweg naar de 2e Rosestraat, een knip in de Colosseumweg nabij de aansluiting met de Putselaan, het doortrekken van de Slaghekstraat naar de Colosseumweg, een knip in Korte Stadionweg (ter hoogte van het nieuwe stadion) en het terugbrengen van het aantal rijstroken op de Olympiaweg-noord van 2x2 naar 2x1 rijstroken.

Desondanks zijn in de MER bij de effectbeoordeling verkeer bij het VKA een aantal knelpunten gesignaleerd. In deze memo is aangegeven welke maatregelen of oplossingsrichtingen naar voren zijn gekomen en op welke wijze verzekerd is dat deze maatregelen geeffectueerd worden. Onderstaand is per knelpunt aangegeven wat de relatie met het VKA is, welke maatregelen of oplossingsrichtingen mogelijk zijn, welke de voorkeur heeft en hoe deze geborgd kan of moet worden in het verdere proces.

Knelpunt: verminderde verkeersafwikkeling in enkele bogen aansluiting A16 Brienenoord – John F. Kennedylaan
Context: knelpunt tijdens reguliere werkdag en tijdens evenementsituaties, ook in Referentiesituatie, knelpunt verergert enigszins in voorkeursalternatief.
Mogelijke maatregelen: • Opwaardering of (slim) aanpassen van bestaande aansluiting A16 (op- en afritten en verbindingswegen), vergroten van capaciteit en/of effectiviteit van beschikbare infrastructuur; • Realisatie van 3e oeververbinding; • Aanvullende peakshaving en/of verkeersmanagement bij evenementen.
Voorkeur: 3e oeververbinding zal verlichting van problematiek geven, maar knelpunt niet geheel wegnemen. Opwaardering van aansluiting blijft noodzaak.
Borging: Rijkswaterstaat en gemeente hebben projecten lopend om deze aansluiting te verbeteren. Samenspraak met deze partijen is onontbeerlijk voor verbetering.

Knelpunt: verminderde verkeersafwikkeling kruispunt Stadionweg – Olympiaweg - Burgerhoutstraat
Context: knelpunt treedt uitsluitend op in voorkeursalternatief, in reguliere spitsperiodes en bij evenementensituaties, niet in Referentiesituatie.

Mogelijke maatregelen:
• Ontwerptechnische aanpassingen (‘opwaardering’), met als doel meer capaciteit te creëren voor het wegverkeer. Fysiek zijn de mogelijkheden hier echter naar verwachting beperkt (beschikbare ruimte i.v.m. nabijgelegen viaduct). Denkrichtingen:
  ○ Het realiseren van extra opstelruimte en afrijcapaciteit op de Olympiaweg-poot van het kruispunt;
  ○ Mogelijk eruit halen van bepaalde voetgangersbewegingen op het kruispunt door gebruikmaking van de verbindingen via de erboven gelegen Strip;
  ○ Realiseren van extra ontsluiting van de parkeergarage Strip via het Van Zandvlietplein en de Coen Moulijnweg geeft enige verlichting van de verkeersstromen op het kruispunt;
• Hier speelt ook de samenhang met de komst van een mogelijke nieuwe oeververbinding, die invloed zal hebben op dit punt en meespeelt in de overwegingen.
• Optimalisatie van de verkeersregeling, gebruikmakend van nieuwe technieken, zodat het kruispunt meer verkeer kan verwerken. De vermindering van overstekende voetgangers, met name ten gevolge van de boven het kruispunt passerende Strip, geeft naar verwachting al extra ruimte voor groentijd voor andere verkeersstromen.
• Verbetering van openbaar vervoerdiensten (Stedenbaanstation e.d.) kan ook leiden tot een beperking van het autoverkeer op dit kruispunt.

- Rerouting van verkeer, bijvoorbeeld door dynamisch verkeersmanagementmaatregelen, waardoor het kruispunt minder verkeer krijgt te verwerken. Dit kan bijvoorbeeld door bepaalde linksaf bewegingen tijdelijk te verbieden of door verkeer bij de Stadionrotonde de Coen Moulijnweg op te sturen. Deze maatregel past met name bij evenementensituaties.

Voorkeur: Combinatie met ontwerptechnische en verkeersregeltechnische aanpassingen (‘opwaardering’ / ‘optimalisatie’ van kruispunt).

Borging: De definitief door te voeren verbetermaatregelen moeten primair door het ontwerpteam van het Masterplan bepaald worden. Gaat om ontwerp van de openbare ruimte, daarom gemeentelijke borging. In het kader van de doorontwikkeling van het Masterplan staat dit daar inmiddels op de agenda.

Knelpunt: verminderde verkeersafwikkeling kruispunt Stadionweg – parallelweg Stadionweg

Context: knelpunt treedt uitsluitend in voorkeursalternatief, in avondspitsperiode mét evenement

Mogelijke maatregelen:
- Dynamisch verkeersmanagement, om ten tijde van evenementsituaties het verkeer te rerouten, sturende parkeerverwijssystemen actief te hebben of een verbeterde verkeersafwikkeling op het kruispunt te realiseren;
- Aanpassing (optimalisatie) van de verkeersregeling, voor iedere situatie, of de specifieke momenten van evenementen;
- Fysieke aanpassing van de kruispunt lay-out, met name gericht op een hogere (afrij)capaciteit vanaf de parallelweg de hoofdweg op;
- Peakshaving tandje erbij (dus naast rerouten ook retimen).

Voorkeur: gezien het feit dat het knelpunt alleen voorzien wordt bij evenementen lijkt de inzet van dynamisch verkeersmanagement het meest kansrijk. Welke (tijdelijke) maatregelen dit exact moet betreffen is voor verdere uitwerking.

Borging: primaire verantwoordelijkheid ligt bij organisator van evenementen, in dit geval Feyenoord NV.

Knelpunt: mogelijk verminderde verkeersafwikkeling en verkeersveiligheid op kruispuntcombinatie Laan op Zuid – 2e Rosestraat – Varkenoordse Viaduct en doorgetrokken Colosseumweg – 2e Rosestraat

Context: knelpunt komt niet uit de MER effectbeoordeling naar voren, maar nadere studie naar deze nabij gelegen kruispunten laat afwikkelingsrisico’s zien met de Feyenoord City planontwikkeling.

Mogelijke maatregelen:
- Goed ontwerp van beide kruispunten: voldoende capaciteit voor acceptabele verkeersafwikkeling voor alle stromen, inclusief langzaam verkeer (voetgangers en fietsers) en tramverkeer. Inclusief relatie tussen en afstemming van beide kruispunten (verkeersregeling) vanwege fysieke nabijheid.

Voorkeur: gecombineerd ontwerp van beide kruispunten: vorm, aantal rijstroken en opstelstroken en verkeersregeling (VRI).

Borging: gemeentelijke taak en verantwoordelijkheid (ontwerp van de openbare ruimte), in samenspraak met projectbureau Feyenoord City (planvorming). Proces loopt momenteel.

Knelpunt: verminderde leefbaarheid en toename veiligheidsrisico door toename verkeersintensiteit op erftoegangswegen: deel Oranjeboomstraat, Slaghekstraat en Groene Zoom

Context: knelpunt treedt uitsluitend op in voorkeursalternatief, in reguliere situaties, niet in Referentiesituatie

Mogelijke maatregelen:
- Oranjeboomstraat:

- geen (reële) maatregelen om verkeer te verminderen, aangezien deze route de enige is richting Mallegatpark, busparkeerplaats en noordzijde nieuw stadion;
- om leefbaarheids- en veiligheidseffecten op te vangen kunnen snelheidsremmende maatregelen (meer of steilere drempels) en/of geluidwerende maatregelen genomen worden.

- Slaghekstraat:
  - ongedaan maken van de doortrekking richting Colosseumweg is de enige maatregel om de toename van verkeer tegen te gaan;
  - om leefbaarheids- en veiligheidseffecten op te vangen kunnen snelheidsremmende maatregelen (drempels/plateaus) en/of geluidwerende maatregelen genomen worden.
- Groene Zoom:
  - monitoring van optredende situatie; bezien om modelprognose daadwerkelijk optreedt;
  - (aanvullende) verkeersremmende maatregelen (de Groene Zoom kent al verkeersdrempels), die de snelheid van het verkeer verminderen en daarmee de aantrekkelijkheid van deze route;
  - knip in de Groene Zoom, zodat de doorgaande functie onmogelijk wordt gemaakt (en verkeer dus gedwongen wordt andere routes te nemen).

Voorkeur: voor de Oranjeboomstraat en de Groene Zoom heeft monitoring van de situatie en (op basis daarvan) het ingaan van een participatieproces om de best passende maatregelen te bepalen de voorkeur. Voor de Slaghekstraat heeft het ongedaan maken van de doortrekking van de Colosseumweg de voorkeur (voor de 1e fase, mogelijk kan later alsnog besloten worden deze maatregel in te voeren, in samenspraak met directe betrokkenen, waarbij dan matregelen ten behoeve van een goede leefbaarheid onontbeerlijk zijn).

Borging: nader uit te werken door de gemeente.

Knelpunt: verminderde verkeersafwikkeling enkele kruispunten buiten plangebied (Wilhelminaplein, Vinkenbaan-Dordtsestraatweg, Zuiderparkweg-Vaanweg, A38-Rotterdamseweg (Ridderkerk), Kralingseplein en nabijgelegen aansluiting Rivium)

Context: knelpunten komen naar voren deels in de Referentiesituatie in reguliere spitsperiodes, deels alleen in voorkeursalternatief in verband met parkeerlocaties in evenementsituaties.

Mogelijke maatregelen:
- Maatregelen in de categorie verkeersmanagement;
- Optimalisaties van de parkeervoorzieningen ten tijde van evenementen (locaties, capaciteit, inrichting van in- en uitgangen). Link met (uitwerking van) het Mobiliteitsplan;
- Maatregelen voor reeds bestaande knelpunten buiten het plangebied vallen buiten de scope van deze studie.

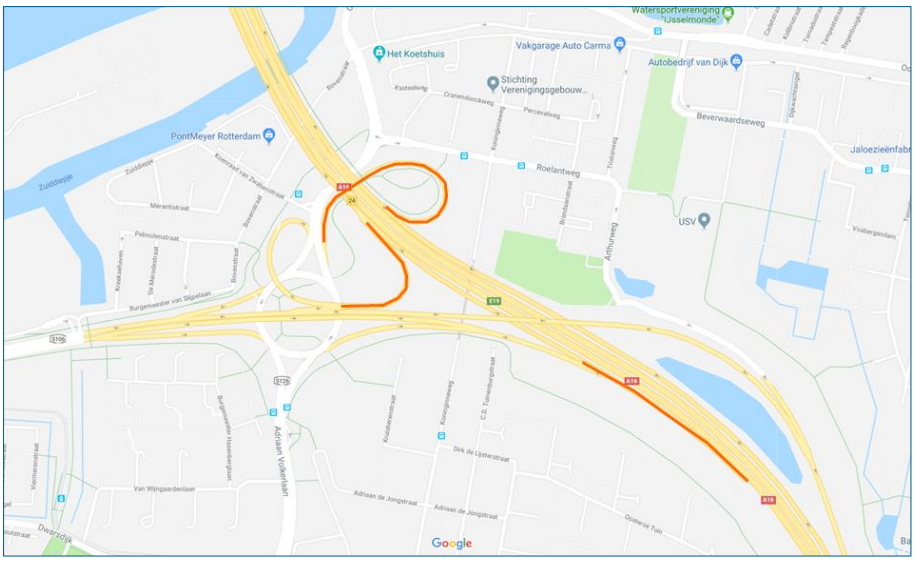
Voorkeur: voor de nieuw optredende knelpunten liggen maatregelen in de categorie verkeersmanagement het meest voor de hand, gezien het tijdelijk karakter van de knelpunten, ten tijde van evenementen. Daarnaast is het ook wenselijk te werken aan verdere optimalisaties van de parkeervoorzieningen ten tijde van evenementen (locaties, capaciteit, inrichting van in- en uitgangen).

Borging: taak en verantwoordelijk van relevante wegbeheerders (gemeente Rotterdam / gemeente Capelle / provincie Zuid-Holland / Rijkswaterstaat); optimalisatie van parkeervoorziening is gerelateerd aan nadere uitwerking en invulling van het Mobiliteitsplan.

F. Verkeerseffecten Feyenoord City voor A15 en A16-aansluitingen

De voornaamste verkeerskundige effecten van de planontwikkeling Feyenoord City zijn in de MER benoemd en toegelicht. Daarin is aangegeven dat de effecten met name optreden in het plangebied zelf. De verkeersgerelateerde effecten buiten het plangebied blijven beperkt.

Ten aanzien van de aansluitingen op de autosnelwegen in de nabijheid, op de A16 en de A15, is met name enig effect te zien op de aansluiting Rotterdam-Feijenoord op de A16. Het verkeersmodel laat zien dat (reeds) in de Referentiesituatie enkele verbindingsbogen van de aansluiting van de S106 (de John F. Kennedyweg) op de A16, de aansluiting Rotterdam Feijenoord, sprake is van serieuze overbelasting (I/C-waarden van boven de 1,0), voor verschillende tijdsperiodes. Onderstaande figuur geeft aan welke wegvakken dit betreft.

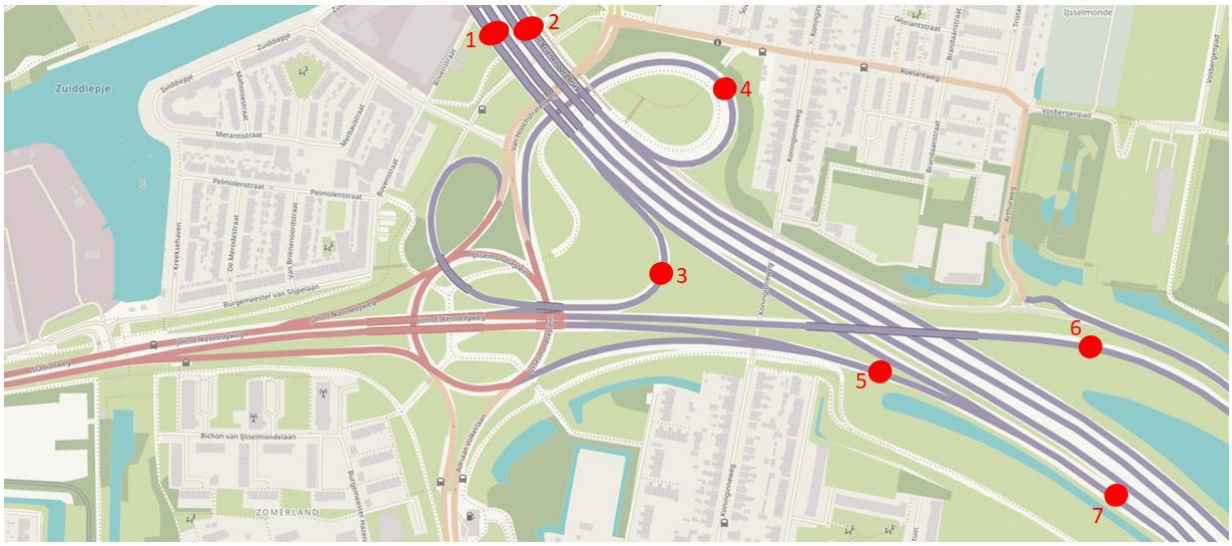


Meest kritische wegvakken (verbindingsbogen) in aansluiting A16

Ook voor alle in deze studie beschouwde alternatieven en varianten, met de planontwikkeling Feyenoord City, blijven deze wegvakken overbelast, waarbij in de meeste situaties de I/C-verhoudingen verder toenemen (meer verkeersdruk). De aard van de problematiek blijft hetzelfde; dezelfde knelpunten treden op. In die zin biedt geen van de alternatieven en varianten een bijdrage aan de oplossing voor dit afwikkelingsprobleem.

Voor de drie aansluitingen op het autosnelwegennet in de omgeving van Feyenoord City zijn in de navolgende overzichten de voorspelde verkeersintensiteiten weergegeven en is aangegeven of mogelijk knelpunten optreden in de verkeersafwikkeling, op basis van berekende intensiteit/capaciteit verhoudingen (I/C). Dit is beschouwd voor de reguliere ochtendspitssituatie, de reguliere avondspitssituaties en een avondspitssituatie in combinatie met een evenement.

Aansluiting A16 Rotterdam-Feijenoord



Etmaalintensiteiten planjaar 2030 (aantal motorvoertuigen)

	Locatie 1	Locatie 2	Locatie 3	Locatie 4	Locatie 5	Locatie 6	Locatie 7
Referentiesituatie	138.800	136.300	31.000	31.000	11.400	9.200	49.100
Voorkeursalternatief	139.800	137.100	32.200	31.800	12.500	9.500	49.700

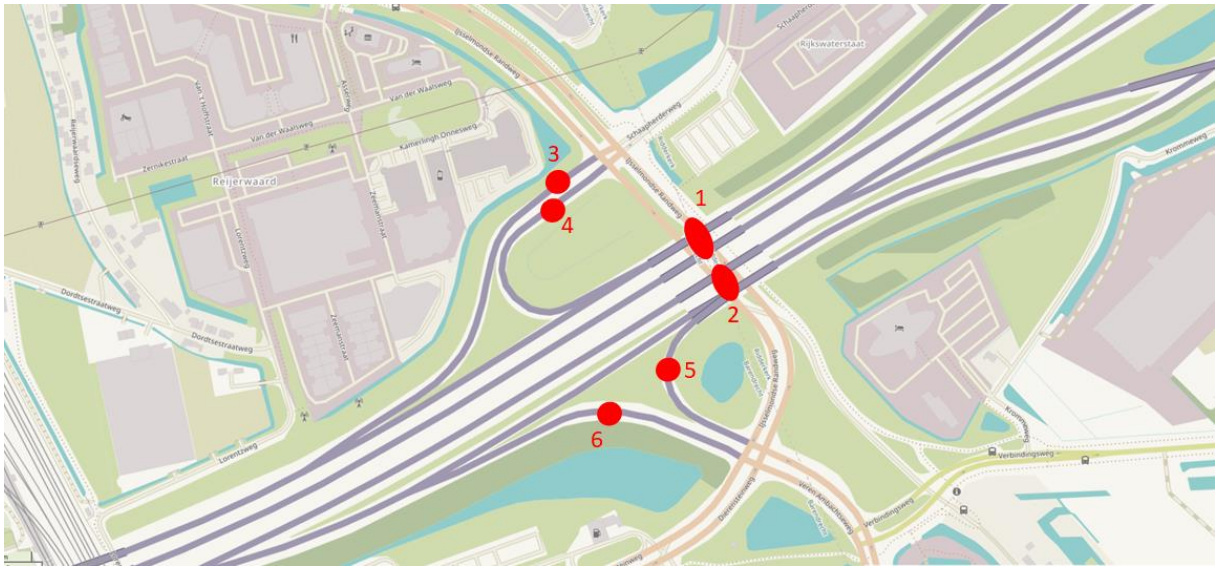
Knelpunten (I/C-verhouding > 0.9) voor planjaar 2030, voor ochtendspits, avondspits en avondspits met evenement

	Locatie 3	Locatie 4	Locatie 5	Locatie 6	Locatie 7
Referentiesituatie	<0,9 – 1,15 – 1,36	0,94 – 1,05 – 1,06	<0,9 – <0,9 – <0,9	<0,9 – <0,9 - <0,9	<0,9 – 1,09 – 1,03
Voorkeursalternatief	0,91 - 1,17 – 1,41	0,98 – 1,08 – 1,11	<0,9 – <0,9 – <0,9	<0,9 – <0,9 - <0,9	<0,9 – 1,11 – 1,06

Analyse en verbetermaatregelen:

- De verkeersafwikkeling op de twee noordelijke verbindingsbogen van de aansluiting A16 Rotterdam-Feijenoord is onvoldoende (I/C > 0,9), in de avondspitssituatie in sterkere mate dan in ochtendspitssituatie. Deze overbelasting treedt al in de Referentiesituatie op, wanneer Feyenoord City niet plaatsvindt. De knelpunten nemen beperkt toe door de planontwikkeling ten gevolge met een beperkte stijging van de verkeersintensiteit.
- De zuidelijke aansluitingen (locatie 5 en 6) krijgen ook een beperkte toename van verkeer, maar dit geeft niet direct afwikkelingsknelpunten. Dit is wel het geval op het weefvak richting het zuiden (locatie 7): hier is de verkeersafwikkeling problematisch in de avondspits met en zonder evenement, in de Referentiesituatie, die met de planontwikkeling enigszins verder verslechtert.
- De planontwikkeling Feyenoord City leidt derhalve niet tot nieuwe knelpunten waar verkeersafwikkelings-problemen verwacht worden, maar geeft wel een kleine verslechtering van de bestaande knelpunten.
- Opwaardering van de bestaande aansluiting A16 (op- en afritten en verbindingswegen), zodanig dat de verkeersafwikkeling op acceptabel niveau geraakt, moet in samenspraak met Rijkswaterstaat en gemeente nader ingevuld worden. Dit kunnen fysieke aanpassingen zijn (wegverbredingen) of andere intelligente maatregelen om de capaciteit te vergroten. Hiervoor zijn overigens al studies gaande.
- Ook het bieden van extra infrastructuur in de vorm van een nieuwe oeververbinding is een maatregel die een substantieel verbetering in de verkeersafwikkeling kan bieden.

Aansluiting A15 Barendrecht (IJsselmondse Knoop)



Etmaalintensiteiten planjaar 2030 (aantal motorvoertuigen)

	Locatie 1	Locatie 2	Locatie 3	Locatie 4	Locatie 5	Locatie 6
Referentiesituatie	87.600	84.800	12.800	18.600	19.200	14.100
Voorkeursalternatief	87.900	84.500	12.800	18.400	19.200	14.200

Knelpunten (I/C-verhouding > 0.9) voor planjaar 2030, voor ochtendspits, avondspits en avondspits met evenement

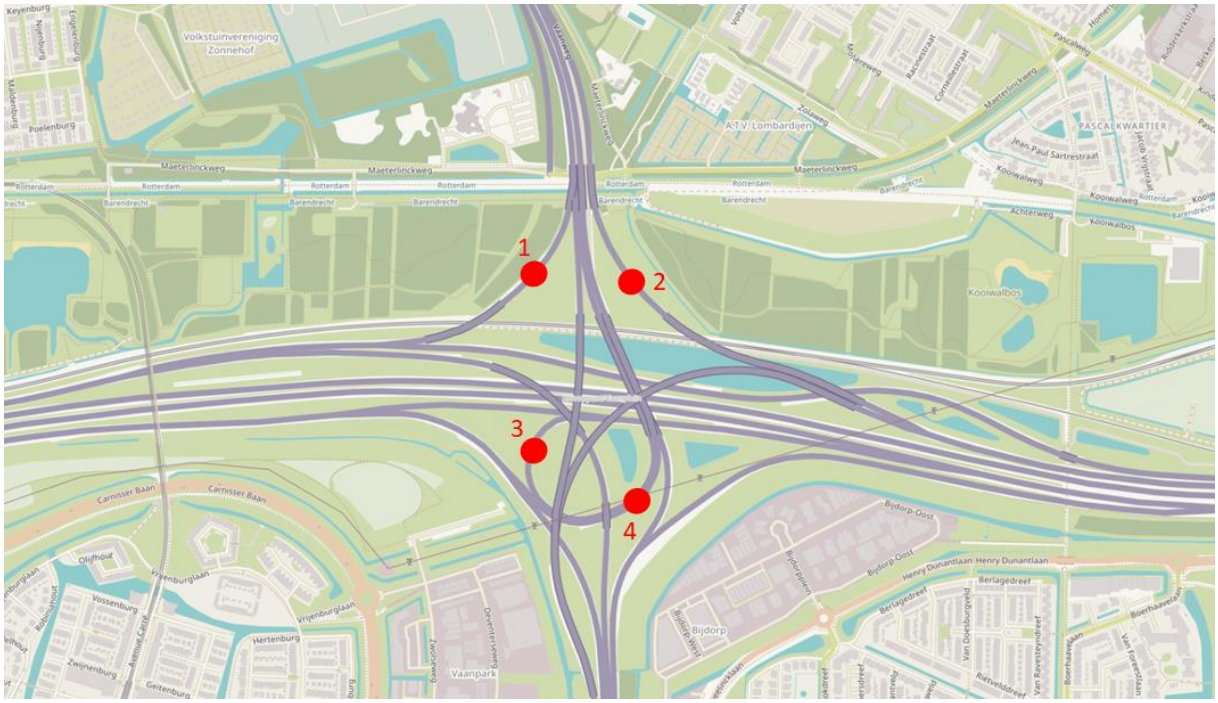
	Locatie 3	Locatie 4	Locatie 5	Locatie 6
Referentiesituatie	<0,9 – <0,9 – <0,9	0,93 – <0,9 – <0,9	<0,9 – <0,9 – <0,9	<0,9 – <0,9 – <0,9
Voorkeursalternatief	<0,9 – <0,9 – <0,9	0,92 – <0,9 – <0,9	<0,9 – <0,9 – <0,9	<0,9 – <0,9 – <0,9

In alle gevallen laten de kruispunten, de aansluitingen tussen op- en afritten en het onderliggende wegen (de IJsselmondse Randweg), geen overbelasting zien. De I/C-verhoudingen blijven in alle beschouwde situaties onder de 0,9.

Analyse en verbetermaatregelen:

- De wijzigingen in verkeersintensiteiten ten gevolge van de planontwikkeling Feyenoord City zijn voor de IJsselmondse Knoop zeer beperkt. Het verschil van het voorkeursalternatief met de Referentiesituatie bedraagt maximaal enkele honderden voertuigen per etmaal.
- In de ochtendspitssituatie is de noordelijke afrit van de A15 licht overbelast (I/C 0,93). In de situatie mét planontwikkeling wordt dit niet erger. Primair ligt de taak bij Rijkswaterstaat om te bezien op welke wijze deze situatie verbeterd kan worden.
- Het verkeersmodel laat zien dat zowel in de Referentiesituatie als in de situatie mét Feyenoord City de verkeersafwikkeling op alle overige aansluitingen, zowel de kruispunten als de op- en afritten, op orde is (I/C < 0,9) en derhalve geen verkeersafwikkelingsknelpunten voorzien zijn.

Aansluiting A15 Vaanplein



Etmaalintensiteiten planjaar 2030 (aantal motorvoertuigen)

	Locatie 1	Locatie 2	Locatie 3	Locatie 4
Referentiesituatie	6.800	12.600	10.300	5.200
Voorkeursalternatief	7.200	13.100	10.500	5.700

Knelpunten (I/C-verhouding > 0.9) voor planjaar 2030, voor ochtendspits, avondspits en avondspits met evenement

	Locatie 1	Locatie 2	Locatie 3	Locatie 4
Referentiesituatie	<0,9 – <0,9 – <0,9	<0,9 – <0,9 – <0,9	<0,9 – <0,9 – <0,9	<0,9 – <0,9 – <0,9
Voorkeursalternatief	<0,9 – <0,9 – <0,9	<0,9 – <0,9 – <0,9	<0,9 – <0,9 – <0,9	<0,9 – <0,9 – <0,9

Analyse:

- De wijzigingen in verkeersintensiteiten ten gevolge van de planontwikkeling Feyenoord City zijn voor de aansluitingen in het verkeersknooppunt Vaanplein zeer beperkt. Het verschil van het voorkeursalternatief met de Referentiesituatie bedraagt maximaal enkele honderden voertuigen per etmaal.
- Het verkeersmodel laat zien dat zowel in de Referentiesituatie als in de situatie mét Feyenoord City de verkeersafwikkeling op de aansluitingen op orde is (I/C < 0,9) en derhalve geen verkeersafwikkelings-knelpunten voorzien zijn.

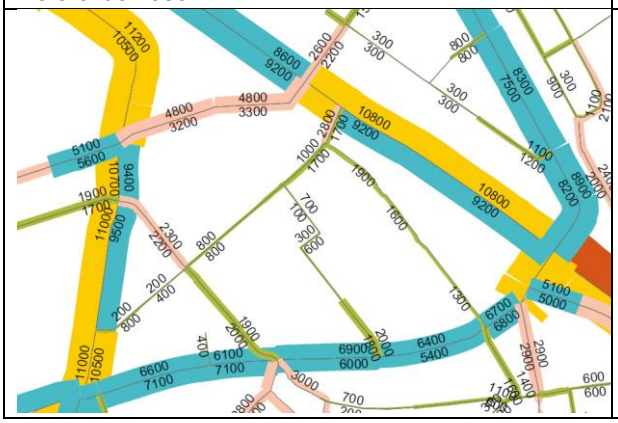
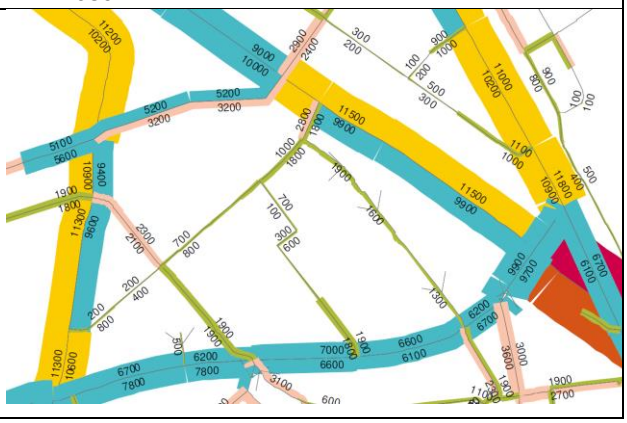
G. Verkeerseffecten Feyenoord City per wijk

In de MER staan de verkeerseffecten van de verschillend alternatieven en varianten beschreven, waarbij gefocust is op die gebieden waar (substantiële) effecten plaatsvinden. In dit onderdeel worden de voorspelde wijzigingen in verkeersintensiteiten voor het voorkeursalternatief ten opzichte van de Referentievariant belicht, gespecificeerd per wijk, voor een reguliere werkdagsituatie. Hierbij zijn de volgende wijken onderscheiden:

- Afrikaanderwijk

- Bloemhof
- Hillesluis
- Vreewijk
- Feijenoord, Kop van Zuid-Entrepot en Noordereiland
- Veranda en Oud-IJsselmonde
- De Esch
- Sportdorp en Zomerland
- Platostraat / Zenobuurt en Kreekhuizen

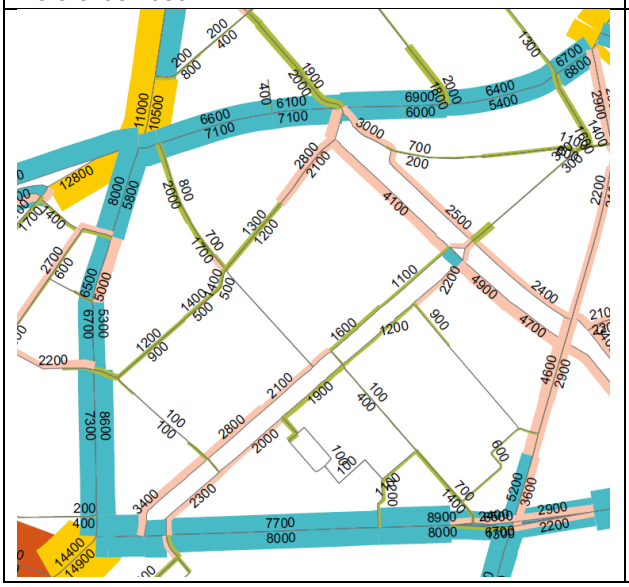
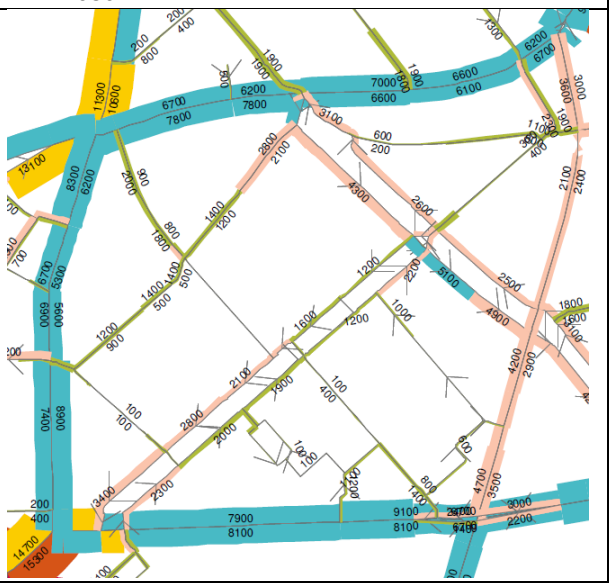
Afrikaanderwijk

Referentie 2030	VKA 2030
	

Verkeerseffecten:

- Binnen de wijk zijn nauwelijks wijzigingen van verkeersintensiteiten te verwachten ten gevolge van het plan Feyenoord City.
- De Brede Hilledijk krijgt enig meer verkeer (8.000 → 8.400 voertuigen/etmaal).
- De gebiedsontsluitingswegen om de wijk heen krijgen ook beperkt extra verkeer: Laan op Zuid 20.000 → 20.500, Putselaan 11.800 → 12.100, Maashaven Oostzijde 20.500 → 20.900.

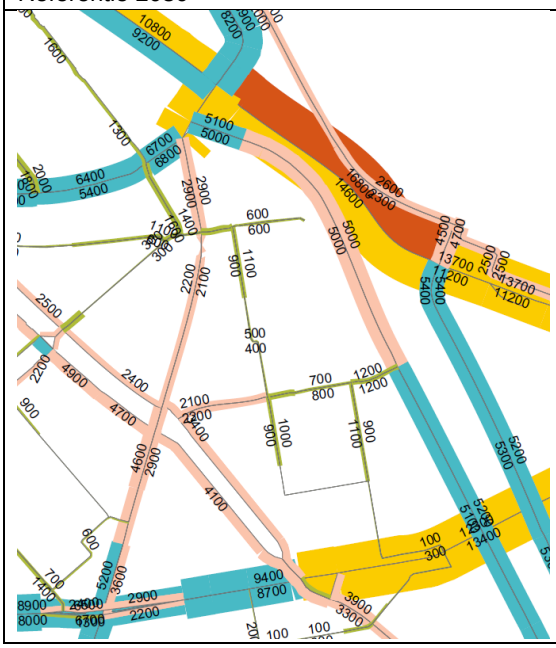
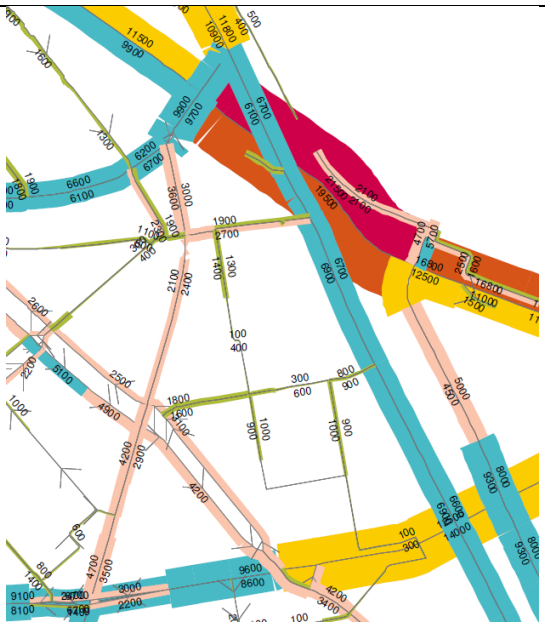
Bloemhof

Referentie 2030	VKA 2030
	

Verkeerseffecten:

- Binnen de wijk zijn nauwelijks wijzigingen van verkeersintensiteiten te verwachten ten gevolge van het plan Feyenoord City.
- Voor de gebiedsontsluitingswegen om de wijk krijgen in de meeste gevallen beperkte extra verkeer: enkele honderden voertuigen/etmaal extra op de Putselaan, Dordtselaan, Strevelsweg en Hillevliet. De Groene Hilledijk krijgt juist enkele honderden voertuigen/etmaal minder verkeer te verwerken.

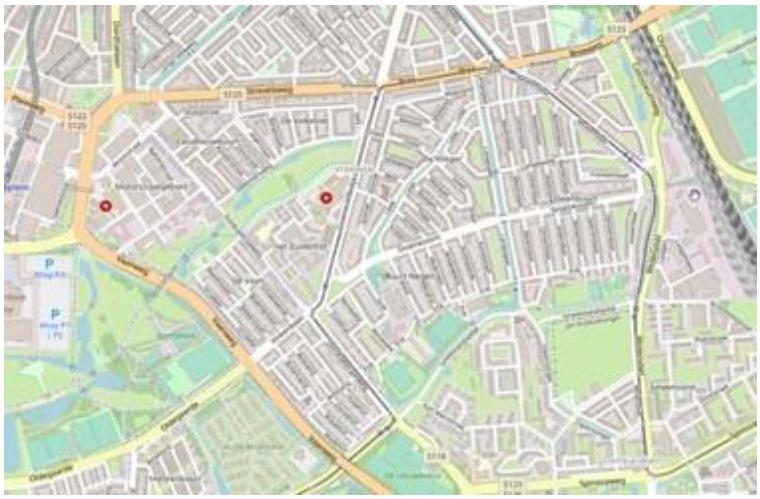
Hillesluis

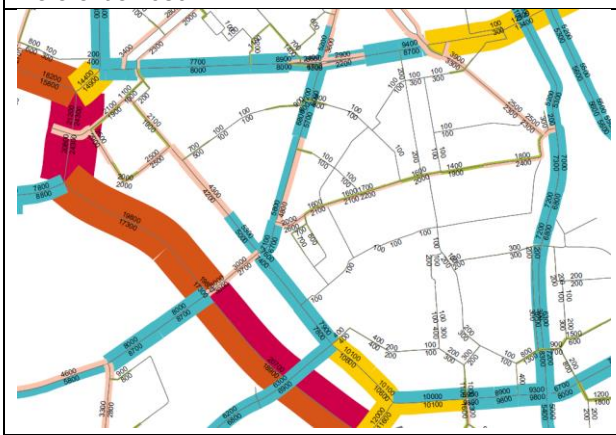
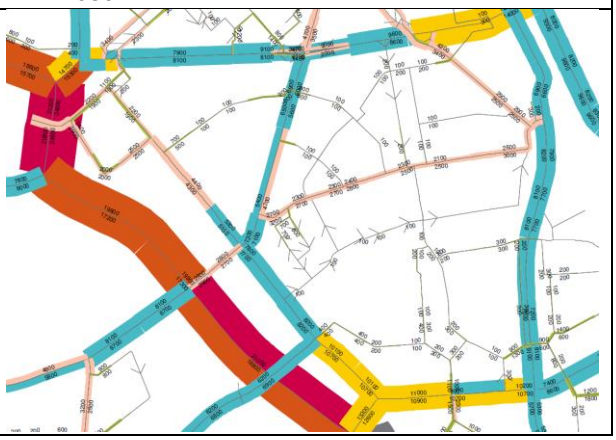
Referentie 2030	VKA 2030
	

Verkeerseffecten:

- Flinke verkeerstoenames zijn te verwachten op de (doorgetrokken) Slaghekstraat (1.200 → 4.600 voertuigen/etmaal) en de (doorgetrokken) Colosseumweg (10.000 → 13.600 voertuigen/etmaal) , zoals ook in het MER beschreven. Voor deze wegen heeft het plan met bijbehorende infrastructurele voorstellen substantiële impact.
- De Riederlaan krijgt duidelijk minder verkeer te verwerken: 600 tot 1.200 voertuigen/etmaal minder (afhankelijk van locatie), ten gevolge van de doorgetrokken Slaghekstraat.
- Binnen de wijk zijn verder beperkte wijzigingen van verkeersintensiteiten te verwachten ten gevolge van het plan Feyenoord City; verschuivingen van enkele honderden voertuigen/etmaal maximaal.
- Het effect op de gebiedsontsluitingswegen om de wijk heen is divers: sommige wegen krijgen beperkt extra verkeer: Beijerlandselaan, Putselaan (toename 200 tot 900 voertuigen/etmaal), de Groene Hilledijk krijgt wat minder verkeer (600 minder) en de Bree blijft nagenoeg gelijk.

Vreewijk



Referentie 2030	VKA 2030
	

Verkeerseffecten:

- Flinke verkeerstoenames zijn te verwachten op de doorgetrokken Colosseumweg (10.500 → 12.900 voertuigen/etmaal), zoals ook in het MER beschreven. Voor deze wegen heeft het plan met bijbehorende infrastructurele voorstellen substantiële impact.
- Als verdere verbinding van/naar de Colosseumweg zijn ook voor de Molenvliet (14.000 → 15.800) en de Spinozaweg (20.100 → 21.900) hogere verkeersintensiteiten voorzien.
- De Groene Hilledijk krijgt juist enkele honderden voertuigen/etmaal minder verkeer te verwerken (10.600 → 10.100). De Dordstestraatweg blijft nagenoeg gelijk (+200 voertuigen/etmaal).
- Binnen de wijk zijn nauwelijks wijzigingen van verkeersintensiteiten te verwachten ten gevolge van het plan Feyenoord City.
- De overige gebiedsontsluitingswegen om de wijk, de Vaanweg en de Strevelsweg, krijgen beperkt extra verkeer: enkele honderden voertuigen/etmaal extra.

Feijenoord, Kop van Zuid-Entrepot en Noordereiland

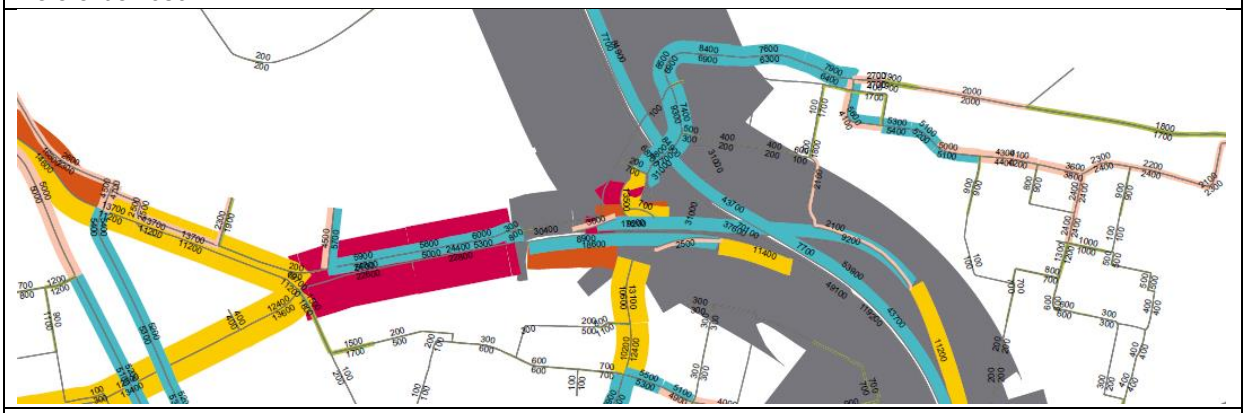
Referentie 2030	VKA 2030

Verkeerseffecten:

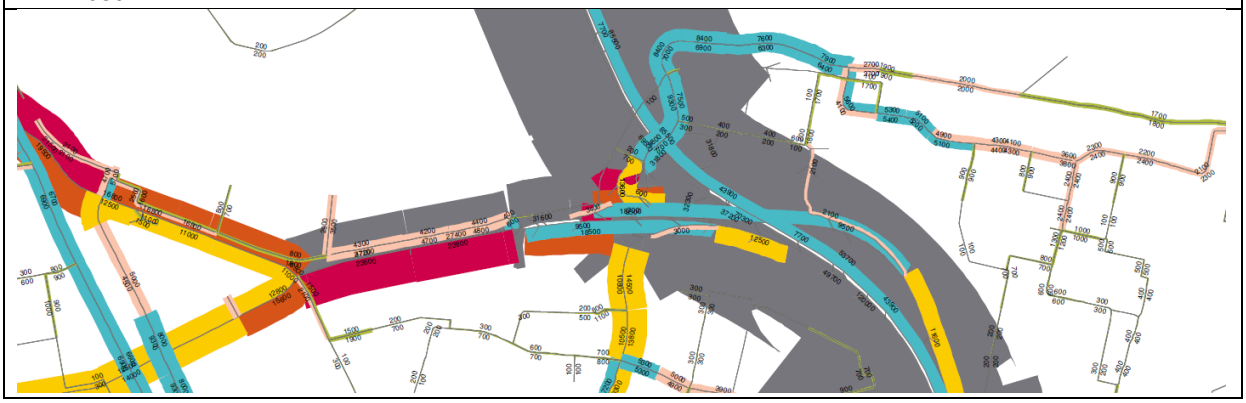
- De verkeersaders in dit gebied, de Laan op Zuid en de Rosestraat krijgen ten gevolge van Feyenoord City te maken met een groei van verkeer: Laan op Zuid van 17.800 naar 19.000 voertuigen/etmaal, de Rosestraat op het noordelijke deel van 13.300 naar 15.900 en op het zuidelijke deel van 15.800 naar 21.200 voertuigen/etmaal.
- Ook de Oranjeboomstraat, met name het zuidelijke deel, en de Burgdorfferstraat, krijgen ten gevolge van de planvorming extra verkeer: Oranjeboomstraat 2.300 → 5.300 en Burgdorfferstraat 3.100 → 6.400 voertuigen/etmaal.
- Binnen de wijken Feijenoord kunnen ook Op de dwarsverbindingen Stieltjesstraat en Vuurplaat wordt een groet van enkele honderden voertuigen/etmaal voorzien.
- De Koninginnebrug naar het Noordereiland krijgt een verkeersgroei van 23.100 naar 27.000 voertuigen/etmaal.
- Binnen de wijken Feijenoord, Kop van Zuid-Entrepot en Noordereiland zijn verder nauwelijks wijzigingen van verkeersintensiteiten te verwachten ten gevolge van het plan Feyenoord City.

Veranda en Oud-IJsselmonde

Referentie 2030



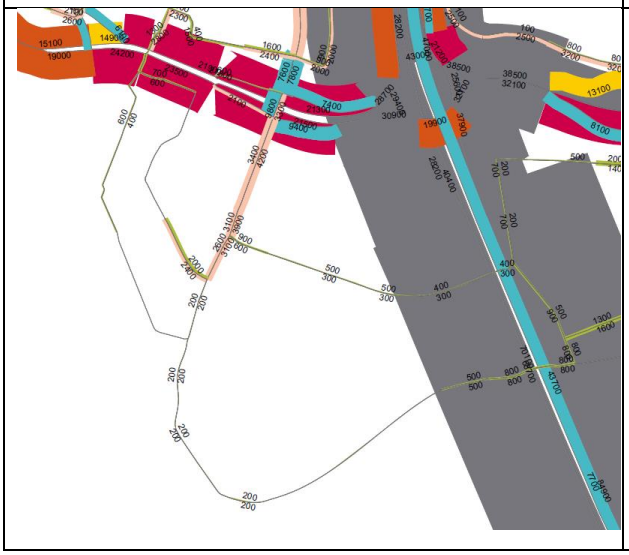
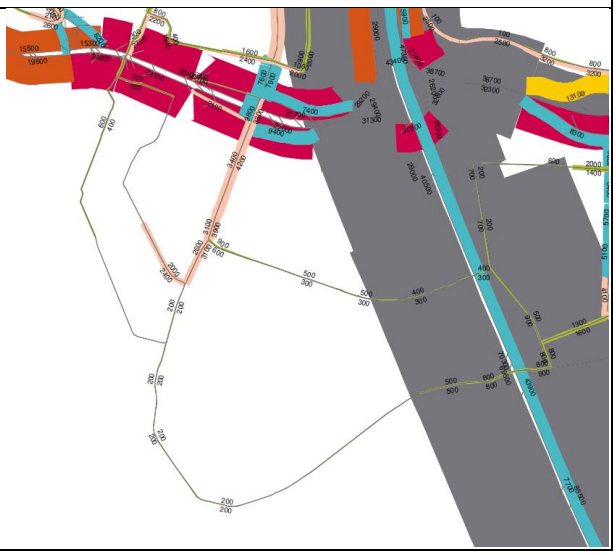
VKA 2030



Verkeerseffecten:

- Op enkele wegen in en rond de Veranda vinden substantiële wijzigingen in verkeersintensiteiten plaats als gevolg van de planontwikkeling Feyenoord City en infrastructurele keuzes in het voorkeursalternatief: de Stadionweg, de Korte Stadionweg (mede in verband met de voorgestelde knip). Deze staan uitvoerig in het MER beschreven.
- In het Veranda-gebied zelf nemen de verkeersintensiteiten af, met name ten gevolge van de knip in de Korte Stadionweg: Cor Kieboomplein: 4.500 → 4.200 en parallelweg Stadionweg: 10.300 → 8.900 voertuigen/etmaal.
- In Oud-IJsselmonde treedt geen (significant) effect op in de verkeersstromen ten gevolge van Feyenoord City.

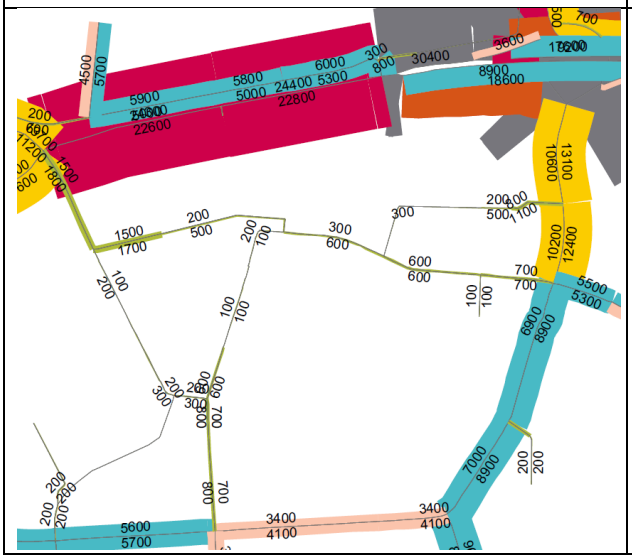
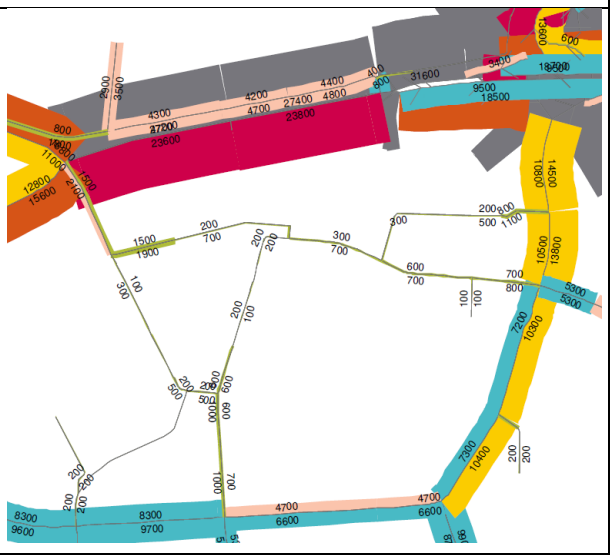
De Esch

Referentie 2030	VKA 2030
	

Verkeerseffecten:

- Op de Abram van Rijckevorselweg neemt het verkeer enigszins toe: van 45.400 naar 46.500 voertuigen/etmaal.
- Op de overige wegen binnen de Esch is geen (significant) effect voorzien in de verkeersintensiteiten voor een reguliere werkdagsituatie ten gevolge van Feyenoord City.

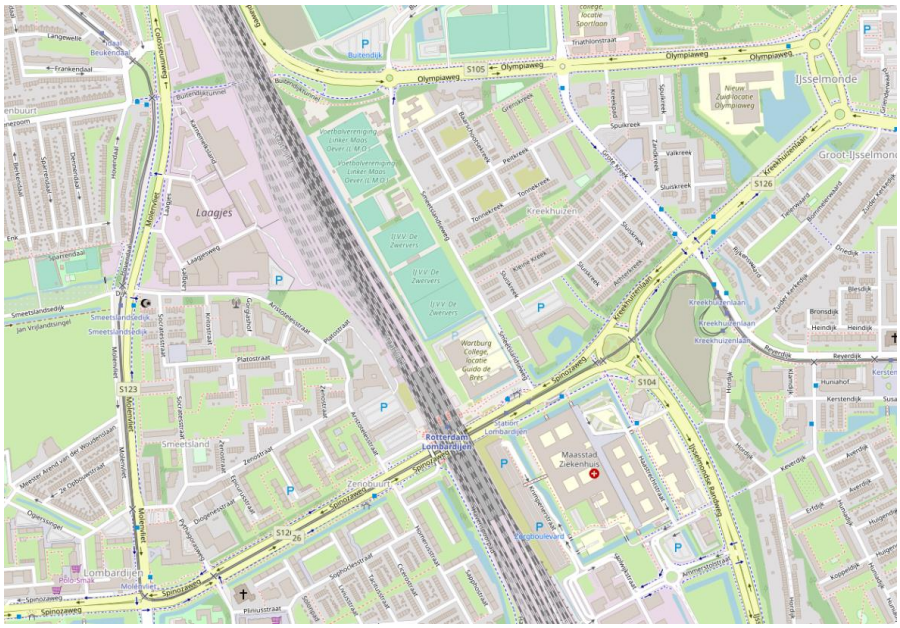
Sportdorp en Zomerland

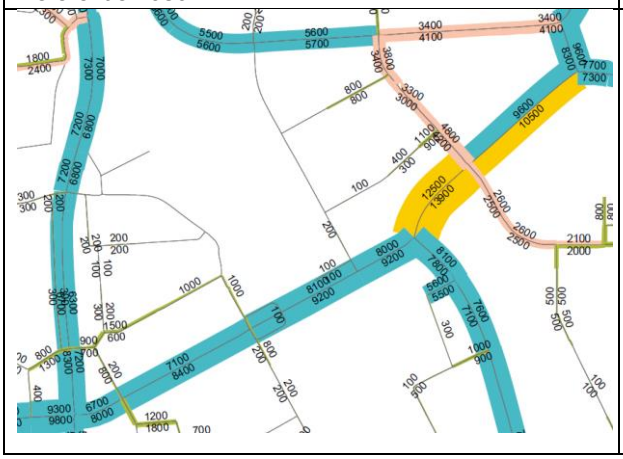
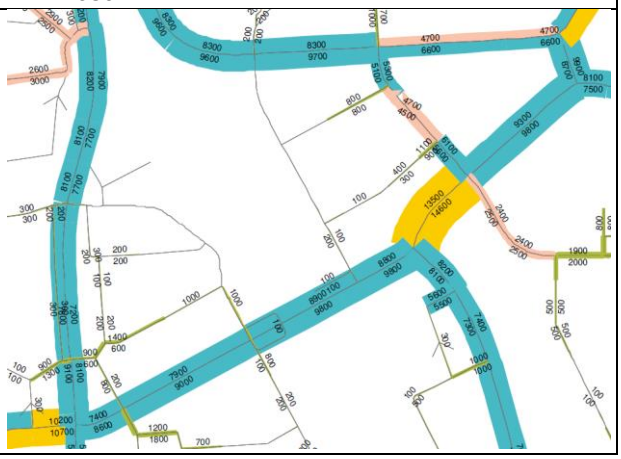
Referentie 2030	VKA 2030
	

Verkeerseffecten:

- Op de Stadionweg vinden substantiële wijzigingen in verkeersintensiteiten plaats als gevolg van de planontwikkeling Feyenoord City en infrastructurele keuzes in het voorkeursalternatief: een toename van 47.200 naar 51.200 voertuigen/etmaal.
- Ook de Adriaan Volkerlaan krijgt een toename van verkeer: 22.600 → 24.300 voertuigen/etmaal.
- Op de (doorgaande) wegen in de wijken (Sportsingel, Sportlaan, Dwarsdijk) vindt een geringe toename van de verkeersintensiteiten plaats, van 100 tot 200 voertuigen/etmaal.

Platostraat / Zenobuurt en Kreekhuizen



Referentie 2030	VKA 2030
	

Verkeerseffecten:

- De Olympiaweg krijgt ten gevolge van de planontwikkeling substantieel meer verkeer te verwerken: ten westen van de Grote Kreek 11.200 → 17.900 en ten oosten van de Grote Kreek 7.500 → 11.300 voertuigen/etmaal.
- Ook de overige gebiedsontsluitingswegen om de wijken krijgen in de meeste gevallen extra verkeer: tussen de 1.000 en 2.000 voertuigen/etmaal meer dan in de Referentiesituatie. Alleen het oostelijk deel van de Kreekhuizenlaan krijgt een vermindering van verkeer (1.000 voertuigen/etmaal). Dit heeft te maken met de toename die op de Grote Kreek voorzien wordt, van 1.900 voertuigen/etmaal extra.
- Binnen de wijken zijn verder geen (significante) wijzigingen van verkeersintensiteiten te verwachten ten gevolge van het plan Feyenoord City.

Bijlage 5: Verkeersmodel

5.1 Modelresultaten

In deze bijlage zijn de meest relevante gegevens vanuit de exercities met het verkeers-prognosemodel, het verkeersmodel Metropoolregio Den Haag Rotterdam, opgenomen. Dit betreft ten eerste overzichtstabellen met verkeersintensiteiten op een 40-tal belangrijke wegvakken, voor de verschillende alternatieven en varianten. Ten tweede is het een totaaloverzicht van de belastinggraden (I/C-waarden) op kritieke kruispunten in het gebied. Tenslotte behoren plots vanuit het verkeersmodel ook tot deze bijlage, plots die alle relevante informatie tonen.

Onderstaande tabel toont een overzicht van de getoetste alternatieven en varianten:

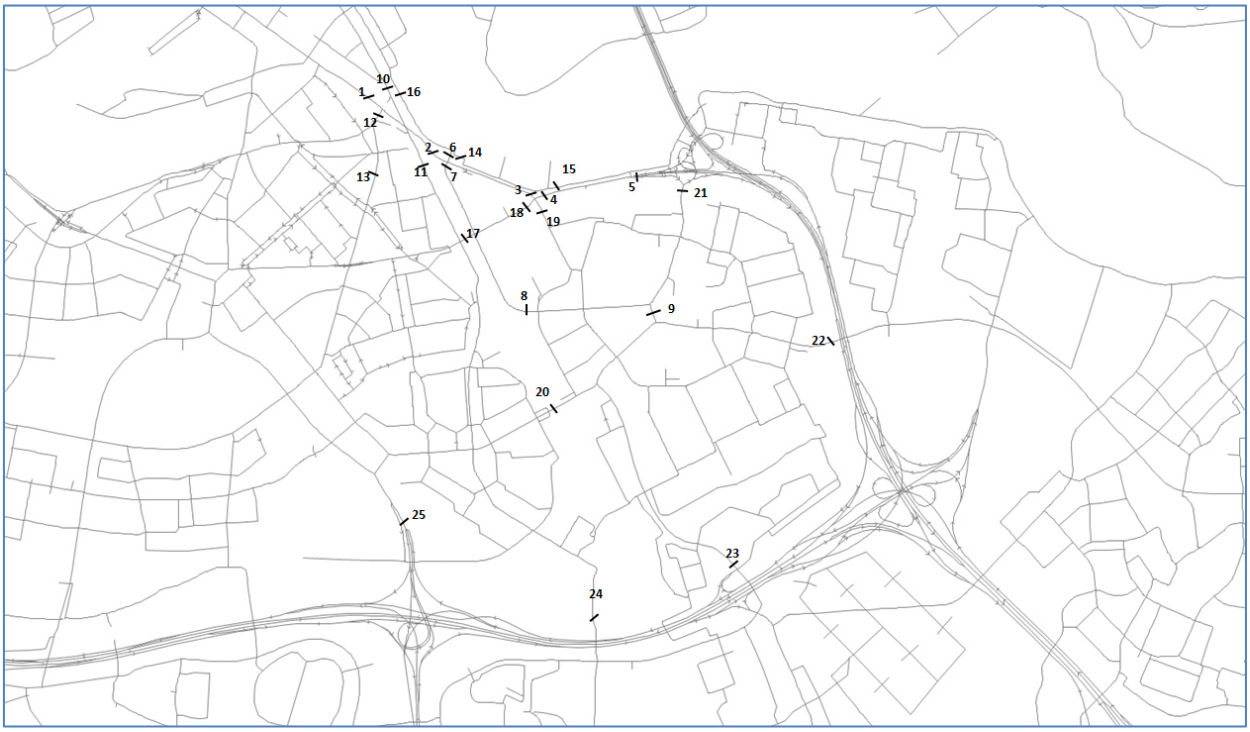
	Reguliere werkdag ochtendspits	Reguliere werkdag avondspits	Reguliere werkdag etmaal	Avondspits met evenement	Late avond met evenement
Referentiesituatie	X	X	X	X	X
Alt. Basis	X	X	X	X	X
Alt. Maximaal (incl. netw.var. 1)	X	X	X	X	X
Netwerkvariant 1	X	X	X	X	X
Netwerkvariant 2 (incl. netw.var. 1)	X	X	X		
Netwerkvariant 3	X	X	X		
Voorkeurs-alternatief	X	X	X	X	X

Daarnaast is de situatie met evenement op een zondagmiddag bestudeerd. Deze is niet modelmatig gesimuleerd, maar berekend op basis van de effecten van de andere modelsimulaties, geprojecteerd op de telpunten van de gemeente.

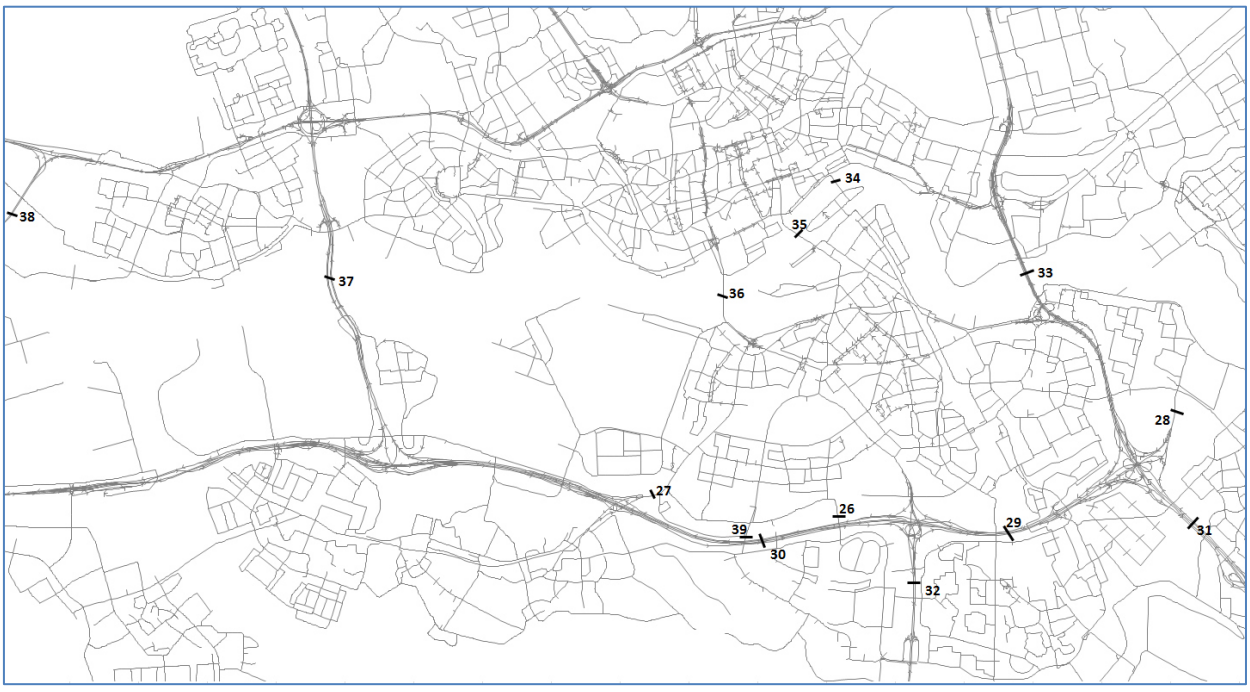
De uitgangspunten en gehanteerde modelinvoer is toegelicht in Bijlage 5.2.

Verkeersintensiteiten

Screenlines binnen studiegebied:



Screenlines aan randen studiegebied / aansluitingen op autosnelwegennet en oeververbindingen



Intensiteiten in motorvoertuigen per etmaal (op een reguliere dag), in twee richtingen

Naam		2016	Referentie-situatie	Alt. Basis	Alt. Maximaal (incl. Netwerk-variant 1)	Netwerk Variant 1	Netwerk Variant '1A' alleen knip Rosestraat	Netwerk Variant '1B' alleen knip Col.weg	Netwerk Variant 2 (incl. Netwerk-variant 1)	Netwerk Variant 3	VKA
1	Laan op Zuid	17.250	20.050	20.990	24.070	24.370	24.600	20.530	23.990	21.120	21.400
2	Varkensoordseviaduct	27.490	31.480	36.320	34.710	34.600	35.580	36.540	35.170	39.310	41.030
3	Stadionweg	22.170	24.870	27.470	26.710	27.230	27.630	27.670	32.110	27.900	27.790
4	John F. Kennedyweg (west)	41.930	46.920	50.310	49.510	50.140	50.310	50.430	53.660	50.610	50.890
5	John F. Kennedyweg (oost)	52.120	57.880	59.790	61.280	59.830	60.000	59.790	59.910	58.940	59.530
6	Burgerhoutstraat	9.190	9.230	11.380	19.040	13.290	12.880	11.360	23.760	9.790	10.410
7	Olympiaweg (noord)	8.650	10.780	21.450	21.010	21.440	21.280	21.480	21.220	21.090	22.520
8	Olympiaweg (zuid)	8.410	11.140	15.160	15.310	15.280	14.970	15.200	15.600	15.030	17.810
9	Klein Nieuwland	15.610	17.900	18.650	18.660	18.570	18.660	18.670	18.860	18.690	18.620
10	Rosestraat	13.700	17.090	18.000	13.710	13.650	13.850	19.230	13.820	21.710	22.710
11	Colosseumweg	8.450	9.960	12.770	13.460	13.410	14.470	12.160	13.530	12.690	13.570
12	2e Rosestraat	23.130	25.880	20.890	19.010	18.630	21.170	19.940	19.550	19.710	19.620
13	Beijerlandselaan	3.720	4.230	4.070	4.720	4.600	4.130	4.470	4.750	3.800	4.520
14	Cor Kieboomplein	4.490	5.000	4.400	7.030	4.630	4.630	4.300	1.370	3.090	4.170
15	Parallelweg Stadionweg	10.270	10.910	9.570	12.050	9.780	9.810	9.510	6.420	8.430	8.950
16	Korte Stadionweg	3.780	4.390	5.240	8.200	7.430	7.020	5.140	7.990	0	1.830
17	Stadionviaduct	22.950	25.710	26.100	25.870	25.800	25.500	25.950	24.740	26.530	26.530
18	Coen Moulijnweg	23.250	26.020	28.180	27.810	27.610	27.630	28.050	26.590	28.550	28.360
19	Stadionlaan	2.120	3.200	3.480	3.590	3.440	3.470	3.480	3.630	3.500	3.650
20	Spinozaweg	15.820	17.360	18.150	18.630	18.270	17.910	18.130	18.810	18.390	18.770
21	Adriaan Volkerlaan	20.610	23.680	24.110	23.980	24.140	24.080	24.120	24.170	24.300	25.310
22	Groeninx van Zoelenlaan	14.770	16.470	16.840	17.010	16.820	16.830	16.830	17.110	16.830	16.850
23	IJsselmondse Randweg	22.570	25.070	25.250	25.630	25.500	25.280	25.260	25.740	25.220	25.350
24	1e Barendrechtseweg	12.480	12.330	12.620	12.630	12.590	12.690	12.600	12.640	12.650	12.710
25	Vaanweg	53.280	60.740	62.580	63.110	62.660	62.680	62.580	63.450	62.690	63.170
26	Vrijenburgweg	10.060	10.630	10.730	10.820	10.790	10.760	10.740	10.820	10.730	10.730
27	Groene Kruisweg	40.390	43.690	43.780	43.820	43.720	43.670	43.800	43.880	43.810	43.860
28	A38	36.890	40.440	40.350	40.610	40.340	40.360	40.360	40.590	40.340	40.440
29	A15 tussen Vaanplein en Barendrecht	178.810	198.960	199.160	198.980	198.710	198.940	198.970	199.080	199.350	199.430
30	A15 tussen Gr. Kruisweg en Vaanplein	165.910	185.900	186.760	186.940	186.750	186.830	186.640	186.830	186.800	186.980
31	A16 ten zuiden van A15	236.620	289.780	290.910	291.560	290.930	290.910	290.900	291.500	290.880	291.790
32	A29	115.500	128.970	129.170	129.300	129.200	129.170	129.200	129.290	129.200	129.390
33	A16 van Brienenoordbrug	230.260	275.110	276.670	276.970	276.400	276.660	276.530	276.800	276.210	276.940
34	Willemsbrug	18.080	23.110	25.580	27.470	27.060	26.400	25.920	27.740	25.680	27.170
35	Erasmusbrug	31.770	32.140	32.490	31.600	31.540	31.770	32.470	31.650	32.650	32.510
36	Maastunnel	52.910	56.050	56.310	56.130	56.030	56.200	56.140	56.150	56.470	56.540
37	A4 Beneluxtunnel	164.020	169.530	169.940	170.090	170.000	170.000	169.920	170.020	170.030	170.210
38	A24 Blankenburgtunnel	0	51.460	51.460	51.450	51.450	51.450	51.450	51.450	51.460	51.460
39	Zuiderparkweg	9.400	9.990	9.970	9.960	9.950	9.960	9.960	9.960	9.980	9.950
40	Oranjeboomstraat	2.180	2.340	3.340	5.800	5.140	4.780	3.420	5.690	4.130	5.360
41	Vuurplaat	2.620	3.010	3.210	5.420	5.540	3.730	3.530	5.390	3.180	3.580
42	Stieltjesstraat	6.240	8.010	8.090	10.520	10.710	9.640	8.140	10.580	8.120	8.320
43	Groene Hilledijk	10.920	12.510	11.980	11.810	11.820	11.760	12.040	11.810	12.000	12.060
44	Groene Zoom	3.220	3.540	4.940	5.580	5.600	5.350	5.040	5.590	4.900	4.880

Intensiteiten in motorvoertuigen in reguliere ochtendspits, in twee richtingen (2-uurswaarden)

Naam		2016	Referentie-situatie	Alt. Basis	Alt. Maximaal (incl. Netwerk-variant 1)	Netwerk Variant 1	Netwerk Variant '1A' alleen knip Rosestraat	Netwerk Variant '1B' alleen knip Col.weg	Netwerk Variant 2 (incl. Netwerk-variant 1)	Netwerk Variant 3	VKA
1	Laan op Zuid	2.410	2.980	3.200	3.230	3.520	3.640	3.160	3.200	3.240	3.250
2	Varkensoordseviaduct	3.440	4.050	5.200	4.500	4.960	5.140	5.300	4.520	5.520	5.710
3	Stadionweg	2.820	3.260	3.510	3.240	3.230	3.340	3.500	4.240	3.800	3.120
4	John F. Kennedyweg (west)	4.650	5.480	6.120	6.020	6.010	6.110	6.150	6.950	6.260	6.010
5	John F. Kennedyweg (oost)	6.100	6.980	7.330	7.740	7.270	7.340	7.330	7.590	7.260	7.050
6	Burgerhoutstraat	2.350	2.320	1.560	3.980	1.720	1.620	1.550	5.060	1.460	1.360
7	Olympiaweg (noord)	1.200	1.420	4.810	2.660	4.710	4.780	4.840	2.690	4.820	4.760
8	Olympiaweg (zuid)	1.170	1.480	2.340	2.060	2.430	2.340	2.360	2.090	2.350	3.320
9	Klein Nieuwland	1.810	2.190	2.500	2.440	2.480	2.500	2.500	2.500	2.510	2.440
10	Rosestraat	1.410	1.730	2.000	1.510	1.540	1.520	2.110	1.520	2.450	2.580
11	Colosseumweg	970	1.240	1.600	1.480	1.510	1.750	1.490	1.490	1.560	1.680
12	2e Rosestraat	2.540	2.910	2.580	2.220	2.370	2.900	2.400	2.260	2.420	2.480
13	Beijerlandselaan	560	590	760	780	900	810	800	810	660	800
14	Cor Kieboomplein	1.960	1.970	980	1.600	1.020	990	950	450	760	750
15	Parallelweg Stadionweg	1.280	1.390	1.110	1.800	1.210	1.210	1.110	670	930	1.070
16	Korte Stadionweg	480	530	580	1.080	840	740	560	1.100	0	210
17	Stadionviaduct	2.800	3.130	3.410	3.320	3.380	3.320	3.370	3.210	3.550	3.660
18	Coen Moulijnweg	2.850	3.170	3.680	3.590	3.590	3.570	3.630	3.480	3.810	3.880
19	Stadionlaan	220	350	370	360	360	370	370	350	370	370
20	Spinozaweg	1.660	1.820	1.950	2.050	1.970	1.940	1.930	2.070	1.960	2.060
21	Adriaan Volkerlaan	2.540	3.010	3.090	3.040	3.170	3.110	3.080	3.070	3.090	3.590
22	Groeninx van Zoelenlaan	1.720	2.000	2.110	2.110	2.100	2.100	2.110	2.130	2.120	2.130
23	IJsselmondse Randweg	3.610	3.850	3.840	3.890	3.850	3.840	3.830	3.900	3.840	3.850
24	1e Barendrechtseweg	1.840	1.900	1.950	1.970	1.950	1.960	1.950	1.970	1.950	1.940
25	Vaanweg	7.420	8.320	8.610	8.590	8.590	8.620	8.610	8.630	8.610	8.650
26	Vrijenburgweg	1.290	1.440	1.470	1.490	1.480	1.470	1.470	1.490	1.470	1.480
27	Groene Kruisweg	6.070	6.510	6.550	6.560	6.550	6.550	6.560	6.590	6.550	6.570
28	A38	5.750	6.140	6.090	6.140	6.100	6.090	6.090	6.140	6.090	6.110
29	A15 tussen Vaanplein en Barendrecht	28.020	30.920	31.000	31.000	30.980	30.980	30.990	31.010	31.020	31.020
30	A15 tussen Gr. Kruisweg en Vaanplein	25.920	29.570	29.730	29.750	29.710	29.730	29.720	29.750	29.740	29.790
31	A16 ten zuiden van A15	36.330	43.870	44.100	44.200	44.100	44.090	44.090	44.200	44.080	44.190
32	A29	18.570	20.830	20.850	20.860	20.850	20.860	20.860	20.850	20.850	20.880
33	A16 van Brienenoordbrug	32.650	38.920	39.300	39.410	39.270	39.290	39.280	39.380	39.250	39.470
34	Willemsbrug	2.100	2.650	3.040	3.180	3.160	3.090	3.060	3.220	3.060	3.250
35	Erasmusbrug	3.670	4.100	4.200	4.120	4.130	4.170	4.200	4.120	4.210	4.190
36	Maastunnel	6.490	7.000	7.130	7.090	7.120	7.120	7.120	7.090	7.130	7.150
37	A4 Beneluxtunnel	25.600	27.110	27.190	27.180	27.180	27.190	27.190	27.180	27.190	27.210
38	A24 Blankenburgtunnel	0	8.480	8.490	8.480	8.490	8.490	8.490	8.480	8.490	8.490
39	Zuiderparkweg	1.400	1.540	1.540	1.550	1.550	1.540	1.540	1.560	1.540	1.540
40	Oranjeboomstraat	220	270	370	820	570	480	370	840	420	570
41	Vuurplaat	240	270	330	550	640	380	360	570	310	320
42	Stieltjesstraat	850	1.070	1.090	1.410	1.530	1.350	1.100	1.420	1.080	1.120
43	Groene Hilledijk	1.770	1.930	1.960	1.870	1.910	1.920	1.960	1.860	1.980	2.000
44	Groene Zoom	390	420	580	640	650	620	590	640	580	570

Intensiteiten in motorvoertuigen <u>in reguliere avondspits</u>, in twee richtingen (2-uurswaarden)

Naam		2016	Referentie-situatie	Alt. Basis	Alt. Maximaal (incl. Netwerk-variant 1)	Netwerk Variant 1	Netwerk Variant '1A' alleen knip Rosestraat	Netwerk Variant '1B' alleen knip Col.weg	Netwerk Variant 2 (incl. Netwerk-variant 1)	Netwerk Variant 3	VKA
1	Laan op Zuid	2.570	2.820	2.990	3.350	3.550	3.560	2.920	3.320	3.020	2.950
2	Varkensoordseviaduct	4.090	4.500	4.970	4.840	4.920	5.020	4.990	4.860	5.440	5.260
3	Stadionweg	3.070	3.340	3.310	3.180	3.360	3.410	3.320	4.410	3.470	3.250
4	John F. Kennedyweg (west)	5.770	6.290	6.720	6.370	6.630	6.660	6.720	7.320	6.790	6.760
5	John F. Kennedyweg (oost)	7.440	8.170	8.190	8.480	8.190	8.210	8.190	8.000	7.970	8.130
6	Burgerhoutstraat	1.970	1.890	1.500	3.230	1.730	1.640	1.490	4.470	1.340	1.350
7	Olympiaweg (noord)	1.380	1.710	4.020	3.170	4.090	4.060	4.030	3.230	3.830	3.990
8	Olympiaweg (zuid)	1.350	1.760	2.800	2.560	2.800	2.780	2.810	2.690	2.750	3.200
9	Klein Nieuwland	2.310	2.650	2.650	2.670	2.650	2.660	2.660	2.730	2.700	2.590
10	Rosestraat	2.000	2.510	2.720	2.250	2.250	2.260	2.920	2.300	3.330	3.420
11	Colosseumweg	1.290	1.540	2.110	2.230	2.230	2.330	2.020	2.270	2.110	2.230
12	2e Rosestraat	3.380	3.690	2.790	2.740	2.640	2.900	2.640	2.810	2.600	2.480
13	Beijerlandselaan	630	700	660	810	790	690	720	820	610	680
14	Cor Kieboomplein	1.410	1.530	1.230	1.910	1.330	1.330	1.230	460	810	940
15	Parallelweg Stadionweg	1.470	1.630	1.300	1.920	1.330	1.330	1.320	470	1.000	1.230
16	Korte Stadionweg	660	790	1.010	1.460	1.240	1.150	1.010	1.400	0	270
17	Stadionviaduct	3.210	3.560	3.910	3.620	3.740	3.740	3.920	3.370	4.000	4.190
18	Coen Moulijnweg	3.250	3.600	4.150	3.860	3.950	3.980	4.150	3.600	4.200	4.390
19	Stadionlaan	280	430	490	490	490	490	500	500	510	540
20	Spinozaweg	2.300	2.550	2.670	2.740	2.670	2.650	2.670	2.780	2.740	2.830
21	Adriaan Volkerlaan	3.230	3.660	3.840	3.690	3.820	3.830	3.840	3.850	3.920	4.020
22	Groeninx van Zoelenlaan	2.260	2.510	2.550	2.590	2.550	2.550	2.550	2.600	2.540	2.510
23	IJsselmondse Randweg	3.460	3.720	3.760	3.830	3.800	3.750	3.770	3.890	3.770	3.830
24	1e Barendrechtseweg	1.350	1.480	1.570	1.580	1.570	1.570	1.570	1.580	1.570	1.600
25	Vaanweg	7.370	8.530	8.800	8.900	8.840	8.840	8.820	8.980	8.830	8.960
26	Vrijenburgweg	1.850	1.910	1.910	1.920	1.920	1.920	1.910	1.920	1.910	1.910
27	Groene Kruisweg	6.780	7.480	7.500	7.500	7.490	7.490	7.500	7.510	7.520	7.530
28	A38	6.150	6.110	6.090	6.070	6.090	6.090	6.090	6.060	6.100	6.160
29	A15 tussen Vaanplein en Barendrecht	29.710	32.860	32.850	32.800	32.810	32.840	32.840	32.860	32.890	32.900
30	A15 tussen Gr. Kruisweg en Vaanplein	28.310	31.750	31.850	31.870	31.850	31.870	31.830	31.860	31.860	31.890
31	A16 ten zuiden van A15	38.440	47.450	47.660	47.790	47.670	47.670	47.660	47.750	47.660	47.820
32	A29	19.690	21.900	21.930	21.930	21.950	21.940	21.940	21.920	21.950	21.930
33	A16 van Brienenoordbrug	35.820	42.850	43.030	43.000	42.980	43.020	43.010	42.950	42.990	43.110
34	Willemsbrug	3.220	4.180	4.600	4.930	4.830	4.720	4.690	5.020	4.610	4.910
35	Erasmusbrug	4.310	4.490	4.580	4.430	4.440	4.460	4.560	4.440	4.620	4.560
36	Maastunnel	8.240	8.910	8.880	8.870	8.870	8.900	8.860	8.880	8.930	8.950
37	A4 Beneluxtunnel	27.280	28.530	28.570	28.580	28.570	28.580	28.570	28.570	28.580	28.630
38	A24 Blankenburgtunnel	0	8.990	8.990	8.990	8.990	8.990	8.990	8.990	8.990	9.000
39	Zuiderparkweg	1.670	1.770	1.770	1.780	1.770	1.770	1.760	1.780	1.770	1.750
40	Oranjeboomstraat	370	460	710	1.130	910	840	710	1.090	560	760
41	Vuurplaat	360	450	500	740	770	550	560	740	460	490
42	Stieltjesstraat	890	1.170	1.170	1.450	1.570	1.420	1.180	1.470	1.190	1.250
43	Groene Hilledijk	1.580	1.820	1.760	1.770	1.770	1.740	1.790	1.760	1.750	1.740
44	Groene Zoom	440	490	700	780	780	750	700	780	690	680

Intensiteiten in motorvoertuigen in reguliere avondspits mét evenement, in twee richtingen (2-uurswaarden)

Naam		Referentie-situatie	Alt. Basis	Alt. Maximaal (incl. Netwerk-variant 1)	Netwerk Variant 1	Netwerk Variant '1A' alleen knip Rosestraat	Netwerk Variant '1B' alleen knip Col.weg	Netwerk Variant 2 (incl. Netwerk-variant 1)	Netwerk Variant 3	VKA
1	Laan op Zuid	2.760	2.880	3.220	3.490	3.510	2.770	3.200	2.910	2.840
2	Varkensoordseviaduct	4.470	5.230	4.890	5.100	5.320	5.060	4.930	5.590	5.470
3	Stadionweg	3.370	3.200	2.930	3.370	3.390	3.290	4.680	3.090	2.840
4	John F. Kennedyweg (west)	6.620	6.820	6.450	6.850	6.860	6.880	7.930	6.790	6.490
5	John F. Kennedyweg (oost)	9.120	9.410	9.750	9.400	9.440	9.400	9.120	9.240	9.560
6	Burgerhoutstraat	2.290	1.980	3.500	2.100	2.100	1.980	5.230	2.130	3.570
7	Olympiaweg (noord)	1.890	4.250	3.490	4.440	4.340	4.430	3.580	3.980	2.670
8	Olympiaweg (zuid)	2.170	3.190	3.120	3.310	3.210	3.300	3.240	3.170	2.800
9	Klein Nieuwland	2.570	2.620	2.610	2.590	2.610	2.610	2.660	2.590	2.600
10	Rosestraat	2.420	2.840	2.390	2.400	2.320	3.000	2.480	3.460	3.440
11	Colosseumweg	1.610	2.380	2.360	2.370	2.570	2.150	2.440	2.370	2.330
12	2e Rosestraat	3.780	3.130	2.920	2.840	3.190	2.850	2.990	2.820	2.650
13	Beijerlandselaan	720	770	920	850	750	830	940	720	770
14	Cor Kieboomplein	1.700	1.940	2.650	1.920	1.940	1.870	440	1.710	2.340
15	Parallelweg Stadionweg	1.780	1.960	2.660	1.930	1.940	1.890	490	1.810	2.460
16	Korte Stadionweg	930	1.190	1.720	1.420	1.350	1.190	1.610	0	230
17	Stadionviaduct	3.650	3.970	3.830	3.820	3.790	3.970	3.590	4.150	4.090
18	Coen Moulijnweg	3.910	4.370	4.260	4.200	4.200	4.370	4.000	4.540	4.500
19	Stadionlaan	450	540	540	520	530	540	560	540	550
20	Spinozaweg	2.720	2.860	2.960	2.900	2.830	2.990	2.970	2.990	2.960
21	Adriaan Volkerlaan	3.980	4.100	4.120	4.090	4.090	4.080	4.170	4.160	4.160
22	Groeninx van Zoelenlaan	2.680	2.750	2.800	2.760	2.750	2.760	2.830	2.740	2.740
23	IJsselmondse Randweg	4.110	4.370	4.500	4.400	4.390	4.360	4.590	4.380	4.450
24	1e Barendrechtseweg	1.530	1.660	1.680	1.670	1.660	1.660	1.690	1.660	1.660
25	Vaanweg	9.020	9.550	9.680	9.570	9.550	9.560	9.810	9.530	9.530
26	Vrijenburgweg	1.950	1.970	1.980	1.970	1.970	1.970	1.970	1.970	1.970
27	Groene Kruisweg	7.580	7.640	7.690	7.650	7.630	7.640	7.710	7.650	7.680
28	A38	5.810	5.820	5.890	5.830	5.830	5.830	5.900	5.830	5.860
29	A15 tussen Vaanplein en Barendrecht	33.620	33.880	33.970	33.850	33.880	33.870	33.970	33.970	33.980
30	A15 tussen Gr. Kruisweg en Vaanplein	32.470	32.840	32.920	32.830	32.850	32.830	32.900	32.870	32.870
31	A16 ten zuiden van A15	48.230	48.810	49.050	48.810	48.810	48.810	49.030	48.790	48.980
32	A29	22.220	22.370	22.420	22.370	22.380	22.370	22.410	22.380	22.390
33	A16 van Brienenoordbrug	43.650	43.880	43.970	43.860	43.920	43.860	43.910	43.880	43.940
34	Willemsbrug	4.390	5.010	5.430	5.270	5.140	5.060	5.550	4.970	5.140
35	Erasmusbrug	4.560	4.590	4.410	4.400	4.410	4.600	4.430	4.620	4.610
36	Maastunnel	8.970	9.000	8.960	8.970	9.010	8.960	8.980	9.060	9.050
37	A4 Beneluxtunnel	28.820	28.930	28.970	28.920	28.930	28.920	28.950	28.980	28.980
38	A24 Blankenburgtunnel	9.030	9.040	9.050	9.040	9.040	9.040	9.050	9.050	9.050
39	Zuiderparkweg	1.820	1.840	1.840	1.830	1.830	1.830	1.840	1.830	1.840
40	Oranjeboomstraat	600	910	1.410	1.110	1.060	910	1.350	560	950
41	Vuurplaat	500	540	830	820	600	610	810	440	490
42	Stieltjesstraat	1.220	1.270	1.560	1.690	1.550	1.250	1.580	1.360	1.370
43	Groene Hilledijk	1.900	1.860	1.910	1.870	1.840	1.890	1.920	1.830	1.850
44	Groene Zoom	490	710	800	810	770	720	800	710	710

Intensiteiten in motorvoertuigen in late avond mét evenement, in twee richtingen (2-uurswaarden)

Naam		Referentie-situatie	Alt. Basis	Alt. Maximaal (incl. Netwerk-variant 1)	Netwerk Variant 1	Netwerk Variant '1A' alleen knip Rosestraat	Netwerk Variant '1B' alleen knip Col.weg	Netwerk Variant 2 (incl. Netwerk-variant 1)	Netwerk Variant 3	VKA
1	Laan op Zuid	1.630	1.770	2.010	1.910	1.960	1.740	2.010	1.780	1.810
2	Varkensoordseviaduct	2.610	3.050	3.000	2.800	2.900	3.070	2.990	3.320	3.500
3	Stadionweg	2.380	3.270	3.450	3.220	3.280	3.260	3.490	3.230	3.320
4	John F. Kennedyweg (west)	4.680	5.520	5.720	5.500	5.510	5.510	5.750	5.500	5.570
5	John F. Kennedyweg (oost)	5.940	6.510	6.760	6.490	6.510	6.510	6.750	6.490	6.540
6	Burgerhoutstraat	1.000	1.960	2.560	2.140	2.130	1.960	2.540	1.760	2.010
7	Olympiaweg (noord)	860	1.610	1.880	1.610	1.600	1.590	1.870	1.590	1.700
8	Olympiaweg (zuid)	1.130	1.410	1.520	1.410	1.400	1.390	1.530	1.390	1.540
9	Klein Nieuwland	1.360	1.410	1.440	1.410	1.420	1.420	1.440	1.410	1.430
10	Rosestraat	1.120	1.110	710	710	690	1.150	710	1.410	1.490
11	Colosseumweg	600	760	690	700	830	720	690	780	800
12	2e Rosestraat	1.760	1.640	1.430	1.340	1.620	1.500	1.430	1.610	1.470
13	Beijerlandselaan	220	200	250	230	200	220	250	200	240
14	Cor Kieboomplein	120	80	100	80	80	80	50	80	140
15	Parallelweg Stadionweg	770	580	580	580	580	580	530	580	560
16	Korte Stadionweg	270	360	580	560	540	360	580	0	60
17	Stadionviaduct	2.260	2.280	2.280	2.290	2.240	2.290	2.290	2.290	2.250
18	Coen Moulijnweg	2.600	2.730	2.770	2.720	2.700	2.740	2.780	2.750	2.720
19	Stadionlaan	270	270	270	270	270	270	270	270	270
20	Spinozaweg	1.480	1.620	1.690	1.640	1.620	1.600	1.690	1.620	1.620
21	Adriaan Volkerlaan	2.070	1.990	2.040	2.000	1.990	1.990	2.050	2.000	2.080
22	Groeninx van Zoelenlaan	1.330	1.350	1.390	1.360	1.350	1.350	1.390	1.360	1.380
23	IJsselmondse Randweg	1.890	2.150	2.220	2.170	2.150	2.150	2.220	2.140	2.160
24	1e Barendrechtseweg	930	980	980	970	980	970	980	980	980
25	Vaanweg	4.710	4.950	5.050	4.960	4.950	4.960	5.050	4.950	4.970
26	Vrijenburgweg	730	740	750	740	740	740	750	740	740
27	Groene Kruisweg	3.020	3.030	3.040	3.030	3.020	3.030	3.040	3.030	3.030
28	A38	3.850	3.900	4.020	3.880	3.890	3.890	4.020	3.890	3.930
29	A15 tussen Vaanplein en Barendrecht	13.590	13.890	14.040	13.880	13.890	13.870	14.040	13.880	13.920
30	A15 tussen Gr. Kruisweg en Vaanplein	11.660	11.940	12.050	11.950	11.950	11.950	12.050	11.940	11.970
31	A16 ten zuiden van A15	21.290	21.750	21.940	21.750	21.750	21.750	21.940	21.750	21.820
32	A29	8.810	9.010	9.090	9.020	9.010	9.010	9.090	9.010	9.030
33	A16 van Brienenoordbrug	21.550	21.870	22.040	21.860	21.870	21.870	22.040	21.860	21.910
34	Willemsbrug	1.140	1.250	1.300	1.280	1.240	1.260	1.300	1.260	1.290
35	Erasmusbrug	3.260	3.400	3.460	3.390	3.430	3.390	3.460	3.410	3.430
36	Maastunnel	3.960	4.010	4.020	4.000	4.000	4.000	4.020	4.010	4.000
37	A4 Beneluxtunnel	10.390	10.420	10.440	10.420	10.420	10.420	10.450	10.420	10.420
38	A24 Blankenburgtunnel	3.250	3.250	3.250	3.250	3.250	3.250	3.250	3.250	3.250
39	Zuiderparkweg	680	690	690	690	690	680	690	690	690
40	Oranjeboomstraat	160	200	380	370	350	200	380	310	460
41	Vuurplaat	200	200	360	360	250	220	360	210	230
42	Stieltjesstraat	540	540	700	690	630	550	700	540	550
43	Groene Hilledijk	1.050	1.050	1.090	1.060	1.040	1.070	1.090	1.040	1.060
44	Groene Zoom	250	310	340	340	330	320	340	320	320

Intensiteiten in motorvoertuigen voor zondag situatie mét evenement, voor Alternatief Basis (2030), in twee richtingen (2-uurswaarden)

		Zondag	Zondag	Zondag	Zondag	Zondag	Zondag
		12-14 uur	16-18 uur	12-14 uur	16-18 uur	12-14 uur	16-18 uur
		Overig verkeer (telling)		Evenement verkeer		Totaal	
straat	richting	IN periode	UIT periode	IN periode	UIT periode	IN periode	UIT periode
Maastunnel	N	3054	2911	0	51	3054	2961
Maastunnel	Z	1388	1471	48	0	1436	1471
Westblaak	O	1391	1494	40	0	1431	1494
Westblaak	W	770	1093	0	11	770	1104
Willemsbrug	NW	1600	1638	3	53	1603	1691
Vasteland	NO	2504	2754	104	33	2608	2787
Maasboulevard	W	2423	1772	90	56	2513	1827
Maasboulevard	O	1913	2727	60	93	1972	2819
Kralingse Zoom Zuid	N	833	749	21	15	854	764
Kralingse Zoom Zuid	Z	668	543	31	42	699	585
Laan op Zuid West	NW	1150	1197	4	155	1154	1352
Laan op Zuid West	ZO	1270	1673	136	1	1405	1675
Hillelaan	N	1810	2249	0	7	1810	2256
Hillelaan	Z	1341	1359	7	0	1349	1359
Putselaan	W	891	923	1	97	892	1020
Putselaan	O	630	776	130	1	760	777
Stadionweg thv De Kuip	W	1181	1298	358	40	1539	1338
Stadionweg thv De Kuip	O	1378	1222	5	815	1383	2037
Stadionweg A16	O	2870	3419	1	724	2871	4142
Stadionweg A16	W	4206	3621	1682	10	5888	3631
Adriaan Volkerlaan	N	1304	1193	15	271	1320	1465
Adriaan Volkerlaan	Z	1175	1080	338	21	1514	1101
Coen Moulijnweg	NO	1447	1338	55	547	1502	1885
Coen Moulijnweg	ZW	1399	1540	468	30	1867	1569
Olympiaweg	ZO	388	453	87	181	475	634
Olympiaweg	NW	475	408	196	73	671	480
Molenvliet	N	913	833	202	21	1115	853
Molenvliet	Z	794	904	27	45	822	950
Groeninx van Zoelenlaan	O	870	980	401	47	1271	1027
Groeninx van Zoelenlaan	W	1033	773	34	133	1067	906
IJsselmondse Randweg	NW	1243	943	307	24	1550	967
IJsselmondse Randweg	ZO	925	1001	24	303	949	1304
Vaanweg A15	NW	3664	4169	715	30	4378	4199
Vaanweg A15	ZO	3279	2207	18	573	3296	2780
Victor Hugoweg	NO	1405	1191	541	18	1945	1210
Victor Hugoweg	ZW	1427	1422	19	328	1446	1750
Vaanweg midden	NW	3222	2193	192	21	3414	2215
Vaanweg midden	ZO	2015	2647	17	254	2031	2901
Oldegaarde Oostzijde	NO	978	952	28	0	1005	952
Oldegaarde Oostzijde	ZW	963	969	0	46	963	1015
Vaanweg Ahoy	NW	2699	1790	198	10	2897	1800
Vaanweg Ahoy	ZO	1686	2328	6	192	1692	2520
Zuiderparkweg Noord	W	824	688	277	16	1101	704
Zuiderparkweg Noord	O	1008	1037	24	272	1032	1309
Strevelsweg	W	1549	1566	33	28	1582	1593
Strevelsweg	O	1179	1338	31	41	1211	1378
Dordtselaan	N	944	923	23	90	967	1013
Dordtselaan	Z	1745	1945	83	16	1828	1961
Pleinweg	W	1673	1752	0	50	1673	1802
Pleinweg	O	978	1015	53	0	1031	1015
Dorpsweg	N	1278	1174	78	1	1355	1175
Dorpsweg	Z	812	936	1	54	813	990
Doklaan	NO	539	508	6	0	546	509
Groene Kruisweg Zuiderpark	NO	2167	1762	126	2	2292	1764
Groene Kruisweg Zuiderpark	ZW	1600	1618	1	101	1601	1719
Oldegaarde Westzijde	O	788	583	59	0	847	584
Oldegaarde Westzijde	W	747	859	0	65	747	924
Zuiderparkweg Zuid	N	908	678	106	0	1014	678
Zuiderparkweg Zuid	Z	765	986	1	99	766	1085

I/C-waarden op kruispunten

Vanuit de analyses kwamen in de verschillende alternatieven en varianten een negental kruispunten naar voren, die in één of meerdere situaties overbelasting tonen, dat wil zeggen een I/C-waarde >0,9. In onderstaande afbeelding staan deze locaties op kaart aangegeven.

Figuur 1: locaties van overbelaste kruispunten

In de tabel op de volgende pagina zijn de I/C-waarden op deze kruispunten voor alle gemodelleerde situaties weergegeven. De niet ingevulde cellen duiden op situaties die niet met het verkeersmodel gesimuleerd zijn.

		Referentie	Alt. Basis	Alt. Maximaal incl. N.Var.1	Netwerkvar.1	Netwerkvar.2 incl. N.Var.1	Netwerkvar.3	VKA
Olympiaweg - Stadionweg	ochtendspits	<0,8	0,95	0,92	0,97	0,86	0,95	0,99
	avondspits	<0,8	0,94	0,89	0,93	0,94	0,96	1,01
	avondspits+event	0,81	0,94	0,93	0,93		1,02	1,01
	late avond event	<0,8	<0,8	0,81	<0,8		<0,8	<0,8
	zondagmiddag event							
Stadionweg - Coen Moulijnweg	ochtendspits	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	0,83	<0,8	<0,8
	avondspits	0,85	0,84	0,85	0,85	0,92	0,86	0,85
	avondspits+event	0,85	0,85	0,84	0,86		0,84	0,84
	late avond event	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8		<0,8	<0,8
	zondagmiddag event							
Stadionweg - par. Stadionweg	ochtendspits	0,82	0,81	0,82	0,81	0,80	0,80	0,80
	avondspits	0,83	0,81	0,90	0,81	0,81	0,81	0,81
	avondspits+event	0,84	0,84	0,94	0,84		0,84	0,91
	late avond event	0,82	0,82	0,82	0,82		0,82	0,82
	zondagmiddag event							
Laan op Zuid - 2e Rosestraat	ochtendspits	0,80	0,81	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	0,81
	avondspits	0,84	0,80	<0,8	<0,8	<0,8	0,82	0,82
	avondspits+event	0,88	0,82	<0,8	<0,8		0,83	0,82
	late avond event	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8		<0,8	<0,8
	zondagmiddag event							
Wilhelminaplein	ochtendspits	0,94	0,97	0,93	0,93	0,93	0,97	0,97
	avondspits	0,96	0,96	0,97	0,97	0,98	0,97	0,97
	avondspits+event	1,05	0,97	1,09	1,06		0,97	0,97
	late avond event	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8		<0,8	<0,8
	zondagmiddag event							
A38 - Rotterdamseweg (R'kerk)	ochtendspits	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,94
	avondspits	0,96	0,97	0,97	0,97	0,98	0,97	0,97
	avondspits+event	1,05	1,06	1,09	1,06		1,06	1,06
	late avond event	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8		<0,8	<0,8
	zondagmiddag event							
Grote Kreek - Kreekhuizenlaan	ochtendspits	0,80	0,82	0,82	0,83	0,82	0,82	0,88
	avondspits	<0,8	0,82	0,82	0,82	0,82	0,81	0,86
	avondspits+event	0,81	0,89	0,90	0,91		0,88	0,85
	late avond event	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8		<0,8	<0,8
	zondagmiddag event							
Vinkenbaan - Dordtsestraatweg	ochtendspits	0,94	0,98	0,98	0,98	0,98	0,97	0,97
	avondspits	0,85	0,86	0,89	0,89	0,89	0,86	0,86
	avondspits+event	0,87	0,92	0,96	0,95		0,92	0,92
	late avond event	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8		<0,8	<0,8
	zondagmiddag event							
Zuiderparkweg - Vaanweg	ochtendspits	0,87	0,88	0,88	0,89	0,89	0,88	0,88
	avondspits	0,89	0,89	0,88	0,88	0,89	0,89	0,89
	avondspits+event	0,95	0,96	0,97	0,96		0,97	0,97
	late avond event	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8		<0,8	<0,8
	zondagmiddag event							

Tabel 1: I/C-waarden op kruispunten

Modelplots

Behorend bij dit document zijn de plots vanuit het verkeersmodel. Deze zijn als losse documenten, in pdf-formaat, toegevoegd. Dit betreft, per alternatief/variant:

Modelsituaties	Type plot per modelsituatie
Situatie op reguliere werkdag: • Ochtendspits (2-uurswaarden) • Avondspits (2-uurswaarden) • Etmaal (24-uurswaarden)	Plot van belast netwerk (verkeersintensiteiten)
Situatie in avondspits mét evenement (2-uurswaarden)	Verschilplot met referentiesituatie
Situatie in late avond mét evenement (2-uurswaarden)	Plot met I/C-verhoudingen op wegvakken en kruispunten (gezamenlijk)

Bijbehorende set modelplots:

1. Referentiesituatie – etmaal belast netwerk
2. Referentiesituatie – ochtendspits belast netwerk
3. Referentiesituatie – ochtendspits I/C-waarden
4. Referentiesituatie – avondspits belast netwerk
5. Referentiesituatie – avondspits I/C-waarden
6. Referentiesituatie – avondspits met evenement belast netwerk
7. Referentiesituatie – avondspits met evenement I/C-waarden
8. Referentiesituatie – late avond met evenement belast netwerk
9. Alternatief Basis – etmaal belast netwerk
10. Alternatief Basis – etmaal verschilplot t.o.v. Referentiesituatie
11. Alternatief Basis – ochtendspits belast netwerk
12. Alternatief Basis – ochtendspits verschilplot t.o.v. Referentiesituatie
13. Alternatief Basis – ochtendspits I/C-waarden
14. Alternatief Basis – avondspits belast netwerk
15. Alternatief Basis – avondspits verschilplot t.o.v. Referentiesituatie
16. Alternatief Basis – avondspits I/C-waarden
17. Alternatief Basis – avondspits met evenement belast netwerk
18. Alternatief Basis – avondspits met evenement I/C-waarden
19. Alternatief Basis – late avond met evenement belast netwerk
20. Alternatief Maximaal – etmaal belast netwerk
21. Alternatief Maximaal – etmaal verschilplot t.o.v. Referentiesituatie
22. Alternatief Maximaal – ochtendspits belast netwerk
23. Alternatief Maximaal – ochtendspits verschilplot t.o.v. Referentiesituatie
24. Alternatief Maximaal – ochtendspits I/C-waarden
25. Alternatief Maximaal – avondspits belast netwerk
26. Alternatief Maximaal – avondspits verschilplot t.o.v. Referentiesituatie
27. Alternatief Maximaal – avondspits I/C-waarden
28. Alternatief Maximaal – avondspits met evenement belast netwerk
29. Alternatief Maximaal – avondspits met evenement verschilplot t.o.v. Referentiesituatie
30. Alternatief Maximaal – avondspits met evenement I/C-waarden
31. Alternatief Maximaal – late avond met evenement belast netwerk
32. Netwerkvariant 1 – etmaal belast netwerk
33. Netwerkvariant 1 – etmaal verschilplot t.o.v. Referentiesituatie
34. Netwerkvariant 1 – ochtendspits belast netwerk
35. Netwerkvariant 1 – ochtendspits verschilplot t.o.v. Referentiesituatie
36. Netwerkvariant 1 – ochtendspits I/C-waarden
37. Netwerkvariant 1 – avondspits belast netwerk

38. Netwerkvariant 1 – avondspits verschilplot t.o.v. Referentiesituatie
39. Netwerkvariant 1 – avondspits I/C-waarden
40. Netwerkvariant 1 – avondspits met evenement belast netwerk
41. Netwerkvariant 1 – avondspits met evenement verschilplot t.o.v. Referentiesituatie
42. Netwerkvariant 1 – avondspits met evenement I/C-waarden
43. Netwerkvariant 1 – late avond met evenement belast netwerk
44. Netwerkvariant 1A – etmaal belast netwerk
45. Netwerkvariant 1A – ochtendspits belast netwerk
46. Netwerkvariant 1A – avondspits belast netwerk
47. Netwerkvariant 1A – avondspits met evenement belast netwerk
48. Netwerkvariant 1B – etmaal belast netwerk
49. Netwerkvariant 1B – ochtendspits belast netwerk
50. Netwerkvariant 1B – avondspits belast netwerk
51. Netwerkvariant 1B – avondspits met evenement belast netwerk
52. Netwerkvariant 2 – etmaal belast netwerk
53. Netwerkvariant 2 – etmaal verschilplot t.o.v. Referentiesituatie
54. Netwerkvariant 2 – ochtendspits belast netwerk
55. Netwerkvariant 2 – ochtendspits verschilplot t.o.v. Referentiesituatie
56. Netwerkvariant 2 – ochtendspits I/C-waarden
57. Netwerkvariant 2 – avondspits belast netwerk
58. Netwerkvariant 2 – avondspits verschilplot t.o.v. Referentiesituatie
59. Netwerkvariant 2 – avondspits I/C-waarden
60. Netwerkvariant 2 – avondspits met evenement belast netwerk
61. Netwerkvariant 2 – late avond met evenement belast netwerk
62. Netwerkvariant 3 – etmaal belast netwerk
63. Netwerkvariant 3 – etmaal verschilplot t.o.v. Referentiesituatie
64. Netwerkvariant 3 – ochtendspits belast netwerk
65. Netwerkvariant 3 – ochtendspits verschilplot t.o.v. Referentiesituatie
66. Netwerkvariant 3 – ochtendspits I/C-waarden
67. Netwerkvariant 3 – avondspits belast netwerk
68. Netwerkvariant 3 – avondspits verschilplot t.o.v. Referentiesituatie
69. Netwerkvariant 3 – avondspits I/C-waarden
70. Netwerkvariant 3 – avondspits met evenement belast netwerk
71. Netwerkvariant 3 – late avond met evenement belast netwerk
72. Voorkeursalternatief – etmaal belast netwerk
73. Voorkeursalternatief – etmaal verschilplot t.o.v. Referentiesituatie
74. Voorkeursalternatief – ochtendspits belast netwerk
75. Voorkeursalternatief – ochtendspits verschilplot t.o.v. Referentiesituatie
76. Voorkeursalternatief – ochtendspits I/C-waarden
77. Voorkeursalternatief – avondspits belast netwerk
78. Voorkeursalternatief – avondspits verschilplot t.o.v. Referentiesituatie
79. Voorkeursalternatief – avondspits I/C-waarden
80. Voorkeursalternatief – avondspits met evenement belast netwerk
81. Voorkeursalternatief – avondspits met evenement I/C-waarden
82. Voorkeursalternatief – late avond met evenement belast netwerk

5.2 Invoer modelberekeningen

Inleiding

In deze bijlage is puntsgewijs beschreven wat de gevolgde aanpak is van de uitgevoerde modelberekeningen en welke invoer is gebruikt bij de modelberekeningen voor Feyenoord City.

In hoofdlijnen is de methodiek dat simultane runs zijn gedraaid voor de Referentiesituatie en de Alternatieven Basis, Maximaal en het VKA. Voor de Alternatieven Basis, Maximaal en het VKA is daarna met growthfactoring nog een correctie uitgevoerd voor het auto- en vrachtverkeer op basis van CROW-etmaalcijfers.

Daarnaast is voor de evenementsituatie een aparte modelberekening uitgevoerd voor de werkdag avondspits (ingaand) en werkdag 's-avonds laat (uitgaand).

Het gebruikte verkeersmodel van de Metropoolregio Rotterdam – Den Haag, het V-MRDH1.0 model, dat is ontvangen van de gemeente Rotterdam.

Werkdag (ochtendspits, avondspits, restdag)

De doorgerekende alternatieven en varianten:

- Aangepaste referentie 2030
- Alternatief Feyenoord City maximaal 2030
- Alternatief Feyenoord City basis 2030
- Netwerkvarianten 1, 2 en 3
- VKA Feyenoord City 2030
- VKA Fase 1
- VKA met 3e Oeververbinding (Robuustheidsanalyse)

Netwerk Referentie 2030

Geen netwerkaanpassingen t.o.v. het alternatief "2030Hoog", zoals dit in het aangeleverde model aanwezig was.

SEG's Referentie 2030 Omgeving Feyenoord City

SEG's buiten het gebied van Feyenoord City zijn op een aantal punten aangepast t.o.v. 2030Hoog.

Tabel 1 Aanpassing SEG's referentie 2030

zone	bestemming	functies	Referentie		
			m2 bvo	aantal woningen	pp
6044	Noorderhelling-west	Gamma bouwmarkt	5000	0	0
6044	Noorderhelling-west	Self Storage (cat. 3.2)	8000	0	0
6044	Noorderhelling-west	P+R / evenementen parkeren	0	0	300
6044	Noorderhelling-midden	Bedrijven cat. 3.2	10000	0	0
5994	Zuiddiepje-noord	Bedrijven cat. 3.1	5000	0	0
5994	Zuiddiepje-midden	Brandstofverkooppunt (8 pomps)	1500	0	8
5994	Zuiddiepje-zuid	Fastned snellaadstation (8 laadpunten)	0	0	8

6038	Sportcampus (noord-oosthoek)	woningen	0	500	0
6038	Sportcampus (noord-oosthoek)	maatschappelijk	20000	0	0
6038	Sportcampus (noord-oosthoek)	horeca	1500	0	0
6130	Parkstad:	woningen	0	200	0

Bovenstaande gegevens zijn gebaseerd op gegevens ontvangen van Wilco Verhagen op 20 maart 2018.

Dit programma wordt in de zones als volgt verwerkt:

Tabel 2: Verwerking programma uit Tabel 1 in model

Zone		Verwerking
5994		toevoegen aan 2030 (is gelijk aan 2016)
6044		toevoegen aan 2016
6038		vervang arbeidsplaatsen en woningen
6130		toevoegen aan 2030

In de bijlage 3 (Tabel 3.3) is de berekening van het aantal arbeidsplaatsen, inwoners enz. opgenomen.

Voor de zones in Feyenoord City is de vulling van het basisjaar 2016 gebruikt. Het uitgangspunt is dat in de referentie er geen ontwikkelingen zijn in het gebied ten opzichte van de situatie in 2016.

Feyenoord City betreft de zones in Tabel 3.

Tabel 3 Zones Feyenoord City

	Zonenummer
1	5985
2	5986
3	5988
4	5989
5	5990
6	6166

Zie Bijlage 3 voor tabellen met zone vulling Feyenoord City 2016 (tabel 3.1), 2030 hoog (tabel 3.2) en 2030 referentie (tabel 3.4).

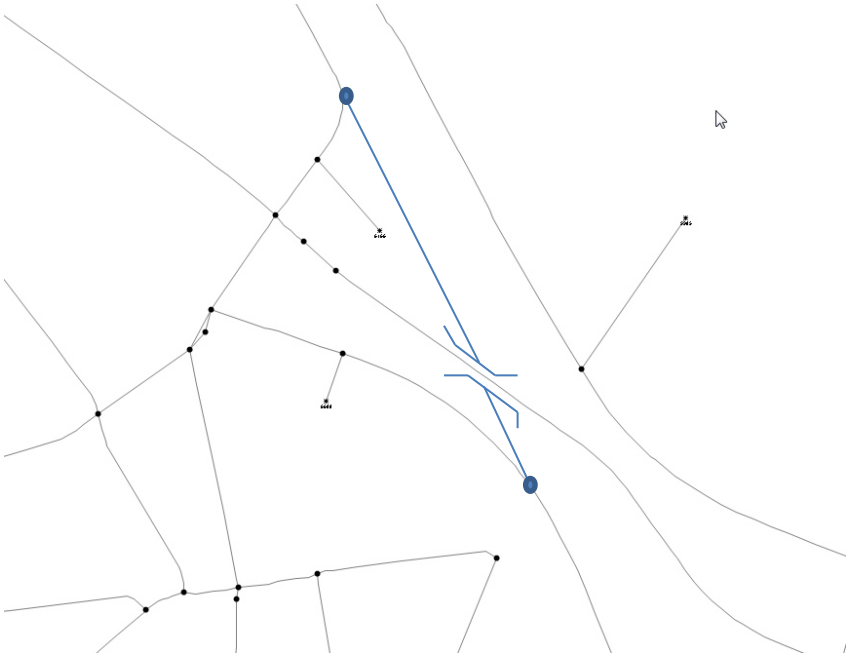
Netwerk Feyenoord City 2030 Alternatief Basis en Alternatief Maximaal

Alleen aanpassingen bij de Colosseumweg t.o.v. het referentie alternatief, inde alternatieven en varianten. Deze aanpassing heeft de volgende kenmerken:

- Verbinding Rosestraat met Colosseumweg onder viaduct door
- Snelheid en capaciteit gelijk aan Colosseumweg (50km/h)
- De twee kruispunten met de Rosestraat en Colosseumweg worden VRI's

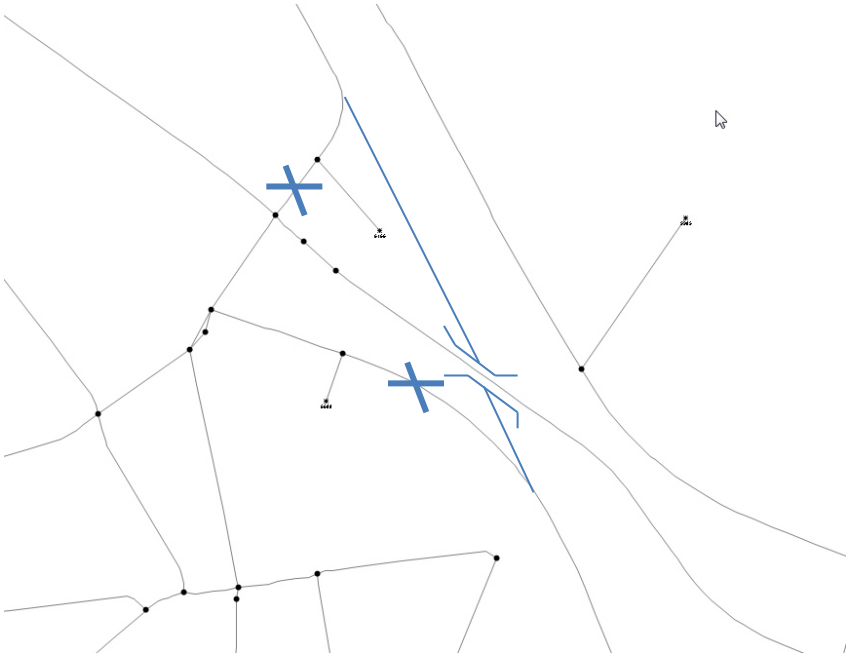
Afbeelding 1: Aanpassingen Colosseumweg (bron: Startdocument MER)

Afbeelding 2: De nieuwe verbinding Colosseumweg – Rosestraat in verkeersmodel

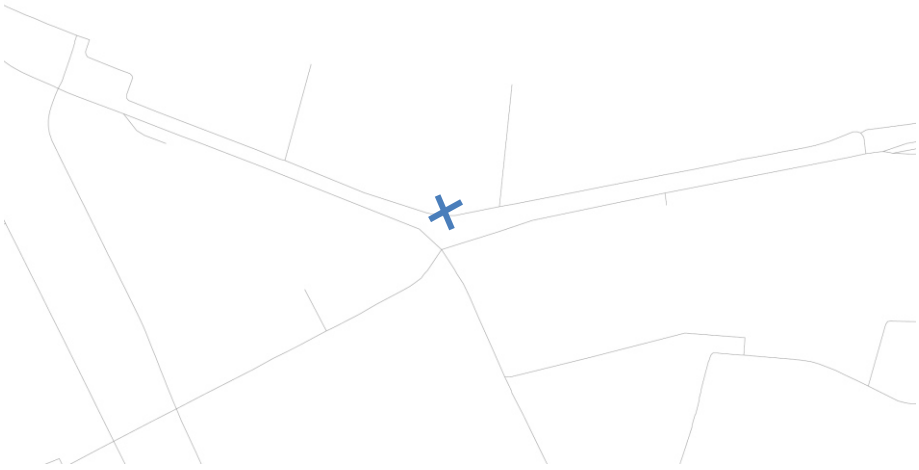


Netwerkvarianten

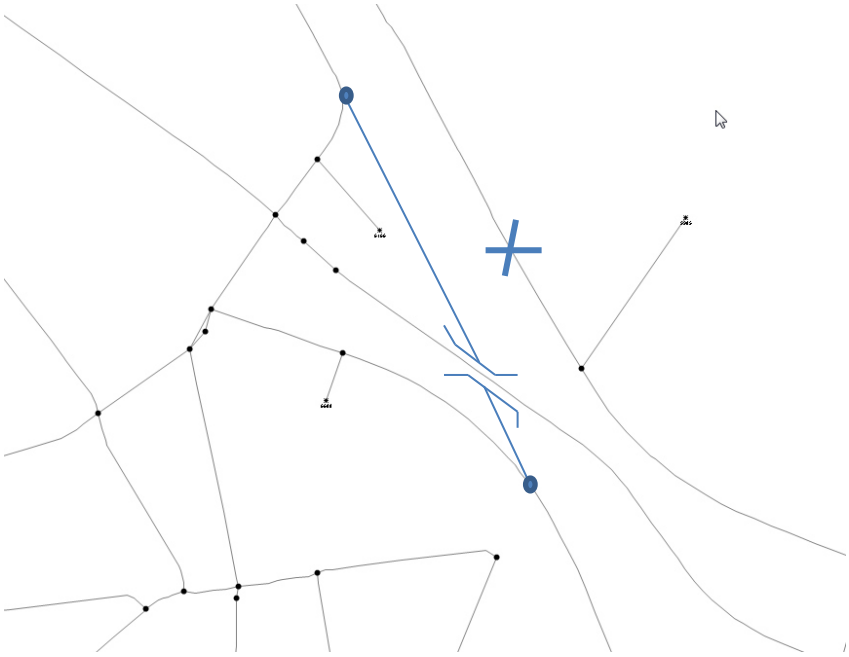
Afbeelding 3: Netwerkvariant 1: Knip in de Colosseumweg en knip in Rosestraat



Afbeelding 4: Netwerkvariant 2: Knip in de parallelweg van de Stadionweg (Veranda-gebied)



Afbeelding 5: Netwerkvariant 3: Knip in de Korte Stadionweg



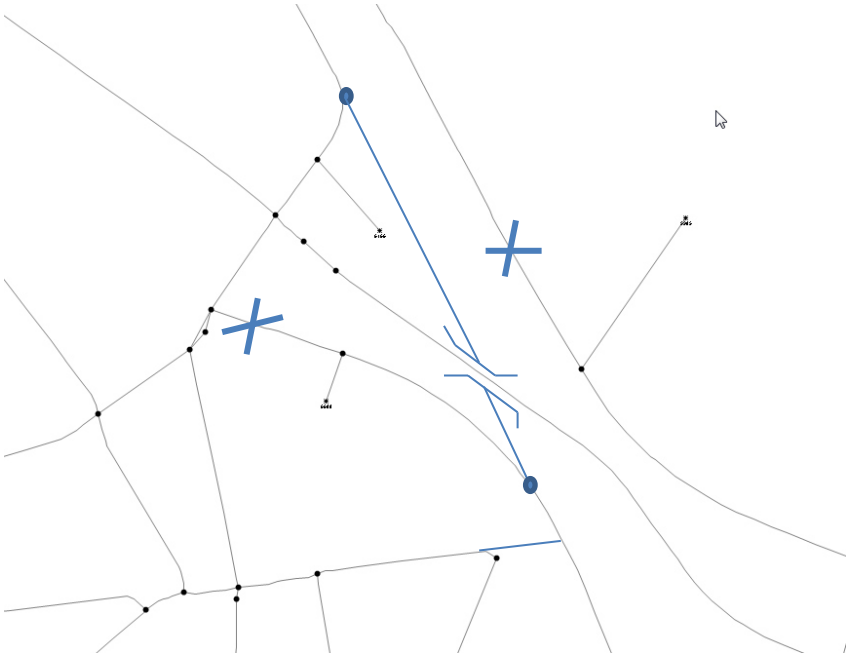
Voorkeursalternatief (VKA)

Het VKA heeft een aantal netwerkaanpassingen ten opzichte van het Referentiealternatief:

- Verbinding Rosestraat met Colosseumweg onder viaduct door
- Knip in Korte Stadionweg, ter hoogte van het nieuwe stadion, waarbij verkeer van beide zijden het stadion nog kan bereiken (maar niet doorrijden)
- Knip in Colosseumweg, nabij aansluiting met Putselaan
- Doortrekken Slaghekstraat naar Colosseumweg
- Olympiaweg volledig 1 rijstrook per richting (In de huidige situatie heeft de Olympiaweg gedeeltelijk 2 stroken per richting)

In de afbeeldingen op de volgende pagina zijn deze schematisch, geprojecteerd op het modelnetwerk, weergegeven.

Afbeelding 6: Aanpassingen in wegennetwerk voor Voorkeursalternatief



SEG's Feyenoord City

In onderstaande tabel zijn de opgegeven SEG's voor het Alternatief Basis en het Alternatief Maximaal opgenomen.

Tabel 4: Programma Feyenoord City (bron: Projectbureau/Rho)

				Max		Basis		factor arbeids-plaatsen / bvo
nr	zone	bestemming	functies	m2bvo	aantal woningen	m2bvo	aantal woningen	
1	5989	Gemengd - De Kuip	Wonen	16.960	156	16.960	156	0
2	5989	Gemengd - De Kuip	Hotel	3.750		3.750		0,025
3	5989	Gemengd - De Kuip	Horeca	2.050		2.050		0,015
4	5989	Gemengd - De Kuip	Sport / Leisure	13.000		8.000		0,025
5	5989	Gemengd - De Kuip	Overig commercieel	2.800		2.800		0,025
6	5988	Gemengd - De Strip	Horeca	3.000		3.000		0,015
7	5988	Gemengd - De Strip	Sport / Leisure	6.000		6.000		0,025
8	5988	Gemengd - De Strip	Kantoor	7.000		4.000		0,04
9	5988	Gemengd - De Strip	Wonen	17.580	176			
10	5988	Gemengd - De Strip	Detailhandel	14.300		14.300		0,015
11	5988	Gemengd - De Strip	Overig commercieel	6.000				0,025
12	5988	Gemengd - De Strip	Bioscoop			15.000		0,025
13		Gemengd Stadion	Stadion*	70.500		70.500		

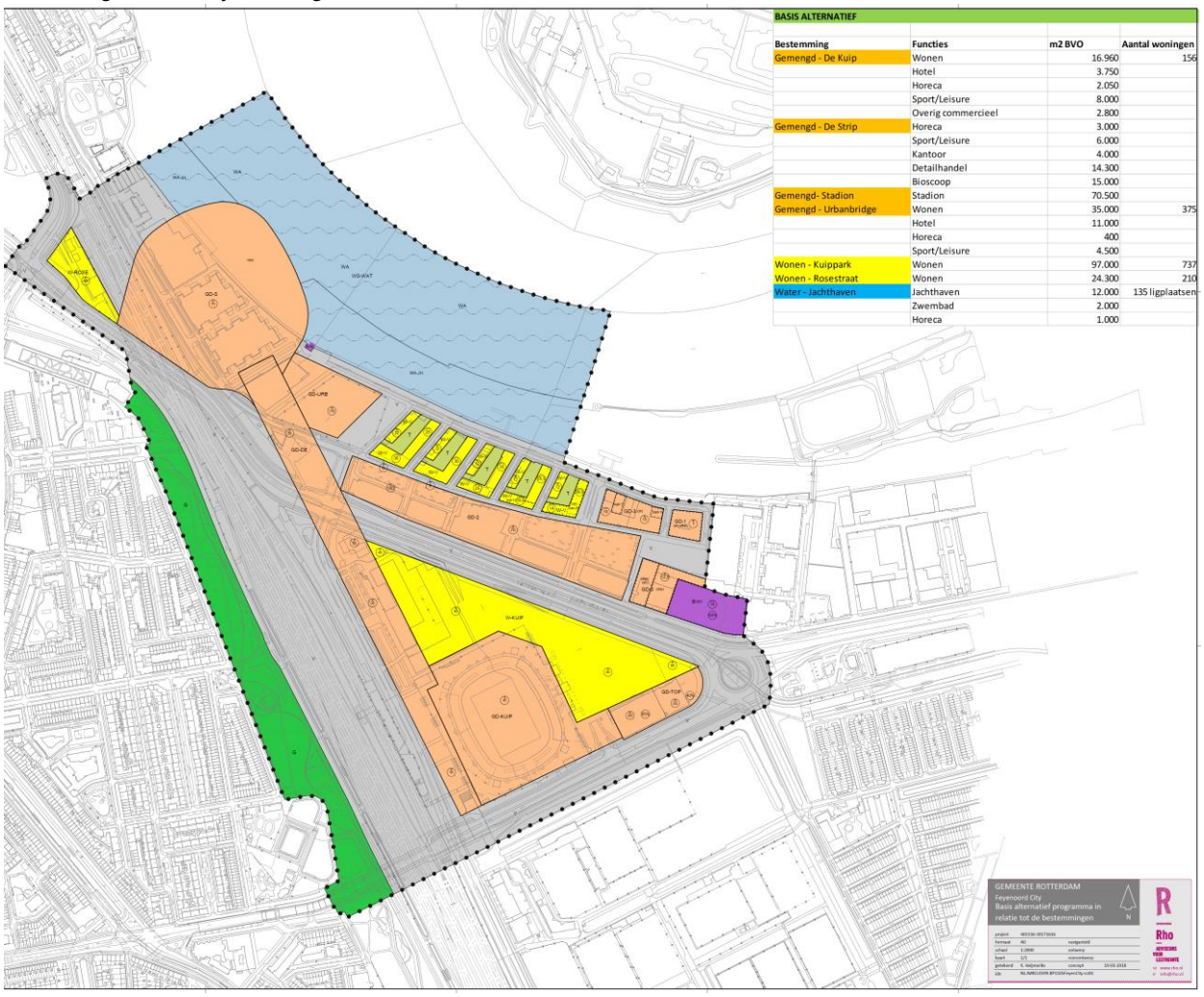
				Max		Basis		factor arbeids-plaatsen / bvo
nr	zone	bestemming	functies	m2bvo	aantal woningen	m2bvo	aantal woningen	
14	5985	Gemengd Stadion	Horeca	6.800		6.800		0,015
15	5985	Gemengd Stadion	congres/vergaderfaciliteiten	16.080		16.080		0,025
16	5986	Gemengd Urbanbridge	Wonen	72.550	732	35.000	375	
17	5986	Gemengd Urbanbridge	Horeca	2.000		400		0,015
18	5986	Gemengd Urbanbridge	Hotel	11.000		11.000		0,025
19	5986	Gemengd Urbanbridge	Kantoor	7.450				0,04
20	5986	Gemengd Urbanbridge	Bioscoop	15.000				0,025
21	5986	Gemengd Urbanbridge	Overig commercieel	15.000				0,025
22	5986	Gemengd Urbanbridge	Sport / Leisure			4.500		0,025
23	5989	Wonen - Kuippark	Wonen	57.800	457	48.500	369	
24	5990	Wonen - Kuippark	Wonen	57.800	457	48.500	369	
25	6166	Wonen Rosestraat	Wonen	33.000	293	33.000	293	
26	5986	Water - Jachthaven	Jachthaven	12.000	135 ligplaatsen	12.000	135 ligplaatsen	0,0025
27	5986	Water - Jachthaven	Zwembad	2.000		2.000		0,025
28	5986	Water - Jachthaven	Horeca	1.000		1.000		0,015

*) Aan Stadion worden geen arbeidsplaatsen en ritten toegekend. Wel worden arbeidsplaatsen en ritten toegekend aan de functies die onderdeel uitmaken van het stadion.

Zie ook de afbeeldingen op de volgende 3 pagina's (afbeelding 7 t/m 9).

De vulling van De Strip ligt verspreid over een iets groter gebied maar is in zijn geheel toegekend aan zone 5988. De vulling van Wonen Kuippark is gelijk verdeeld over de zones, 5989 en 5990.

Afbeelding 7 Ruimtelijke vulling Alternatief Basis

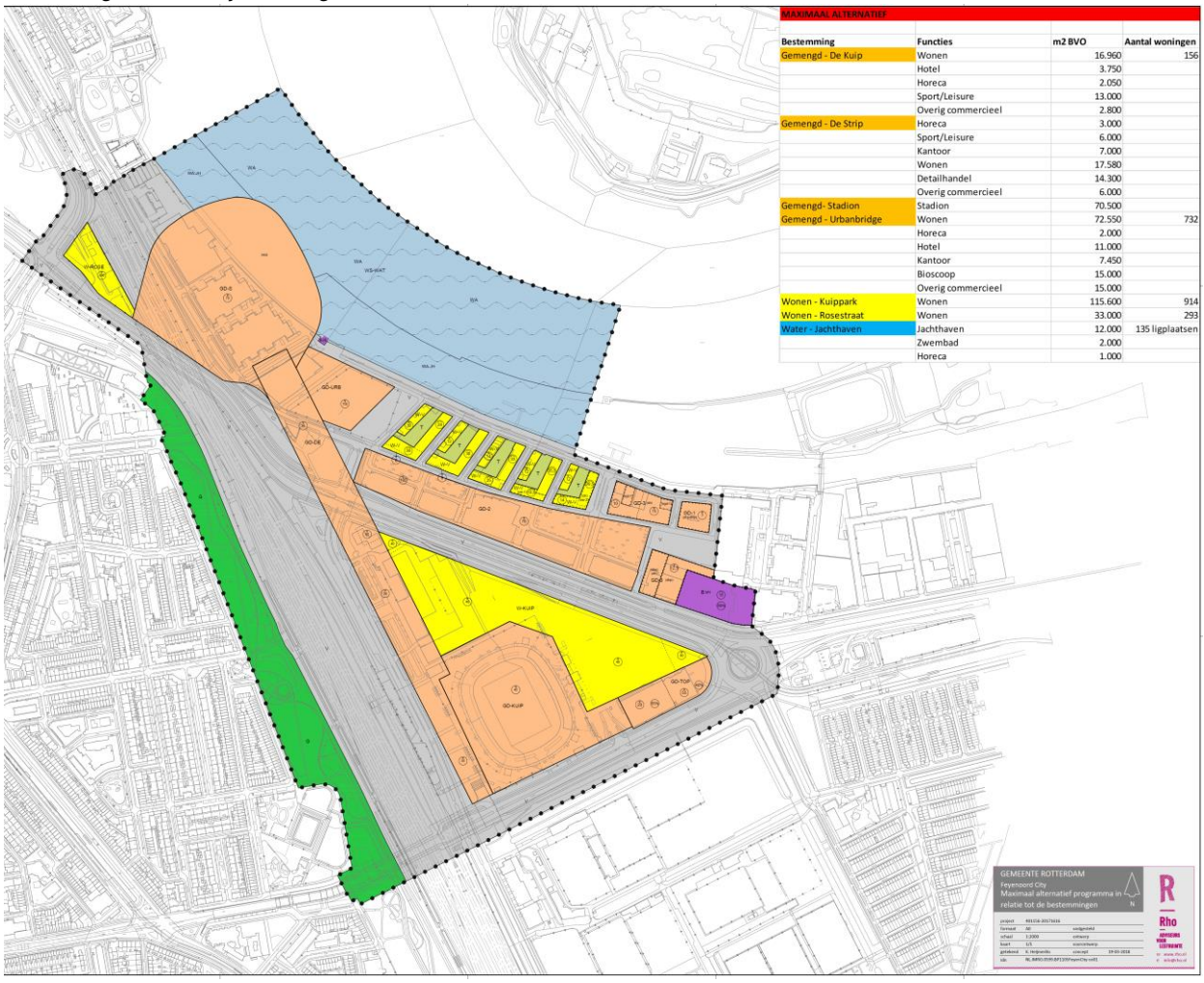


BASIS ALTERNATIEF

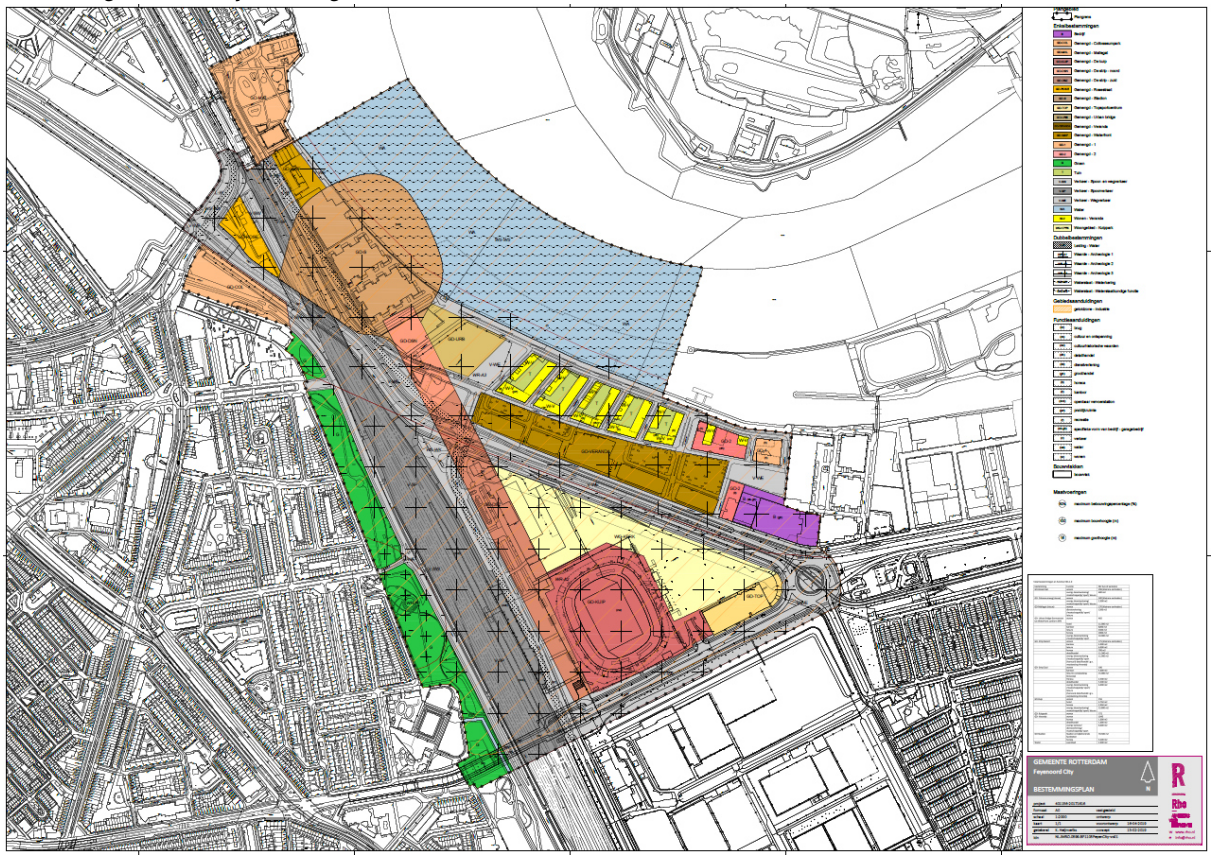
Bestemming	Functies	m2 BVO	Aantal woningen
Gemengd - De Kuip	Wonen	16.960	156
	Hotel	3.750	
	Horeca	2.050	
	Sport/Leisure	8.000	
	Overig commercieel	2.800	
Gemengd - De Strip	Horeca	3.000	
	Sport/Leisure	6.000	
	Kantoor	4.000	
	Detailhandel	14.300	
	Bioscoop	15.000	
Gemengd- Stadion	Stadion	70.500	
Gemengd - Urbanbridge	Wonen	35.000	375
	Hotel	11.000	
	Horeca	400	
	Sport/Leisure	4.500	
Wonen - Kuippark	Wonen	97.000	737
Wonen - Rosestraat	Wonen	24.300	210
Water - Jachthaven	Jachthaven	12.000	135 ligplaatsen
	Zwembad	2.000	
	Horeca	1.000	

GEMEENTE ROTTERDAM
Feyenoord City
Basis alternatief programma in relatie tot de bestemmingen

Afbeelding 8: Ruimtelijke vulling Alternatief Maximaal



Afbeelding 9: Ruimtelijke vulling Voorkeursalternatief



In de onderstaande tabel zijn de SEG's opgenomen voor het Voorkeursalternatief.

Tabel 5: Programma Feyenoord City VKA

			VKA	
zone	bestemming	funties	m2bvo	aantal woningen
6166	GD-Rosestraat	wonen	0	296
6166	GD-Rosestraat	overig: dienstverlening/ maatschappelijk/ sport/ leisure	600	0
6572	GD- Colosseumweg (nieuw)	wonen	0	500
6572	GD- Colosseumweg (nieuw)	overig: dienstverlening/ maatschappelijk/ sport/ leisure	2.000	0
6573	GD-Mallegat (nieuw)	wonen	0	170
6573	GD-Mallegat (nieuw)	dienstverlening /maatschappelijk/ sport/ leisure	1.200	0
5986	GD- Urban Bridge (hernoemen tot Waterfront conform MP)	wonen	0	465
5986	GD- Urban Bridge (hernoemen tot Waterfront conform MP)	hotel	11.000	0
5986	GD- Urban Bridge (hernoemen tot Waterfront conform MP)	kantoor	8.200	0
5986	GD- Urban Bridge (hernoemen tot Waterfront conform MP)	leisure	4.500	0
5986	GD- Urban Bridge (hernoemen tot Waterfront conform MP)	horeca	2.000	0
5986	GD- Urban Bridge (hernoemen tot Waterfront conform MP)	overig: dienstverlening /maatschappelijk/ sport	10.000	0
5988	GD- Strip Noord	wonen	0	175
5988	GD- Strip Noord	kantoor	3.000	0
5988	GD- Strip Noord	leisure	6.000	0

zone	bestemming	funties	VKA	
			m2bvo	aantal woningen
5988	GD- Strip Noord	horeca	700	0
5988	GD- Strip Noord	detailhandel	11.300	0
5988	GD- Strip Noord	overig: dienstverlening /maatschappelijk/ sport (horeca & detailhandel i.g.v. verplaatsing Veranda)	11.900	0
5988	GD- Strip Zuid	wonen	0	190
5988	GD- Strip Zuid	kantoor	4.000	0
5988	GD- Strip Zuid	leisure (=verplaatsing bioscoop)	15.000	0
5988	GD- Strip Zuid	Horeca	2.500	0
5988	GD- Strip Zuid	detailhandel	5.500	0
5988	GD- Strip Zuid	overig: dienstverlening /maatschappelijk/ sport/ leisure (horeca & detailhandel i.g.v. verplaatsing Veranda)	6.000	0
5989	GD-Kuip	wonen	0	156
5989	GD-Kuip	hotel	3.750	0
5989	GD-Kuip	horeca	2.050	0
5989	GD-Kuip	overig: dienstverlening/ maatschappelijk/ sport/ leisure	15.800	0
5990	GD- Kuippark	wonen	0	772
5987	GD- Veranda	wonen	0	1.045
5987	GD- Veranda	horeca	1.000	0
5987	GD- Veranda	detailhandel	1.000	0
5987	GD- Veranda	overig: kantoor/ dienstverlening/ maatschappelijk/ sport	8.000	0
5985	Gemengd Stadion	Horeca	6.800	0
5985	Gemengd Stadion	congres/vergaderfaciliteiten	16.080	0

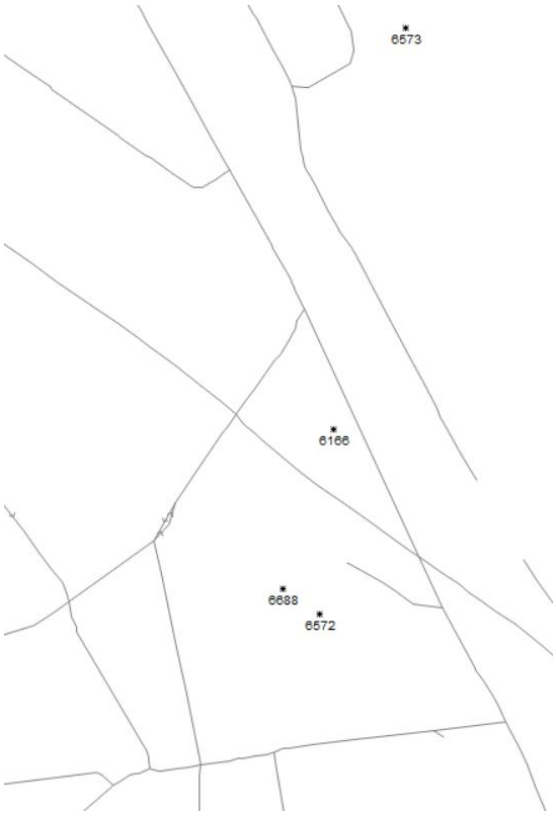
In het VKA is de bioscoop verplaatst naar zone 5988 (GD-Strip Zuid)

Extra zones 6572 en 6573

In de bovenstaande tabel met het programma voor het VKA zijn twee extra zones opgenomen, ten behoeve van de nieuw toegevoegde ontwikkelgebieden Mallegatpark-plot en Colloseumplot. Deze zijn weergegeven in onderstaande afbeelding

Afbeelding 10: Zones verkeersmodel in plangebied

Afbeelding 11: extra verkeerszones in VKA



VKA Fase 1
Voor Fase 1 is uitgegaan van de matrices van het VKA 2030, waarbij voor de zones van Feyenoord City, waarin nog geen ontwikkelingen zijn gepland in Fase 1 het aantal ritten van de referentie matrices zijn gebruikt.

De zones zonder ontwikkelingen in Fase 1 betreffen:

- 5988
- 5989
- 5990
- 5987

VKA met 3e oeververbinding (Robuustheidanalyse)

De robuustheidsvariant is een variant met de volgende aanpassingen t.o.v. het VKA

- Multimodale extra oeververbinding (motorvoertuigen, langzaam verkeer, OV), verbinding (2x1) die aansluit op de Stadionweg er hoogte van de Olympiaweg op de Stadionweg en aan de noordkant aansluit via de Nesserdijk op de Kralingse Zoom.
- Halve aansluiting van de Olympiaweg op de Coen Moulijnweg
- Station Stadionpark als NS-sprinter station
- Een HOV verbinding van de Kralingse Zoom via station Stadionpark naar Zuidplein
- Omleggen van tramlijn 23 langs station Stadionpark.

(modelinput conform ontvangen documentatie van gemeente)

De robuustheidsvariant met een extra oeververbinding met alleen OV en langzaam verkeer is niet doorgerekend met het model. Deze variant is kwalitatief beschouwd.

Bioscoop

Aanname is dat als er in het plangebied een bioscoop komt de huidige bioscoop (Pathé De Kuip) verdwijnt. De huidige bioscoop Pathé zit in het model (zowel huidige situatie als 2030 hoog) met extra ritten bij. Zie de extra ritten in onderstaande tabel 5.

Tabel 5 Extra ritten Pathé de Kuip in variant 2016 en 2016 Hoog

Zone	Naam	Ritten etmaal
5987	Pathé De Kuip	5.734

Huidige bioscoop (bron: https://www.pathe.nl/bioscoop/dekuip):

- Stoelen: 2.746
- Grootste zaal: 412 stoelen (zaal 9)
- Aantal zalen: 14
- Oppervlakte: 7.323 m2 bvo

Nieuwe bioscoop: 15.000 m2 bvo

Uitgangspunt is dat de nieuwe bioscoop niet meer stoelen krijgt dan de bestaande bioscoop. Daarom wordt uitgegaan van een gelijk aantal extra ritten als de huidige bioscoop.

De nieuwe bioscoop wordt vergelijkbaar qua bezoekersaantal en autogebruik aan de bestaande bioscoop. Het aantal extra ritten naar de bioscoop is naar ons inzicht aan de hoge kant. Toch hebben we hetzelfde aantal extra ritten gebruikt bij de varianten met een verplaatste bioscoop. Als het aantal ritten lager wordt gekozen in de

varianten zou voor een eerlijke vergelijking ook in de referentie variant een lager aantal ritten moeten worden gehanteerd voor de bioscoop.

De referentie is echter gekalibreerd op eenzelfde aantal ritten voor de bioscoop (ook in de 2016 variant zit dit aantal ritten). Als het aantal ritten naar de bioscoop wordt verminderd in de referentie dan leidt dit op sommige wegvakken mogelijk tot een onderschatting van de intensiteiten. Daarom is gekozen het hoge aantal ritten voor de bioscoop niet te veranderen. Dit heeft mogelijk op een beperkt aantal wegvakken een overschatting van de intensiteiten tot gevolg.

In de alternatieven zijn alleen de extra ritten verwijderd uit de zone 5987 en verplaatst naar de nieuwe zone bij het Alternatief Basis en Maximaal. Locatie nieuwe bioscoop:

- De bioscoop is in de Alternatief Maximaal verplaatst naar de urban bridge zone 5986.
- De bioscoop is in de Alternatief Basis verplaatst naar de strip zone 5988.
- De bioscoop is in de Alternatief VKA verplaatst naar de strip zone 5988.

Te verwijderen programma bij Alternatief Basis, Alternatief Maximaal en VKA

Het programma dat gepland is komt in de plaats van de huidige vulling van de zones in het model bij de zones 5985, 5988, 5989 en 6166.

Bij de zones 7986 en 5990 komt het nieuwe programma bovenop het bestaande programma (programma van de referentievariant).

In Tabel 6 is per zone aangegeven of de zonevulling van de referentie is vervangen door de nieuwe vulling of dat het nieuwe vulling bij de huidige vulling is opgeteld.

Tabel 6 Verwerking van het nieuwe programma Feyenoord City uit Tabel 4

Nr.	Zone	Toevoegen programma aan vulling referentie of vervangen
1	5985	Vervangen
2	5986	Toevoegen aan huidige vulling (woningen en bedrijven buiten de Veranda in deze zone blijven bestaan)
3	5988	Vervangen
4	5989	Vervangen
5	5990	Toevoegen aan huidige vulling (huidige vulling bestaat voor een deel uit topsport centrum dat blijft bestaan)
6	6166	Vervangen

Omrekening programma naar arbeidsplaatsen en woningen

In Tabel 4 met het programma zijn ook factoren opgenomen voor het omrekenen van bvo naar arbeidsplaatsen. Deze factoren zijn mede gebaseerd op de gegevens in Tabel 7, als ontvangen van Roel van Rijthoven (gemeente Rotterdam).

Tabel 7 parameters voor omrekenen van BVO naar arbeidsplaatsen

	arb/bvo
Kantoor	0,040
Horeca	0,015
Detail food	0,015
Horeca	0,015
Diensten	0,025

In Tabel 8 zijn ook de gebruikte factoren voor andere functies opgenomen.

Tabel 8: Gebruikte parameters bij berekening arbeidsplaatsen op basis van bvo (grotendeels op basis van tabel 7)

	factor bvo naar	
	arbeidsplaatsen	op basis
Kantoor	0,040	Kantoor
Detailhandel	0,015	Detail food
Horeca	0,015	Horeca
Sport/Leisure	0,025	Diensten
Hotel	0,025	Diensten
Overig commercieel	0,025	Diensten
Leisure/ Overig Commercieel	0,025	Diensten
Leisure (bioscoop)	0,025	Diensten
Sport	0,025	Diensten
Overig commercieel	0,025	Diensten
Kantoor / commercieel	0,040	Kantoor
congres/vergaderfaciliteiten	0,025	Diensten
Jachthaven	0,0025	Schatting
Zwembad	0,025	Diensten

Inwoners

Op basis van de huidige vulling van zones in de omgeving zijn de onderstaande factoren bepaald.

- Woningen naar inwoners: factor 1,80
- Inwoners naar inwon0034: factor 0,41
- Inwoners naar bvv: factor 0,48

Invoer simultane run

In Bijlage 3 is de invoer voor de simultane runs opgenomen (tabel 3.6 en 3.8)

Tabellen 3.10 en 3.11 geven een overzicht met totalen woningen en ritten per zone.

Daarnaast zijn in bijlage 3 ook nog een aantal afbeeldingen opgenomen met de verschillen tussen de varianten (Afbeeldingen 3.1).

De simultane runs zijn alleen uitgevoerd voor de referentie en de alternatieven Basis en Maximaal. Voor de netwerkvarianten (de knipvarianten) zijn geen simultane runs uitgevoerd. Het is niet aannemelijk dat de knips modelmatig groot effecten hebben op bestemmingskeuze en modaliteitkeuze van het verkeer. Daarom is een simulatie doorrekening niet nodig en is een gewone toedeling voldoende.

Resultaat simultane run

De simultane run levert een set met matrices op met een aangepaste verkeersproductie en attractie voor Feyenoord City.

Aanpassing verkeersproductie na simultane run

Met growthfactoring zijn de productie en attractie van de Feyenoord City zones nog aangepast in de matrices na de simultane runs voor de Alternatieven Basis, Maximaal en VKA (niet bij de referentie).

In Tabel 9 zijn de te gebruiken parameters opgenomen, gebaseerd op CROW-cijfers. In een paar gevallen zijn de parameters geschat op basis van CROW-informatie.

Tabel 9 Parameters voor het berekenen van ritten mvt/etmaal op basis van het programma

Functie	Ritten mvt etmaal per bvo / per woning	CROW publicatie 317*
Wonen	5,66	Koop appartement middel. Gemiddelde, Rest bebouwde kom, Zeer sterk stedelijk
Kantoor	0,0539	Gemiddelde, Rest bebouwde kom, Zeer sterk stedelijk
Detailhandel	0,551	Gemiddelde, Rest bebouwde kom, Zeer sterk stedelijk
Horeca	0,312	schatting op basis parkeernormen restaurant (13 pp/100m2 bvo turnover van 1,2 : 13*2*1,2
Sport/Leisure	0,123	Gemiddelde, Rest bebouwde kom, Zeer sterk stedelijk
Hotel	0,0273	Gemiddelde, Rest bebouwde kom, Zeer sterk stedelijk
Overig commercieel	0,1017	Gemiddelde, Rest bebouwde kom, Zeer sterk stedelijk
Leisure/ Overig Commercieel	0,1017	Gemiddelde, Rest bebouwde kom, Zeer sterk stedelijk
Bioscoop	0,146	Gemiddelde, Rest bebouwde kom, Zeer sterk stedelijk
Bioscoop		Voor de Bioscoop wordt CROW parameter niet toegepast. Het totaal aan berekende extra ritten wordt toegepast zoals ook bij de huidige bioscoop is toegepast.
Sport	0,123	Gemiddelde, Rest bebouwde kom, Zeer sterk stedelijk
Overig commercieel	0,1017	Gemiddelde, Rest bebouwde kom, Zeer sterk stedelijk
Kantoor / commercieel	0,1017	Gemiddelde, Rest bebouwde kom, Zeer sterk stedelijk
Jachthaven	0,266	per ligplaatsen rest bebouwde kom
Zwembad	0,007	Openluchtzwembad (CROW 272)
congres/vergaderfaciliteiten	0,18	schatting op basis parkeernormen evenementenhal/beursgebouw/congresgebouw (7,5 pp/100m2 bvo turnover van 1,2 : 7,5*2*1,2

*) Zie tabellen in bijlage

Verdeling ochtend-, avondspits en restdag, LV, MZ en ZW

Bij de growthfactoring zijn per zone de verdeling over het etmaal en de verdeling over lichte voertuigen (LV), middelzware voertuigen (MZ) en zware voertuigen (ZW) gehanteerd zoals deze is bepaald met de simultane run.

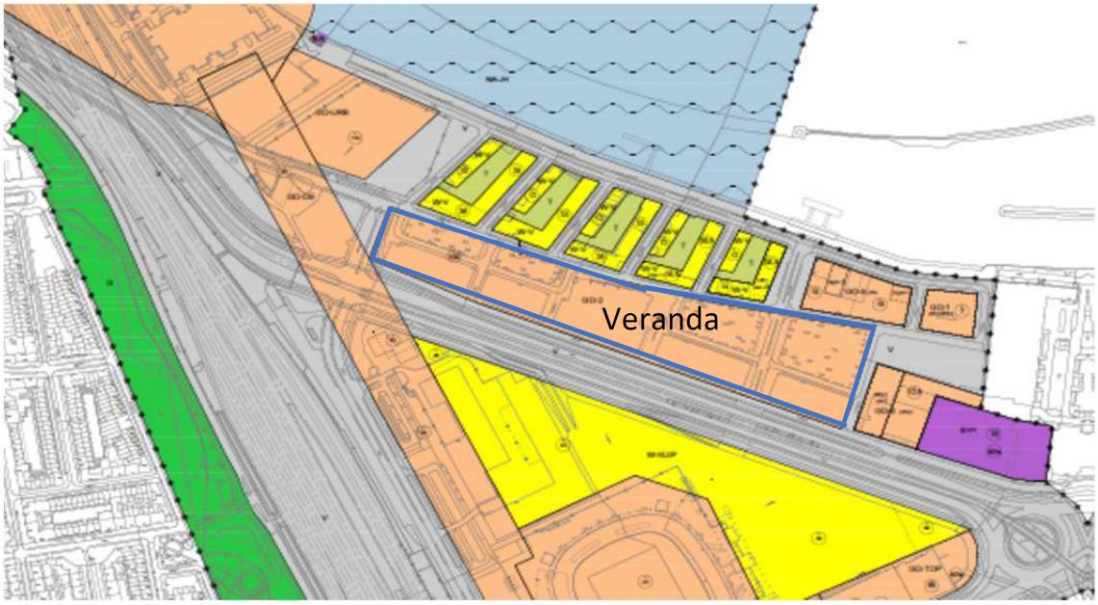
Verkeersproductie per zone per etmaal voor growthfactoring

Zie de bijlage 3 tabel 3.9

Transformatie Veranda

De transformatie van de Veranda, in NRD/MER ook “Variant Programma” genoemd, is alleen meegenomen in het VKA.

Afbeelding 12: Veranda gebied



Op basis van het huidige programma en het toekomstige programma is geconcludeerd dat de toename van het aantal ritten door de transformatie van de Veranda beperkt is. Onderstaande tabel toont de onderbouwing.

Tabel 10: berekening consequentie 'Transformatie Veranda'

Huidig programma			per m2	ritten per etmaal
Kantoor	8.504	m2 bvo	0,0539	458
Leisure (bioscoop)	7.323	m2 bvo	pm	
Leisure (bowling)	3.017	m2 bvo	0,123	371
Detailhandel	10.607	m2 bvo	0,551	5.844
Bedrijvigheid	10.538	m2 bvo	0,0539	568
Totaal	39.989	m2 bvo		7.242
Daarvoor in de plaats komen:			per m2 - per woning	Riten per etmaal
Wonen	1.045	woningen	5,66	5.915
Detailhandel	1.000	m2 bvo	0,551	551
Horeca	1.000	m2 bvo	0,312	312
Kantoor/ commercieel	8.000	m2 bvo	0,1017	814
	11.045			7.591
Toename				**349**

Netto			per m2 - per woning	Riten per etmaal
Kantoor	-8.504	m2 bvo	0,0539	-458
Leisure (bioscoop)	-7.323	m2 bvo	pm	
Leisure (bowling)	-3.017	m2 bvo	0,123	-371
Detailhandel	-9.607	m2 bvo	0,551	-5.293
Bedrijvigheid	-10.538	m2 bvo	0,0539	-568
Wonen	1.045	woningen	5,66	5.915
Horeca	1.000	m2 bvo	0,312	312
Kantoor/ commercieel	8.000	m2 bvo	0,1017	814
Totaal	-28.944			349

Bij de vergelijking is de bioscoop niet meegenomen bij het huidig programma, omdat de verwachting is dat deze al verplaatst wordt in het kader van de Feyenoord City.

Zoals uit bovenstaande tabel blijkt is de verwachte toename van het aantal ritten 349 mvt per etmaal (toename van 4,8%). Als ervan uitgegaan wordt dat er in de huidige situatie iets in de plaats komt van de bioscoop dan is de toename t.o.v. de huidige situatie kleiner.

In het VKA is de netto groei van 349 ritten meegenomen in de matrices, exclusief de ritten van de bioscoop (in zone 5987). Bij de simultane run zijn de aantallen arbeidsplaatsen aangepast en de woningen toegevoegd. Deze aantallen zijn een benadering o.a. doordat de zones niet helemaal overeenkomen met de grenzen van de Veranda (de Veranda ligt in werkelijkheid in twee zones). De bovenstaande berekening en het daarmee bepaalde netto toename van het aantal ritten is wat uiteindelijk is gebruikt voor de verkeersproductie van de Veranda.

Evenementsituaties

In het Startdocument MER staan in paragraaf 4.2.2 dat onderscheid is gemaakt in 63.000 bezoekers in het stadion in het Alternatief Basis, 70.000 bezoekers in het Alternatief Maximaal en 64.000 bezoekers in het VKA.

Voor het Alternatief Basis in het verkeersmodel zijn we uitgegaan van de aantallen parkeerplaatsen, zoals aangegeven in het Mobiliteitsplan Feyenoord City.

Voor de het Alternatief Maximaal en het VKA zijn we ervan uitgegaan dat er naar rato meer parkeerplaatsen gebruikt zullen worden.

Gemodelleerde situaties werkdag evenement:

- Werkdag 2030 Alternatief Basis avondspits ingaand
- Werkdag 2030 Alternatief Basis avond laat uitgaand

- Werkdag 2030 Alternatief Maximaal avondspits ingaand
- Werkdag 2030 Alternatief Maximaal avond laat uitgaand

- Werkdag 2030 VKA avondspits ingaand
- Werkdag 2030 VKA avond laat uitgaand

Het ingaande verkeer naar de verschillende parkeerlocaties is toegedeeld bovenop de alternatieven 2030 Basis, Maximaal en het VKA. De bestemmingen van het extra autoverkeer zijn bepaald op basis van de door Xtnt (via het Projectbureau FC) aangeleverde parkeerlocaties en de totalen (schil 1, 2 en 3) uit het mobiliteitsplan.

Herkomsten stadionverkeer

Verdeling herkomsten stadionverkeer is gebeurd op basis van de verdeling van seizoenkaarthouders over Nederland, zoals ontvangen van Xtnt.

Bestemmingen stadionverkeer

Tabel 12 Aantal parkeerplaatsen uit mobiliteitsplan, voor zowel avondwedstrijd Feyenoord (19:00 uur) als zondagmiddag

Aantal parkeerplaatsen	Basis (aantallen uit mobiliteitsplan)	Maximaal *	VKA
1e schil	2.300	2.300	2.337
2e schil	1.500	2.000	1.524
3e schil	6.000	6.589	6.095
Totaal	9.800	10.889*	9.956*

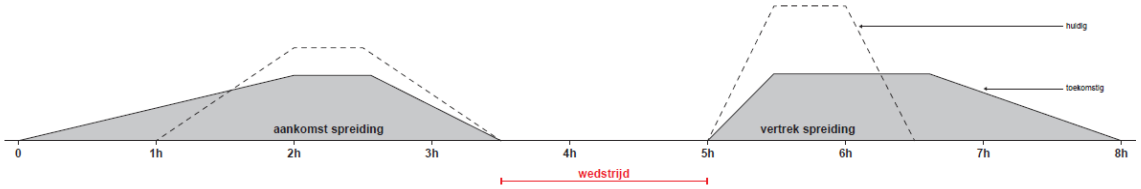
*) Totaal aantal parkeerplaatsen opgehoogd met factor 70/63 maximaal 64/63 bij VKA

Voor de bestemming van het stadionverkeer zijn bovenstaande aantallen uit het mobiliteitsplan het uitgangspunt geweest. De verdeling over de parkeerlocaties is bepaald op basis van de van Xtnt ontvangen tabel met parkeerlocaties, zoals opgenomen in de bijlage.

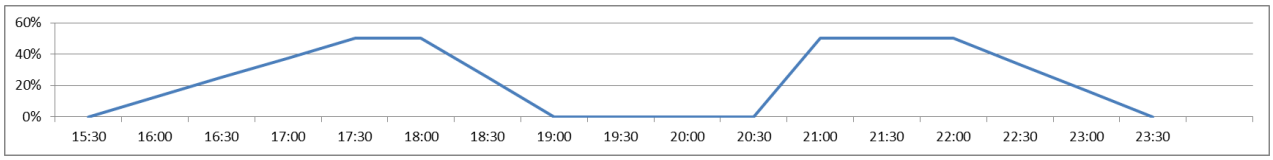
Bepaling verkeer tijdens inrij- en uitrijperiode van 2 uur

Uitgangspunt is de verdeling stadionverkeer over de tijd met peakshaving zoals weergegeven in onderstaande grafiek, als opgenomen in Mobiliteitsplan Feyenoord City.

Afbeelding 13: Grafiek uit Mobiliteitsplan Feyenoord City met aankomsten en vertrekken over de tijd en gewenste verschuiving daarin (zonder y-as)



Afbeelding 14: Nagemaakte grafiek op basis van de tabel op de volgende pagina (grafiek met percentages in de y-as)



We hebben het aankomst- en vertrekpatroon uit het Mobiliteitsplan als uitgangspunt gehanteerd, zoals weergeven in bovenstaande grafiek en de tabel op de volgende pagina.

Aanname is dat per beschikbare parkeerplaatsen (zei Tabel 13) in de hele aankomstperiode (15:50 tot 19:00 uur) één auto aankomt en in de hele vertrekperiode (20:30 tot 23:30) één auto vertrekt. Dus in totaal 9.800 aankomende auto's en 9.800 vertrekkende auto's in het Alternatief Basis.

Tabel 13 Verdeling aankomsten en vertrekken in de tijd

Tijdstip		aankomsten/vertrekken
15:30	0:00	0%
16:00	0:30	13%
16:30	1:00	25%
17:00	1:30	38%
17:30	2:00	50%
18:00	2:30	50%
18:30	3:00	25%
19:00	3:30	0%
19:30	4:00	0%
20:00	4:30	0%

Tijdstip		aankomsten/vertrekken
20:30	5:00	0%
21:00	5:30	50%
21:30	6:00	50%
22:00	6:30	50%
22:30	7:00	33%
23:00	7:30	17%
23:30	8:00	0%

Ingaande periode avondspits (16:00 – 18:00 uur)

Op basis van bovenstaande tabel is het aandeel uitgaand verkeer tussen 16:00 en 18:00 uur bepaald (72%).

Verkeer in de avondspits bij evenement:

- Normaal spitsverkeer + 72% van de aankomsten van de auto's van stadionbezoekers

Uitgaande periode late avond (20:30 – 22:30 uur)

Op basis van bovenstaande tabel is het aandeel aankomend verkeer tussen 20:30 en 22:30 uur bepaald (71%).

Verkeer in 's avonds laat bij evenement:

- Restdag * factor + 71% van de aankomsten van de auto's van stadionbezoekers

Basis van het verkeer wordt bepaald door een factor op de hele restdagmatrix te zetten. Deze factor is bepaald door te kijken naar de intensiteiten op een aantal telpunten in de omgeving van Feyenoord City.

Tabel 14 aantallen ritten aankomst en vertrekken voor Alternatief Basis

		16:00-18:00	20:30-22:30
	aankomsten/vertrekken per parkeerplaats	72%	71%

	Aantal parkeerplaatsen uit mobiliteitsplan (voor basis alternatief)	Ritten aankomsten 16:00-18:00	Ritten vertrekken 20:30-22:30
1e schil	2.300	1.656	1.633
2e schil	1.500	1.080	1.065
3e schil	6.000	4.320	4.260
Totaal	9.800	7.056	6.958

Ingaand distributie

De bestemming van het extra autoverkeer (de stadionbezoekers) is bepaald op basis van de door Xtnt aangeleverde parkeerlocaties en de totalen (schil 1, 2 en 3) uit het mobiliteitsplan.

De verdeling over Nederland is gebeurd op basis van de gegevens van de seizoenkaarthouders, zoals die is ontvangen van Xtnt.

Uitgangspunt is dat de parkeerlocaties in de eerste en tweede schil gelijk worden gebruikt door alle herkomst locaties.

Locaties ten noorden van de Maas uit de derde schil worden alleen gebruikt door herkomsten ten noorden van de Maas. Zo ook worden locaties ten zuiden van de Maas uit de derde schil alleen gebruikt door herkomsten ten zuiden van de Maas. Als dit in aantallen niet matchen is een zo logisch mogelijke herverdeling gemaakt.

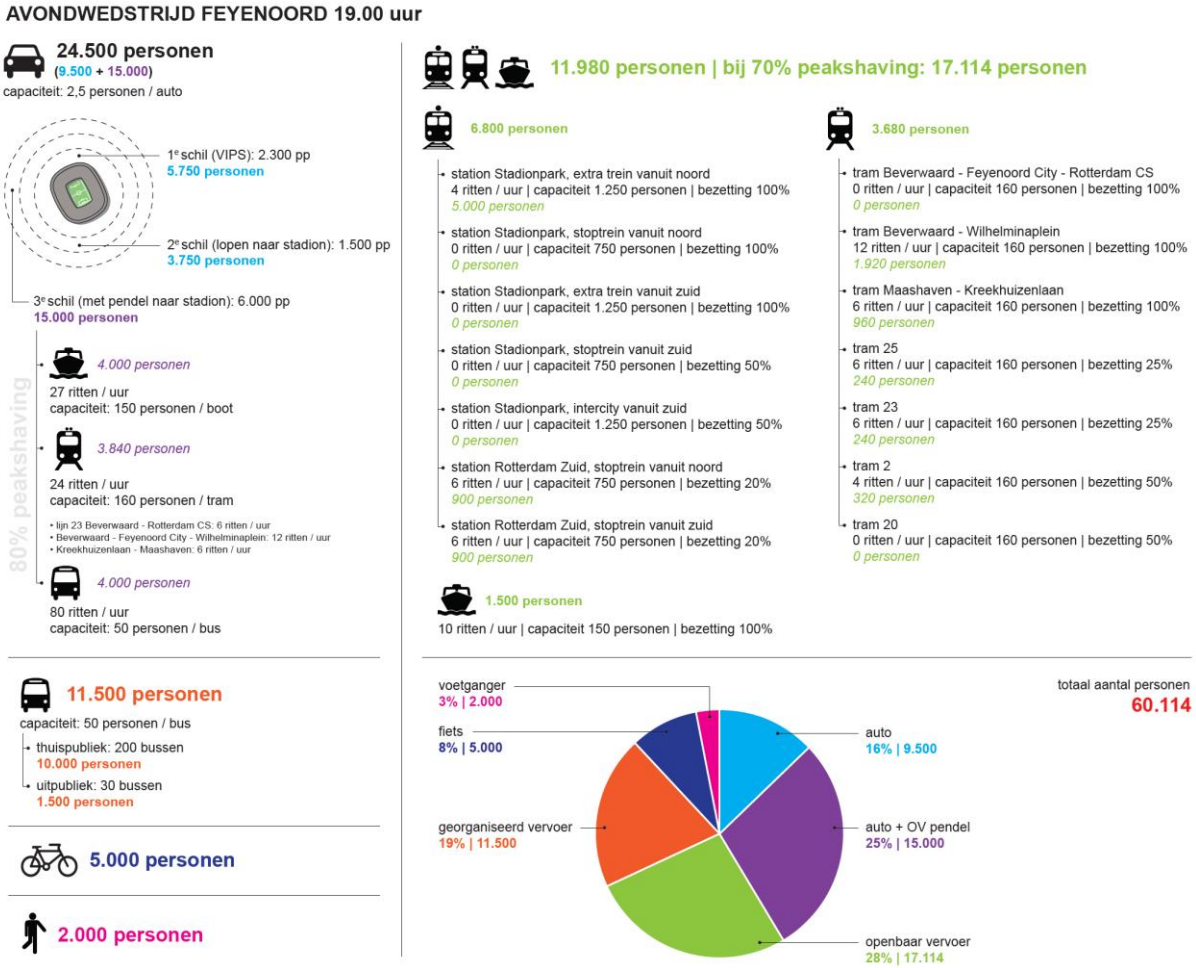
Toedeling situatie met stadionverkeer

Het stadionverkeer is in twee aparte matrices gemodelleerd (ingaand, uitgaand). Deze zijn simultaan toegedeeld met het overige autoverkeer (met avondspits respectievelijk 's avonds laat).

Maatgevend evenement

Een voetbalwedstrijd is maatgevend. Volgens Xtnt is het streven om voor een niet- voetbalevenement vergelijkbaar mobiliteitsgedrag te bereiken als bij een voetbalevenement. De verwachting is dat de incidentele niet-voetbalbezoekers beter te sturen zijn, waardoor minder autoverkeer verwacht wordt bij niet-voetbalevenementen.

Afbeelding 15: Verwachte/gewenste karakteristieken avondwedstrijd (bron Mobiliteitsplan FC)



Aanpak evenement op zondag

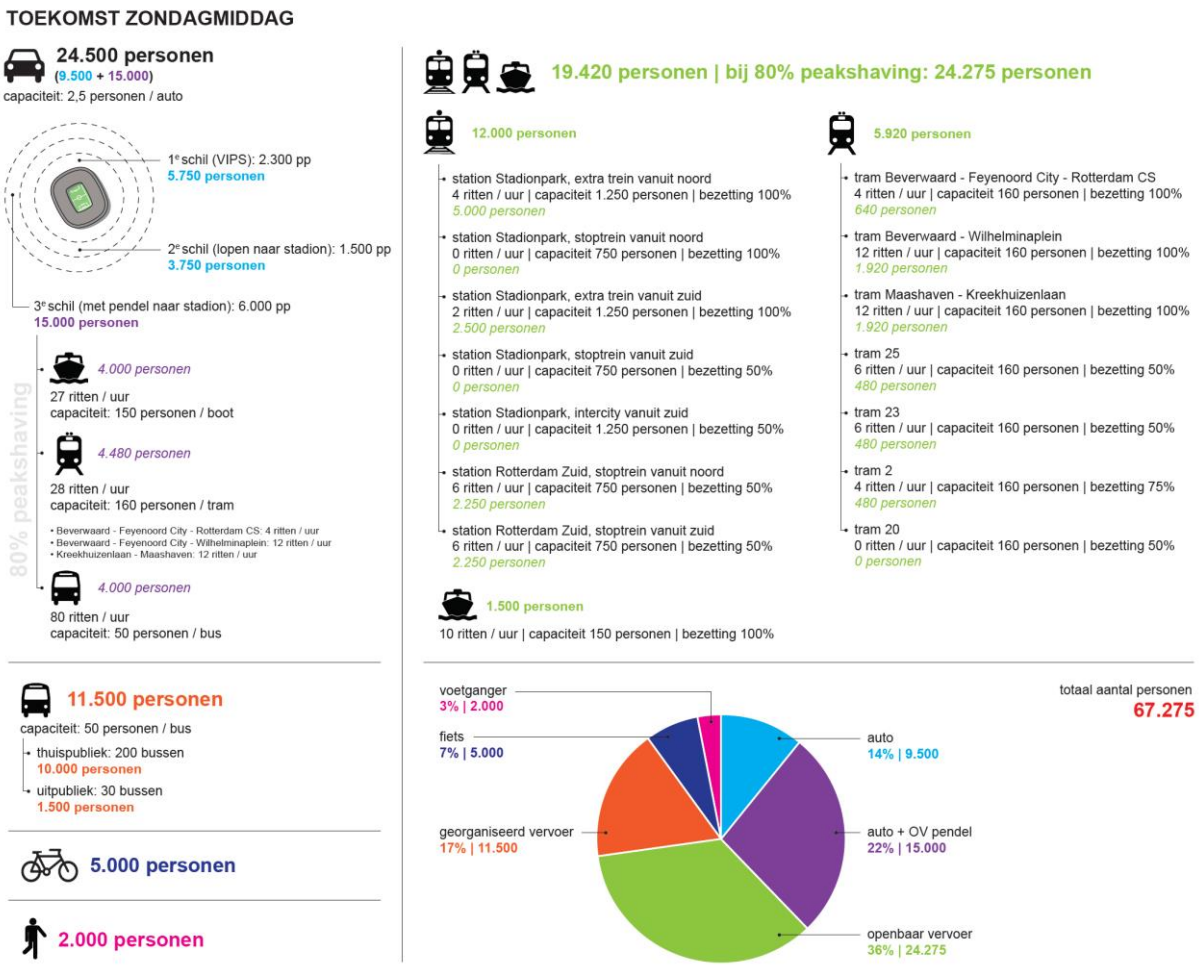
De zondag situatie is niet gemodelleerd, maar op basis van berekeningen getoetst.

De volgende situaties zijn berekend:

- Zondag op voor selectie van telpunten en extra verkeer ingaand op basis verkeersmodel
- Zondag op voor selectie van telpunten en extra verkeer uitgaand op basis verkeersmodel

Na gegaan is of de zondag voor de verkeersafwikkeling maatgevend is op de beschouwde (tel)locaties, door de intensiteiten te vergelijken met de verschillende werkdagsituaties. De verwachting was dat dit niet het geval zou zijn en dat daarom geen verdere exercities met het verkeersmodel nodig zijn voor de zondag situatie met het verkeersmodel.

Afbeelding 15: Verwachte/gewenste karakteristieken zondagse wedstrijd (bron Mobiliteitsplan FC)



Weekdag cijfers voor lucht en geluid

Op omzetting werkdag cijfers met jobs in het MRDH1.0 model.

Het huidige Feyenoord stadion zit niet opgenomen in de extra ritten functie van het verkeersmodel. Het nieuwe stadion hoeft ook niet opgenomen te worden omdat het aantal ritten verdeeld over een gemiddelde dag naar het stadion niet hoog is.

5.2-1 CROW-tabellen

Woningen

koop, tussen/hoek									
	Parkeerkencijfers (per woning)								
	centrum		schil centrum		rest bebouwde kom		buitengebied		aandeel bezoekers
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	
zeer sterk stedelijk	1,0	1,8	1,2	2,0	1,4	2,2	1,6	2,4	0,33 pp per woning
sterk stedelijk	1,0	1,8	1,2	2,0	1,4	2,2	1,6	2,4	
matig stedelijk	1,1	1,9	1,3	2,1	1,5	2,3	1,6	2,4	
weinig stedelijk	1,1	1,9	1,4	2,2	1,6	2,4	1,6	2,4	
niet stedelijk	1,1	1,9	1,4	2,2	1,6	2,4	1,6	2,4	
	Verkeersgeneratie (per woning)								
	centrum		schil centrum		rest bebouwde kom		buitengebied		aandeel bezoekers
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	
zeer sterk stedelijk	4,5	5,3	5,4	6,2	6,4	7,2	7,0	7,8	
sterk stedelijk	5,4	6,2	6,4	7,2	6,7	7,5	7,0	7,8	
matig stedelijk	6,4	7,2	6,5	7,3	6,7	7,5	7,0	7,8	
weinig stedelijk	6,8	7,6	6,9	7,7	7,0	7,8	7,0	7,8	
niet stedelijk	6,8	7,6	6,9	7,7	7,0	7,8	7,0	7,8	

koop, etage, midden									
	Parkeerkencijfers (per woning)								
	centrum		schil centrum		rest bebouwde kom		buitengebied		aandeel bezoekers
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	
zeer sterk stedelijk	0,9	1,7	1,1	1,9	1,3	2,1	1,5	2,3	0,3 pp per woning
sterk stedelijk	0,9	1,7	1,1	1,9	1,3	2,1	1,5	2,3	
matig stedelijk	1,0	1,8	1,2	2,0	1,4	2,2	1,5	2,3	
weinig stedelijk	1,0	1,8	1,3	2,1	1,5	2,3	1,5	2,3	
niet stedelijk	1,0	1,8	1,3	2,1	1,5	2,3	1,5	2,3	
	Verkeersgeneratie (per woning)								
	centrum		schil centrum		rest bebouwde kom		buitengebied		aandeel bezoekers
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	
zeer sterk stedelijk	2,9	3,7	3,7	4,5	4,7	5,5	5,6	6,4	
sterk stedelijk	3,7	4,5	4,7	5,5	5,2	6,0	5,6	6,4	
matig stedelijk	4,7	5,5	5,0	5,8	5,2	6,0	5,6	6,4	
weinig stedelijk	5,4	6,2	5,5	6,3	5,6	6,4	5,6	6,4	
niet stedelijk	5,4	6,2	5,5	6,3	5,6	6,4	5,6	6,4	

Bij de verkeersgeneratie wonen geldt nog een belangrijke vuistregel: een weekdag kan worden omgerekend naar werkdag door de kencijfers te vermenigvuldigen met 1,11.

Kantoor

kantoor (zonder baliefunctie)									
	Parkeerkencijfers (per 100 m2 bvo)								
	centrum		schil centrum		rest bebouwde kom		buitengebied		aandeel bezoekers
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	
zeer sterk stedelijk	0,6	1,1	0,9	1,4	0,9	1,4	2,3	2,8	
sterk stedelijk	0,9	1,4	1,3	1,8	1,4	1,9	2,3	2,8	
matig stedelijk	1,3	1,8	1,7	2,2	1,8	2,3	2,3	2,8	5%
weinig stedelijk	1,6	2,1	2,1	2,6	2,3	2,8	2,3	2,8	
niet stedelijk	1,6	2,1	2,1	2,6	2,3	2,8	2,3	2,8	
	Verkeersgeneratie (per 100 m2 bvo)								
	centrum		schil centrum		rest bebouwde kom		buitengebied		aandeel bezoekers
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	
zeer sterk stedelijk	2,1	3,8	3,0	4,7	3,2	4,9	7,9	9,6	
sterk stedelijk	3,2	4,9	4,4	6,2	4,7	6,5	7,9	9,6	
matig stedelijk	4,3	6,1	5,9	7,7	6,3	8,1	7,9	9,6	5%
weinig stedelijk	5,5	7,2	7,4	9,2	7,9	9,6	7,9	9,6	
niet stedelijk	5,5	7,2	7,4	9,2	7,9	9,6	7,9	9,6	

Commercieel

commerciële dienstverlening (kantoor met baliefunctie)									
	Parkeerkencijfers (per 100 m2 bvo)								
	centrum		schil centrum		rest bebouwde kom		buitengebied		aandeel bezoekers
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	
zeer sterk stedelijk	0,9	1,4	1,1	1,6	1,4	1,9	3,3	3,8	
sterk stedelijk	1,3	1,8	1,6	2,1	2,0	2,5	3,3	3,8	
matig stedelijk	1,8	2,3	2,1	2,6	2,6	3,1	3,3	3,8	20%
weinig stedelijk	2,2	2,7	2,7	3,2	3,3	3,8	3,3	3,8	
niet stedelijk	2,2	2,7	2,7	3,2	3,3	3,8	3,3	3,8	
	Verkeersgeneratie (per 100 m2 bvo)								
	centrum		schil centrum		rest bebouwde kom		buitengebied		aandeel bezoekers
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	
zeer sterk stedelijk	4,2	6,6	5,1	7,5	6,5	1,8	15,4	17,7	
sterk stedelijk	6,3	8,6	7,5	9,9	9,4	11,8	15,4	17,7	
matig stedelijk	8,4	10,8	10,0	12,4	12,4	14,8	15,4	17,7	50%
weinig stedelijk	10,5	12,9	12,5	14,8	15,4	17,7	15,4	17,7	
niet stedelijk	10,5	12,9	12,5	14,8	15,4	17,7	15,4	17,7	

Bij de verkeersgeneratie werken geldt nog een belangrijke vuistregel: een weekdag kan worden omgerekend naar werkdag door de kencijfers te vermenigvuldigen met 1,33.

Hotel 3 sterren

	Verkeersgeneratie (per 10 kamers)								
	centrum		schil centrum		rest bebouwde kom		buitengebied		aandeel bezoekers
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	
zeer sterk stedelijk	4,3	7,2	7,5	10,3	12,2	15,1	18,0	20,9	
sterk stedelijk	4,3	7,2	7,5	10,3	12,2	15,1	18,0	20,9	
matig stedelijk	4,6	7,5	7,9	10,8	12,9	15,8	18,0	20,9	84%
weinig stedelijk	4,9	7,7	8,3	11,2	13,5	16,4	18,0	20,9	
niet stedelijk	4,9	7,8	8,3	11,2	13,5	16,4	18,0	20,9	

Bioscoop

bioscoop									
	Parkeerkencijfers (per 100 m2 bvo)								
	centrum		schil centrum		rest bebouwde kom		buiten gebied		aandeel bezoekers
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	
zeer sterk stedelijk	1,6	3,6	5,5	7,5	8,1	10,1	12,7	14,7	
sterk stedelijk	2,2	4,2	6,9	8,9	10,1	12,0	12,7	14,7	
matig stedelijk	2,2	4,2	7,0	9,0	10,2	12,2	12,7	14,7	94%
weinig stedelijk	2,2	4,2	7,0	9,0	10,2	12,2	12,7	14,7	
niet stedelijk	2,2	4,2	7,0	9,0	10,2	12,2	12,7	14,7	

Opmerkin gen
1 zitplaats is circa 3 m2 bvo
Bij bioscopen moet voor parkeren rekening worden gehouden met een eventuele overlap tussen twee voorstellingen (+ 40%)
Gegeven kengetallen betreffen de drukste voorstelling op de drukste dag van de drukste maand

	Verkeersgeneratie (per 100 m2 bvo)								
	centrum		schil centrum		rest bebouwde kom		buiten gebied		aandeel bezoekers
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	
zeer sterk stedelijk	2,6	5,8	8,8	12,0	13,0	16,2	20,4	23,7	
sterk stedelijk	3,5	6,7	11,0	14,2	16,1	19,3	20,4	23,7	
matig stedelijk	3,5	6,7	11,2	14,4	16,4	19,6	20,4	23,7	95%
weinig stedelijk	3,5	6,7	11,2	14,4	16,4	19,6	20,4	23,7	
niet stedelijk	3,5	6,7	11,2	14,4	16,4	19,6	20,4	23,7	

Opmerkingen
1 zitplaats is circa 3 m2 bvo
Gegeven kengetallen betreffen de drukste voorstelling op de drukste dag van de drukste maand

Detailhandel

wijkcentrum (gemiddeld)									
	Parkeerkencijfers (per 100 m2 bvo)								
	centrum		schil centrum		rest bebouwde kom		buitengebied		aandeel bezoekers
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	
zeer sterk stedelijk	n.v.t.	n.v.t.	2,9	4,9	3,6	5,6	n.v.t.	n.v.t.	
sterk stedelijk	n.v.t.	n.v.t.	3,3	5,3	4,1	6,1	n.v.t.	n.v.t.	
matig stedelijk	n.v.t.	n.v.t.	3,4	5,4	4,1	6,1	n.v.t.	n.v.t.	79%
weinig stedelijk	n.v.t.	n.v.t.	3,7	5,7	4,5	6,5	n.v.t.	n.v.t.	
niet stedelijk	n.v.t.	n.v.t.	3,8	5,8	4,6	6,6	n.v.t.	n.v.t.	
	Verkeersgeneratie (per 100 m2 bvo)								
	centrum		schil centrum		rest bebouwde kom		buitengebied		aandeel bezoekers
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	
zeer sterk stedelijk	n.v.t.	n.v.t.	24,8	58,5	43,2	67,0	n.v.t.	n.v.t.	
sterk stedelijk	n.v.t.	n.v.t.	39,8	63,6	49,2	73,0	n.v.t.	n.v.t.	
matig stedelijk	n.v.t.	n.v.t.	39,9	63,7	49,3	73,1	n.v.t.	n.v.t.	94%
weinig stedelijk	n.v.t.	n.v.t.	43,6	67,4	53,7	77,4	n.v.t.	n.v.t.	
niet stedelijk	n.v.t.	n.v.t.	44,9	68,6	55,2	79,0	n.v.t.	n.v.t.	

Sport

sportzaal									
	Parkeerkencijfers (per 100 m2 bvo)								
	centrum		schil centrum		rest bebouwde kom		buiten gebied		aandeel bezoekers
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	
zeer sterk stedelijk	0,8	1,3	1,6	2,1	2,4	2,9	3,3	3,8	
sterk stedelijk	0,8	1,3	1,6	2,1	2,4	2,9	3,3	3,8	
matig stedelijk	0,9	1,4	1,7	2,2	2,5	3,0	3,3	3,8	94%
weinig stedelijk	0,9	1,4	1,7	2,2	2,6	3,1	3,3	3,8	
niet stedelijk	0,9	1,4	1,7	2,2	2,6	3,1	3,3	3,8	
Opmerking Let op bij grotere aantallen bezoekers zijn de kencijfers te laag									
	Verkeersgeneratie (per 100 m2 bvo)								
	centrum		schil centrum		rest bebouwde kom		buiten gebied		aandeel bezoekers
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	
zeer sterk stedelijk	3,7	6,1	7,5	9,8	11,1	13,5	15,5	17,8	
sterk stedelijk	3,8	6,1	7,5	9,8	11,2	13,5	15,5	17,8	
matig stedelijk	4,0	6,3	8,0	10,3	11,8	14,2	15,5	17,8	98%
weinig stedelijk	4,1	6,4	8,1	10,4	12,0	14,3	15,5	17,8	
niet stedelijk	4,1	6,4	8,1	10,4	12,0	14,3	15,5	17,8	
Opmerking Let op bij grotere aantallen bezoekers zijn de kencijfers te laag									

5.2-2 Evenement parkeren conform Mobiliteitscontract

Voorlopige tabel met verkeerslocaties. Dit is een tabel die regelmatig wijzigt door nieuwe inzichten. Voor de berekening van het stadionverkeer is deze tabel gebruikt.

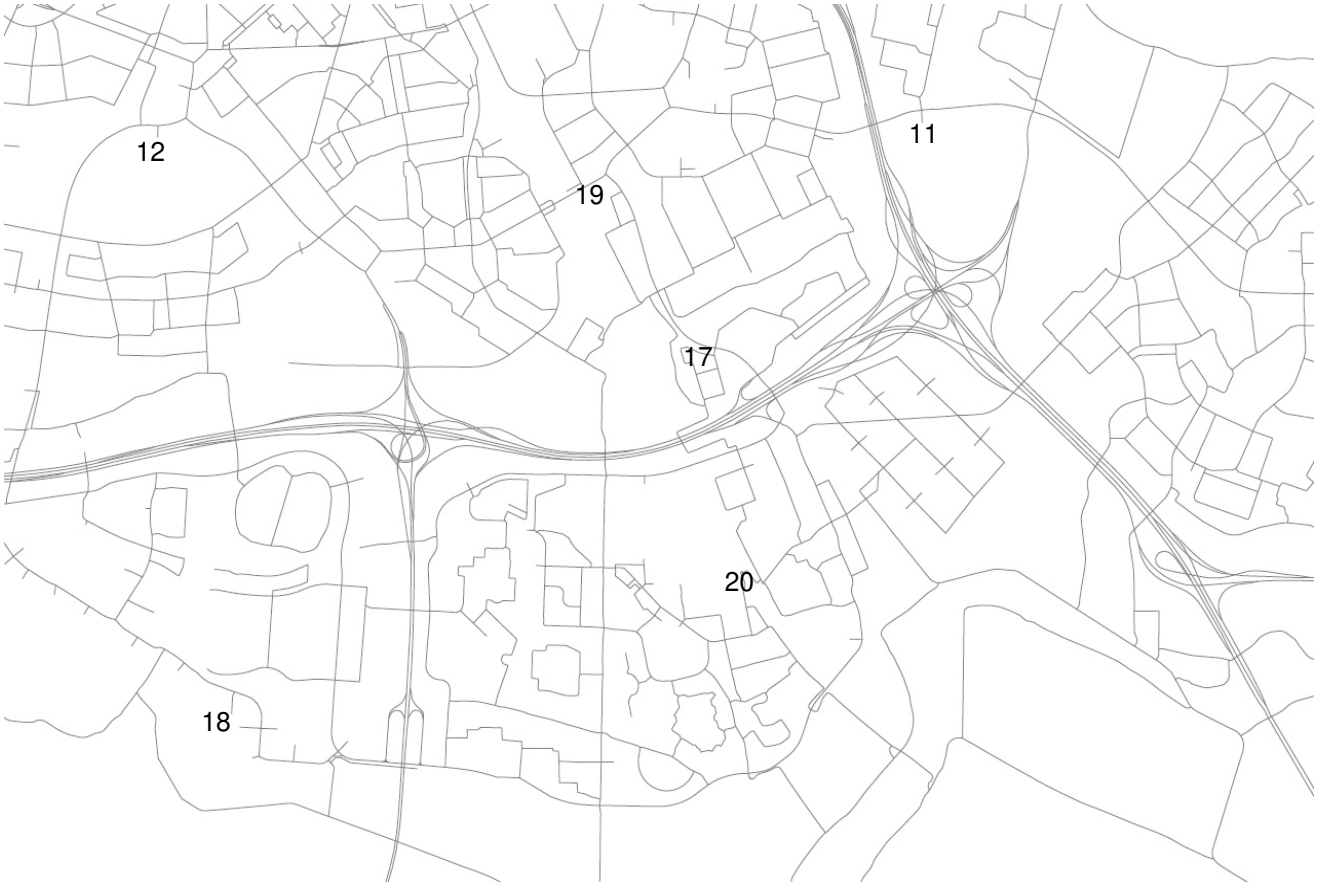
	In aantallen parkeerplekken (2,5 personen per auto)	**Mijlpaal 2023**	
NR	P Parkeren 1e schil	2.500	
1	P1, P234, P78	800	
	P5C		
3	Verandagarage (P5G)	600	
4	Noorderhelling (P6)	(2e schil)	
5	P Vervat	(2e schil)	
6	Mediamarkt Colosseumweg	100	
7	Olympiaweg	(2e schil)	
8	Nieuwe stadion en Strip	1.000	
	P Parkeren 2e schil	1.500	
4	Noorderhelling (P6)	300	
5	P Vervat	400	
7	Olympiaweg-Sportcampus	400	
8	P234, zuidelijk deel	300	
2	Garages omgeving	100	
	P Parkeren op afstand	6.400	
10	P+R plus tramhaltes	500	
11	Beverwaard (dak, euro2000)	1.500	
12	Ahoy (plus reserve: Ikea)	500	
13	Rivium	500	
14	Stormpolder	500	
15	De Esch	300	
16	Erasmus Universiteit	500	
17	Reijerwaard	200	
18	Carnisseveste	100	
19	Lombardijen	500	
20	Barendrecht	500	
21	Overige locaties	800	?
	P Terugvaloptie*	2.500	

Locaties 2, 11 en 21 zijn over een aantal zones verdeeld. Dit betreft betaald parkeren op diverse locaties door bezoekers van het stadion.

De locaties zijn als extra zones toegevoegd aan het model met uitzondering van 1,11 en 21. Deze zijn verdeeld over een aantal bestaande zones.

In de afbeeldingen op de volgende pagina's zijn de locaties van de toe te voegen zones weergegeven.

Parkeerlocaties evenementen (zie tabel op vorige pagina's)


12
19
11
17
20
18

5.2-3 SEG's Feyenoord City

Afbeelding: Zones Feyenoord City en omgeving

Tabel 5.1 Vulling zones Feyenoord City 2016

zone	0	1: woningen	2: inwoners	3: inwon 0034	4: bbv	5: llp12eo	6: detail	7: industrie	8: rest	9: arbeidspl totaal	10: gebieds-type	11: intrazonaal	12: vracht-formule	13: autos-perhh	14: v_os_auto	15: a_os_auto	16: v_as_auto	17: a_as_auto	18: v_rd_auto	19: a_rd_auto	20: va_mz_os	21: va_mz_as	22: va_mz_rd	23: va_zw_os	24: va_zw_as	25: va_zw_rd	26: inw0011	27: llp0011
5985	RTD Ijsselmonde	0	0	0	0	0	76	27	178	281	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5986	RTD Ijsselmonde	383	720	288	388	0	29	1	27	57	1	0	1	0,906	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	81	0
5988	RTD Ijsselmonde	0	0	0	0	0	27	14	112	153	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5989	RTD Ijsselmonde	0	0	0	0	0	0	22	245	267	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5990	0	0	0	0	0	0	0	0	283	283	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6166	RTD Feyenoord	0	0	0	0	0	0	21	1	22	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 5.2 Vulling zones Feyenoord City variant 2030 Hoog

zone	0	1: woningen	2: inwoners	3: inwon 0034	4: bbv	5: llp12eo	6: detail	7: industrie	8: rest	9: arbeidspl totaal	10: gebieds-type	11: intrazonaal	12: vracht-formule	13: autos-perhh	14: v_os_auto	15: a_os_auto	16: v_as_auto	17: a_as_auto	18: v_rd_auto	19: a_rd_auto	20: va_mz_os	21: va_mz_as	22: va_mz_rd	23: va_zw_os	24: va_zw_as	25: va_zw_rd	26: inw0011	27: llp0011
5985	RTD Ijsselmonde	200	360	0	0	0	76	27	1088	1191	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5986	RTD Ijsselmonde	383	720	288	388	0	64	1	78	143	1	0	1	0,912	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	81	0
5988	RTD Ijsselmonde	0	0	0	0	0	62	14	163	239	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5989	RTD Ijsselmonde	400	720	0	0	0	35	22	296	353	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5990	0	0	0	0	0	0	35	0	334	369	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6166	RTD Feyenoord	0	0	0	0	0	0	21	1	22	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 5.3 Bepaling invoer inwoners en arbeidsplaatsen voor Referentiealternatief

zone	bestemming	functies	m2 bvo	factor arb/bvo	1: woningen	2: inwoners	3: inwon0034	4: bbv	5: llp12eo	6: detail	7: industrie	8: rest	9: arbeidspl_totaal
6044	Noorderhelling-west	Gamma bouwmarkt	5000	0,015	0	0	0	0	0	75	0	0	75
6044	Noorderhelling-west	Self Storage (cat. 3.2)	8000	0,015	0	0	0	0	0	120	0	0	120
6044	Noorderhelling-west	P+R / evenementenparkeren	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6044	Noorderhelling-midden	Bedrijven cat. 3.2	10000	0,025	0	0	0	0	0	0	250	0	250
5994	Zuiddiepje-noord	Bedrijven cat. 3.1	5000	0,025	0	0	0	0	0	0	125	0	125
5994	Zuiddiepje-midden	Brandstofverkooppunt (8 pomps)	1500	0,025	0	0	0	0	0	37,5	0	0	37,5
5994	Zuiddiepje-zuid	Fastned snellaadstation (8 laadpunten)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6038	Sportcampus (noord-oosthoek)	woningen	0	0	500	900	315	360	0	0	0	0	0
6038	Sportcampus (noord-oosthoek)	maatschappelijk	20000	0,025	0	0	0	0	0	0	0	500	500
6038	Sportcampus (noord-oosthoek)	horeca	1500	0,015	0	0	0	0	0	0	0	22,5	22,5
6130	Parkstad:	woningen	0	0	200	360	126	144	0	0	0	0	0
	Totaal		51000		700	1260	441	504	0	232,5	375	522,5	1130
5994	Zuiddiepje		6500		0	0	0	0	0	37,5	125	0	162,5
6044	Noorderhelling		23000		0	0	0	0	0	195	250	0	445
6038	Sportcampus (noord-oosthoek)		21500		500	900	315	360	0	0	0	522,5	522,5
6130	Parkstad:		0		200	360	126	144	0	0	0	0	0
	Totaal		51000		700	1260	441	504	0	232,5	375	522,5	1130

Tabel 5.4 Vulling 2030 referentie voor Feyenoord City (vulling 2016 m.u.v. auto's per huishouden)

zone	0	1: woningen	2: inwoners	3: inwon 0034	4: bbv	5: llp12eo	6: detail	7: industrie	8: rest	9: arbeidspl totaal	10: gebieds-type	11: intrazonaal	12: vracht-formule	13: autos-perhh	14: v_os_auto	15: a_os_auto	16: v_as_auto	17: a_as_auto	18: v_rd_auto	19: a_rd_auto	20: va_mz_os	21: va_mz_as	22: va_mz_rd	23: va_zw_os	24: va_zw_as	25: va_zw_rd	26: inw0011	27: llp0011
5985	RTD Ijsselmonde	0	0	0	0	0	76	27	178	281	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5986	RTD Ijsselmonde	383	720	288	388	0	29	1	27	57	1	0	1	0,912	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	81	0
5988	RTD Ijsselmonde	0	0	0	0	0	27	14	112	153	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5989	RTD Ijsselmonde	0	0	0	0	0	0	22	245	267	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5990	0	0	0	0	0	0	0	0	283	283	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6166	RTD Feyenoord	0	0	0	0	0	0	21	1	22	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zones omgeving Feyenoord City																												
5994	RTD Ijsselmonde	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	70,5	146,0	16,0	232,5	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6038	RTD Ijsselmonde	500	900	315	360	0,0	0,0	0,0	522,5	522,5	1,0	0,0	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0
6044	RTD Ijsselmonde	282,0	544,0	216,0	205,0	0,0	214,0	255,0	94,0	563,0	1,0	0,0	1,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	70,0	0,0
6130	RTD Feyenoord	768,0	1525,6	677,7	731,2	0,0	121,0	6,0	112,0	239,0	1,0	0,0	1,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	77,0	543,0

Tabel 5.5 Vulling programma 2030 Alternatief Maximaal

	Zone	1: woningen	2: inwoners	3: inwon0034	4: bbv	5: llp12eo	6: detail	7: industrie	8: rest	9: arbeidspl_totaal	
1	5985	0	0	0	0	0	0	0	504	504	vervangen
2	5986	732	1318	540	632	0	0	0	1448	1448	Toevoegen aan huidige vulling
3	5988	176	317	130	152	0	215	0	625	840	vervangen
4	5989	613	1103	452	530	0	0	0	520	520	vervangen
5	5990	457	823	337	395	0	0	0	0	0	Toevoegen aan huidige vulling
6	6166	293	527	216	253	0	0	0	0	0	vervangen

Tabel 5.6 Totale vulling 2030 Alternatief Maximaal

zone	0	1: woningen	2: inwoners	3: inwon0034	4: bbv	5: llp12eo	6: detail	7: industrie	8: rest	9: arbeidspl totaal	10: gebiedstype	11: intrazonaal	12: vracht-formule	13: autos-perhh	14: v_os_auto	15: a_os_auto	16: v_as_auto	17: a_as_auto	18: v_rd_auto	19: a_rd_auto	20: va_mz_os	21: va_mz_as	22: va_mz_rd	23: va_zw_os	24: va_zw_as	25: va_zw_rd	26: inw0011	27: llp0011
5985	RTD Ijsselmonde	0	0	0	0	0	0	0	504	504	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5986	RTD Ijsselmonde	1115	2038	828	1020	0	29	1	1475	1505	1	0	1	0,912	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	81	0
5988	RTD Ijsselmonde	176	317	130	152	0	215	0	625	840	1	0	1	0,912	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5989	RTD Ijsselmonde	613	1103	452	530	0	0	0	520	520	1	0	1	0,912	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5990	0	457	823	337	395	0	0	0	283	283	1	0	1	0,912	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6166	RTD Feyenoord	293	527	216	253	0	0	0	0	0	1	0	1	0,912	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 5.7 Vulling 2030 Alternatief Basis

	Zone	1: woningen	2: inwoners	3: inwon0034	4: bbv	5: llp12eo	6: detail	7: industrie	8: rest	9: arbeidspl_totaal	
1	5985	0	0	0	0	0	0	0	504	504	vervangen
2	5986	375	675	277	324	0	0	0	489	489	Toevoegen aan huidige vulling
3	5988	0	0	0	0	0	215	0	730	945	vervangen
4	5989	525	944	387	453	0	0	0	395	395	vervangen
5	5990	369	663	272	318	0	0	0	0	0	Toevoegen aan huidige vulling
6	6166	293	527	216	253	0	0	0	0	0	vervangen

Tabel 5.8 Totale Vulling 2030 Alternatief Basis

zone	0	1: woningen	2: inwoners	3: inwon0034	4: bbv	5: llp12eo	6: detail	7: industrie	8: rest	9: arbeidspl_totaal	10: gebiedstype	11: intrazonaal	12: vracht-formule	13: autos-perhh	14: v_os_auto	15: a_os_auto	16: v_as_auto	17: a_as_auto	18: v_rd_auto	19: a_rd_auto	20: va_mz_os	21: va_mz_as	22: va_mz_rd	23: va_zw_os	24: va_zw_as	25: va_zw_rd	26: inw0011	27: llp0011
5985	RTD Ijsselmonde	0	0	0	0	0	0	0	504	504	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5986	RTD Ijsselmonde	758	1395	565	712	0	29	1	516	546	1	0	1	0,912	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	81	0
5988	RTD Ijsselmonde	0	0	0	0	0	215	0	730	945	1	0	1	0,912	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5989	RTD Ijsselmonde	525	944	387	453	0	0	0	395	395	1	0	1	0,912	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5990	0	369	663	272	318	0	0	0	283	283	1	0	1	0,912	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6166	RTD Feyenoord	293	527	216	253	0	0	0	0	0	1	0	1	0,912	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Vulling 2030 VKA

0	**VKA**	1: woningen	2: inwoners	3: inwon0034	4: bbv	5: llp12eo	6: detail	7: industrie	8: rest	9: arbeidspl_totaal
1	5985	0	0	0	0	0	0	0	504	504
2	5986	465	837	343	402	0	113	0	883	996
3	5988	365	657	269	315	0	0	0	1553	1553
4	5989	156	281	115	135	0	0	0	520	520
5	5990	772	1390	570	667	0	0	0	0	0
6	6166	296	533	218	256	0	0	0	15	15
7	6572	500	900	369	432	0	0	0	50	50
8	6573	170	306	125	147	0	0	0	30	30

Totale Vulling 2030 VKA

zone	0	1: woningen	2: inwoners	3: inwon0034	4: bbv	5: llp12eo	6: detail	7: industrie	8: rest	9: arbeidspl_totaal
5985	RTD Ijsselmonde	0	0	0	0	0	0	0	504	504
5986	RTD Ijsselmonde	848	1557	631	790	0	142	1	910	1053
5988	RTD Ijsselmonde	365	657	269	315	0	0	0	1553	1553
5989	RTD Ijsselmonde	156	281	115	135	0	0	0	520	520
5990	0	772	1390	570	667	0	0	0	283	283
6166	RTD Feyenoord	296	533	218	256	0	0	0	15	15
6572		500	900	369	432	0	0	0	50	50
6573		170	306	125	147	0	0	0	30	30

Berekening mvt etmaal voor growthfactoring

Tabel 5.9 Verkeersproductie mvt etmaal op basis van bvo's woningen en ligplaatsen voor Alternatief Basis en Alternatief Maximaal

				Max		basis			Max			Basis		
nr	zone	bestemming	funties	m2bvo	aantal woningen	m2bvo	aantal woningen	Parameter	ritten bvo	ritten woningen	Totaal mvt etmaal	ritten bvo	ritten woningen	Totaal mvt etmaal
1	5989	Gemengd - De Kuip	Wonen	16.960	156	16.960	156	5,6600		883	883		883	883
2	5989	Gemengd - De Kuip	Hotel	3.750	0	3.750	0	0,0273	102		102	102		102
3	5989	Gemengd - De Kuip	Horeca	2.050	0	2.050	0	0,3120	640		640	640		640
4	5989	Gemengd - De Kuip	Sport / Leisure	13.000	0	8.000	0	0,1230	1.599		1.599	984		984
5	5989	Gemengd - De Kuip	Overig commercieel	2.800	0	2.800	0	0,1017	285		285	285		285
6	5988	Gemengd - De Strip	Horeca	3.000	0	3.000	0	0,3120	936		936	936		936
7	5988	Gemengd - De Strip	Sport / Leisure	6.000	0	6.000	0	0,1230	738		738	738		738
8	5988	Gemengd - De Strip	Kantoor	7.000	0	4.000	0	0,0539	377		377	216		216
9	5988	Gemengd - De Strip	Wonen	17.580	176	0	0	5,6600		996	996			0
10	5988	Gemengd - De Strip	Detailhandel	14.300	0	14.300	0	0,5510	7.879		7.879	7.879		7.879
11	5988	Gemengd - De Strip	Overig commercieel	6.000	0	0	0	0,1017	610		610	0		0
12	5988	Gemengd - De Strip	Bioscoop	0	0	15.000	0		0		0	5.734*		5.734
13		Gemengd Stadion	Stadion	70.500	0	70.500	0		0		0	0		0
14	5985	Gemengd Stadion	Horeca	6.800	0	6.800	0	0,3120	2.122		2.122	2.122		2.122
15	5985	Gemengd Stadion	congres/vergaderfaciliteiten	16.080	0	16.080	0	0,1800	2.894		2.894	2.894		2.894
16	5986	Gemengd Urbanbridge	Wonen	72.550	732	35.000	375	5,6600		4.143	4.143		2.123	2.123
17	5986	Gemengd Urbanbridge	Horeca	2.000	0	400	0	0,3120	624		624	125		125
18	5986	Gemengd Urbanbridge	Hotel	11.000	0	11.000	0	0,0273	300		300	300		300
19	5986	Gemengd Urbanbridge	Kantoor	7.450	0	0	0	0,0539	402		402	0		0
20	5986	Gemengd Urbanbridge	Bioscoop	15.000	0	0	0		5.734*		5.734	0		0
21	5986	Gemengd Urbanbridge	Overig commercieel	15.000	0	0	0	0,1017	1.526		1.526	0		0
22	5986	Gemengd Urbanbridge	Sport / Leisure	0	0	4.500	0	0,1230	0		0	554		554
24	5989	Wonen - Kuippark	Wonen	57.800	457	48.500	369	5,6600		2.587	2.587		2.086	2.086
25	5990	Wonen - Kuippark	Wonen	57.800	457	48.500	369	5,6600		2.587	2.587		2.086	2.086
26	6166	Wonen Rosestraat	Wonen	33.000	293	33.000	293	5,6600		1.658	1.658		1.658	1.658
27	5986	Water - Jachthaven	Jachthaven	12.000	135 ligplaatsen	12.000	135 ligplaatsen	0,2660		36	36		36	36
28	5986	Water - Jachthaven	Zwembad	2.000	0	2.000	0	0,0070	14		14	14		14
29	5986	Water - Jachthaven	Horeca	1.000	0	1.000	0	0,3120	312		312	312		312
		Totaal		472.420	2.271	365.140	1.561		27.094	12.890	39.984	23.834	8.871	32.705

1	5985		Totaal	22.880	0	22.880	0		5.016	0	5.016	5.016	0	5.016
2	5986		Totaal	138.000	732	65.900	375		8.911	4.179	13.090	1.305	2.158	3.463
3	5988		Totaal	53.880	176	42.300	0		10.541	996	11.537	15.503	0	15.503
4	5989		Totaal	96.360	613	82.060	525		2.626	3.470	6.095	2.011	2.969	4.979
5	5990		Totaal	57.800	457	48.500	369		0	2.587	2.587	0	2.086	2.086
6	6166		Totaal	33.000	293	33.000	293		0	1.658	1.658	0	1.658	1.658
		Totaal		401.920	2.271	294.640	1.561		27.094	12.890	39.984	23.834	8.871	32.705

*) de extra ritten van de Bioscoop

	VKA							
zone	bestemming	funties	m2bvo	aantal woningen	Parameter	ritten bvo	ritten woningen	Totaal mvt etmaal
6166	GD-Rosestraat	wonen	0	296	5,66	0	1675	1675
6166	GD-Rosestraat	overig: dienstverlening/ maatschappelijk/ sport/ leisure	600	0	0,1017	61	0	61
6572	GD- Colosseumweg (nieuw)	wonen	0	500	5,66	0	2830	2830
6572	GD- Colosseumweg (nieuw)	overig: dienstverlening/ maatschappelijk/ sport/ leisure	2000	0	0,1017	203	0	203
6573	GD-Mallegat (nieuw)	wonen	0	170	5,66	0	962	962
6573	GD-Mallegat (nieuw)	dienstverlening /maatschappelijk/ sport/ leisure	1200	0	0,1017	122	0	122
5986	GD- Urban Bridge (hernoemen tot Waterfront conform MP)	wonen	0	465	5,66	0	2632	2632
5986	GD- Urban Bridge (hernoemen tot Waterfront conform MP)	hotel	11000	0	0,0273	300	0	300
5986	GD- Urban Bridge (hernoemen tot Waterfront conform MP)	kantoor	8200	0	0,0539	442	0	442
5986	GD- Urban Bridge (hernoemen tot Waterfront conform MP)	leisure	4500	0	0,1017	458	0	458
5986	GD- Urban Bridge (hernoemen tot Waterfront conform MP)	horeca	2000	0	0,312	624	0	624
5986	GD- Urban Bridge (hernoemen tot Waterfront conform MP)	overig: dienstverlening /maatschappelijk/ sport	10000	0	0,1017	1017	0	1017
5988	GD- Strip Noord	wonen	0	175	5,66	0	991	991
5988	GD- Strip Noord	kantoor	3000	0	0,0539	162	0	162
5988	GD- Strip Noord	leisure	6000	0	0,1017	610	0	610
5988	GD- Strip Noord	horeca	700	0	0,312	218	0	218
5988	GD- Strip Noord	detailhandel	11300	0	0,551	6226	0	6226
5988	GD- Strip Noord	overig: dienstverlening /maatschappelijk/ sport (horeca & detailhandel i.g.v. verplaatsing Veranda)	11900	0	0,1017	1210	0	1210
5988	GD- Strip Zuid	wonen	0	190	5,66	0	1075	1075
5988	GD- Strip Zuid	kantoor	4000	0	0,0539	216	0	216
5988	GD- Strip Zuid	leisure (=verplaatsing bioscoop)	15000	0	1	5734	0	5734
5988	GD- Strip Zuid	Horeca	2500	0	0,312	780	0	780
5988	GD- Strip Zuid	detailhandel	5500	0	0,551	3031	0	3031
5988	GD- Strip Zuid	overig: dienstverlening /maatschappelijk/ sport/ leisure (horeca & detailhandel i.g.v. verplaatsing Veranda)	6000	0	0,1017	610	0	610
5989	GD-Kuip	wonen	0	156	5,66	0	883	883
5989	GD-Kuip	hotel	3750	0	0,0273	102	0	102
5989	GD-Kuip	horeca	2050	0	0,312	640	0	640
5989	GD-Kuip	overig: dienstverlening/ maatschappelijk/ sport/ leisure	15800	0	0,1017	1607	0	1607
5990	GD- Kuippark	wonen	0	772	5,66	0	4370	4370
5985	Gemengd Stadion	Horeca	6800	0	0,312	2122	0	2122
5985	Gemengd Stadion	congres/vergaderfaciliteiten	16080	0	0,18	2894	0	2894
	Totaal		149880	2724		29389	15418	44807
5985		Totaal	22880	0	0	5016	0	5016
5986		Totaal	35700	465	0	2841	2632	5473
5988		Totaal	65900	365	0	18797	2066	20863
5989		Totaal	21600	156	0	2349	883	3232
5990		Totaal	0	772	0	0	4370	4370
6166		Totaal	600	296	0	61	1675	1736
6572		Totaal	2000	500	0	203	2830	3033
6573		Totaal	1200	170	0	122	962	1084
	Totaal		149880	2724	0	29389	15418	44807

Tabel 5.10 Totale vulling per zone Feyenoord City (samenvatting)

Feyenoord City

	2016			2030 autonoom			2030 basis			2030 maximaal		
zone	won	arb_totaal	bijzondere ritten	won	arb_totaal	bijzondere ritten	won	arb_totaal	bijzondere ritten	won	arb_totaal	bijzondere ritten
5985	0	281		0	281		0	504		0	504	
5986	383	57		383	57		758	546		1.115	1.505	5.734
5988	0	153		0	153		0	945	5.734	176	840	
5989	0	267		0	267		525	395		613	520	
5990	0	283		0	283		369	283		457	283	
6166	0	22		0	22		293	0		293	0	
totaal	383	1.063	0	383	1.063	0	1.944	2.673	5.734	2.654	3.652	5.734

VKA Veranda

		2030 VKA		
	zone	won	arb_totaal	bijzondere ritten
Veranda	5987	1464	499	

Tabel 5.10 Totale vulling per zone omgeving Feyenoord City (samenvatting)

Omgeving

	2016			2030 autonoom			2030 basis			2030 maximaal		
zone	won	arb_totaal	bijzondere ritten	won	arb_totaal	bijzondere ritten	won	arb_totaal	bijzondere ritten	won	arb_totaal	bijzondere ritten
5987	419	595	5.734	419	595	5.734	419	595		419	595	
5994	0	70		0	233		0	233		0	233	
6038	2	51		500	523		500	523		500	523	
6044	282	118		282	563		282	563		282	563	
6130	256	239		768	239		768	239		768	239	
Totaal	959	1.073	5.734	1.969	2.152	5.734	1.969	2.152	0	1.969	2.152	0

	2030 VKA		
zone	won	arb_totaal	bijzondere ritten
5987	1.461	499	
5994	0	233	
6038	500	523	
6044	282	563	
6130	768	239	
Totaal	3.011	2.057	0

Tabel 5.11 Verschillen zones Feyenoord City

	2030 basis toename t.o.v.2030 autonoom			2030 maximaal toename t.o.v.2030 autonoom		
zone	won	arb_totaal	bijzondere ritten	won	arb_totaal	bijzondere ritten
5985	0	223	0	0	223	0
5986	375	489	0	732	1448	5734
5988	0	792	5734	176	687	0
5989	525	128	0	613	253	0
5990	369	0	0	457	0	0
6166	293	-22	0	293	-22	0
totaal	1561	1610	5734	2271	2589	5734

	2030 VKA toename t.o.v.2030 autonoom (inclusief Veranda)		
zone	won	arb_totaal	bijzondere ritten
5985	0	223	0
5986	465	996	0

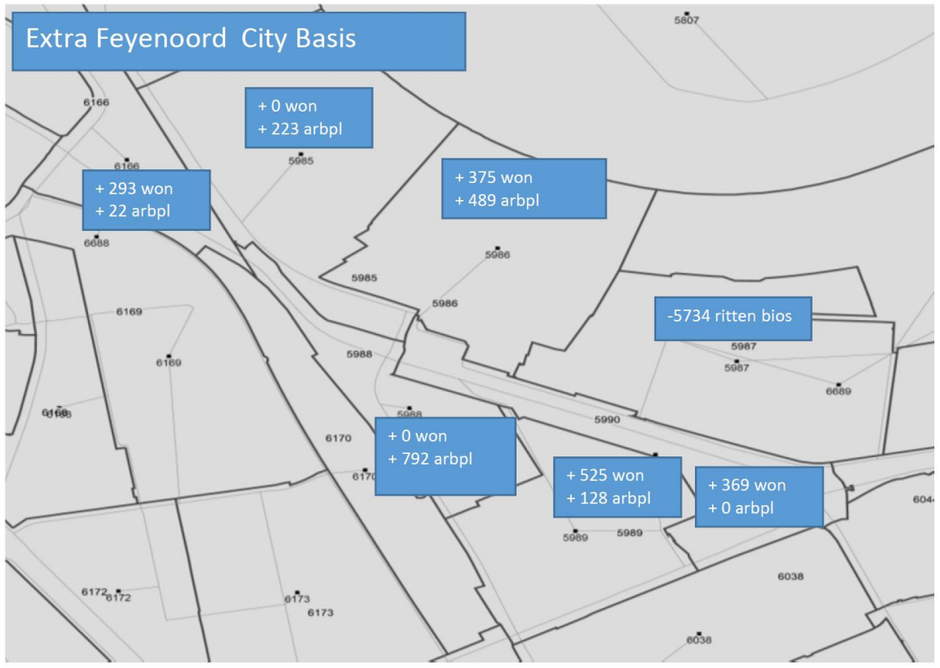
5988	365	1400	5734
5989	156	253	0
5990	772	0	0
6166	296	-7	0
6572	500	50	0
6573	170	30	0
totaal	3769	3270	5734

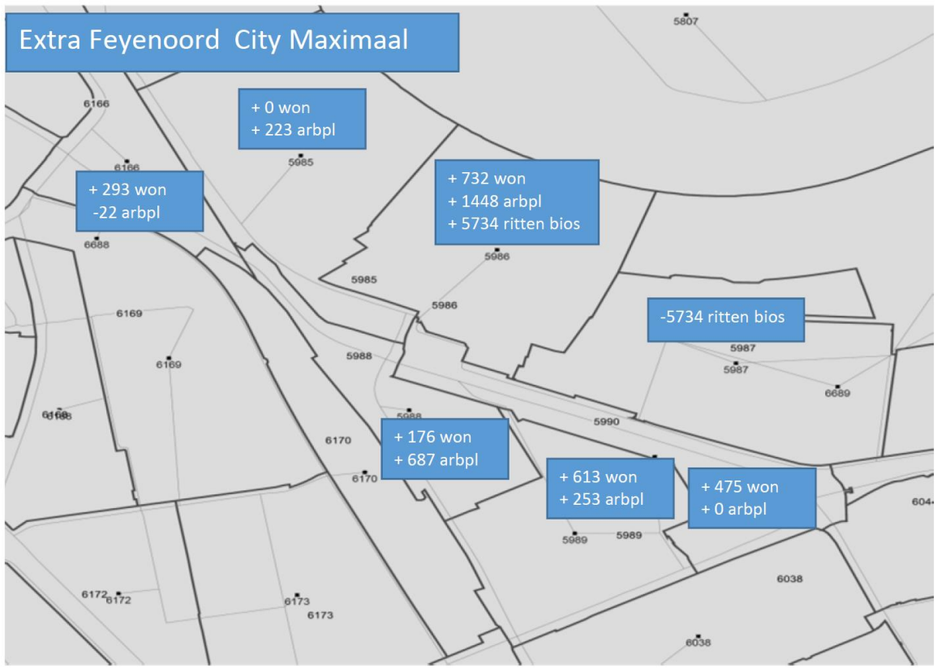
Tabel 5.12 Berekende ritten op basis CROW kentallen

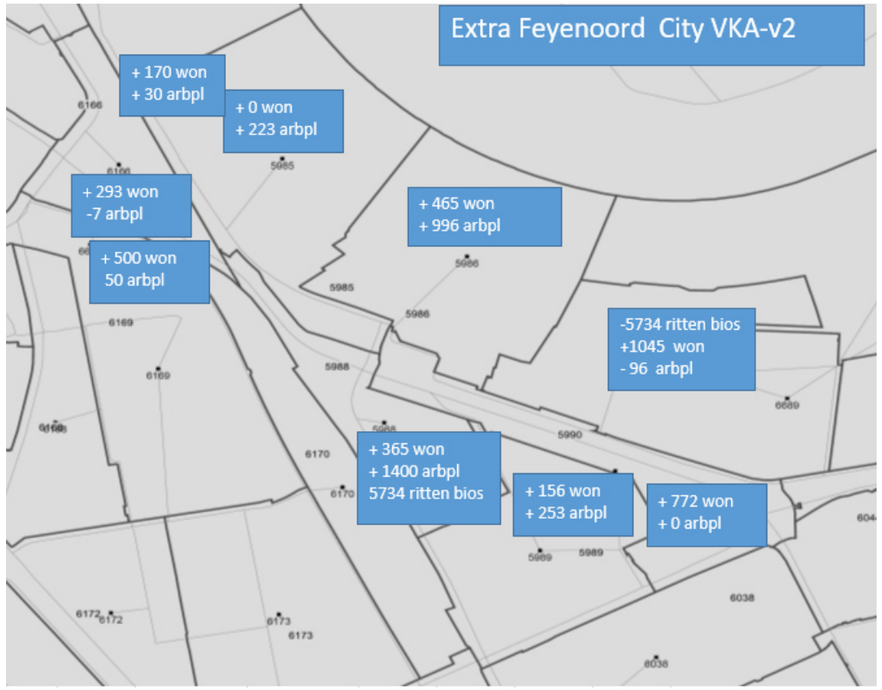
Feyenoord City	alleen programma Feyenoord city							
Ritten	Basis			Max				
zone	ritten bvo	ritten woningen	Totaal mvt etmaal	ritten bvo	ritten woningen	Totaal mvt etmaal	Toevoegen of vervangen	Opmerking
5985	5.016	0	5.016	5.016	0	5.016	vervangen	
5986	1.305	2.158	3.463	8.911	4.179	13.090	Toevoegen aan huidige vulling	Deze riten worden toegevoegd aan het aantal berekende ritten in de referentie.
5988	15.503	0	15.503	10.541	996	11.537	vervangen	
5989	2.011	2.969	4.979	2.626	3.470	6.095	vervangen	
5990	0	2.086	2.086	0	2.587	2.587	Toevoegen aan huidige vulling	Deze riten worden toegevoegd aan het aantal berekende ritten in de referentie.
6166	0	1.658	1.658	0	1.658	1.658	vervangen	
totaal	23.834	8.871	32.705	27.094	12.890	39.984		

VKA	alleen programma Feyenoord city		
	ritten bvo	ritten woningen	Totaal mvt etmaal
5985	5.016	-	5.016
5986	2.841	2.632	5.473
5988	18.797	2.066	20.863
5989	2.349	883	3.232
5990	-	4.370	4.370
6166	61	1.675	1.736
6572	203	2.830	3.033
6573	122	962	1.084
Totaal	29.389	15.418	44.807

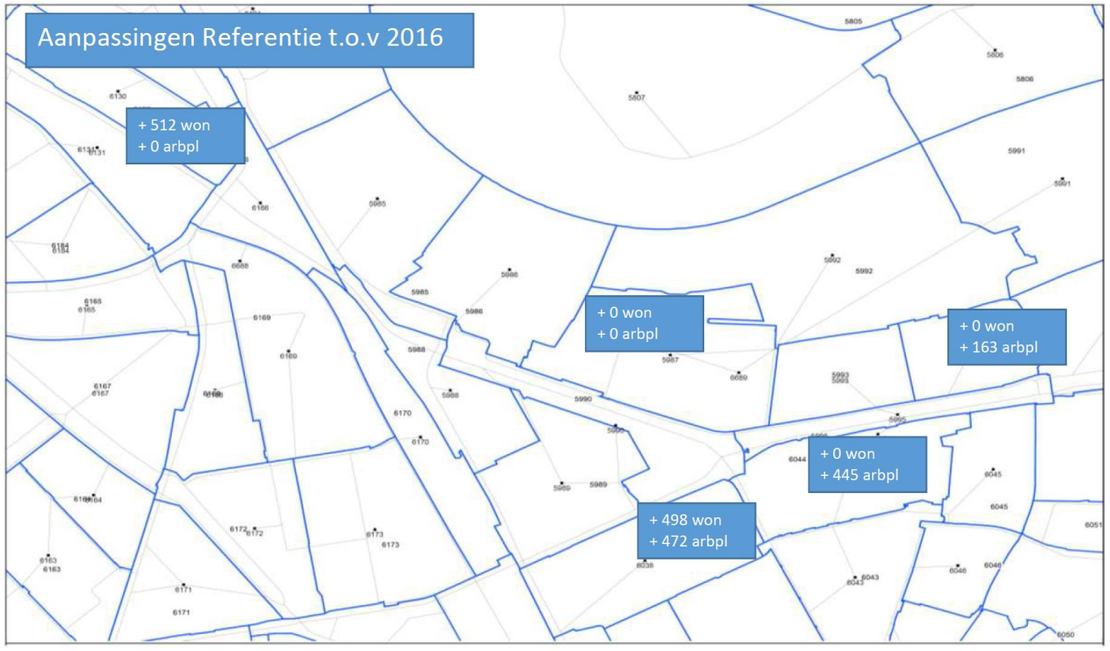
Afbeelding 5.1: Extra inwoners en arbeidsplaatsen t.o.v. referentie voor de varianten Basis, Maximaal en VKA (zie ook tabel 5.11)






Extra Feyenoord City VKA-v2
+ 170 won
+ 30 arbpl
+ 0 won
+ 223 arbpl
+ 293 won
-7 arbpl
+ 500 won
50 arbpl
+ 465 won
+ 996 arbpl
-5734 ritten bios
+1045 won
- 96 arbpl
+ 365 won
+ 1400 arbpl
5734 ritten bios
+ 156 won
+ 253 arbpl
+ 772 won
+ 0 arbpl

Afbeelding 5.2 Aanpassingen referentie 2030 t.o.v. 2016 in zones rond Feyenoord City (zie ook tabel 3.10)



Bijlage 5 Verkeersmodel

Bijlage 6 Externe Veiligheid

RAPPORT

Externe veiligheid Feyenoord City Bijlage

Klant: Feyenoord City

Referentie: I&BBF7186R001D0.1

Status: 0.2/Concept

Datum: 25 juli 2019

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX AMERSFOORT
Industry & Buildings
Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 **T**
+31 33 463 36 52 **F**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document:	Externe veiligheid Feyenoord City Bijlage
Ondertitel:	
Referentie:	I&BBF7186R001D0.1
Status:	0.2/Concept
Datum:	25 juli 2019
Projectnaam:	BF7186
Projectnummer:	BF7186
Auteur(s):	Roel Schaap, Karen van Tol

Opgesteld door:	
Gecontroleerd door:	
Datum/Initialen:	
Goedgekeurd door:	
Datum/Initialen:	

Classificatie

Alleen voor intern gebruik

Disclaimer

No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The integrated QHSE management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and OHSAS 18001:2007.

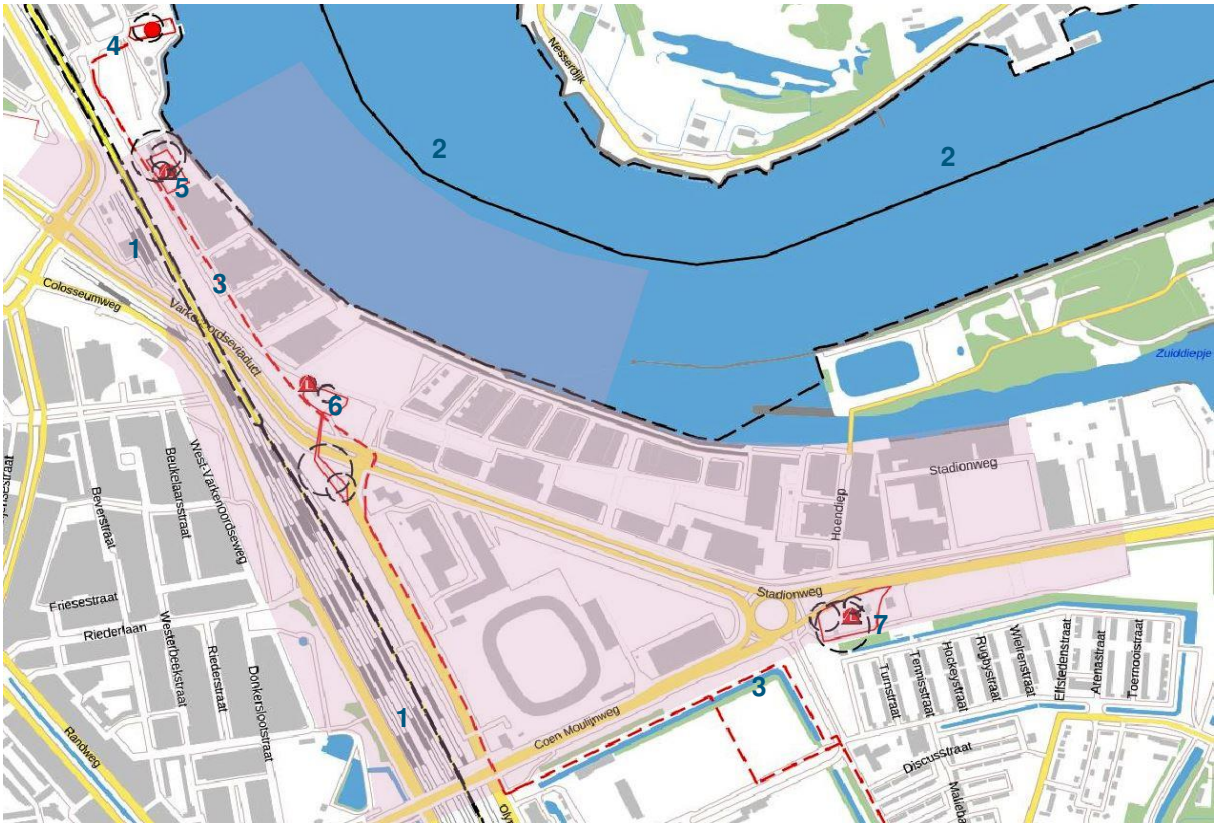
Royal HaskoningDHV

Inhoud

1	**Inleiding**	**1**
2	**Uitgangspunten berekening per risicobron**	**2**
2.1	Spoorlijn	2
2.2	De Nieuwe Maas	3
2.3	Buisleiding W-530-02	3
3	**Inventarisatie bevolkingsgegevens**	**4**
3.1	Inventariseren bevolking huidige situatie	4
3.2	Inventariseren bevolking referentiesituatie, alternatieven en bouwstenen.	5
3.2.1	Toelichting bevolkingsgegevens	6
3.2.2	Specifiek toegevoegde bevolkingsvlakken	8
4	**Resultaten groepsrisico**	**10**
4.1	Referentiesituatie	10
4.1.1	Spoorbaan	10
4.1.2	Nieuwe Maas	11
4.1.3	Buisleiding	12
4.2	Alternatief Basis	13
4.2.1	Spoorbaan	13
4.2.2	Nieuwe Maas	13
4.3	Alternatief Maximaal	15
4.3.1	Spoorbaan	15
4.3.2	Nieuwe maas	16

1 Inleiding

Dit document dient ter ondersteuning voor de MER Feyenoord-City onderdeel externe veiligheid.



Figuur 1 Uitsnede risicokaart met globale plangebied en relevante risicobronnen

Bovenstaande figuur geeft alle risicobronnen weer die relevant zijn in het kader van externe veiligheid. De volgende risicobronnen zijn kwantitatief beschouwd:

1: Spoorlijn Rotterdam Centraal- Rotterdam Lombardijen
2: De nieuwe Maas
3: Buisleiding W530-02

Deze bijlage beschrijft de gehanteerde uitgangspunten en de resultaten van het groepsrisico. Het gasverdeelstation en de drie LPG-tankstations zijn kwalitatief beoordeeld. Zie hiervoor het MER rapport.

Hoofdstuk 2 gaat in op de gehanteerde uitgangspunten voor de risicobronnen. Hoofdstuk 3 gaat in op de omgeving, specifiek de gehanteerde uitgangspunten voor de invulling van de bevolkingsbestanden, deze verschillen voor de referentiesituatie, alternatief Basis en alternatief Maximaal. Hoofdstuk 4 gaat tenslotte in op de resultaten van het groepsrisico.

2 Uitgangspunten berekening per risicobron

In dit hoofdstuk zijn de belangrijkste eigenschappen/invoerparameters, per risicobron die ingevoerd zijn in de berekening voor het kwantitatieve onderzoek, toegelicht. De eigenschappen van de spoorlijn en de Nieuwe Maas blijven voor de Referentiesituatie, alternatief Basis, alternatief Maximaal en het Voorkeursalternatief (VKA) gelijk. De buisleiding is alleen relevant voor de referentiesituatie. In het alternatief Basis, alternatief Maximaal en het VKA zal de buisleiding gedowngraded worden. De Maximale druk is dan verlaagd naar 8 bar waardoor deze buisleiding niet meer onder het Bevb valt. Hiermee is de deze buisleiding niet meer relevant in het kader van externe veiligheid.

2.1 Spoorlijn

De spoorlijn Rotterdam Centraal – Rotterdam Lombardijen loopt ten westen van het plangebied (Figuur 2). Tabel 2.1 laat de ingevoerde gegevens[1] die gebruikt zijn voor de kwantitatieve risicoanalyse in RBMII zien. De spoorlijn loopt ongeveer voor een kilometer langs het plangebied. Volgens de HART[2] dient voor het berekenen van het groepsrisico aan beide kanten (in dit geval ten noorden en ten zuiden) een kilometer bij het tracé te worden opgeteld. Tabel 2.2 laat de in RBMII ingevoerde baanvakken en bijbehorende eigenschappen zien.

Hierbij moet worden aangetekend dat het noordelijke baanvak (O) eindigt in een tunnel. Hiervoor is conform de Hart het vervoer in de tunnel niet relevant in de zin dat er geen risico is op dat tracé. Buiten de tunnel, bij de tunnelmond dient rekening gehouden te worden met een (aanvullend) toxisch scenario.

Tabel 2.1	Transportgegevens spoorlijn (Regeling basisnet)							
Stofcategorie (Basis: GEVI-code)	A	B2	B3	C3	D3	D4	A *	B2*
	Brandbaar gas	Giftig gas		Brandbare vloeistof	Giftige vloeistof		Koude/warme BLEVE verhouding	
Aantal transporten	1440	910	0	6020	1110	180	0	0,82

*koude warme bleve verhouding

Tabel 2.2	Eigenschappen spoor			
Nr in RBMII	baanvak	breedte	wisselinvloed	snelheid
0	H	74	W	Hoog
1	I	49	W	Hoog
2	J	74	W	Hoog
3	K	49	W	Hoog
4	L	9	W	Hoog
5	M	49	W	Hoog
6	N	49		Hoog
7	O	9		Hoog

[1] *Regeling Basisnet*
[2] *RIVM, 2017; Handleiding risicoanalyse transport, versie 1.2, 11 januari 2017.*

2.2 De Nieuwe Maas

De Nieuwe Maas is gelegen ten noorden van het plangebied. Tabel 2.3 laat de ingevoerde gegevens die gebruikt zijn voor de kwantitatieve risicoanalyse in RBMII zien. De basisinformatie over het aantal transporten is afkomstig uit de Regeling basisnet. De methodiek voor het invoeren in RBMII is afkomstig uit de HART.
De HART geeft aan dat voor de invoer van LF1 een derde deel van het aantal transporten moet worden opgeteld bij de categorie LF2. Daarnaast is in de HART aangegeven dat vanaf 2018 het grootste deel van de schepen dubbelwandig is uitgevoerd. De breedte van de vaargeul is 365 meter met bevaarbaarheidsklasse 6. De vaarroute loopt voor ongeveer een kilometer langs het plangebied. Conform de Hart is voor de berekening in RBMII aan beide zijden een extra kilometer in kaart gebracht.

Tabel 2.3	Transportgegevens Nieuwe Maas				
Stofcategorie	LF1	LF2	LT2	GF3	GT3
	Brandbare vloeistof		Toxische vloeistof	Brandbaar gas	Toxisch gas
Aantal transporten	9.882	13.958	0	2.135	196
Invoer RBMII	14.718		0	2.135	196
Overige invoer RBMII	Dubbelwandig		-	Druk	Druk

2.3 Buisleiding W-530-02

Buisleiding W-530-02 loopt van noord naar zuid door het plangebied. De buisleiding heeft een diameter van 12,4 inch en een druk van 40 Bar. De buisleidinggegevens zijn opgevraagd bij de GASunie. Voor het opvragen van deze gegevens is een interessegebied geselecteerd. Het bestand welke de GASunie terugstuurt bevat alle buisleidingdelen die zich binnen een afstand van tenminste 1 km + 2 maal de maximale effectafstand van het interessegebied bevinden[3]. Het plaatsgebonden risico en groepsrisico is vervolgens berekend in het computerprogramma CAROLA.

[3] *RIVM, 2014; Handleiding risicoberekeningen Bevb, versie 2.0, 1 juli 2014.*

3 Inventarisatie bevolkingsgegevens

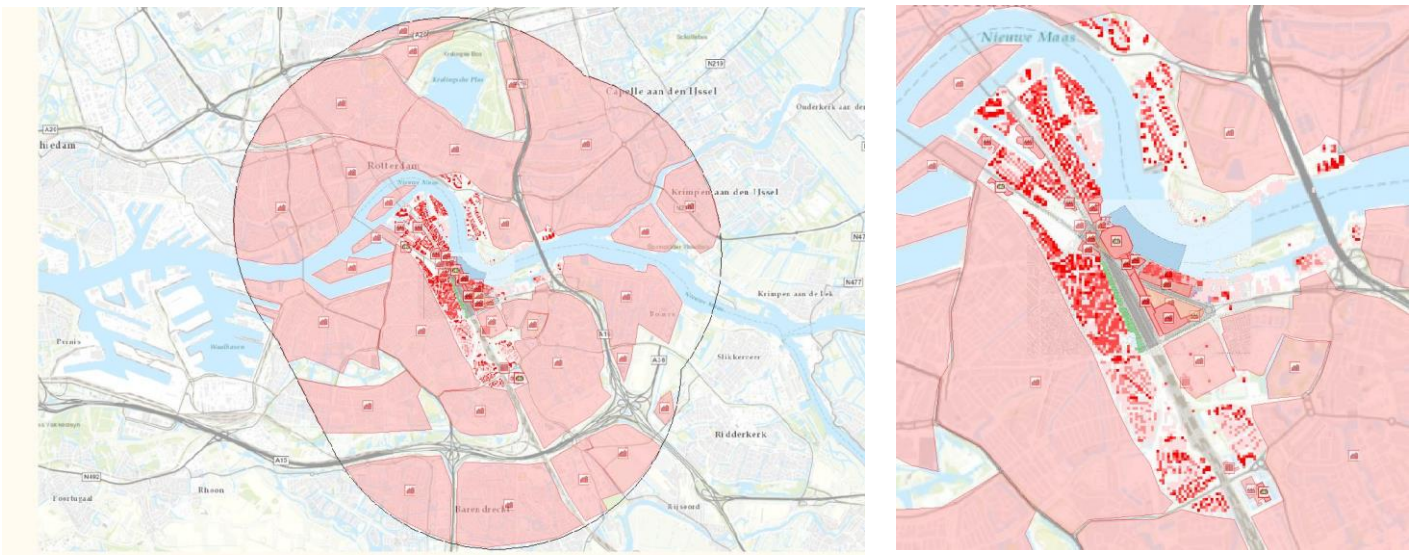
Het groepsrisico wordt bepaald door de aanwezige bevolking binnen het invloedsgebied van een risicobron. Voor de groepsrisicoberekening voor de drie risicobronnen is de aanwezige bevolking in de huidige situatie geïnventariseerd. Voor de referentiesituatie is de bestemmingsplancapaciteit geanalyseerd en toegevoegd. Voor alternatief Basis, alternatief Maximaal en het VKA zijn toevoegingen gedaan op basis van de geleverde informatie van Feyenoord City. De ingevoerde bevolking is inzichtelijk gemaakt in de invoertabellen aan het einde van dit hoofdstuk.

3.1 Inventariseren bevolking huidige situatie

Conform het Bevt dient de bevolkingsdichtheid geïnventariseerd te worden als het plangebied geheel of gedeeltelijk binnen 200 meter van de risicobron (spoorlijn, water, snelweg) is afgelegen. Dat is voor de spoorlijn en de Nieuwe Maas van toepassing.

Voor de berekening in RBMII is de bevolking geïnventariseerd binnen het invloedsgebied conform de HART. Daarbij maakt de HART onderscheid in een primaire zone en een inventarisatie-afstand. Binnen de primaire zone moet de bevolking gedetailleerd worden geinventariseerd. De inventarisatieafstand loopt tot de grens van het invloedsgebied. Hier geldt een globalere invulling van de bevolkingsaantallen.

Voor het spoor geldt een primaire zone van 460 meter en voor het water van 600 meter. Voor de huidige situatie zijn binnen deze zones de populatiegegevens opgevraagd middels BAG-populatieservice[4]. Deze is voor de referentiesituatie aangevuld met de bestemmingsplancapaciteit. Vrijwel het gehele plangebied ligt binnen de primaire zone vanuit het spoor en/of vanuit het water. Derhalve heeft voor de verschillende alternatieven voor het gehele plangebied een nadere gedetailleerde invulling plaatsgevonden. Deze invulling is naast de bestemmingsplancapaciteit gebaseerd op vuistregels en kentallen en op informatie opgevraagd bij Feyenoord City. In paragraaf 3.3 worden de gehanteerde uitgangspunten nader toegelicht. Onderstaande afbeelding geeft inzicht in de wijze waarop de inventarisatie van de bevolking in de invloedsgebieden van het spoor Rotterdam-Lombardijen en de Nieuwe Maas heeft plaatsgevonden.



Figuur: Inventarisatie bevolking binnen invloedsgebied (4000 meter, globaal) en binnen primaire zones (gedetailleerd op basis van BAG, bestemmingsplancapaciteit en specifieke kentallen)

[4] *https://populatieservice.demis.nl/#/*

Conform het Bevb is voor de buisleiding de bevolking binnen het invloedsgebied geïnventariseerd. Ook deze gegevens zijn opgevraagd met behulp van de populatieservice en zijn in het programma Carola opgenomen.

3.2 Inventariseren bevolking referentiesituatie, alternatieven en bouwstenen.

Het berekende groepsrisico is voor het alternatief Basis, het alternatief Maximaal en het VKA vergeleken met de referentiesituatie. Voor de invulling van de bevolking voor de alternatieven en de referentiesituatie zijn daarbij de basisuitgangspunten gehanteerd als besproken in de inleidende hoofdstukken van de MER-rapportage. Deze zijn terug te vinden in de tabellen 3.1 t/m 3.3 met de hieronder benoemde aanvullingen.

Voor de hoogte van het groepsrisico is de invulling van de bevolking bepalend. Bij de beschouwing van de oevervarianten/bouwstenen en de transformatie Veranda is geredeneerd vanuit een worst case invulling. Alleen die bouwstenen zijn belangrijk waarbij extra bevolking in het plangebied wordt toegevoegd. Voor alle alternatieven is daarbij uitgegaan van dezelfde worst case bouwstenen, zodat de alternatieven te vergelijken zijn.

De invulling van de bevolking van de referentiesituatie en bouwstenen ziet er als volgt uit:

Alternatief	Invulling
Referentiesituatie (=autonome situatie)	huidige situatie + huidige bestemmingsplancapaciteit
Alternatief Basis	Referentiesituatie + invulling alternatief Basis + invulling oeverzone met bouwstenen stadsstrand/zwembad en jachthaven*+ transformatie Veranda**.
Alternatief Maximaal	Referentiesituatie + invulling alternatief Maximaal + invulling oeverzone met bouwstenen stadsstrand/zwembad en jachthaven* + transformatie Veranda**.
Voorkeurs alternatief	Referentiesituatie + invulling VKA***.

**De populatiedichtheid is inclusief de bouwstenen stadsstrand/zwembad en jachthaven het hoogst. Dit is zowel voor het groepsrisico als gevolg van de Nieuwe Maas als van de spoorlijn het meest ongunstig. Dit komt omdat de bevolking voornamelijk geconcentreerd is rond het nieuwe stadion. Het nieuwe stadion is gelegen binnen de invloedsgebieden van de vaarweg van de Nieuwe Maas en de spoorlijn. De overige oevervarianten/ bouwstenen verschillen op het gebied van ruimtelijke inrichting. Deze bouwstenen zijn voor een kwantitatieve beoordeling voor externe veiligheid minder relevant. Deze bouwstenen zijn daarom op kwalitatieve wijze beoordeeld en meegenomen in de effectbeoordeling.*

***De transformatie Veranda is in ieder alternatief meegenomen door hiervoor extra bevolking toe te voegen in de berekening.*

****Het ten behoeve van het in de MER uitgewerkte VKA is gebaseerd op het alternatief Maximaal + invulling oeverzone met bouwsteen stadsstrand/zwembad. In het VKA zit eveneens de transformatie veranda. Ten opzichte van alternatief Maximaal zijn in het VKA nieuwe bevolkingsvlakken toegevoegd voor het gewijzigde woningbouwprogramma en is de jachthaven geschrapt.*

3.3 Toelichting bevolkingsgegevens

Deze paragraaf laat de invulling van de bevolkingsgegevens per alternatief en van de referentiesituatie zien. In het rekenmodel zijn verschillende bevolkingsvlakken met verschillende eigenschappen toegevoegd om het groepsrisico te berekenen. Per alternatief zijn specifieke keuzes nader toegelicht.

3.3.1 Algemene eigenschappen bevolkingsvlakken

Voor het uitvoeren van de risicoberekening zijn de eigenschappen van de aanwezige personen binnen het plan inzichtelijk gemaakt. Hierbij dient per bevolkingsvlak ingegaan te worden op:

- De aanwezige personen gedurende de dag (8:00-18:30 uur);
- De aanwezige personen gedurende de nacht (18:30-8:00 uur);
- De aanwezige personen gedurende het weekend;
  - Alle functies behalve kantoren
- De aanwezige personen gedurende de week;
  - Alle functies
- De fractie van personen die zich “onbeschermd” in de buitenlucht bevinden gedurende de dag;
  - Conform RBMII default:
    - Woonbebouwing - 0,07
    - Bedrijven dagdienst (doordeweeks en overdag) – 0,05
    - Bedrijven continudienst (doordeweeks, weekend, dag en nacht) – 0,05
- De fractie van personen die zich “onbeschermd” in de buitenlucht bevinden gedurende de nacht.
  - Conform RBMII default:
    - Wonen - 0,01
    - Bedrijven dagdienst – niet van toepassing ivb ontbreken personen in de nacht
    - Bedrijven continudienst – 0,01
- Voor evenementen dient het aantal evenementen per jaar, weekend/week en de tijdsduur van de (dag/nacht) aangegeven te worden. De binnen/buiten fractie is verschillend per soort evenement en de locatie.

Om een inschatting te maken van de aanwezigheid van de personen en de fractie van personen in de buitenlucht is gebruik gemaakt van de gebruikelijke bronnen:

- PGS 1 deel 6 Aanwezigheidsgegevens[5]
- HART/ Handreiking verantwoordingsplicht Groepsrisico[6]

Daarnaast zijn er keuzes gemaakt om af te wijken van de bovenstaande getallen. In de volgende paragraaf is per functie uitgelegd welke aannames zijn gedaan.

[5] *VROM, 2003; PGS 1 deel 6 Aanwezigheidsgegevens*
[6] *VROM, 2007; Handreiking verantwoordingsplicht Groepsrisico*

3.3.2 Kentallen per functie

In de aangeleverde programma's voor alternatief Basis, Maximaal en het VKA zijn verschillende functies opgenomen. In de onderstaande tabel is aangegeven welke aannames zijn gedaan op basis van welke bron(nen) om invulling te geven aan de hoeveelheid aanwezige personen. In het geval dat de Handreiking verantwoording groepsrisico of de PGS1 deel6 geen passende kentallen voorzien voor de aanwezigheid van personen, is gebruik gemaakt van alternatieve kentallen of bronnen. Deze afwijkingen zijn onder de tabel toegelicht.

Invoer per functie voor MER Feyenoord-City (tbv alternatief Basis Maximaal en het VKA)						
			Fractie aanwezigheid		Fractie Buiten	
Functie	**Kental**	**Bronnr.**	**Dag**	**Nacht**	**Dag**	**Nacht**
Wonen	2,4 peronen per woning	2	0,5	1	0,07	0,01
Kantoren (dienstverlening)	1 persoon per 30m2 bvo	2	1	0	0,05	0
Commerciële functies (maatschappelijk, bedrijvigheid, detailhandel, sport/leisure)	1 persoon per 30m2 bvo	2	1	1	0,2	0,2
Hotel	100 personen per 75 kamers	6	1	1	0,07	0,01
Horeca	100 personen per 130 m2	3	0,5	0,75	0,2	0,1
Multipurpose	1 persoon per 30m2 bvo	2	1	1	0,2	0,2
Bioscoop	1,5 mln. bezoekers per jaar	4	0,25	0,75	0,1	0,1
Bezoekers buiten	100.000 bezoekers per jaar	5	1	1	1	1
Zwembad	500 personen 146 dagen per jaar	1	0,6	0	1	1
Voetbalwedstrijden week	9 wedstrijden	5	1	1	0,25	0,25
Voetbalwedstrijden weekend	20 wedstrijden	5	1	1	0,25	0,25
Evenementen stadion	8 evenementen	5	1	1	0,25	0,25
Jachthaven	500 personen	1	1	1	0,5	0,5

1: PGS 1 deel 6
2: Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico
3: Misset horeca, 2017[7]
4: RTV Rijnmond, 2017[8]
5: Informatie Feyenoord City
6: Aanname

Toelichting

De invulling van de bevolkingsvlakken in deze MER-studie zijn over het algemeen flexibel opgezet. Dat betekent dat de invulling van de functies niet concreet is. Daarom is er voor veel functies een afwijking gemaakt van de richtlijnen uit de Handreiking verantwoording groepsrisico en de PGS1 deel 6 om een worst-case inschatting te maken.

[7] Misset horeca, 2017; https://www.missethoreca.nl/restaurant/artikel/2017/06/horecainrichting-de-juiste-hoeveelheid-zitplaatsen-per-bedrijfstype-de-horeca-10123200, laatst geraadpleegd 11juli 2019
[8] RTV Rijnmond, 2017; https://www.rijnmond.nl/nieuws/150523/Pathe-De-Kuip-meest-bezochte-bioscoop-van-het-land, laatst geraadpleegd 11 juli 2019

Commerciële functies: Voor commerciële functies is gerekend met dezelfde waarden als voor een kantoor; 1 persoon per 30m^2. De uiteindelijke invulling van deze functies kan zeer divers zijn. Er is daarom gekozen dat er personen in de nacht en in het weekend aanwezig zijn. De Handreiking verantwoordingplicht groepsrisico (Paragraaf 16.3) geeft aan dat er keuzes gemaakt moeten worden op basis van de karakteristiek van de omgeving. De aanwezigheid buiten is vastgesteld op 20%.

Hotel: Voor de functie hotel is een aanname gedaan dat er per 75 kamers 100 personen aanwezig zijn. De fractie binnen/buiten is hetzelfde als bij wonen. In tegenstelling tot wonen is uitgegaan van volledige aanwezigheid over dag en nacht. Dit is een worst-case invulling. Op basis van de flexibiliteit van de Mer-studie is nog niet in te schatten wat voor soort hotel hier gepland is en of dit bijvoorbeeld overdag ook als cursus/conferentielocatie wordt gebruikt.

Horeca: De generieke informatie uit de PGS 1 deel 6 en de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico geven onvoldoende informatie om invulling te geven aan de horeca bestemmingen zoals deze beschreven wordt in de programma's voor de alternatieven voor Feyenoord City. De PGS noemt enkel vaste getallen voor een kleine of grote horeca ondernemingen. In de programma's voor Feyenoord-City worden vierkante meter's BVO genoemd en is verder geen invulling gegeven aan het soort horeca wat gerealiseerd gaat worden.

Voor de aanwezige horeca is met behulp van de website van het kenniscentrum voor de horeca, Misset horeca een aanname gedaan hoeveel personen er aanwezig zijn in een horecagelegenheid. De specifieke gehanteerde waarden geven een realistischere inschatting van de aanwezige personen dan de generieke kengetallen uit de PGS 1 deel 6.

Kental: Er is uitgegaan voor een worst case invulling van 100 personen per 130 m^2. Dit is de invulling van een café-restaurant. Luxere vormen van horeca hebben een lagere personendichtheid.
Aanwezigheidsfractie: Er is gekozen voor een aanwezigheidfractie van 0,5 overdag en 0,75 in de nacht. Deze keuze is gemaakt omdat ervan uit gegaan is dat de horeca niet elke dag en nacht 100% vol is.
Fractie buiten: Voor de fractie buiten is gekozen voor 0,2 buiten overdag en 0,1 in de nacht. Deze afweging is gemaakt op basis van paragraaf 16.3 van de handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico. In deze paragraaf wordt aangegeven dat er keuzes gemaakt moeten worden op basis van de karakteristiek van de omgeving.

Multipurpose: Is gebaseerd op de standaardwaarde voor kantoren/commerciële functies; 1 persoon per 30m^2. Daarnaast is ook de buiten fractie overgenomen. Omdat de invulling van dit vlak flexibel is, is ervoor gekozen dat er personen in de nacht en in het weekend aanwezig kunnen zijn.

Bioscoop: Pathe de Kuip is de drukst bezochte bioscoop van het land. Met ruim 1,5 miljoen bezoekers per jaar. De reguliere bronnen hebben hier geen passend kental voor. Er is gekozen om het totale bezoekersaantal te spreiden over het hele jaar. Daarbij is gekozen voor 25% aanwezigheid overdag en 75% in de nacht, er wordt vanuit gegaan dat de meeste bioscoopbezoeken in de nacht plaatsvinden. Op basis van paragraaf 16.3 is er gekozen om een buitenpercentage van 10% van de bezoekers te rekenen.

Bezoekers buiten*:* Is gebaseerd op de aangeleverde gegevens dat de Urban/bridge (Alternatief Basis en Alternatief Maximaal) → Waterfront (In het VKA) buiten evenementen om in ieder geval op 100.000 bezoekers per jaar kan rekenen. Dit bezoekersaantal is gespreid over het hele jaar. Hierbij is ervoor gekozen dat deze bezoekers permanent over de dag en nacht en buiten aanwezig zijn.

Zwembad: Voor het zwembad is uitgegaan van een zwembad zoals opgenomen in de PGS met 500 bezoekers. Omdat het een buiten zwembad betreft is deze in het model opgenomen als evenement. Het

zwembad wordty op warme dagen gedurende een periode van maximaal een half jaar gebruikt. Afhankelijk van het weer is er sprake van een gedeeltelijke bezeting (0,6).

Voetbalwedstrijden en evenementen in het stadion: De aannames met betrekking tot de wedstrijden en evenementen zijn gedaan op basis van eerder onderzoek van DCMR en aangeleverde gegevens van Feyenoord-City. Hierbij is in dit model uitgegaan van 9 wedstrijden door de week, 20 in het weekend en 8 overige evenementen. Omdat het dak van het stadion open kan zijn is er gerekend met een 25% aanwezigheid buiten.

Jachthaven: In de alternatieven Basis en Maximaal is er een jachthaven opgenomen. Hierbij is uitgegaan van een jachthaven waar 500 personen aanwezig zijn die zowel dag als nacht voor 50% binnen als buiten kunnen zijn. Hierbij is gekeken naar hoe er gerekend wordt met aanwezigen op infrastructuur zoals een autosnelweg conform de PGS 1 deel 6.

3.3.3 Specifiek toegevoegde bevolkingsvlakken

Zoals hier boven weergegeven heeft zijn eigen specifieke functie een eigen kental. Op basis daarvan is het bevolkingsaantal bepaald. Omdat het plan flexibel is en er functies op een andere plek binnen een bepaalde bouwsteen/deelgebied kunnen worden ingedeeld zijn bevolkingsvlakken met verschillende functies bij elkaar opgeteld en verspreid over het gehele bestemmingsplanvak zoals op de kaarten per alternatief zijn weergegeven. Enkel het bestemmingsplanvlak voor het stadion is specifieker ingedeeld omdat hiervoor het ontwerp gedurende de Mer-studie meer in detail is uitgewerkt.
De toegevoegde bevolkingsvlakken zijn in de bijgaande tabellen weergegeven.

Referentie Situatie

	Bevolkingsbestand		Autonome ontwikkelingen						
						personen			
	Deelplan	Functies	m2 bvo	aantal	soort	dag	nacht		bron
Als extra bovenop BAG mee-nemen	1. BP Olympus	wonen (A)	54670	546	woningen	655	1310		1
	2. BP Olympus	Overig comm. (B)	53653			1788	1788		1
	3. Parkstad Zuid	wonen (C)	25000	250	woningen	300	600		1
	4. Sportcampus	wonen (D)		500	woningen	600	1200		1
		maatschappelijk	20000			667	667		1
		Horeca	1500			50	50		1
		totaal				**1317**	**1917**		1
	7. Park twee heuvelen	wonen (D)		66	woningen	79	158		1
	8. Kuip (stadion)		aantal	uren dag	uren nacht	personen			
		wedstrijden weekend	20	4			51500		3
		wedstrijden week	4	2	2		51500		3
Huidige situatie (Binnen de invloedsgebieden)						**Dichtheid per HA**			
500 tot 4000 meter van risicobronnen (spoor & water)						dag	nacht	opmerking	bron
1	Rotte	wonen				40	40		2
2	Veilingterrein	bedrijven				80	20	sportschool	1
3	Boszoom	sport				25	25		2
4	Centrum Noord	wonen				120	120		2
5	Centrum West	wonen				120	120		2
6	Centrum	wonen				255	255		2
7	Centrum Oost	wonen				120	120		2
8	Centrum Zuid	wonen				120	120		2
9	De Esch	sport				25	25		2
10	Rotterdam Oost	wonen				120	120		2
11	Stormpolder	bedrijven				40	10		1
12	Krimpen	wonen				80	80		2
13	Kop van Zuid	wonen				255	255		2
14	Katendrecht	wonen				120	120		2
15	Charlois	wonen				80	80		2
16	Feyenoord	wonen				80	80		2
17	Rotterdam Zuid	wonen				40	40		2
18	Lobardijen	wonen				40	40		2
19	Barendrecht West	wonen				40	40		2
20	Barendrecht Oost	wonen				40	40		2
21	Verenambacht	bedrijven				80	0		1
22	Verbindingsweg	bedrijven				5	5		1
23	Ijselmonde	wonen				40	40		2
24	Beverwaard	wonen				40	40		2
25	Beverwaard Zuid	sport				25	25		2
26	Ridderkerk	wonen				40	40		2

Bron 1 VROM, 2007; Handreiking verantwoordingsplicht Groepsrisico
Bron 2 VROM, 2003; PGS 1 deel 6 Aanwezigheidsgegevens
Bron 3 DGMR, 2016; Quickscan milieulocaties Stadionpark: EV

	Deelplan	Functies	Zie invoer: Referentiesituatie (autonome ontwikkelingen + huidige situatie)
Als extra bovenop BAG mee-nemen	BP Olympus	wonen (A) Overig comm. (B)	
	Parkstad Zuid	wonen (C)	
	Sportcampus*	wonen (D) maatschappelijk Horeca	
	Park twee heuvelen*	wonen (D)	

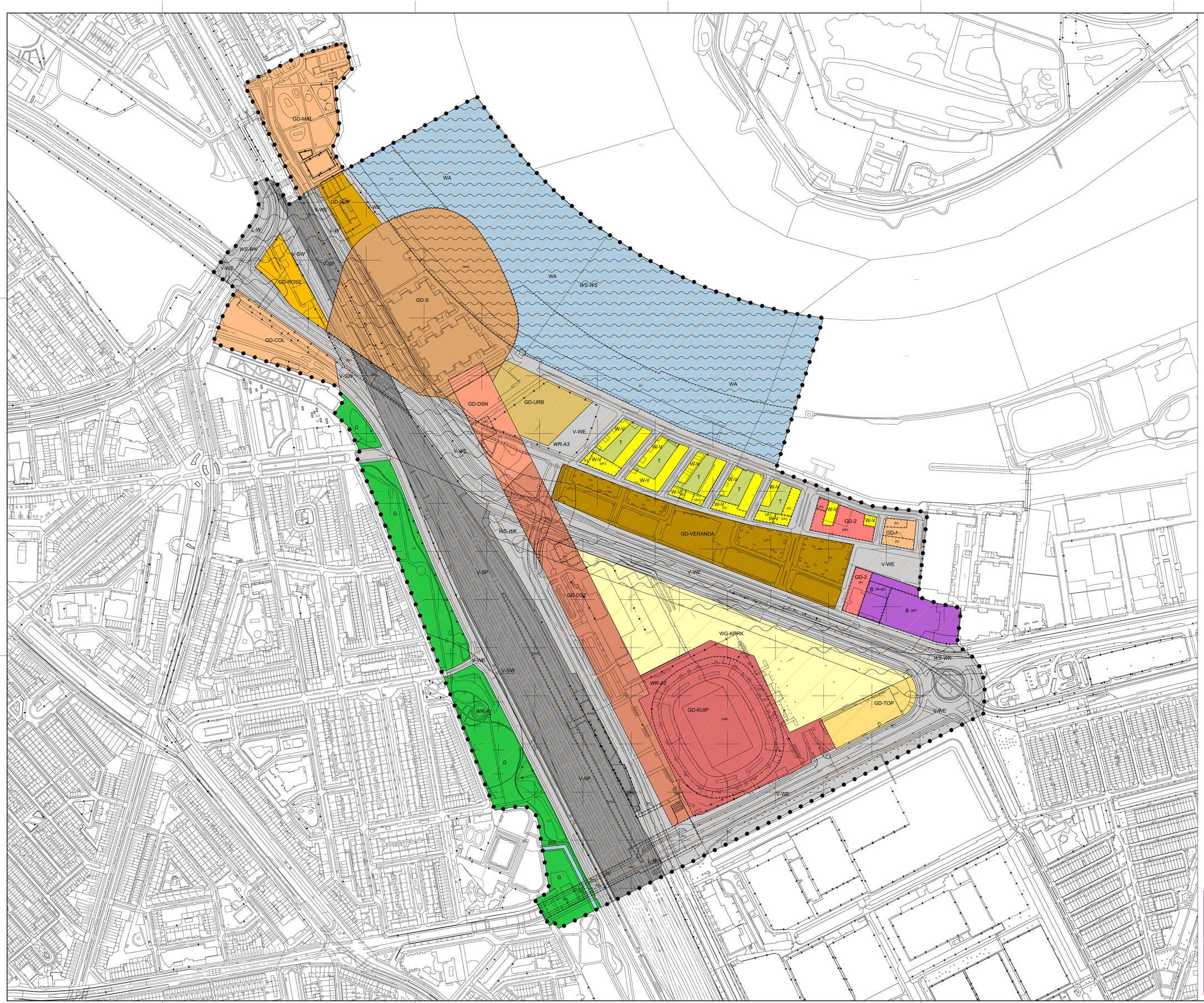
			Zit in de BAG populator		
Te verwijderen voor Nieuwe Feyenoord Stadion		Detailhandel	-470		zit in BAG
		Gamma	-5617		zit in BAG
		Bezinepomp	-1330		zit in BAG
		Kantoor	-2130		zit in BAG
		Maasgebouw	??		zit in BAG
		overig	-39000		zit in BAG

		Basis alternatief															
		Bron: Geleverde BP kaarten Rho					fractie aanwezig		totaal personen		fractie buiten		aanwezig personen buiten		Totale Fractie buiten	
		m2 bvo	aantal	soort	rekeneenheid en (bronnummer(s))	tot pers.	dag	nacht	dag	nacht	dag	nacht	dag	nacht	dag	nacht
Gemengd de kuip	Wonen	16960	156	woningen	2,4 pers (1)	374	0,5	1	187	374	0,07	0,01	13	4		
	Hotel	3750	75	kamers	100 pers/p 75 kamers (2 & 4)	100	1	1	100	100	0,07	0,01	7	1		
	Horeca	2050			uitgaande van 130m2 voor 100 pers (bron 5)	1577	0,5	0,75	788	1183	0,20	0,10	158	118		
	Sport/leisure	8000		sportveld (de kuip)	uitgaande van 500 personen bij intensief gebruik (2)	500	1	1	500	500	1,00	1,00	500	500		
	Overig commercieel	2800			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo (2)	93	1	1	93	93	0,20	0,20	19	19		
Totaal									**1669**	**2250**			696	642	**0,42**	**0,29**
Gemengd de strip	Horeca	3000			uitgaande van 130m2 voor 100 pers (5)	2308	0,5	0,75	1154	1731	0,20	0,10	231	173		
	Sport/leisure	6000		?sportscholen?	uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo (2)	200	1	1	200	200	0,20	0,20	40	40		
	Kantoor	4000			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo (2)	133	1	0	133	0	1,00	0,00	133	0		
	Detailhandel	14300			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo (2)	477	1	1	477	477	0,20	0,10	95	48		
	bioscoop	15000			1500000/365 (bron 6)	4110	0,25	0,75	1027	3082	0,10	0,10	103	308		
						0			0	0			0	0		
Totaal									**2991**	**5490**			602	569	**0,20**	**0,10**
Gemengd stadion	Stadion	70500	63000	plaatsen	20 wedstrijden weekend (7)	63000	4uur dag				0,25	0,25	uitgaande van	standaard		
					9 wedstrijden week (7)	63000	2 uur dag	2 uur nacht			0,25	0,25	waarde RBM	evenement		
					8 niet voetbalevenementen (7)	63000		5 uur nacht			0,25	0,25	dag enige	bescherming		
	Horeca	6800														
	multipurpose	16080			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo (2)	536	1	1	**536**	**536**	0,2	0,2	107	107	**0,20**	**0,20**
	Sport/leisure															
Gemengd Urbanbridge	wonen	35000	375	woningen	2,4 pers (1)	900	0,5	1	450	900	0,07	0,01	32	9		
	hotel	11000	200	kamers	100 pers/p 75 kamers (2 & 4)	267	1	1	267	267	0,07	0,01	19	3		
	Horeca	400			uitgaande van 130m2 voor 100 pers (5)	308	0,5	0,75	154	231	0,20	0,10	31	23		
				50.000 bezoekers per jaar	totaal/365dagen	137	1	1	137	137	1,00	1,00	137	137		
	Sport/leisure	4500			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo (2)	150	1	0	150	0	1,00	0,00	150	0		
	Overig commercieel				uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo (2)	0	1	1	0	0	0,20	0,20	27	27		
Totaal									**1157**	**1534**			395	199	**0,34**	**0,13**
wonen Kuippark	wonen	97000	737	woningen	2,4 pers (1)	1769	0,5	1	**884**	**1769**	0,07	0,01	62	18	**0,07**	**0,01**
Wonen Rosestraat	Wonen	24300	210	woningen	2,4 pers (1)	504	0,5	1	**252**	**504**	0,07	0,01	18	5	**0,07**	**0,01**
Jachthaven	Jachthaven	12000	135	ligplaatsen	500 personen (1 & 2) fractie=cijfers autoweg	500	1	1	500	500	0,5	0,5	250	250		
	Zwembad	2000			500 personen (1 & 2) binnenbad	500	1	1	500	500	0,07	0,01	35	5		
	Horeca	1000			uitgaande van 130m2 voor 100 pers (5)	769	0,5	0,75	385	577	0,20	0,10	77	58		
Totaal									**1385**	**1577**			362	313	**0,26**	**0,20**
Transformatie Veranda	Kantoor	-504		zit in RBM												
	Leisure (bioscoop)	-7323		zit in RBM												
	Leisure (bowling)	-3017		zit in RBM												
	Detailhandel	-9607		zit in RBM												
	Bedrijvigheid	-10538		zit in RBM					1788	1788	0,07	0,01	125	18		
	Wonen	110.000	1045	woningen	2,4 pers (1)	2508	0,5	1	1254	2508	0,07	0,01	88	25		
	Horeca	1.000			uitgaande van 130m2 voor 100 pers (5)	769	0,5	0,75	385	577	0,20	0,10	77	58		
Totaal									**3427**	**4873**			290	101	**0,08**	**0,02**
									12301	18533						

Bron 1	VROM, 2007; Handreiking verantwoordingsplicht Groepsrisico
Bron 2	VROM, 2003; PGS 1 deel 6 Aanwezigheidsgegevens
Bron 3	DGMR, 2016; Quickscan milieulocaties Stadionpark: EV
Bron 4	Rabobank, 2013; Cijfers en Trends, hotels
Bron 5	Misset Horeca , 2017; http://www.missethoreca.nl/restaurant/artikel/2017/06/horecainrichting-de-juiste-hoeveelheid-zitplaatsen-per-bedrijfstype-de-horeca-10123200
Bron 6	RTV Rijnmond, 2017; https://www.rijnmond.nl/nieuws/150523/Pathe-De-Kuip-meest-bezochte-bioscoop-van-het-land
Bron 7	RHDHV, 2018; Mer Feyenoord City, Onderzoek verkeer en parkeren

	Deelplan	Functies	**Zie invoer: Referentiesituatie (autonome ontwikkelingen + huidige situatie)**																	
Als extra bovenop BAG mee-nemen	BP Olympus	wonen (A) Overig comm. (B)																		
	Parkstad Zuid	wonen (C)																		
	Sportcampus*	wonen (D) maatschappelijk Horeca																		
	Park twee heuvelen*	wonen (D)																		
			Zit in de BAG populator																	
Te verwijderen voor Nieuwe Feyenoord Stadion		Detailhandel	-470		zit in BAG															
		Gamma	-5617		zit in BAG															
		Bezinepomp	-1330		zit in BAG															
		Kantoor	-2130		zit in BAG															
		Maasgebouw	??		zit in BAG															
		overig	-39000		zit in BAG															
			Maximaal alternatief																	
			Bron: Geleverde BP kaarten Rho						fractie aanwezig		totaal personen		fractie buiten		aanwezig personen buiten		Totale Fractie buiten	
			m2 bvo	aantal	soort	rekeneenheid en (bronnummer(s))	tot pers.	dag	nacht	dag	nacht	dag	nacht	dag	nacht	dag	nacht	dag	nacht
	Gemengd de kuip	Wonen	16960	156	woningen	2,4 pers (1)	374	0,5	1	187	374	0,07	0,01	13	4				
		Hotel	3750	75	kamers	100 pers/p 75 kamers (2 & 4)	100	1	1	100	100	0,07	0,01	7	1				
		Horeca	2050			uitgaande van 130m2 voor 100 pers (5)	1577	0,5	0,75	788	1183	0,20	0,10	158	118				
		Sport/leisure	13000		sportveld (de kuip)	uitgaande van 500 personen bij intensief gebruik (2)	500	1	1	500	500	1,00	1,00	500	500				
		Overig commercieel	2800			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo (2)	93	1	1	93	93	0,20	0,20	19	19				
	Totaal									**1669**	**2250**			696	642	**0,42**	**0,29**		
	Gemengd de strip	Horeca	3000			uitgaande van 130m2 voor 100 pers (5)	2308	0,5	0,75	1154	1731	0,20	0,10	231	173				
		Sport/leisure	6000		?sportscholen?	uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo (2)	200	1	1	200	200	0,20	0,20	40	40				
		Kantoor	7000			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo (2)	233	1	0	233	0	1,00	0,00	233	0				
		Detailhandel	14300			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo (2)	477	1	1	477	477	0,20	0,10	95	48				
		wonen	17580	115	woningen	2,4 pers (1)	276	1	1	276	276	0,07	0,01	19	3				
		Overig commercieel	6000			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo (2)	200	1	1	200	200	0,20	0,20	40	40				
	Totaal									**2540**	**2883**			659	304	**0,26**	**0,11**		
	Gemengd stadion	Stadion	70500	70000	plaatsen	20 wedstrijden weekend (7)	70000	4uur dag				0,25	0,25	uitgaande van	standaard				
						9 wedstrijden week (7)	70000	2 uur dag	2 uur nacht			0,25	0,25	waarde RBM	evenement				
						8 niet voetbalevenementen (7)	70000		5 uur nacht			0,25	0,25	dag enige	bescherming				
		Horeca	6800																
		multipurpose Sport/leisure	16080			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo (2)	536	1	1	**536**	**536**	0,2	0,2	107	107	**0,20**	**0,20**		
	Gemengd Urbanbridge	wonen	72550	732	woningen	2,4 pers (bron 1)	1757	0,5	1	878	1757	0,07	0,01	61	18				
		hotel	11000	200	kamers	100 pers/p 75 kamers (2 & 4)	267	1	1	267	267	0,07	0,01	19	3				
		Horeca	2000			uitgaande van 130m2 voor 100 pers (5)	1538	0,5	0,75	769	1154	0,20	0,10	154	115				
					100.000 bezoekers per jaar	totaal/365dagen	274	1	1	274	274	1,00	1,00	274	274				
		Kantoor	7450			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo (2)	248	1	0	248	0	1,00	0,00	248	0				
		bioscoop	15000			1500000/365 (bron 6)	4110	0,25	0,75	1027	3082	0,10	0,10	103	308				
		Overig commercieel	15000			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo (2)	500	1	1	500	500	0,20	0,20	55	55				
	Totaal									**3464**	**6533**			914	773	**0,26**	**0,12**		
	wonen Kuippark	wonen	115600	914	woningen	2,4 pers (1)	2194	0,5	1	**1097**	**2194**	0,07	0,01	77	22	**0,07**	**0,01**		
	Wonen Rosestraat	Wonen	33000	293	woningen	2,4 pers (1)	703	0,5	1	**352**	**703**	0,07	0,01	25	7	**0,07**	**0,01**		
	Jachthaven	Jachthaven	12000	135	ligplaatsen	500 personen (1 & 2) fractie=cijfers autoweg	500	1	1	500	500	0,5	0,5	250	250				
		Zwembad	2000			500 personen (1 & 2) binnenbad	500	1	1	500	500	0,07	0,01	35	5				
		Horeca	1000			uitgaande van 130m2 voor 100 pers (5)	769	0,5	0,75	385	577	0,20	0,10	77	58				
	Totaal									**1385**	**1577**			362	313	**0,26**	**0,20**		
	Transformatie Veranda	Kantoor	-504		zit in RBM														
		Leisure (bioscoop)	-7323		zit in RBM														
		Leisure (bowling)	-3017		zit in RBM														
		Detailhandel	-9607		zit in RBM														
		Bedrijvigheid	-10538		zit in RBM					1788	1788	0,07	0,01	125	18				
		Wonen	110.000	1045	woningen	2,4 pers (1)	2508	0,5	1	1254	2508	0,07	0,01	88	25				
		Horeca	1.000			uitgaande van 130m2 voor 100 pers (5)	769	0,5	0,75	385	577	0,20	0,10	77	58				
	Totaal									**3427**	**4873**			290	101	**0,08**	**0,02**		
										14468	21550								

Bron 1	VROM, 2007; Handreiking verantwoordingsplicht Groepsrisico
Bron 2	VROM, 2003; PGS 1 deel 6 Aanwezigheidsgegevens
Bron 3	DGMR, 2016; Quickscan milieulocaties Stadionpark: EV
Bron 4	Rabobank, 2013; Cijfers en Trends, hotels
Bron 5	Misset Horeca , 2017; http://www.missethoreca.nl/restaurant/artikel/2017/06/horecainrichting-de-juiste-hoeveelheid-zitplaatsen-per-bedrijfstype-de-horeca-10123200
Bron 6	RTV Rijnmond, 2017; https://www.rijnmond.nl/nieuws/150523/Pathe-De-Kuip-meest-bezochte-bioscoop-van-het-land
Bron 7	RHDHV, 2018; Mer Feyenoord City, Onderzoek verkeer en parkeren



Plangebied

Plangrens

Enkelbestemmingen

B	Bedrijf
GD-COL	Gemengd - Collosseumpark
GD-MAL	Gemengd - Mallegat
GD-KUIP	Gemengd - De kuip
GD-DSN	Gemengd - De strip - noord
GD-DSZ	Gemengd - De strip - zuid
GD-ROSE	Gemengd - Rosestraat
GD-S	Gemengd - Stadion
GD-TOP	Gemengd - Topsportcentrum
GD-URB	Gemengd - Urban bridge
GD-VERANDA	Gemengd - Veranda
GD-WAF	Gemengd - Waterfront
GD-1	Gemengd - 1
GD-2	Gemengd - 2
G	Groen
T	Tuin
V-SW	Verkeer - Spoor- en wegverkeer
V-SP	Verkeer - Spoorverkeer
V-WE	Verkeer - Wegverkeer
WA	Water
W-V	Wonen - Veranda
WG-KPRK	Woongebied - Kuippark

Dubbelbestemmingen

L-W	Leiding - Water
WR-A1	Waarde - Archeologie 1
WR-A2	Waarde - Archeologie 2
WR-A3	Waarde - Archeologie 3
WS-WK	Waterstaat - Waterkering
WS-WS	Waterstaat - Waterstaatkundige functie

Gebiedsaanduidingen

geluidzone - industrie

Functieaanduidingen

(br)	brug
(co)	cultuur en ontspanning
(cw)	cultuurhistorische waarden
(dh)	detailhandel
(dv)	dienstverlening
(gh)	groothandel
(h)	horeca
(k)	kantoor
(ovs)	openbaar vervoerstation
(prr)	praktijkruimte
(r)	recreatie
(sb-gb)	specifieke vorm van bedrijf - garagebedrijf
(v)	verkeer
(wa)	water
(w)	wonen

Bouwvlakken

bouwvlak

Maatvoeringen

80%	maximum bebouwingspercentage (%)
100	maximum bouwhoogte (m)
16	maximum goothoogte (m)

Tabel bestemmingen en functies VKA 2.0

bestemming	Functie	M2 bvo of aantallen
GD-Rosestraat	wonen	298 (kleinere eenheden)
	overig: dienstverlening/ maatschappelijk/ sport/ leisure	600 m2
GD- Colosseumweg (nieuw)	wonen	500 (kleinere eenheden)
	overig: dienstverlening/ maatschappelijk/ sport/ leisure	2.000 m2
GD-Mallegat (nieuw)	wonen	170 (kleinere eenheden)
	dienstverlening /maatschappelijk/ sport/ leisure	1200 m2
GD- Urban Bridge (hernoemen tot Waterfront conform MP)	wonen	465
	hotel	11.000 m2
	kantoor	8200 m2
	leisure	4500 m2
	horeca	2000 m2
	overig: dienstverlening /maatschappelijk/ sport	10.000 m2
GD- Strip Noord	wonen	175 (kleinere eenheden)
	kantoor	3.000 m2
	leisure	6.000 m2
	horeca	700 m2
	detailhandel	11.300 m2
	overig: dienstverlening /maatschappelijk/ sport (horeca & detailhandel i.g.v. verplaatsing Veranda)	11.900 m2
GD- Strip Zuid	wonen	190
	kantoor	4.000 m2
	leisure (verplaatsing Mosesrap)	15.000 m2
	Horeca	2.500 m2
	detailhandel	5.500 m2
	overig: dienstverlening /maatschappelijk/ sport/ leisure (horeca & detailhandel i.g.v. verplaatsing Veranda)	6.000 m2
GD-Kuip	wonen	156
	hotel	3.750 m2
	horeca	2.050 m2
	overig: dienstverlening/ maatschappelijk/ sport/ leisure	15.800 m2
GD- Kuippark	wonen	772
GD- Veranda	wonen	1040
	horeca	1.000 m2
	detailhandel	1.000 m2
	overig: kantoor/ dienstverlening/ maatschappelijk/ sport	8.000 m2
GD-Stadion	Stadion en bijbehorende faciliteiten	70.500 m2
	horeca	3.200 m2
Water	zwembad	2.000 m2

GEMEENTE ROTTERDAM

Feyenoord City

BESTEMMINGSPLAN

N

project	401156-20171616		
formaat	A0	vastgesteld	
schaal	1:2000	ontwerp	
kaart	1/1	voorontwerp	16-04-2019
getekend	K. Heijmeriks	concept	13-02-2019
idn	NL.IMRO.0599.BP1105FeyenCity-vo01		

Rho
ADVISEURS VOOR LEEFRUIMTE
w www.rho.nl
e info@rho.nl

VKA 2.0 (juli 2019)

Naam bevolkingsvlak	Omschrijving progrogramma	Invoer RBM	Kenmerken			Gekozen kental		fractie aanwezig		totaal personen		fractie buiten		aanwezig personen buiten		Totale Fractie buiten	
			m2 bvo	aantal	soort	kental	tot pers.	dag	nacht	dag	nacht	dag	nacht	dag	nacht	dag	nacht
GD-Kuip (wonen)	Wonen	**Woonbebouwing**		156	woningen	2,4 pers	374	0,5	1	**187**	**374**	**0,07**	**0,01**				
GD-Kuip (overig)	Hotel		3750	75	kamers	100 pers/p 75 kamers	100	1	1	100	100	0,07	0,01	7	1		
	Horeca		2050			uitgaande van 130m2 voor 100 pers	1577	0,5	0,75	788	1183	0,20	0,10	158	118		
	Sport/leisure		13000		sportveld (de kuip)	uitgaande van 500 personen bij intensief gebruik	500	1	1	500	500	1,00	1,00	500	500		
	Overig commercieel		2800			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo	93	1	1	93	93	0,20	0,20	19	19		
Totaal		**bedrijven continudienst**								**1482**	**1876**			683	638	**0,46**	**0,34**
GD-Strip Noord (wonen)	wonen	**Woonbebouwing**		175	woningen	2,4 pers	420	0,5	1	**210**	**420**	**0,07**	**0,01**	15	4		
GD-Strip Noord (Commercieel/kantoor)	Kantoor	**bedrijven dagdienst**	3000			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo	100	1	0	**100**	**0**	**0,05**	**0,00**	5	0		
GD-Strip Noord (Commercieel)	Leisure		6000			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo	200	1	1	200	200	0,20	0,20	40	40		
	Horeca		700			uitgaande van 130m2 voor 100 pers	538	0,5	0,75	269	404	0,20	0,10	54	40		
	Detailhandel		11300			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo	377	1	1	377	377	0,20	0,10	75	38		
Totaal (commercieel)		**bedrijven continudienst**								**846**	**981**			174	118	**0,21**	**0,12**
GD-Strip Noord (Overig/kantoor)	Kantoor (dienstverlening)	**bedrijven dagdienst**	3173			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo	106	1	0	**106**	**0**	**0,05**	**0,00**	5	0		
GD-Strip Noord (Overig)	Leisure/sport		3173			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo	106	1	1	106	106	0,20	0,20	21	21		
	Horeca		2380			uitgaande van 130m2 voor 100 pers	1831	0,5	0,75	915	1373	0,20	0,10	183	137		
	Detailhandel		3173			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo	106	1	1	106	106	0,20	0,10	21	11		
Totaal (Overig)		**bedrijven continudienst**	11900							**1127**	**1585**			231	169	**0,20**	**0,11**
GD-Strip Zuid Bioscoop	bioscoop	**bedrijven continudienst**	15000			1,5 miljoen bezoekers per jaar	4110	0,25	0,75	**1027**	**3082**	**0,10**	**0,10**	103	308		
GD-Strip Zuid (wonen)	wonen	**Woonbebouwing**		190	woningen	2,4 pers	456	0,5	1	**228**	**456**	**0,07**	**0,01**	16	5		
GD-Strip Zuid (commercieel/kantoor)	Kantoor	**bedrijven dagdienst**	4000			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo	133	1	0	**133**	**0**	**0,05**	**0,00**	7	0		
GD-Strip Zuid (commercieel)	Horeca		2500			uitgaande van 130m2 voor 100 pers	1923	0,5	0,75	962	1442	0,20	0,10	192	144		
	Detailhandel		5500			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo	183	1	1	183	183	0,20	0,10	37	18		
Totaal (commercieel)		**bedrijven continudienst**								**1145**	**1626**			236	163	**0,21**	**0,10**
GD-Strip Zuid (commercieel/kantoor)	Kantoor (dienstverlening)	**bedrijven dagdienst**	1600			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo	53	1	0	**53**	**0**	**0,05**	**0,00**	3	0		
GD-Strip Zuid (Overig)	Leisure/sport/maatschappelijk		1600			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo	53	1	1	53	53	0,20	0,20	11	11		
	Detailhandel		1600			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo	53	1	1	53	53	0,20	0,10	11	5		
	horeca		1200			uitgaande van 130m2 voor 100 pers	923	0,5	0,75	462	692	0,20	0,10	92	69		
Totaal (Overig)		**bedrijven continudienst**	6000							**568**	**799**			116	85	**0,20**	**0,11**
GD-S (wedstrijden weekend)	evenement weekend	**evenement week**			plaatsen	20 wedstrijden weekend, 4 uur dag	64000	1	0	**64000**	**0**	**0,25**	**0,25**				
GD-S (wedstrijden week)	evenement weekend	**evenement weekend**			plaatsen	9 wedstrijden week, 2 uur dag, 2 uur nacht	64000	1	1	**64000**	**64000**	**0,25**	**0,25**				
GD-S (evenementen overig weekend)	evenement weekend	**evenement weekend**			plaatsen	8 niet voetbalevenementen, 5 uur nacht	64000	0	1	**0**	**64000**	**0,25**	**0,25**				
GD-S (Multipurpose)	multipurpose (horeca 6800m2, sport, leisure)	**bedrijven continudienst**	16080			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo	536	1	1	**536**	**536**	**0,20**	**0,20**				
GD-Waf (wonen)	wonen	**Woonbebouwing**		465	woningen	2,4 pers	1116	0,5	1	**558**	**1116**	**0,07**	**0,01**				
GD-Waf (kantoor)	Kantoor	**bedrijven dagdienst**	8200			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo	273	1	0	273	0	0,05	0,00				
GD-Waf (Overig)	hotel			200	kamers	100 pers/p 75 kamers	267	1	1	267	267	0,07	0,01	19	3		
Urban bridge = **GD-Waf** (zuidkant stadion)	Horeca		2000			uitgaande van 130m2 voor 100 pers	1538	0,5	0,75	769	1154	0,20	0,10	154	115		
	Bezoekers buiten				100.000 bezoekers per jaar	100.000 personen per jaar	274	1	1	274	274	1,00	1,00	274	274		
	Overig commercieel		14500			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo	483	1	1	483	483	0,20	0,20	55	55		
Totaal		**bedrijven continudienst**								**1793**	**2178**			501	447	**0,28**	**0,21**
GD-Kuippark (wonen)	wonen	**Woonbebouwing**		772	woningen	2,4 pers	1853	0,5	1	**926**	**1853**	0,07	0,01	65	19	**0,07**	**0,01**
GD-Rosestraat (wonen)	Wonen	**Woonbebouwing**		296	woningen	2,4 pers	710	0,5	1	**355**	**710**	**0,07**	**0,01**				
GD-Rosestraat (overig)	overig: dienstverlening/ maatschappelijk/ sport/ leisure	**bedrijven continudienst**	600			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo	20	1	1	**20**	**20**	**0,20**	**0,20**				
Oevervariant (Zwembad)	Zwembad (Oevervariant: bouwstenen 1,2,3)	**evenement week**			146 keer per jaar/werkweek	500 personen buitenbad, 10,5 uur	500	0,613	0	**306,5**	**0**	1	0				
Oevervariant (Horeca)	Horeca (Oevervariant: bouwstenen 1,2,3)	**bedrijven continudienst**	1000			uitgaande van 130m2 voor 100 pers	769	0,5	0,75	**385**	**577**	**0,20**	**0,10**	77	58		
GD-Veranda (wonen)	Wonen	**Woonbebouwing**		1045	woningen	2,4 pers	2508	0,5	1	**1254**	**2508**	**0,07**	**0,01**				
GD-Veranda (overig)	Detailhandel		1000			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo	33	1	1	33	33	0,2	0,1	7	3		
	Overig (Bedrijvigheid)		8000			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo	267	1	1	267	267	0,2	0,2	53	53		
	Horeca		1000			uitgaande van 130m2 voor 100 pers	769	0,5	0,75	385	577	0,20	0,10	77	58		
Totaal		**bedrijven continudienst**								**685**	**877**			137	114	**0,20**	**0,13**
GD-Waf (noorden stadion)	(leeg)	**Woonbebouwing**					0			**0**	**0**						
GD- Colosseumweg (wonen)	wonen	**Woonbebouwing**		500	woningen	2,4 pers	1200	0,5	1	**600**	**1200**	**0,07**	**0,01**				
GD- Colosseumweg (Overig)	overig: dienstverlening/ maatschappelijk/ sport/ leisure	**bedrijven continudienst**	2000			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo	67	1	1	**67**	**67**	**0,05**	**0,01**				
GD-Mallegat (wonen)	wonen	**Woonbebouwing**		170	woningen	2,4 pers	408	0,5	1	**204**	**408**	**0,07**	**0,01**				
GD-Mallegat (overig)	overig: dienstverlening/ maatschappelijk/ sport/ leisure	**bedrijven continudienst**	1200			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo	40	1	1	**40**	**40**	**0,05**	**0,01**				
GD-Top	topsportcentrum	**bedrijven continudienst**				bagpopulatiegegevens				**33**	**21**	**0,05**	**0,05**				

4 Resultaten groepsrisico

4.1 Referentiesituatie

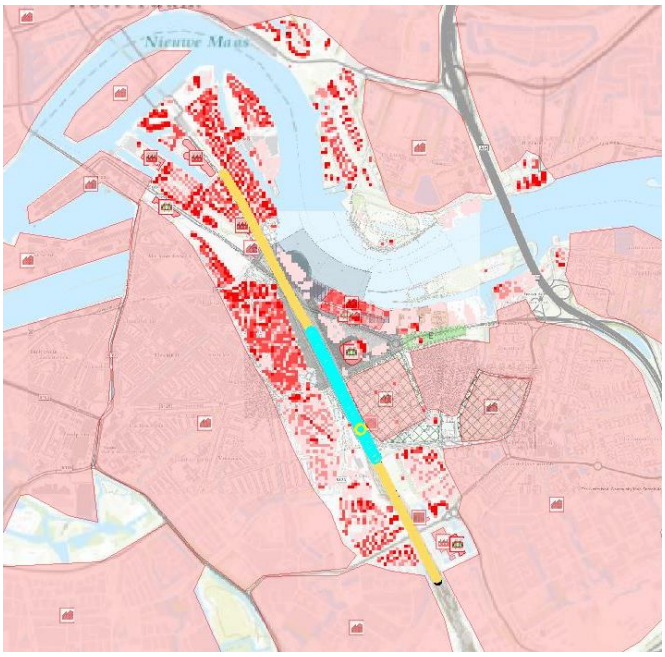
4.1.1 Spoorbaan

Plaatsgebonden risico

De PR-contouren voor de spoorlijn zijn vastgelegd in de Regeling basisnet. De PR=10^{-6}/jaar ligt op 1 tot 7 meter gemeten vanaf het midden van de spoorlijn. Met andere woorden, buiten de spoorlijn is er geen 10^{-6} contour. Het PR levert geen beperkingen op voor het plan. Het plaatsgebonden risico is gelijk voor de alternatieven.

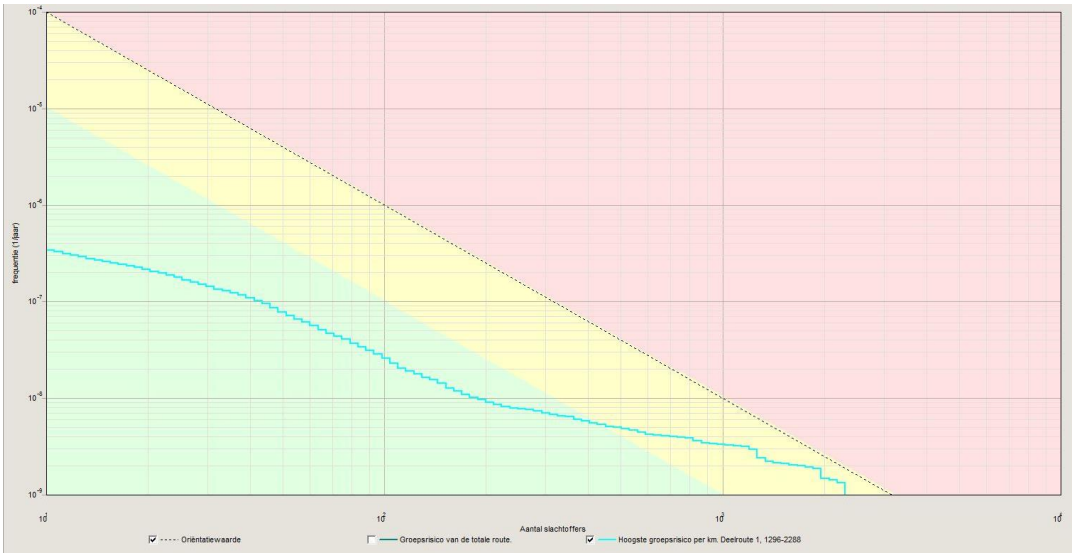
Groepsrisico

De maatgevende kilometer met het hoogste groepsrisico is gelegen ter hoogte van de Kuip en het sportpark. Het aantal aanwezige personen in de Kuip heeft de grootste invloed op het groepsrisico.



Het groepsrisico ligt op 0,6 maal de oriëntatiewaarde met 2303 slachtoffers bij een frequentie van $1,4*10^{-9}$.

Het groepsrisico is gelegen onder de oriëntatiewaarde maar boven de 10% van de oriëntatiewaarde. Er is een kleine kans op dodelijke slachtoffers, als er een ongeval plaatsvindt waar gevaarlijke stoffen vrijkomen, maar dan is het aantal slachtoffers hoog.



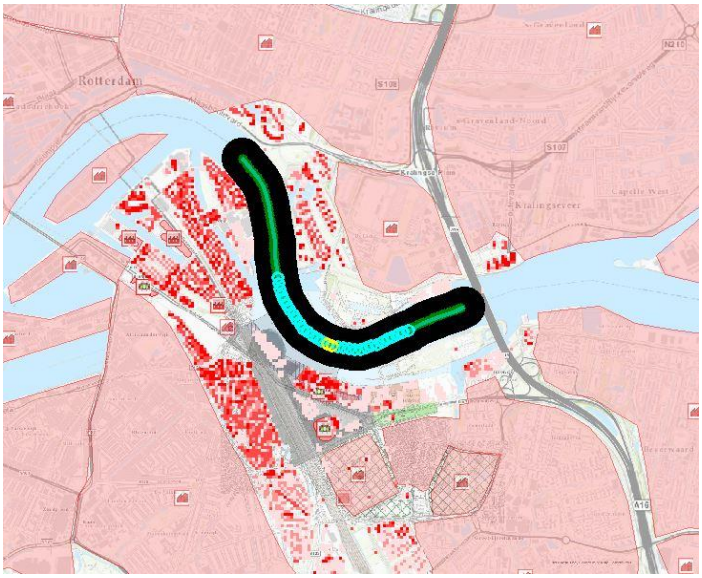
4.1.2 Nieuwe Maas

Plaatsgebonden risico

Conform de Regeling basisnet is voor de Nieuwe Maas een PR=10^{-6}/jaar contour vastgesteld van 0 meter. Er is dus geen PR=10^{-6}/jaar contour van toepassing voor de nieuwe Maas. Dit is ook van toepassing voor alle alternatieven.

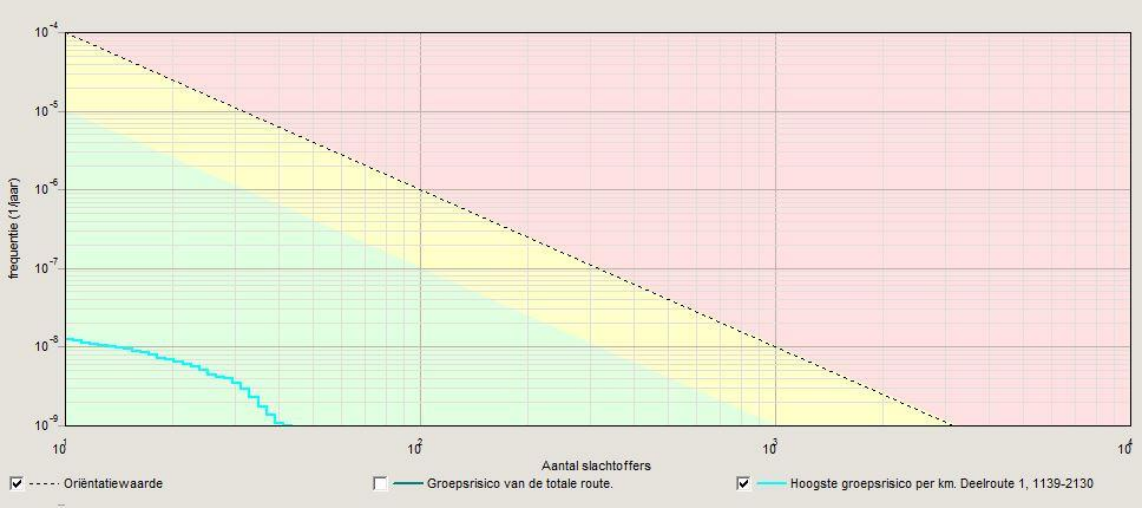
Groepsrisico

De maatgevende kilometer met het hoogste groepsrisico is gelegen ter hoogte van de Veranda.



Voor de waterweg wordt een minimaal groepsrisico berekend van 0,0 maal de oriëntatiewaarde met 41 slachtoffers bij een frequentie van 1,1*10^{-9}.

Er is sprake van een nihil groepsrisico. Er is een zeer kleine kans op dodelijke slachtoffers door een ongeval met gevaarlijke stoffen op de Nieuwe Maas.



4.1.3 Buisleiding W530-02

Plaatsgebonden risico

De risicoberekening resulteert alleen in een PR=10^{-7}/jaar en PR=10^{-8}/jaar contour. De PR=10^{-6}/jaar wordt niet berekend. Het PR vormt hiermee geen beperkingen in de referentiesituatie.

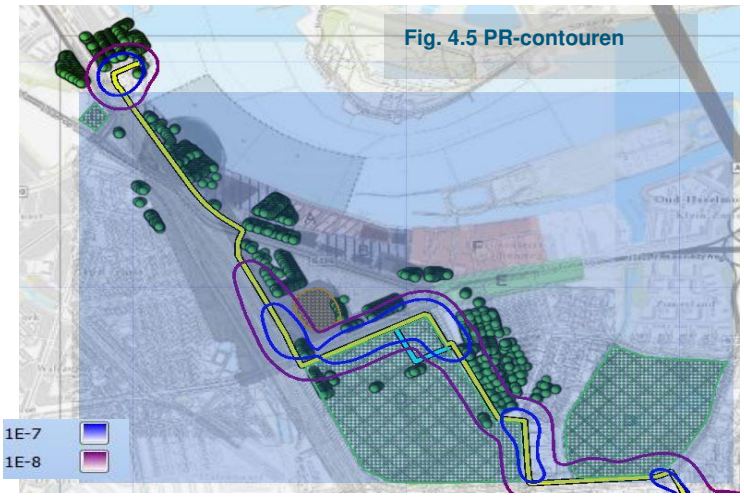


Fig. 4.5 PR-contouren

Groepsrisico

De kilometer met het hoogste groepsrisico ligt ten zuiden van de Kuip (Zie figuur 4.5.). Het groepsrisico ligt op 0,0088 maal de oriëntatiewaarde.

Het groepsrisico wordt bepaald door de aanwezige bevolking binnen het invloedsgebied. Het invloedsgebied wordt gemeten tot de 1% letaliteitscontour (140 meter) van de buisleiding. De 100% letaliteitscontour ligt op 70 meter van de buisleiding (zie figuur 4.5).

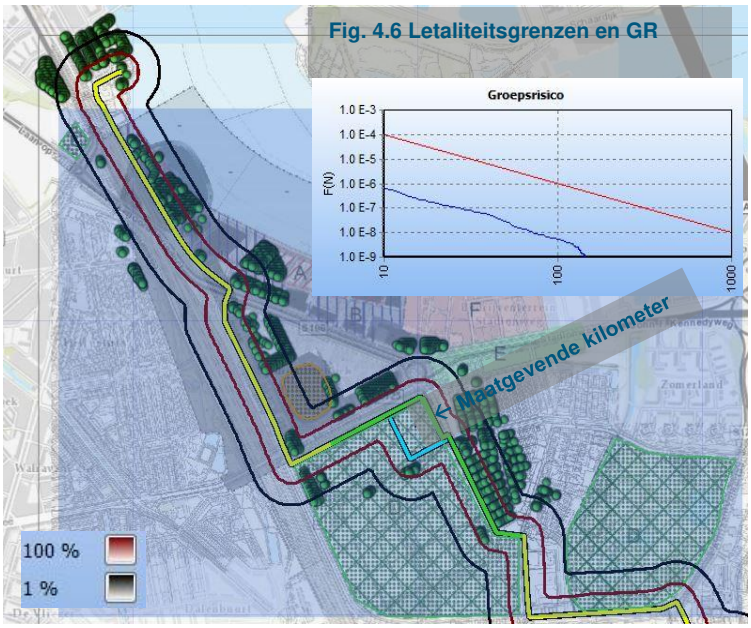
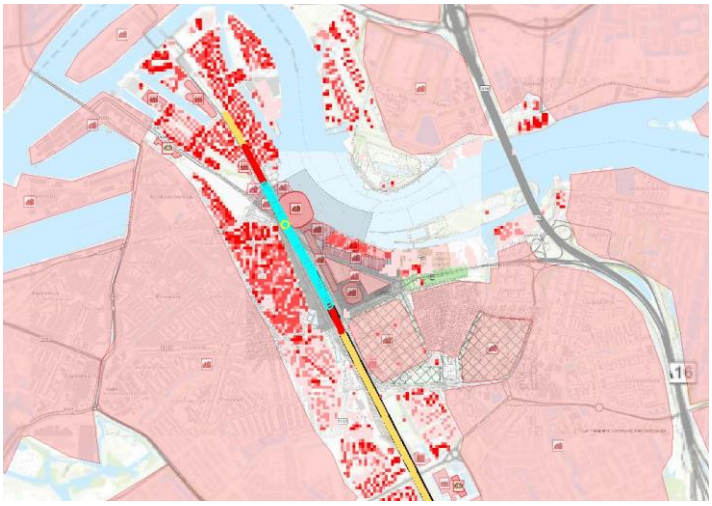


Fig. 4.6 Letaliteitsgrenzen en GR

4.2 Alternatief Basis

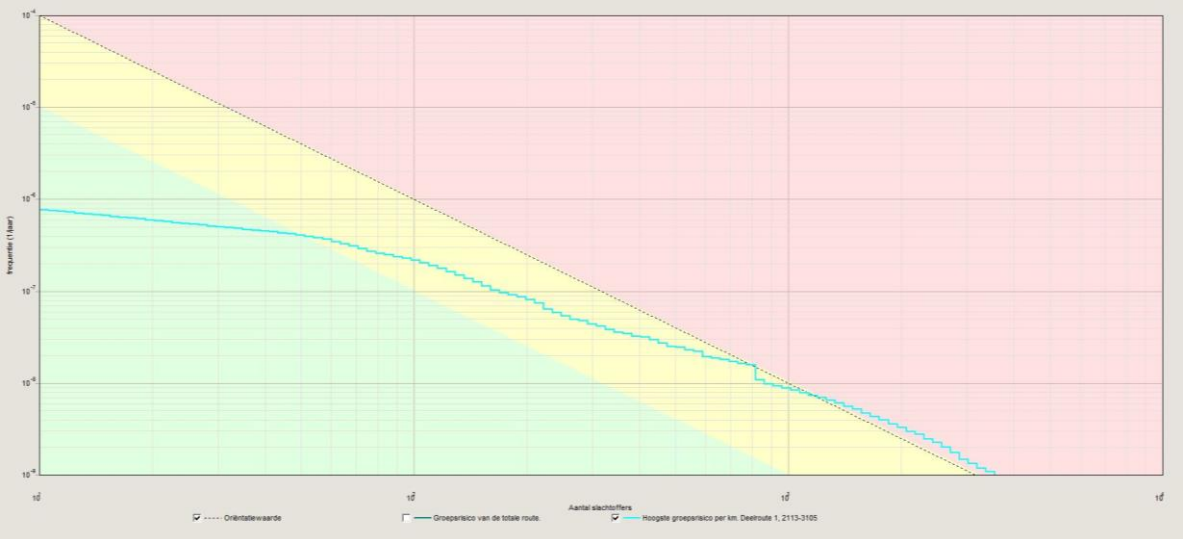
4.2.1 Spoorbaan

De maatgevende kilometer met het hoogste groepsrisico is gelegen ter hoogte van het nieuwe stadion. Het aantal aanwezige personen in de in het nieuwe stadion heeft de grootste invloed op het groepsrisico.



Het groepsrisico ligt op 1,5 maal de oriëntatiewaarde met 3558 slachtoffers met een frequentie van $1{,}1*10^{-9}$.

Hiermee is er een hoog groepsrisico en wordt de oriëntatiewaarde overschreden. Er is een kleine kans op dodelijke slachtoffers, als er een ongeval plaatsvindt waar gevaarlijke stoffen vrijkomen, maar dan is het aantal slachtoffers hoog.

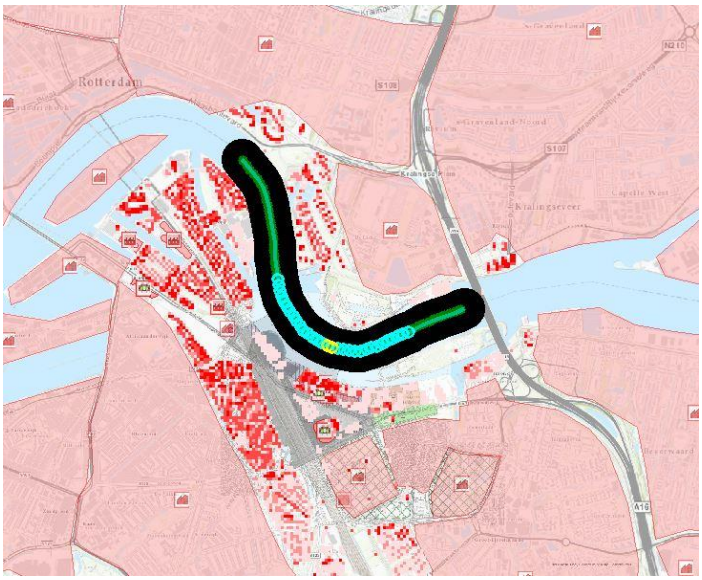


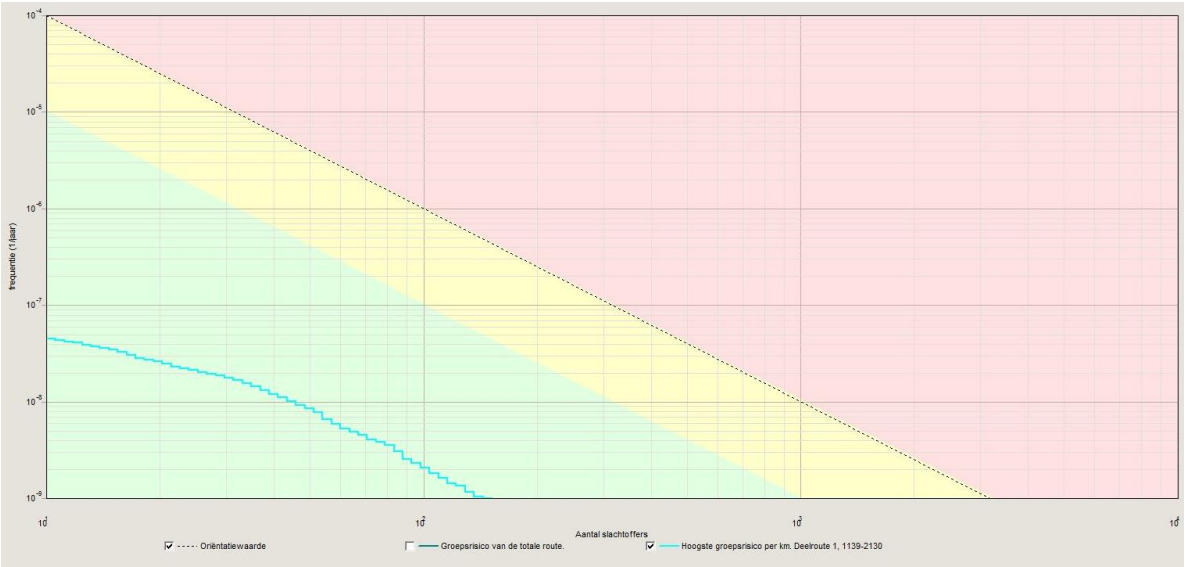
4.2.2 Nieuwe Maas

De maatgevende kilometer met het hoogste groepsrisico is gelegen ter hoogte van de Veranda.

Voor de waterweg wordt een minimaal groepsrisico berekend van 0,002 maal de oriëntatiewaarde met 152 slachtoffers bij een frequentie van $1{,}0*10^{-9}$.

Er is sprake van een nihil groepsrisico. Er is een zeer kleine kans op dodelijke slachtoffers door een ongeval met gevaarlijke stoffen op de Nieuwe Maas.

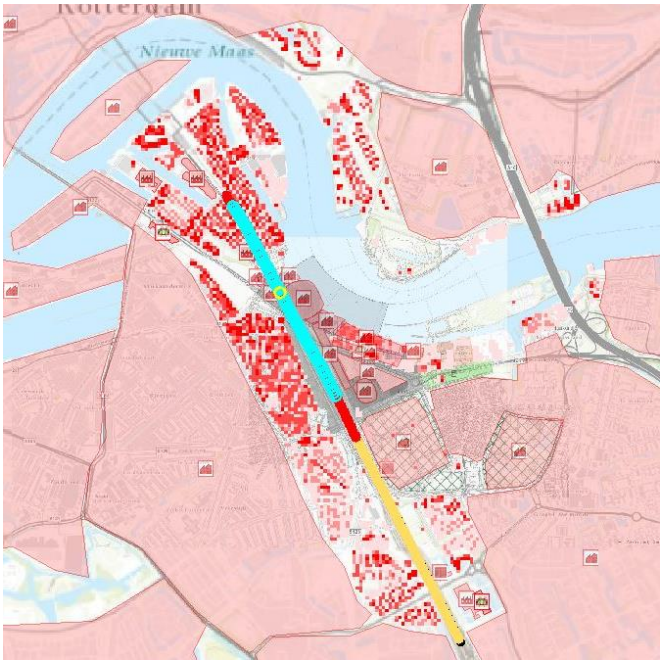




4.3 Alternatief Maximaal

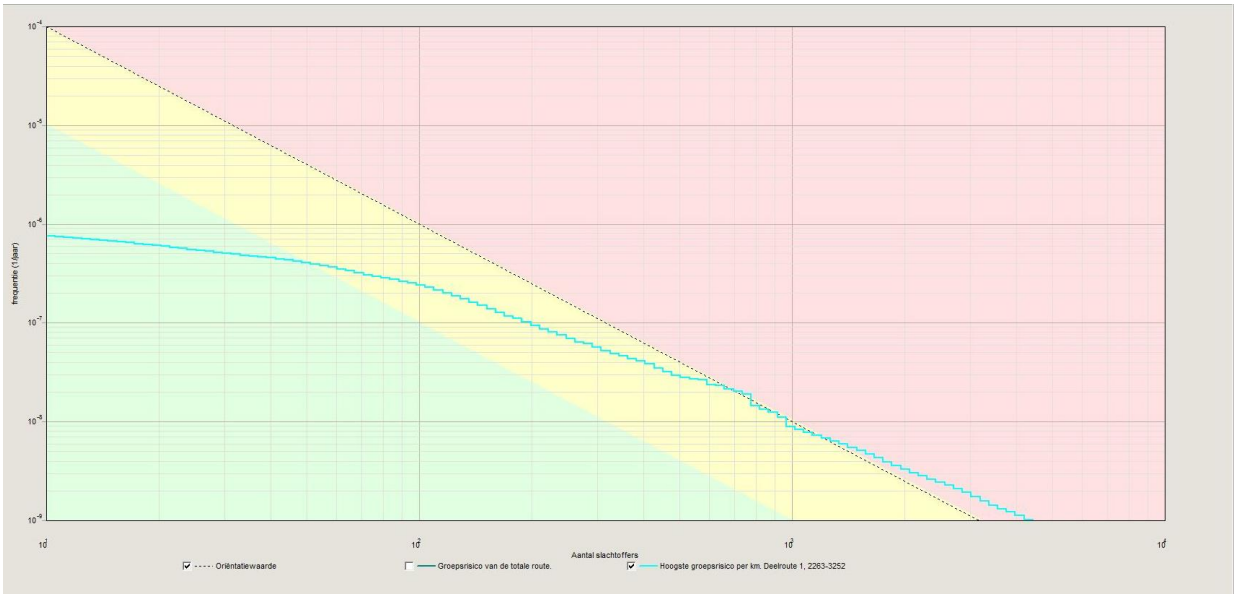
4.3.1 Spoorbaan

De maatgevende kilometer met het hoogste groepsrisico is gelegen ter hoogte van het nieuwe stadion. Het aantal aanwezige personen in het nieuwe stadion heeft de grootste invloed op het groepsrisico.



Het groepsrisico ligt op 1,97 maal de oriëntatiewaarde met 4423 slachtoffers met een frequentie van $1{,}1*10^{-9}$.

Hiermee is er een hoog groepsrisico en wordt de oriëntatiewaarde overschreden. Er is een kleine kans op dodelijke slachtoffers, als er een ongeval plaatsvindt waar gevaarlijke stoffen vrijkomen, maar dan is het aantal slachtoffers hoog.

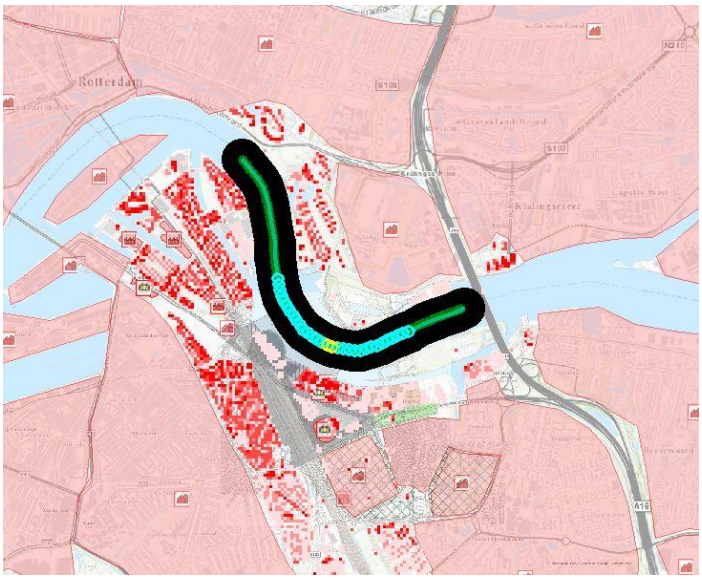


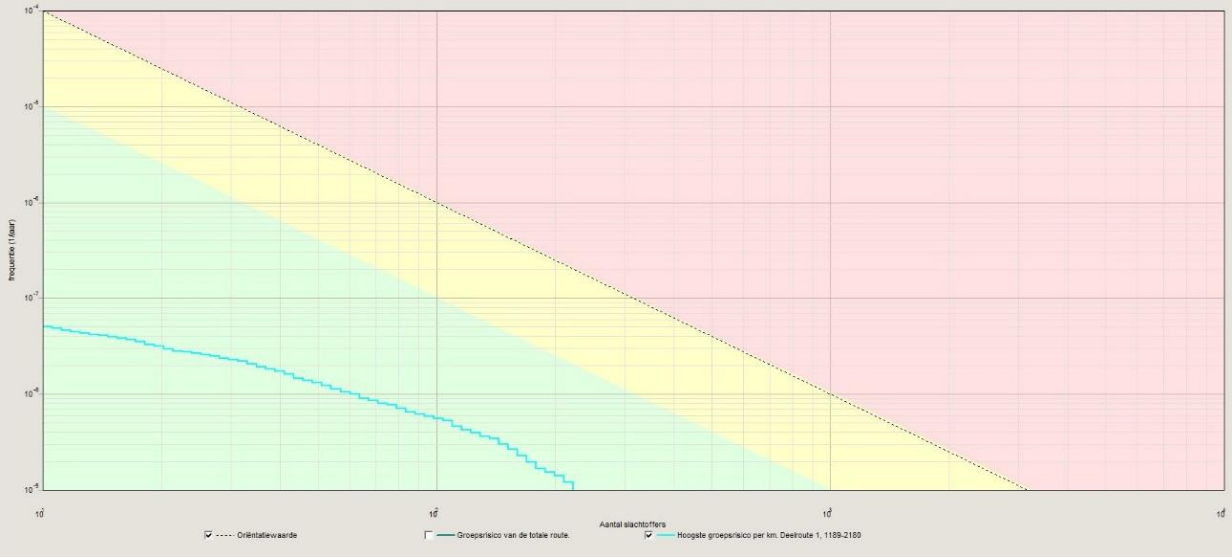
4.3.2 Nieuwe maas

De maatgevende kilometer met het hoogste groepsrisico is gelegen ter hoogte van de Veranda.

Voor de waterweg wordt een minimaal groepsrisico berekend van 0,007 maal de oriëntatiewaarde met 222 slachtoffers bij een frequentie van $1{,}2*10^{-9}$.

Er is sprake van een nihil groepsrisico. Er is een zeer kleine kans op dodelijke slachtoffers door een ongeval met gevaarlijke stoffen op de Nieuwe Maas.





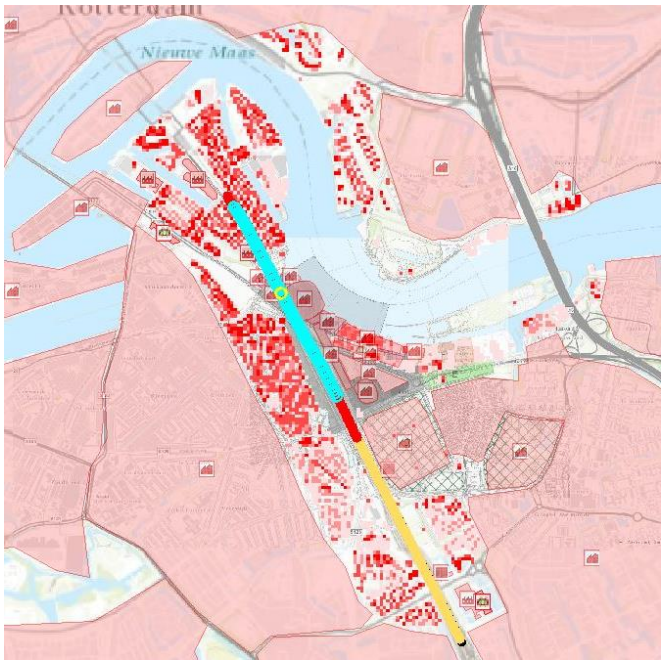
4.4 Voorkeursaltenatief

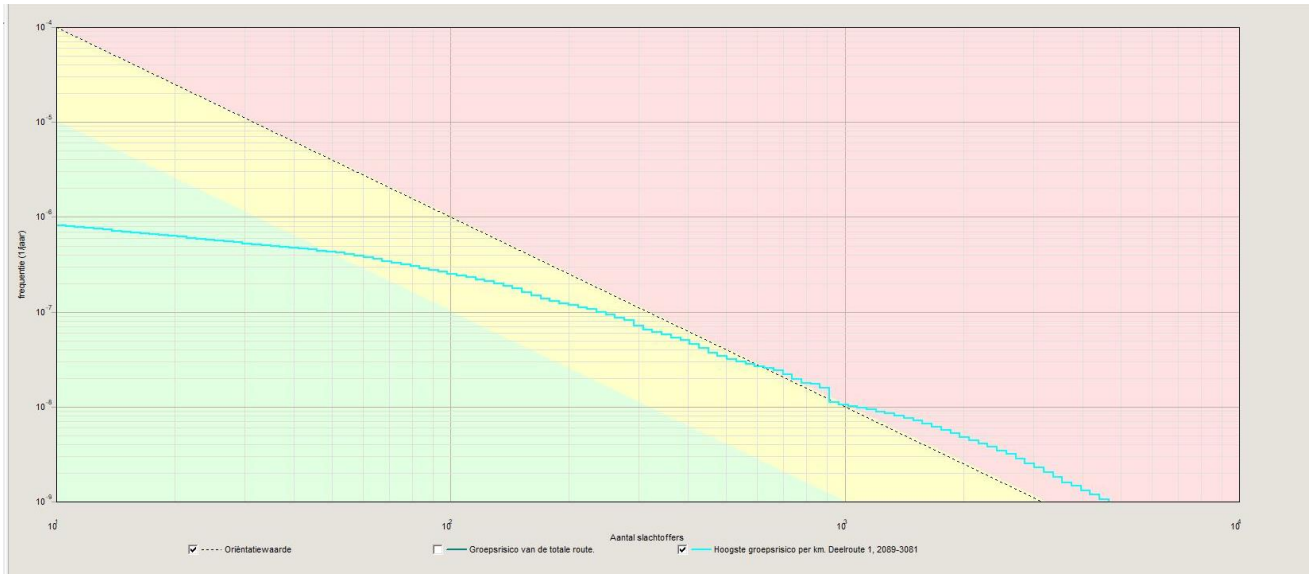
4.4.1 Spoor

De maatgevende kilometer met het hoogste groepsrisico is gelegen ter hoogte van het nieuwe stadion. Het aantal aanwezige personen in het nieuwe stadion heeft de grootste invloed op het groepsrisico.

Het groepsrisico ligt op 2,35 maal de oriëntatiewaarde met 4670 slachtoffers met een frequentie van $1{,}1*10^{-9}$.

Hiermee is er een hoog groepsrisico en wordt de oriëntatiewaarde overschreden. Er is een kleine kans op dodelijke slachtoffers, als er een ongeval plaatsvindt waar gevaarlijke stoffen vrijkomen, maar dan is het aantal slachtoffers hoog.





4.4.2 Nieuwe maas

Het berekende groepsrisico voor de alternatieven Basis en Maximaal is kleiner dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde. Conform het Bevt is voor het groepsrisico dan een beperkte verantwoording van toepassing (zie 1.1.7). Vanwege dit lage groepsrisico is voor het VKA geen berekening uitgevoerd. Op basis van expert judgement is het groepsrisico voor het VKA ingeschat. De totale hoeveelheid bevolking in het VKA ligt hoger dan in het alternatief Maximaal maar neemt in het invloedsgebied van de Nieuwe Maas af. Deze afname komt door het schrappen stoelen in het stadion en het schrappen van de jachthaven. Ten opzichte van het alternatief Basis zorgt de andere invulling van woningbouw rond het stadion voor een marginaal hoger groepsrisico.

Referentie Situatie

	Bevolkingsbestand		Autonome ontwikkelingen						
						personen			
	Deelplan	Functies	m2 bvo	aantal	soort	dag	nacht		bron
Als extra bovenop BAG mee-nemen	1. BP Olympus	wonen (A)	54670	546	woningen	655	1310		1
	2. BP Olympus	Overig comm. (B)	53653			1788	1788		1
	3. Parkstad Zuid	wonen (C)	25000	250	woningen	300	600		1
	4. Sportcampus	wonen (D)		500	woningen	600	1200		1
		maatschappelijk	20000			667	667		1
		Horeca	1500			50	50		1
		totaal				**1317**	**1917**		1
	7. Park twee heuvelen	wonen (D)		66	woningen	79	158		1
	8. Kuip (stadion)		aantal	uren dag	uren nacht	personen			
		wedstrijden weekend	20	4			51500		3
		wedstrijden week	4	2	2		51500		3
Huidige situatie (Binnen de invloedsgebieden)						**Dichtheid per HA**			
500 tot 4000 meter van risicobronnen (spoor & water)						dag	nacht	opmerking	bron
1	Rotte	wonen				40	40		2
2	Veilingterrein	bedrijven				80	20	sportschool	1
3	Boszoom	sport				25	25		2
4	Centrum Noord	wonen				120	120		2
5	Centrum West	wonen				120	120		2
6	Centrum	wonen				255	255		2
7	Centrum Oost	wonen				120	120		2
8	Centrum Zuid	wonen				120	120		2
9	De Esch	sport				25	25		2
10	Rotterdam Oost	wonen				120	120		2
11	Stormpolder	bedrijven				40	10		1
12	Krimpen	wonen				80	80		2
13	Kop van Zuid	wonen				255	255		2
14	Katendrecht	wonen				120	120		2
15	Charlois	wonen				80	80		2
16	Feyenoord	wonen				80	80		2
17	Rotterdam Zuid	wonen				40	40		2
18	Lobardijen	wonen				40	40		2
19	Barendrecht West	wonen				40	40		2
20	Barendrecht Oost	wonen				40	40		2
21	Verenambacht	bedrijven				80	0		1
22	Verbindingsweg	bedrijven				5	5		1
23	Ijselmonde	wonen				40	40		2
24	Beverwaard	wonen				40	40		2
25	Beverwaard Zuid	sport				25	25		2
26	Ridderkerk	wonen				40	40		2

Bron 1 VROM, 2007; Handreiking verantwoordingsplicht Groepsrisico
Bron 2 VROM, 2003; PGS 1 deel 6 Aanwezigheidsgegevens
Bron 3 DGMR, 2016; Quickscan milieulocaties Stadionpark: EV

	Deelplan	Functies	Zie invoer: Referentiesituatie (autonome ontwikkelingen + huidige situatie)
Als extra bovenop BAG mee-nemen	BP Olympus	wonen (A) Overig comm. (B)	
	Parkstad Zuid	wonen (C)	
	Sportcampus*	wonen (D) maatschappelijk Horeca	
	Park twee heuvelen*	wonen (D)	

			Zit in de BAG populator		
			m2 bvo	aantal**	
Te verwijderen voor Nieuwe Feyenoord Stadion		Detailhandel	-470		zit in BAG
		Gamma	-5617		zit in BAG
		Bezinepomp	-1330		zit in BAG
		Kantoor	-2130		zit in BAG
		Maasgebouw	??		zit in BAG
		overig	-39000		zit in BAG

		Basis alternatief					fractie aanwezig		totaal personen		fractie buiten		aanwezig personen buiten		Totale Fractie buiten	
		Bron: Geleverde BP kaarten Rho														
		m2 bvo	aantal	soort	rekeneenheid en (bronnummer(s))	tot pers.	dag	nacht	dag	nacht	dag	nacht	dag	nacht	dag	nacht
Gemengd de kuip	Wonen	16960	156	woningen	2,4 pers (1)	374	0,5	1	187	374	0,07	0,01	13	4		
	Hotel	3750	75	kamers	100 pers/p 75 kamers (2 & 4)	100	1	1	100	100	0,07	0,01	7	1		
	Horeca	2050			uitgaande van 130m2 voor 100 pers (bron 5)	1577	0,5	0,75	788	1183	0,20	0,10	158	118		
	Sport/leisure	8000		sportveld (de kuip)	uitgaande van 500 personen bij intensief gebruik (2)	500	1	1	500	500	1,00	1,00	500	500		
	Overig commercieel	2800			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo (2)	93	1	1	93	93	0,20	0,20	19	19		
Totaal									**1669**	**2250**			696	642	**0,42**	**0,29**
Gemengd de strip	Horeca	3000			uitgaande van 130m2 voor 100 pers (5)	2308	0,5	0,75	1154	1731	0,20	0,10	231	173		
	Sport/leisure	6000		sportscholen	uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo (2)	200	1	1	200	200	0,20	0,20	40	40		
	Kantoor	4000			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo (2)	133	1	0	133	0	1,00	0,00	133	0		
	Detailhandel	14300			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo (2)	477	1	1	477	477	0,20	0,10	95	48		
	bioscoop	15000			1500000/365 (bron 6)	4110	0,25	0,75	1027	3082	0,10	0,10	103	308		
						0			0	0			0	0		
Totaal									**2991**	**5490**			602	569	**0,20**	**0,10**
Gemengd stadion	Stadion	70500	63000	plaatsen	20 wedstrijden weekend (7)	63000	4uur dag				0,25	0,25	uitgaande van	standaard		
					9 wedstrijden week (7)	63000	2 uur dag	2 uur nacht			0,25	0,25	waarde RBM	evenement		
					8 niet voetbalevenementen (7)	63000		5 uur nacht			0,25	0,25	dag enige	bescherming		
	Horeca	6800														
	multipurpose Sport/leisure	16080			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo (2)	536	1	1	**536**	**536**	0,2	0,2	107	107	**0,20**	**0,20**
Gemengd Urbanbridge	wonen	35000	375	woningen	2,4 pers (1)	900	0,5	1	450	900	0,07	0,01	32	9		
	hotel	11000	200	kamers	100 pers/p 75 kamers (2 & 4)	267	1	1	267	267	0,07	0,01	19	3		
	Horeca	400			uitgaande van 130m2 voor 100 pers (5)	308	0,5	0,75	154	231	0,20	0,10	31	23		
				50.000 bezoekers per jaar	totaal/365dagen	137	1	1	137	137	1,00	1,00	137	137		
	Sport/leisure	4500			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo (2)	150	1	0	150	0	1,00	0,00	150	0		
	Overig commercieel				uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo (2)	0	1	1	0	0	0,20	0,20	27	27		
Totaal									**1157**	**1534**			395	199	**0,34**	**0,13**
wonen Kuippark	wonen	97000	737	woningen	2,4 pers (1)	1769	0,5	1	**884**	**1769**	0,07	0,01	62	18	**0,07**	**0,01**
Wonen Rosestraat	Wonen	24300	210	woningen	2,4 pers (1)	504	0,5	1	**252**	**504**	0,07	0,01	18	5	**0,07**	**0,01**
Jachthaven	Jachthaven	12000	135	ligplaatsen	500 personen (1 & 2) fractie=cijfers autoweg	500	1	1	500	500	0,5	0,5	250	250		
	Zwembad	2000			500 personen (1 & 2) binnenbad	500	1	1	500	500	0,07	0,01	35	5		
	Horeca	1000			uitgaande van 130m2 voor 100 pers (5)	769	0,5	0,75	385	577	0,20	0,10	77	58		
Totaal									**1385**	**1577**			362	313	**0,26**	**0,20**
Transformatie Veranda	Kantoor	-504		zit in RBM												
	Leisure (bioscoop)	-7323		zit in RBM												
	Leisure (bowling)	-3017		zit in RBM												
	Detailhandel	-9607		zit in RBM												
	Bedrijvigheid	-10538		zit in RBM					1788	1788	0,07	0,01	125	18		
	Wonen	110.000	1045	woningen	2,4 pers (1)	2508	0,5	1	1254	2508	0,07	0,01	88	25		
	Horeca	1.000			uitgaande van 130m2 voor 100 pers (5)	769	0,5	0,75	385	577	0,20	0,10	77	58		
Totaal									**3427**	**4873**			290	101	**0,08**	**0,02**
									12301	18533						

Bron 1	VROM, 2007; Handreiking verantwoordingsplicht Groepsrisico
Bron 2	VROM, 2003; PGS 1 deel 6 Aanwezigheidsgegevens
Bron 3	DGMR, 2016; Quickscan milieulocaties Stadionpark: EV
Bron 4	Rabobank, 2013; Cijfers en Trends, hotels
Bron 5	Misset Horeca , 2017; http://www.missethoreca.nl/restaurant/artikel/2017/06/horecainrichting-de-juiste-hoeveelheid-zitplaatsen-per-bedrijfstype-de-horeca-10123200
Bron 6	RTV Rijnmond, 2017; https://www.rijnmond.nl/nieuws/150523/Pathe-De-Kuip-meest-bezochte-bioscoop-van-het-land
Bron 7	RHDHV, 2018; Mer Feyenoord City, Onderzoek verkeer en parkeren

	Deelplan	Functies	Zie invoer: Referentiesituatie (autonome ontwikkelingen + huidige situatie)
Als extra bovenop BAG mee-nemen	BP Olympus	wonen (A) Overig comm. (B)	
	Parkstad Zuid	wonen (C)	
	Sportcampus*	wonen (D) maatschappelijk Horeca	
	Park twee heuvelen*	wonen (D)	

		Zit in de BAG populator		
		m2 bvo	aantal**	
Te verwijderen voor Nieuwe Feyenoord Stadion	Detailhandel	-470		zit in BAG
	Gamma	-5617		zit in BAG
	Bezinepomp	-1330		zit in BAG
	Kantoor	-2130		zit in BAG
	Maasgebouw	??		zit in BAG
	overig	-39000		zit in BAG

Maximaal alternatief

Bron: Geleverde BP kaarten Rho

		m2 bvo	aantal	soort	rekeneenheid en (bronnummer(s))	tot pers.	fractie aanwezig dag	fractie aanwezig nacht	totaal personen dag	totaal personen nacht	fractie buiten dag	fractie buiten nacht	aanwezig personen buiten dag	aanwezig personen buiten nacht	Totale Fractie buiten dag	Totale Fractie buiten nacht
Gemengd de kuip	Wonen	16960	156	woningen	2,4 pers (1)	374	0,5	1	187	374	0,07	0,01	13	4		
	Hotel	3750	75	kamers	100 pers/p 75 kamers (2 & 4)	100	1	1	100	100	0,07	0,01	7	1		
	Horeca	2050			uitgaande van 130m2 voor 100 pers (5)	1577	0,5	0,75	788	1183	0,20	0,10	158	118		
	Sport/leisure	13000		sportveld (de kuip)	uitgaande van 500 personen bij intensief gebruik (2)	500	1	1	500	500	1,00	1,00	500	500		
	Overig commercieel	2800			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo (2)	93	1	1	93	93	0,20	0,20	19	19		
Totaal									**1669**	**2250**			696	642	**0,42**	**0,29**
Gemengd de strip	Horeca	3000			uitgaande van 130m2 voor 100 pers (5)	2308	0,5	0,75	1154	1731	0,20	0,10	231	173		
	Sport/leisure	6000		sportscholen	uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo (2)	200	1	1	200	200	0,20	0,20	40	40		
	Kantoor	7000			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo (2)	233	1	0	233	0	0,05	0,00	12	0		
	Detailhandel	14300			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo (2)	477	1	1	477	477	0,20	0,10	95	48		
	wonen	17580	115	woningen	2,4 pers (1)	276	1	1	276	276	0,07	0,01	19	3		
	Overig commercieel	6000			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo (2)	200	1	1	200	200	0,20	0,20	40	40		
Totaal									**2540**	**2883**			437	304	**0,17**	**0,11**
Gemengd stadion	Stadion	70500	70000	plaatsen	20 wedstrijden weekend (7)	70000	4uur dag				0,25	0,25	uitgaande van	standaard		
					9 wedstrijden week (7)	70000	2 uur dag	2 uur nacht			0,25	0,25	waarde RBM	evenement		
					8 niet voetbalevenementen (7)	70000		5 uur nacht			0,25	0,25	dag enige	bescherming		
	Horeca	6800														
	multipurpose Sport/leisure	16080			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo (2)	536	1	1	**536**	**536**	0,2	0,2	107	107	**0,20**	**0,20**
Gemengd Urbanbridge	wonen	72550	732	woningen	2,4 pers (bron 1)	1757	0,5	1	878	1757	0,07	0,01	61	18		
	hotel	11000	200	kamers	100 pers/p 75 kamers (2 & 4)	267	1	1	267	267	0,07	0,01	19	3		
	Horeca	2000			uitgaande van 130m2 voor 100 pers (5)	1538	0,5	0,75	769	1154	0,20	0,10	154	115		
				100.000 bezoekers per jaar	totaal/365dagen	274	1	1	274	274	1,00	1,00	274	274		
	Kantoor	7450			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo (2)	248	1	0	248	0	0,05	0,00	12	0		
	bioscoop	15000			1500000/365 (bron 6)	4110	0,25	0,75	1027	3082	0,10	0,10	103	308		
	Overig commercieel	15000			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo (2)	500	1	1	500	500	0,20	0,20	55	55		
Totaal									**3464**	**6533**			678	773	**0,20**	**0,12**
wonen Kuippark	wonen	115600	914	woningen	2,4 pers (1)	2194	0,5	1	**1097**	**2194**	0,07	0,01	77	22	**0,07**	**0,01**
Wonen Rosestraat	Wonen	33000	293	woningen	2,4 pers (1)	703	0,5	1	**352**	**703**	0,07	0,01	25	7	**0,07**	**0,01**
Jachthaven	Jachthaven	12000	135	ligplaatsen	500 personen (1 & 2) fractie=cijfers autoweg	500	1	1	500	500	0,5	0,5	250	250		
	Zwembad	2000			500 personen (1 & 2) binnenbad	500	1	1	500	500	0,07	0,01	35	5		
	Horeca	1000			uitgaande van 130m2 voor 100 pers (5)	769	0,5	0,75	385	577	0,20	0,10	77	58		
Totaal									**1385**	**1577**			362	313	**0,26**	**0,20**
Transformatie Veranda	Kantoor	-504		zit in RBM												
	Leisure (bioscoop)	-7323		zit in RBM												
	Leisure (bowling)	-3017		zit in RBM												
	Detailhandel	-9607		zit in RBM												
	Bedrijvigheid	-10538		zit in RBM					1788	1788	0,07	0,01	125	18		
	Wonen	110.000	1045	woningen	2,4 pers (1)	2508	0,5	1	1254	2508	0,07	0,01	88	25		
	Horeca	1.000			uitgaande van 130m2 voor 100 pers (5)	769	0,5	0,75	385	577	0,20	0,10	77	58		
Totaal									**3427**	**4873**			290	101	**0,08**	**0,02**
GD-Top	topsportcentrum				bagpopulatiegegevens				**33**	**21**	**0,05**	**0,05**				
									14501	21571						

Bron 1	VROM, 2007; Handreiking verantwoordingsplicht Groepsrisico
Bron 2	VROM, 2003; PGS 1 deel 6 Aanwezigheidsgegevens
Bron 3	DGMR, 2016; Quickscan milieulocaties Stadionpark: EV
Bron 4	Rabobank, 2013; Cijfers en Trends, hotels
Bron 5	Misset Horeca , 2017; http://www.missethoreca.nl/restaurant/artikel/2017/06/horecainrichting-de-juiste-hoeveelheid-zitplaatsen-per-bedrijfstype-de-horeca-10123200
Bron 6	RTV Rijnmond, 2017; https://www.rijnmond.nl/nieuws/150523/Pathe-De-Kuip-meest-bezochte-bioscoop-van-het-land
Bron 7	RHDHV, 2018; Mer Feyenoord City, Onderzoek verkeer en parkeren

	Deelplan	Functies																		
Als extra bovenop BAG mee-nemen	BP Olympus	wonen (A) Overig comm. (B)	**Zie invoer: Referentiesituatie (autonome ontwikkelingen + huidige situatie)**			**Aangepast in de invulling voor de Veranda**														
	Parkstad Zuid	wonen (C)																		
	Sportcampus*	wonen (D) maatschappelijk Horeca																		
	Park twee heuvelen*	wonen (D)																		
			Zit in de BAG populator																	
			m2 bvo	aantal**																
Te verwijderen voor Nieuwe Feyenoord Stadion		Detailhandel	-470		zit in BAG															
		Gamma	-5617		zit in BAG															
		Bezinepomp	-1330		zit in BAG															
		Kantoor	-2130		zit in BAG															
		Maasgebouw	??		zit in BAG															
		overig	-39000		zit in BAG															

Naam bevolkingsvlak	**Functie**	**VKA 2.0 juni 2019**					fractie aanwezig		totaal personen		fractie buiten		aanwezig personen buiten		Totale Fractie buiten	
		Bron: Geleverde BP kaarten Rho														
		m2 bvo	aantal**	soort	rekeneenheid en (bronnummer(s))	tot pers.	dag	nacht	dag	nacht	dag	nacht	dag	nacht	dag	nacht
GD-Kuip (wonen)	Wonen		156	woningen	2,4 pers (1)	374	0,5	1	**187**	**374**	**0,07**	**0,01**				
GD-Kuip (overig)	Hotel	3750	75	kamers	100 pers/p 75 kamers (2 & 4)	100	1	1	100	100	0,07	0,01	7	1		
	Horeca	2050			uitgaande van 130m2 voor 100 pers (5)	1577	0,5	0,75	788	1183	0,20	0,10	158	118		
	Sport/leisure	13000		sportveld (de kuip)	uitgaande van 500 personen bij intensief gebruik (2)	500	1	1	500	500	1,00	1,00	500	500		
	Overig commercieel	2800			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo (2)	93	1	1	93	93	0,20	0,20	19	19		
Totaal									**1482**	**1876**			683	638	**0,46**	**0,34**
GD-Strip Noord (wonen)	wonen		175	woningen	2,4 pers (1)	420	0,5	1	**210**	**420**	**0,07**	**0,01**	15	4		
GD-Strip Noord (Commercieel/kantoor)	Kantoor	3000			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo (2)	100	1	0	**100**	**0**	**0,05**	**0,00**	5	0		
GD-Strip Noord (Commercieel)	Leisure	6000			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo (2)	200	1	1	200	200	0,20	0,20	40	40		
	Horeca	700			uitgaande van 130m2 voor 100 pers (5)	538	0,5	0,75	269	404	0,20	0,10	54	40		
	Detailhandel	11300			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo (2)	377	1	1	377	377	0,20	0,10	75	38		
Totaal (commercieel)									**846**	**981**			174	118	**0,21**	**0,12**
GD-Strip Noord (Overig/kantoor)	Kantoor (dienstverlening)	3173			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo (2)	106	1	0	**106**	**0**	**0,05**	**0,00**	5	0		
GD-Strip Noord (Overig)	Leisure/sport	3173			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo (2)	106	1	1	106	106	0,20	0,20	21	21		
	Horeca	2380			uitgaande van 130m2 voor 100 pers (5)	1831	0,5	0,75	915	1373	0,20	0,10	183	137		
	Detailhandel	3173			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo (2)	106	1	1	106	106	0,20	0,10	21	11		
Totaal (Overig)		11900							**1127**	**1585**			231	169	**0,20**	**0,11**
GD-Strip Zuid Bioscoop	bioscoop	15000			1500000/365 (bron 6)	4110	0,25	0,75	**1027**	**3082**	**0,10**	**0,10**	103	308		
GD-Strip Zuid (wonen)	wonen		190	woningen	2,4 pers (1)	456	0,5	1	**228**	**456**	**0,07**	**0,01**	16	5		
GD-Strip Zuid (commercieel/kantoor)	Kantoor	4000			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo (2)	133	1	0	**133**	**0**	**0,05**	**0,00**	7	0		
GD-Strip Zuid (commercieel)	Horeca	2500			uitgaande van 130m2 voor 100 pers (5)	1923	0,5	0,75	962	1442	0,20	0,10	192	144		
	Detailhandel	5500			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo (2)	183	1	1	183	183	0,20	0,10	37	18		
Totaal (commercieel)									**1145**	**1626**			236	163	**0,21**	**0,10**
GD-Strip Zuid (commercieel/kantoor)	Kantoor (dienstverlening)	1600			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo (2)	53	1	0	**53**	**0**	**0,05**	**0,00**	3	0		
GD-Strip Zuid (Overig)	Leisure/sport/maatschappelijk	1600			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo (2)	53	1	1	53	53	0,20	0,20	11	11		
	Detailhandel	1600			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo (2)	53	1	1	53	53	0,20	0,10	11	5		
	horeca	1200			uitgaande van 130m2 voor 100 pers (5)	923	0,5	0,75	462	692	0,20	0,10	92	69		
Totaal (Overig)		6000							**568**	**799**			116	85	**0,20**	**0,11**
GD-S (wedstrijden weekend)	Stadion			plaatsen	20 wedstrijden weekend (7)	64000	4uur dag - 20 dagen per jaar		64000	-	0,25	0,25	uitgaande van	standaard		
GD-S (wedstrijden week)				plaatsen	9 wedstrijden week (7)	64000	2 uur dag - 9 dagen per jaar	2 uur nacht - 9 dagen per jaar	64000	64000	0,25	0,25	waarde RBM	evenement		
GD-S (evenementen overig weekend)				plaatsen	8 niet voetbalevenementen (7)	64000		5 uur nacht - 8 dagen per jaar	-	64000	0,25	0,25	dag enige	bescherming		
GD-S (Multipurpose)	multipurpose (horeca 6800m2, sport, leisure)	16080			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo (2)	536	1	1	**536**	**536**	**0,20**	**0,20**				
GD-Waf (wonen)	wonen		465	woningen	2,4 pers (bron 1)	1116	0,5	1	**558**	**1116**	**0,07**	**0,01**				
GD-Waf (kantoor)	Kantoor	8200			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo (2)	273	1	0	273	0	0,05	0,00				
GD-Waf (Overig)	hotel		200	kamers	100 pers/p 75 kamers (2 & 4)	267	1	1	267	267	0,07	0,01	19	3		
Urban bridge = **GD-Waf** (zuidkant stadion)	Horeca	2000			uitgaande van 130m2 voor 100 pers (5)	1538	0,5	0,75	769	1154	0,20	0,10	154	115		
	Bezoekers buiten			100.000 bezoekers per jaar	totaal/365dagen	274	1	1	274	274	1,00	1,00	274	274		
	Overig commercieel	14500			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo (2)	483	1	1	483	483	0,20	0,20	55	55		
Totaal									**1793**	**2178**			501	447	**0,28**	**0,21**
GD-Kuippark (wonen)	wonen		772	woningen	2,4 pers (1)	1853	0,5	1	**926**	**1853**	0,07	0,01	65	19	**0,07**	**0,01**
GD-Rosestraat (wonen)	Wonen		296	woningen	2,4 pers (1)	710	0,5	1	**355**	**710**	**0,07**	**0,01**				
GD-Rosestraat (overig)	overig: dienstverlening/ maatschappelijk/ sport/ leisure	600			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo (2)	20	1	1	**20**	**20**	**0,20**	**0,20**				
Oevervariant (Zwembad)	Zwembad (Oevervariant: bouwstenen 1,2,3)*			146 keer per jaar/werkweek	500 personen (1 & 2) buitenbad	500	10, 5 uur dag - 146 dagen per jaar	0	**500 *61,3% = 306,5 personen**	-	1	-				
Oevervariant (Horeca)	Horeca (Oevervariant: bouwstenen 1,2,3)*	1000			uitgaande van 130m2 voor 100 pers (5)	769	0,5	0,75	**385**	**577**	**0,20**	**0,10**	77	58		
GD-Veranda (wonen)	Wonen		1045	woningen	2,4 pers (1)	2508	0,5	1	**1254**	**2508**	**0,07**	**0,01**				
GD-Veranda (overig)	Detailhandel	1000			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo (2)	33	1	1	33	33	0,2	0,1	7	3		
	Overig (Bedrijvigheid)	8000			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo (2)	267	1	1	267	267	0,2	0,2	53	53		
	Horeca	1000			uitgaande van 130m2 voor 100 pers (5)	769	0,5	0,75	385	577	0,20	0,10	77	58		
Totaal									**685**	**877**			137	114	**0,20**	**0,13**
GD-Waf (noorden stadion)	(leeg)					0			**0**	**0**						
GD- Colosseumweg (wonen)	wonen		500	woningen	2,4 pers (1)	1200	0,5	1	**600**	**1200**	**0,07**	**0,01**				
GD- Colosseumweg (Overig)	overig: dienstverlening/ maatschappelijk/ sport/ leisure	2000			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo (2)	67	1	1	**67**	**67**	**0,05**	**0,01**				
GD-Mallegat (wonen)	wonen		170	woningen	2,4 pers (1)	408	0,5	1	**204**	**408**	**0,07**	**0,01**				
GD-Mallegat (overig)	overig: dienstverlening/ maatschappelijk/ sport/ leisure	1200			uitgaande van 1 persoon per 30m2 bvo (2)	40	1	1	**40**	**40**	**0,05**	**0,01**				
GD-Top	topsportcentrum				bagpopulatiegegevens				**33**	**21**	**0,05**	**0,05**				

Ingevuld in RBMII als:

	Woonbebouwing
	Bedrijven continudienst
	Evenement

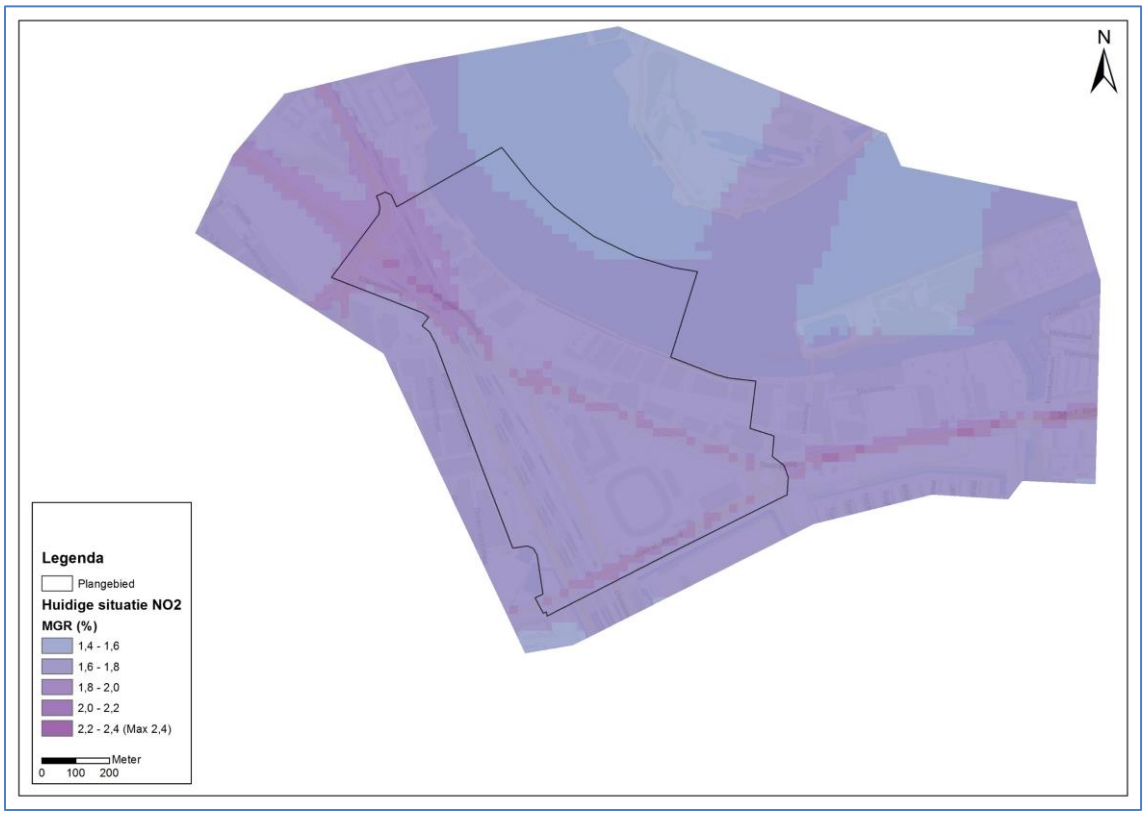
*Oevervariant: bouwstenen 1,2,3: natuur, strand zwembad

** Aantal woningen of hotelkamers

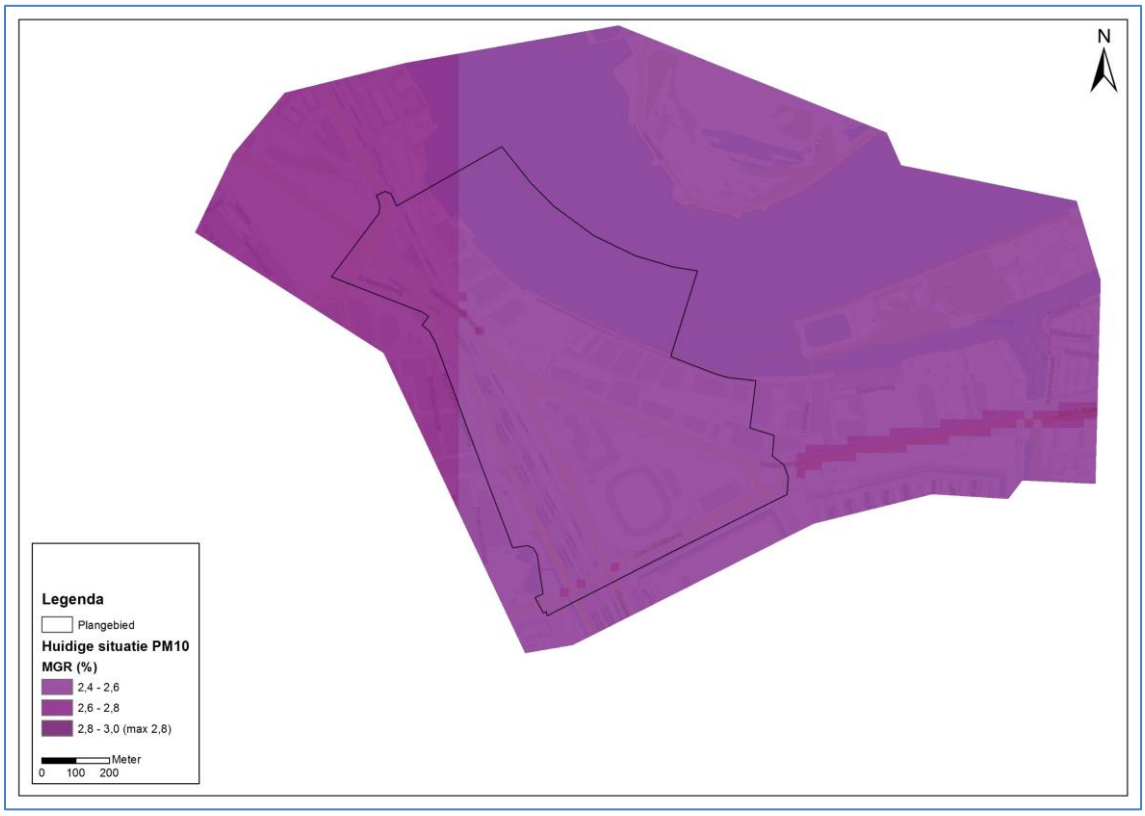
Bron 1	VROM, 2007; Handreiking verantwoordingsplicht Groepsrisico
Bron 2	VROM, 2003; PGS 1 deel 6 Aanwezigheidsgegevens
Bron 3	DGMR, 2016; Quickscan milieulocaties Stadionpark: EV
Bron 4	Rabobank, 2013; Cijfers en Trends, hotels
Bron 5	Misset Horeca , 2017; http://www.missethoreca.nl/restaurant/artikel/2017/06/horecainrichting-de-juiste-hoeveelheid-zitplaatsen-per-bedrijfstype-de-horeca-10123200
Bron 6	RTV Rijnmond, 2017; https://www.rijnmond.nl/nieuws/150523/Pathe-De-Kuip-meest-bezochte-bioscoop-van-het-land
Bron 7	RHDHV, 2018; Mer Feyenoord City, Onderzoek verkeer en parkeren

Bijlage 7 MGR

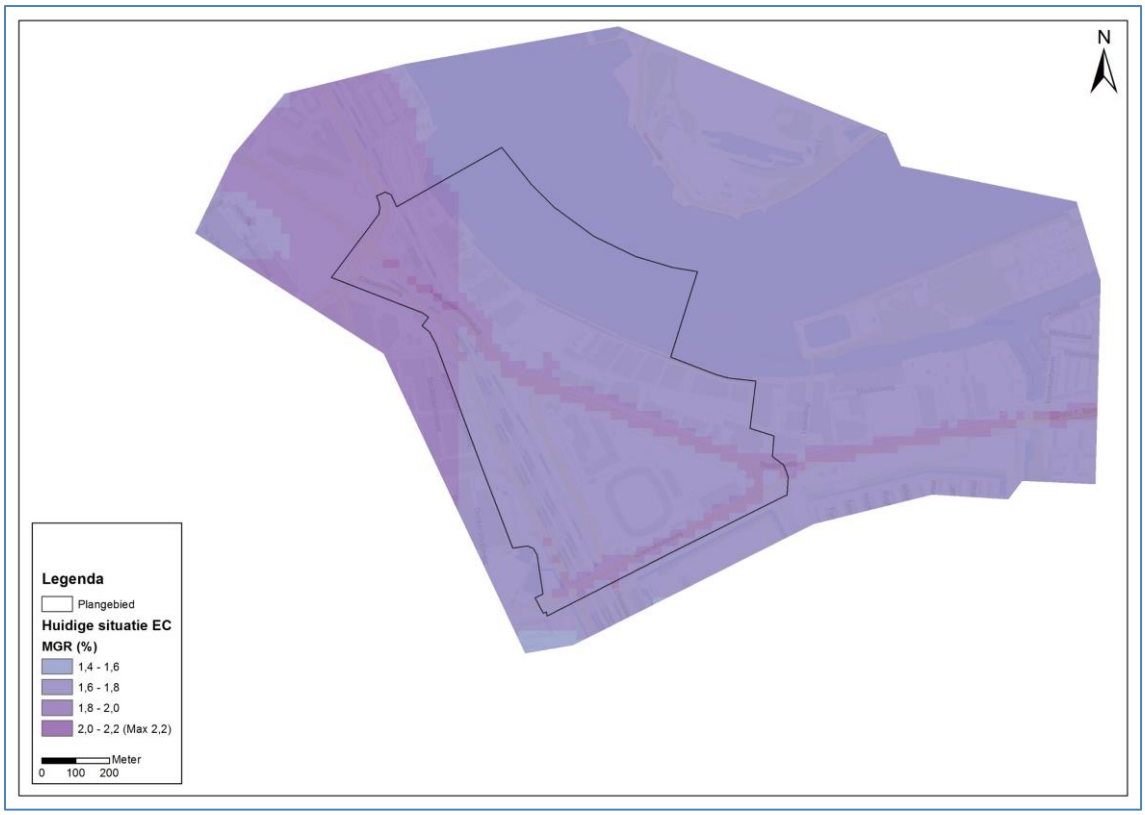
Bijlage 1 MGR-bijdrage in huidige situatie



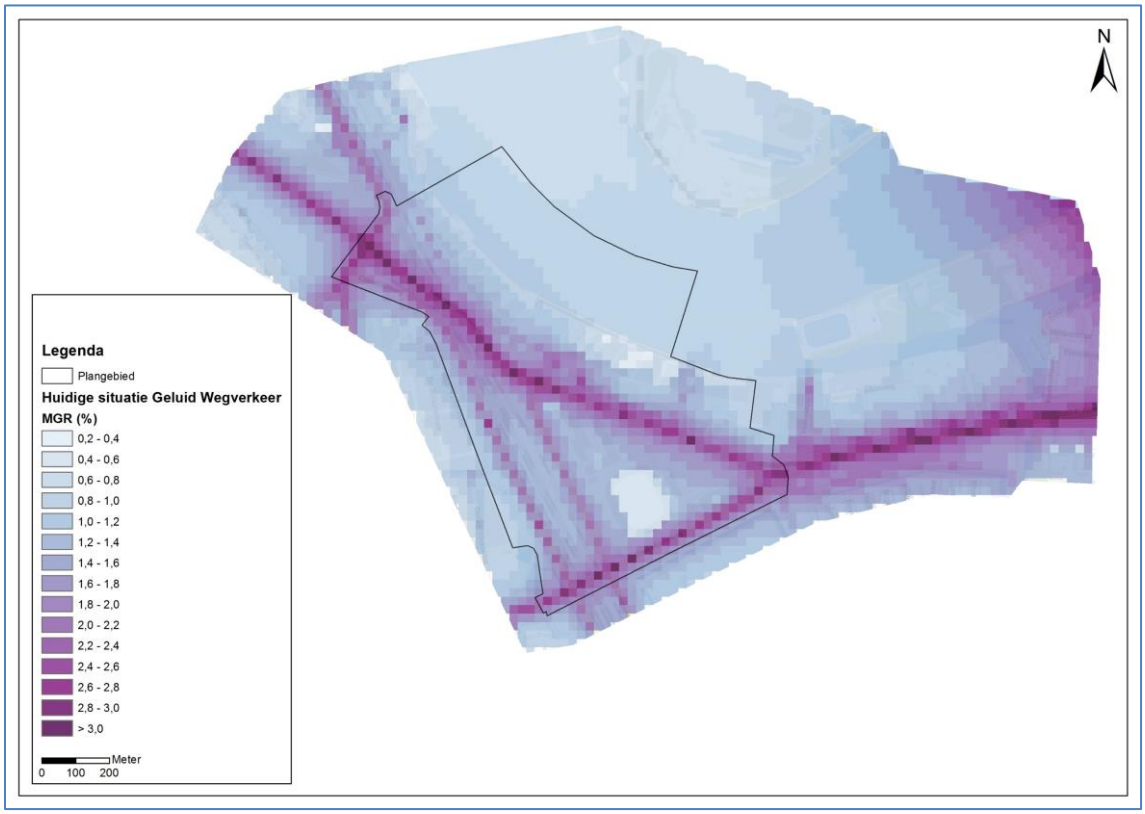
Figuur 0-1 MGR-waarde voor NO_2 in het studiegebied in de huidige situatie (2017).



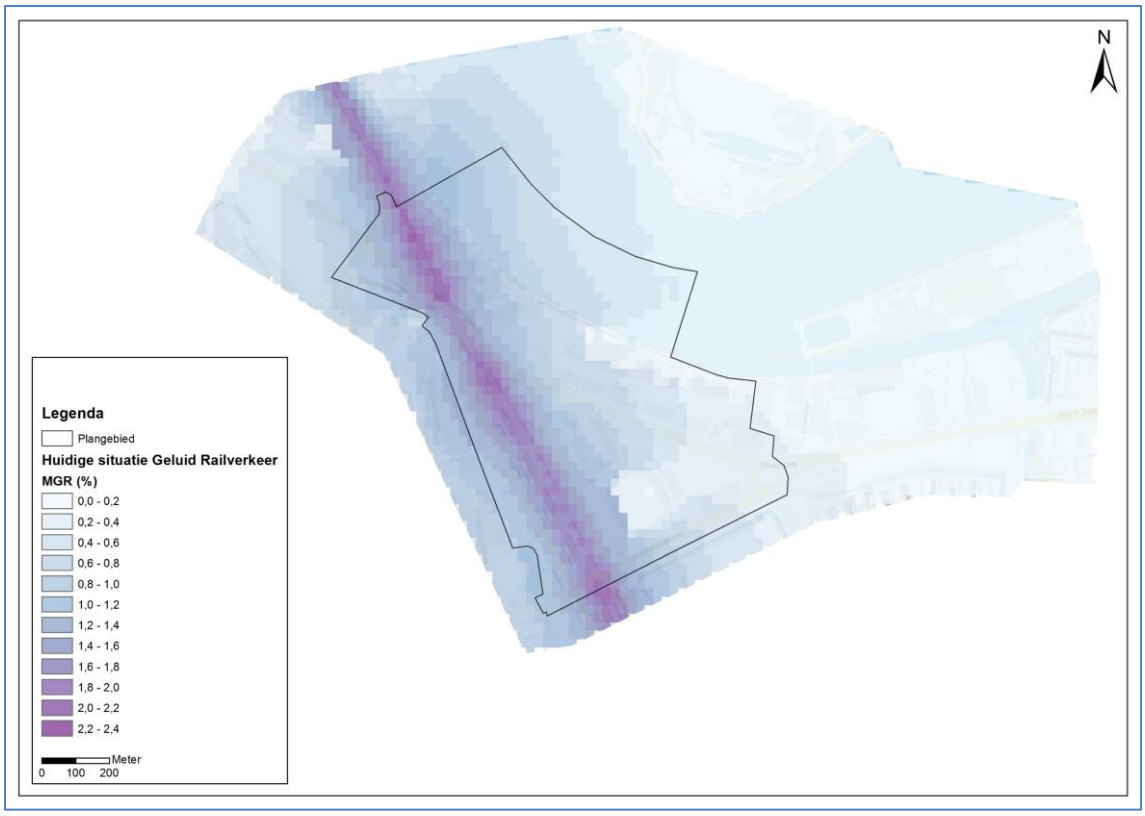
Figuur 0-2 MGR-waarde voor PM_{10} in het studiegebied in de huidige situatie (2017)



Figuur 0-3 MGR-waarde voor EC in het studiegebied in de huidige situatie (2017)



Figuur 0-4 MGR-waarde voor geluid wegverkeer in het studiegebied in de huidige situatie (2017)



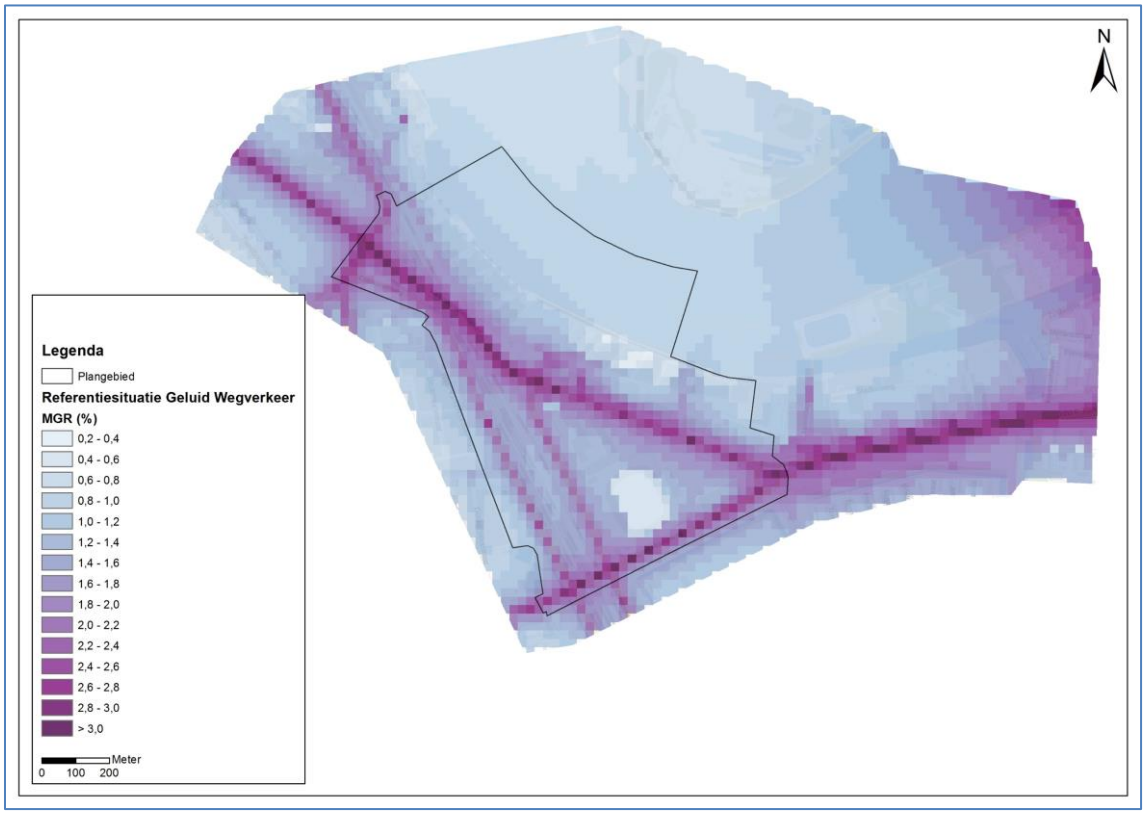
Figuur 0-5 MGR-waarde voor geluid railverkeer in het studiegebied in de huidige situatie (2017)

Bijlage 2 MGR-bijdrage in referentiesituatie

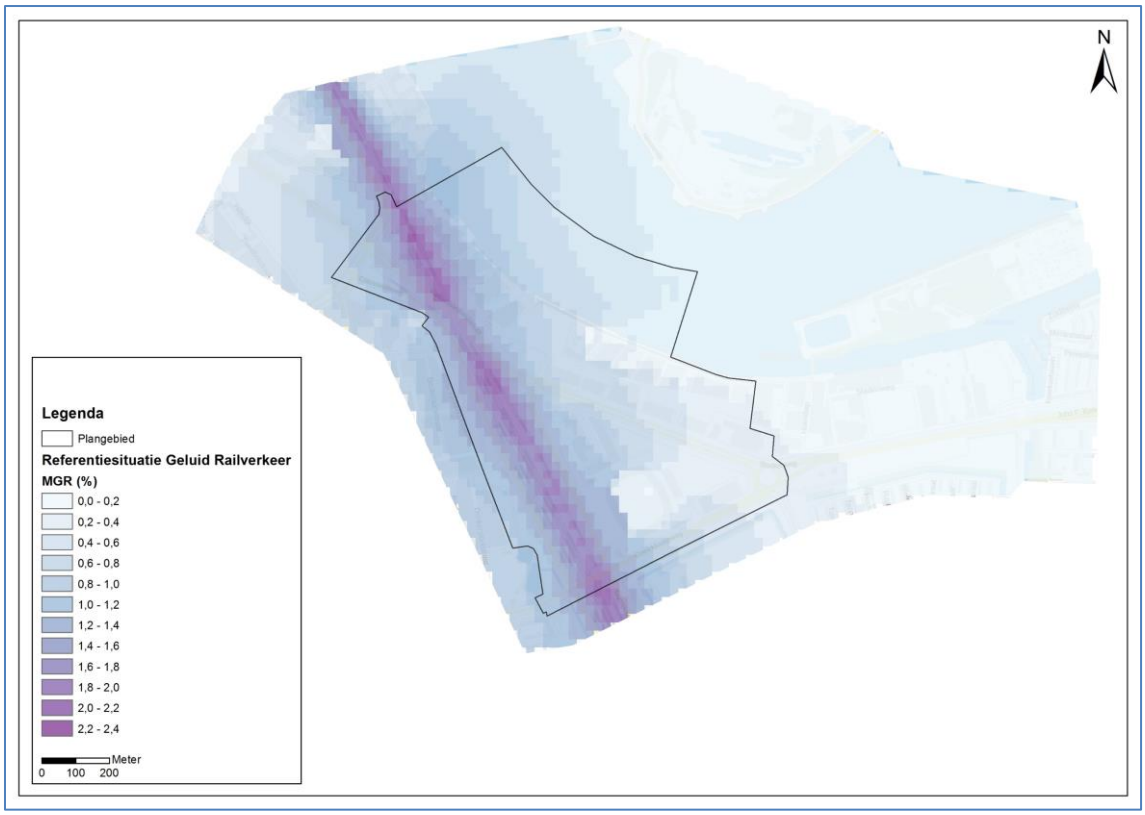
Figuur 1 MGR-waarde voor NO_2 in het studiegebied in de referentiesituatie (2030)

Figuur 0-1 MGR-waarde voor PM_{10} in het studiegebied in de referentiesituatie (2030)

Figuur 0-2 MGR-waarde voor EC in het studiegebied in de referentiesituatie (2030)



Figuur 0-3 MGR-waarde voor geluid wegverkeer in het studiegebied in de referentiesituatie (2030)



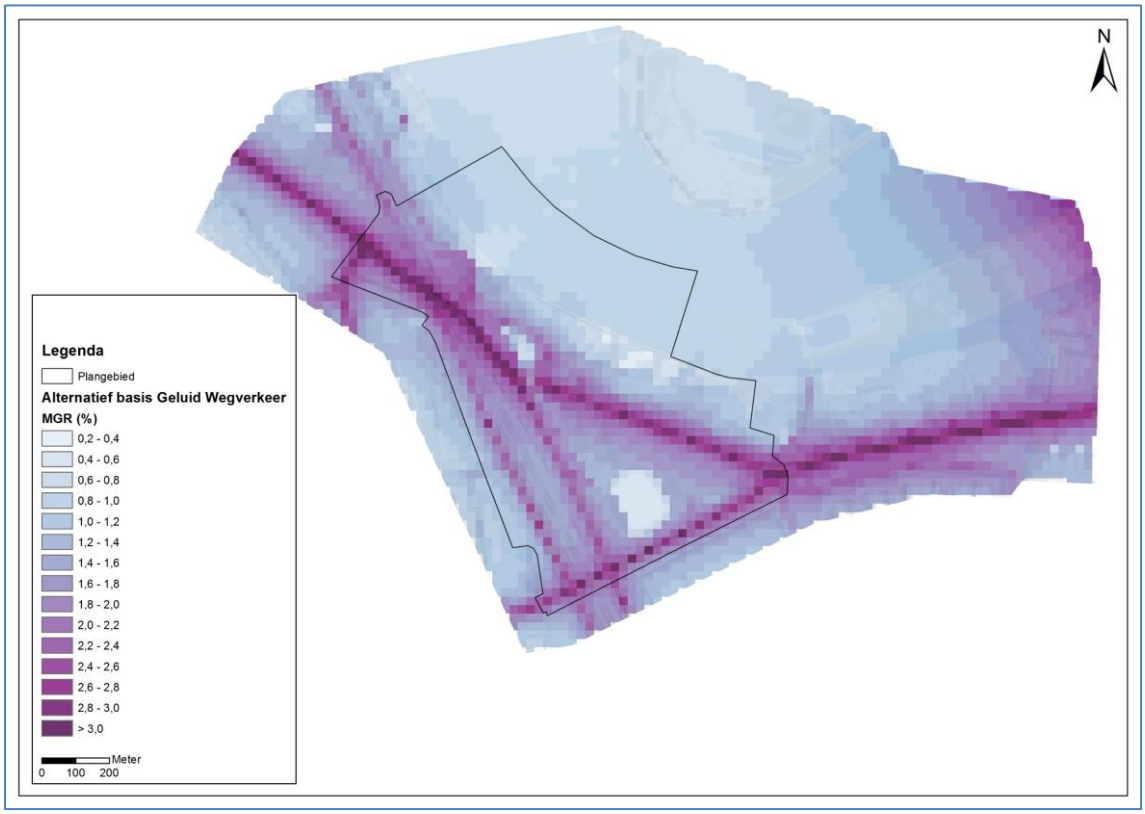
Figuur 0-4 MGR-waarde voor geluid railverkeer in het studiegebied in de referentiesituatie (2030)

Bijlage 3 MGR-bijdrage in alternatief Basis

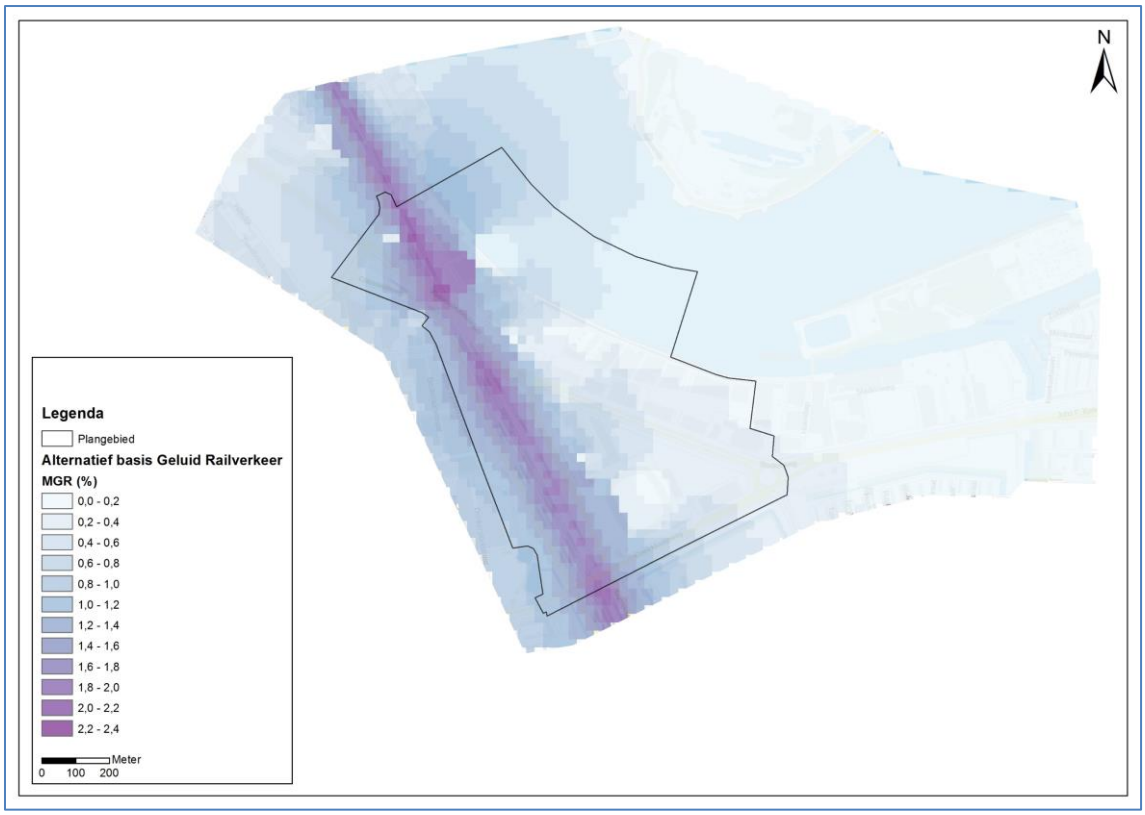
Figuur 0-1 MGR-waarde voor NO_2 in het studiegebied in het alternatief basis (2030)

Figuur 0-2 MGR-waarde voor PM_{10} in het studiegebied in het alternatief basis (2030)

Figuur 0-3 MGR-waarde voor EC in het studiegebied in het alternatief basis (2030)



Figuur 0-4 MGR-waarde voor geluid wegverkeer in het studiegebied in het alternatief basis (2030)



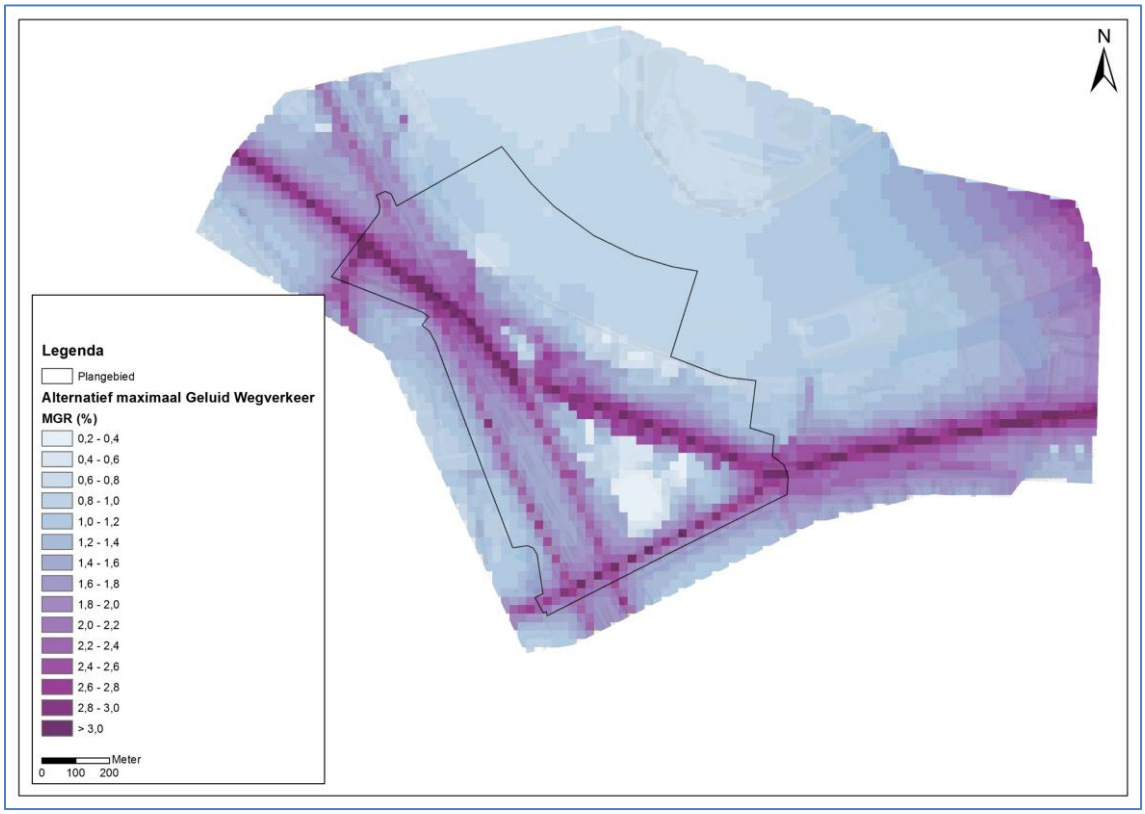
Figuur 0-5 MGR-waarde voor geluid railverkeer in het studiegebied in het alternatief basis (2030)

Bijlage 4 MGR-bijdrage in alternatief Maximaal

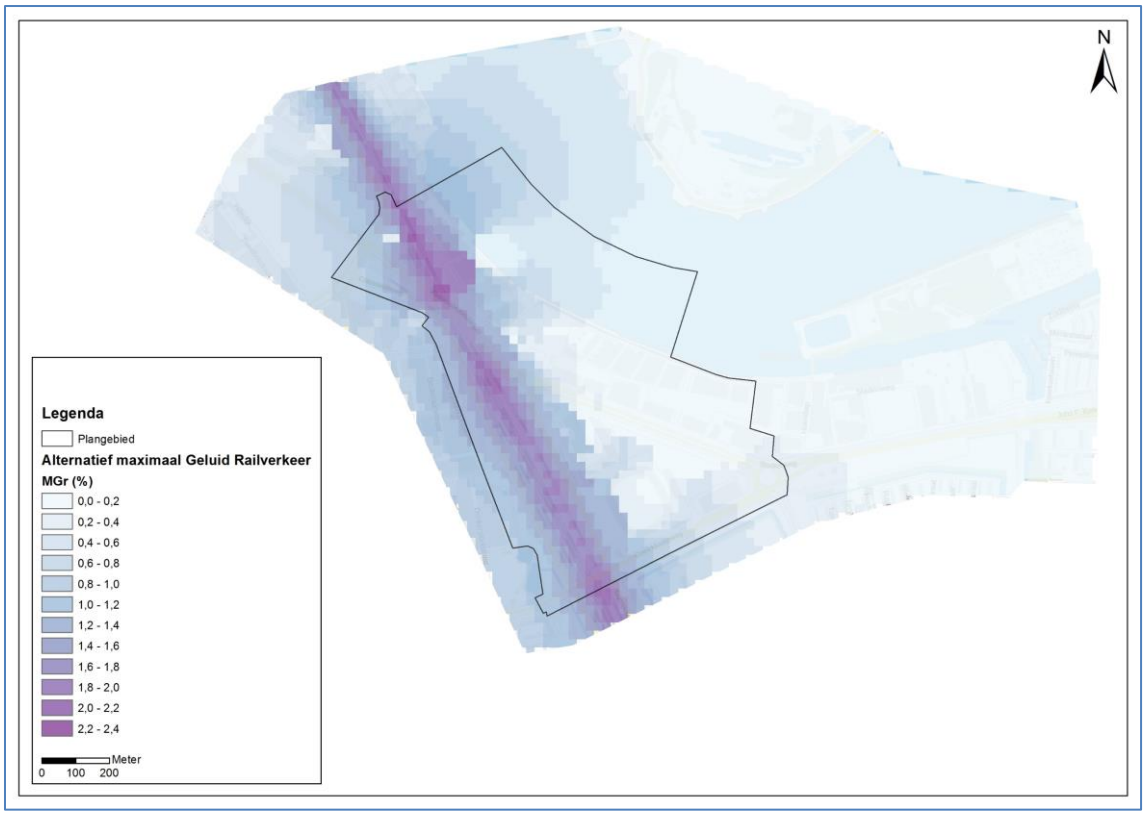
Figuur 0-1 MGR-waarde voor NO_2 in het studiegebied in het alternatief maximaal (2030)

Figuur 0-2 MGR-waarde voor PM10 in het studiegebied in het alternatief maximaal (2030)

Figuur 0-3 MGR-waarde voor EC in het studiegebied in het alternatief maximaal (2030)



Figuur 0-4 MGR-waarde voor geluid wegverkeer in het studiegebied in het alternatief maximaal (2030)



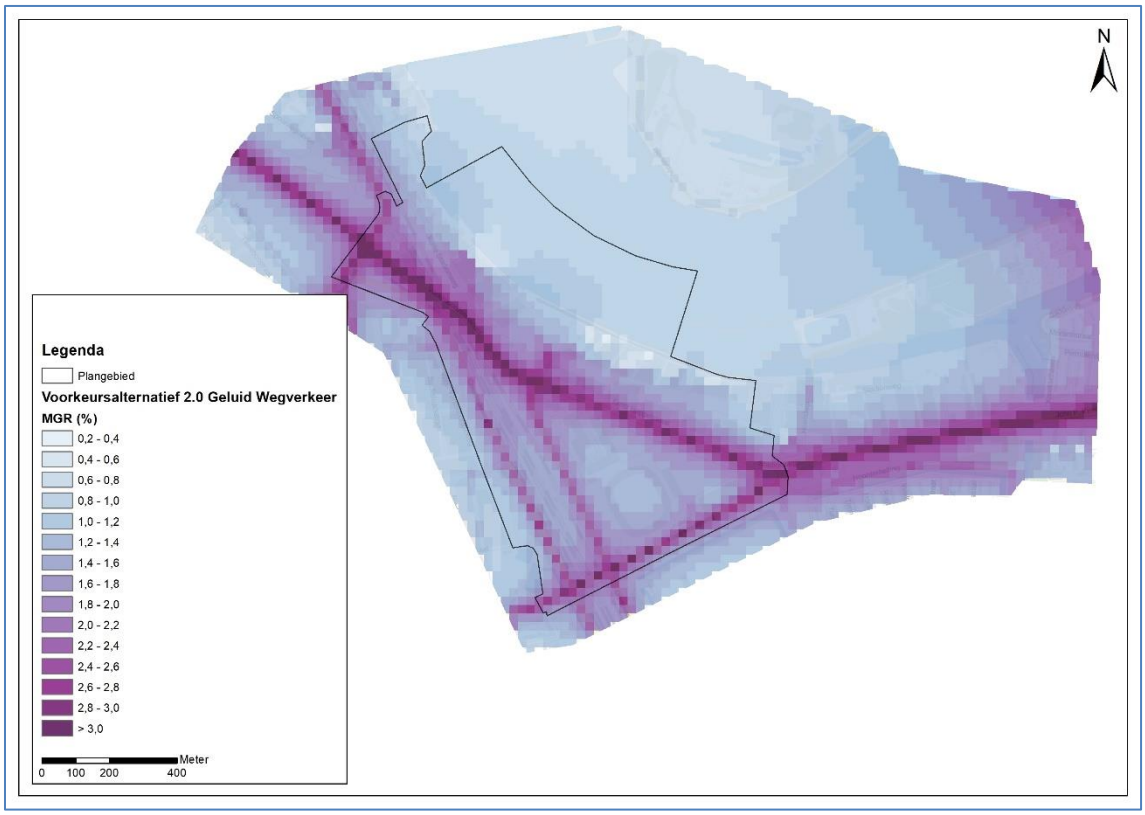
Figuur 0-5 MGR-waarde voor geluid railverkeer in het studiegebied in het alternatief maximaal (2030)

Bijlage 5 MGR-bijdrage in het voorkeursalternatief 2.0

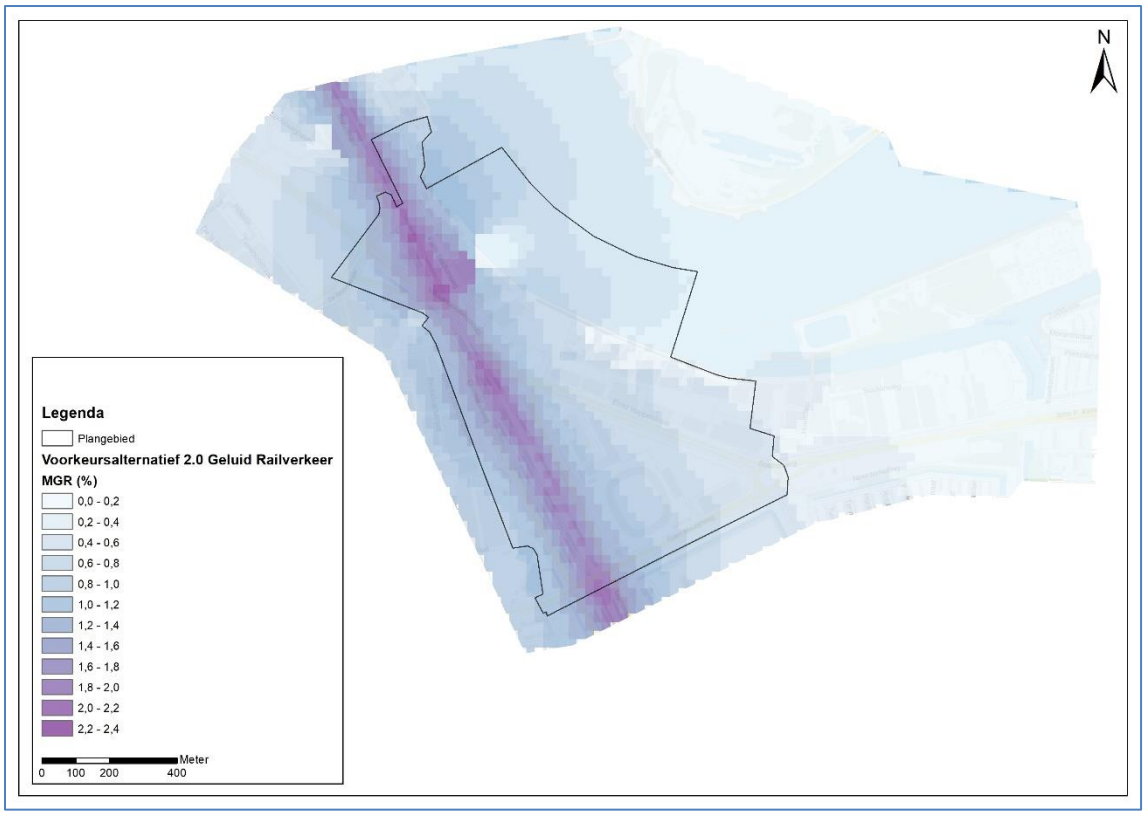
Figuur 0-1 MGR-waarde voor NO_2 in het studiegebied in het voorkeursalternatief 2.0 (2030)

Figuur 0-2 MGR-waarde voor PM10 in het studiegebied in het voorkeursalternatief 2.0 (2030)

Figuur 0-3 MGR-waarde voor EC in het studiegebied in het voorkeursalternatief 2.0 (2030)



Figuur 0-4 MGR-waarde voor geluid wegverkeer in het studiegebied in het voorkeursalternatief 2.0 (2030)

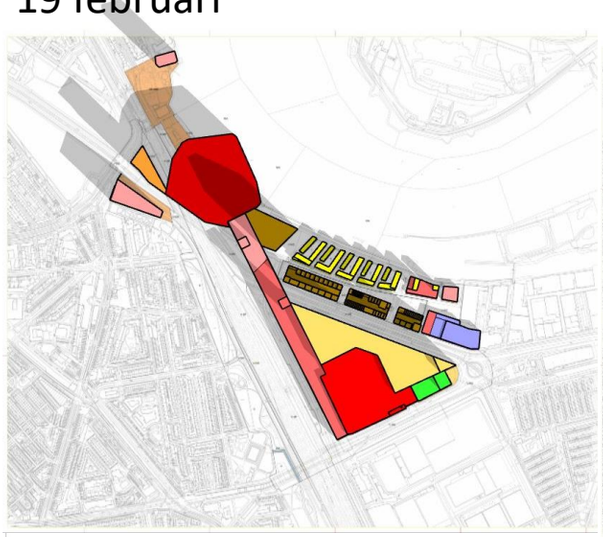


Figuur 0-5 MGR-waarde voor geluid railverkeer in het studiegebied in het voorkeursalternatief 2.0 (2030)

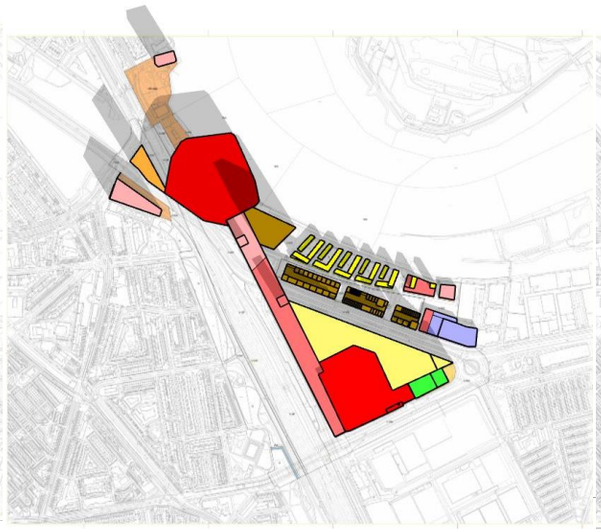
Bijlage 8 Resultaten Bezonningsstudie

19 februari

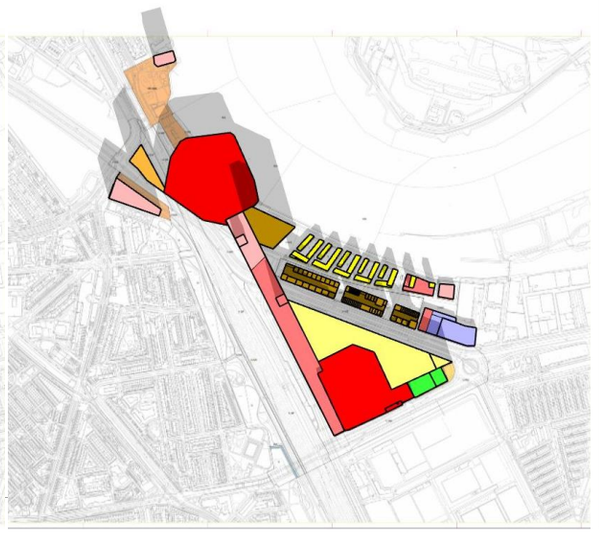
Rotterdam +1 UTC



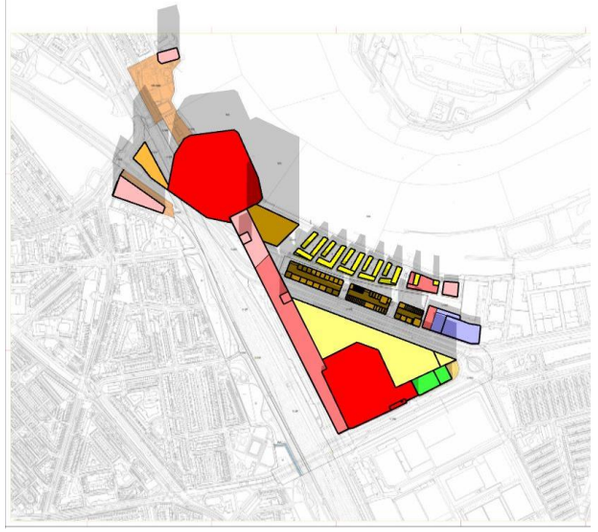
10:00



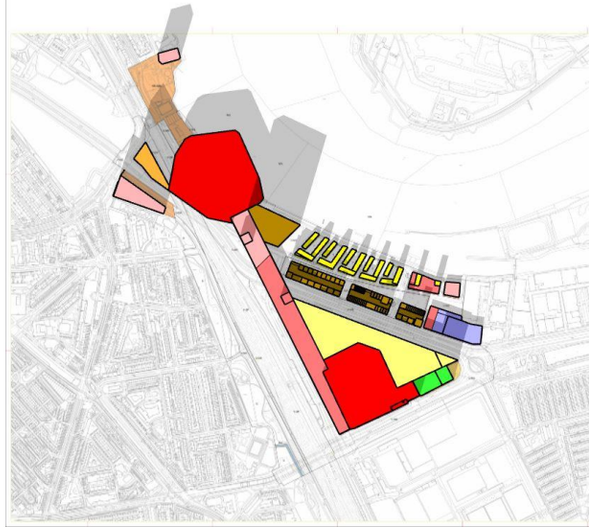
11:00



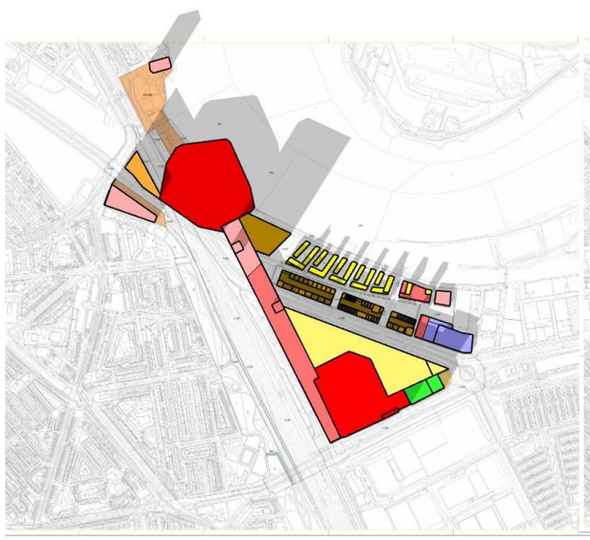
12:00



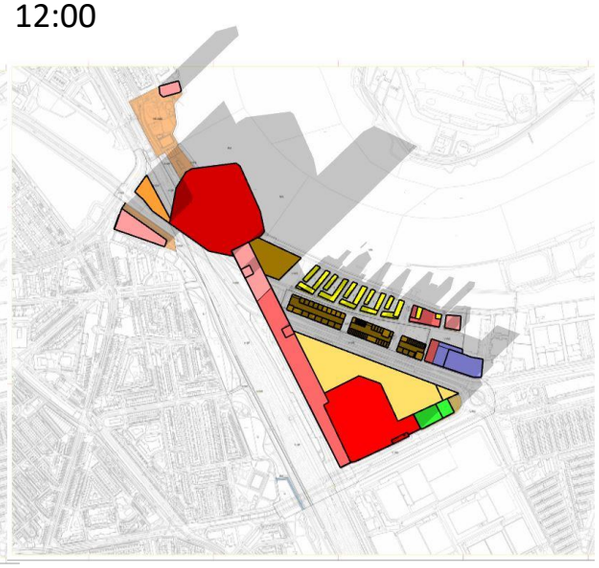
13:00



14:00



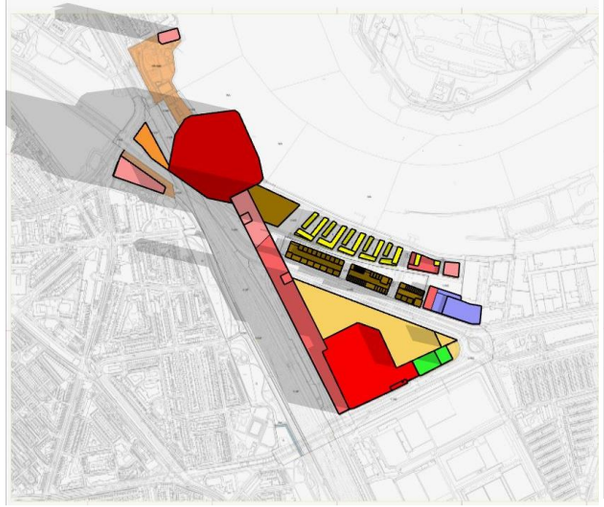
15:00



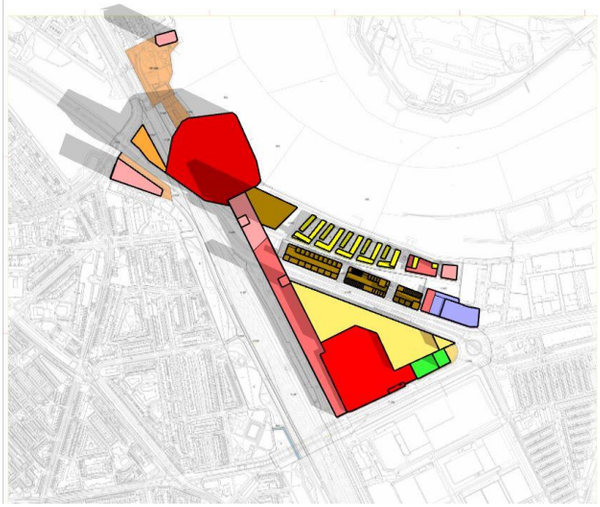
16:00

21 maart

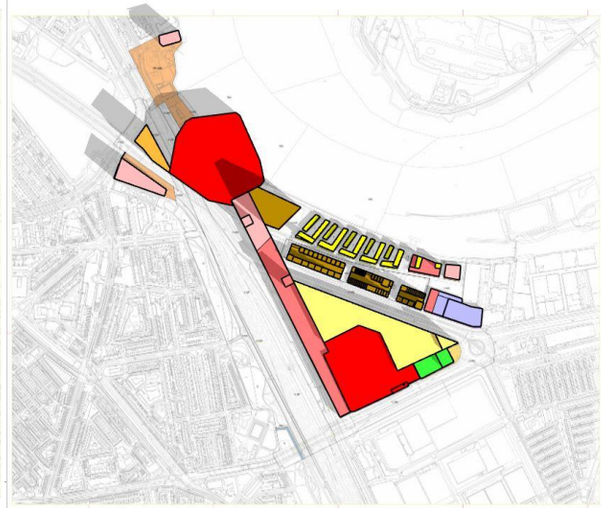
Rotterdam +1 UTC



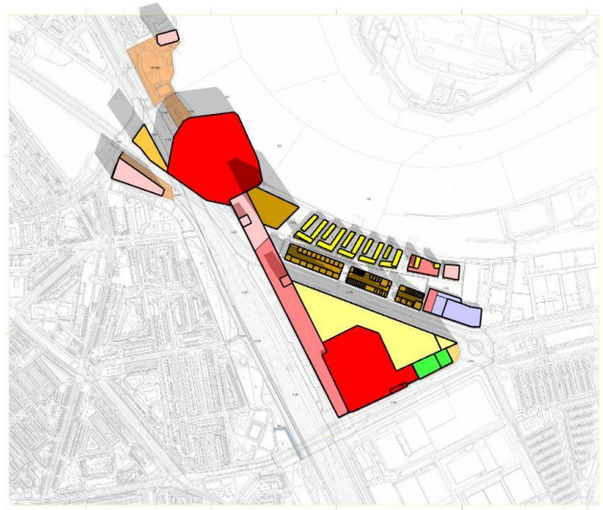
8:00



9:00



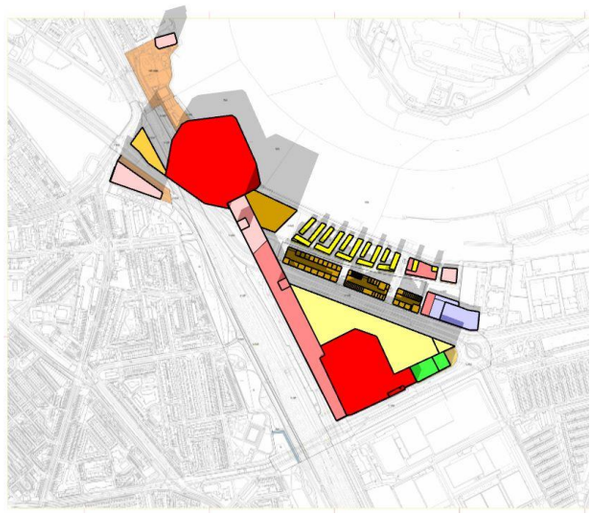
10:00



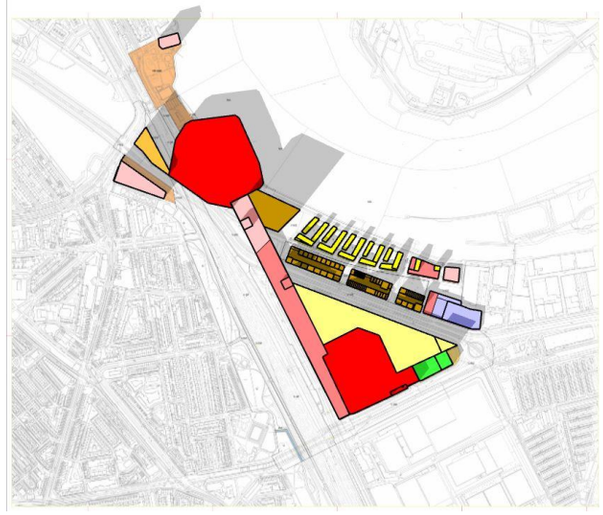
11:00

12:00

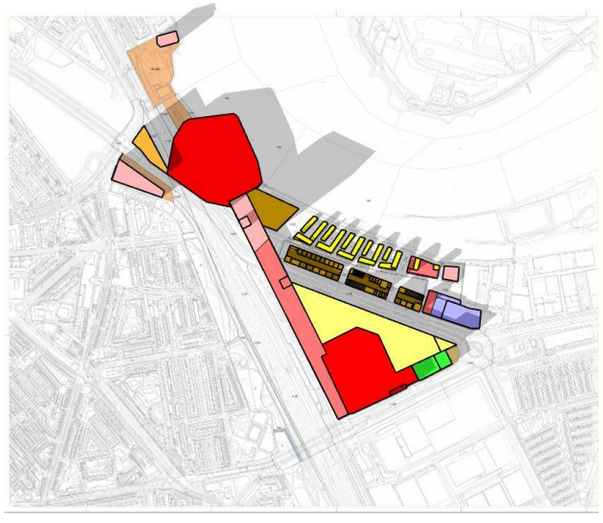
13:00



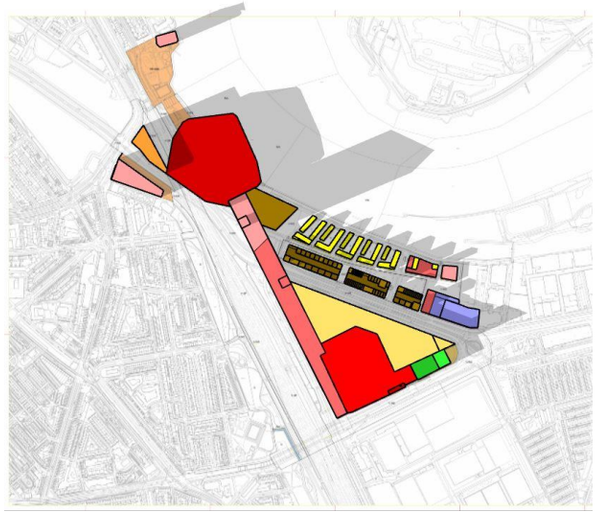
14:00



15:00



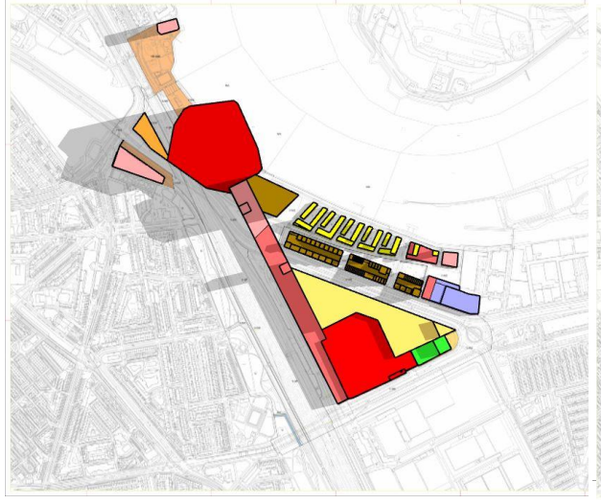
16:00



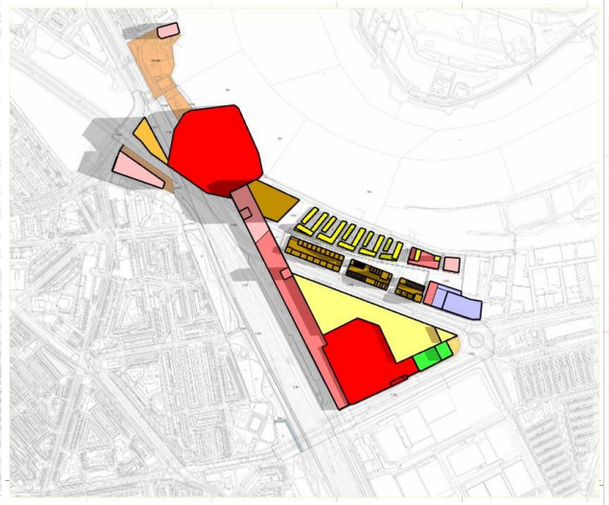
17:00

21 juni

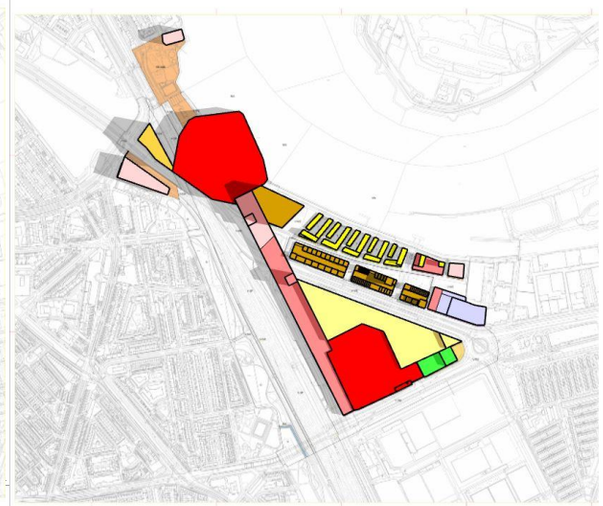
Rotterdam +1 UTC



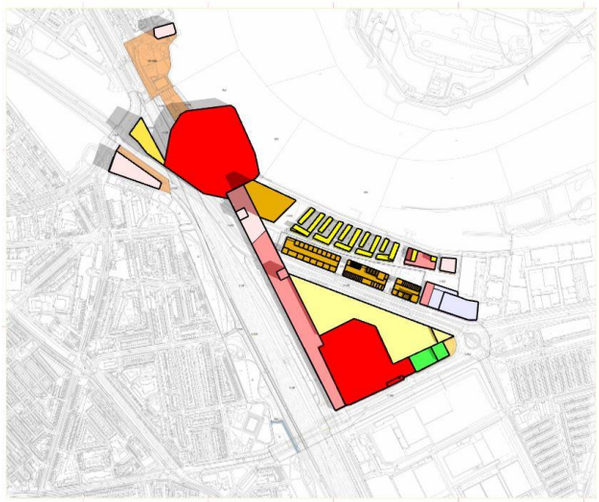
7:00



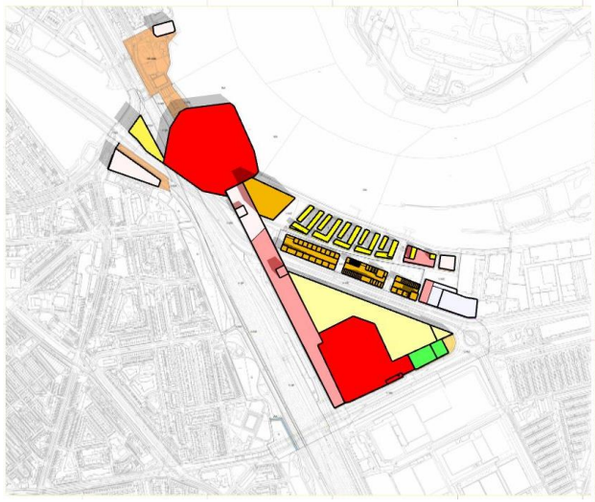
8:00



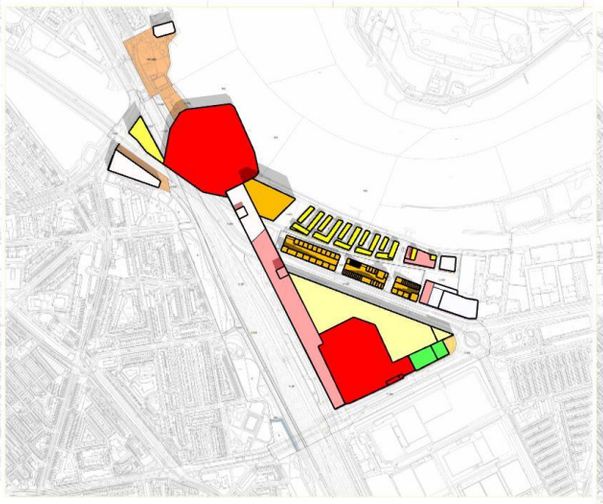
9:00



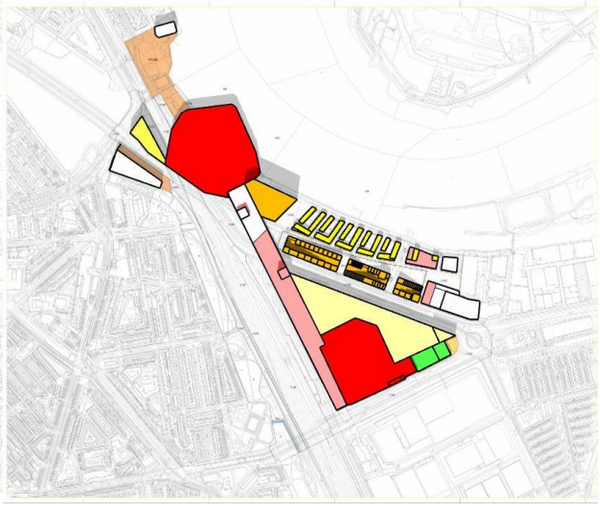
10:00



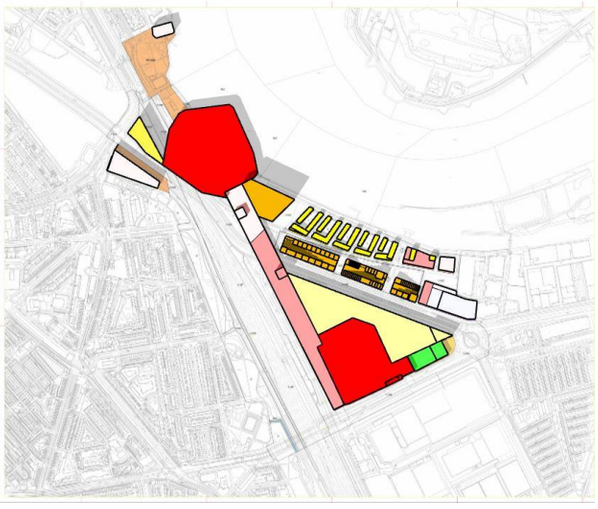
11:00



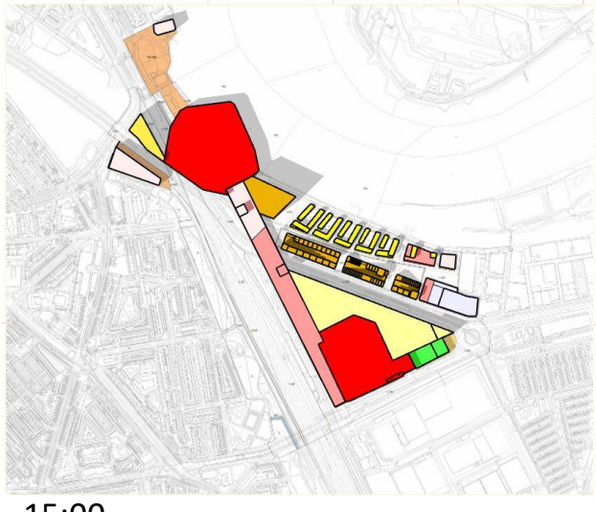
12:00



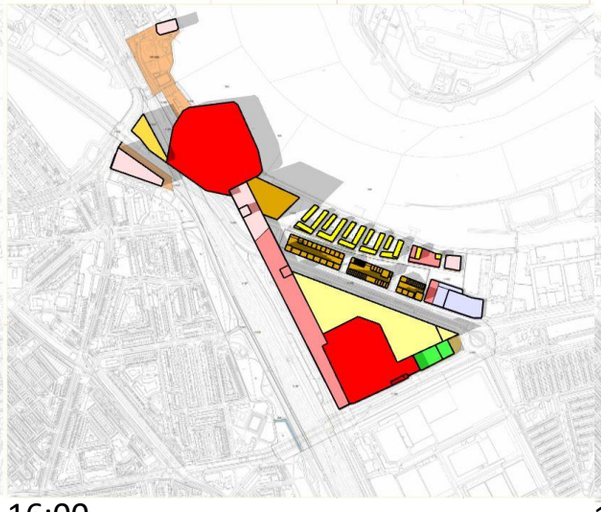
13:00



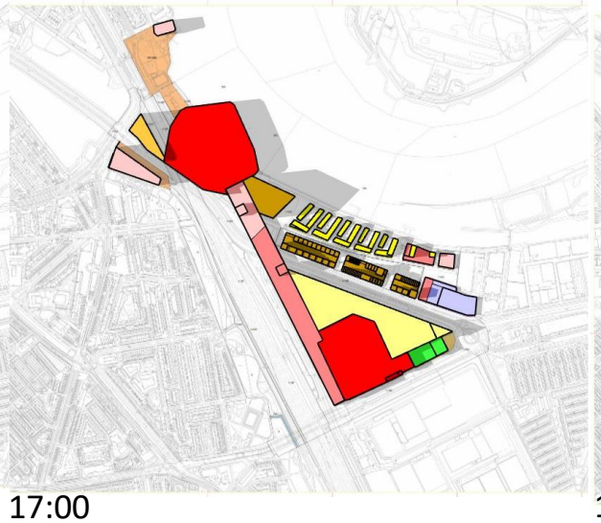
14:00



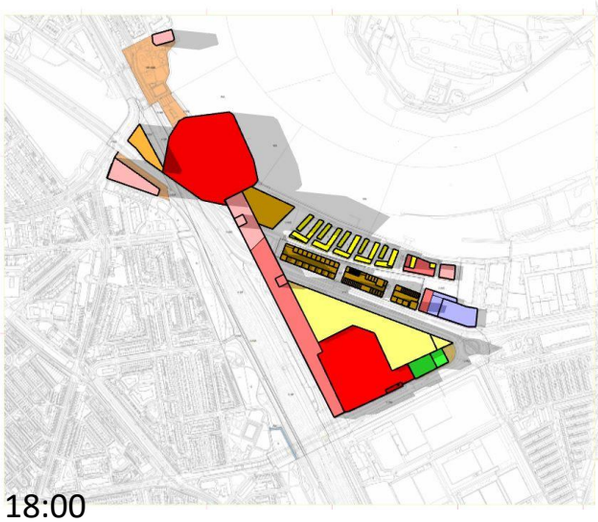
15:00



16:00



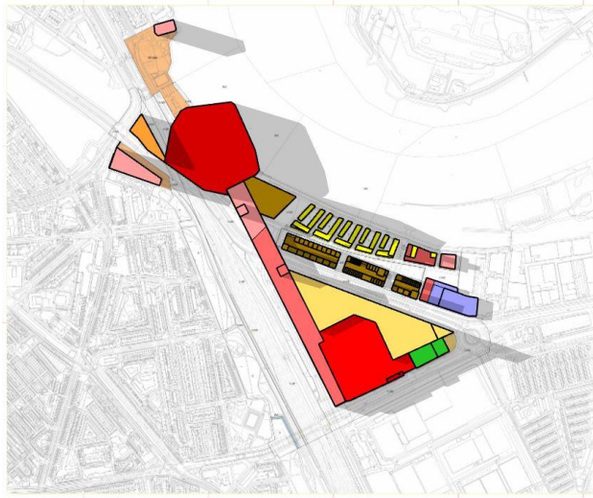
17:00



18:00

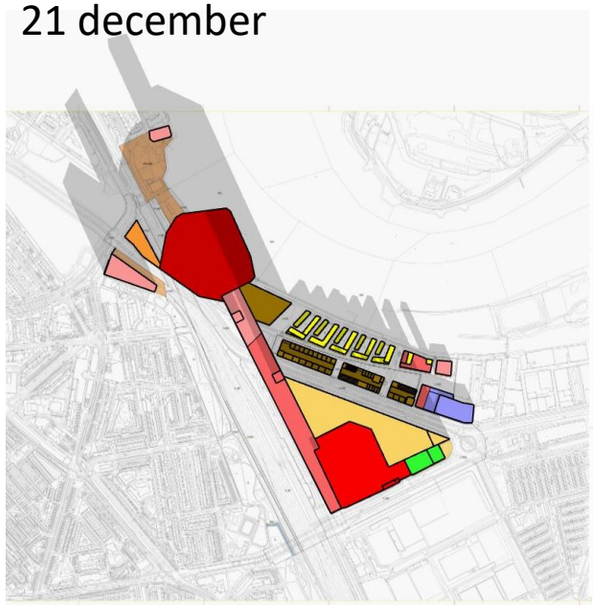
21 juni

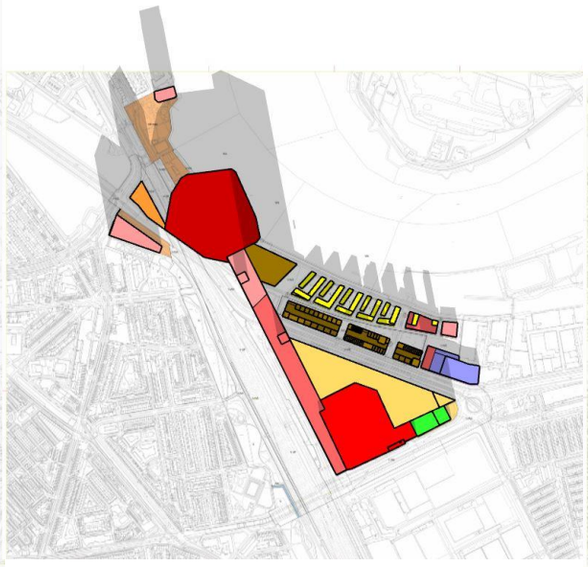
Rotterdam +1 UTC

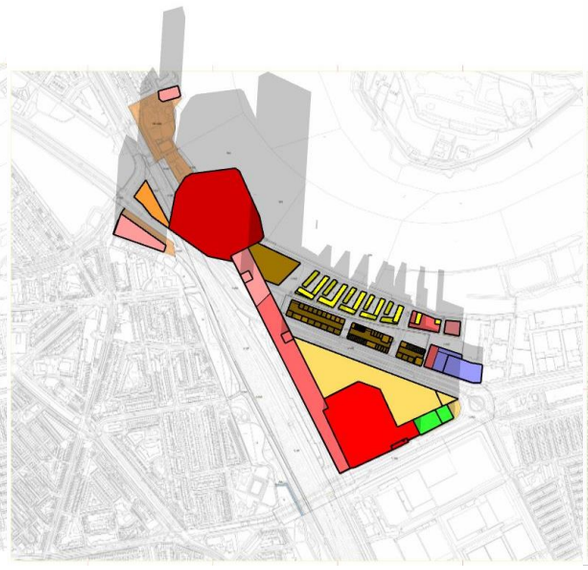


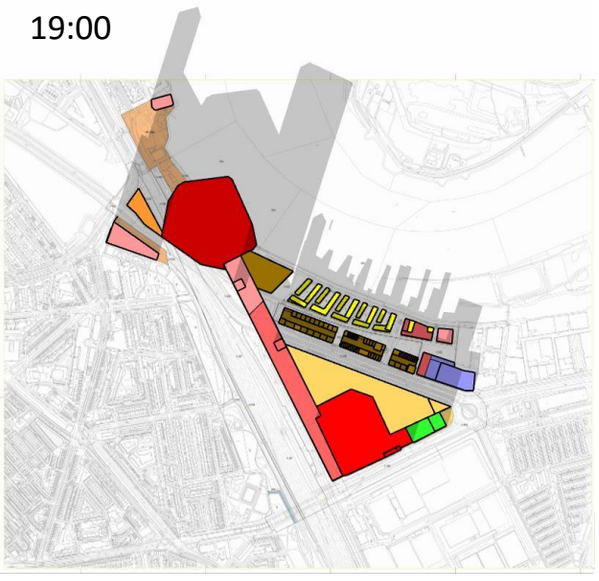
19:00

21 december

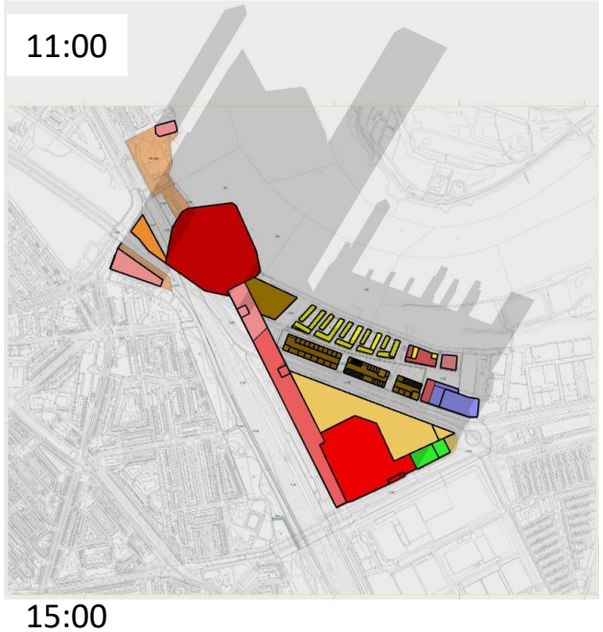








11:00



12:00

13:00

14:00

15:00

Bijlage 9 Energievisie Feyenoord City

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

RAPPORT

Verkenning mogelijkheden duurzame energievoorziening Feyenoord City

Als onderdeel van de duurzaamheidsvisie

Klant: Nieuw Stadion B.V.

Referentie: I&BBF3499 R013 F0.1

Versie: 0.1/Finale versie

Datum: 28 augustus 2018

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

George Hintzenweg 85
3068 AX ROTTERDAM
Netherlands
Industry & Buildings
Trade register number: 56515154

+31 88 348 90 00 **T**
+31 10 209 44 26 **F**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Verkenning mogelijkheden duurzame energievoorziening Feyenoord City

Ondertitel: *Energieneutraal Feyenoord City*
Referentie: I&BBF3499 R013 F0.1
Versie: 0.1/Finale versie
Datum: 28 augustus 2018
Projectnaam: Feyenoord City
Projectnummer: BF3499
Auteur(s): Edward Pfeiffer

Opgesteld door: Edward Pfeiffer

Gecontroleerd door: Jos Schild

Datum/Initialen: 28 augustus 2018

Goedgekeurd door: Juriaan Mieog

Datum/Initialen: 28 augustus 2018

Classificatie
Projectgerelateerd

Disclaimer

No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The integrated QHSE management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and OHSAS 18001:2007.

Inhoud

1 Inleiding 4
1.1 Noodzaak 4
1.2 Ambitie en doelstelling 4
1.3 Leeswijzer 5
1.4 Symbolen, eenheden en definities 5

2 Randvoorwaarden energievoorziening 7

3 Conceptuele invulling energievoorziening 13

4 Ruimtelijk beslag energievoorziening 18

5 Opgave en invulling energieneutraal 19
5.1 Verwachte energievraag 19
5.2 Energie aanbod scenario's 22
5.3 Analyse Base case, 100% stadsverwarming 23
5.4 Analyse Mixed case, WKO plus stadsverwarming 24
5.5 Analyse Max case, 100% lokale warmte en koude 27
5.6 Analyse Stretched case, nagenoeg energieneutraal 29

6 Energievisie in uitvoering 33
6.1 Conclusies 33
6.2 Aanbevelingen 34
6.3 Vervolgstappen 34

Tabellen

Tabel 1 - Overzicht analyse scenario's energieneutraal Feyenoord City 2
Tabel 2 - Opgave klimaatakkoord per sector 7
Tabel 3 - Voorgenomen eisen BENG (bron: RVO) 8
Tabel 4 - Uitgangswaarden energievoorziening 19
Tabel 5 - Energiekengetallen warmte en koude, huidige stand der techniek 20
Tabel 6 - Energievraagscenario's 21
Tabel 7 - Kenmerken scenario's voor invulling energievraag, peiljaar 2030 23
Tabel 8 - Data Base case Energieneutraal 24
Tabel 9 - Data Mixed case Energieneutraal 27
Tabel 10 - Data Max case Energieneutraal 29
Tabel 11 - Data Stretched case Energieneutraal Feyenoord City 32

Tabel 12 - Overzicht analyse scenario's energieneutraal Feyenoord City. Waarden per jaar 33

Figuren

Figuur 1 - Verwachte energievraag 1
Figuur 2 - Invulling energievraag met vier scenario's 1
Figuur 3 - Warmtenet Rotterdam 15
Figuur 4 - Opgave Energieneutraal Feyenoord City 21
Figuur 5 - Invulling Base case Energieneutraal 24
Figuur 6 - Invulling Mixed case Energieneutraal 25
Figuur 7 - Werking van WKO systeem met aquifer (Groningen, Warmtestad) 26
Figuur 8 - Voorbeelden zonPV systemen 26
Figuur 9 - Potentiële mogelijkheden thermische energie oppervlaktewater Feyenoord City 28
Figuur 10 - Zonnecollector systemen, opgesteld vermogen 0,7 tot 2 kWth per m2 28
Figuur 11 - Invulling Max case Energieneutraal 29
Figuur 12 - PV panelen en groenvoorziening, verticaal toegepast 31
Figuur 13 - Invulling Stretched case Energieneutraal Feyenoord City, verdeling naar herkomst in TJ 31

Bijlagen

Bijlage 1 Referentiebeelden Energie
Bijlage 2 Begrippen Energie

Samenvatting energievisie Feyenoord City

Ingezet wordt op energieneutraal, maar niet tegen elke prijs

Een energievisie voor Feyenoord City is opgesteld waarbij ingezet wordt op energieneutraal. Zo wordt geheel in de eigen energievraag (warmte, koude en elektriciteit) worden voorzien met lokale hernieuwbare energiebronnen. Fossiele brandstoffen zijn niet nodig. De volgende randvoorwaarden gelden:

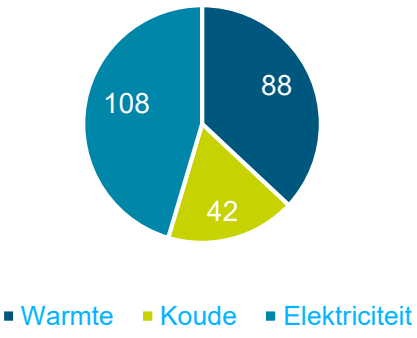
Generiek gebied:

- Aan collectieve energievoorziening wordt voorrang gegeven boven individuele oplossingen;
- Rekening wordt gehouden met elektrisch vervoer en daarbij behorende infrastructuur;
- Moderne en innovatieve technieken worden toegepast, maar wel bewezen werking;
- Een hoge mate van leveringszekerheid wordt gegarandeerd door lokale back up voorzieningen;
- Afgezien wordt van inzet bio-energie op grote schaal vanwege de lokale luchtkwaliteit;
- Grootschalige grondgebonden duurzame energieproductie wordt niet toegepast, geen ruimte.

Gebouw specifiek:

- Gebouwen, woningen zijn energiezuinig uitgevoerd conform laatste inzichten en regelgeving;
- Gebouwen, woningen zijn klimaatadaptief, passief gebouwd en van groen voorzien;
- Gebouwen, woningen gebruiken lage temperatuur verwarming en hoge temperatuur koeling;
- Gebruik wordt gemaakt van o.a. een stadsverwarmingsnet, afgezien wordt van een aardgasnet;
- Smart grid technologie wordt toegepast om energie infrastructuur optimaal te kunnen benutten;
- Inzet van energiezuinige apparaten in gebouwen en woningen wordt mogelijk gemaakt;

Verwachte energievraag wordt gedomineerd door elektriciteit



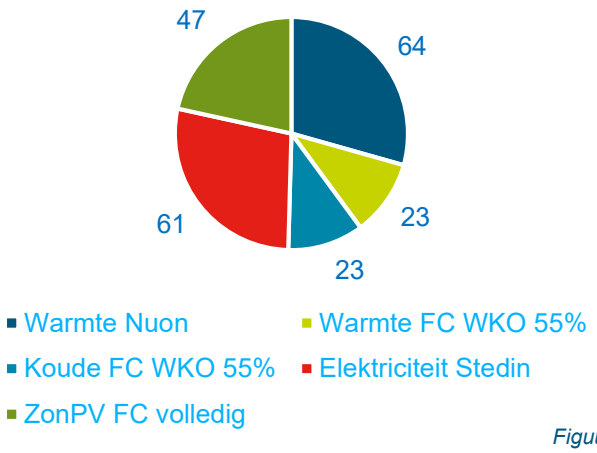
Opgave energieneutraal Feyenoord City, verdeling naar energiedragers, waarden in TJ.

Opgave volgens het minimum scenario energievraag, totaal 238 TJ.

De grootste opgave ligt op het gebied van elektriciteit met 108 TJ.

Figuur 1 - Verwachte energievraag

Invulling energievraag met vier scenario's, mixed scenario het meest kansrijk



Mixed scenario Energieneutraal Feyenoord City, verdeling naar herkomst in TJ.

Koude vraag wordt voor 55% ingevuld door WKO, totale vraag energie 219 TJ.

Hernieuwbare energie aandeel 62% bij 135 TJ hernieuwbare energieproductie.

Restant fossiele energie 83 TJ.

60% bebouwd oppervlakte is voorzien van zonPV op daken.

Figuur 2 - Invulling energievraag met vier scenario's

De ambitie van een energieneutraal Feyenoord City betekent dat in de totale energievraag van Feyenoord City jaargemiddeld moet kunnen worden voorzien met hernieuwbare bronnen in het gebied zelf. De analyse leert dat dit vrijwel niet mogelijk is, de mogelijkheden die de bronnen bieden zijn ontoereikend. Dit geldt in het bijzonder voor elektriciteit en in mindere mate voor warmte en koude. Import van energie via het warmtenet en het elektriciteitsnet blijft nodig. Alleen met het vergaand toepassen van innovatieve maatregelen, eventueel aangevuld met windenergie, wordt het mogelijk om nagenoeg energieneutraal te zijn. Deze variant is onderzocht in het Stretched scenario.

Tabel 1 presenteert een overzicht van de vier onderzochte scenario's, zie kader volgende bladzijde. Daarbij is uitgegaan van een lage energievraag met relatief energiezuinige utiliteitsgebouwen, appartementen en woningen. De energieneutraliteit in % is bepaald voor het jaar 2030 waarbij naar verwachting in 24% van de energievraag kan worden voorzien met hernieuwbare bronnen (Nationale Energieverkenning 2017, PBL).

Tabel 1 Overzicht analyse scenario's energieneutraal Feyenoord City. Waarden per jaar[1]
Waarderingen met + en – zijn ten opzichte van de referentie aardgas, + is positief

Tabel 1 - Overzicht analyse scenario's energieneutraal Feyenoord City

Kenmerken	Base 2020	Mixed 2030	Max 2030	Stretched 2030
CO_2 reductie	+	++	++	+++
Fossiele CO_2-emissie	11,5 kton	4,1 kton	3,8 kton	2,0 kkton
Energievraag	198 TJ	218 TJ	237 TJ	237 TJ
Energieneutraliteit 2030	38%	65%	72%	88%
Hernieuwbare energie	75 TJ	141 TJ	171 TJ	209 TJ
Restant fossiele energie	123 TJ	77 TJ	66 TJ	28 TJ
Elektriciteit E-net	29 GWh	17 GWh	17 GWh	10 GWh
Warmte SV-net	88 TJ	64 TJ	41 TJ	0 TJ
Investeringen	-	- -	- - -	- - - -
Energiekosten 2030	+	+	-	- -
Warmte	SV	SV en WKO	SV, WKO, TEO, WP	WKO, TEO, WP
Koude	Airco's	WKO	WKO, WP, Airco	WKO, WP
Elektriciteit	96% import 4% zonPV dak	56% import 44% zonPV dak	56% import 44% zonPV dak	35% import 44% Zon PV dak 21% Zon PV wand

Aanbevolen wordt om bij de gebiedsontwikkeling van Feyenoord City minimaal het **Mixed scenario** te volgen en daarnaast marktpartijen uit te dagen om te streven naar realisatie van het **Stretched scenario**. In het Mixed scenario kunnen de mogelijkheden van Warmte Koudeopslag (WKO) optimaal worden gecombineerd met stadsverwarming en wordt optimaal gebruik gemaakt van de beschikbare ruimte in de ondergrond voor duurzame warmte en koude en op daken voor de productie van zonne-elektriciteit. Deze

[1] *WP: Warmtepomp; SV: stadsverwarming; TEO: thermische energie uit oppervlaktewater; WKO: warmte koude opslag; zonPV: zonnecellen voor de productie van elektriciteit*

case heeft een energieneutraliteit van 65% en zal door het verduurzamen van het stadsverwarmingsnet en de nationale elektriciteitsvoorziening op termijn volledig duurzaam worden. Ook biedt zij ruimte voor individuele oplossingen zoals zonThermie, warmtepompen en icoonprojecten. Tot slot wordt verwacht dat de impact voor milieu en omgeving bij het Mixed scenario minimaal is terwijl toch een hoge mate van energieneutraliteit in het gebied van Feyenoord City zelf wordt bereikt.

Vier scenario's Feyenoord City met een steeds toenemend aandeel hernieuwbare energie:

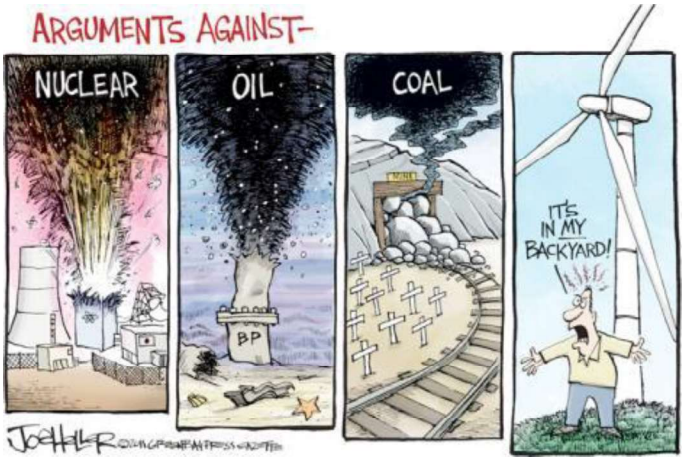
- **Base case** Aansluiting op Nuon warmtenet en Stedin elektriciteitsnet. Nauwelijks productie van hernieuwbare energie in Feyenoord City, alleen autonome ontwikkeling zonPV en zonThermie op daken. Geen individuele warmtepompen. Koeling met traditionele airconditioning;
- **Mixed case** Alleen duurzame warmte via WKO zodat in duurzame koude kan worden voorzien. Restant wordt geleverd door Nuon via stadsverwarming. Duurzame elektriciteit door optimale benutting van dakoppervlak (60%);
- **Max case** Maximale inzet op duurzame warmte en koude productie in Feyenoord City zodat warmtevraag via stadsverwarming Nuon minimaal is en bereiken energieneutraliteit versneld wordt. Maakt ook gebruik van individuele opties en energie uit de Nieuwe Maas (TEO);
- **Stretched case** Inzet op 100% energieneutraal binnen de grenzen van Feyenoord City. Stadsverwarming wordt niet gebruikt, de productie met lokale lage temperatuur warmtebronnen wordt verhoogd. De productie van zonPV wordt verder verhoogd door benutten van gevels.

1 Inleiding

De ontwikkeling van Feyenoord City vraagt maatschappelijk om een visie hoe dit binnen randvoorwaarden zo duurzaam mogelijk kan gebeuren. Een belangrijk onderdeel van de duurzaamheidsvisie is de energievisie. Het verbruik van fossiele energiebronnen is voor het grootste deel verantwoordelijk voor de toename van de CO_2-concentratie in onze atmosfeer. Het hiermee samenhangende broeikasgaseffect leidt tot een toename van de temperatuur op aarde met alle gevolgen van dien. De energievisie verkent de mogelijkheden die Feyenoord City heeft om enerzijds de energievraag zo laag mogelijk te laten zijn en anderzijds deze vraag zo optimaal mogelijk in te vullen met bijpassende hernieuwbare energiebronnen. In dit opzicht is Feyenoord City een onderdeel van, maar ook een voorbeeld voor de energietransitie die in Nederland plaatsvindt en moet leiden tot een klimaatneutrale energievoorziening in 2050.

1.1 Noodzaak

De energietransitie gaat om de vervanging van fossiele brandstoffen door schone, hernieuwbare energiebronnen[2]. Maar een stap verder, gaat het om een brede systeemtransitie waarbij niet alleen de energiebron verandert, maar ook het gebruik van de energie verandert. Zo wordt verwacht dat de warmtevraag daalt maar de vraag naar elektriciteit juist stijgt door het proces van elektrificatie. Denk bijvoorbeeld aan elektrisch vervoer en het gebruik van warmtepompen.



Het produceren van hernieuwbare energie vraagt ruimte voor onder andere windturbines en zonnepanelen. Een elektrische auto tankt niet meer bij het benzinestation, maar thuis, op het werk of op de parkeerplaats. Het 'gasloos' aanleggen van een gebied, vraagt mogelijk andere vormen van koken en verwarming van woningen. Kortom, de energietransitie is niet alleen een verandering van energiedragers, maar een systeemverandering rond energiegebruik en de stedelijke ontwikkeling. Wat deze verandering betekent voor Feyenoord City en hoe hierop geacteerd kan worden bij de ontwikkeling wordt in de energievisie gepresenteerd.

1.2 Ambitie en doelstelling

Gezien de politieke wens om de gebouwde omgeving versneld aardgasloos te maken, wetgeving die per 1 juli 2018 maakt dat nieuwbouw van woningen verplicht aardgasloos is en de ambitie van de stad Rotterdam om uiterlijk in 2050 in lijn met provinciale en nationale akkoorden energieneutraal te worden wil Feyenoord City zich hier proactief naar richten. Dit betekent dat van meet af aan ingestoken wordt op 100% energieneutraal[3] in elke fase van het Feyenoord City ontwikkeltraject.

De ambitie van een energieneutraal Feyenoord City wordt gehanteerd waarbij realisatie zoveel mogelijk binnen de grenzen van Feyenoord City plaatsvindt. Het hierbij behorende doel is dat in lijn met de planning van de gebiedsontwikkeling hernieuwbare energiebronnen worden ontwikkeld en energiezuinige

[2] Duurzame energie en hernieuwbare energie zijn twee termen om aan te geven dat het gaat om energiebronnen die niet fossiel (= aardolie, aardgas en steenkolen) zijn. Hernieuwbaar benadrukt dat de energiebron onuitputtelijk is. De Nederlandse overheid hanteert de term hernieuwbaar omdat dit de essentie van de energietransitie in Nederland beter weergeeft

[3] Energieneutraal: er is sprake van een energieneutraal gebied wanneer in de gehele energievraag in dit gebied wordt voorzien met hernieuwbare energiebronnen. Streven is daarbij dat alleen bronnen worden gebruikt die in het gebied aanwezig zijn. Wanneer dit volledig lukt dan is de import van hernieuwbare energie voor het gebied jaargemiddeld 0.

gebouwen worden gebouwd. De verwachting is dat gezien de hoge bebouwingsdichtheid en beperkingen rond de beschikbaarheid van hernieuwbare energiebronnen in Feyenoord City er aanvullend import nodig is van hernieuwbare energie. Dit gebeurt bij voorkeur in de directe omgeving, indicatie regio Rotterdam.

Feyenoord City wordt energieneutraal ontwikkeld, waar dit techno/economisch nog niet haalbaar blijkt te zijn wordt Feyenoord City voorbereid om energieneutraal te worden. Marktpartijen worden uitgedaagd om de lokale mogelijkheden maximaal te benutten. Energieneutraal omvat de warmte-, koude- en elektriciteitsvoorziening. Vervoer valt buiten deze scope. Wel zal Feyenoord City voorzien in een infrastructuur waarmee duurzaam vervoer wordt bevorderd.

De hoofddoelstelling is dat het gebied zelfvoorzienend is voor warmte en koude (gebouwen) en energieneutraal voor elektriciteit. Jaargemiddeld wordt zo voorzien in de vraag naar energie van gebouwen en voorzieningen in Feyenoord City, inclusief de energievraag die samenhangt met het vervoer van en naar Feyenoord City. Wanneer deze doelstelling niet volledig haalbaar is dan wordt het restant geïmporteerd. Dit maakt dat de energievoorziening van Feyenoord City CO_2-neutraal is, er zijn geen fossiele brandstoffen meer nodig om in de vraag naar energie te voorzien.

Nevendoelstelling is om de impact van de productie van energie op de gezondheid van de inwoner en bezoekers en de inrichting van het gebied te verminderen. In Feyenoord City staat de energievoorziening ten dienste van de kwaliteit van leven. Energie is in voldoende mate aanwezig onder alle omstandigheden, met een hoge mate van betrouwbaarheid en met een minimale impact op milieu, ruimte en aanzien van het gebied.

1.3 Leeswijzer

Na de inleiding in hoofdstuk 1 waarin de ambitie en doelstelling wordt vastgelegd (1.2) worden in hoofdstuk 2 de randvoorwaarden gepresenteerd die van toepassing zijn op de energievoorziening in Feyenoord City. Ook worden aandachtspunten benoemd die van belang zijn bij de gebiedsontwikkeling. De manier wordt de energievoorziening van Feyenoord City zo energieneutraal mogelijk wordt gemaakt is beschreven in hoofdstuk 3. De ruimtelijke gevolgen van de opties waarbij de energievoorziening kan worden ingevuld zijn kwalitatief gepresenteerd in hoofdstuk 4. Hoofdstuk 5 vormt de kern van de energievisie en gaat in op de opgave en de manier waarop deze opgave zo energieneutraal mogelijk kan worden ingevuld. Drie scenario's worden gepresenteerd, ieder met zijn eigen (on)mogelijkheden, waaruit Feyenoord City uiteindelijk een keuze kan maken voor het leidende scenario. De energievisie wordt afgesloten met hoofdstuk 6 waar conclusies worden getrokken, aanbevelingen worden gedaan en vervolgstappen worden gepresenteerd.

1.4 Symbolen, eenheden en definities

In de energievisie Feyenoord City wordt gewerkt met de eenheid TJ om de omvang van het energieverbruik, energiebesparing en energieproductie te beschrijven. Het gaat daarbij om energiehoeveelheden. Zie voor omschrijving begrippen energie bijlage 2.

1 TJ = 1.000 GJ
1 TJe dat is 1 TJ elektriciteit
1 TJth dat is 1 TJ thermisch, dat is warmte of koude

1 TJ = 1.000 GJ
1 GJ = 1.000 MJ

1 kWh elektriciteit wordt omgerekend naar 1 TJ energie door met 3,6 te vermenigvuldigen en te delen door 1 miljoen. 1 TJ is gelijk aan 277.778 kWh. 1 kWh is gelijk aan 3,6 MJ.

1 m^3 aardgas wordt omgerekend naar 1 TJ energie door met 31,65 te vermenigvuldigen en te delen door 1 miljoen. 1 TJ is gelijk aan 31.595 m^3 aardgas. 1 m^3 aardgas is gelijk aan 31,65 MJ.

1 GWh = 1.000 MWh, dat is 1 miljoen kWh
1 MWh = 1.000 kWh

Naast energieverbruik wordt bij elektriciteit het begrip primaire energie gehanteerd, dat is de hoeveelheid fossiele energie die elektriciteitscentrales nodig hebben om elektriciteit te produceren. Door het elektriciteitsverbruik te delen door het gemiddelde rendement van de elektriciteitscentrales in Nederland (42,6%) wordt het primaire energie verbruik bepaald, dit is een maat voor de CO_2-emissie die samenhangt met het verbruik van elektriciteit.

Naast energiehoeveelheden wordt ook energievermogen gebruikt. Het vermogen geeft aan hoeveel energie maximaal kan worden geproduceerd per seconde door bijvoorbeeld een windturbine of een zonnecel. Vermogen wordt uitgedrukt in kW of MW, afhankelijk van de grootte. Bij elektriciteit wordt het vermogen ook uitgedrukt in de vorm van de capaciteit in kVA of MVA.

1 MW = 1.000 kW 1 kW = 1.000 W 1 MVA = 1.000 kVA
Ter indicatie, de gangbare maat voor een windturbine op land is 3 MW. Het vermogen van een zonPV paneel liggen tussen de 250 en 320 W (1,66 m^2 paneel).

2 Randvoorwaarden energievoorziening

Als leidend principe geldt eerst het verminderen van de energievraag, vervolgens gebruik maken van duurzame energiebronnen in het gebied en tot slot in de resterende energievraag voorzien met duurzame energie van elders. Op basis van dit principe wordt inhoud gegeven aan het energiesysteem dat het beste past bij Feyenoord City. De randvoorwaarden en basisafwegingen worden gepresenteerd. De randvoorwaarden zijn een praktische vertaling van de ambitie en de daarbij behorende doelstelling. Samen met de randvoorwaarden worden aandachtspunten voor gebiedsontwikkeling gepresenteerd.

Beleid, Nationaal Klimaatakkoord

Op 10 juli 2018 is het voorstel voor de hoofdlijnen van het nationale Klimaatakkoord gepubliceerd. Het Klimaatakkoord moet een antwoord geven op de vraag hoe Nederland de doelen gaat halen die in het Klimaatakkoord van Parijs (zie paragraaf 2.1) zijn afgesproken[4]. Concreet: hoe reduceren wij in 2030 de uitstoot van broeikasgassen met 49 procent en misschien wel met 55 procent?

In het Klimaatakkoord worden 5 sectoren benoemd (zie tabel 2) waarvoor klimaatdoelstellingen gehaald dienen te worden. Tevens zijn 4 sector overstijgende thema's opgenomen (elektrificatie, waterstof, biomassa en het opstellen van een innovatie-agenda).

Tabel 2 - Opgave klimaatakkoord per sector

Sector	Opgave
Elektriciteit	Transitie naar een CO_2-vrij elektriciteitssysteem door versnelling van de omslag van fossiele bronnen naar hernieuwbare opwekking.
Gebouwde omgeving	Wijk voor wijk aan de slag met de transformatie van 7 miljoen huizen en 1 miljoen gebouwen in goed geïsoleerde woningen en gebouwen die we met duurzame warmte verwarmen en waarin we schone elektriciteit gebruiken of zelfs zelf opwekken.
Industrie	Transitie naar een circulaire industrie die blijvend internationaal concurreert en waar de uitstoot van broeikasgassen nagenoeg nul is. Elektrificatie, efficiëntie van processen en warmtegebruik en circulair gebruik van grondstoffen zijn de grote thema's. CCS is noodzakelijk als tussenoplossing om de doelen voor 2030 te halen.
Landbouw en landgebruik	Transitie naar een internationaal concurrerende agrofoodsector die met innovatieve methoden bijdraagt aan een duurzame voedselvoorziening. Emissies van broeikasgassen worden tot een minimum beperkt. CO_2 wordt vastgelegd in bodems en vegetatie.
Mobiliteit	Transitie naar zorgeloze mobiliteit, met uitstekende bereikbaarheid, optimale aansluiting tussen modaliteiten, hoge verkeersveiligheid en zonder emissies

Het Klimaatakkoord is nog niet gesloten en de financiële consequents zijn op dit moment (juli / augustus 2018) nog niet duidelijk.

[4] https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2018/07/10/hoofdlijnen-van-het-klimaatakkoord

Beleid, Coalitieakkoord Rotterdam

Nieuwe Energie voor Rotterdam: Coalitieakkoord 2018 - 2022[5]

Het eerste thema binnen het coalitieakkoord is 'Energietransitie'. De gemeente Rotterdam heeft een duurzaam, energiezuinig Rotterdam met een betere luchtkwaliteit voor ogen. Verduurzaming en schonere lucht maken Rotterdam nog aantrekkelijker voor bewoners en bedrijven. Als kernwoorden binnen deze energietransitie wordt gesproken over een gezamenlijke aanpak voor de langere termijn, Aandachtspunt hierin is hoe de energie infrastructuur eruit moet komen te zien, waarbij de uitgangspunten betaalbaar, betrouwbaar, schoon en veilig voor iedereen zijn. Isolatie, zonnepanelen, afvalscheiding en deelauto's zijn allemaal zaken waarmee de Rotterdammer bij kan dragen in de ontwikkeling naar een duurzame stad.

EPC of BENG

De energieprestatie van een nieuw gebouw geeft aan hoe energiezuinig de woning of het utiliteitsgebouw is. De eisen aan de energieprestatie worden regelmatig aangescherpt. De energieprestatie wordt nu nog uitgedrukt in de energieprestatiecoëfficiënt (EPC). Vanaf 1 januari 2020 moet alle nieuwbouw in Nederland een Bijna Energie Neutraal Gebouw oftewel BENG zijn. BENG kent drie eisen (bron: RVO):

- Een maximum aan de energiebehoefte van het gebouw (kWh/m^2/jaar);
- Een maximum aan het gebruik van primaire fossiele energie (kWh/m^2/jaar);
- Een minimum voor het aandeel hernieuwbaar op te wekken energie (% van energievraag).

De voorgenomen eisen zijn gepresenteerd in tabel 3 en laten zien dat al in de eerste fasen van de gebiedsontwikkeling Feyenoord City ingespeeld moet worden op energieneutraliteit. Een ontwikkeling waarbij Feyenoord City voorbereid wordt om op termijn energieneutraal te worden volstaat dan ook niet.

Tabel 3 - Voorgenomen eisen BENG (bron: RVO)

Eisen	Utiliteit	Woningen
Maximale energiebehoefte (kWh/m^2/jaar)	50	25
Maximaal primair fossiel energieverbruik (kWh/m^2/jaar)	25	25
Minimaal aandeel hernieuwbare energie (%)	50%	50%

Utiliteit: Verwarmen, koelen en elektriciteit verlichting
Woningen: Verwarmen, warm tapwater en koelen

Aandachtspunt (1) bij extreem energiezuinige woningen en gebouwen is de binnen luchtkwaliteit. Lucht moet in voldoende mate ververst worden zodat CO_2 en fijnstofgehalte laag blijven en de juiste vochtigheidsgraad wordt gehandhaafd. Dit zonder dat sprake is van onaangename luchtverplaatsing naar snelheid en temperatuur.

Aandachtspunt (2) is dat bij aardgasloos elektrisch koken een vereiste is. Alleen waar het echt niet anders kan, denk bijvoorbeeld aan bijzondere kooktoestellen in restaurants, zal aardgas of een kwalitatief vergelijkbaar duurzaam gas (biogas, waterstof), nog aanwezig zijn in Feyenoord City. Aanvoer vindt dan niet meer via leidingen plaats maar per tank.

Aandachtspunt (3) is dat het bij de beschikbaarheid van stadsverwarming, zoals in Feyenoord City het geval is, het nu nog niet duidelijk is of de BENG eisen voor de energiebehoefte even streng zullen zijn. De verwachting is dat minder strenge eisen zullen gelden zodat het systeem als geheel zich beter economisch en energetisch laat optimaliseren.

[5] https://www.rotterdam.nl/nieuws/coalitieakkoord/Coalitieakkoord-2018-2022.pdf

Feyenoord City hanteert minimaal de eisen die voor Bijna Energie neutrale Gebouwen per 1 januari 2020 van kracht zullen zijn door energiezuinige gebouwen en benutten hernieuwbare energiebronnen.

Ruimtelijke aspecten

Naast het stellen van eisen aan de herkomst van energie, de isolatie en technische installaties, kan het energieverbruik van een gebouw verminderd worden door gebouworiëntatie, toepassing van groene daken en gevels of een groene omgeving (bomen). Deze benadering wordt passief bouwen genoemd. Feyenoord City hanteert de principes van passief bouwen om zo tot aangename gebouwen te komen onder verschillende klimaatcondities waarbij tevens de vraag naar energie minimaal is.

Feyenoord City past de principes van passief bouwen toe in combinatie met een groene omgeving zodat de warmteoverlast in de zomer minimaal is en de behoefte aan koudevoorziening beperkt blijft.

Lage temperatuur verwarming en hoge temperatuur koeling

De warmte en koude infrastructuur (transportsystemen en afgifte systemen) zijn in Feyenoord City optimaal geconfigureerd om gebruik te kunnen maken van duurzame warmte en koude bronnen. Dit betekent dat warmte afgifte plaatsvindt via lage temperatuur vloerverwarming of daartoe geschikte radiatoren of luchtverwarming temperatuur (circa 32 °C). Dit betekent ook dat koude afgifte plaatsvindt op hoge temperatuur (circa 19 °C). Zo is Feyenoord City voorbereid op het kunnen toepassen van een scala van warmte- en koude bronnen die ook onderling uitwisselbaar zijn en daarmee duurzaam én toekomstbestendig zijn. De lage temperatuur warmtesystemen hebben bovendien een gunstig effect op het binnenklimaat van gebouwen door lagere stof concentraties en minder tocht.

Feyenoord City past lage temperatuur verwarming en hoge temperatuur koeling toe in gebouwen zodat hernieuwbare warmte- en koude bronnen optimaal benut kunnen worden.

Mogelijkheden voor zonnepanelen maximaal benutten, zo ook windenergie

De ruimte in Feyenoord City is beperkt en moet verschillende functies vervullen. Het gaat daarbij om ruimte op maaiveldhoogte en ruimte op daken van gebouwen. Dit heeft gevolgen voor de mate waarin ruimte vragende duurzame energie opties kunnen worden toegepast. Denk hierbij aan zonnecollectoren (warmte), zonnepanelen (elektriciteit) en windturbines (elektriciteit), kleinschalig op gebouwen en grootschalig met fundatie op maaiveld. Eerste verkenningen laten zien dat indien Feyenoord City iedere beschikbare m^2 gebruikt voor duurzame elektriciteit het daarmee nog niet zal lukken in de toekomstige vraag naar elektriciteit te voorzien. Dit wetende is het beter om zon en wind alleen daar in te passen waar dit ook echt kan en niet strijdig is met andere functies en uitgangspunten van Feyenoord City. Dus productie van hernieuwbare energie door middel van zonnepanelen op daken, tenzij de daken een nuttig gebruik kunnen krijgen als groen dak, waterbuffering of verblijfsruimte voor mensen. De mogelijkheden voor zonnepanelen zijn niet beperkt tot daken, ook gevels, de verticale ruimte, bieden mogelijkheden.

Aandachtspunt (4) is het gebruik van de verticale ruimte, in het bijzonder de ruimte die op het zuiden georiënteerd is. Deze ruimte is, naast inzet als groene gevels, ook geschikt voor zonne-energie. De technische ontwikkelingen gaan zo snel dat er steeds nieuwe mogelijkheden zijn.

Feyenoord City past niet op grote schaal grondgebonden zonne-energie systemen en windenergie toe. Wel worden de daken van gebouwen benut en is er ruimte voor kleinschalige grondgebonden energie.

Aardgasloos
De BENG norm wordt ingehaald door het Tweede Energieakkoord zoals dat op 21 juli 2018 openbaar is geworden en die een verdere versnelling van de energietransitie voorziet. De eerste tekenen zijn al zichtbaar. Nieuwbouw woningen die na 1 juli 2018 vergund worden zullen aardgasloos moeten zijn. Voor Feyenoord City betekent dit dat:

- Gebouwen worden aangesloten op het stadsverwarmingsnet van Nuon in Zuid Rotterdam en/of
- Gebouwen gebruik dienen te maken van lokale duurzame warmtebronnen.

Feyenoord City maakt gebruik van stadsverwarming en lokale hernieuwbare warmtebronnen voor ruimteverwarming, ruimtekoeling en de warm tapwatervoorziening om zo aardgasloos te zijn.

Smart grid en energie opslag
Met een smart grid systeem wordt de vraag en het aanbod van energie optimaal op elkaar afgestemd zodat risico's rond tekorten worden verkleind en de kosten worden verlaagd. Energieopslag (batterijen, warmtebuffering) maakt hier onderdeel vanuit. Feyenoord City wil smart grid toepassen volgens de laatste stand der techniek voor zover dat acceptabel wordt geacht voor bewoners, bezoekers en werknemers. Een smart grid kan bijvoorbeeld tot gevolg hebben dat de elektrische auto niet op elk moment oplaadbaar is of dat de wasmachine alleen draait op die momenten dat er sprake is van een overschot aan productie elektriciteit met zonnepanelen. Door gebruik te maken van smart grid technologie worden de kosten voor inwoners en bedrijven beperkt en wordt het net lokaal robuuster. De kans op storingen is zodoende kleiner. Ook kan een smart grid helpen om pieken in de energievraag op te vangen rond evenementen die plaatsvinden in het stadion. Het smart grid heeft vooral betrekking op de elektriciteitsvoorziening, maar kan op termijn ook gecombineerd gaan worden met het warmtenet.

Feyenoord City past waar mogelijk smart grid technologie toe om zo de energie infrastructuur optimaal te kunnen gebruiken waardoor kosten beheerst worden en de flexibiliteit en leveringszekerheid toeneemt.

Elektrisch rijden
De groei van elektrisch rijden is onafwendbaar. De verwachting is dat het aandeel rond 2030 al 30% zal zijn, in binnensteden wellicht zelfs meer. Feyenoord City wil hierop anticiperen door in voldoende mate laadvoorzieningen te bieden en ervoor te zorgen dat het elektriciteitsnet sterk genoeg is om in de hiermee gemoeide extra vraag naar elektriciteit te voorzien.

Feyenoord City anticipeert op de groei van het elektrisch vervoer en wil in de hiermee samenhangende vraag naar elektriciteit voorzien door te zorgen voor (ont)laadinfrastructuur en hernieuwbare elektriciteit.

Energiezuinige apparaten
Niet alleen het gebouw moet energiezuinig zijn, maar ook de apparaten die in het gebouw staan. Door voorlichting en voorzorgsmaatregelen kan worden gestimuleerd dat energiezuinige apparaten maximaal worden toegepast in Feyenoord City. Te denken is aan bijvoorbeeld:

- Hot fill aansluitingen zodat elektrisch verwarmen van water minder nodig is;
- Warmteterugwinning ventilatie en warm tapwater;
- Apparaten toepassen met energielabel A of beter;
- Apparaten die zuinig omgaan met water, vaak betekent dit ook een laag energieverbruik.

Feyenoord City streeft naar gebouwontwerpen die het mogelijk maken om energiezuinige apparaten toe te passen. Ook wordt de mogelijkheden van energiezuinige apparaten onder de aandacht gebracht.

Gezondheid
Bij de verbranding van fossiele brandstoffen komen onder andere kooldioxide (CO_2), fijnstof (PM_{10} en $PM_{2,5}$) en NO_2 vrij. Bij onvolledige verbranding komt ook het giftige koolmonoxide (CO) vrij, dit leidt regelmatig tot ernstige ongevallen met aardgasketels. CO_2 is een broeikasgas en draagt bij aan klimaatverandering en heeft daarmee een langetermijneffect op de leefbaarheid van onze planeet. Fijnstof heeft de grootste milieu gerelateerde impact (circa 75%) op de gezondheid van de gebruiker van de stad. Het verminderen van de uitstoot van fijnstof (autoverkeer, met name diesel) vermindert de gezondheidsschade voor mensen in het gebied en de directe omgeving.

Feyenoord City is gelegen in het centrum van Rotterdam. De luchtkwaliteit is hier slecht en vraagt om verbetering. Feyenoord City wil bijdragen aan deze verbetering door waar mogelijk af te zien van verbranding en de daarmee samenhangende productie van rookgassen. Het gaat daarbij niet alleen om de verbranding van aardgas en stookolie, maar ook om de verbranding van hout in de vorm van houtpellet- of houtsnipperkachels. De inzet van verbrandingstechnieken, hoe schoon dan ook, wordt door Feyenoord City ontmoedigd door af te zien van rookgaskanalen in gebouwen. Zo wil Feyenoord City bijdragen aan een verbetering van de luchtkwaliteit in Rotterdam.

Feyenoord City streeft naar gebouwen die rookgasloos zijn. Tenzij het echt niet ander kan worden de gebouwen niet voorzien van rookgaskanalen. Dit komt de luchtkwaliteit in Rotterdam ten goede.

Technische haalbaarheid
Feyenoord City wil innovatief zijn en de modernste technieken toepassen, mits dit voordelen biedt in termen van ruimtegebruik, prijs en/of energieprestatie. Feyenoord City is daarbij een ‘early follower’. Technieken die toegepast worden moeten zich al bewezen hebben in een soortgelijke situatie elders, bij voorkeur in Nederland.

Feyenoord City wil innovatief zijn en de modernste technieken toepassen op het gebied van energie. De technieken moeten zich wel bewezen hebben in soortgelijke toepassingen om zo risico’s laag te houden.

Economische haalbaarheid en collectiviteit
Duurzame energie wordt snel goedkoper terwijl de traditionele energievormen zoals aardgas alleen maar in prijs zullen toenemen. Is het niet door de marktprijs dat wel door ‘de vervuiler betaalt’ belasting. Feyenoord City streeft naar een betaalbare energietransitie met duurzame energie opties die zichzelf terugverdienen en met kosten voor de eindgebruikers die niet hoger zijn dan gemiddeld. Rond warmte en koude wordt daarom de voorkeur gegeven aan de inzet van collectieve systemen waarop de warmtewet van toepassing is. Zo wordt de eindgebruiker beschermd tegen niet marktconforme prijzen. Bij individuele energiesystemen per gebouw of woning is deze bescherming niet mogelijk.

Feyenoord City streeft naar een collectieve energievoorziening om zo inwoners en bedrijven maximaal te ontzorgen en de prijzen met hulp van wetgeving consumentenbescherming aanvaardbaar te houden.

Collectiviteit betekent dat Feyenoord City als ontwikkelende partij het initiatief moeten nemen o.a. op het gebied van gewenste maatregelen, contracten en samenwerkings- en beheervormen. Dit vraagt om een inspanning in de voorbereiding van de Feyenoord City ontwikkeling.

Esthetica
Of zichtbare vormen van duurzame energie mooi zijn, daar verschillen de meningen over. Feyenoord City gaat voor een aansprekende en prettige vorm van zichtbaarheid van duurzame energievormen. Dit hoeft niet perse in de vorm van een kunstwerk te zijn, maar kan bijvoorbeeld ook in de vorm van:

- Verlichting combineren met zonne-energie of kleinschalige windenergie;
- In plaats van rechthoekig opdek zonnepanelen op schuine daken andere vormen kiezen;
- Kleinschalig wind toepassen zodat deze objecten een icoon functie krijgen.

Feyenoord City zet zit in om zichtbare vormen van hernieuwbare energie in het gebied op een attractieve manier te presenteren zodat het verhogend werkt op de gebiedskwaliteit.

Leveringszekerheid en betrouwbaarheid
Energie, en zeker elektriciteit, wordt steeds belangrijker in ons leven. Vele gebouwen in Feyenoord City, waaronder het stadion, vereisen een hoge mate van leveringszekerheid en betrouwbaarheid. Daarom zal Feyenoord City verbonden zijn met het bestaande elektriciteitsnet en warmtenet in Rotterdam Zuid. Wanneer er een tekort is dan kan dit worden aangevuld via deze netten. Om de betrouwbaarheid naar een nog hoger niveau te kunnen tillen moeten back up systemen aanwezig zijn in Feyenoord City en worden smart grid technieken toegepast. Te denken is aan:

- Opslag systemen van warmte en elektriciteit;
- Slim gebruik maken van opslagcapaciteit batterijen elektrische auto's;
- Back up productie met bio-olie motoren en bio-olie ketels.

De mate waarin deze technieken nodig zijn wordt enerzijds bepaald door de energiegebruikers en hun eisen en anderzijds door de technische ontwikkelingen en economische rentabiliteit.

Feyenoord City wil een bovengemiddelde mate van leveringszekerheid energie door naast integratie met elektriciteit en warmtenet te zorgen voor back up en energieopslag in het eigen gebied.

Zichttermijn 2035
Er vanuit gaande dat in 2035 Feyenoord City in zijn geheel gerealiseerd worden alleen technieken onderzocht en toegepast die naar verwachting binnen deze termijn op grote schaal beschikbaar zijn. Dit betekent bijvoorbeeld dat duurzame waterstof vooralsnog geen grote rol gaat spelen in de planvorming. Na 2035 kan dit als onderdeel van de volgende generatie technieken wel in Feyenoord City worden toegepast. Praktisch zou dit voor waterstof betekenen dat waar op de korte termijn op duurzaam vervoer met elektrische auto's wordt ingezet en op de lange termijn ook transport met waterstof als brandstof een plek krijgt. Waterstof biedt vooral voor vrachtvervoer perspectief.

Feyenoord City past energietechnieken toe die op grote schaal tussen nu en 2035 voorhanden zijn. Vooralsnog wordt geen rekening gehouden met mogelijke ontwikkelingen na 2035.

3 Conceptuele invulling energievoorziening

Feyenoord City hanteert een getrapte benadering in 10 stappen bij de invulling van haar energie-voorziening. Streven is een hoge mate van zelfvoorzienendheid in het gebied waarbij het gebied via stadsverwarming en het elektriciteitsnet verbonden is met zijn omgeving. Deze aanpak is door RHDHV ontwikkeld en met succes toegepast in Utrecht Oost, een gebied wat in hoge mate vergelijkbaar is met Feyenoord City en bestaat uit een mix van utiliteit en woningbouw, inclusief een nabijgelegen stadsverwarmingsnet. De conceptuele invulling wordt in hoofdstuk 5 kwantitatief uitgewerkt om zo vast te stellen in hoeverre Feyenoord City energieneutraal en zelfvoorzienend kan zijn.

De invulling van de energievoorziening (= duurzaam aanbod) volgt op het zo energiezuinig mogelijk zijn (= vraagbeperking) van Feyenoord City. De drie belangrijkste pijlers hiervoor zijn, zie ook hoofdstuk 2:

- Energiezuinige gebouwen, BENG — Beperking warmtevraag
- Passief bouwen — Beperking koudevraag
- Energiezuinige apparaten — Vooral beperking vraag elektriciteit.

Referentiebeelden van energiebesparing, duurzame warmte, duurzame koude, duurzame elektriciteit, duurzaam vervoer en duurzame icoonprojecten waarmee het energieconcept voor Feyenoord City zicht laat invullen zijn gepresenteerd in bijlage 1.

Stap 1 Invulling koudevraag met WKO

De meest duurzame manier om de koude vraag in te vullen is het toepassen van warmte koude opslag (WKO). Dit kan alleen als onder Feyenoord City een geschikt watervoerend pakket (aquifer) aanwezig is met voldoende capaciteit. Vanuit kosten overwegingen en het optimaal gebruik van de ondergrond heeft het de voorkeur een collectief koudenet aan te leggen waarbij één of meerdere WKO bronnen (doubletten) worden aangeboord die vervolgens geheel Feyenoord City bedienen. De exploitatie gaat op dezelfde manier als met een stadsverwarmingsnet.

Naast duurzame koude met WKO is ook een koudenet een optie. Wel geldt dan als randvoorwaarde dat de koude op een duurzame manier is geproduceerd. In het geval van Feyenoord City kan de Nieuwe Maas als koudebron dienen. Om tot een optimaal gebruik te komen van WKO's is het niet ongewoon dat ook hiervoor een lokaal koude/warmte net wordt ontwikkeld zodat meerdere gebouwen en woningen op deze wijze kunnen worden voorzien van warmte/koude.

De invulling van de koude vraag wordt bij voorkeur gecombineerd met passief bouwen. Hoe beter het lukt om passief te bouwen hoe lager de koudevraag zal zijn en daarmee hoe groter de kans is om de koude vraag in te vullen met duurzame bronnen. Het minder intensief gebruiken van een koudenet als gevolg van lage vraag is kostenverhogend voor de levering van koude. Optimalisatie tussen de mate van passief bouwen en koudelevering is in Feyenoord City dan ook gewenst.

Naast levering van koude in de zomer produceert de WKO lage temperatuur warmte in de winter. Om de aquifer thermisch langjarig in balans te houden moeten koude en warmte levering aan elkaar gelijk zijn. Voorzieningen zullen moeten worden getroffen om dit mogelijk te maken, dit kan bijvoorbeeld door slim combineren met het warmtenet. Meestal is de vraag naar koude minder dan de vraag naar warmte. Dit maakt het nodig dat in de zomer de aquifer geladen moet worden met extra warmte.

Niet elk gebouw/woning zal een koude voorziening nodig hebben. Gebouwen zonder koudevraag zullen gebruik gaan maken van een eventueel warmteoverschot uit de WKO aangevuld met andere duurzame warmtebronnen.

Een WKO maakt gebruik van pompen en warmtepompen, de vraag naar elektriciteit neemt daardoor toe, dit zal in de stappen 5, 6 en 7 moeten worden opgevangen.

Het bovengrondse ruimtebeslag van WKO's is beperkt. Er is een winningsput die toegankelijk moet zijn voor onderhoud. Daarnaast zijn er ondergrondse leidingsystemen tot in de woningen/gebouwen. Tot slot is er een technische ruimte nodig voor een centrale warmtepomp die het water op de juiste temperatuur brengt. Ook zijn decentrale warmtepompen mogelijk die worden geplaatst in de woningen en gebouwen, dit vraag ruimte. Wordt hiervan afgezien dan volstaat een warmte/koude afleverset met eventueel een aanvullende voorziening (booster warmtepomp) voor de productie van warm tapwater.

Stap 2 Invulling warmtevraag met warmtepompen

Met een warmtepomp kan warmte van lage temperatuur (bodem, lucht, water) nuttig worden toegepast op een hoge temperatuur. Om het elektriciteitsverbruik laag te houden is het zaak dat lage temperatuur warmteafgifte wordt toegepast. Naast het gebruik van aquifers kan de bodem ook benut worden door gebruik te maken van bodemwarmtewisselaars. De capaciteit van deze techniek is beperkt waardoor dit moeilijk te combineren is met hoogbouw. Beter is het om water als bron (TEO: thermische energie oppervlakte water) te gebruiken. Door de onttrekking van warmte daalt de temperatuur van het oppervlakte water hooguit met enkele graden. Met de Nieuwe Maas beschikt Feyenoord City over een duurzame warmtebron van formaat. Mits vergunning technisch toegestaan, wordt verwacht dat deze bron in een groot deel van de warmtevraag van Feyenoord City kan voorzien.

Warmtewinning uit de Nieuwe Maas vraagt om een collectief warmtenet die alle gebouwen / woningen van warmte voorziet. Daarvoor is een technisch ruimte aan de oever van de Nieuwe Maas nodig met een inlaatpunt en op afstand een uitlaatpunt. In de technische ruimte zijn pompen opgesteld. Het heeft de voorkeur om de warmtepomp ook hier op te stellen. Zo wordt de warmte op de juiste temperatuur aan woningen / gebouwen geleverd en is er decentraal een minimum aan voorzieningen nodig, een afleverset aangevuld met een warm tapwater voorziening volstaat.

De laatste warmtepomp vorm is de lucht warmte pomp. Deze wordt in/aan woningen en gebouwen geplaatst. Deze optie heeft niet de voorkeur omdat het elektriciteitsverbruik relatief groot zijn, de installatie geluid produceren in de buitenruimte en zichtbaar aan gevels en/of daken zijn geplaatst. Dit verstoort het ruimtelijk beeld.

Warmtepompen doen de vraag naar elektriciteit stijgen, dit zal in de stappen 5, 6 en 7 moeten worden opgevangen.

Stap 3 Invulling warm tapwatervraag met zonneboilers

Warmtepompen produceren warm water met een temperatuur tot circa 30 ºC. Dit is onvoldoende voor warm tapwater waarbij een temperatuur van minimaal 60 ºC is vereist vanwege het risico van legionella. Daar waar voldoende ruimte op daken beschikbaar is kunnen zonneboilers worden ingezet. Het is een aanvullende warmte optie, de zon is in de winter niet krachtig genoeg om in de warm tapwatervraag te voorzien. Alternatief is de booster warmtepomp die de watertemperatuur van 30 naar 60 ºC kan verhogen. Dit kan decentraal, maar ook centraal. In het laatste geval is een apart warm tapwaternet nodig. Een tussenvorm is klein collectief waarbij de woningen in een appartementengebouw vanuit een centrale technische ruimte in het gebouw van warmte en warm tapwater worden voorzien.

Zonneboilers op daken worden altijd gecombineerd met opslagvaten voor warm tapwater. Gerekend wordt met circa 0,2 tot 0,4 m^3 bruto per huishouden. Hiervoor moet ruimte gereserveerd worden in de woning.

Stap 4 Invulling resterende warmtevraag met warmtenet

Daar waar WKO of warmtepompen niet mogelijk zijn wordt de warmte betrokken uit het warmtenet van Nuon. Dit kan zijn omdat de toepassing warmte van hoge temperatuur is (tot circa 100 ºC) of omdat warmtepompen technisch niet toepasbaar zijn of niet gewenst. Het warmtenet is nu nog niet volledig duurzaam. In Rotterdam wordt de warmte grotendeels geleverd door de afvalverbrandingsinstallatie van AVR in Rozenburg. Het verbranden afval is voor ruim 50% van biogene oorsprong en daarmee voor de helft duurzaam, zie ook figuur 1 kolom Rotterdam.

Energiebronnen	Amsterdam Noord en West	Amsterdam Zuid en Oost	Koudenetten Amsterdam	Almere	Arnhem, Duiven en Westervoort	Nijmegen	Leidse regio	Rotterdam	Lelystad	Ede
Afvalverbrandingsinstallatie restwarmte	92%				99%	92%		96%		
Biomassa (hout)									47%	85%
Zon				0,3%						
Koude uit oppervlaktewater			85%							
Gasgestookte ketels (piek/tijdelijk)	6%	14%		10%	1%	8%	35%	4%	30%	15%
Gasmotoren (WKK)									23%	
Elektriciteitscentrale (gas) restwarmte	2%	86%		90%			65%			
Elektriciteit uit het openbare net			14%							
Milieugevolgen	**Amsterdam Noord en West**	**Amsterdam Zuid en Oost**	**Koudenetten Amsterdam**	**Almere**	**Arnhem, Duiven en Westervoort**	**Nijmegen**	**Leidse regio**	**Rotterdam**	**Lelystad**	**Ede**
CO2-uitstoot kg/GJ levering	16	32	15	31	10	19	41	14	51	15
CO2-reductie t.o.v. HR gasketel / Compressiekoeling	74%	49%	59%	51%	85%	71%	35%	78%	19%	76%
Duurzaam opgewekt	54%	0%	86%	0,3%	70%	53%	0%	52%	47%	85%

Figuur 3 - Warmtenet Rotterdam

Warmtenet Rotterdam maakt grotendeels gebruik van warmte afvalverbranding, 52% wordt duurzaam opgewekt. De CO_2-reductie t.o.v. een HR aardgasketel bedraagt 78%.

Wanneer het lukt om het overgrote deel van de gebouwen in Feyenoord City met lage temperatuur warmteafgifte systemen uit te rusten dan kan gebruik gemaakt worden van de lage temperatuur retour warmte van het warmtenet. In Nesselande Rotterdam (Eneco) is hier al ervaring mee opgedaan. Dit maakt dat het warmtenet efficiënter benut wordt en de kosten lager kunnen zijn.

Streven is om het warmtenet in Rotterdam steeds duurzamer te maken door nieuwe warmtebronnen toe te voegen zoals geothermie, bio-energie en restwarmte. Het aandeel duurzame warmte zal daardoor met de jaren stijgen. Onbekend is of het warmtenet in 2035 al 100% duurzaam zal zijn .

Het bovengronds ruimtebeslag van een warmtenet is beperkt. Verwacht wordt dat Nuon een warmte ontvangststation (WOS) zal bouwen in Feyenoord City van waaruit de warmte wordt overgedragen aan een distributienet. In de woningen en gebouwen volstaat een warmteafleverset met een warm tapwater voorziening. De warmtewet vereist dat het warmteverbruik in GJ per woning gemeten moet worden, dit maakt de warmteafleverset met warmtemeter noodzakelijk.

Stap 4 Elektrisch vervoer

Elektrisch vervoer zal naar verwachting een hoge vlucht nemen de komende jaren. Voorzieningen zijn nodig in Feyenoord City waarmee de batterijen van de voertuigen geladen kunnen worden. Dit doet de

vraag naar duurzame elektriciteit stijgen. Het heeft de voorkeur om deze voorzieningen smart en bi-directioneel uit te voeren zodat ontladen en geladen kan worden. De batterijen van de voertuigen maken dan een integraal onderdeel uit van de energievoorziening in Feyenoord City. De batterijen fungeren dan als back up, ook kunnen zij een rol spelen in de energiehandel wat maakt dat de kosten van elektriciteit in Feyenoord City gemiddeld lager zullen uitvallen.

Stap 5 Kleinschalig gebouwgebonden elektriciteit

Gebouw gebonden productie van elektriciteit bestaat uit allerlei vormen van zonnecellen (zonPV), geplaatst op daken, gecombineerd met gevels en/of beglazing. Daar waar mogelijk zal dit worden toegepast. De verwachting is dat dit onvoldoende zal zijn om in de vraag naar elektriciteit te voorzien, zeker in hoogbouw en in bedrijfsgebouwen. Het toepassen van innovatieve oplossingen is hier dan ook gewenst.

Het ruimtebeslag in gebouwen is beperkt en bestaat uit een technische ruimte waarin de inverter staat opgesteld. Dit kan gecombineerd worden met de meterkast waarin ook de warmteafleverset is geplaatst.

Stap 6 Grootschalig gebiedgebonden elektriciteit

Daar waar mogelijk in de buitenruimte wordt grondgebonden systemen toegepast met zonnecellen. Dit kan ook als afdak op parkeerplaatsen zijn, op water of als energie corridors langs vervoersinfrastructuur. De verwachting is dat dit niet tot beperkt mogelijk is en daarmee onvoldoende zal zijn om in de vraag naar elektriciteit te voorzien. De beschikbare ruimte in Feyenoord City voor grootschalig grondgebonden productie is te beperkt. Windturbines vallen ook onder stap 6. De huidige gangbare grootte van 3 MWe met een masthoogte van 100 m en een rotordiameter van 100 m maakt toepassing in Feyenoord City niet mogelijk.

Het dak van het ‘New Stadium’ zal in ieder geval worden voorzien van zonPV (indicatie 40.000 m^2) en daarmee een forse bijdrage leveren aan de productie van duurzame elektriciteit in Feyenoord City.

Stap 7 Invulling resterende vraag elektriciteit via het elektriciteitsnet

Waar het met warmte en koude waarschijnlijk wel mogelijk is om volledig energieneutraal te zijn binnen de grenzen van Feyenoord City, zal dit met elektriciteit waarschijnlijk niet het geval zijn. Daarvoor is de vraag naar elektriciteit, ook met energiebesparing, te hoog en zijn de mogelijkheden voor duurzame productie in het gebied te beperkt. De vraag naar elektriciteit zal naar verwachting in de komende jaren stijgen vanwege het toenemend gebruik van warmtepompen en elektrisch vervoer. Dit fenomeen wordt de elektrificatie van onze energievoorziening genoemd. Import van duurzame elektriciteit is dus nodig. Dit gebeurt bij voorkeur door een koppeling te maken met nieuw productievermogen (wind, zon, bio-energie) elders. Voor Feyenoord City is te overwegen om een long term off take contract aan te gaan met een duurzame elektriciteitsproject elders zodat duidelijk is waar de import elektriciteit vandaan komt. In de communicatie heeft Feyenoord City daarmee een duidelijk verhaal over de productie op afstand.

Stap 8 Zorgen voor voldoende back up, piekvermogen en energieopslag

Met een jaargemiddelde energie neutrale energievoorziening is Feyenoord City er nog niet. Op elk moment moet in de vraag naar energie kunnen worden voorzien, en dit het liefst duurzaam. Daarvoor zijn aanvullende voorzieningen nodig. Dit geldt zeker voor het stadion waar in korte tijd veel energie wordt gebruikt. Een warmteopslag systeem al dan niet aangevuld met piekvermogen uit een bio-olie ketel kan dit opvangen. Dergelijke voorzieningen zullen vooral in de gebouwen een plek moeten krijgen, het ruimtebeslag in de openbare ruimte zal nihil zijn.

Stap 9 Invulling warmtevraag op hoge temperatuur

Een extra aandachtspunt is de vraag naar warmte op hoge temperatuur, dat is boven de 60 ºC. Over het algemeen kunnen duurzame warmte systemen met warmtepompen hier niet in voorzien. Wanneer blijkt dat er een hoge temperatuur warmtevraag is in Feyenoord City (mogelijk in stadion en bij bedrijven) dan is een maatwerkoplossing nodig. Dit kan duurzaam bijvoorbeeld in de vorm van biogas (Liquid BioGas, LBG) in opslagtanks, bio-olie en op termijn duurzame waterstof.

Stap 10 Afzien van opties die niet passen

Opties die bij voorkeur niet in Feyenoord City worden toegepast zijn:

- Allerlei vormen van biomassaverbranding vanwege impact brandstof logistiek, ruimtebeslag brandstof, ruimtebeslag verbrandingssystemen in gebouwen of in de open ruimte en emissies vrijkomend bij verbranding. Het gaat om kleinschalige vormen in woningen en grootschalige stand alone installaties. Laatstgenoemden kunnen beter elders in het stadsverwarmingsnet worden geplaats in een industriële omgeving ten westen van Feyenoord City;
- Geothermie, de warmtevraag in Feyenoord City is te beperkt om geothermie rendabel te kunnen toepassen. Bovendien gaat met geothermie een risico gepaard van het vrijkomen van brandbare gassen en olie. Beter is het om de geothermie bron elders in het warmtenet te plaatsen waar de bovengrondse omstandigheden optimaal zijn zo ook de ondergrondse gesteldheid;
- Waterkracht, obstakels in de Nieuwe Maas zijn niet gewenst. Ook is het verval te gering om rendabele exploitatie van een waterkrachtcentrale mogelijk te maken;
- Grootschalige windenergie. In Feyenoord City ontbreekt de ruimte om een windturbine, gangbaar is 3 MW met een tiphoogte van 150 m of meer, binnen de wettelijke kaders te kunnen toepassen. Bovendien is het windklimaat in binnenstedelijk gebied dusdanig dat rendabele exploitatie van een windturbine nauwelijks mogelijk is;
- Zonnevelden op water of land. Het ontbreekt Feyenoord City aan voldoende ‘overtollige’ ruimte om dit te kunnen doen. In de vorm van icoonprojecten is dit op kleine schaal wel voorstelbaar, zie bijlage 1 voor een overzicht van mogelijke icoonprojecten.

4 Ruimtelijk beslag energievoorziening

Voor de gebiedsontwikkeling van Feyenoord City is het van belang om te weten wat het ruimtelijk beslag is. Zo wordt een afweging mogelijk van de wenselijkheid en kan worden ingespeeld op de ruimtelijke inpassing. Onderscheid wordt gemaakt in ruimtebeslag in de openbare ruimte en in gebouwen. Het ruimtebeslag wordt gekwalificeerd met groot, gemiddeld en gering. Groot ruimtebeslag betekent een impact die gevolgen kan hebben voor andere voorziening. Gemiddeld betekent naar verwachting inpasbaar zonder schade voor het ruimtelijk beeld van Feyenoord City. Gering betekent nauwelijks impact.

Openbare ruimte:	Impact:
• Stadsverwarming, warmte ontvangststation*	Gemiddeld;
• Zonnevelden, stroken, drijvend zonne-eiland	Groot;
• Windenergie, standaard grootte 3 MWe	Groot;
• Windenergie kleinschalig	Gemiddeld;
• Centrale warmtepompen (WKO, Nieuwe Maas)	Gemiddeld.

* Kan ook in een gebouw geplaatst worden.

Hulpwarmteketels voor de stadsverwarming in Feyenoord City zijn niet voorzien. Hooguit pieklastketels, maar deze kunnen worden geplaats in de gebouwen, denk hierbij aan het stadion.

Gebouwen:	Impact:
• Zonnecellen op daken en gevels, vereist veel dak	Groot;
• Kleinschalig wind op daken	Gering;
• Zonneboilers op daken, vereist warmteopslag	Gemiddeld;
• Warmtepompen in gebouwen, vereist technische ruimte	Gemiddeld.

5 Opgave en invulling energieneutraal

Op basis van de randvoorwaarden uit hoofdstuk 2, de conceptuele invulling uit hoofdstuk 3 en de kennis van ruimtebeslag energievoorziening in relatie tot gebiedsontwikkeling, kan de opgave (= energievraag) en de invulling (= energieproductie) worden ingevuld. Zo ontstaat een kwantitatief beeld van hoe een energieneutraal Feyenoord City tot stand kan komen. Dit beeld is gebaseerd op de eerste indicatie van de energiebehoefte in Feyenoord City, de kennis van energiebehoefte in soortgelijke situaties elders en de invulling met hernieuwbare energiebronnen waarvan verwacht wordt dat dit techno/economisch en vergunningstechnisch mogelijk is in Feyenoord City.

5.1 Verwachte energievraag

De energievraag is gebaseerd op de kengetallen (spreadsheet NUTS Feyenoord City d.d. 17 juli 2018) van Feyenoord City, zie tabel 4. Daarbij is onderscheid gemaakt in 6 gebieden:

1. Urban Bridge – Laan op Zuid;
2. New Stadium;
3. Urban Bridge – Waterfront;
4. The Strip;
5. De Kuip;
6. Kuip Park.

Uitgangswaarden energievoorziening Feyenoord City, status 17 juli 2018
De nummers verwijzen naar de 6 gebieden in Feyenoord City

Tabel 4 - Uitgangswaarden energievoorziening

Kenmerk	1	2	3	4	5	6	Totaal
Vermogen elektriciteit (MVA)	4,3	6,0	3,4	5,8	2,4	5,4	27,3
Vermogen thermisch (MWth)	7,5	4,4	6,4	4,3	2,3	6,4	31,4
Appartementen (aantal)	1.076	0	640	40	136	452	2.344
Woningen Bebo (aantal)						406	406
Appartementen (m^2 BVO/1000)	80,6	0	39,2	3,0	17,0	53,0	192,8
Woningen (m^2 BVO/1000)	0	0	0	0	0	50,8	50,8
Utiliteit (m^2 BVO/1000)	0	70,5	15,9	45,3	16,6	0	148,3
Totaal BVO (m^2 BVO/1000)	80,6	70,5	55,1	48,3	33,6	103,8	391,9
Vermogen appartementen (MWth)	7,5	0	4,9	0,3	1,0	3,6	17,3
Vermogen woningen (MWth)	0	0	0	0	0	2,8	2,8
Vermogen utiliteit (MWth)	0	4,4	1,5	4,1	1,3	0	11,3
Gebiedsoppervlakte (m^2/1000)	19	67	15	40	47	61	249
Bebouwd oppervlakte (m^2/1000)	3,8	67,0	3,0	16,0	9,4	30,5	129,7
Aandeel bebouwd (%)	20	100	20	40	20	50	52

Het elektrisch vermogen en het thermisch vermogen zijn bepaald op basis van kengetallen voor de specifieke aansluitwaarde per type gebouw, woning en gebruiksfunctie. Er is geen koelvermogen bepaald.

Verondersteld is dat de gelijktijdigheidsfactor 100% is, dat betekent dat er zich situaties kunnen voordoen dat alle gebruikers tegelijkertijd een maximaal beroep doen op dit vermogen.
Aldus wordt de aansluitwaarde voor Feyenoord City:

- Elektriciteit via net Stedin 27,3 MVA elektrisch vermogen;
- Warmte via stadsverwarming Nuon 31,4 MW thermisch vermogen verwarming.

Uit tabel 5 zijn energiekengetallen af te leiden:

- Aansluitwaarde warmtevoorziening per appartement, gemiddeld 7,4 kWth;
- Aansluitwaarde warmtevoorziening per Bebo woning 7,0 kWth;
- Aansluitwaarde warmtevoorziening utiliteit gemiddeld 76,2 W/m^2 BVO;

De indruk bestaat dat deze aansluitwaarden gebaseerd zijn op gebouwen die nog niet voldoen aan de eisen die vanuit EPC en BENG van toepassing zullen zijn rond 2020. Dit wordt bevestigd door bijvoorbeeld de WKO tool (RVO) waarmee WKO systemen te dimensioneren zijn voor gebouwen volgens de huidige stand der techniek. De hierop gebaseerde kengetallen zijn gepresenteerd in tabel 5 In appartementen bedraagt de jaarlijkse koudevraag 1/3 van de warmtevraag, bij utiliteit is de koudevraag met 80% van de warmtevraag groter. Utiliteit leent zich dan ook beter voor het toepassen van WKO dan woningbouw. Neemt niet weg dat de levering van koude voor beide typen van gebouwen van belang is, zeker in de stad Rotterdam met een gemiddeld hogere temperatuur dan in het buitengebied en met verwachte de stijging van de gemiddelde temperatuur door klimaatverandering met enkele graden. De verhouding warmte/koude kan dan ook gaan verschuiven in de toekomst.

Energiekengetallen warmte en koude, huidige stand der techniek (RVO, WKO Tool)
Tussen haakjes zijn uitgangswaarden uit tabel 2 vermeld
*: warm watervoorziening kan om een hogere aansluitwaarde vragen, door opslagvat warm water in woning kan hierin worden voorzien

Tabel 5 - Energiekengetallen warmte en koude, huidige stand der techniek

Kengetal energie	Utliteit	Appartement	Woning
Aansluitwaarde warmte	50 W/m^2 (76,2 W/m^2)	5 kWth* (7,3 kWth)	6 kWth* (7,0 kWth)
Warmteverbruik per jaar	50 kWh/m^2, dat is 180 MJ/m^2	6 MWh, dat is 21,6 GJ	7 MWh, dat is 25,2 GJ
Aansluitwaarde koude	50 W/m^2	2 kWth	2 kWth
Koudeverbruik per jaar	40 kWh/m^2, dat is 144 MJ/m^2	2 MWh, dat is 7,2 GJ	2 MWh, dat is 7,2 GJ

Gegeven de uitgangswaarden van tabel 4 en de energiekengetallen van tabel 5 is een maximum en minimum scenario te bepalen voor de vraag naar warmte en koude in Feyenoord City. De energievoorziening moet minimaal kunnen voldoen aan het minimumscenario en bij voorkeur ook aan het maximum scenario energievraag. Tabel 6 presenteert de energievraagscenario's, inclusief de verwachte vraag naar elektriciteit, hieruit volgt figuur 4 met een presentatie van de opgave om energieneutraal te kunnen worden.

Indicatie opbouw verbruik elektriciteit, nader toelichting bij ** in tabel 5:

- Woningen en appartementen 11 GWh bij 4.000 kWh per aansluiting per jaar, dat is een gangbare waarde voor woningen met stadsverwarming;
- Utiliteit 15 GWh bij 100 kWh per m^2 BVO per jaar;
- Elektriciteit vervoer en WKO 4 GWh bij 10 kWh per m^2 BVO per jaar.

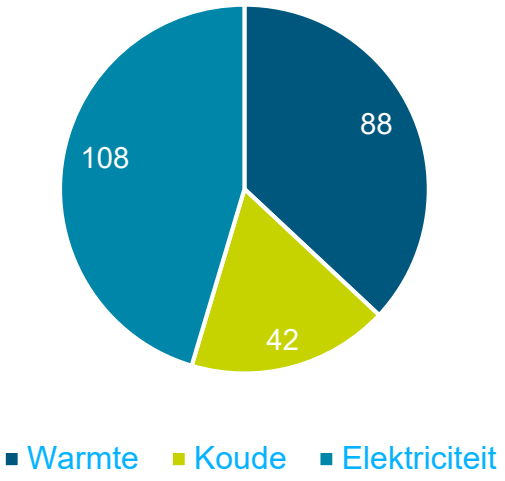
Energievraagscenario's Feyenoord City

- Exclusief effect toename elektrisch vervoer en inzet elektrische warmtepompen, aanname is dat dit binnen de gevraagde capaciteit past.
- Inclusief verbruik elektrisch vervoer en elektrische warmtepomp, gebaseerd op Analyse energieneutraal Utrecht Oost 2030 (RHDHV, 2017)
- Zonder het effect van passief bouwen wat leidt tot reductie koudevraag

Tabel 6 - Energievraagscenario's

Kengetal energie	Minimum vraagscenario	Maximum vraagscenario
Aansluitwaarde warmte	21,5 MWth warmte	31,4 MWth
Warmteverbruik per jaar	87,5 TJ warmte 50,6 Ap.; 10,2 Bebo; 26,7 Ut.	135 TJ warmte
Aansluitwaarde koude	12,9 MWth koude	18.8 MWth*
Koudeverbruik per jaar***	41,7 TJ koude 16,9 Ap.; 3,4 Bebo; 21,4 Ut.	63 TJ koude
Aansluitwaarde elektriciteit*	27,3 MVA	27,3 MVA
Verbruik elektriciteit per jaar**	30 GWh, dat is 108 TJe	30 GWh, dat is 108 TJe

De opgave voor een energieneutraal Feyenoord City is om per jaar minimaal 88 TJ warmte, 42 TJ koude en 30 GWh elektriciteit op een duurzame wijze te produceren. Totale minimale energievraag 238 TJ, inclusief volledige vervulling koudebehoefte.



Figuur 4 - Opgave Energieneutraal Feyenoord City

Opgave energieneutraal Feyenoord City, verdeling naar energiedrager
Opgave volgens het minimum scenario energievraag, totaal 238 TJ
De grootste opgave ligt op het gebied van elektriciteit met 108 TJ.

Bij de opgave volgens maximum 'worst case' scenario voor een energieneutraal Feyenoord City stijgt de energievraag van 238 TJ naar 306 TJ. De analyse van het energie aanbod zal in eerste instantie gebaseerd zijn op de opgave volgens het minimum scenario.

5.2 Energie aanbod scenario's

Om de vraag naar energie in Feyenoord City in te vullen met hernieuwbare energiebronnen zijn verschillende scenario's denkbaar:

- **Base case** Aansluiting op Nuon warmtenet en Stedin elektriciteitsnet. Nauwelijks productie van hernieuwbare energie in Feyenoord City, alleen autonome ontwikkeling zonPV en zonThermie op daken. Geen individuele warmtepompen. Koeling met traditionele airconditioning;
- **Mixed case** Alleen duurzame warmte via WKO zodat in duurzame koude kan worden voorzien. Restant wordt geleverd door Nuon via stadsverwarming. Duurzame elektriciteit door optimale benutting van dakoppervlak (60%);
- **Max case** Maximale inzet op duurzame warmte en koude productie in Feyenoord City zodat warmtevraag via stadsverwarming Nuon minimaal is en bereiken energieneutraliteit versneld wordt. Maakt ook gebruik van individuele opties en energie uit de Nieuwe Maas (TEO);
- **Stretched case** Inzet op 100% energieneutraal binnen de grenzen van Feyenoord City. Stadsverwarming wordt niet gebruikt, de productie met lokale lage temperatuur warmtebronnen wordt verhoogd. De productie van zonPV wordt verder verhoogd door benutten van gevels.

De Mixed case sluit het beste aan op de energievraag zoals gepresenteerd in figuur 2 Er wordt al rekening gehouden met elektriciteit die nodig is voor WKO's en elektrische auto's. De Max case zal een hoger elektriciteitsverbruik hebben, maar de warmtevraag uit het net stijgt. De Base case zal een vergelijkbare tot hoger elektriciteitsverbruik hebben als gevolg van airco's, terwijl de warmtevraag uit het net stijgt omdat geen WKO's wordt ingezet. Vooralsnog wordt geen rekening gehouden met deze 2^{e} orde effecten. De stretched case is de meest uitdagende case en wordt als startpunt gezien voor de discussie met marktpartijen over de wijze waarop invulling wordt gegeven aan de duurzame energievooorziening in Feyenoord City.

In alle cases wordt verondersteld dat de woningen en gebouwen uitgevoerd zijn met lage temperatuur verwarming en hoge temperatuur koeling. Alleen in de base case is dit niet strikt noodzakelijk, voor de andere cases is dit een vereist.

Alle cases houden zich aan de randvoorwaarden voor Feyenoord City zoals gepresenteerd in hoofdstuk 2 en de conceptuele benadering van de ontwikkeling van de energievoorziening zoals gepresenteerd in hoofdstuk 3. Alle cases houden ook rekening met het techno/economisch haalbare potentieel van de hernieuwbare energiebronnen. Bij de analyse van de cases wordt dit nader in kaart gebracht.

Alle cases laten zich vergelijken met de referentie case. De referentiecase is gebaseerd op het gebruik van aardgas voor verwarmen en 100% import elektriciteit uit het net. Een eerste indicatie van de kenmerken van de cases is gepresenteerd in tabel 7.

Kenmerken scenario's voor invulling energievraag, peiljaar 2030
Na 2030 neemt energieneutraliteit verder toe doordat de import energie duurzamer wordt
Wordt gepresenteerd t.o.v. referentiecase 100% aardgas en 100% import elektriciteit

Tabel 7 - Kenmerken scenario's voor invulling energievraag, peiljaar 2030

Kenmerken	Base case	Mixed	Max case	Stretched
CO_2 prestatie	+	+ +	+ +	+ + +
Energieneutraliteit 2030	Circa 30%	Circa 60%	Circa 70%	Bijna 100%
Investeringen	-	- -	- - -	- - -
Rentabiliteit 2030	+	+	-	- .-
Warmte	SV	SV en WKO	SV, WKO, TEO, WP	WKO, TEO, WP
Koude	Airco's	WKO	WKO, WP, Airco	WKO, WP
Elektriciteit	Circa 95% import	Circa 55% import	Circa 55% import	Circa 10% import

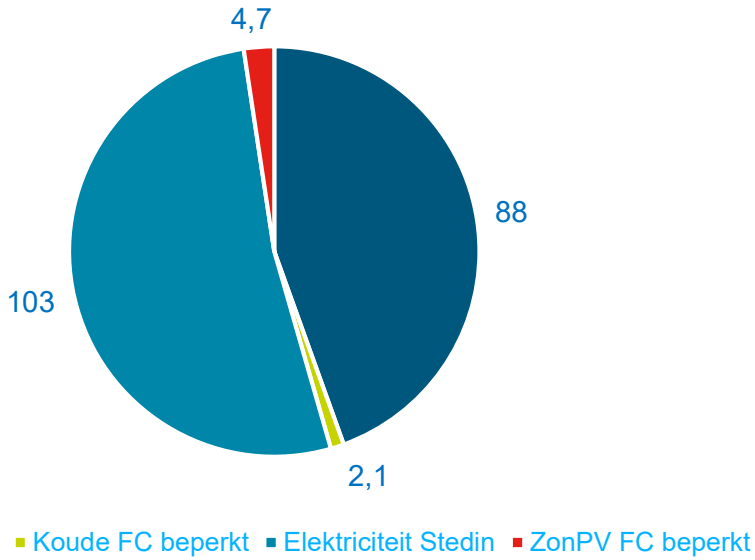
Toelichting bij tabel 7:

- De CO_2 prestatie geeft aan de mate waarin de inzet van fossiele brandstoffen wordt verdrongen. In het base case komt dit door het aandeel duurzame warmte van 52% stadsverwarming. Door toepassen van vooral WKO en zonPV stijgt de CO_2 prestatie, er is minder elektriciteit nodig die met brandstoffen zoals kolen en aardgas is geproduceerd;
- De energieneutraliteit geeft aan hoeveel % van de energievraag wordt ingevuld met duurzame energiebronnen. In de base case komt dit voor rekening van stadsverwarming. In de overige cases neemt dit % toe. Ter vergelijking doel Nederland is 14% in 2020 en 16% in 2023. Het wordt geen 100% op de korte termijn omdat de geïmporteerde elektriciteit en warmte zeker tot 2030 niet 100% energieneutraal zal zijn. Streven in 2030 is 50% energieneutraal;
- De investeringen geven een relatieve indicatie van de investeringen in de energie infrastructuur. De – geeft aan dat de investeringen hoger zijn dan van aardgas
- De rentabiliteit geeft aan hoe de kosten voor de gebruiker zich tot elkaar verhouden. Bij een + is de verwachting dat de kosten goedkoper uitvallen, zeker op de langere termijn wanneer de energiebelasting op aardgas verder stijgt;
- Bij elektriciteit is een indicatie gegeven in welke mate elektriciteit moet worden geïmporteerd.

5.3 Analyse Base case, 100% stadsverwarming

De Base case maakt maximaal gebruik van het warmtenet en het elektriciteitsnet. In de koude behoefte wordt beperkt (circa 10 TJ, 25%) voorzien met behulp van airco's, alleen daar waar het echt noodzakelijk is. Wanneer de hele koudebehoefte wordt gedekt met airco's dan stijgt het elektriciteitsverbruik in de Base case verder en neemt daardoor het aandeel hernieuwbare energie af.

Doordat de Nuon warmte voor 52% duurzame warmte is wordt al een score energieneutraliteit bereikt van 38%, zie figuur 3 en tabel 7.



Figuur 5 - Invulling Base case Energieneutraal

Invulling Base case Energieneutraal Feyenoord City, verdeling naar herkomst in TJ
Koude vraag wordt beperkt ingevuld door airco's, totale vraag energie 198 TJ
Hernieuwbare energie 2030 aandeel 38% bij 75 TJ hernieuwbare energieproductie
Restant fossiele energie 133 TJ

RES: Renewable Energy Source, duurzame energie

Tabel 8 - Data Base case Energieneutraal

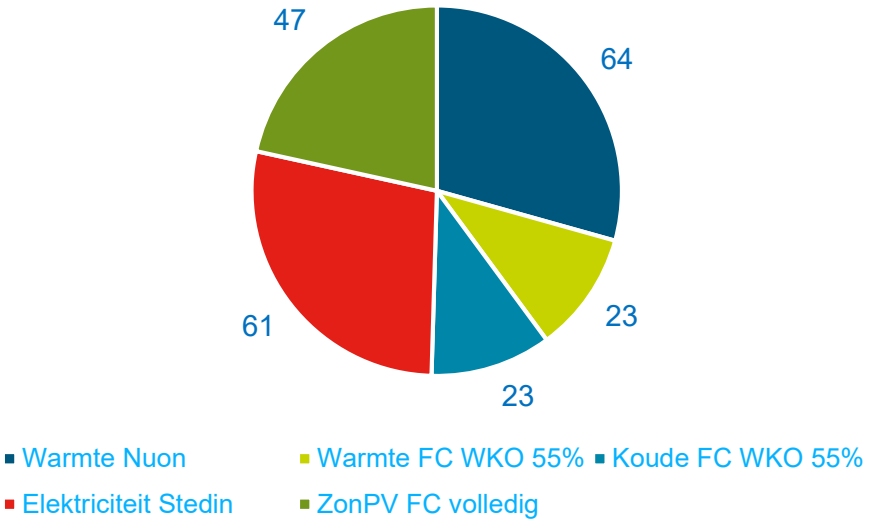
Base Case 2030				
Soort	Bron	Totaal	RES%	RES
Warmte	Import Nuon SV	87,5	52	45,5
Elektriciteit	Import Stedin	103,3	24	24,8
Koude	Airco 25% COP 5	2,1	24	0,5
Elektriciteit	Zon PV FC 10%	4,7	100	4,7
	Totaal in TJ	197,6		75,5
	Restant fossiel in TJ	122,1		
		Energieneutraliteit		38,21%

5.4 Analyse Mixed case, WKO plus stadsverwarming

De Mixed case gaat verder dan de base case. Er wordt maximaal gebruikt gemaakt van WKO's om de behoefte aan koude te dekken. Dit lukt voor 55%, dat is 23 TJ koude. Hiermee kan volledig in de behoefte van koude van de utiliteit in Feyenoord City worden voorzien. Voor de woningen en appartementen is geen collectieve koude voorziening beschikbaar, in dit opzicht vergelijkbaar met de base case. Naast koude komt 23 TJ warmte beschikbaar uit de WKO's, deze warmte hoeft niet te worden geleverd door Nuon en is beschikbaar voor andere delen van Rotterdam. Zie blauw kader WKO voor nadere uitleg.

Het potentieel voor zonPV op daken in Feyenoord City wordt maximaal ontwikkeld, 60% van het bebouwde oppervlakte wordt zo voorzien van zonPV. Zie blauw kader zonPV voor nadere uitleg.

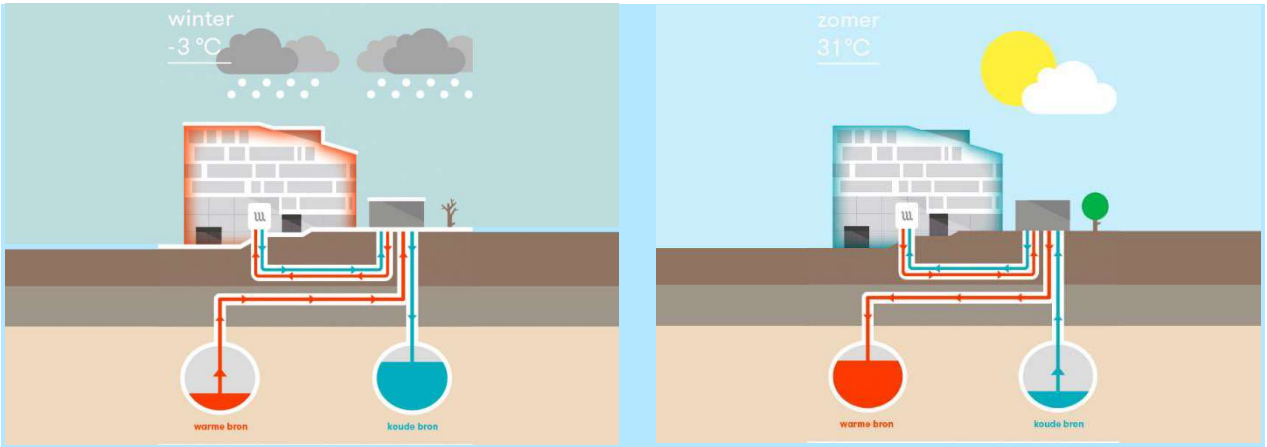
De energieneutraal score is met 65% bijna het dubbele van de base case. Zie onderstaande figuur 6 en tabel 9. De toename voor 50/50 veroorzaakt door de WKO's en zonPV op daken in Feyenoord City. Het verbruik van fossiele brandstoffen daalt met bijna 40% in de Mixed case ten opzichte van de Base case.



Figuur 6 - Invulling Mixed case Energieneutraal

Invulling Mixed case Energieneutraal Feyenoord City, verdeling naar herkomst in TJ
Koude vraag wordt voor 55% ingevuld door WKO, totale vraag energie 219 TJ Hernieuwbare energie 2030 aandeel 65% bij 141 TJ hernieuwbare energieproductie
Restant fossiele energie 77 TJ

Mogelijkheden WKO in Feyenoord City, een eerste indicatie
Het potentieel van WKO in Feyenoord City is vergelijkbaar met het potentieel in Utrecht Oost (RVO, Warmteatlas) en bedraagt 2 tot 3 TJ/ha warmte en 2 tot 3 TJ/ha koude. Het theoretisch potentieel voor Feyenoord City is daarmee circa 50 TJ warmte en 50 TJ koude. Aanvullend onderzoek in Feyenoord City moet uitwijzen hoe geschikt de onder-grond daadwerkelijk is voor de ontwikkeling van WKO. Hoe het WKO potentieel optimaal benut kan worden is in Utrecht Oost uitgebreid onderzocht (IF, WKO Utrecht Oost en RHDHV, Energieneutraal Utrecht Oost). Extrapolatie naar de situatie in Feyenoord City geeft aan dat een **koude-, tevens warmtepotentieel, van 23 TJ** te benutten is. Deze waarde wordt aangehouden in de Mixed case en kan daarmee 55% van de koudevraag dekken. In het Feyenoord City gebied is 1 WKO aanwezig, gelegen ten Noorden van Stadion de Kuip ter hoogte van de Stadionweg. Het gebied Feyenoord City kent voor WKO aandachtspunten waardoor de ontwikkeling van WKO projecten met zorg moet gebeuren. Zo is het watergebied Nieuwe Maas / Zuiddiepje en Van Brienenoord eiland aangemerkt als natuurgebied. Feyenoord City ligt ook voor een groot deel in een interferentie-gebied wat vraagt om afstemming ontwikkeling WKO bronnen op gebiedsniveau, dit i.s.m. gemeente en provincie.



Figuur 7 - Werking van WKO systeem met aquifer (Groningen, Warmtestad)

Mogelijkheden zonPV op daken in Feyenoord City, een eerste indicatie

Er van uitgaande dat de meeste daken in Feyenoord City plat zijn of over een goede oriëntatie beschikken op het zuiden wordt 60% van het bebouwd oppervlak belegd met zonPV systemen. Dit percentage komt overeen met hetgeen voorzien is by New Stadium. Op een bebouwd oppervlakte van 6,7 ha wordt netto 4 ha met 24.100 zonPV panelen belegd met een totaal vermogen van 6.870 kWpiek. Het bebouwd oppervlakte in Feyenoord City bedraagt in totaal 13 ha. Dit maakt dat 13.300 kWpiek de waarde is dit geldt voor geheel Feyenoord City. **De jaarproductie bedraagt circa 13 GWh (47 TJe)**, daarmee wordt 43% van de vraag naar elektriciteit gedekt. Omdat andere opties voor de productie van hernieuwbare elektriciteit niet mogelijk, te duur of een beperkte bijdrage leveren moet het restant ‘geïmporteerd’ worden.

Figuur 8 - Voorbeelden zonPV systemen

Tabel 9 - Data Mixed case Energieneutraal

Mixed Case 2030				
Soort	Bron	Totaal	RES%	RES
Warmte	Import Nuon SV	64,4	52	33,5
Elektriciteit	Import Stedin	60,9	24	14,6
Warmte	WKO 55%	23,1	100	23,1
Koude	WKO 55%	23,1	100	23,1
Elektriciteit	Zon PV FC 100%	47,1	100	47,1
	Totaal in TJ	218,6		141,4
	Restant fossiel in TJ	77,2		
		Energieneutraliteit		64,69%

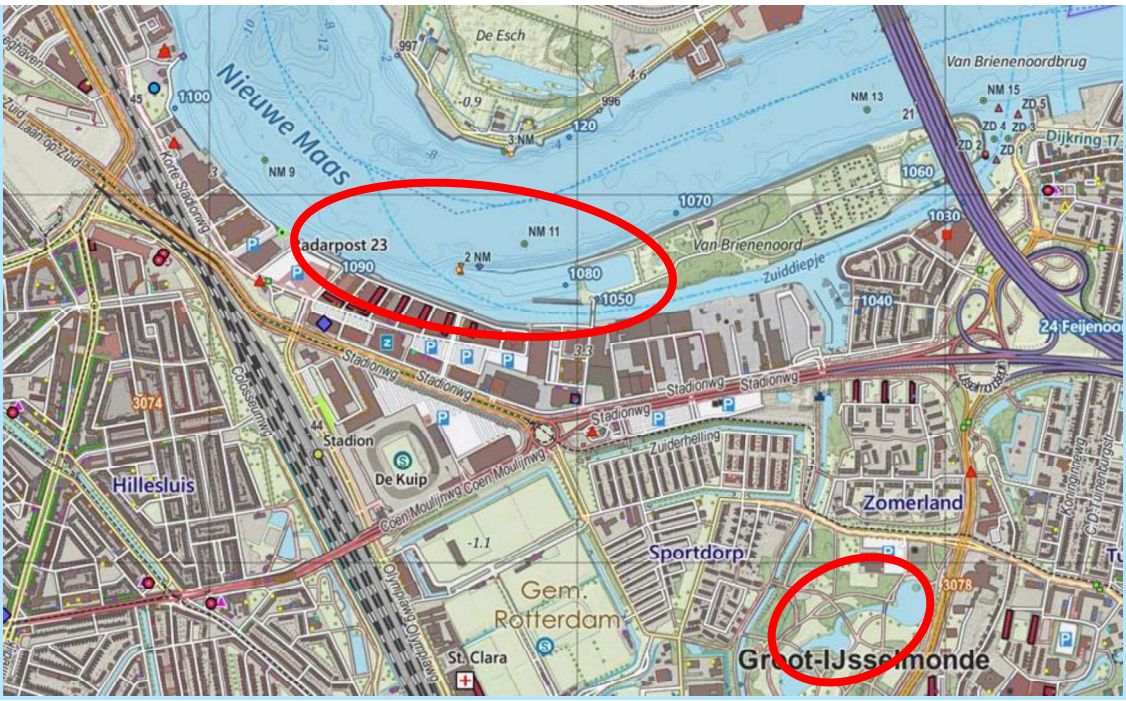
5.5 Analyse Max case, 100% lokale warmte en koude

De Max case heeft tot doel om tot het uiterste te gaan op de warmte- en koudevraag voor 100% in te vullen met hernieuwbare warmte uit Feyenoord City en gaat in dit opzicht verder dan de Mixed case. Naast de WKO's worden nu ook zonnecollectoren, thermische energie uit oppervlakte water en individuele warmtepompen ingezet, zie blauw kader voor nadere uitleg. Daarmee wordt het mogelijk om de koudevraag voor 100% lokaal te dekken. Bij de warmtevraag blijft de teller op 63% energieneutraal staan. Via het warmtenet wordt nog maar 42 TJ warmte geleverd, dit is ruim de helft van de Base case. Het is dan ook de vraag of een rendabele exploitatie van het warmtenet dan nog mogelijk is. Het warmtenet is, net als in de Mixed case, van belang om de WKO bronnen te kunnen balanceren.

De energieneutraal score betrokken op de gehele energievraag in Feyenoord City is met 72% hoger dan de 65% score bij de Mixed case. Zie figuur 11 en tabel 10. Het restant fossiel (basis 2030) neemt af met 11 TJ af, dit komt neer 13% daling. De Max case vergt een aanzienlijke inspanning, het beoogde doel volledig enerfgieneutraal wordt niet bereikt, de gecombineerde score duurzame warmte en koude blijft steken op 72%. De score voor duurzame elektriciteit komt niet verder dan 57%.

Mogelijkheden individuele warmtepompen, een eerste indicatie
Individuele warmtepompen voor koude (airco) en warmtevoorziening worden als de 'sluitpost' gezien in de duurzame warmtevoorziening. Dit omdat in Feyenoord City individueel gebruik (= per woning, per appartement) van bodem en water nauwelijks rendabele mogelijkheden biedt en het gebruik van lucht als warmtebron in appartementsgebouwen het aanzien van de gebouwen sterk verstoort. Ingezet wordt op **9 TJ warmte en koude** waarbij toepassing vooral wordt gezien bij de Bebo woningen en in beperkte mate in de utiliteit.

Mogelijkheden thermische energie oppervlaktewater in Feyenoord City, een eerste indicatie
Oppervlakte water is rondom Feyenoord City in ruime mate voorhanden, zie onderstaande figuur, en kan in aanvulling op WKO worden benut als warmte en/of koudebron. De (on)mogelijkheden voor thermische energie uit oppervlaktewater (TEO) zullen nader onderzocht moeten worden. Bij TEO wordt het water enkele graden afgekoeld in de winter of opgewarmd in de zomer. Het omgekeerde is niet mogelijk omdat hiervoor een aquifer nodig is, deze capaciteit wordt al maximaal benut door WKO in Feyenoord City. Bij TEO wordt voor koeling een warmtewisselaar ingezet en voor verwarming een WP. Dit concept wordt o.a. toegepast bij de SS Rotterdam. TEO wordt bij voorkeur toegepast in gebouwen die dicht aan het water gelegen zijn zoals Feyenoord City Urban Bridge (beide gebieden) en Stadium. Vooralsnog wordt er vanuit gegaan dat het met TEO mogelijk is om **10 TJ warmte en 10 TJ koude** te winnen.

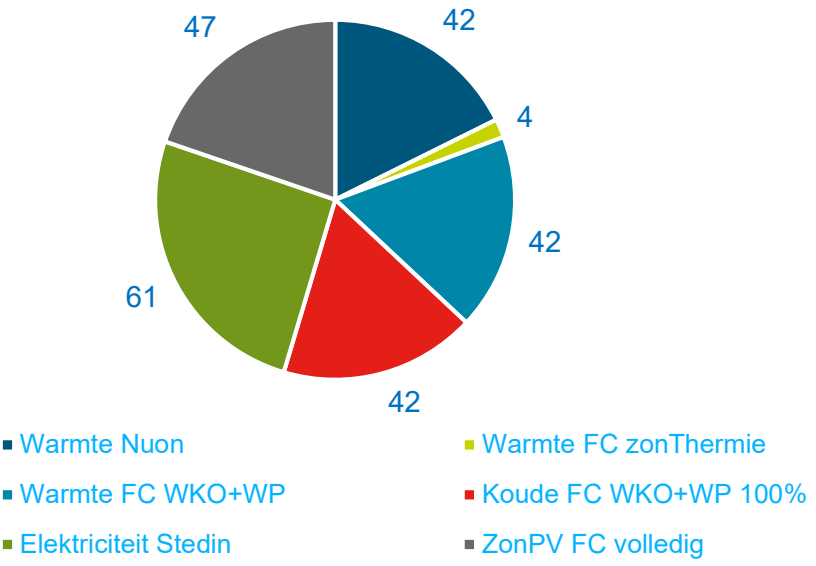


Figuur 9 - Potentiële mogelijkheden thermische energie oppervlaktewater Feyenoord City

Mogelijkheden zonThermie in Feyenoord City, een eerste indicatie

Net als zonPV laat zonThermie zich in de vorm van zonnecollectoren aanleggen op de daken van gebouwen. De zonnecollectoren produceren warm water tot een temperatuur van boven de 80 °C, dit vooral in de zomer. Dit maakt dat zonnecollectoren vooral worden ingezet bij de productie van warm tapwater en worden gezien als een 'add on' op andere vormen van warmtevoorziening. Zonnecollectoren komen het best pas in appartementsgebouwen omdat hier altijd sprake is van een aanzienlijke warmt tapwatervraag. Ook is toepassing in de utiliteit met een aanzienlijke warm tapwatervraag mogelijk, denk aan zorg instellingen en horeca. Toepassen van zonThermie gaat ten koste van zonPV, immers het dakoppervlak kan maar 1 keer gebruikt worden. Innovaties zijn gaande van gecombineerde systemen. Omdat het energetisch rendement van een zonnecollector 80% is en van een zonPV cel nog geen 20% is het beter om de zonnecollector in te zetten dan een zonPV cel. Voorwaarde is dan wel dat de zonnewarmte altijd benut kan worden. Wetende dat met een 3 m^2 zonnecollector systeem circa 4,5 GJ warmte wordt geproduceerd (Vesta Energiemodel Gebouwde Omgeving) en uitgaande van de inzet van 2% van het bebouwd oppervlak (2.600 m^2) in Feyenoord City dat kunnen **zonnecollectoren een bijdrage leveren van 4 TJ**, dat is bijna 5% van de verwachte warmtevraag in Feyenoord City.

Figuur 10 - Zonnecollector systemen, opgesteld vermogen 0,7 tot 2 kWth per m2



Figuur 11 - Invulling Max case Energieneutraal

Invulling Max case Energieneutraal Feyenoord City, verdeling naar herkomst in TJ
Koude vraag wordt voor 100% ingevuld door WKO en WP, totale vraag energie 238 TJ
Hernieuwbare energie 2030 aandeel 72% bij 171 TJ hernieuwbare energieproductie
Restant fossiele energie 66 TJ, moet verduurzaamd worden via import

Tabel 10 - Data Max case Energieneutraal

Max Case 2030				
Soort	Bron	Totaal	RES%	RES
Warmte	Import Nuon SV	41,8	52	21,7
Elektriciteit	Import Stedin	60,9	24	14,6
Warmte	Zonthermie	4,0	100	4,0
Warmte	WKO + WP 100%	41,7	100	41,7
Koude	WKO + WP 100%	41,7	100	41,7
Elektriciteit	Zon PV FC 100%	47,1	100	47,1
	Totaal in TJ	237,2		170,9
	Restant fossiel in TJ	66,3		
		Energieneutraliteit		72,03%

5.6 Analyse Stretched case, nagenoeg energieneutraal

De Stretched case heeft tot doel om over de gehele linie (warmte, koude, elektriciteit) energieneutraal te worden binnen de grenzen van Feyenoord City. Dit vergt het uiterste op het gebied van de opties voor duurzame warmte en duurzame elektriciteit. De Stretched case wordt als het vertrekpunt gezien voor gesprekken met marktpartijen om tot een energieneutraal Feyenoord City te komen door maximaal gebruik te maken van de energiebronnen in het gebied zelf.

Thermische energie uit oppervlakte water wordt in hogere mate benut dan in de Max case. De belangrijkste warmtebron daarvoor is de Nieuwe Maas. De ondergrond voor de opslag van warmte en koude moet volledig worden uitgenut. Gezien de beschikbare ruimte een uitdaging op zich. Wanneer dit tegen beperkingen aanloopt dan zal de Nieuwe Maas in de winter ook direct als warmtebron worden

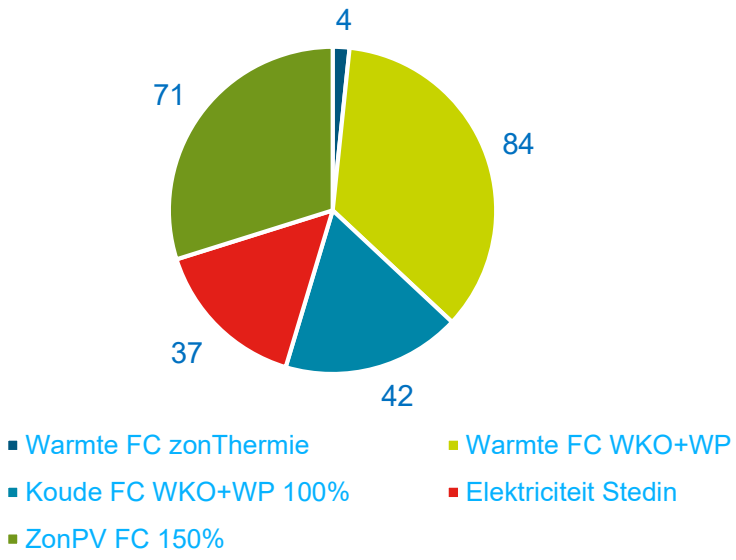
gebruikt, de rivier wordt verder afgekoeld. Zo wordt 18,6 TJ extra koude en 64,4 TJ extra wordt uit de nieuwe Maas gewonnen. Een alternatieve benadering is vergaande verlaging van de vraag naar koude en warmte. In de analyse is al rekening gehouden met een daling van de warmtevraag van 35% ten opzichte van de base case warmtevraag (maximum scenario energievraag). Door de warmte- en koude vraag nog verder te verlagen kan Feyenoord City met minder duurzame warmte en koude toe. Ook het elektriciteitsverbruik zal dalen doordat de inzet van warmtepompen afneemt.

Door het benutten van de gevels, zie figuur 11, voor zonPV wordt het mogelijk de productie van duurzame elektriciteit verder op te voeren. Dit neemt niet weg dat er naar verwachting een tekort blijft. Circa 37 TJ (10 GWh elektriciteit) structurele import via het Stedin net blijft nodig.

De energieneutraal score betrokken op de gehele energievraag in Feyenoord City is met 88% hoger dan de 72% score bij de Max case. Zie figuur 13 en tabel 11. Het restant fossiel (basis 2030) neemt af met 38 TJ af, dit komt neer 43% daling. De Stretched case vergt een uiterste inspanning, het beoogde doel volledig enerfgieneutraal wordt niet bereikt, de gecombineerde score duurzame warmte en koude blijft steken op 88%. De score voor duurzame elektriciteit is 74%.

Mogelijkheden zonPV op gevels in Feyenoord City, een eerste indicatie
Naast daken, bieden ook de gevels van gebouwen mogelijkheden voor zonPV. Deze optie is nog niet algemeen gangbaar en kan alleen toegepast worden op gevel die zuiddelijk geörienteerd zijn. Verondersteld wordt dat hiermee een extra hoeveelheid elektriciteit kan worden geproduceerd die 50% bedraagt van de elektriciteit die met zon op daken in Feyenoord City wordt geproduceerd. Het gaat daarbij om tussen de 2 en 4 ha geveloppervlak. **De jaarproductie bedraagt circa 6,5 GWh (24 TJe)**, daarmee wordt 21% van de vraag naar elektriciteit gedekt. Omdat andere opties voor de productie van hernieuwbare elektriciteit niet mogelijk zijn of nauwelijks een bijdrage leveren moet het restant 'geïmporteerd' worden.

Figuur 12 - PV panelen en groenvoorziening, verticaal toegepast



Figuur 13 - Invulling Stretched case Energieneutraal Feyenoord City, verdeling naar herkomst in TJ

Koude vraag wordt voor 100% ingevuld door WKO en WP, totale vraag energie 238 TJ
Hernieuwbare energie 2030 aandeel 88% bij 209 TJ hernieuwbare energieproductie
Restant fossiele energie 28 TJ, moet verduurzaamd worden via import

Tabel 11 - Data Stretched case Energieneutraal Feyenoord City

Stretched Case 2030				
Soort	Bron	Totaal	RES%	RES
Warmte	Import Nuon SV	0,0	52	0,0
Elektriciteit	Import Stedin	37,4	24	9,0
Warmte	Zonthermie	4,0	100	4,0
Warmte	WKO + WP + TEO	83,5	100	83,5
Koude	WKO + WP + TEO	41,7	100	41,7
Elektriciteit	Zon PV FC 150%	70,7	100	70,7
	Totaal in TJ	237,2		208,8
	Restant fossiel in TJ	28,4		
		Energieneutraliteit		88,03%

6 Energievisie in uitvoering

Nu hoofdstuk 5 duidelijk heeft gemaakt wat de (on)mogelijkheden zijn om binnen de grenzen van Feyenoord City (25 ha) energieneutraal te worden kunnen conclusies worden getrokken en aanbevelingen voor het vervolg worden gedaan.

6.1 Conclusies

De ambitie van een energieneutraal Feyenoord City betekent dat in de totale energievraag (warmte, koude en elektriciteit) van Feyenoord City jaargemiddeld moet kunnen worden voorzien met hernieuwbare bronnen in het gebied zelf. De analyse leert dat dit niet mogelijk is, de mogelijkheden die de bronnen bieden zijn ontoereikend.

Tabel 12 presenteert een overzicht van de drie onderzochte scenario's. Daarbij is uitgegaan van een laag energievraag scenario dat uitgaat van relatief energiezuinige utiliteitsgebouwen, appartementen en woningen. De energieneutraliteit in % is bepaald voor het jaar 2030 waarbij naar verwachting in 14% van de energievraag kan worden voorzien met hernieuwbare bronnen.

Tabel 12 - Overzicht analyse scenario's energieneutraal Feyenoord City. Waarden per jaar

Waarderingen met + en – zijn ten opzichte van de referenties aardgas, + is positief

Kenmerken	Base 2020	Mixed 2030	Max 2030	Stretched 2030
CO_2 reductie	+	++	++	+++
Fossiele CO_2-emissie	11,5 kton	4,1 kton	3,8 kton	2,0
Energievraag	198 TJ	218 TJ	237 TJ	237 TJ
Energieneutraliteit 2030	38%	65%	72%	88%
Hernieuwbare energie	75 TJ	141 TJ	171 TJ	209 TJ
Restant fossiele energie	123 TJ	77 TJ	66 TJ	28 TJ
Elektriciteit E-net	103 TJ, 29 GWh	61 TJ of 17 GWh	61 TJ of 17 GWh	37 TJ of 135 TJ
Warmte SV-net	88 TJ	64 TJ	41 TJ	0 TJ
Investeringen	-	- -	- - -	- - - -
Energiekosten 2030	+	+	-	- -
Warmte	SV 52% EN	SV en WKO 65% EN	SV, WKO, TEO, WP 77% EN	WKO, TEO, WP 100% EN
Koude	Airco's 14% EN	WKO 55% EN	WKO, WP, Airco 95% EN	WKO, WP 100% EN
Elektriciteit	96% import 4% zonPV dak 27% EN	56% import 44% zonPV dak 57% EN	56% import 44% zonPV dak 57% EN	35% import 44% Zon PV dak 21% Zon PV wand 74% EN

6.2 Aanbevelingen

Aanbevolen wordt om het scenario Mixed case te volgen bij de verdere gebiedsontwikkeling van Feyenoord City. In dit scenario kunnen de mogelijkheden van WKO optimaal worden gecombineerd met stadsverwarming en wordt optimaal gebruik gemaakt van de beschikbare ruimte in de ondergrond voor duurzame warmte en koude en op daken voor de productie van zonne-elektriciteit. Deze case heeft een energieneutraliteit van 62% (basis 2030) en zal door het verduurzamen van het stadsverwarmingsnet en de nationale elektriciteitsvoorziening op termijn volledig duurzaam worden. Ook biedt zij ruimte voor enige mate van individuele oplossingen zoals zonThermie en warmtepompen en icoonprojecten (bijlage 1). Tot slot wordt verwacht dat de impact voor milieu en omgeving bij de Mixed case minimaal is terwijl toch een hoge mate van energieneutraliteit in het gebied van Feyenoord City zelf wordt bereikt.

6.3 Vervolgstappen

De vervolgstappen zijn:

- Besluitvorming rond randvoorwaarden en conceptuele invulling door energievisie;
  Resultaat 1: energievisie Feyenoord City akkoord, wordt onderdeel duurzaamheidsvisie en masterplan Feyenoord City
- Checken van de verwachte energievraag in Feyenoord City;
  Resultaat 2: geverifieerd inzicht in omvang en aard energievraag als functie van tijd
- Checken van de potentiele mogelijkheden i.h.b. WKO en oppervlakte water als warmtebron;
  Resultaat 3: WKO plan voor Rotterdam Zuid, inclusief Feyenoord City
  Resultaat 4: Mogelijkheden gebruik oppervlakte water voor verwarmen en koelen kwantitatief
- Nader in kaart brengen hoe warmtenet Nuon op termijn wordt verduurzaamd
  Resultaat 5: Plan voor verduurzaming stadsverwarming, voor Feyenoord City en geheel Rotterdam/regio.

Met als resultaat een duidelijk beeld van de energievraag in Feyenoord City, de wijze waarop dit lokaal kan worden ingevuld met hernieuwbare bronnen en de mate waarin import van hernieuwbare energie via warmtenet en elektriciteitsnet nodig is. Dit beeld fungeert als leidraad bij aanbestedingen in het kader van de gebiedsontwikkeling.

De vervolgstappen vereisen samenwerking met:

- Rijkswaterstaat, waar het om het gebruik van de Nieuwe Maas als energiebron gaat;
- Waterschap verantwoordelijk voor het waterbeheer in Rotterdam Zuid;
- Waterbedrijf Rotterdam waar het om het gebruik van aquifers voor WKO gaat;
- Provincie Zuid Holland als bevoegd gezag voor WKO;
- Gemeente Rotterdam als verantwoordelijke voor WKO plan, warmteplan, energievisie stad/regio;
- Nuon waar het gaat om het optimaal inpassen van het warmtenet;
- Stedin waar het gaat om het optimaal inpassen van het elektriciteitsnet en uitfaseren gasnet.

Bijlage 1 Referentiebeelden Energie

Voorbeelden worden gepresenteerd van technieken die gebruikt kunnen worden om tot een energiehuishouding te komen met een laag verbruik en hernieuwbare energiebronnen. Ook zijn icoonprojecten gepresenteerd die weliswaar een beperkte bijdrage leveren aan een energieneutraal Feyenoord City maar wel een grote impact hebben op zichtbaarheid en aanzien van Feyenoord City.

Referentiebeelden energiebesparing
Voorbeelden van energiebesparing zijn:

- Energiezuinige apparaten, minimaal energielabel A;
- Isoleren van gebouwen (vloer, dak, muren);
- Hotfil toepassing bij wasmachines, afwasmachines;
- Warmtepomp toepassing van wasdrogers;
- Warmteterugwinning uit warm tapwater;
- Warmteterugwinning uit ventilatielucht;
- LED verlichting;
- Vraagsturing verlichting en apparaten, automatische slaapstand, domotica.

Referentiebeelden duurzame koude
Voorbeelden van duurzame koude zijn:

- Warmte koude opslag (WKO);
- Absorptie koude machines met restwarmte (vanaf circa 80 ^{0}C);
- Traditionele koelmachines (airco) die duurzame elektriciteit gebruiken.

Referentiebeelden duurzame warmte
Voorbeelden van duurzame warmte zijn:

- Warmtepompen met bodem, water (oppervlaktewater, riothermie, waterleidingen), lucht als bron;
- Biowarmte met houtkachels, houtpelletkachels;
- Geothermie;
- Restwarmte uit industrie, alleen duurzaam wanneer industrie geen fossiele brandstoffen gebruikt.

Referentiebeelden duurzame elektriciteit
Voorbeelden van duurzame elektriciteit zijn:

- Windenergie;
- Zonne-energie (zonnecellen, zonPV) op daken en parkeerplaatsen;
- Bio-energie. Biogas, bio-olie, biomassa als brandstof;
- Ultra diepe geothermie;
- ORC's die restwarmte gebruiken om elektriciteit te produceren.

Referentiebeelden duurzaam vervoer
Voorbeelden van duurzaam vervoer zijn:

- Wandelen;
- Fietsen, inclusief elektrisch fietsen;
- Elektrisch vervoer, mits elektriciteit ook duurzaam;
- Toepassen 2^{e} generatie biobrandstoffen uit reststromen;
- Collectief vervoer.

Referentiebeelden duurzame icoonprojecten

Een icoonproject betreft een project met een relatief geringe bijdrage aan een duurzame energievoorziening maar met een hoge mate van zichtbaarheid en attractiviteit. Een icoonproject is niet perse rendabel. Icoonprojecten kunnen ingebracht worden in Feyenoord City in de vorm van bijvoorbeeld een prijsvraag waarbij de markt wordt uitgedaagd duurzame projecten voor te stellen. Een icoonproject combineert bij voorkeur verschillende functies zodat de attractiviteit nog groter wordt en het zichtbaar is dat Feyenoord City duurzaam is. Een icoonproject is te vinden in de buitenruimte.

Voorbeelden zijn:

- Kleine windmolens zichtbaar geplaatst op daken, in een parksetting, langs infrastructuur;
- Zonnecellen gecombineerd met andere objecten zoals lantaarn, zelfs in de vorm van een zonneboom;
- Zonnecellen als overkapping op promenades;
- Zonnecellen in zuid georiënteerde stroken langs wegen;
- Energie op/in water;
- Energie uit beweegbare tegels op voetpaden, fietspaden;
- Bijzondere vormen van zonnecellen geplaatst aan gevels, zichtbaar als kunst of zonwering;
- Beweegbare kunstwerken of waterpartijen aangedreven door zon/wind;
- Gecombineerde zonPV / zonThermie op daken voor efficiënt benutten dakoppervlak.

Bijlage 2 Begrippen Energie

Bio-energie. Energie uit biomassa zoals hout, mest, bio-olie, biogas en groen gas (biogas opgewaardeerd tot aardgaskwaliteit). Energie uit afval (zoals afvalverbranding ARN) wordt voor 55% aangemerkt als bio-energie omdat het afval voor een deel uit biomassa bestaat. Bij bio-energie komt CO_2 vrij. Omdat deze CO_2 niet fossiel maar kort cyclisch is, wordt niet bijgedragen aan de opwarming van de aarde.

Duurzame energie, ook hernieuwbare energie genoemd. Energie (warmte, elektriciteit en brandstoffen) uit bronnen die hernieuwbaar zijn. Voorbeelden zijn zonne-energie, windenergie, aardwarmte, bio-energie en waterkracht.

Energieneutraal. Situatie waarbij de vraag naar energie volledig gedekt wordt uit hernieuwbare bronnen. Er is geen fossiele, niet hernieuwbare, energie meer nodig. Er is geen CO_2-uitstoot meer die bijdraagt aan het broeikasgaseffect en daarmee aan de temperatuurstijging van onze aarde.

Fossiele energie. Energie uit bronnen die eindig zijn en waarbij CO_2 wordt uitgestoten die bijdraagt aan de opwarming van de aarde. Fossiele energiebronnen zijn aardgas, aardolie en steenkool.

Klimaatadaptatie. Het proces waarbij de samenleving zich aanpast aan het actuele of verwachte klimaat en de effecten daarvan, om de schade die gepaard kan gaan met klimaatverandering te beperken en de kansen die de klimaatverandering biedt te benutten.

Klimaatmitigatie. Het proces waarmee beoogd wordt de emissies van broeikasgassen te verminderen. Dit kan plaatsvinden door reductie van emissies van broeikasgassen, afvang en opslag van broeikasgassen (CO_2) en het voorkomen van ontbossing en stimuleren van herbebossing.

Klimaatneutraal. Situatie waarbij geen broeikasgassen van niet hernieuwbare bronnen meer worden uitgestoten. Naast CO_2 is dit bijvoorbeeld methaan (CH_4) en lachgas (N_2O) dat vrijkomt in de landbouw.

Kort cyclische CO_2 is CO_2 dat vrijkomt bij het verbranden of verrotten van biomassa en die tot circa 50 jaar daarvoor is vastgelegd bij de groei van biomassa. Per saldo neemt de CO_2-concentratie in de atmosfeer hierdoor niet toe.

Terajoule, afgekort TJ. Hoeveelheid energie waarmee in de routekaart wordt gewerkt. Elke energiehoeveelheid, zoals m^3 aardgas, kWh elektriciteit en liter benzine wordt omgerekend naar TJ. Bij de kWh elektriciteit wordt dit gedaan door het berekenen van de hoeveelheid brandstof die nodig is in een elektriciteitscentrale om deze kWh te produceren. Gerekend wordt met een gemiddeld rendement van de elektriciteitscentrale van 42,6%.

Primaire energie. De energie die nodig is om een bruikbare vorm van energie te produceren. Zo gebruik een elektriciteitscentrale aardgas en kolen als primaire energiebron om elektriciteit te produceren.

Passief bouwen. Bouwmethode die zich kenmerkt door (bron: stichting Passief Bouwen):
- thermisch comfortabel door zeer goede isolatie en kierdichting en het ontbreken van thermische bruggen (ook wel koudebruggen);
- de lage infiltratie van buitenlucht en gebalanceerde ventilatie met koolstof (en soms fijnstof) filters een zeer goede kwaliteit binnenlucht;
- een verwaarloosbaar lage warmtebehoefte met als gevolg een extreem laag energiegebruik.

Bijlage 10 Geluid invoerdocument

Notitie /
Memo

HaskoningDHV Nederland B.V.
Transport & Planning

Aan:	Gemeente Rotterdam / Projectbureau Feyenoord City
Van:	Harrie van Lieshout
Datum:	14 oktober 2019
Ons kenmerk:	T&PBE7256-N001D0.5
Classificatie:	Projectgerelateerd

Onderwerp: **Invoerdocument Geluid Feyenoord City**

Voorwoord

Een onderdeel van het MER Feyenoord City is het thema geluid. Het doel van het MER Feyenoord City is om effecten te bepalen en varianten/alternatieven te kunnen afwegen vanuit het thema geluid. Dit document is een werkdocument, dat gedurende het project nader wordt ingevuld en aangevuld. Het document zal uiteindelijk zijn beslag krijgen als bijlage bij de eindrapportage, als toelichting en verantwoording van de uitgevoerde geluidsberekeningen.

Inhoud

- *Inleiding*
- *Wegverkeerslawaai*
- *Railverkeerslawaai*
- *Industrielawaai (reguliere bedrijfsvoering)*
- *Industrielawaai (evenementen)*
- *Scheepvaartlawaai*
- *Bouwlawaai*
- *Analysemethode en bronnen*
- *Beoordelingsmethode*

Inleiding

In dit invoerdocument voor de geluidberekeningen Feyenoord City is puntsgewijs beschreven wat de gevolgde aanpak is van de uitgevoerde berekeningen en welke invoer is gebruikt.

Bij het aspect geluid wordt beschouwd welke geluidsbelasting het voornemen heeft op bestaande bebouwing als gevolg van wijzigingen in het wegverkeer op de diverse wegen in en nabij het plangebied. Ook wordt berekend of de geluidsbelasting op de nieuwe woningbouw als gevolg van het (toenemende) wegverkeer (Stadionweg en aanpalende wegen), de industrie/bedrijvigheid (o.a. nieuwe Stadion en andere functies die mogelijk zijn op basis van uit het bestemmingsplan) en het scheepvaartverkeer op de nieuwe Maas niet boven wettelijke grenswaarden of richtwaarden uitkomt. Het geluid vanwege het nieuwe stadion is ook ter plaatse van de bestaande woningen berekend. Het MER geeft per geluidbron (weg, spoor, water, stadion) inzicht in de geluidsgevolgen van de gebiedsontwikkeling en eventuele randvoorwaarden vanuit bestaande geluidbronnen op de gebiedsontwikkeling zelf.

Voor weg, spoor en scheepvaart zijn het aantal geluidgehinderden en slaapverstoorden bepaald, waarbij ook rekening gehouden is met tramlawaai (als onderdeel van wegverkeerslawaai'. Er wordt onderscheid gemaakt tussen de bestaande en de nieuwe woningen. Ook zijn cumulatieve geluidsniveaus gepresenteerd. Daarnaast is de geluidsituatie bij evenementen en wedstrijden in het Stadion inzichtelijk gemaakt.

Uitgangspunt van de berekeningen is dat bij de bestaande woningen (en de woningen in de referentiesituatie) op de gevels een acceptabele geluidssituatie ontstaat. Voor de nieuwe woningen kunnen eventueel aanvullend geluidsisolerende maatregelen aan de gevels worden getroffen.

Wegverkeerslawaai

In eerste instantie wordt onderzocht wat de geluidsbelastingen ter plaatse van de woningen zijn als gevolg van het wegverkeer voor het basis en maximale alternatief. Mogelijke gevelbelasting wordt in de huidige regelgeving getoetst aan grenswaarden. De belangrijkste grenswaarde is de voorkeurgrenswaarde. Als uit het akoestisch onderzoek blijkt dat deze waarden worden overschreden, moet per alternatief onderzocht worden of er maatregelen mogelijk zijn aan de bron (bijvoorbeeld het aanbrengen van stiller asfalt of het verminderen van het verkeersaanbod) of de overdracht (bijvoorbeeld het aanleggen van geluidschermen).

Voor wegverkeerslawaai geldt volgens de Wet geluidhinder een voorkeursgrenswaarde voor een geluidsgevoelige bestemming (zoals een woning) van 48 dB. De maximale ontheffingswaarde bedraagt, voor woningen binnen de bebouwde kom, 63 dB. Voor een spoorweg bedraagt dit respectievelijk 55 en 68 dB.

Railverkeer

Overeenkomstig de systematiek van verkeerswegen hebben ook spoorwegen een toetsingzone voor geluidhinder. De omvang van deze zone is per traject opgenomen in het 'Besluit geluidhinder spoorwegen'. In eerste instantie wordt onderzocht wat de geluidsbelastingen ter plaatse van de nieuwe woningen zijn als gevolg van het spoorwegverkeer. Mogelijke gevelbelasting wordt in de huidige regelgeving getoetst aan grenswaarden. Als uit het akoestisch onderzoek blijkt dat deze waarden worden overschreden, moet onderzocht worden of er maatregelen mogelijk zijn aan de bron (bijvoorbeeld raildempers) of de overdracht (bijvoorbeeld het aanleggen van geluidschermen).

Industrielawaai (reguliere bedrijfsvoering)

De geluidsbelastingen als gevolg van het nieuwe stadion worden onderzocht. Er moet worden voldaan aan de te stellen geluidsgrenswaarden conform de Wet milieubeheer. Voor het stadion zal onder de huidige wetgeving een omgevingsvergunning milieu verstrekt moeten worden; hierin worden maatwerk geluidsgrenswaarden conform de Handreiking industrielawaai en vergunningverlening (1999) opgenomen.

Voor de diverse inrichtingen geldt dat voldaan moet worden aan de eisen uit de Wet milieubeheer / Activiteitenbesluit. Hiervoor luiden de eisen als volgt:

Voor de maximale geluidsniveaus:
- 70 dB(A) in de dagperiode (tussen 7 en 19 uur);
- 65 dB(A) in de avondperiode (tussen 19 en 23 uur);
- 60 dB(A) in de nachtperiode (tussen 23 en 7 uur).

Voor de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus:
- 50 dB(A) in de dagperiode (tussen 7 en 19 uur);
- 45 dB(A) in de avondperiode (tussen 19 en 23 uur);
- 40 dB(A) in de nachtperiode (tussen 23 en 7 uur.

De geluidsuitstraling van Spooremplacement IJsselmonde op het bouwplan zal worden beoordeeld aan de hand van de vergunning en het bijbehorende akoestisch onderzoek. Hierbij wordt rekening gehouden met de scherpere grens en streefwaarden zoals die gelden voor emplacementen (vergeleken met doorgaand spoorverkeer).

Tevens wordt het effect van industrieterrein Feijenoord Schaardijk beoordeeld.

Voor overige mogelijke (nieuwe) activiteiten, zoals de bioscoop en horeca, zullen wij een analyse doen van de te verwachten reikwijdte van de geluidscontouren op basis van de Publicatie Bedrijven en Milieuzonering.

Industrielawaai (evenementen)

Voor evenementen (concerten in het Stadion) gelden geen landelijke eisen. Hiervoor wordt aansluiting gezocht bij landelijk beleid betreffende aantallen incidentele evenementen per jaar en de grenswaarden bij incidentele evenementen, die uit van toepassing zijnde jurisprudentie volgen. DCMR hanteert de standaard richtwaarden uit de Handreiking Industrielawaai en Vergunningverlening. Dit houdt in bij de woningen een langtijdgemiddeld beoordelingsniveau van 45 dB(A) in de avondperiode. Eventuele hogere geluidbelasting moet worden gemotiveerd, met name op basis van referentieniveau van het omgevingsgeluid. Hiermee kan 5 dB extra geluidsruimte worden gecreëerd. Gelet op het verhoogde achtergrondgeluidsniveau is een geluidsnorm van 50 dB(A) in de avondperiode acceptabel. Voor incidentele muzikale evenementen hanteert de DCMR bij woningen grenswaarden van 75 dB(A) en 90 dB(C) (zonder muziekgeluidscorrectie). Dit laatste is, vanwege de dominantie van laagfrequente tonen maatgevend.

De geluidsuitstraling van evenementen buiten het stadion (bij voorbeeld op de Strip) kan inzichtelijk worden gemaakt door het, aan de hand van kentallen, berekenen van een geluidvermogen per m^2. De resultaten worden gepresenteerd in de vorm van geluidscontouren.

Wij gaan er vooralsnog vanuit dat deze evenementen niet functioneel of organisatorisch binding hebben met het Stadion.

Scheepvaartlawaai

Het effect van scheepvaart op nieuwe geluidgevoelige functies wordt ook berekend. Toetsing aan een goede ruimtelijke ordening is relevant, aangezien er geen wettelijke geluidsnormen gelden. Betreffende het aantal gehinderden is het gebruikelijk scheepvaartlawaai op dezelfde manier te behandelen als railverkeerslawaai, omdat voor beide typen lawaai geldt dat de geluidbelasting tijdens passage van een voertuig wordt afgewisseld met perioden van stilte. Omdat scheepvaartverkeer wel een iets laagfrequenter karakter heeft, zijn we voor de geluidsklasses aangehaakt bij de beoordeling voor wegverkeer, die wat strenger is.

Bouwlawaai

De te verwachten geluidsniveaus als gevolg van de maatgevende geluidsbronnen tijdens de bouw van het Stadion kunnen inzichtelijk worden gemaakt. Hierbij valt met name te denken aan het trillen van damwanden en het slaan van heipalen. De geluidsniveaus worden vergeleken met de geluidsnormen uit het Bouwbesluit. Ook wordt aandacht besteed aan het extra vrachtverkeer in de aanlegfase.

Analysemethode en bronnen

Er zijn berekeningen uitgevoerd naar de optredende geluidsniveaus volgens Standaardrekenmethode II en de Handleiding meten en rekenen Industrielawaai (specialistische rekenmethodes; met het rekenprogramma Geomilieu).

Aspect	Methode	Bronnen
Wegverkeerslawaai	Geomilieu	Weg (volgt uit verkeersmodel)
Spoorweglawaai	Geomilieu	Spoor Gegevens uit Geluidregister
Stadiongeluid	Geomilieu	Stadion Gegevens van FC
Overige industrielawaai	Beoordeling	Gegevens DCMR
Emplacement	beoordeling	Gegevens van ProRail
Evenementen	Geomilieu	Stadion Gegevens van FC
Scheepvaartlawaai	Geomilieu	Nieuwe Maas Gegevens van Havenbedrijf
Bouwlawaai	Geomilieu	Gegevens van FC
Cumulatie van geluid	dBGeotools	Eigen berekening

Technische uitgangspunten

Wegverkeerslawaai
Berekeningen zijn uitgevoerd middels het rekenprogramma Geomilieu v4.41.
De verkeersgegevens zijn ontleend aan het separaat door RHDHV verrichte verkeersonderzoek.
Voor de omgevingskenmerken (bebouwing, omgevingskenmerken, hoogteligging) is gebruik gemaakt van het BAG register, AHN (Algemene Hoogtekaart Nederland) en kaarten van PDOK (Publieke Dienstverlening op Kaart).

Spoorweglawaai
Berekeningen zijn uitgevoerd middels het rekenprogramma Geomilieu v4.41.
De spoorgegevens zijn ontleend aan het Geluidregister (uittreksel juni 2019).

Stadiongeluid
Boven de tribunes en het veld wordt een lichtdoorlatende overkapping aangebracht. De overkapping bestaat uit een vast gedeelte (boven de tribunes) en uit een mobiel gedeelte (boven het veld), dat tijdens popconcerten gesloten is, tijdens voetbalwedstrijden open.

Geluidsisolerende maatregelen bestaan uit het toepassen van een beter isolerend dak, en het beperken van de ventilatieopeningen in de gevels en het dak. Het dak bestaat uit een vijfvoudige Lexaan thermoclear plaat, 25 mm dik, Rw 20 dB

Ventilatieopeningen in de buitengevels van het stadion zijn geminimaliseerd tot:

- Onderste bouwlaag: 8 keer 12 m^2;
- Middelste bouwlaag: ca 145 m^2;
- Spleet boven dakvlak: 2 keer 48 m^2.

Tijdens popconcerten bedraagt het muziekgeluidsniveau bij de toeschouwers 100 dB(A), 115 dB(C), standaard housemuziekspectrum.
Het geluidsniveau in het dakvlak en bij de ventilatieopeningen bedraagt 95 dB(A).

Een voetbalwedstrijd duurt maximaal 2 uur in dag of avond.
Voor het geluidsniveau van het publiekgeluid is aangesloten bij geluidsmetingen die wij hieraan in het verleden hebben verricht bij een voetbalwedstrijd in het FC Utrecht-stadion: Lp = 89 dB(A), gemeten in het midden van het publiek vak. Deze metingen zijn vergelijkbaar met de situatie bij Feyenoord. De meetresultaten bij FC Utrecht zijn opgeschaald naar de grootte / maximale toeschouwersaantallen in het nieuwe Feyenoord Stadion. Voor de geluidsuitstraling via de (ventilatie)openingen aan de buitenzijde is een reductie van het geluidsniveau met 10 dB(A) aangehouden. Dit wordt op natuurlijke wijze veroorzaakt, met name omdat het publiek (en dus ook het publiekgeluid) naar de andere richting gewend is. Voor het vaste deel van de gevel en het dakvlak is een reductie van het geluidsniveau met 5 dB(A) aangehouden.
Uit de metingen bij het FC Utrecht-stadion bleek dat piekgeluidsniveaus vanwege het juichen na een doelpunt optreden die circa 12 dB hoger liggen dan de equivalente geluidsniveaus.

industrieterrein Feijenoord Schaardijk
Uitgangspunten en rekenmodel zijn ontvangen van DCMR Milieudienst Rijnmond.

Beoordelingsmethode

Voor de beoordeling is de volgende methodiek aangehouden:

Overzicht 5-punts beoordelingsschaal per ontwerpvariant en per geluidsbron

Score	Emplace-ment*	Wegver-keer**	Spoor-verkeer**	Gezoneerd Industrie**	Scheep-vaart***	Stadion-geluid#	Evenement (popconcert)##	Bouw-lawaai###
Criterium	*Belasting in dB(A) etm*	*Belasting in dB Lden*	*Belasting in dB Lden*	*Belasting in dB(A) etm*	*Belasting in dB Lden*	*Belasting in dB(A) etm*	*Belasting in dB(A)/dB(C)*	*Belasting in dB(A)*
++	45	48	55	40	55	40	60 / 75	55
+	50	53	60	45	60	45	65 / 80	60
0	55	58	65	50	65	50	70 / 85	65
-	60	63	68	55	68	55	75 / 90	70
--	>60	>63	>68	>55	>68	>55	80 / 95	>70

Score	weg (excl. aftrek), rail, scheepvaart en cumulatie, bestaande bouw		weg (excl. aftrek) en cumulatie, nieuwbouw		Rail en scheepvaart, nieuwbouw	
Criterium	*Aantal gehinderden*	*Aantal slaapverstoorden*	*Percentage gehinderden*	*Percentage slaap verstoorden*	*Percentage gehinderden*	*Percentage slaap verstoorden*
++	>20% afname	>20% afname	<14%	0%	<12%	0%
+	>10% afname	>10% afname	21%	7%	19%	3%
0	Gelijk	Gelijk	30%	10%	28%	5%
-	>10% toename	>10% toename	41%	13%	40%	8%
--	>20% toename	>20% toename	>41%	>13%	>40%	>8%

Bron:

**Op basis van verglijkbaarheid met doorgaand spoorverkeer*
***Wet geluidhinder, alleen nieuwe woningen*
****Getoetst conform railverkeer, alleen nieuwe woningen*
#Handreiking Industrielawaai en vergunningverlening
Nota Evenementen met een luidruchtig karakter, Inspectie Milieuhygiëne Limburg, 1996
###Bouwbesluit (criteria sluiten aan op Circulaire Bouwlawaai)

Voor de nieuwbouw is een vergelijking met de referentiesituatie niet zinvol. Immers de nieuwbouw past niet binnen de referentiesituatie. De effectvergelijking met de referentiesituatie blijft daarom beperkt tot de bestaande bouw,

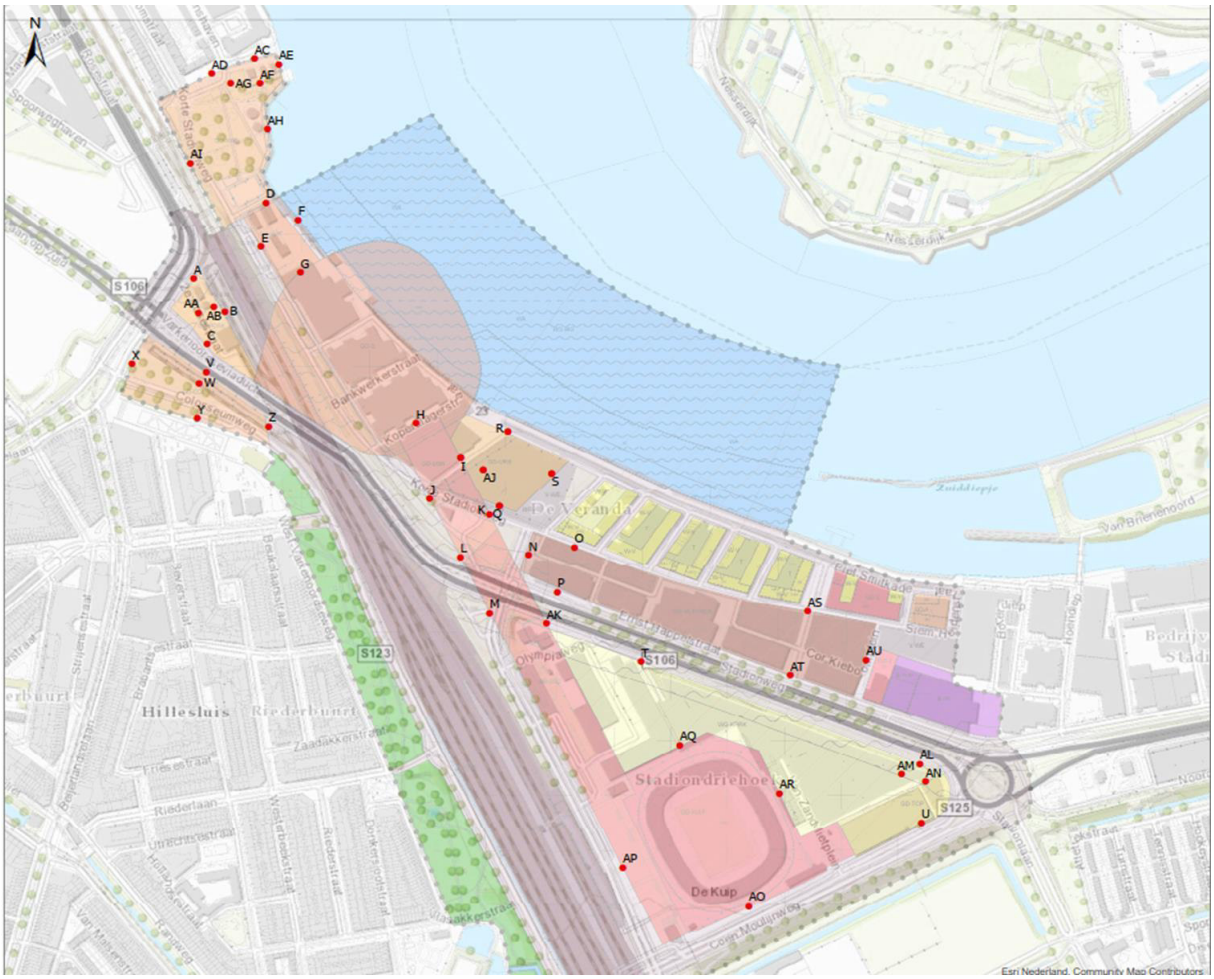
Het gemiddelde van bovengenoemde beoordelingen geeft de definitieve beoordeling.

Rekenresultaten op bestemmingsplanpunten

				BEREKENDE GELUIDWAARDEN								
ZIE FIGUUR		Lden	Lden (inclusief aftrek)	dB(A) avond	dB(C) avond	VEREISTE BINNENWAARDE			BENODIGDE GELUIDWERING GEVEL			
punt	hoogte [m]	rail	weg met tram	voetbal	popconcert	rail, weg	voetbal	popconcert	rail	weg (exclusief! Aftrek)	voetbal	popconcert
A	10,0	73	62	51	83	33	30	65	40	34	21	18
A	30,0	73	62	51	85	33	30	65	40	34	21	20
A	50,0	72	61	55	87	33	30	65	39	33	25	22
A	70,0	72	61	60	88	33	30	65	39	33	30	23
A	90,0	71	60	62	90	33	30	65	38	32	32	25
A	100,0	71	60	63	90	33	30	65	38	32	33	25
B	10,0	77	67	53	85	33	30	65	44	39	23	20
B	30,0	76	64	53	86	33	30	65	43	36	23	21
B	50,0	75	63	56	89	33	30	65	42	35	26	24
B	70,0	74	62	63	92	33	30	65	41	34	33	27
B	90,0	73	62	65	92	33	30	65	40	34	35	27
B	100,0	73	61	65	92	33	30	65	40	33	35	27
C	10,0	72	66	52	84	33	30	65	39	38	22	19
C	30,0	73	66	52	85	33	30	65	40	38	22	20
C	50,0	72	65	56	88	33	30	65	39	37	26	23
C	70,0	72	64	63	90	33	30	65	39	36	33	25
C	90,0	71	63	64	91	33	30	65	38	35	34	26
C	100,0	71	63	65	91	33	30	65	38	35	35	26
D	10,0	70	54	51	83	33	30	65	37	26	21	18
D	30,0	71	55	51	85	33	30	65	38	27	21	20
D	50,0	70	55	55	87	33	30	65	37	27	25	22
D	70,0	70	55	60	89	33	30	65	37	27	30	24
D	90,0	69	55	63	90	33	30	65	36	27	33	25
D	100,0	69	55	63	90	33	30	65	36	27	33	25
E	10,0	74	57	53	85	33	30	65	41	29	23	20
E	30,0	74	57	53	86	33	30	65	41	29	23	21
E	50,0	73	57	56	89	33	30	65	40	29	26	24
E	70,0	72	57	63	92	33	30	65	39	29	33	27
E	90,0	71	57	64	92	33	30	65	38	29	34	27
E	100,0	71	57	64	92	33	30	65	38	29	34	27
F	10,0	68	53	53	85	33	30	65	35	25	23	20
F	30,0	69	54	53	86	33	30	65	36	26	23	21
F	50,0	69	54	56	89	33	30	65	36	26	26	24
F	70,0	69	54	64	92	33	30	65	36	26	34	27
F	90,0	69	54	66	92	33	30	65	36	26	36	27
F	100,0	68	54	66	92	33	30	65	35	26	36	27
G	10,0	72	55	54	91	33	30	65	39	27	24	26
G	30,0	72	56	56	93	33	30	65	39	28	26	28
G	50,0	72	56	55	93	33	30	65	39	28	25	28
G	70,0	71	56	66	97	33	30	65	38	28	36	32
G	90,0	70	56	68	96	33	30	65	37	28	38	31
G	100,0	70	56	69	96	33	30	65	37	28	39	31
H	10,0	65	58	in stadion	in stadion	33	30	65	32	30	in stadion	in stadion
H	30,0	67	59	in stadion	in stadion	33	30	65	34	31	in stadion	in stadion
H	50,0	67	59	in stadion	in stadion	33	30	65	34	31	in stadion	in stadion
H	70,0	66	58	in stadion	in stadion	33	30	65	33	30	in stadion	in stadion
I	10,0	64	57	53	86	33	30	65	31	29	23	21
I	30,0	66	58	54	87	33	30	65	33	30	24	22
I	50,0	66	58	56	90	33	30	65	33	30	26	25
I	70,0	66	58	65	93	33	30	65	33	30	35	28
I	90,0	66	57	67	93	33	30	65	33	29	37	28
I	110,0	65	57	68	93	33	30	65	32	29	38	28
I	130,0	65	57	68	92	33	30	65	32	29	38	27
I	150,0	65	57	68	92	33	30	65	32	29	38	27
J	10,0	69	61	52	84	33	30	65	36	33	22	19
J	30,0	69	61	52	86	33	30	65	36	33	22	21
J	50,0	69	61	56	88	33	30	65	36	33	26	23
J	70,0	69	60	64	91	33	30	65	36	32	34	26
K	10,0	64	60	50	82	33	30	65	31	32	20	17
K	30,0	66	60	50	84	33	30	65	33	32	20	19
K	50,0	67	60	55	86	33	30	65	34	32	25	21
K	70,0	67	59	61	87	33	30	65	34	31	31	22
L	10,0	67	66	48	81	33	30	65	34	38	18	16
L	30,0	70	65	49	83	33	30	65	37	37	19	18
L	35,0	70	65	50	83	33	30	65	37	37	20	18
M	10,0	66	67	46	80	33	30	65	33	39	16	15
M	30,0	70	66	48	81	33	30	65	37	38	18	16
M	35,0	71	66	48	82	33	30	65	38	38	18	17
N	10,0	60	66	48	80	33	30	65	27	38	18	15
N	30,0	64	64	49	82	33	30	65	31	36	19	17
N	50,0	66	63	53	84	33	30	65	33	35	23	19
N	70,0	67	62	59	84	33	30	65	34	34	29	19
N	90,0	67	62	60	86	33	30	65	34	34	30	21
N	100,0	66	61	60	87	33	30	65	33	33	30	22
O	10,0	61	61	43	80	33	30	65	28	33	13	15
O	30,0	64	61	44	81	33	30	65	31	33	14	16
O	50,0	64	60	53	83	33	30	65	31	32	23	18
O	70,0	64	59	57	84	33	30	65	31	31	27	19
O	90,0	65	59	59	85	33	30	65	32	31	29	20

O	100,0	65	59	60	86	33	30	65	32	31	30	21
P	10,0	60	65	46	80	33	30	65	27	37	16	15
P	30,0	64	64	48	81	33	30	65	31	36	18	16
P	50,0	66	63	52	82	33	30	65	33	35	22	17
P	70,0	66	62	57	83	33	30	65	33	34	27	18
P	90,0	66	62	58	84	33	30	65	33	34	28	19
P	100,0	66	61	59	85	33	30	65	33	33	29	20
Q	10,0	63	60	50	82	33	30	65	30	32	20	17
Q	30,0	65	60	50	84	33	30	65	32	32	20	19
Q	50,0	66	59	55	86	33	30	65	33	31	25	21
Q	70,0	66	59	61	88	33	30	65	33	31	31	23
Q	90,0	66	59	62	89	33	30	65	33	31	32	24
Q	110,0	66	58	64	89	33	30	65	33	30	34	24
Q	130,0	66	58	64	89	33	30	65	33	30	34	24
Q	150,0	66	58	65	89	33	30	65	33	30	35	24
R	10,0	60	54	52	85	33	30	65	27	26	22	20
R	30,0	63	55	53	86	33	30	65	30	27	23	21
R	50,0	63	55	56	89	33	30	65	30	27	26	24
R	70,0	63	55	64	92	33	30	65	30	27	34	27
R	90,0	63	55	65	92	33	30	65	30	27	35	27
R	110,0	63	55	66	92	33	30	65	30	27	36	27
R	130,0	63	55	66	91	33	30	65	30	27	36	26
R	150,0	63	55	66	91	33	30	65	30	27	36	26
S	10,0	58	54	50	82	33	30	65	25	26	20	17
S	30,0	62	55	51	84	33	30	65	29	27	21	19
S	50,0	62	55	54	86	33	30	65	29	27	24	21
S	70,0	63	56	60	87	33	30	65	30	28	30	22
S	90,0	63	56	62	89	33	30	65	30	28	32	24
S	110,0	63	55	63	89	33	30	65	30	27	33	24
S	130,0	63	55	63	88	33	30	65	30	27	33	23
S	150,0	63	55	64	88	33	30	65	30	27	34	23
T	10,0	61	64	43	78	33	30	65	28	36	13	13
T	30,0	63	63	46	79	33	30	65	30	35	16	14
T	50,0	64	62	50	79	33	30	65	31	34	20	14
T	60,0	64	62	52	79	33	30	65	31	34	22	14
U	10,0	57	65	20	72	33	30	65	24	37	-10	7
U	30,0	58	63	41	73	33	30	65	25	35	11	8
U	37,5	59	63	42	74	33	30	65	26	35	12	9
V	10,0	72	69	52	83	33	30	65	39	41	22	18
V	30,0	72	67	52	85	33	30	65	39	39	22	20
V	50,0	72	66	56	87	33	30	65	39	38	26	22
V	70,0	71	65	63	89	33	30	65	38	37	33	24
W	10,0	70	64	51	83	33	30	65	37	36	21	18
W	30,0	71	64	52	85	33	30	65	38	36	22	20
W	50,0	71	63	55	87	33	30	65	38	35	25	22
W	70,0	71	62	62	89	33	30	65	38	34	32	24
X	10,0	66	64	48	81	33	30	65	33	36	18	16
X	30,0	68	63	49	83	33	30	65	35	35	19	18
X	50,0	67	63	53	84	33	30	65	34	35	23	19
X	70,0	67	62	59	85	33	30	65	34	34	29	20
Y	10,0	68	60	51	82	33	30	65	35	32	21	17
Y	30,0	70	60	51	84	33	30	65	37	32	21	19
Y	50,0	70	60	55	86	33	30	65	37	32	25	21
Y	70,0	69	60	61	88	33	30	65	36	32	31	23
Z	10,0	75	66	56	86	33	30	65	42	38	26	21
Z	30,0	75	65	55	87	33	30	65	42	37	25	22
Z	50,0	74	64	57	89	33	30	65	41	36	27	24
Z	70,0	73	63	65	92	33	30	65	40	35	35	27
AA	10,0	73	63	51	83	33	30	65	40	35	21	18
AA	30,0	73	63	52	85	33	30	65	40	35	22	20
AA	50,0	72	62	55	87	33	30	65	39	34	25	22
AA	70,0	72	62	61	89	33	30	65	39	34	31	24
AA	90,0	71	61	63	90	33	30	65	38	33	33	25
AA	100,0	71	61	64	90	33	30	65	38	33	34	25
AB	10,0	75	63	52	84	33	30	65	42	35	22	19
AB	30,0	75	62	52	86	33	30	65	42	34	22	21
AB	50,0	74	61	56	88	33	30	65	41	33	26	23
AB	70,0	73	61	62	90	33	30	65	40	33	32	25
AB	90,0	72	60	64	91	33	30	65	39	32	34	26
AB	100,0	72	60	65	91	33	30	65	39	32	35	26
AC	10,0	63	50	48	81	33	30	65	30	22	18	16
AC	30,0	64	51	47	80	33	30	65	31	23	17	15
AC	50,0	65	52	52	82	33	30	65	32	24	22	17
AC	70,0	65	52	56	82	33	30	65	32	24	26	17
AD	10,0	66	52	48	79	33	30	65	33	24	18	14
AD	30,0	67	54	47	80	33	30	65	34	26	17	15
AD	50,0	68	54	52	82	33	30	65	35	26	22	17
AD	70,0	68	54	56	82	33	30	65	35	26	26	17
AE	10,0	62	50	48	80	33	30	65	29	22	18	15
AE	30,0	64	50	48	81	33	30	65	31	22	18	16
AE	50,0	64	51	52	82	33	30	65	31	23	22	17
AE	70,0	64	52	56	83	33	30	65	31	24	26	18

AF	10,0	64	50	49	81	33	30	65	31	22	19	16
AF	30,0	65	52	48	81	33	30	65	32	24	18	16
AF	50,0	66	52	52	82	33	30	65	33	24	22	17
AF	70,0	66	52	57	83	33	30	65	33	24	27	18
AG	10,0	66	52	46	79	33	30	65	33	24	16	14
AG	30,0	67	53	47	81	33	30	65	34	25	17	16
AG	50,0	67	53	52	82	33	30	65	34	25	22	17
AG	70,0	67	54	56	83	33	30	65	34	26	26	18
AH	10,0	66	51	48	81	33	30	65	33	23	18	16
AH	30,0	67	53	49	82	33	30	65	34	25	19	17
AH	50,0	67	53	53	84	33	30	65	34	25	23	19
AH	70,0	67	53	59	85	33	30	65	34	25	29	20
AI	10,0	78	58	47	81	33	30	65	45	30	17	16
AI	30,0	76	59	48	82	33	30	65	43	31	18	17
AI	50,0	74	58	52	84	33	30	65	41	30	22	19
AI	70,0	73	58	56	84	33	30	65	40	30	26	19
AJ	10,0	63	57	52	84	33	30	65	30	29	22	19
AJ	30,0	65	58	52	86	33	30	65	32	30	22	21
AJ	50,0	65	58	56	88	33	30	65	32	30	26	23
AJ	70,0	66	57	63	91	33	30	65	33	29	33	26
AJ	90,0	65	57	65	91	33	30	65	32	29	35	26
AJ	110,0	65	57	66	91	33	30	65	32	29	36	26
AJ	130,0	65	57	66	91	33	30	65	32	29	36	26
AJ	150,0	65	57	66	90	33	30	65	32	29	36	25
AK	10,0	61	65	45	79	33	30	65	28	37	15	14
AK	30,0	66	64	47	80	33	30	65	33	36	17	15
AK	50,0	67	63	52	81	33	30	65	34	35	22	16
AK	70,0	67	62	56	82	33	30	65	34	34	26	17
AK	90,0	67	62	57	83	33	30	65	34	34	27	18
AK	100,0	67	61	58	84	33	30	65	34	33	28	19
AL	10,0	57	64	39	73	33	30	65	24	36	9	8
AL	30,0	57	63	41	74	33	30	65	24	35	11	9
AL	50,0	59	62	46	75	33	30	65	26	34	16	10
AL	70,0	59	62	48	75	33	30	65	26	34	18	10
AL	80,0	59	61	48	75	33	30	65	26	33	18	10
AM	10,0	58	61	42	73	33	30	65	25	33	12	8
AM	30,0	58	61	41	74	33	30	65	25	33	11	9
AM	50,0	60	60	46	75	33	30	65	27	32	16	10
AM	70,0	60	60	48	75	33	30	65	27	32	18	10
AM	80,0	60	60	48	75	33	30	65	27	32	18	10
AN	10,0	56	62	39	72	33	30	65	23	34	9	7
AN	30,0	58	62	41	74	33	30	65	25	34	11	9
AN	50,0	59	61	46	74	33	30	65	26	33	16	9
AN	70,0	59	61	48	75	33	30	65	26	33	18	10
AN	80,0	59	60	48	75	33	30	65	26	32	18	10
AO	10,0	64	61	39	73	33	30	65	31	33	9	8
AO	30,0	66	61	41	74	33	30	65	33	33	11	9
AO	45,0	66	60	44	75	33	30	65	33	32	14	10
AP	10,0	71	62	41	74	33	30	65	38	34	11	9
AP	30,0	71	61	44	76	33	30	65	38	33	14	11
AP	35,0	71	61	44	76	33	30	65	38	33	14	11
AQ	10,0	62	56	41	76	33	30	65	29	28	11	11
AQ	30,0	64	57	45	77	33	30	65	31	29	15	12
AQ	45,0	65	57	46	78	33	30	65	32	29	16	13
AR	10,0	61	57	41	75	33	30	65	28	29	11	10
AR	30,0	63	58	43	75	33	30	65	30	30	13	10
AR	45,0	63	58	46	76	33	30	65	30	30	16	11
AS	10,0	57	60	36	76	33	30	65	24	32	6	11
AS	30,0	58	58	38	77	33	30	65	25	30	8	12
AS	50,0	59	58	50	78	33	30	65	26	30	20	13
AS	70,0	60	58	51	78	33	30	65	27	30	21	13
AT	10,0	59	65	41	75	33	30	65	26	37	11	10
AT	30,0	60	64	44	77	33	30	65	27	36	14	12
AT	50,0	61	63	49	77	33	30	65	28	35	19	12
AT	70,0	61	62	51	77	33	30	65	28	34	21	12
AU	10,0	59	57	37	74	33	30	65	26	29	7	9
AU	30,0	58	58	45	76	33	30	65	25	30	15	11
AU	50,0	59	58	50	76	33	30	65	26	30	20	11
AU	70,0	59	58	52	76	33	30	65	26	30	22	11


N
AC
AE
AD
AG
AF
AH
AI
D
F
E
G
A
AA
AB
B
C
X
V
W
Y
Z
H
R
I
AJ
S
J
K
Q
L
O
N
P
M
AK
AS
T
AT
AU
AQ
AM
AL
AN
AR
U
AP
AO
S106
S123
S125
Hillesluis
Riederbuurt
Stadiondriehoek
De Kuip
De Veranda
Esri Nederland, Community Map Contributors

Verkeersgegevens en model

weggegevens alternatief basis

Id	Wegnaam	Wegdek	Snelheid (km/u)	Intensiteit									
				Totaal	Licht - dag	Licht - avond	Licht - nacht	Middelzwaar - dag	Middelzwaar - avond	Middelzwaar - nacht	Zwaar - dag	Zwaar - avond	Zwaar - nacht
36361	16 / 19.685 / 20.013	DAB	80	34245,40	2032,37	1217,88	415,99	76,54	15,19	16,78	33,34	7,31	14,34
36416	16 / 19.685 / 20.013	DAB	65	34245,40	2032,37	1217,88	415,99	76,54	15,19	16,78	33,34	7,31	14,34
36432	16 / 19.685 / 20.013	DAB	80	34245,40	2032,37	1217,88	415,99	76,54	15,19	16,78	33,34	7,31	14,34
36396	16 / 19.720 / 20.237	ZOAB	100	59857,56	3332,56	1933,74	630,12	216,50	56,00	48,37	241,83	86,00	79,50
36441	16 / 19.722 / 19.991	ZOAB	100	27395,76	1532,09	940,50	463,32	70,29	18,63	19,23	28,35	12,12	10,20
36369	16 / 19.722 / 20.238	ZOAB	100	50365,76	2665,07	1623,49	692,62	166,33	48,75	59,50	215,92	94,50	89,25
36448	16 / 19.810 / 20.022	ZOAB	100	19773,88	1111,14	786,76	227,79	75,94	18,61	14,03	23,09	6,87	8,54
36395	16 / 19.926 / 19.958	DAB	80	32467,32	1898,63	1044,70	429,61	87,98	20,42	25,32	46,09	15,79	13,98
36379	16 / 19.958 / 19.977	ZOAB	80	32467,32	1898,63	1044,70	429,61	87,98	20,42	25,32	46,09	15,79	13,98
36462	16 / 19.958 / 19.977	ZOAB	80	32467,32	1898,63	1044,70	429,61	87,98	20,42	25,32	46,09	15,79	13,98
36433	16 / 19.977 / 20.020	ZOAB	80	32467,32	1898,63	1044,70	429,61	87,98	20,42	25,32	46,09	15,79	13,98
36383	16 / 19.991 / 20.019	ZOAB	100	27395,76	1532,09	940,50	463,32	70,29	18,63	19,23	28,35	12,12	10,20
36461	16 / 20.013 / 20.025	ZOAB	80	34245,40	2032,37	1217,88	415,99	76,54	15,19	16,78	33,34	7,31	14,34
36440	16 / 20.019 / 20.020	ZOAB	100	27395,76	1532,09	940,50	463,32	70,29	18,63	19,23	28,35	12,12	10,20
36377	16 / 20.020 / 20.240	ZOAB	100	56298,72	3230,07	1886,74	819,62	150,16	37,50	41,50	71,67	27,00	22,75
36442	16 / 20.022 / 20.128	ZOAB	100	19773,88	1111,14	786,76	227,79	75,94	18,61	14,03	23,09	6,87	8,54
36419	16 / 20.025 / 20.128	ZOAB	80	34245,40	2032,37	1217,88	415,99	76,54	15,19	16,78	33,34	7,31	14,34
36477	16 / 20.128 / 20.138	ZOAB	100	49761,68	2900,48	1875,99	583,25	134,33	30,50	27,38	50,75	13,25	21,37
36415	16 / 20.138 / 20.238	ZOAB	100	49761,68	2900,48	1875,99	583,25	134,33	30,50	27,38	50,75	13,25	21,37
36485	16 / 20.237 / 21.563	ZOAB	100	59857,56	3332,56	1933,74	630,12	216,50	56,00	48,37	241,83	86,00	79,50
36486	16 / 20.237 / 21.563	ZOAB	100	59857,56	3332,56	1933,74	630,12	216,50	56,00	48,37	241,83	86,00	79,50
36493	16 / 20.237 / 21.563	DAB	100	59857,56	3332,56	1933,74	630,12	216,50	56,00	48,37	241,83	86,00	79,50
36429	16 / 20.238 / 20.711	ZOAB	100	50365,76	2665,07	1623,49	692,62	166,33	48,75	59,50	215,92	94,50	89,25
36483	16 / 20.238 / 20.906	ZOAB	100	49761,68	2900,48	1875,99	583,25	134,33	30,50	27,38	50,75	13,25	21,37
36484	16 / 20.238 / 20.906	ZOAB	100	49761,68	2900,48	1875,99	583,25	134,33	30,50	27,38	50,75	13,25	21,37
36491	16 / 20.238 / 20.906	DAB	100	49761,68	2900,48	1875,99	583,25	134,33	30,50	27,38	50,75	13,25	21,37
36465	16 / 20.240 / 20.659	ZOAB	100	56298,72	3230,07	1886,74	819,62	150,16	37,50	41,50	71,67	27,00	22,75
36488	16 / 20.659 / 21.558	ZOAB	100	56298,72	3230,07	1886,74	819,62	150,16	37,50	41,50	71,67	27,00	22,75
36489	16 / 20.659 / 21.558	ZOAB	100	56298,72	3230,07	1886,74	819,62	150,16	37,50	41,50	71,67	27,00	22,75
36492	16 / 20.659 / 21.558	DAB	100	56298,72	3230,07	1886,74	819,62	150,16	37,50	41,50	71,67	27,00	22,75
36482	16 / 20.711 / 20.741	ZOAB	100	50365,76	2665,07	1623,49	692,62	166,33	48,75	59,50	215,92	94,50	89,25
36487	16 / 20.741 / 21.564	ZOAB	100	50365,76	2665,07	1623,49	692,62	166,33	48,75	59,50	215,92	94,50	89,25
36490	16 / 20.741 / 21.564	DAB	100	50365,76	2665,07	1623,49	692,62	166,33	48,75	59,50	215,92	94,50	89,25
36390	16 / 20.906 / 21.565	ZOAB	100	49761,68	2900,48	1875,99	583,25	134,33	30,50	27,38	50,75	13,25	21,37
36443	16 / 21.301 / 21.306	ZOAB	80	15109,60	877,52	535,43	182,40	44,27	11,96	7,92	21,38	8,50	5,68
36392	16 / 21.306 / 21.390	ZOAB	80	15109,60	877,52	535,43	182,40	44,27	11,96	7,92	21,38	8,50	5,68
36394	16 / 21.306 / 21.390	ZOAB	80	15109,60	877,52	535,43	182,40	44,27	11,96	7,92	21,38	8,50	5,68
36425	16 / 21.391 / 21.439	ZOAB	80	6956,40	416,20	206,13	98,94	7,65	3,34	2,25	14,02	6,48	3,58
36445	16 / 21.391 / 21.439	ZOAB	80	6956,40	416,20	206,13	98,94	7,65	3,34	2,25	14,02	6,48	3,58
36393	16 / 21.420 / 21.481	ZOAB	80	8188,00	485,54	260,04	100,00	11,91	5,49	2,05	20,47	12,93	5,34
36371	16 / 21.439 / 21.458	ZOAB	80	6956,40	416,20	206,13	98,94	7,65	3,34	2,25	14,02	6,48	3,58
36464	16 / 21.458 / 21.480	ZOAB	80	6956,40	416,20	206,13	98,94	7,65	3,34	2,25	14,02	6,48	3,58
36366	16 / 21.480 / 21.728	ZOAB	80	6956,40	416,20	206,13	98,94	7,65	3,34	2,25	14,02	6,48	3,58
36454	16 / 21.481 / 21.531	ZOAB	80	8188,00	485,54	260,04	100,00	11,91	5,49	2,05	20,47	12,93	5,34
36367	16 / 21.531 / 21.557	ZOAB	80	8188,00	485,54	260,04	100,00	11,91	5,49	2,05	20,47	12,93	5,34
36435	16 / 21.557 / 21.623	ZOAB	80	8188,00	485,54	260,04	100,00	11,91	5,49	2,05	20,47	12,93	5,34
36478	16 / 21.557 / 21.623	ZOAB	80	8188,00	485,54	260,04	100,00	11,91	5,49	2,05	20,47	12,93	5,34
36413	16 / 21.558 / 21.564	ZOAB	100	56298,72	3230,07	1886,74	819,62	150,16	37,50	41,50	71,67	27,00	22,75
36362	16 / 21.563 / 21.750	ZOAB	100	59857,56	3332,56	1933,74	630,12	216,50	56,00	48,37	241,83	86,00	79,50
36467	16 / 21.564 / 21.568	ZOAB	100	56298,72	3230,07	1886,74	819,62	150,16	37,50	41,50	71,67	27,00	22,75
36404	16 / 21.564 / 21.931	ZOAB	100	50365,76	2665,07	1623,49	692,62	166,33	48,75	59,50	215,92	94,50	89,25
36450	16 / 21.565 / 21.598	ZOAB	100	49761,68	2900,48	1875,99	583,25	134,33	30,50	27,38	50,75	13,25	21,37

36409	16 / 21.568 / 21.639	ZOAB	80	26010,36	1524,45	898,98	399,24	42,80	11,77	10,97	16,72	7,53	5,99
36389	16 / 21.568 / 21.657	ZOAB	100	43231,80	2434,30	1409,85	605,47	151,49	36,13	43,93	76,95	27,27	23,84
36385	16 / 21.587 / 21.855	DAB	50	11208,56	707,52	373,57	142,30	1,60	0,87	0,24	3,70	2,36	0,90
36420	16 / 21.587 / 21.855	DAB	65	11208,56	707,52	373,57	142,30	1,60	0,87	0,24	3,70	2,36	0,90
36364	16 / 21.598 / 21.640	ZOAB	80	18332,88	1074,24	766,25	199,50	44,66	10,75	6,75	9,59	2,75	2,75
36457	16 / 21.598 / 21.667	ZOAB	100	31425,76	1826,24	1109,75	383,75	89,58	19,75	20,62	41,08	10,50	18,50
36387	16 / 21.623 / 21.644	ZOAB	80	8188,00	485,54	260,04	100,00	11,91	5,49	2,05	20,47	12,93	5,34
36451	16 / 21.639 / 21.700	ZOAB	80	26010,36	1524,45	898,98	399,24	42,80	11,77	10,97	16,72	7,53	5,99
36472	16 / 21.639 / 21.700	ZOAB	65	26010,36	1524,45	898,98	399,24	42,80	11,77	10,97	16,72	7,53	5,99
36384	16 / 21.640 / 21.698	ZOAB	80	18332,88	1074,24	766,25	199,50	44,66	10,75	6,75	9,59	2,75	2,75
36424	16 / 21.640 / 21.698	ZOAB	80	18332,88	1074,24	766,25	199,50	44,66	10,75	6,75	9,59	2,75	2,75
36476	16 / 21.640 / 21.698	ZOAB	80	18332,88	1074,24	766,25	199,50	44,66	10,75	6,75	9,59	2,75	2,75
36412	16 / 21.644 / 21.904	ZOAB	80	8188,00	485,54	260,04	100,00	11,91	5,49	2,05	20,47	12,93	5,34
36434	16 / 21.644 / 21.904	DAB	80	8188,00	485,54	260,04	100,00	11,91	5,49	2,05	20,47	12,93	5,34
36449	16 / 21.644 / 21.904	ZOAB	80	8188,00	485,54	260,04	100,00	11,91	5,49	2,05	20,47	12,93	5,34
36474	16 / 21.644 / 21.904	DAB	80	8188,00	485,54	260,04	100,00	11,91	5,49	2,05	20,47	12,93	5,34
36408	16 / 21.657 / 22.887	ZOAB	100	43231,80	2434,30	1409,85	605,47	151,49	36,13	43,93	76,95	27,27	23,84
36368	16 / 21.667 / 22.096	ZOAB	100	31425,76	1826,24	1109,75	383,75	89,58	19,75	20,62	41,08	10,50	18,50
36372	16 / 21.698 / 21.885	DAB	80	18332,88	1074,24	766,25	199,50	44,66	10,75	6,75	9,59	2,75	2,75
36402	16 / 21.700 / 21.811	DAB	65	26010,36	1524,45	898,98	399,24	42,80	11,77	10,97	16,72	7,53	5,99
36410	16 / 21.700 / 21.811	DAB	65	26010,36	1524,45	898,98	399,24	42,80	11,77	10,97	16,72	7,53	5,99
36479	16 / 21.728 / 21.745	ZOAB	80	6956,40	416,20	206,13	98,94	7,65	3,34	2,25	14,02	6,48	3,58
36460	16 / 21.745 / 21.788	ZOAB	80	6956,40	416,20	206,13	98,94	7,65	3,34	2,25	14,02	6,48	3,58
36447	16 / 21.750 / 22.339	ZOAB	100	59857,56	3332,56	1933,74	630,12	216,50	56,00	48,37	241,83	86,00	79,50
36400	16 / 21.788 / 21.801	ZOAB	80	6956,40	416,20	206,13	98,94	7,65	3,34	2,25	14,02	6,48	3,58
36381	16 / 21.801 / 21.967	ZOAB	80	6956,40	416,20	206,13	98,94	7,65	3,34	2,25	14,02	6,48	3,58
36401	16 / 21.811 / 21.821	DAB	65	26010,36	1524,45	898,98	399,24	42,80	11,77	10,97	16,72	7,53	5,99
36430	16 / 21.821 / 21.877	DAB	65	26010,36	1524,45	898,98	399,24	42,80	11,77	10,97	16,72	7,53	5,99
36365	16 / 21.855 / 21.904	DAB	65	11208,56	707,52	373,57	142,30	1,60	0,87	0,24	3,70	2,36	0,90
36446	16 / 21.855 / 21.904	DAB	65	11208,56	707,52	373,57	142,30	1,60	0,87	0,24	3,70	2,36	0,90
36421	16 / 21.877 / 21.906	DAB	50	26010,36	1524,45	898,98	399,24	42,80	11,77	10,97	16,72	7,53	5,99
36439	16 / 21.885 / 21.890	DAB	65	10219,52	614,36	437,67	116,46	9,21	2,58	1,38	2,10	0,68	0,63
36444	16 / 21.885 / 21.912	DAB	80	8153,40	461,33	329,32	83,46	36,62	8,62	5,67	7,36	2,02	2,10
36426	16 / 21.890 / 21.912	DAB	65	10219,52	614,36	437,67	116,46	9,21	2,58	1,38	2,10	0,68	0,63
36363	16 / 21.904 / 21.938	DAB	80	8188,00	485,54	260,04	100,00	11,91	5,49	2,05	20,47	12,93	5,34
36374	16 / 21.904 / 21.938	DAB	80	11208,56	707,52	373,57	142,30	1,60	0,87	0,24	3,70	2,36	0,90
36397	16 / 21.904 / 21.938	DAB	80	8188,00	485,54	260,04	100,00	11,91	5,49	2,05	20,47	12,93	5,34
36417	16 / 21.904 / 21.938	DAB	80	11208,56	707,52	373,57	142,30	1,60	0,87	0,24	3,70	2,36	0,90
36438	16 / 21.904 / 21.938	DAB	80	8188,00	485,54	260,04	100,00	11,91	5,49	2,05	20,47	12,93	5,34
36370	16 / 21.906 / 22.163	DAB	50	26010,36	1524,45	898,98	399,24	42,80	11,77	10,97	16,72	7,53	5,99
36398	16 / 21.906 / 22.163	DAB	50	26010,36	1524,45	898,98	399,24	42,80	11,77	10,97	16,72	7,53	5,99
36382	16 / 21.912 / 21.928	DAB	65	10219,52	614,36	437,67	116,46	9,21	2,58	1,38	2,10	0,68	0,63
36436	16 / 21.912 / 21.977	ZOAB	80	8153,40	461,33	329,32	83,46	36,62	8,62	5,67	7,36	2,02	2,10
36437	16 / 21.928 / 21.963	DAB	65	10219,52	614,36	437,67	116,46	9,21	2,58	1,38	2,10	0,68	0,63
36411	16 / 21.931 / 23.665	ZOAB	100	50365,76	2665,07	1623,49	692,62	166,33	48,75	59,50	215,92	94,50	89,25
36399	16 / 21.938 / 22.074	DAB	80	19396,52	1193,05	633,60	242,31	13,51	6,36	2,29	24,18	15,29	6,23
36407	16 / 21.963 / 21.980	DAB	65	10219,52	614,36	437,67	116,46	9,21	2,58	1,38	2,10	0,68	0,63
36373	16 / 21.967 / 22.151	ZOAB	80	6956,40	416,20	206,13	98,94	7,65	3,34	2,25	14,02	6,48	3,58
36405	16 / 21.967 / 22.151	ZOAB	80	6956,40	416,20	206,13	98,94	7,65	3,34	2,25	14,02	6,48	3,58
36471	16 / 21.980 / 22.123	DAB	50	10219,52	614,36	437,67	116,46	9,21	2,58	1,38	2,10	0,68	0,63
36475	16 / 21.980 / 22.123	DAB	65	10219,52	614,36	437,67	116,46	9,21	2,58	1,38	2,10	0,68	0,63
36422	16 / 22.089 / 22.157	ZOAB	80	19396,52	1193,05	633,60	242,31	13,51	6,36	2,29	24,18	15,29	6,23
36481	16 / 22.096 / 22.157	ZOAB	100	31425,76	1826,24	1109,75	383,75	89,58	19,75	20,62	41,08	10,50	18,50
36427	16 / 22.123 / 22.143	DAB	50	10219,52	614,36	437,67	116,46	9,21	2,58	1,38	2,10	0,68	0,63
36469	16 / 22.123 / 22.143	DAB	50	10219,52	614,36	437,67	116,46	9,21	2,58	1,38	2,10	0,68	0,63

36456	16 / 22.143 / 22.165	DAB	50	10219,52	614,36	437,67	116,46	9,21	2,58	1,38	2,10	0,68	0,63
36418	16 / 22.151 / 22.425	ZOAB	80	6956,40	416,20	206,13	98,94	7,65	3,34	2,25	14,02	6,48	3,58
36453	16 / 22.157 / 22.497	ZOAB	100	50703,72	3011,97	1739,78	624,39	103,15	25,85	22,25	65,97	25,63	24,06
36391	16 / 22.163 / 22.237	DAB	50	26010,36	1524,45	898,98	399,24	42,80	11,77	10,97	16,72	7,53	5,99
36423	16 / 22.165 / 22.251	DAB	50	10219,52	614,36	437,67	116,46	9,21	2,58	1,38	2,10	0,68	0,63
36386	16 / 22.339 / 22.490	ZOAB	100	59857,56	3332,56	1933,74	630,12	216,50	56,00	48,37	241,83	86,00	79,50
36463	16 / 22.425 / 22.446	ZOAB	80	6956,40	416,20	206,13	98,94	7,65	3,34	2,25	14,02	6,48	3,58
36428	16 / 22.446 / 22.705	ZOAB	80	6956,40	416,20	206,13	98,94	7,65	3,34	2,25	14,02	6,48	3,58
36470	16 / 22.446 / 22.705	ZOAB	80	6956,40	416,20	206,13	98,94	7,65	3,34	2,25	14,02	6,48	3,58
36458	16 / 22.490 / 22.497	ZOAB	100	59857,56	3332,56	1933,74	630,12	216,50	56,00	48,37	241,83	86,00	79,50
36459	16 / 22.497 / 22.838	ZOAB	100	110218,80	6335,27	3668,70	1249,50	312,49	79,50	69,53	303,26	109,52	102,93
36466	16 / 22.705 / 22.754	ZOAB	80	6956,40	416,20	206,13	98,94	7,65	3,34	2,25	14,02	6,48	3,58
36380	16 / 22.754 / 22.932	ZOAB	80	6956,40	416,20	206,13	98,94	7,65	3,34	2,25	14,02	6,48	3,58
36480	16 / 22.838 / 22.989	ZOAB	100	110218,80	6335,27	3668,70	1249,50	312,49	79,50	69,53	303,26	109,52	102,93
36378	16 / 22.887 / 22.951	ZOAB	100	43231,80	2434,30	1409,85	605,47	151,49	36,13	43,93	76,95	27,27	23,84
36403	16 / 22.932 / 22.950	ZOAB	80	6956,40	416,20	206,13	98,94	7,65	3,34	2,25	14,02	6,48	3,58
36468	16 / 22.951 / 23.576	ZOAB	100	46360,84	2643,96	1512,04	634,38	141,87	36,30	40,02	84,66	32,40	24,60
36431	16 / 22.989 / 23.025	ZOAB	100	84382,92	4733,50	2801,19	925,37	293,37	72,61	65,84	287,57	101,81	97,19
36473	16 / 23.025 / 23.246	ZOAB	100	84382,92	4733,50	2801,19	925,37	293,37	72,61	65,84	287,57	101,81	97,19
36375	16 / 23.246 / 23.322	ZOAB	100	61192,60	3348,93	2040,02	700,78	226,58	53,46	58,33	231,22	89,00	88,63
36452	16 / 23.246 / 23.922	ZOAB	100	35746,16	2042,46	1224,00	390,28	111,25	31,23	21,27	101,72	32,94	29,49
36414	16 / 23.322 / 24.368	ZOAB	100	61192,60	3348,93	2040,02	700,78	226,58	53,46	58,33	231,22	89,00	88,63
36455	16 / 23.576 / 24.080	ZOAB	100	46360,84	2643,96	1512,04	634,38	141,87	36,30	40,02	84,66	32,40	24,60
36376	16 / 23.665 / 23.667	ZOAB	100	50365,76	2665,07	1623,49	692,62	166,33	48,75	59,50	215,92	94,50	89,25
36406	16 / 23.667 / 23.751	ZOAB	100	34054,80	1796,49	1149,02	477,64	108,80	31,48	41,72	132,19	61,74	60,15
35954	2e Rosestraat	DAB	50	8874,53	566,48	293,09	81,15	12,55	3,40	2,18	4,91	1,67	0,98
35955	2e Rosestraat	DAB	50	18061,76	1148,06	593,27	164,28	29,12	7,87	5,04	11,29	3,87	2,26
35956	2e Rosestraat	DAB	50	12832,31	819,37	423,88	117,37	17,98	4,92	3,13	7,01	2,41	1,40
36240	2e Rosestraat	DAB	50	9299,69	588,97	304,84	84,19	16,52	4,49	2,86	6,43	2,21	1,29
36241	2e Rosestraat	DAB	50	9299,69	588,97	304,84	84,19	16,52	4,49	2,86	6,43	2,21	1,29
36388	38 / 21.938 / 21.738	ZOAB	100	10557,72	546,85	308,35	118,60	46,72	12,91	13,50	68,32	25,56	21,37
35980	Adriaan Volkerlaan	DAB	50	21078,63	1352,99	700,40	194,06	24,55	6,68	4,27	9,57	3,27	1,92
36005	Adriaan Volkerlaan	DAB	50	39455,54	2491,03	1290,96	355,79	75,81	20,62	13,12	29,34	10,18	5,88
36014	Adriaan Volkerlaan	DAB	50	36690,55	2314,53	1196,30	330,50	71,70	19,48	12,44	28,01	9,56	5,58
36156	Adriaan Volkerlaan	DAB	50	14969,23	956,02	494,47	136,95	20,88	5,68	3,63	8,08	2,82	1,64
36254	Adriaan Volkerlaan	DAB	50	15075,43	962,40	497,87	137,85	21,33	5,77	3,71	8,33	2,84	1,66
36259	Adriaan Volkerlaan	DAB	50	22005,51	1412,63	731,28	202,63	25,34	6,90	4,43	9,85	3,41	1,99
36071	Aristotelesstraat	DAB	50	972,59	64,68	29,85	5,02	2,02	0,56	0,33	0,50	0,13	0,10
36076	Aristotelesstraat	DAB	50	444,68	27,96	12,90	2,19	2,21	0,62	0,36	0,55	0,14	0,11
36077	Aristotelesstraat	DAB	50	875,58	58,23	26,87	4,52	1,82	0,51	0,30	0,45	0,11	0,09
36078	Aristotelesstraat	DAB	50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36087	Aristotelesstraat	DAB	50	3,33	0,23	0,11	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36281	Aristotelesstraat	DAB	50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
35957	Beijerlandselaan	DAB	50	5380,71	356,27	164,70	28,00	12,42	3,48	2,05	3,12	0,76	0,61
36235	Beijerlandselaan	DAB	50	4225,54	284,31	131,43	22,35	6,13	1,72	1,01	1,55	0,37	0,30
36337	Beijerlandselaan	DAB	50	4225,54	283,43	130,78	23,80	6,27	1,57	0,62	1,87	0,32	0,09
36030	Beukendaal	DAB	50	7755,27	519,54	239,89	43,63	11,99	3,02	1,19	3,59	0,61	0,16
36113	Beukendaal	DAB	50	5740,30	384,40	177,52	32,28	8,99	2,25	0,89	2,69	0,47	0,12
36202	Beukendaal	DAB	50	3253,48	222,30	102,78	17,46	2,00	0,56	0,33	0,49	0,12	0,10
36251	Beukendaal	DAB	50	5810,00	396,59	183,31	33,37	2,88	0,72	0,29	0,84	0,15	0,04
36329	Beukendaal	DAB	50	6248,44	418,25	193,20	35,12	9,92	2,49	0,99	2,97	0,51	0,13
36334	Beukendaal	DAB	50	5740,30	384,40	177,52	32,28	8,99	2,25	0,89	2,69	0,47	0,12
36006	Bovenstraat	DAB	50	64,03	3,50	1,62	0,27	0,74	0,21	0,12	0,18	0,05	0,04
36017	Bovenstraat	DAB	50	51,84	3,46	1,59	0,27	0,10	0,03	0,02	0,03	0,01	0,00
36051	Brede Hilledijk	DAB	50	8310,27	554,49	255,72	46,56	14,56	3,64	1,45	4,36	0,75	0,20

36346	Brede Hilledijk	DAB	50	8291,82	553,48	255,20	46,47	14,36	3,61	1,43	4,29	0,73	0,19
35971	Bree	DAB	50	1780,02	112,96	58,41	16,15	3,00	0,82	0,52	1,17	0,40	0,23
35972	Bree	DAB	50	2687,81	171,20	88,66	24,51	4,07	1,11	0,71	1,59	0,54	0,32
36116	Bree	DAB	50	16417,74	1050,15	542,81	150,49	21,71	5,90	3,77	8,43	2,92	1,70
36196	Bree	DAB	50	16621,40	1062,74	549,43	152,28	22,31	6,03	3,88	8,64	2,96	1,74
36197	Bree	DAB	50	16621,40	1062,74	549,43	152,28	22,31	6,03	3,88	8,64	2,96	1,74
36296	Bree	DAB	50	12153,57	778,59	402,19	111,63	15,19	4,12	2,64	5,92	2,04	1,19
35968	Breeplein	DAB	50	16417,74	1050,15	542,81	150,49	21,71	5,90	3,77	8,43	2,92	1,70
36031	Breeweg	DAB	50	20675,88	1320,07	682,90	189,09	29,11	7,92	5,05	11,29	3,89	2,28
36260	Burg van Slijpelaan	DAB	50	18,36	1,27	0,59	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
35958	Burgdorfferstraat	DAB	50	3047,54	207,81	95,84	16,28	2,23	0,63	0,37	0,55	0,14	0,11
36273	Burgerhoutstraat	DAB	50	12415,07	789,55	407,92	112,98	19,77	5,37	3,43	7,68	2,62	1,55
35966	Colosseumweg	DAB	50	12276,88	792,07	409,14	113,76	11,31	3,06	1,98	4,44	1,53	0,89
35967	Colosseumweg	DAB	50	12331,36	795,50	410,91	114,24	11,44	3,12	2,00	4,46	1,54	0,90
36250	Colosseumweg	DAB	50	271,43	18,76	8,66	1,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36272	Colosseumweg	DAB	50	14740,35	989,62	456,46	83,11	21,16	5,28	2,10	6,31	1,06	0,28
36354	Colosseumweg	DAB	50	12235,64	788,69	407,93	113,47	10,93	2,97	1,91	4,26	1,44	0,86
36355	Colosseumweg	DAB	50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36356	Colosseumweg	DAB	50	12235,64	788,69	407,93	113,47	10,93	2,97	1,91	4,26	1,44	0,86
36357	Colosseumweg	DAB	50	12235,64	788,69	407,93	113,47	10,93	2,97	1,91	4,26	1,44	0,86
36358	Colosseumweg	DAB	50	12485,10	805,01	415,95	115,61	11,91	3,24	2,08	4,60	1,60	0,93
36359	Colosseumweg	DAB	50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36011	Dadeltuin	DAB	50	528,47	35,16	16,22	2,73	1,08	0,30	0,18	0,27	0,07	0,05
35950	Damstraat	DAB	50	2805,24	188,69	87,24	14,82	4,13	1,16	0,68	1,03	0,26	0,20
36105	Dreef	DAB	50	149,18	9,92	4,58	0,77	0,31	0,09	0,05	0,08	0,02	0,02
36252	Dreef	DAB	50	131,17	8,72	4,02	0,68	0,28	0,08	0,05	0,07	0,02	0,01
36286	Dreef	DAB	50	146,53	9,75	4,50	0,76	0,30	0,08	0,05	0,07	0,02	0,01
36175	Dwarsdijk	DAB	50	1221,19	81,96	37,81	6,42	1,94	0,54	0,32	0,48	0,12	0,10
36176	Dwarsdijk	DAB	50	1032,44	69,36	31,98	5,44	1,59	0,45	0,26	0,40	0,10	0,08
36185	Ernst Happelstraat	DAB	50	8853,86	568,89	294,38	81,63	9,85	2,69	1,72	3,85	1,31	0,77
36186	Ernst Happelstraat	DAB	50	3016,94	198,03	102,52	28,33	0,14	0,03	0,02	0,06	0,02	0,01
36210	Ernst Happelstraat	DAB	50	4259,61	278,96	144,57	39,88	0,64	0,17	0,11	0,25	0,09	0,05
36020	FEIJENOORD 24	DAB	50	21573,89	1361,79	705,81	194,48	41,59	11,35	7,21	16,18	5,56	3,24
35969	Groene Hilledijk	DAB	50	6109,23	407,08	187,70	34,12	11,61	2,91	1,15	3,46	0,59	0,16
36029	Groene Hilledijk	DAB	50	11622,50	774,85	357,49	65,06	20,85	5,24	2,07	6,26	1,05	0,28
36194	Groene Hilledijk	DAB	50	6693,95	443,68	204,47	37,19	14,52	3,63	1,44	4,35	0,75	0,20
36195	Groene Hilledijk	DAB	50	6018,58	402,41	185,98	33,79	9,93	2,49	0,98	2,95	0,51	0,13
36208	Groene Hilledijk	DAB	50	6164,87	411,93	190,44	34,59	10,38	2,61	1,03	3,11	0,54	0,14
36209	Groene Hilledijk	DAB	50	7704,03	508,93	234,91	42,65	18,05	4,54	1,79	5,38	0,94	0,25
35981	Groene tuin	DAB	50	8355,60	566,39	261,69	47,58	7,78	1,95	0,78	2,31	0,40	0,11
36167	Groene tuin	DAB	50	7394,98	501,48	231,62	42,13	6,79	1,71	0,67	2,04	0,35	0,09
36255	Groene tuin	DAB	50	9037,75	609,07	281,30	51,16	11,16	2,82	1,11	3,37	0,57	0,15
36299	Groene tuin	DAB	50	7394,98	501,48	231,62	42,13	6,79	1,71	0,67	2,04	0,35	0,09
36300	Groene tuin	DAB	50	7920,64	537,78	248,24	45,18	6,72	1,70	0,67	2,02	0,35	0,09
36331	Groene tuin	DAB	50	7920,64	537,78	248,24	45,18	6,72	1,70	0,67	2,02	0,35	0,09
36332	Groene tuin	DAB	50	7314,83	495,54	228,27	41,63	7,07	1,77	0,70	2,12	0,37	0,10
36341	Groene tuin	DAB	50	9683,69	652,14	301,28	54,77	12,36	3,11	1,22	3,67	0,64	0,17
36342	Groene tuin	DAB	50	7923,44	536,49	247,22	45,06	7,87	1,97	0,78	2,35	0,40	0,11
36098	Groenezoom	DAB	50	5810,00	396,59	183,31	33,37	2,88	0,72	0,29	0,84	0,15	0,04
36099	Groenezoom	DAB	50	5810,00	396,59	183,31	33,37	2,88	0,72	0,29	0,84	0,15	0,04
36102	Groenezoom	DAB	50	5148,14	350,85	161,66	29,48	3,37	0,85	0,33	0,99	0,18	0,04
36106	Groenezoom	DAB	50	4899,07	333,87	154,45	28,10	2,84	0,71	0,28	0,84	0,14	0,04
36203	Groenezoom	DAB	50	5105,31	348,00	160,33	29,24	3,28	0,82	0,33	0,99	0,16	0,04
36204	Groenezoom	DAB	50	5087,67	346,80	159,77	29,14	3,26	0,82	0,32	0,98	0,16	0,04
36307	Groenezoom	DAB	50	5078,83	346,20	159,51	29,09	3,26	0,82	0,32	0,98	0,16	0,04

36258	Groeninx van Zoelenlaan	DAB	50	13448,89	861,40	445,01	123,50	16,90	4,61	2,95	6,55	2,26	1,33
36263	Groeninx van Zoelenlaan	DAB	50	14508,26	928,96	479,97	133,16	18,52	5,02	3,23	7,16	2,49	1,45
36298	Groeninx van Zoelenlaan	DAB	50	12664,70	817,93	423,91	116,50	10,15	2,78	1,76	3,99	1,37	0,79
36301	Groeninx van Zoelenlaan	DAB	50	16073,17	1036,78	535,60	148,91	14,91	4,06	2,61	5,82	2,00	1,18
36345	Groeninx van Zoelenlaan	DAB	50	9631,05	622,13	322,40	88,61	7,66	2,08	1,32	2,97	1,04	0,60
36160	Grote Hagen	DAB	50	1338,84	91,39	42,14	7,17	0,90	0,25	0,15	0,22	0,06	0,04
36161	Grote Hagen	DAB	50	1555,01	106,15	48,94	8,33	1,03	0,29	0,17	0,26	0,06	0,05
36315	Grote Hagen	DAB	50	2056,90	140,06	64,64	10,96	1,66	0,46	0,27	0,41	0,10	0,08
36145	Grote Kreek	DAB	50	9496,10	639,11	295,36	53,67	12,45	3,11	1,23	3,73	0,63	0,17
36148	Grote Kreek	DAB	50	9172,67	617,03	285,24	51,82	12,22	3,06	1,21	3,67	0,64	0,16
36149	Grote Kreek	DAB	50	8483,07	570,58	263,77	47,92	11,36	2,86	1,13	3,39	0,59	0,15
36228	Grote Kreek	DAB	50	10841,62	724,21	334,88	60,81	18,33	4,63	1,82	5,46	0,95	0,25
36313	Grote Kreek	DAB	50	10841,62	724,21	334,88	60,81	18,33	4,63	1,82	5,46	0,95	0,25
36172	Herenwaard	DAB	50	1110,44	76,13	35,15	6,00	0,48	0,14	0,08	0,12	0,03	0,02
36173	Herenwaard	DAB	50	1272,88	86,93	40,07	6,82	0,83	0,23	0,14	0,20	0,05	0,04
36294	Herenwaard	DAB	50	1763,77	119,48	55,08	9,29	1,93	0,54	0,31	0,48	0,12	0,09
36319	Herenwaard	DAB	50	1719,95	116,91	53,99	9,13	1,55	0,44	0,25	0,39	0,09	0,08
36274	Herman Bavinckstraat	DAB	50	898,02	61,34	28,36	4,82	0,57	0,16	0,09	0,14	0,03	0,03
36275	Herman Bavinckstraat	DAB	50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36057	Hilledijk	DAB	50	1174,85	77,07	35,53	6,00	3,30	0,92	0,54	0,82	0,20	0,16
36058	Hilledijk	DAB	50	1493,48	98,75	45,54	7,75	3,55	1,00	0,59	0,89	0,22	0,18
36257	Hilledijk	DAB	50	1787,74	118,43	54,74	9,31	4,09	1,15	0,67	1,03	0,25	0,20
36305	Hilledijk	DAB	50	2954,84	194,69	89,90	15,22	7,60	2,13	1,25	1,90	0,46	0,37
35961	Hillevliet	DAB	50	4821,73	318,06	146,80	24,90	12,09	3,38	1,99	3,03	0,74	0,59
35962	Hillevliet	DAB	50	2534,11	165,69	76,61	13,88	7,25	1,82	0,72	2,17	0,37	0,10
35963	Hillevliet	DAB	50	2229,14	145,81	67,41	12,22	6,33	1,59	0,63	1,89	0,33	0,09
35964	Hillevliet	DAB	50	2534,11	165,69	76,61	13,88	7,25	1,82	0,72	2,17	0,37	0,10
36068	Hillevliet	DAB	50	4320,45	287,11	132,54	22,26	9,17	2,56	1,49	2,30	0,56	0,45
36229	Hillevliet	DAB	50	4520,20	300,26	138,63	23,27	9,68	2,71	1,57	2,41	0,60	0,47
36230	Hillevliet	DAB	50	4520,20	300,26	138,63	23,27	9,68	2,71	1,57	2,41	0,60	0,47
36328	Hillevliet	DAB	50	3902,26	258,43	119,47	20,32	8,98	2,51	1,48	2,24	0,55	0,44
36174	IJsselmondse Randweg	DAB	50	15388,50	980,87	507,80	140,45	22,78	6,20	3,96	8,91	3,05	1,78
36004	IJsselmondseplein	DAB	50	22086,54	1395,02	722,88	199,29	41,85	11,39	7,26	16,28	5,62	3,27
36016	IJsselmondseplein	DAB	50	18776,41	1180,14	610,95	168,39	39,78	10,85	6,90	15,44	5,33	3,10
36018	IJsselmondseplein	DAB	50	512,64	33,31	17,27	4,75	0,27	0,07	0,05	0,10	0,04	0,02
36019	IJsselmondseplein	DAB	50	37126,23	2349,59	1216,37	335,77	67,18	18,28	11,67	26,14	9,08	5,26
36283	Immanuel Kantstraat	DAB	50	270,66	18,44	8,51	1,44	0,21	0,06	0,03	0,05	0,01	0,01
36012	John F. Kennedyweg	DAB	50	26187,30	1651,96	853,84	235,89	51,18	13,91	8,88	19,99	6,82	4,01
36013	John F. Kennedyweg	DAB	50	17914,15	1134,31	587,16	162,13	31,94	8,70	5,55	12,38	4,26	2,48
36015	John F. Kennedyweg	DAB	50	3310,13	214,56	111,03	30,59	2,09	0,57	0,36	0,80	0,28	0,16
36191	John F. Kennedyweg	DAB	50	56354,48	3557,20	1843,70	508,06	108,65	29,64	18,84	42,27	14,54	8,46
36192	John F. Kennedyweg	DAB	50	29497,43	1866,79	966,52	266,80	53,38	14,53	9,25	20,77	7,11	4,15
36248	John F. Kennedyweg	DAB	50	8942,90	556,02	288,30	79,95	23,30	6,37	4,07	9,06	3,13	1,83
36494	John F. Kennedyweg	DAB	50	9342,73	578,13	299,20	82,87	27,03	7,35	4,71	10,53	3,63	2,12
36162	Koninginneweg	DAB	50	40,88	2,78	1,28	0,22	0,04	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00
36163	Koninginneweg	DAB	50	512,74	33,06	15,25	2,57	1,89	0,53	0,31	0,47	0,12	0,09
36164	Koninginneweg	DAB	50	496,36	31,96	14,75	2,48	1,87	0,52	0,31	0,47	0,12	0,09
36216	Koninginneweg	DAB	50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36063	Korte Heinlantstraat	DAB	50	510,92	34,70	16,03	2,71	0,48	0,14	0,08	0,12	0,03	0,02
36279	Korte Heinlantstraat	DAB	50	531,17	36,10	16,67	2,82	0,48	0,13	0,08	0,12	0,03	0,02
36043	Kralingse Zoom	DAB	50	6375,51	399,67	207,13	56,98	14,26	3,90	2,47	5,54	1,92	1,11
36044	Kralingse Zoom	DAB	50	6936,69	436,17	225,75	62,23	14,61	3,96	2,53	5,66	1,95	1,13
35974	Kreekhuizenlaan	DAB	50	25840,78	1636,05	846,88	233,85	46,25	12,55	8,03	18,02	6,23	3,61
35979	Kreekhuizenlaan	DAB	50	17216,76	1102,05	569,46	157,97	22,20	6,02	3,86	8,61	2,95	1,73
36297	Kreekhuizenlaan	DAB	50	17723,77	1124,12	581,46	160,73	30,32	8,25	5,27	11,78	4,04	2,37

35995	Laan op Zuid	DAB	50	24791,80	1587,91	820,34	227,66	31,16	8,50	5,44	12,07	4,17	2,45
35996	Laan op Zuid	DAB	50	21491,38	1385,43	715,86	198,94	20,65	5,65	3,61	8,06	2,75	1,61
35998	Laan op Zuid	DAB	50	22322,39	1438,42	744,06	206,93	20,24	5,49	3,54	7,92	2,71	1,59
36231	Laan op Zuid	DAB	50	24791,80	1587,91	820,34	227,66	31,16	8,50	5,44	12,07	4,17	2,45
36233	Laan op Zuid	DAB	50	21508,68	1386,97	716,58	199,16	20,38	5,58	3,56	7,93	2,75	1,59
36234	Laan op Zuid	DAB	50	21508,68	1386,97	716,58	199,16	20,38	5,58	3,56	7,93	2,75	1,59
36336	Laan op Zuid	DAB	50	25624,54	1641,92	848,07	235,40	31,87	8,61	5,53	12,31	4,22	2,48
36046	Lage Filterweg	DAB	50	35,44	2,43	1,12	0,19	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
36238	Lage Filterweg	DAB	50	3993,01	263,45	121,57	20,63	9,99	2,80	1,64	2,48	0,61	0,49
36239	Lage Filterweg	DAB	50	3993,01	263,45	121,57	20,63	9,99	2,80	1,64	2,48	0,61	0,49
36061	Lange Hilleweg	DAB	50	947,45	62,44	28,83	4,88	2,42	0,68	0,40	0,60	0,15	0,12
36064	Lange Hilleweg	DAB	50	1095,53	71,57	33,00	6,00	3,19	0,80	0,32	0,95	0,16	0,04
36065	Lange Hilleweg	DAB	50	1971,63	130,16	60,10	10,91	4,67	1,17	0,46	1,40	0,24	0,06
35947	Langegeer	DAB	50	82,36	5,13	2,37	0,40	0,45	0,12	0,07	0,11	0,03	0,02
35948	Langegeer	DAB	50	50,76	3,30	1,52	0,26	0,16	0,05	0,03	0,04	0,01	0,01
35997	Lodewijk Pincoffsweg	DAB	50	1762,56	118,63	54,83	9,33	2,53	0,71	0,42	0,63	0,16	0,13
36271	Lodewijk Pincoffsweg	DAB	50	92,53	6,29	2,91	0,49	0,08	0,02	0,01	0,02	0,00	0,00
36003	Lotustuin	DAB	50	2042,30	136,89	63,17	10,71	3,39	0,95	0,56	0,85	0,21	0,17
36267	Marathonweg	DAB	50	25641,50	1641,66	848,29	235,31	32,73	8,87	5,70	12,82	4,39	2,56
36034	Molenvliet	DAB	50	13568,91	911,82	420,35	76,57	18,82	4,73	1,87	5,62	0,98	0,25
36035	Molenvliet	DAB	50	15807,00	1062,65	489,84	89,24	21,60	5,41	2,15	6,44	1,09	0,29
36220	Molenvliet	DAB	50	13568,91	911,82	420,35	76,57	18,82	4,73	1,87	5,62	0,98	0,25
36221	Molenvliet	DAB	50	13568,91	911,82	420,35	76,57	18,82	4,73	1,87	5,62	0,98	0,25
36242	Molenvliet	DAB	50	14452,51	969,00	447,23	81,37	21,74	5,45	2,16	6,48	1,13	0,29
36243	Molenvliet	DAB	50	14452,51	969,00	447,23	81,37	21,74	5,45	2,16	6,48	1,13	0,29
36335	Molenvliet	DAB	50	15807,00	1062,65	489,84	89,24	21,60	5,41	2,15	6,44	1,09	0,29
36047	Nassauhaven	DAB	50	1992,31	136,21	62,96	10,71	1,17	0,33	0,19	0,29	0,07	0,06
36049	Nassauhaven	DAB	50	2081,44	142,33	65,78	11,19	1,19	0,33	0,20	0,30	0,07	0,06
36320	Nassauhaven	DAB	50	516,43	35,40	16,34	2,79	0,23	0,06	0,04	0,06	0,01	0,01
35983	Nesserdijk	DAB	50	406,84	22,39	10,36	1,75	4,58	1,28	0,75	1,14	0,28	0,22
35984	Nesserdijk	DAB	50	406,84	22,39	10,36	1,75	4,58	1,28	0,75	1,14	0,28	0,22
35985	Nesserdijk	DAB	50	5180,20	322,25	167,05	46,34	13,40	3,66	2,34	5,22	1,79	1,05
36045	Nesserdijk	DAB	50	406,84	22,39	10,36	1,75	4,58	1,28	0,75	1,14	0,28	0,22
36333	Nesserdijk	DAB	50	406,84	22,33	10,30	1,87	4,67	1,17	0,46	1,40	0,24	0,06
36323	Nijverheidstraat	DAB	50	205,80	13,82	6,37	1,08	0,32	0,09	0,05	0,08	0,02	0,02
36326	Nijverheidstraat	DAB	50	1772,43	120,44	55,63	9,40	1,62	0,46	0,27	0,40	0,10	0,08
36089	Ogierssingel	DAB	50	4,67	0,32	0,15	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36090	Ogierssingel	DAB	50	2525,22	170,17	78,62	13,40	3,45	0,97	0,57	0,87	0,22	0,17
36095	Ogierssingel	DAB	50	1999,57	134,20	61,90	10,52	3,16	0,89	0,52	0,79	0,20	0,16
36096	Ogierssingel	DAB	50	112,05	7,71	3,57	0,60	0,02	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00
35975	Olympiaweg	DAB	50	25000,05	1618,69	838,07	230,70	17,08	4,65	2,96	6,73	2,28	1,34
36137	Olympiaweg	DAB	50	15292,61	988,75	512,19	140,86	11,55	3,15	2,00	4,52	1,55	0,89
36217	Olympiaweg	DAB	50	14897,38	963,68	499,15	137,32	10,86	2,97	1,88	4,21	1,46	0,84
36219	Olympiaweg	DAB	50	9111,36	592,27	307,02	84,50	4,61	1,24	0,80	1,80	0,62	0,36
36223	Olympiaweg	DAB	50	15291,55	988,68	512,20	140,87	11,45	3,10	1,98	4,42	1,55	0,89
36303	Olympiaweg	DAB	50	9111,36	592,27	307,02	84,50	4,61	1,24	0,80	1,80	0,62	0,36
36318	Olympiaweg	DAB	50	15467,76	999,87	518,00	142,45	11,79	3,19	2,04	4,57	1,57	0,92
36321	Olympiaweg	DAB	50	14897,38	963,68	499,15	137,32	10,86	2,97	1,88	4,21	1,46	0,84
36324	Olympiaweg	DAB	50	15291,55	988,68	512,20	140,87	11,45	3,10	1,98	4,42	1,55	0,89
36343	Olympiaweg	DAB	50	15292,61	988,75	512,19	140,86	11,55	3,15	2,00	4,52	1,55	0,89
36166	Oosterse tuin	DAB	50	40,88	2,78	1,28	0,22	0,04	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00
35949	Oranjeboomstraat	DAB	50	4052,29	277,80	128,26	21,91	1,76	0,49	0,29	0,45	0,10	0,09
35952	Oranjeboomstraat	DAB	50	5155,13	351,73	162,19	27,58	3,60	1,00	0,59	0,89	0,21	0,18
36269	Oranjeboomstraat	DAB	50	4761,00	326,09	150,61	25,69	2,34	0,65	0,38	0,59	0,14	0,12
36010	Palmentuin	DAB	50	528,47	35,16	16,22	2,73	1,08	0,30	0,18	0,27	0,07	0,05

36347	Palmentuin	DAB	50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
35973	Pascalweg	DAB	50	9906,69	667,50	308,32	56,06	12,37	3,12	1,23	3,69	0,62	0,17
36052	Paul Krugerstraat	DAB	50	1480,28	99,01	45,73	7,73	2,62	0,74	0,43	0,65	0,16	0,13
36054	Paul Krugerstraat	DAB	50	2045,33	138,60	63,89	10,79	2,18	0,61	0,36	0,55	0,14	0,11
36055	Paul Krugerstraat	DAB	50	2431,76	164,66	75,92	12,80	2,71	0,76	0,44	0,67	0,17	0,13
36247	Paul Krugerstraat	DAB	50	4145,34	277,99	128,28	21,77	6,76	1,89	1,11	1,69	0,42	0,33
35951	Persoonsdam	DAB	50	2335,25	157,65	72,78	12,21	2,97	0,83	0,48	0,74	0,18	0,15
35953	Persoonshaven	DAB	50	3840,29	263,51	121,61	20,42	1,49	0,42	0,24	0,37	0,10	0,07
36224	Persoonshaven	DAB	50	1491,30	103,03	47,57	8,05	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36322	Persoonshaven	DAB	50	1491,30	103,03	47,57	8,05	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36181	Piekstraat	DAB	50	618,76	41,03	18,96	3,23	1,38	0,39	0,23	0,35	0,09	0,07
36327	Piekstraat	DAB	50	362,40	23,88	11,03	1,87	0,92	0,26	0,15	0,23	0,06	0,05
36198	Polderlaan	DAB	50	2154,89	140,26	64,74	11,73	6,81	1,71	0,67	2,04	0,35	0,09
36199	Polderlaan	DAB	50	3903,56	253,98	117,33	21,27	12,14	3,05	1,20	3,61	0,63	0,16
36200	Polderlaan	DAB	50	1748,66	113,91	52,59	9,54	5,33	1,34	0,53	1,59	0,28	0,07
36278	Polderlaan	DAB	50	572,58	38,09	17,58	2,96	1,18	0,33	0,19	0,30	0,07	0,06
36304	Polderlaan	DAB	50	3534,17	226,16	104,28	17,76	14,46	4,04	2,38	3,61	0,88	0,71
36302	Pretorialaan	DAB	50	3521,55	231,27	106,93	18,02	9,66	2,70	1,58	2,41	0,60	0,47
36062	Putsebocht	DAB	50	4524,19	298,62	137,78	23,39	11,22	3,14	1,84	2,81	0,69	0,55
36215	Putsebocht	DAB	50	4851,62	319,83	147,77	26,80	11,87	2,98	1,18	3,55	0,61	0,16
36180	Putselaan	DAB	50	13235,95	842,79	436,50	120,65	20,21	5,51	3,52	7,84	2,71	1,58
36309	Putselaan	DAB	50	12629,96	806,45	417,19	115,52	17,70	4,80	3,08	6,90	2,38	1,38
36316	Putselaan	DAB	50	11571,03	738,53	382,10	105,78	16,45	4,47	2,86	6,40	2,22	1,29
36032	Randweg	DAB	50	7326,93	487,56	224,98	40,87	14,43	3,62	1,43	4,30	0,73	0,20
36036	Randweg	DAB	50	4697,36	312,51	144,21	24,26	9,67	2,70	1,58	2,40	0,59	0,47
36222	Randweg	DAB	50	3340,67	221,28	102,01	18,55	7,36	1,84	0,73	2,19	0,38	0,10
36225	Randweg	DAB	50	3340,67	221,28	102,01	18,55	7,36	1,84	0,73	2,19	0,38	0,10
36226	Randweg	DAB	50	3340,67	221,28	102,01	18,55	7,36	1,84	0,73	2,19	0,38	0,10
36227	Randweg	DAB	50	4047,40	271,40	125,24	21,25	6,63	1,85	1,09	1,65	0,41	0,33
36338	Randweg	DAB	50	4047,40	271,40	125,24	21,25	6,63	1,85	1,09	1,65	0,41	0,33
36339	Randweg	DAB	50	3388,51	222,58	102,68	18,65	8,92	2,23	0,88	2,67	0,45	0,12
35982	Reyerdijk	DAB	50	3531,88	237,14	109,37	19,92	5,04	1,26	0,50	1,51	0,26	0,07
36025	Reyerdijk	DAB	50	4608,47	303,03	139,74	25,39	11,88	2,98	1,18	3,53	0,62	0,16
36232	Reyerdijk	DAB	50	4608,47	303,03	139,74	25,39	11,88	2,98	1,18	3,53	0,62	0,16
36312	Reyerdijk	DAB	50	4608,47	303,03	139,74	25,39	11,88	2,98	1,18	3,53	0,62	0,16
36123	Riederlaan	DAB	50	4013,15	264,33	122,07	20,66	10,37	2,91	1,70	2,61	0,64	0,51
36124	Riederlaan	DAB	50	2831,62	189,15	87,41	14,75	5,22	1,46	0,85	1,31	0,32	0,26
36008	Rivium Promenade	DAB	50	1243,93	84,12	38,79	7,07	1,31	0,33	0,13	0,39	0,07	0,02
36009	Rivium Promenade	DAB	50	1417,02	94,23	43,50	7,90	2,84	0,71	0,28	0,84	0,15	0,04
36262	Rivium Promenade	DAB	50	2636,20	176,51	81,52	14,82	4,15	1,04	0,41	1,24	0,22	0,06
36310	Rosestraat	DAB	50	11935,53	769,57	397,64	110,52	11,39	3,10	1,98	4,40	1,53	0,88
36311	Rosestraat	DAB	50	12434,23	801,89	414,30	115,17	11,70	3,18	2,04	4,58	1,55	0,92
36314	Rosestraat	DAB	50	11379,12	731,75	378,53	105,02	12,20	3,34	2,13	4,72	1,65	0,95
36352	Rosestraat	DAB	50	12485,10	805,01	415,95	115,61	11,91	3,24	2,08	4,60	1,60	0,93
36353	Rosestraat	DAB	50	1531,77	97,37	50,31	13,93	2,46	0,67	0,43	0,96	0,33	0,19
36360	Rosestraat	DAB	50	1531,77	97,37	50,31	13,93	2,46	0,67	0,43	0,96	0,33	0,19
35970	Sandelingplein	DAB	50	10030,04	667,92	308,32	56,07	18,62	4,68	1,85	5,54	0,94	0,25
36207	Sandelingplein	DAB	50	2283,73	145,46	75,33	20,82	3,46	0,94	0,60	1,35	0,47	0,27
36306	Sandelingplein	DAB	50	1319,39	84,11	43,54	12,04	1,95	0,53	0,34	0,76	0,26	0,15
36007	Schaardijk	DAB	50	1413,84	94,23	43,45	7,33	2,77	0,78	0,45	0,69	0,17	0,14
36041	Schaardijk	DAB	50	974,67	64,29	29,67	5,03	2,45	0,69	0,40	0,61	0,15	0,12
36042	Schaardijk	DAB	50	1413,84	94,23	43,45	7,33	2,77	0,78	0,45	0,69	0,17	0,14
36261	Schaardijk	DAB	50	3,50	0,24	0,11	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36348	Schaardijk	DAB	50	41,94	2,50	1,15	0,20	0,32	0,09	0,05	0,08	0,02	0,02
35960	Schietloodstraat	DAB	50	2554,42	175,47	80,95	13,62	0,83	0,24	0,14	0,21	0,05	0,04

35959	Slaghekstraat	DAB	50	2934,74	191,70	88,39	16,06	8,54	2,15	0,85	2,56	0,44	0,12
35965	Slaghekstraat	DAB	50	1467,18	95,19	43,94	7,45	4,96	1,39	0,81	1,24	0,31	0,24
36059	Slaghekstraat	DAB	50	2277,55	150,23	69,33	11,76	5,71	1,60	0,94	1,43	0,35	0,28
36060	Slaghekstraat	DAB	50	1729,93	113,64	52,53	8,86	4,72	1,32	0,77	1,18	0,29	0,23
36129	Slaghekstraat	DAB	50	2934,03	186,02	85,80	14,47	13,38	3,74	2,19	3,35	0,82	0,65
36130	Slaghekstraat	DAB	50	974,97	66,08	30,55	5,14	1,03	0,29	0,17	0,26	0,06	0,05
36213	Slaghekstraat	DAB	50	7359,75	484,45	223,28	40,59	18,56	4,67	1,84	5,54	0,96	0,25
36214	Slaghekstraat	DAB	50	2934,74	191,70	88,39	16,06	8,54	2,15	0,85	2,56	0,44	0,12
36277	Slaghekstraat	DAB	50	831,88	54,19	25,06	4,26	2,63	0,74	0,43	0,66	0,16	0,13
36088	Smeetslandsedijk	DAB	50	287,11	19,04	8,80	1,50	0,64	0,18	0,11	0,16	0,04	0,03
36091	Smeetslandsedijk	DAB	50	904,55	59,67	27,54	4,67	2,27	0,63	0,37	0,57	0,14	0,11
36093	Smeetslandsedijk	DAB	50	282,55	18,73	8,65	1,47	0,64	0,18	0,11	0,16	0,04	0,03
36094	Smeetslandsedijk	DAB	50	490,78	31,84	14,70	2,49	1,65	0,46	0,27	0,41	0,10	0,08
35999	Smeetslandseweg	DAB	50	328,63	22,20	10,24	1,72	0,41	0,12	0,07	0,10	0,02	0,02
36146	Smeetslandseweg	DAB	50	193,96	13,05	6,03	1,03	0,29	0,08	0,05	0,07	0,02	0,01
36147	Smeetslandseweg	DAB	50	6,80	0,47	0,22	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36155	Smeetslandseweg	DAB	50	4,91	0,34	0,16	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36253	Smeetslandseweg	DAB	50	6,60	0,45	0,21	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36033	Spinozaweg	DAB	50	18872,54	1191,89	617,63	170,25	35,89	9,80	6,22	13,91	4,80	2,80
36072	Spinozaweg	DAB	50	14210,03	887,05	459,19	126,34	34,50	9,37	5,97	13,46	4,64	2,69
36218	Spinozaweg	DAB	50	16746,19	1047,13	541,64	149,21	39,45	10,71	6,82	15,32	5,30	3,07
36264	Spinozaweg	DAB	50	16746,19	1047,13	541,64	149,21	39,45	10,71	6,82	15,32	5,30	3,07
36265	Spinozaweg	DAB	50	15039,63	938,15	485,75	135,00	37,11	10,12	6,48	14,45	4,96	2,92
36317	Spinozaweg	DAB	50	16642,58	1040,66	538,29	148,27	39,20	10,64	6,78	15,22	5,26	3,05
35991	Spoorweghaven	DAB	50	1026,19	66,46	30,70	5,19	3,56	1,00	0,58	0,89	0,22	0,17
35994	Spoorweghaven	DAB	50	1095,60	71,14	32,83	5,57	3,66	1,02	0,60	0,92	0,22	0,18
36037	Spoorweghaven	DAB	50	3292,04	222,48	102,67	17,26	4,00	1,12	0,65	1,00	0,25	0,20
36050	Spoorweghaven	DAB	50	1201,98	81,48	37,67	6,34	1,26	0,35	0,21	0,32	0,08	0,06
36256	Spoorweghaven	DAB	50	1436,31	95,18	43,99	7,49	3,26	0,91	0,54	0,81	0,20	0,16
36027	Sportlaan	DAB	50	15467,76	999,87	518,00	142,45	11,79	3,19	2,04	4,57	1,57	0,92
36138	Sportlaan	DAB	50	1515,32	101,20	46,77	7,89	2,81	0,79	0,46	0,70	0,17	0,14
36139	Sportlaan	DAB	50	1427,53	95,38	44,08	7,44	2,61	0,73	0,43	0,65	0,16	0,13
36143	Sportlaan	DAB	50	1067,90	71,98	33,25	5,67	1,45	0,40	0,24	0,36	0,09	0,07
36144	Sportlaan	DAB	50	256,53	17,10	7,88	1,33	0,50	0,14	0,08	0,13	0,03	0,02
36291	Sportlaan	DAB	50	295,13	19,71	9,11	1,54	0,55	0,15	0,09	0,14	0,03	0,03
36340	Sportsingel	DAB	50	819,08	54,77	25,30	4,28	1,46	0,41	0,24	0,37	0,09	0,07
35978	Stadionlaan	DAB	50	3162,95	199,14	91,80	16,90	15,43	3,87	1,55	4,60	0,79	0,21
36134	Stadionlaan	DAB	50	574,40	38,01	17,58	2,99	1,34	0,38	0,22	0,34	0,08	0,07
36142	Stadionlaan	DAB	50	351,74	24,02	11,07	1,89	0,23	0,06	0,04	0,06	0,01	0,01
36289	Stadionlaan	DAB	50	580,63	38,44	17,77	3,02	1,34	0,38	0,22	0,34	0,08	0,07
36268	Stadionviaduct	DAB	50	23929,35	1531,72	791,48	219,55	30,86	8,36	5,36	11,97	4,10	2,41
35976	Stadionweg	DAB	50	27087,42	1706,60	882,55	243,61	54,54	14,84	9,47	21,21	7,33	4,25
35977	Stadionweg	DAB	50	27087,42	1706,60	882,55	243,61	54,54	14,84	9,47	21,21	7,33	4,25
36026	Stadionweg	DAB	50	27087,42	1706,60	882,55	243,61	54,54	14,84	9,47	21,21	7,33	4,25
36028	Stadionweg	DAB	50	6870,31	468,32	215,78	39,35	4,41	1,11	0,44	1,33	0,22	0,06
36183	Stadionweg	DAB	50	9942,69	631,20	326,35	90,28	16,62	4,50	2,88	6,48	2,23	1,29
36184	Stadionweg	DAB	50	1100,87	72,68	33,53	5,69	2,72	0,76	0,45	0,68	0,17	0,13
36189	Stadionweg	DAB	50	8800,39	564,07	292,18	80,88	10,83	2,94	1,88	4,23	1,45	0,84
36190	Stadionweg	DAB	50	47952,67	3025,60	1563,66	432,09	93,40	25,31	16,22	36,29	12,49	7,29
36193	Stadionweg	DAB	50	26857,04	1690,32	874,60	241,26	55,31	15,07	9,59	21,56	7,45	4,31
36201	Stadionweg	DAB	50	47634,49	3004,59	1553,13	429,04	93,40	25,46	16,20	36,36	12,57	7,29
36211	Stadionweg	DAB	50	27087,42	1706,60	882,55	243,61	54,54	14,84	9,47	21,21	7,33	4,25
36266	Stadionweg	DAB	50	28530,64	1800,53	930,53	257,16	55,19	15,06	9,59	21,40	7,43	4,31
36295	Stadionweg	DAB	50	9154,71	582,56	301,82	83,38	14,28	3,88	2,48	5,54	1,91	1,11
36308	Stadionweg	DAB	50	10172,16	683,00	315,00	57,35	14,53	3,64	1,45	4,35	0,73	0,19

36349	Stadionweg	DAB	50	47634,49	3004,59	1553,13	429,04	93,40	25,46	16,20	36,36	12,57	7,29
36350	Stadionweg	DAB	50	47952,67	3025,60	1563,66	432,09	93,40	25,31	16,22	36,29	12,49	7,29
35992	Stoomtramweg	DAB	50	69,41	4,68	2,16	0,37	0,09	0,03	0,02	0,02	0,01	0,00
35993	Stoomtramweg	DAB	50	540,55	36,86	17,00	2,89	0,39	0,11	0,06	0,10	0,02	0,02
35986	Toepad	DAB	50	567,56	37,66	17,40	2,97	1,25	0,35	0,21	0,31	0,08	0,06
35987	Toepad	DAB	50	567,56	37,66	17,40	2,97	1,25	0,35	0,21	0,31	0,08	0,06
36038	Toepad	DAB	50	728,51	50,16	23,19	3,90	0,15	0,04	0,02	0,04	0,01	0,01
36039	Toepad	DAB	50	732,84	50,46	23,33	3,93	0,15	0,04	0,02	0,04	0,01	0,01
36040	Toepad	DAB	50	1391,69	94,91	43,77	7,44	1,01	0,28	0,17	0,25	0,06	0,05
36024	Van Hoochstratenweg	DAB	50	7201,14	455,12	235,76	65,02	13,46	3,67	2,34	5,26	1,81	1,05
36236	Varkenoordseviaduct	DAB	50	35079,13	2250,27	1165,26	322,72	41,78	11,35	7,26	16,16	5,56	3,27
36237	Varkenoordseviaduct	DAB	50	35079,13	2250,27	1165,26	322,72	41,78	11,35	7,26	16,16	5,56	3,27
36249	Varkenoordseviaduct	DAB	50	35079,13	2250,27	1165,26	322,72	41,78	11,35	7,26	16,16	5,56	3,27
36325	Vruchtentuin	DAB	50	3933,20	267,41	123,49	20,89	3,48	0,97	0,57	0,87	0,21	0,17
35988	Vuurplaat	DAB	50	7821,94	520,23	240,08	40,37	16,21	4,54	2,64	4,05	1,01	0,79
35989	Vuurplaat	DAB	50	5205,01	350,17	161,88	27,52	7,59	2,12	1,25	1,91	0,46	0,37
35990	Vuurplaat	DAB	50	6012,92	402,45	185,85	31,45	10,43	2,92	1,71	2,62	0,64	0,51
36120	West-Varkenoordseweg	DAB	50	8419,02	566,97	261,94	47,61	10,75	2,71	1,07	3,20	0,56	0,15
36121	West-Varkenoordseweg	DAB	50	8160,17	550,10	254,01	46,20	9,97	2,52	0,99	2,98	0,51	0,14
36022	Willem van Gelderstraat	DAB	50	16004,46	1009,81	521,93	144,21	31,17	8,45	5,40	12,11	4,17	2,43
36023	Willem van Gelderstraat	DAB	50	9459,10	594,03	307,62	84,74	20,42	5,56	3,54	7,97	2,75	1,59
36125	Woudspolderstraat	DAB	50	2384,70	158,37	73,13	12,27	5,12	1,44	0,83	1,29	0,31	0,25
36126	Woudspolderstraat	DAB	50	1979,63	132,00	60,86	10,27	3,83	1,07	0,63	0,96	0,24	0,19
36169	Zuiderhagen	DAB	50	2653,58	180,92	83,45	14,18	1,94	0,55	0,32	0,50	0,12	0,10
36000	Zuidkreek	DAB	50	209,26	14,22	6,57	1,11	0,19	0,05	0,03	0,05	0,01	0,01
36001		DAB	50	2774,40	189,51	87,62	14,88	1,76	0,49	0,29	0,44	0,11	0,09
36002		DAB	50	765,61	52,70	24,33	4,44	0,04	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00
36021		DAB	50	782,04	49,29	22,71	4,18	3,78	0,95	0,38	1,13	0,19	0,05
36048		DAB	50	89,14	6,13	2,83	0,48	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
36053		DAB	50	3498,03	237,80	109,82	18,57	3,12	0,88	0,51	0,77	0,19	0,15
36056		DAB	50	705,13	47,71	22,00	3,71	0,81	0,23	0,13	0,20	0,05	0,04
36066		DAB	50	20,25	1,40	0,65	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36067		DAB	50	876,10	58,72	27,10	4,60	1,46	0,41	0,24	0,36	0,09	0,07
36069		DAB	50	840,64	55,92	25,80	4,34	1,74	0,49	0,28	0,44	0,11	0,08
36070		DAB	50	906,28	60,26	27,81	4,68	1,89	0,53	0,31	0,47	0,12	0,09
36073		DAB	50	3021,87	204,13	94,21	15,83	3,74	1,05	0,61	0,94	0,23	0,18
36074		DAB	50	864,07	57,10	26,33	4,48	2,09	0,58	0,34	0,52	0,13	0,10
36075		DAB	50	2272,57	151,87	70,18	11,85	4,13	1,16	0,68	1,04	0,26	0,20
36079		DAB	50	448,02	28,19	13,00	2,21	2,21	0,62	0,36	0,55	0,14	0,11
36080		DAB	50	325,27	20,84	9,64	1,64	1,31	0,37	0,22	0,33	0,08	0,06
36081		DAB	50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36082		DAB	50	1837,61	123,82	57,20	9,75	2,53	0,71	0,42	0,63	0,16	0,12
36083		DAB	50	875,58	58,23	26,87	4,52	1,82	0,51	0,30	0,45	0,11	0,09
36084		DAB	50	1561,96	105,02	48,40	8,25	2,33	0,65	0,38	0,58	0,14	0,11
36085		DAB	50	447,45	28,90	13,36	2,25	1,62	0,45	0,26	0,41	0,10	0,08
36086		DAB	50	134,65	8,13	3,76	0,63	0,94	0,26	0,15	0,24	0,06	0,05
36092		DAB	50	525,65	35,96	16,62	2,83	0,29	0,08	0,05	0,07	0,02	0,01
36097		DAB	50	257,32	16,86	7,78	1,31	0,74	0,21	0,12	0,18	0,04	0,04
36100		DAB	50	3,80	0,26	0,12	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36101		DAB	50	81,76	4,99	2,31	0,39	0,53	0,15	0,09	0,13	0,03	0,03
36103		DAB	50	280,35	18,64	8,60	1,45	0,59	0,16	0,10	0,15	0,04	0,03
36104		DAB	50	1885,24	126,80	58,63	9,96	2,77	0,77	0,46	0,69	0,17	0,14
36107		DAB	50	311,13	21,01	9,70	1,63	0,39	0,11	0,06	0,10	0,02	0,02
36108		DAB	50	310,46	20,97	9,68	1,63	0,39	0,11	0,06	0,10	0,02	0,02
36109		DAB	50	0,68	0,04	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

36110		DAB	50	195,13	12,94	5,98	1,02	0,43	0,12	0,07	0,11	0,03	0,02
36111		DAB	50	195,80	12,98	6,00	1,02	0,44	0,12	0,07	0,11	0,03	0,02
36112		DAB	50	11,44	0,79	0,36	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36114		DAB	50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36115		DAB	50	17,03	1,15	0,53	0,09	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36117		DAB	50	203,66	13,25	6,11	1,04	0,66	0,18	0,11	0,16	0,04	0,03
36118		DAB	50	198,39	13,42	6,19	1,04	0,23	0,06	0,04	0,06	0,01	0,01
36119		DAB	50	1083,85	72,74	33,55	5,70	1,72	0,48	0,28	0,43	0,11	0,08
36122		DAB	50	453,89	30,25	13,95	2,35	0,89	0,25	0,15	0,22	0,05	0,04
36127		DAB	50	1690,05	111,50	51,46	8,73	4,22	1,18	0,69	1,05	0,26	0,21
36128		DAB	50	1776,14	114,52	52,82	8,91	6,57	1,84	1,07	1,64	0,40	0,32
36131		DAB	50	892,88	57,43	26,51	4,46	3,42	0,96	0,56	0,85	0,21	0,17
36132		DAB	50	1959,06	119,94	55,34	9,33	12,35	3,45	2,02	3,09	0,76	0,60
36133		DAB	50	5487,90	367,61	169,71	28,75	9,29	2,59	1,52	2,31	0,57	0,45
36135		DAB	50	394,59	26,66	12,30	2,07	0,49	0,14	0,08	0,12	0,03	0,02
36136		DAB	50	6,23	0,43	0,20	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36140		DAB	50	771,05	51,71	23,86	4,05	1,26	0,35	0,21	0,31	0,08	0,06
36141		DAB	50	2999,83	188,38	86,94	14,77	15,11	4,23	2,49	3,77	0,93	0,74
36150		DAB	50	1452,11	98,44	45,52	7,66	1,52	0,42	0,25	0,38	0,09	0,07
36151		DAB	50	2,01	0,14	0,06	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36152		DAB	50	1785,75	117,45	54,27	9,16	4,76	1,34	0,78	1,18	0,29	0,23
36153		DAB	50	678,94	44,17	20,37	3,47	2,20	0,61	0,36	0,55	0,14	0,11
36154		DAB	50	187,19	12,58	5,80	0,99	0,28	0,08	0,05	0,07	0,02	0,01
36157		DAB	50	1676,29	113,96	52,63	8,90	1,49	0,42	0,25	0,37	0,09	0,07
36158		DAB	50	326,60	22,57	10,42	1,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36159		DAB	50	4409,15	284,87	131,71	22,20	15,84	4,44	2,60	3,96	0,97	0,77
36165		DAB	50	533,49	34,46	15,93	2,69	1,92	0,54	0,31	0,48	0,12	0,09
36168		DAB	50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36170		DAB	50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36171		DAB	50	1543,75	104,11	48,08	8,20	2,05	0,58	0,34	0,51	0,13	0,10
36177		DAB	50	206,44	13,81	6,38	1,08	0,36	0,10	0,06	0,09	0,02	0,02
36178		DAB	50	618,13	41,78	19,28	3,24	0,74	0,21	0,12	0,19	0,04	0,04
36179		DAB	50	1703,20	114,74	53,01	9,03	2,37	0,66	0,39	0,59	0,15	0,12
36182		DAB	50	1242,67	85,15	39,32	6,71	0,58	0,16	0,10	0,15	0,04	0,03
36187		DAB	50	5836,92	389,70	180,13	30,37	10,89	3,05	1,78	2,74	0,68	0,53
36188		DAB	50	7347,47	497,40	229,37	38,66	8,22	2,30	1,35	2,08	0,51	0,40
36205		DAB	50	6,39	0,44	0,20	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36206		DAB	50	169,66	11,30	5,21	0,88	0,34	0,10	0,06	0,09	0,02	0,02
36212		DAB	50	1443,23	98,79	45,64	7,78	0,75	0,21	0,12	0,19	0,05	0,04
36244		DAB	50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36245		DAB	50	3,33	0,23	0,11	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36246		DAB	50	3,33	0,23	0,11	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36270		DAB	50	3030,02	205,84	95,08	16,06	2,83	0,79	0,46	0,71	0,17	0,14
36276		DAB	50	844,98	56,81	26,19	4,46	1,26	0,35	0,21	0,32	0,08	0,06
36280		DAB	50	102,10	6,80	3,14	0,53	0,21	0,06	0,03	0,05	0,01	0,01
36282		DAB	50	1408,50	94,78	43,81	7,45	2,04	0,57	0,34	0,51	0,12	0,10
36284		DAB	50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36285		DAB	50	161,85	10,98	5,07	0,86	0,16	0,05	0,03	0,04	0,01	0,01
36287		DAB	50	26,32	1,65	0,76	0,13	0,13	0,04	0,02	0,03	0,01	0,01
36288		DAB	50	398,52	26,54	12,24	2,06	0,80	0,22	0,13	0,20	0,05	0,04
36290		DAB	50	400,82	27,09	12,50	2,10	0,49	0,14	0,08	0,12	0,03	0,02
36292		DAB	50	700,29	47,70	22,01	3,73	0,56	0,16	0,09	0,14	0,03	0,03
36293		DAB	50	97,14	6,67	3,08	0,52	0,03	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00
36330		DAB	50	417,48	28,07	12,98	2,21	0,62	0,17	0,10	0,16	0,04	0,03
36344		DAB	50	269,35	18,39	8,48	1,44	0,18	0,05	0,03	0,04	0,01	0,01

36351		DAB	50	400,61	27,68	12,78	2,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

weggegevens alternatief maximaal

Id	Wegnaam	Wegdek	Snelheid (km/u)	Intensiteit									
				Totaal	Licht - dag	Licht - avond	Licht - nacht	Middelzwaar - dag	Middelzwaar - avond	Middelzwaar - nacht	Zwaar - dag	Zwaar - avond	Zwaar - nacht
36920	16 / 19.685 / 20.013	DAB	80	34245,40	2032,37	1217,88	415,99	76,54	15,19	16,78	33,34	7,31	14,34
36975	16 / 19.685 / 20.013	DAB	65	34245,40	2032,37	1217,88	415,99	76,54	15,19	16,78	33,34	7,31	14,34
36991	16 / 19.685 / 20.013	DAB	80	34245,40	2032,37	1217,88	415,99	76,54	15,19	16,78	33,34	7,31	14,34
36955	16 / 19.720 / 20.237	ZOAB	100	59857,56	3332,56	1933,74	630,12	216,50	56,00	48,37	241,83	86,00	79,50
37000	16 / 19.722 / 19.991	ZOAB	100	27395,76	1532,09	940,50	463,32	70,29	18,63	19,23	28,35	12,12	10,20
36928	16 / 19.722 / 20.238	ZOAB	100	50365,76	2665,07	1623,49	692,62	166,33	48,75	59,50	215,92	94,50	89,25
37007	16 / 19.810 / 20.022	ZOAB	100	19773,88	1111,14	786,76	227,79	75,94	18,61	14,03	23,09	6,87	8,54
36954	16 / 19.926 / 19.958	DAB	80	32467,32	1898,63	1044,70	429,61	87,98	20,42	25,32	46,09	15,79	13,98
36938	16 / 19.958 / 19.977	ZOAB	80	32467,32	1898,63	1044,70	429,61	87,98	20,42	25,32	46,09	15,79	13,98
37021	16 / 19.958 / 19.977	ZOAB	80	32467,32	1898,63	1044,70	429,61	87,98	20,42	25,32	46,09	15,79	13,98
36992	16 / 19.977 / 20.020	ZOAB	80	32467,32	1898,63	1044,70	429,61	87,98	20,42	25,32	46,09	15,79	13,98
36942	16 / 19.991 / 20.019	ZOAB	100	27395,76	1532,09	940,50	463,32	70,29	18,63	19,23	28,35	12,12	10,20
37020	16 / 20.013 / 20.025	ZOAB	80	34245,40	2032,37	1217,88	415,99	76,54	15,19	16,78	33,34	7,31	14,34
36999	16 / 20.019 / 20.020	ZOAB	100	27395,76	1532,09	940,50	463,32	70,29	18,63	19,23	28,35	12,12	10,20
36936	16 / 20.020 / 20.240	ZOAB	100	56298,72	3230,07	1886,74	819,62	150,16	37,50	41,50	71,67	27,00	22,75
37001	16 / 20.022 / 20.128	ZOAB	100	19773,88	1111,14	786,76	227,79	75,94	18,61	14,03	23,09	6,87	8,54
36978	16 / 20.025 / 20.128	ZOAB	80	34245,40	2032,37	1217,88	415,99	76,54	15,19	16,78	33,34	7,31	14,34
37036	16 / 20.128 / 20.138	ZOAB	100	49761,68	2900,48	1875,99	583,25	134,33	30,50	27,38	50,75	13,25	21,37
36974	16 / 20.138 / 20.238	ZOAB	100	49761,68	2900,48	1875,99	583,25	134,33	30,50	27,38	50,75	13,25	21,37
37044	16 / 20.237 / 21.563	ZOAB	100	59857,56	3332,56	1933,74	630,12	216,50	56,00	48,37	241,83	86,00	79,50
37045	16 / 20.237 / 21.563	ZOAB	100	59857,56	3332,56	1933,74	630,12	216,50	56,00	48,37	241,83	86,00	79,50
37052	16 / 20.237 / 21.563	DAB	100	59857,56	3332,56	1933,74	630,12	216,50	56,00	48,37	241,83	86,00	79,50
36988	16 / 20.238 / 20.711	ZOAB	100	50365,76	2665,07	1623,49	692,62	166,33	48,75	59,50	215,92	94,50	89,25
37042	16 / 20.238 / 20.906	ZOAB	100	49761,68	2900,48	1875,99	583,25	134,33	30,50	27,38	50,75	13,25	21,37
37043	16 / 20.238 / 20.906	ZOAB	100	49761,68	2900,48	1875,99	583,25	134,33	30,50	27,38	50,75	13,25	21,37
37050	16 / 20.238 / 20.906	DAB	100	49761,68	2900,48	1875,99	583,25	134,33	30,50	27,38	50,75	13,25	21,37
37024	16 / 20.240 / 20.659	ZOAB	100	56298,72	3230,07	1886,74	819,62	150,16	37,50	41,50	71,67	27,00	22,75
37047	16 / 20.659 / 21.558	ZOAB	100	56298,72	3230,07	1886,74	819,62	150,16	37,50	41,50	71,67	27,00	22,75
37048	16 / 20.659 / 21.558	ZOAB	100	56298,72	3230,07	1886,74	819,62	150,16	37,50	41,50	71,67	27,00	22,75
37051	16 / 20.659 / 21.558	DAB	100	56298,72	3230,07	1886,74	819,62	150,16	37,50	41,50	71,67	27,00	22,75
37041	16 / 20.711 / 20.741	ZOAB	100	50365,76	2665,07	1623,49	692,62	166,33	48,75	59,50	215,92	94,50	89,25
37046	16 / 20.741 / 21.564	ZOAB	100	50365,76	2665,07	1623,49	692,62	166,33	48,75	59,50	215,92	94,50	89,25
37049	16 / 20.741 / 21.564	DAB	100	50365,76	2665,07	1623,49	692,62	166,33	48,75	59,50	215,92	94,50	89,25
36949	16 / 20.906 / 21.565	ZOAB	100	49761,68	2900,48	1875,99	583,25	134,33	30,50	27,38	50,75	13,25	21,37
37002	16 / 21.301 / 21.306	ZOAB	80	15109,60	877,52	535,43	182,40	44,27	11,96	7,92	21,38	8,50	5,68
36951	16 / 21.306 / 21.390	ZOAB	80	15109,60	877,52	535,43	182,40	44,27	11,96	7,92	21,38	8,50	5,68
36953	16 / 21.306 / 21.390	ZOAB	80	15109,60	877,52	535,43	182,40	44,27	11,96	7,92	21,38	8,50	5,68
36984	16 / 21.391 / 21.439	ZOAB	80	6956,40	416,20	206,13	98,94	7,65	3,34	2,25	14,02	6,48	3,58
37004	16 / 21.391 / 21.439	ZOAB	80	6956,40	416,20	206,13	98,94	7,65	3,34	2,25	14,02	6,48	3,58
36952	16 / 21.420 / 21.481	ZOAB	80	8188,00	485,54	260,04	100,00	11,91	5,49	2,05	20,47	12,93	5,34
36930	16 / 21.439 / 21.458	ZOAB	80	6956,40	416,20	206,13	98,94	7,65	3,34	2,25	14,02	6,48	3,58
37023	16 / 21.458 / 21.480	ZOAB	80	6956,40	416,20	206,13	98,94	7,65	3,34	2,25	14,02	6,48	3,58
36925	16 / 21.480 / 21.728	ZOAB	80	6956,40	416,20	206,13	98,94	7,65	3,34	2,25	14,02	6,48	3,58
37013	16 / 21.481 / 21.531	ZOAB	80	8188,00	485,54	260,04	100,00	11,91	5,49	2,05	20,47	12,93	5,34
36926	16 / 21.531 / 21.557	ZOAB	80	8188,00	485,54	260,04	100,00	11,91	5,49	2,05	20,47	12,93	5,34
36994	16 / 21.557 / 21.623	ZOAB	80	8188,00	485,54	260,04	100,00	11,91	5,49	2,05	20,47	12,93	5,34
37037	16 / 21.557 / 21.623	ZOAB	80	8188,00	485,54	260,04	100,00	11,91	5,49	2,05	20,47	12,93	5,34
36972	16 / 21.558 / 21.564	ZOAB	100	56298,72	3230,07	1886,74	819,62	150,16	37,50	41,50	71,67	27,00	22,75
36921	16 / 21.563 / 21.750	ZOAB	100	59857,56	3332,56	1933,74	630,12	216,50	56,00	48,37	241,83	86,00	79,50
37026	16 / 21.564 / 21.568	ZOAB	100	56298,72	3230,07	1886,74	819,62	150,16	37,50	41,50	71,67	27,00	22,75
36963	16 / 21.564 / 21.931	ZOAB	100	50365,76	2665,07	1623,49	692,62	166,33	48,75	59,50	215,92	94,50	89,25
37009	16 / 21.565 / 21.598	ZOAB	100	49761,68	2900,48	1875,99	583,25	134,33	30,50	27,38	50,75	13,25	21,37

36968	16 / 21.568 / 21.639	ZOAB	80	26010,36	1524,45	898,98	399,24	42,80	11,77	10,97	16,72	7,53	5,99
36948	16 / 21.568 / 21.657	ZOAB	100	43231,80	2434,30	1409,85	605,47	151,49	36,13	43,93	76,95	27,27	23,84
36944	16 / 21.587 / 21.855	DAB	50	11208,56	707,52	373,57	142,30	1,60	0,87	0,24	3,70	2,36	0,90
36979	16 / 21.587 / 21.855	DAB	65	11208,56	707,52	373,57	142,30	1,60	0,87	0,24	3,70	2,36	0,90
36923	16 / 21.598 / 21.640	ZOAB	80	18332,88	1074,24	766,25	199,50	44,66	10,75	6,75	9,59	2,75	2,75
37016	16 / 21.598 / 21.667	ZOAB	100	31425,76	1826,24	1109,75	383,75	89,58	19,75	20,62	41,08	10,50	18,50
36946	16 / 21.623 / 21.644	ZOAB	80	8188,00	485,54	260,04	100,00	11,91	5,49	2,05	20,47	12,93	5,34
37010	16 / 21.639 / 21.700	ZOAB	80	26010,36	1524,45	898,98	399,24	42,80	11,77	10,97	16,72	7,53	5,99
37031	16 / 21.639 / 21.700	ZOAB	65	26010,36	1524,45	898,98	399,24	42,80	11,77	10,97	16,72	7,53	5,99
36943	16 / 21.640 / 21.698	ZOAB	80	18332,88	1074,24	766,25	199,50	44,66	10,75	6,75	9,59	2,75	2,75
36983	16 / 21.640 / 21.698	ZOAB	80	18332,88	1074,24	766,25	199,50	44,66	10,75	6,75	9,59	2,75	2,75
37035	16 / 21.640 / 21.698	ZOAB	80	18332,88	1074,24	766,25	199,50	44,66	10,75	6,75	9,59	2,75	2,75
36971	16 / 21.644 / 21.904	ZOAB	80	8188,00	485,54	260,04	100,00	11,91	5,49	2,05	20,47	12,93	5,34
36993	16 / 21.644 / 21.904	DAB	80	8188,00	485,54	260,04	100,00	11,91	5,49	2,05	20,47	12,93	5,34
37008	16 / 21.644 / 21.904	ZOAB	80	8188,00	485,54	260,04	100,00	11,91	5,49	2,05	20,47	12,93	5,34
37033	16 / 21.644 / 21.904	DAB	80	8188,00	485,54	260,04	100,00	11,91	5,49	2,05	20,47	12,93	5,34
36967	16 / 21.657 / 22.887	ZOAB	100	43231,80	2434,30	1409,85	605,47	151,49	36,13	43,93	76,95	27,27	23,84
36927	16 / 21.667 / 22.096	ZOAB	100	31425,76	1826,24	1109,75	383,75	89,58	19,75	20,62	41,08	10,50	18,50
36931	16 / 21.698 / 21.885	DAB	80	18332,88	1074,24	766,25	199,50	44,66	10,75	6,75	9,59	2,75	2,75
36961	16 / 21.700 / 21.811	DAB	65	26010,36	1524,45	898,98	399,24	42,80	11,77	10,97	16,72	7,53	5,99
36969	16 / 21.700 / 21.811	DAB	65	26010,36	1524,45	898,98	399,24	42,80	11,77	10,97	16,72	7,53	5,99
37038	16 / 21.728 / 21.745	ZOAB	80	6956,40	416,20	206,13	98,94	7,65	3,34	2,25	14,02	6,48	3,58
37019	16 / 21.745 / 21.788	ZOAB	80	6956,40	416,20	206,13	98,94	7,65	3,34	2,25	14,02	6,48	3,58
37006	16 / 21.750 / 22.339	ZOAB	100	59857,56	3332,56	1933,74	630,12	216,50	56,00	48,37	241,83	86,00	79,50
36959	16 / 21.788 / 21.801	ZOAB	80	6956,40	416,20	206,13	98,94	7,65	3,34	2,25	14,02	6,48	3,58
36940	16 / 21.801 / 21.967	ZOAB	80	6956,40	416,20	206,13	98,94	7,65	3,34	2,25	14,02	6,48	3,58
36960	16 / 21.811 / 21.821	DAB	65	26010,36	1524,45	898,98	399,24	42,80	11,77	10,97	16,72	7,53	5,99
36989	16 / 21.821 / 21.877	DAB	65	26010,36	1524,45	898,98	399,24	42,80	11,77	10,97	16,72	7,53	5,99
36924	16 / 21.855 / 21.904	DAB	65	11208,56	707,52	373,57	142,30	1,60	0,87	0,24	3,70	2,36	0,90
37005	16 / 21.855 / 21.904	DAB	65	11208,56	707,52	373,57	142,30	1,60	0,87	0,24	3,70	2,36	0,90
36980	16 / 21.877 / 21.906	DAB	50	26010,36	1524,45	898,98	399,24	42,80	11,77	10,97	16,72	7,53	5,99
36998	16 / 21.885 / 21.890	DAB	65	10219,52	614,36	437,67	116,46	9,21	2,58	1,38	2,10	0,68	0,63
37003	16 / 21.885 / 21.912	DAB	80	8153,40	461,33	329,32	83,46	36,62	8,62	5,67	7,36	2,02	2,10
36985	16 / 21.890 / 21.912	DAB	65	10219,52	614,36	437,67	116,46	9,21	2,58	1,38	2,10	0,68	0,63
36922	16 / 21.904 / 21.938	DAB	80	8188,00	485,54	260,04	100,00	11,91	5,49	2,05	20,47	12,93	5,34
36933	16 / 21.904 / 21.938	DAB	80	11208,56	707,52	373,57	142,30	1,60	0,87	0,24	3,70	2,36	0,90
36956	16 / 21.904 / 21.938	DAB	80	8188,00	485,54	260,04	100,00	11,91	5,49	2,05	20,47	12,93	5,34
36976	16 / 21.904 / 21.938	DAB	80	11208,56	707,52	373,57	142,30	1,60	0,87	0,24	3,70	2,36	0,90
36997	16 / 21.904 / 21.938	DAB	80	8188,00	485,54	260,04	100,00	11,91	5,49	2,05	20,47	12,93	5,34
36929	16 / 21.906 / 22.163	DAB	50	26010,36	1524,45	898,98	399,24	42,80	11,77	10,97	16,72	7,53	5,99
36957	16 / 21.906 / 22.163	DAB	50	26010,36	1524,45	898,98	399,24	42,80	11,77	10,97	16,72	7,53	5,99
36941	16 / 21.912 / 21.928	DAB	65	10219,52	614,36	437,67	116,46	9,21	2,58	1,38	2,10	0,68	0,63
36995	16 / 21.912 / 21.977	ZOAB	80	8153,40	461,33	329,32	83,46	36,62	8,62	5,67	7,36	2,02	2,10
36996	16 / 21.928 / 21.963	DAB	65	10219,52	614,36	437,67	116,46	9,21	2,58	1,38	2,10	0,68	0,63
36970	16 / 21.931 / 23.665	ZOAB	100	50365,76	2665,07	1623,49	692,62	166,33	48,75	59,50	215,92	94,50	89,25
36958	16 / 21.938 / 22.074	DAB	80	19396,52	1193,05	633,60	242,31	13,51	6,36	2,29	24,18	15,29	6,23
36966	16 / 21.963 / 21.980	DAB	65	10219,52	614,36	437,67	116,46	9,21	2,58	1,38	2,10	0,68	0,63
36932	16 / 21.967 / 22.151	ZOAB	80	6956,40	416,20	206,13	98,94	7,65	3,34	2,25	14,02	6,48	3,58
36964	16 / 21.967 / 22.151	ZOAB	80	6956,40	416,20	206,13	98,94	7,65	3,34	2,25	14,02	6,48	3,58
37030	16 / 21.980 / 22.123	DAB	50	10219,52	614,36	437,67	116,46	9,21	2,58	1,38	2,10	0,68	0,63
37034	16 / 21.980 / 22.123	DAB	65	10219,52	614,36	437,67	116,46	9,21	2,58	1,38	2,10	0,68	0,63
36981	16 / 22.089 / 22.157	ZOAB	80	19396,52	1193,05	633,60	242,31	13,51	6,36	2,29	24,18	15,29	6,23
37040	16 / 22.096 / 22.157	ZOAB	100	31425,76	1826,24	1109,75	383,75	89,58	19,75	20,62	41,08	10,50	18,50
36986	16 / 22.123 / 22.143	DAB	50	10219,52	614,36	437,67	116,46	9,21	2,58	1,38	2,10	0,68	0,63
37028	16 / 22.123 / 22.143	DAB	50	10219,52	614,36	437,67	116,46	9,21	2,58	1,38	2,10	0,68	0,63

37015	16 / 22.143 / 22.165	DAB	50	10219,52	614,36	437,67	116,46	9,21	2,58	1,38	2,10	0,68	0,63
36977	16 / 22.151 / 22.425	ZOAB	80	6956,40	416,20	206,13	98,94	7,65	3,34	2,25	14,02	6,48	3,58
37012	16 / 22.157 / 22.497	ZOAB	100	50703,72	3011,97	1739,78	624,39	103,15	25,85	22,25	65,97	25,63	24,06
36950	16 / 22.163 / 22.237	DAB	50	26010,36	1524,45	898,98	399,24	42,80	11,77	10,97	16,72	7,53	5,99
36982	16 / 22.165 / 22.251	DAB	50	10219,52	614,36	437,67	116,46	9,21	2,58	1,38	2,10	0,68	0,63
36945	16 / 22.339 / 22.490	ZOAB	100	59857,56	3332,56	1933,74	630,12	216,50	56,00	48,37	241,83	86,00	79,50
37022	16 / 22.425 / 22.446	ZOAB	80	6956,40	416,20	206,13	98,94	7,65	3,34	2,25	14,02	6,48	3,58
36987	16 / 22.446 / 22.705	ZOAB	80	6956,40	416,20	206,13	98,94	7,65	3,34	2,25	14,02	6,48	3,58
37029	16 / 22.446 / 22.705	ZOAB	80	6956,40	416,20	206,13	98,94	7,65	3,34	2,25	14,02	6,48	3,58
37017	16 / 22.490 / 22.497	ZOAB	100	59857,56	3332,56	1933,74	630,12	216,50	56,00	48,37	241,83	86,00	79,50
37018	16 / 22.497 / 22.838	ZOAB	100	110218,80	6335,27	3668,70	1249,50	312,49	79,50	69,53	303,26	109,52	102,93
37025	16 / 22.705 / 22.754	ZOAB	80	6956,40	416,20	206,13	98,94	7,65	3,34	2,25	14,02	6,48	3,58
36939	16 / 22.754 / 22.932	ZOAB	80	6956,40	416,20	206,13	98,94	7,65	3,34	2,25	14,02	6,48	3,58
37039	16 / 22.838 / 22.989	ZOAB	100	110218,80	6335,27	3668,70	1249,50	312,49	79,50	69,53	303,26	109,52	102,93
36937	16 / 22.887 / 22.951	ZOAB	100	43231,80	2434,30	1409,85	605,47	151,49	36,13	43,93	76,95	27,27	23,84
36962	16 / 22.932 / 22.950	ZOAB	80	6956,40	416,20	206,13	98,94	7,65	3,34	2,25	14,02	6,48	3,58
37027	16 / 22.951 / 23.576	ZOAB	100	46360,84	2643,96	1512,04	634,38	141,87	36,30	40,02	84,66	32,40	24,60
36990	16 / 22.989 / 23.025	ZOAB	100	84382,92	4733,50	2801,19	925,37	293,37	72,61	65,84	287,57	101,81	97,19
37032	16 / 23.025 / 23.246	ZOAB	100	84382,92	4733,50	2801,19	925,37	293,37	72,61	65,84	287,57	101,81	97,19
36934	16 / 23.246 / 23.322	ZOAB	100	61192,60	3348,93	2040,02	700,78	226,58	53,46	58,33	231,22	89,00	88,63
37011	16 / 23.246 / 23.922	ZOAB	100	35746,16	2042,46	1224,00	390,28	111,25	31,23	21,27	101,72	32,94	29,49
36973	16 / 23.322 / 24.368	ZOAB	100	61192,60	3348,93	2040,02	700,78	226,58	53,46	58,33	231,22	89,00	88,63
37014	16 / 23.576 / 24.080	ZOAB	100	46360,84	2643,96	1512,04	634,38	141,87	36,30	40,02	84,66	32,40	24,60
36935	16 / 23.665 / 23.667	ZOAB	100	50365,76	2665,07	1623,49	692,62	166,33	48,75	59,50	215,92	94,50	89,25
36965	16 / 23.667 / 23.751	ZOAB	100	34054,80	1796,49	1149,02	477,64	108,80	31,48	41,72	132,19	61,74	60,15
36513	2e Rosestraat	DAB	50	8795,77	560,47	290,19	80,24	13,14	3,58	2,29	5,09	1,77	1,03
36514	2e Rosestraat	DAB	50	18197,15	1155,11	597,23	165,21	30,41	8,29	5,29	11,85	4,08	2,37
36515	2e Rosestraat	DAB	50	12850,22	818,74	423,91	117,22	19,28	5,27	3,36	7,53	2,59	1,51
36799	2e Rosestraat	DAB	50	9508,25	601,62	311,49	85,97	17,33	4,71	3,00	6,76	2,33	1,35
36800	2e Rosestraat	DAB	50	9508,25	601,62	311,49	85,97	17,33	4,71	3,00	6,76	2,33	1,35
36947	38 / 21.938 / 21.738	ZOAB	100	10557,72	546,85	308,35	118,60	46,72	12,91	13,50	68,32	25,56	21,37
36539	Adriaan Volkerlaan	DAB	50	20914,49	1342,32	694,88	192,53	24,36	6,63	4,25	9,50	3,24	1,91
36564	Adriaan Volkerlaan	DAB	50	39569,76	2493,03	1289,25	355,88	79,67	21,67	13,83	30,98	10,71	6,20
36573	Adriaan Volkerlaan	DAB	50	37015,84	2330,42	1205,54	332,63	75,75	20,65	13,15	29,47	10,14	5,91
36715	Adriaan Volkerlaan	DAB	50	14737,96	940,96	486,78	134,79	20,75	5,65	3,60	8,05	2,77	1,62
36813	Adriaan Volkerlaan	DAB	50	14848,05	947,59	490,31	135,72	21,20	5,74	3,68	8,21	2,84	1,65
36818	Adriaan Volkerlaan	DAB	50	21850,77	1402,70	726,06	201,19	25,30	6,85	4,40	9,78	3,39	1,97
36630	Aristotelesstraat	DAB	50	970,48	64,53	29,78	5,01	2,03	0,57	0,33	0,51	0,12	0,10
36635	Aristotelesstraat	DAB	50	446,36	28,08	12,95	2,20	2,21	0,62	0,36	0,55	0,14	0,11
36636	Aristotelesstraat	DAB	50	874,03	58,11	26,82	4,51	1,82	0,51	0,30	0,46	0,11	0,09
36637	Aristotelesstraat	DAB	50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36646	Aristotelesstraat	DAB	50	3,31	0,23	0,11	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36840	Aristotelesstraat	DAB	50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36516	Beijerlandselaan	DAB	50	5486,64	363,47	167,99	28,58	12,55	3,51	2,07	3,15	0,78	0,62
36794	Beijerlandselaan	DAB	50	4328,67	291,42	134,68	22,92	6,13	1,72	1,02	1,53	0,38	0,30
36896	Beijerlandselaan	DAB	50	4328,67	290,52	134,02	24,40	6,27	1,58	0,62	1,88	0,33	0,09
36589	Beukendaal	DAB	50	7822,11	524,02	241,95	44,00	12,09	3,05	1,20	3,62	0,61	0,16
36672	Beukendaal	DAB	50	5823,54	390,01	180,12	32,75	9,08	2,29	0,90	2,73	0,48	0,12
36761	Beukendaal	DAB	50	3219,11	219,82	101,33	17,26	2,09	0,58	0,35	0,53	0,13	0,10
36810	Beukendaal	DAB	50	5798,61	395,81	182,95	33,31	2,88	0,72	0,29	0,84	0,15	0,04
36888	Beukendaal	DAB	50	6244,24	417,93	193,05	35,09	9,95	2,51	0,99	2,97	0,51	0,13
36893	Beukendaal	DAB	50	5823,54	390,01	180,12	32,75	9,08	2,29	0,90	2,73	0,48	0,12
36565	Bovenstraat	DAB	50	63,47	3,46	1,60	0,27	0,74	0,21	0,12	0,18	0,05	0,04
36576	Bovenstraat	DAB	50	50,69	3,38	1,56	0,26	0,10	0,03	0,02	0,02	0,01	0,00
36610	Brede Hilledijk	DAB	50	8266,44	551,39	254,32	46,30	14,60	3,67	1,45	4,39	0,75	0,20

36905	Brede Hilledijk	DAB	50	8245,66	550,23	253,73	46,19	14,45	3,61	1,43	4,32	0,75	0,20
36530	Bree	DAB	50	1723,96	109,06	56,47	15,58	3,15	0,86	0,55	1,23	0,42	0,25
36531	Bree	DAB	50	2652,52	168,62	87,14	24,13	4,26	1,16	0,74	1,66	0,57	0,33
36675	Bree	DAB	50	16366,98	1046,36	540,97	149,92	22,08	5,99	3,84	8,62	2,97	1,73
36755	Bree	DAB	50	16569,00	1058,84	547,53	151,69	22,68	6,18	3,94	8,83	3,01	1,76
36756	Bree	DAB	50	16569,00	1058,84	547,53	151,69	22,68	6,18	3,94	8,83	3,01	1,76
36855	Bree	DAB	50	12192,51	781,09	403,48	111,98	15,24	4,14	2,65	5,94	2,05	1,19
36527	Breeplein	DAB	50	16366,98	1046,36	540,97	149,92	22,08	5,99	3,84	8,62	2,97	1,73
36590	Breeweg	DAB	50	20763,28	1325,24	685,65	189,81	29,51	8,02	5,13	11,48	3,98	2,31
36819	Burg van Slijpelaan	DAB	50	18,84	1,30	0,60	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36517	Burgdorfferstraat	DAB	50	3016,51	205,69	94,88	16,12	2,19	0,61	0,36	0,54	0,13	0,11
36832	Burgerhoutstraat	DAB	50	23134,17	1491,17	770,58	214,13	22,38	6,08	3,89	8,68	2,96	1,76
36525	Colosseumweg	DAB	50	12283,38	792,65	409,40	113,86	11,23	3,06	1,96	4,36	1,49	0,88
36526	Colosseumweg	DAB	50	12337,80	796,08	411,17	114,34	11,37	3,08	1,98	4,38	1,54	0,89
36809	Colosseumweg	DAB	50	269,32	18,61	8,59	1,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36831	Colosseumweg	DAB	50	14835,50	996,32	459,45	83,67	21,09	5,26	2,09	6,24	1,07	0,28
36913	Colosseumweg	DAB	50	12279,07	791,73	410,63	113,92	10,81	2,95	1,88	4,20	1,45	0,85
36914	Colosseumweg	DAB	50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36915	Colosseumweg	DAB	50	12279,07	791,73	410,63	113,92	10,81	2,95	1,88	4,20	1,45	0,85
36916	Colosseumweg	DAB	50	12279,07	791,73	410,63	113,92	10,81	2,95	1,88	4,20	1,45	0,85
36917	Colosseumweg	DAB	50	12542,09	809,01	417,93	116,19	11,64	3,17	2,04	4,54	1,56	0,92
36918	Colosseumweg	DAB	50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36570	Dadeltuin	DAB	50	527,12	35,08	16,18	2,72	1,08	0,30	0,18	0,27	0,07	0,05
36509	Damstraat	DAB	50	2782,42	187,15	86,53	14,70	4,10	1,15	0,68	1,02	0,25	0,20
36664	Dreef	DAB	50	154,27	10,28	4,74	0,80	0,31	0,09	0,05	0,08	0,02	0,02
36811	Dreef	DAB	50	131,44	8,74	4,03	0,68	0,28	0,08	0,04	0,07	0,02	0,01
36845	Dreef	DAB	50	151,65	10,11	4,66	0,79	0,30	0,08	0,05	0,07	0,02	0,01
36734	Dwarsdijk	DAB	50	1297,80	87,27	40,35	6,85	1,93	0,54	0,32	0,48	0,12	0,10
36735	Dwarsdijk	DAB	50	1109,74	74,71	34,53	5,88	1,58	0,44	0,26	0,39	0,10	0,08
36744	Ernst Happelstraat	DAB	50	10918,46	703,79	363,98	101,26	9,76	2,65	1,70	3,80	1,32	0,77
36745	Ernst Happelstraat	DAB	50	5126,76	336,63	174,24	48,15	0,17	0,03	0,03	0,07	0,02	0,01
36769	Ernst Happelstraat	DAB	50	6435,58	421,76	218,50	60,31	0,76	0,20	0,13	0,30	0,11	0,06
36579	FEIJENOORD 24	DAB	50	21666,54	1367,92	708,92	195,38	41,63	11,32	7,20	16,11	5,59	3,23
36528	Groene Hilledijk	DAB	50	6142,87	408,85	188,77	34,32	11,57	2,90	1,15	3,43	0,60	0,16
36588	Groene Hilledijk	DAB	50	11628,19	774,82	357,56	65,06	21,18	5,31	2,10	6,34	1,09	0,29
36753	Groene Hilledijk	DAB	50	6728,00	446,12	205,55	37,39	14,46	3,63	1,44	4,32	0,73	0,20
36754	Groene Hilledijk	DAB	50	6047,51	404,47	186,91	33,96	9,85	2,47	0,98	2,96	0,51	0,13
36767	Groene Hilledijk	DAB	50	6182,06	413,17	190,99	34,69	10,28	2,58	1,03	3,07	0,52	0,14
36768	Groene Hilledijk	DAB	50	7715,55	509,79	235,28	42,72	17,97	4,50	1,78	5,38	0,91	0,24
36540	Groene tuin	DAB	50	8396,32	569,21	262,96	47,82	7,76	1,96	0,77	2,32	0,40	0,11
36726	Groene tuin	DAB	50	7452,94	505,46	233,46	42,46	6,79	1,70	0,67	2,01	0,35	0,09
36814	Groene tuin	DAB	50	9095,78	613,11	283,14	51,49	11,17	2,81	1,11	3,33	0,57	0,15
36858	Groene tuin	DAB	50	7452,94	505,46	233,46	42,46	6,79	1,70	0,67	2,01	0,35	0,09
36859	Groene tuin	DAB	50	7984,17	542,20	250,26	45,55	6,72	1,69	0,67	1,98	0,35	0,09
36890	Groene tuin	DAB	50	7984,17	542,20	250,26	45,55	6,72	1,69	0,67	1,98	0,35	0,09
36891	Groene tuin	DAB	50	7384,34	500,35	231,22	42,03	7,03	1,77	0,70	2,09	0,37	0,09
36900	Groene tuin	DAB	50	9735,23	655,68	302,92	55,07	12,36	3,10	1,23	3,69	0,64	0,17
36901	Groene tuin	DAB	50	7980,06	540,38	248,98	45,40	7,87	1,96	0,78	2,37	0,40	0,11
36657	Groenezoom	DAB	50	5798,61	395,81	182,95	33,31	2,88	0,72	0,29	0,84	0,15	0,04
36658	Groenezoom	DAB	50	5798,61	395,81	182,95	33,31	2,88	0,72	0,29	0,84	0,15	0,04
36661	Groenezoom	DAB	50	5129,79	349,57	161,08	29,37	3,36	0,84	0,34	0,99	0,18	0,04
36665	Groenezoom	DAB	50	4881,49	332,67	153,41	27,99	2,83	0,71	0,28	0,84	0,14	0,04
36762	Groenezoom	DAB	50	5087,16	346,77	159,76	29,13	3,30	0,82	0,33	0,98	0,16	0,04
36763	Groenezoom	DAB	50	5069,33	345,55	159,20	29,03	3,25	0,82	0,33	0,98	0,16	0,04
36866	Groenezoom	DAB	50	5059,94	344,91	158,92	28,98	3,25	0,82	0,32	0,98	0,16	0,04

36817	Groeninx van Zoelenlaan	DAB	50	13481,69	863,41	446,10	123,79	17,03	4,62	2,96	6,65	2,26	1,33
36822	Groeninx van Zoelenlaan	DAB	50	14525,81	929,90	480,50	133,29	18,64	5,08	3,24	7,26	2,49	1,46
36857	Groeninx van Zoelenlaan	DAB	50	12704,52	820,50	425,25	116,87	10,18	2,79	1,77	4,01	1,37	0,79
36860	Groeninx van Zoelenlaan	DAB	50	16198,18	1045,06	539,82	150,10	14,92	4,04	2,60	5,86	2,02	1,17
36904	Groeninx van Zoelenlaan	DAB	50	9677,78	625,15	323,97	89,04	7,69	2,09	1,33	2,99	1,05	0,60
36719	Grote Hagen	DAB	50	1338,22	91,34	42,11	7,17	0,91	0,25	0,15	0,22	0,06	0,04
36720	Grote Hagen	DAB	50	1555,31	106,19	48,95	8,33	1,02	0,29	0,17	0,26	0,06	0,05
36874	Grote Hagen	DAB	50	2059,01	140,21	64,71	10,97	1,65	0,46	0,27	0,41	0,10	0,08
36704	Grote Kreek	DAB	50	9544,29	638,14	294,93	53,58	15,74	3,96	1,57	4,68	0,81	0,22
36707	Grote Kreek	DAB	50	9154,00	611,48	282,72	51,34	15,47	3,91	1,54	4,61	0,80	0,21
36708	Grote Kreek	DAB	50	8468,46	565,33	261,47	47,47	14,61	3,67	1,45	4,38	0,74	0,20
36787	Grote Kreek	DAB	50	10800,88	718,35	331,54	60,21	21,57	5,41	2,14	6,42	1,12	0,29
36872	Grote Kreek	DAB	50	10800,88	718,35	331,54	60,21	21,57	5,41	2,14	6,42	1,12	0,29
36731	Herenwaard	DAB	50	1111,77	76,22	35,19	6,01	0,48	0,13	0,08	0,12	0,03	0,02
36732	Herenwaard	DAB	50	1271,41	86,83	40,02	6,82	0,83	0,23	0,14	0,20	0,05	0,04
36853	Herenwaard	DAB	50	1760,99	119,29	54,99	9,28	1,92	0,53	0,31	0,47	0,12	0,09
36878	Herenwaard	DAB	50	1715,68	116,61	53,85	9,10	1,55	0,44	0,26	0,39	0,10	0,08
36833	Herman Bavinckstraat	DAB	50	897,97	61,34	28,36	4,82	0,57	0,16	0,09	0,14	0,03	0,03
36834	Herman Bavinckstraat	DAB	50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36616	Hilledijk	DAB	50	1175,41	77,09	35,54	6,00	3,31	0,92	0,54	0,83	0,20	0,16
36617	Hilledijk	DAB	50	1492,22	98,66	45,49	7,74	3,57	0,99	0,59	0,89	0,22	0,18
36816	Hilledijk	DAB	50	1781,72	118,01	54,55	9,28	4,09	1,15	0,68	1,02	0,25	0,20
36864	Hilledijk	DAB	50	2982,11	196,48	90,73	15,36	7,67	2,15	1,26	1,92	0,47	0,38
36520	Hillevliet	DAB	50	4756,76	313,64	144,78	24,55	12,03	3,36	1,98	3,02	0,74	0,59
36521	Hillevliet	DAB	50	2551,81	166,93	77,17	13,98	7,25	1,82	0,72	2,17	0,37	0,10
36522	Hillevliet	DAB	50	2282,76	149,57	69,09	12,53	6,29	1,58	0,62	1,88	0,33	0,08
36523	Hillevliet	DAB	50	2551,81	166,93	77,17	13,98	7,25	1,82	0,72	2,17	0,37	0,10
36627	Hillevliet	DAB	50	4257,66	282,82	130,58	21,92	9,12	2,55	1,48	2,27	0,56	0,44
36788	Hillevliet	DAB	50	4452,72	295,65	136,53	22,90	9,63	2,70	1,57	2,40	0,59	0,47
36789	Hillevliet	DAB	50	4452,72	295,65	136,53	22,90	9,63	2,70	1,57	2,40	0,59	0,47
36887	Hillevliet	DAB	50	3849,71	254,84	117,82	20,03	8,94	2,50	1,47	2,23	0,56	0,44
36733	IJsselmondse Randweg	DAB	50	15209,10	968,23	501,52	138,59	23,42	6,39	4,06	9,11	3,12	1,82
36563	IJsselmondseplein	DAB	50	22164,10	1400,21	725,49	200,03	41,86	11,43	7,26	16,33	5,64	3,26
36575	IJsselmondseplein	DAB	50	18849,06	1185,20	613,44	169,11	39,56	10,77	6,86	15,38	5,29	3,08
36577	IJsselmondseplein	DAB	50	497,56	32,28	16,70	4,60	0,30	0,08	0,05	0,11	0,04	0,02
36578	IJsselmondseplein	DAB	50	37321,89	2356,81	1221,28	336,62	71,22	19,38	12,37	27,75	9,63	5,57
36842	Immanuel Kantstraat	DAB	50	273,48	18,63	8,60	1,46	0,22	0,06	0,04	0,05	0,01	0,01
36571	John F. Kennedyweg	DAB	50	26933,31	1692,11	876,18	241,41	57,60	15,65	9,98	22,33	7,74	4,48
36572	John F. Kennedyweg	DAB	50	18166,78	1145,17	592,09	163,49	36,22	9,83	6,26	14,11	4,85	2,81
36574	John F. Kennedyweg	DAB	50	3315,04	214,68	111,14	30,60	2,24	0,62	0,39	0,87	0,30	0,17
36750	John F. Kennedyweg	DAB	50	57757,85	3629,45	1879,15	517,81	123,14	33,57	21,29	47,89	16,59	9,60
36751	John F. Kennedyweg	DAB	50	30248,35	1907,15	986,05	272,30	59,91	16,27	10,37	23,29	7,98	4,66
36807	John F. Kennedyweg	DAB	50	9342,73	578,13	299,20	82,87	27,03	7,35	4,71	10,53	3,63	2,12
36721	Koninginneweg	DAB	50	40,59	2,76	1,27	0,22	0,03	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00
36722	Koninginneweg	DAB	50	512,20	33,03	15,23	2,57	1,89	0,53	0,31	0,47	0,12	0,09
36723	Koninginneweg	DAB	50	495,94	31,93	14,74	2,48	1,87	0,52	0,31	0,47	0,12	0,09
36775	Koninginneweg	DAB	50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36622	Korte Heinlantstraat	DAB	50	508,75	34,55	15,96	2,70	0,48	0,13	0,08	0,12	0,03	0,02
36838	Korte Heinlantstraat	DAB	50	528,92	35,95	16,60	2,81	0,48	0,13	0,08	0,12	0,03	0,02
36602	Kralingse Zoom	DAB	50	6381,01	400,05	207,31	57,04	14,28	3,90	2,47	5,54	1,92	1,11
36603	Kralingse Zoom	DAB	50	6942,35	436,52	225,94	62,29	14,62	3,97	2,53	5,66	1,95	1,13
36533	Kreekhuizenlaan	DAB	50	25928,20	1638,51	848,79	234,08	48,62	13,29	8,45	18,94	6,51	3,79
36538	Kreekhuizenlaan	DAB	50	17248,30	1103,95	570,50	158,24	22,36	6,09	3,88	8,63	3,01	1,74
36856	Kreekhuizenlaan	DAB	50	17713,26	1123,69	581,17	160,69	30,07	8,19	5,23	11,77	4,04	2,36
36554	Laan op Zuid	DAB	50	24428,99	1562,10	807,52	223,84	32,63	8,86	5,69	12,70	4,35	2,55

36555	Laan op Zuid	DAB	50	21157,82	1362,11	704,25	195,53	21,72	5,92	3,78	8,49	2,92	1,69
36557	Laan op Zuid	DAB	50	21981,98	1416,91	732,20	203,46	21,26	5,78	3,70	8,24	2,82	1,67
36790	Laan op Zuid	DAB	50	24428,99	1562,10	807,52	223,84	32,63	8,86	5,69	12,70	4,35	2,55
36792	Laan op Zuid	DAB	50	21179,37	1363,92	705,04	195,79	21,46	5,85	3,74	8,36	2,85	1,67
36793	Laan op Zuid	DAB	50	21179,37	1363,92	705,04	195,79	21,46	5,85	3,74	8,36	2,85	1,67
36895	Laan op Zuid	DAB	50	25246,68	1615,22	834,80	231,47	33,22	8,99	5,78	12,96	4,41	2,59
36605	Lage Filterweg	DAB	50	35,35	2,42	1,12	0,19	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
36797	Lage Filterweg	DAB	50	3995,24	263,59	121,64	20,64	9,99	2,79	1,64	2,48	0,61	0,49
36798	Lage Filterweg	DAB	50	3995,24	263,59	121,64	20,64	9,99	2,79	1,64	2,48	0,61	0,49
36620	Lange Hilleweg	DAB	50	988,45	65,30	30,12	5,12	2,40	0,67	0,40	0,60	0,15	0,12
36623	Lange Hilleweg	DAB	50	1094,06	71,47	32,96	5,99	3,18	0,80	0,31	0,95	0,16	0,04
36624	Lange Hilleweg	DAB	50	1966,25	129,81	59,94	10,88	4,67	1,17	0,46	1,40	0,24	0,06
36506	Langegeer	DAB	50	82,68	5,16	2,38	0,40	0,44	0,12	0,07	0,11	0,03	0,02
36507	Langegeer	DAB	50	50,19	3,26	1,50	0,26	0,16	0,05	0,03	0,04	0,01	0,01
36556	Lodewijk Pincoffsweg	DAB	50	1756,49	118,21	54,64	9,29	2,54	0,71	0,42	0,63	0,16	0,12
36830	Lodewijk Pincoffsweg	DAB	50	92,20	6,27	2,90	0,49	0,08	0,02	0,01	0,02	0,00	0,00
36562	Lotustuin	DAB	50	2040,28	136,74	63,11	10,70	3,38	0,95	0,56	0,85	0,21	0,17
36826	Marathonweg	DAB	50	25799,32	1649,89	852,90	236,42	34,29	9,36	5,98	13,41	4,59	2,70
36593	Molenvliet	DAB	50	13664,70	918,63	423,45	77,15	18,67	4,68	1,85	5,56	0,94	0,25
36594	Molenvliet	DAB	50	15902,73	1069,53	494,47	89,82	21,40	5,36	2,12	6,36	1,10	0,29
36779	Molenvliet	DAB	50	13664,70	918,63	423,45	77,15	18,67	4,68	1,85	5,56	0,94	0,25
36780	Molenvliet	DAB	50	13664,70	918,63	423,45	77,15	18,67	4,68	1,85	5,56	0,94	0,25
36801	Molenvliet	DAB	50	14543,32	975,49	450,13	81,92	21,58	5,39	2,14	6,42	1,10	0,30
36802	Molenvliet	DAB	50	14543,32	975,49	450,13	81,92	21,58	5,39	2,14	6,42	1,10	0,30
36894	Molenvliet	DAB	50	15902,73	1069,53	494,47	89,82	21,40	5,36	2,12	6,36	1,10	0,29
36606	Nassauhaven	DAB	50	1986,92	135,83	62,78	10,68	1,18	0,33	0,19	0,29	0,07	0,06
36608	Nassauhaven	DAB	50	2074,30	141,84	65,55	11,15	1,20	0,34	0,20	0,30	0,07	0,06
36879	Nassauhaven	DAB	50	515,81	35,36	16,32	2,79	0,23	0,06	0,04	0,06	0,01	0,01
36542	Nesserdijk	DAB	50	407,02	22,40	10,36	1,75	4,58	1,28	0,75	1,14	0,28	0,22
36543	Nesserdijk	DAB	50	407,02	22,40	10,36	1,75	4,58	1,28	0,75	1,14	0,28	0,22
36544	Nesserdijk	DAB	50	5183,01	322,46	167,14	46,37	13,40	3,64	2,34	5,22	1,79	1,05
36604	Nesserdijk	DAB	50	407,02	22,40	10,36	1,75	4,58	1,28	0,75	1,14	0,28	0,22
36892	Nesserdijk	DAB	50	407,02	22,34	10,31	1,87	4,67	1,17	0,46	1,39	0,24	0,06
36882	Nijverheidstraat	DAB	50	207,23	13,91	6,42	1,09	0,32	0,09	0,05	0,08	0,02	0,02
36885	Nijverheidstraat	DAB	50	1770,01	120,27	55,55	9,39	1,63	0,46	0,27	0,40	0,10	0,08
36648	Ogierssingel	DAB	50	4,67	0,32	0,15	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36649	Ogierssingel	DAB	50	2542,47	171,36	79,16	13,50	3,46	0,96	0,57	0,86	0,21	0,17
36654	Ogierssingel	DAB	50	2011,96	135,08	62,30	10,59	3,16	0,89	0,52	0,79	0,20	0,16
36655	Ogierssingel	DAB	50	111,87	7,70	3,56	0,60	0,02	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00
36534	Olympiaweg	DAB	50	20534,58	1304,02	674,15	186,53	33,91	9,22	5,89	13,24	4,54	2,65
36696	Olympiaweg	DAB	50	15066,44	970,85	501,75	139,41	14,77	4,01	2,58	5,75	1,98	1,16
36776	Olympiaweg	DAB	50	14740,46	950,23	491,04	136,46	14,16	3,83	2,46	5,53	1,89	1,11
36778	Olympiaweg	DAB	50	8931,98	580,14	299,94	82,75	4,81	1,30	0,83	1,88	0,63	0,38
36782	Olympiaweg	DAB	50	15065,55	970,89	501,77	139,40	14,67	4,01	2,56	5,75	1,98	1,14
36862	Olympiaweg	DAB	50	8931,98	580,14	299,94	82,75	4,81	1,30	0,83	1,88	0,63	0,38
36877	Olympiaweg	DAB	50	15237,21	981,75	507,43	140,96	14,94	4,06	2,62	5,82	2,00	1,17
36880	Olympiaweg	DAB	50	14740,46	950,23	491,04	136,46	14,16	3,83	2,46	5,53	1,89	1,11
36883	Olympiaweg	DAB	50	15065,55	970,89	501,77	139,40	14,67	4,01	2,56	5,75	1,98	1,14
36902	Olympiaweg	DAB	50	15066,44	970,85	501,75	139,41	14,77	4,01	2,58	5,75	1,98	1,16
36725	Oosterse tuin	DAB	50	40,59	2,76	1,27	0,22	0,03	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00
36508	Oranjeboomstraat	DAB	50	4665,42	320,19	147,77	24,82	1,74	0,49	0,28	0,45	0,10	0,09
36511	Oranjeboomstraat	DAB	50	5738,56	392,01	181,25	30,79	3,61	1,02	0,60	0,91	0,22	0,18
36828	Oranjeboomstraat	DAB	50	5359,97	367,41	169,63	28,97	2,37	0,66	0,40	0,59	0,15	0,12
36569	Palmentuin	DAB	50	527,12	35,08	16,18	2,72	1,08	0,30	0,18	0,27	0,07	0,05
36906	Palmentuin	DAB	50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

36532	Pascalweg	DAB	50	9962,50	671,33	310,05	56,38	12,37	3,11	1,23	3,71	0,63	0,17
36611	Paul Krugerstraat	DAB	50	1470,24	98,34	45,42	7,68	2,60	0,73	0,43	0,65	0,16	0,13
36613	Paul Krugerstraat	DAB	50	2039,80	138,20	63,71	10,75	2,20	0,61	0,36	0,55	0,14	0,11
36614	Paul Krugerstraat	DAB	50	2425,68	164,21	75,72	12,76	2,72	0,76	0,44	0,69	0,17	0,13
36806	Paul Krugerstraat	DAB	50	4133,35	277,16	127,90	21,70	6,77	1,89	1,11	1,69	0,42	0,33
36510	Persoonsdam	DAB	50	2335,29	157,71	72,79	12,22	2,94	0,82	0,48	0,73	0,18	0,14
36512	Persoonshaven	DAB	50	4500,31	309,01	142,58	23,97	1,55	0,44	0,26	0,40	0,10	0,08
36783	Persoonshaven	DAB	50	1509,28	104,27	48,14	8,15	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36881	Persoonshaven	DAB	50	1509,28	104,27	48,14	8,15	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36740	Piekstraat	DAB	50	620,29	41,20	19,02	3,19	1,33	0,37	0,22	0,33	0,08	0,06
36886	Piekstraat	DAB	50	361,04	23,70	10,96	1,85	1,00	0,28	0,16	0,25	0,06	0,05
36757	Polderlaan	DAB	50	2153,15	140,16	64,69	11,72	6,81	1,71	0,67	2,03	0,35	0,09
36758	Polderlaan	DAB	50	3931,52	255,97	118,22	21,44	12,09	3,03	1,20	3,61	0,62	0,16
36759	Polderlaan	DAB	50	1778,36	116,02	53,53	9,72	5,30	1,33	0,53	1,59	0,27	0,07
36837	Polderlaan	DAB	50	587,14	39,00	18,01	3,02	1,25	0,35	0,20	0,31	0,08	0,06
36863	Polderlaan	DAB	50	3509,45	224,58	103,55	17,63	14,33	4,01	2,36	3,59	0,88	0,71
36861	Pretorialaan	DAB	50	3523,96	231,48	107,01	18,04	9,62	2,69	1,57	2,41	0,60	0,47
36621	Putsebocht	DAB	50	4447,96	293,31	135,39	22,95	11,22	3,15	1,85	2,80	0,70	0,55
36774	Putsebocht	DAB	50	4760,52	313,52	144,92	26,27	11,88	2,99	1,18	3,55	0,61	0,16
36739	Putselaan	DAB	50	13169,87	837,20	432,59	119,78	21,14	5,74	3,68	8,23	2,82	1,65
36868	Putselaan	DAB	50	12569,17	800,92	414,68	114,67	18,77	5,11	3,27	7,28	2,53	1,47
36875	Putselaan	DAB	50	11564,31	736,51	381,41	105,42	17,58	4,78	3,07	6,85	2,37	1,37
36591	Randweg	DAB	50	7422,85	494,25	227,99	41,43	14,41	3,60	1,43	4,31	0,74	0,19
36595	Randweg	DAB	50	4614,66	306,85	141,61	23,81	9,63	2,70	1,57	2,39	0,59	0,47
36781	Randweg	DAB	50	3515,13	233,40	107,81	19,56	7,31	1,84	0,73	2,19	0,37	0,10
36784	Randweg	DAB	50	3515,13	233,40	107,81	19,56	7,31	1,84	0,73	2,19	0,37	0,10
36785	Randweg	DAB	50	3515,13	233,40	107,81	19,56	7,31	1,84	0,73	2,19	0,37	0,10
36786	Randweg	DAB	50	3968,90	266,02	122,77	20,82	6,58	1,84	1,08	1,65	0,40	0,32
36897	Randweg	DAB	50	3968,90	266,02	122,77	20,82	6,58	1,84	1,08	1,65	0,40	0,32
36898	Randweg	DAB	50	3444,20	226,48	104,44	18,98	8,88	2,23	0,88	2,64	0,46	0,12
36541	Reyerdijk	DAB	50	3514,69	235,99	108,84	19,82	5,02	1,26	0,50	1,50	0,25	0,07
36584	Reyerdijk	DAB	50	4590,08	301,66	139,14	25,28	11,93	3,00	1,18	3,55	0,61	0,16
36791	Reyerdijk	DAB	50	4590,08	301,66	139,14	25,28	11,93	3,00	1,18	3,55	0,61	0,16
36871	Reyerdijk	DAB	50	4590,08	301,66	139,14	25,28	11,93	3,00	1,18	3,55	0,61	0,16
36682	Riederlaan	DAB	50	4078,49	268,92	124,13	21,04	10,34	2,90	1,70	2,59	0,64	0,51
36683	Riederlaan	DAB	50	2860,84	191,22	88,35	14,92	5,18	1,45	0,85	1,28	0,32	0,25
36567	Rivium Promenade	DAB	50	1245,15	84,21	38,82	7,07	1,31	0,33	0,13	0,40	0,07	0,02
36568	Rivium Promenade	DAB	50	1418,54	94,34	43,54	7,91	2,84	0,71	0,28	0,85	0,15	0,04
36821	Rivium Promenade	DAB	50	2638,98	176,70	81,60	14,84	4,15	1,04	0,41	1,24	0,22	0,06
36869	Rosestraat	DAB	50	11988,27	773,29	399,48	111,06	11,12	3,03	1,95	4,34	1,49	0,88
36870	Rosestraat	DAB	50	12484,47	805,46	416,06	115,70	11,50	3,11	2,00	4,44	1,56	0,90
36873	Rosestraat	DAB	50	11492,01	739,16	382,32	106,08	12,25	3,33	2,14	4,76	1,63	0,96
36911	Rosestraat	DAB	50	12542,09	809,01	417,93	116,19	11,64	3,17	2,04	4,54	1,56	0,92
36912	Rosestraat	DAB	50	1533,35	97,74	50,60	13,99	2,27	0,62	0,39	0,89	0,30	0,18
36919	Rosestraat	DAB	50	1533,35	97,74	50,60	13,99	2,27	0,62	0,39	0,89	0,30	0,18
36529	Sandelingplein	DAB	50	10059,50	669,74	309,19	56,23	18,74	4,72	1,86	5,62	0,98	0,26
36766	Sandelingplein	DAB	50	2300,13	146,57	75,89	20,98	3,45	0,94	0,60	1,35	0,46	0,27
36865	Sandelingplein	DAB	50	1286,47	81,95	42,43	11,73	1,95	0,53	0,34	0,75	0,26	0,15
36566	Schaardijk	DAB	50	1415,36	94,33	43,50	7,34	2,78	0,78	0,45	0,69	0,17	0,14
36600	Schaardijk	DAB	50	975,67	64,35	29,70	5,04	2,45	0,69	0,40	0,61	0,15	0,12
36601	Schaardijk	DAB	50	1415,36	94,33	43,50	7,34	2,78	0,78	0,45	0,69	0,17	0,14
36820	Schaardijk	DAB	50	3,50	0,24	0,11	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36907	Schaardijk	DAB	50	41,89	2,50	1,15	0,20	0,32	0,09	0,05	0,08	0,02	0,02
36519	Schietloodstraat	DAB	50	2515,52	172,81	79,71	13,41	0,82	0,22	0,13	0,21	0,05	0,04
36518	Slaghekstraat	DAB	50	2951,13	192,85	88,91	16,16	8,52	2,14	0,85	2,55	0,44	0,11

36524	Slaghekstraat	DAB	50	1452,33	94,22	43,49	7,38	4,91	1,37	0,81	1,22	0,30	0,24
36618	Slaghekstraat	DAB	50	2291,36	151,08	69,74	11,82	5,79	1,62	0,95	1,46	0,36	0,28
36619	Slaghekstraat	DAB	50	1728,74	113,54	52,49	8,85	4,73	1,33	0,77	1,18	0,29	0,23
36688	Slaghekstraat	DAB	50	2922,47	185,18	85,44	14,40	13,41	3,75	2,19	3,35	0,82	0,65
36689	Slaghekstraat	DAB	50	985,69	66,78	30,78	5,19	1,07	0,30	0,17	0,27	0,07	0,05
36772	Slaghekstraat	DAB	50	7289,50	479,58	221,08	40,18	18,59	4,67	1,84	5,54	0,95	0,25
36773	Slaghekstraat	DAB	50	2951,13	192,85	88,91	16,16	8,52	2,14	0,85	2,55	0,44	0,11
36836	Slaghekstraat	DAB	50	824,35	53,70	24,83	4,22	2,60	0,73	0,43	0,65	0,16	0,13
36647	Smeetslandsedijk	DAB	50	290,74	19,29	8,91	1,52	0,64	0,18	0,11	0,16	0,04	0,03
36650	Smeetslandsedijk	DAB	50	902,74	59,54	27,48	4,66	2,27	0,64	0,37	0,57	0,14	0,11
36652	Smeetslandsedijk	DAB	50	286,23	18,98	8,77	1,49	0,64	0,18	0,11	0,16	0,04	0,03
36653	Smeetslandsedijk	DAB	50	494,03	32,07	14,80	2,51	1,66	0,46	0,27	0,41	0,10	0,08
36558	Smeetslandseweg	DAB	50	327,12	22,09	10,20	1,71	0,41	0,11	0,07	0,10	0,02	0,02
36705	Smeetslandseweg	DAB	50	192,91	12,97	6,00	1,02	0,29	0,08	0,05	0,07	0,02	0,01
36706	Smeetslandseweg	DAB	50	7,19	0,49	0,23	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36714	Smeetslandseweg	DAB	50	5,32	0,36	0,17	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36812	Smeetslandseweg	DAB	50	7,05	0,48	0,22	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36592	Spinozaweg	DAB	50	19140,71	1207,32	624,08	172,40	37,53	10,16	6,51	14,61	5,05	2,93
36631	Spinozaweg	DAB	50	14510,86	904,50	468,47	130,14	36,19	9,86	6,32	14,13	4,88	2,84
36777	Spinozaweg	DAB	50	17040,22	1064,06	550,76	151,57	41,15	11,18	7,12	16,03	5,50	3,19
36823	Spinozaweg	DAB	50	17040,22	1064,06	550,76	151,57	41,15	11,18	7,12	16,03	5,50	3,19
36824	Spinozaweg	DAB	50	15337,37	955,31	494,95	137,42	38,85	10,57	6,77	15,14	5,21	3,05
36876	Spinozaweg	DAB	50	16938,09	1057,69	547,40	150,65	40,90	11,17	7,08	15,94	5,47	3,19
36550	Spoorweghaven	DAB	50	979,32	63,20	29,14	4,92	3,58	1,00	0,59	0,89	0,22	0,17
36553	Spoorweghaven	DAB	50	1048,48	67,86	31,35	5,30	3,67	1,03	0,60	0,92	0,22	0,18
36596	Spoorweghaven	DAB	50	3281,80	221,76	102,34	17,20	4,01	1,12	0,65	1,00	0,25	0,19
36609	Spoorweghaven	DAB	50	1194,00	80,95	37,42	6,30	1,25	0,35	0,20	0,31	0,08	0,06
36815	Spoorweghaven	DAB	50	1477,16	98,03	45,28	7,73	3,24	0,90	0,53	0,81	0,20	0,16
36586	Sportlaan	DAB	50	15237,21	981,75	507,43	140,96	14,94	4,06	2,62	5,82	2,00	1,17
36697	Sportlaan	DAB	50	1556,93	104,09	48,09	8,12	2,80	0,78	0,46	0,70	0,17	0,14
36698	Sportlaan	DAB	50	1469,49	98,28	45,40	7,67	2,60	0,73	0,43	0,65	0,16	0,13
36702	Sportlaan	DAB	50	1075,92	72,53	33,50	5,71	1,45	0,41	0,24	0,36	0,09	0,07
36703	Sportlaan	DAB	50	254,99	16,99	7,84	1,32	0,50	0,14	0,08	0,13	0,03	0,02
36850	Sportlaan	DAB	50	291,03	19,42	8,98	1,51	0,55	0,15	0,09	0,14	0,03	0,03
36899	Sportsingel	DAB	50	895,94	60,10	27,73	4,71	1,45	0,41	0,24	0,37	0,09	0,07
36537	Stadionlaan	DAB	50	3300,11	208,62	96,30	17,40	15,46	3,89	1,53	4,62	0,80	0,21
36693	Stadionlaan	DAB	50	601,57	39,89	18,43	3,14	1,34	0,38	0,22	0,34	0,08	0,07
36701	Stadionlaan	DAB	50	381,35	26,06	12,05	2,05	0,23	0,07	0,04	0,06	0,01	0,01
36848	Stadionlaan	DAB	50	607,77	40,32	18,63	3,18	1,34	0,38	0,22	0,34	0,08	0,07
36827	Stadionviaduct	DAB	50	23982,39	1534,49	793,08	219,93	31,40	8,54	5,47	12,15	4,19	2,46
36535	Stadionweg	DAB	50	26691,89	1660,61	860,84	238,79	68,85	18,75	12,04	26,87	9,24	5,41
36536	Stadionweg	DAB	50	26691,89	1660,61	860,84	238,79	68,85	18,75	12,04	26,87	9,24	5,41
36585	Stadionweg	DAB	50	26691,89	1660,61	860,84	238,79	68,85	18,75	12,04	26,87	9,24	5,41
36587	Stadionweg	DAB	50	7557,83	514,80	237,44	43,32	4,58	1,15	0,46	1,35	0,24	0,06
36742	Stadionweg	DAB	50	11933,18	762,28	394,26	109,20	16,49	4,49	2,87	6,44	2,21	1,29
36743	Stadionweg	DAB	50	1096,89	72,39	33,40	5,67	2,73	0,76	0,45	0,68	0,17	0,13
36748	Stadionweg	DAB	50	10859,12	699,67	361,60	100,46	10,72	2,93	1,87	4,14	1,43	0,84
36749	Stadionweg	DAB	50	47466,05	2973,35	1541,45	423,83	108,07	29,49	18,67	41,85	14,43	8,39
36752	Stadionweg	DAB	50	27509,51	1722,33	890,42	245,50	63,17	17,13	10,92	24,62	8,43	4,91
36760	Stadionweg	DAB	50	47153,37	2952,83	1526,40	420,86	107,97	29,36	18,68	41,89	14,45	8,38
36770	Stadionweg	DAB	50	26691,89	1660,61	860,84	238,79	68,85	18,75	12,04	26,87	9,24	5,41
36825	Stadionweg	DAB	50	28527,58	1780,07	921,56	253,50	69,83	19,00	12,09	27,22	9,40	5,42
36854	Stadionweg	DAB	50	11206,40	717,77	370,81	102,89	14,16	3,84	2,46	5,53	1,88	1,11
36867	Stadionweg	DAB	50	10880,36	731,45	337,17	61,43	14,86	3,72	1,48	4,43	0,75	0,20
36908	Stadionweg	DAB	50	47153,37	2952,83	1526,40	420,86	107,97	29,36	18,68	41,89	14,45	8,38

36909	Stadionweg	DAB	50	47466,05	2973,35	1541,45	423,83	108,07	29,49	18,67	41,85	14,43	8,39
36551	Stoomtramweg	DAB	50	69,17	4,66	2,15	0,37	0,09	0,03	0,02	0,02	0,01	0,00
36552	Stoomtramweg	DAB	50	539,05	36,77	16,96	2,88	0,38	0,11	0,06	0,10	0,02	0,02
36545	Toepad	DAB	50	567,66	37,66	17,40	2,97	1,25	0,35	0,21	0,31	0,08	0,06
36546	Toepad	DAB	50	567,66	37,66	17,40	2,97	1,25	0,35	0,21	0,31	0,08	0,06
36597	Toepad	DAB	50	730,38	50,29	23,25	3,91	0,15	0,04	0,02	0,04	0,01	0,01
36598	Toepad	DAB	50	734,72	50,59	23,39	3,94	0,15	0,04	0,02	0,04	0,01	0,01
36599	Toepad	DAB	50	1394,12	95,07	43,85	7,45	1,01	0,28	0,17	0,25	0,06	0,05
36583	Van Hoochstratenweg	DAB	50	7246,66	458,00	237,25	65,43	13,59	3,69	2,35	5,29	1,82	1,06
36795	Varkenoordseviaduct	DAB	50	34885,82	2233,28	1154,00	320,11	44,76	12,19	7,79	17,45	5,98	3,51
36796	Varkenoordseviaduct	DAB	50	34885,82	2233,28	1154,00	320,11	44,76	12,19	7,79	17,45	5,98	3,51
36808	Varkenoordseviaduct	DAB	50	34885,82	2233,28	1154,00	320,11	44,76	12,19	7,79	17,45	5,98	3,51
36884	Vruchtentuin	DAB	50	3926,75	266,97	123,28	20,85	3,50	0,98	0,57	0,87	0,21	0,17
36547	Vuurplaat	DAB	50	7686,46	510,79	235,80	39,60	16,31	4,56	2,65	4,09	0,99	0,79
36548	Vuurplaat	DAB	50	5097,11	342,70	157,96	26,91	7,61	2,14	1,26	1,90	0,47	0,37
36549	Vuurplaat	DAB	50	5926,59	396,42	183,10	30,96	10,48	2,93	1,72	2,62	0,63	0,51
36679	West-Varkenoordseweg	DAB	50	8505,63	572,86	264,66	48,11	10,80	2,71	1,08	3,23	0,56	0,15
36680	West-Varkenoordseweg	DAB	50	8242,84	555,73	256,61	46,68	10,07	2,52	1,00	3,01	0,52	0,13
36581	Willem van Gelderstraat	DAB	50	16056,22	1012,97	523,57	144,66	31,27	8,53	5,43	12,15	4,18	2,44
36582	Willem van Gelderstraat	DAB	50	9471,58	594,81	308,03	84,84	20,50	5,57	3,55	7,98	2,75	1,59
36684	Woudspolderstraat	DAB	50	2433,88	161,82	74,69	12,55	5,08	1,42	0,83	1,28	0,31	0,25
36685	Woudspolderstraat	DAB	50	2016,44	134,58	62,22	10,49	3,79	1,07	0,62	0,95	0,24	0,19
36728	Zuiderhagen	DAB	50	2629,45	179,24	82,69	14,04	1,96	0,55	0,32	0,49	0,12	0,10
36559	Zuidkreek	DAB	50	209,38	14,23	6,57	1,11	0,19	0,05	0,03	0,05	0,01	0,01
36560		DAB	50	2729,99	186,36	85,92	14,63	1,81	0,51	0,30	0,45	0,11	0,09
36561		DAB	50	766,65	52,77	24,37	4,44	0,04	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00
36580		DAB	50	785,47	49,55	22,90	4,20	3,76	0,94	0,38	1,12	0,19	0,05
36607		DAB	50	87,38	6,01	2,77	0,47	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
36612		DAB	50	3478,53	236,47	109,20	18,47	3,12	0,87	0,51	0,77	0,19	0,15
36615		DAB	50	698,42	47,25	21,79	3,67	0,81	0,23	0,13	0,20	0,05	0,04
36625		DAB	50	20,17	1,39	0,64	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36626		DAB	50	872,19	58,45	26,98	4,57	1,46	0,41	0,24	0,36	0,09	0,07
36628		DAB	50	839,22	55,82	25,76	4,33	1,74	0,48	0,28	0,43	0,11	0,08
36629		DAB	50	904,30	60,13	27,75	4,66	1,89	0,53	0,31	0,47	0,12	0,09
36632		DAB	50	3018,09	203,88	94,09	15,81	3,73	1,05	0,61	0,94	0,23	0,18
36633		DAB	50	861,70	56,94	26,26	4,47	2,08	0,58	0,34	0,52	0,13	0,10
36634		DAB	50	2268,73	151,61	70,06	11,83	4,12	1,16	0,68	1,03	0,25	0,20
36638		DAB	50	449,67	28,31	13,05	2,22	2,21	0,62	0,36	0,55	0,14	0,11
36639		DAB	50	326,92	20,96	9,69	1,65	1,31	0,37	0,22	0,33	0,08	0,06
36640		DAB	50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36641		DAB	50	1834,26	123,60	57,10	9,73	2,52	0,71	0,42	0,63	0,16	0,12
36642		DAB	50	874,03	58,11	26,82	4,51	1,82	0,51	0,30	0,46	0,11	0,09
36643		DAB	50	1560,67	104,92	48,36	8,24	2,33	0,65	0,39	0,58	0,14	0,12
36644		DAB	50	446,93	28,86	13,35	2,25	1,62	0,45	0,26	0,40	0,10	0,08
36645		DAB	50	134,61	8,13	3,76	0,63	0,94	0,26	0,15	0,24	0,06	0,05
36651		DAB	50	530,51	36,30	16,77	2,86	0,29	0,08	0,05	0,07	0,02	0,01
36656		DAB	50	244,94	16,00	7,39	1,24	0,74	0,21	0,12	0,18	0,05	0,04
36659		DAB	50	3,77	0,26	0,12	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36660		DAB	50	81,53	4,98	2,30	0,39	0,53	0,15	0,09	0,13	0,03	0,03
36662		DAB	50	285,71	19,01	8,77	1,48	0,58	0,16	0,10	0,15	0,04	0,03
36663		DAB	50	1874,83	126,09	58,30	9,91	2,77	0,78	0,46	0,69	0,17	0,14
36666		DAB	50	302,50	20,41	9,43	1,58	0,39	0,11	0,06	0,10	0,02	0,02
36667		DAB	50	301,83	20,37	9,40	1,58	0,39	0,11	0,06	0,10	0,02	0,02
36668		DAB	50	0,67	0,04	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36669		DAB	50	193,53	12,83	5,93	1,01	0,43	0,12	0,07	0,11	0,03	0,02

36670		DAB	50	194,20	12,88	5,95	1,01	0,43	0,12	0,07	0,11	0,03	0,02
36671		DAB	50	11,23	0,77	0,36	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36673		DAB	50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36674		DAB	50	16,87	1,14	0,53	0,09	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36676		DAB	50	202,02	13,14	6,06	1,03	0,66	0,18	0,11	0,16	0,04	0,03
36677		DAB	50	194,76	13,17	6,08	1,02	0,23	0,06	0,04	0,06	0,01	0,01
36678		DAB	50	1078,29	72,35	33,38	5,67	1,73	0,48	0,28	0,43	0,11	0,09
36681		DAB	50	456,89	30,47	14,05	2,37	0,88	0,25	0,14	0,22	0,05	0,04
36686		DAB	50	1698,50	112,10	51,72	8,78	4,21	1,18	0,69	1,06	0,26	0,21
36687		DAB	50	1778,36	114,69	52,89	8,92	6,56	1,84	1,07	1,63	0,40	0,32
36690		DAB	50	916,47	59,08	27,25	4,59	3,40	0,95	0,55	0,85	0,21	0,17
36691		DAB	50	1936,77	118,40	54,66	9,20	12,34	3,46	2,01	3,09	0,76	0,60
36692		DAB	50	6488,43	434,50	200,60	33,97	11,12	3,11	1,82	2,78	0,67	0,55
36694		DAB	50	391,15	26,42	12,19	2,05	0,49	0,14	0,08	0,12	0,03	0,02
36695		DAB	50	6,20	0,43	0,20	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36699		DAB	50	856,44	57,62	26,64	4,53	1,25	0,35	0,21	0,31	0,08	0,06
36700		DAB	50	3107,10	195,79	90,52	15,40	15,14	4,24	2,50	3,78	0,93	0,75
36709		DAB	50	1446,14	98,02	45,32	7,63	1,53	0,43	0,25	0,38	0,10	0,07
36710		DAB	50	1,99	0,14	0,06	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36711		DAB	50	1779,44	117,03	54,08	9,13	4,75	1,33	0,78	1,18	0,29	0,23
36712		DAB	50	676,73	44,04	20,30	3,46	2,18	0,61	0,36	0,55	0,13	0,11
36713		DAB	50	185,76	12,49	5,76	0,98	0,28	0,08	0,05	0,07	0,02	0,01
36716		DAB	50	1673,08	113,74	52,52	8,88	1,50	0,42	0,25	0,37	0,09	0,07
36717		DAB	50	325,52	22,49	10,38	1,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36718		DAB	50	4412,87	285,11	131,82	22,23	15,86	4,45	2,60	3,96	0,97	0,78
36724		DAB	50	532,80	34,42	15,91	2,68	1,92	0,54	0,31	0,48	0,12	0,09
36727		DAB	50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36729		DAB	50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36730		DAB	50	1539,70	103,83	47,95	8,18	2,05	0,57	0,34	0,51	0,13	0,10
36736		DAB	50	206,06	13,79	6,37	1,08	0,36	0,10	0,06	0,09	0,02	0,02
36737		DAB	50	618,41	41,80	19,29	3,24	0,74	0,21	0,12	0,19	0,04	0,04
36738		DAB	50	1699,05	114,45	52,88	9,01	2,36	0,66	0,39	0,59	0,14	0,12
36741		DAB	50	1308,83	89,61	41,39	7,06	0,67	0,19	0,11	0,16	0,04	0,03
36746		DAB	50	5791,70	386,72	178,75	30,14	10,81	3,03	1,77	2,68	0,66	0,53
36747		DAB	50	20195,52	1381,56	638,36	108,68	11,16	3,15	1,85	2,79	0,71	0,56
36764		DAB	50	6,02	0,41	0,19	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36765		DAB	50	168,66	11,23	5,18	0,87	0,34	0,09	0,06	0,09	0,02	0,02
36771		DAB	50	1835,69	125,55	58,02	9,87	1,04	0,29	0,17	0,25	0,06	0,05
36803		DAB	50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36804		DAB	50	3,31	0,23	0,11	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36805		DAB	50	3,31	0,23	0,11	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36829		DAB	50	3057,52	207,62	95,93	16,20	2,92	0,81	0,48	0,74	0,18	0,14
36835		DAB	50	843,04	56,69	26,21	4,45	1,25	0,35	0,21	0,31	0,08	0,06
36839		DAB	50	101,52	6,76	3,12	0,52	0,21	0,06	0,03	0,05	0,01	0,01
36841		DAB	50	1407,04	94,68	43,76	7,44	2,04	0,57	0,34	0,51	0,12	0,10
36843		DAB	50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36844		DAB	50	156,96	10,64	4,90	0,83	0,17	0,05	0,03	0,04	0,01	0,01
36846		DAB	50	26,09	1,64	0,76	0,13	0,13	0,04	0,02	0,03	0,01	0,01
36847		DAB	50	397,32	26,46	12,20	2,06	0,80	0,22	0,13	0,20	0,05	0,04
36849		DAB	50	397,35	26,85	12,39	2,08	0,49	0,14	0,08	0,12	0,03	0,02
36851		DAB	50	791,11	53,97	24,89	4,23	0,56	0,16	0,09	0,14	0,04	0,03
36852		DAB	50	96,45	6,63	3,06	0,51	0,03	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00
36889		DAB	50	412,40	27,72	12,78	2,18	0,62	0,17	0,10	0,15	0,04	0,03
36903		DAB	50	270,33	18,46	8,51	1,45	0,18	0,05	0,03	0,04	0,01	0,01
36910		DAB	50	400,61	27,68	12,78	2,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

weggegevens autonome situatie

Id	Wegnaam	Wegdek	Snelheid (km/u)	Intensiteit									
				Totaal	Licht - dag	Licht - avond	Licht - nacht	Middelzwaar - dag	Middelzwaar - avond	Middelzwaar - nacht	Zwaar - dag	Zwaar - avond	Zwaar - nacht
37466	16 / 19.685 / 20.013	DAB	80	34245,40	2032,37	1217,88	415,99	76,54	15,19	16,78	33,34	7,31	14,34
37521	16 / 19.685 / 20.013	DAB	65	34245,40	2032,37	1217,88	415,99	76,54	15,19	16,78	33,34	7,31	14,34
37537	16 / 19.685 / 20.013	DAB	80	34245,40	2032,37	1217,88	415,99	76,54	15,19	16,78	33,34	7,31	14,34
37501	16 / 19.720 / 20.237	ZOAB	100	59857,56	3332,56	1933,74	630,12	216,50	56,00	48,37	241,83	86,00	79,50
37546	16 / 19.722 / 19.991	ZOAB	100	27395,76	1532,09	940,50	463,32	70,29	18,63	19,23	28,35	12,12	10,20
37474	16 / 19.722 / 20.238	ZOAB	100	50365,76	2665,07	1623,49	692,62	166,33	48,75	59,50	215,92	94,50	89,25
37553	16 / 19.810 / 20.022	ZOAB	100	19773,88	1111,14	786,76	227,79	75,94	18,61	14,03	23,09	6,87	8,54
37500	16 / 19.926 / 19.958	DAB	80	32467,32	1898,63	1044,70	429,61	87,98	20,42	25,32	46,09	15,79	13,98
37484	16 / 19.958 / 19.977	ZOAB	80	32467,32	1898,63	1044,70	429,61	87,98	20,42	25,32	46,09	15,79	13,98
37567	16 / 19.958 / 19.977	ZOAB	80	32467,32	1898,63	1044,70	429,61	87,98	20,42	25,32	46,09	15,79	13,98
37538	16 / 19.977 / 20.020	ZOAB	80	32467,32	1898,63	1044,70	429,61	87,98	20,42	25,32	46,09	15,79	13,98
37488	16 / 19.991 / 20.019	ZOAB	100	27395,76	1532,09	940,50	463,32	70,29	18,63	19,23	28,35	12,12	10,20
37566	16 / 20.013 / 20.025	ZOAB	80	34245,40	2032,37	1217,88	415,99	76,54	15,19	16,78	33,34	7,31	14,34
37545	16 / 20.019 / 20.020	ZOAB	100	27395,76	1532,09	940,50	463,32	70,29	18,63	19,23	28,35	12,12	10,20
37482	16 / 20.020 / 20.240	ZOAB	100	56298,72	3230,07	1886,74	819,62	150,16	37,50	41,50	71,67	27,00	22,75
37547	16 / 20.022 / 20.128	ZOAB	100	19773,88	1111,14	786,76	227,79	75,94	18,61	14,03	23,09	6,87	8,54
37524	16 / 20.025 / 20.128	ZOAB	80	34245,40	2032,37	1217,88	415,99	76,54	15,19	16,78	33,34	7,31	14,34
37582	16 / 20.128 / 20.138	ZOAB	100	49761,68	2900,48	1875,99	583,25	134,33	30,50	27,38	50,75	13,25	21,37
37520	16 / 20.138 / 20.238	ZOAB	100	49761,68	2900,48	1875,99	583,25	134,33	30,50	27,38	50,75	13,25	21,37
37590	16 / 20.237 / 21.563	ZOAB	100	59857,56	3332,56	1933,74	630,12	216,50	56,00	48,37	241,83	86,00	79,50
37591	16 / 20.237 / 21.563	ZOAB	100	59857,56	3332,56	1933,74	630,12	216,50	56,00	48,37	241,83	86,00	79,50
37598	16 / 20.237 / 21.563	DAB	100	59857,56	3332,56	1933,74	630,12	216,50	56,00	48,37	241,83	86,00	79,50
37534	16 / 20.238 / 20.711	ZOAB	100	50365,76	2665,07	1623,49	692,62	166,33	48,75	59,50	215,92	94,50	89,25
37588	16 / 20.238 / 20.906	ZOAB	100	49761,68	2900,48	1875,99	583,25	134,33	30,50	27,38	50,75	13,25	21,37
37589	16 / 20.238 / 20.906	ZOAB	100	49761,68	2900,48	1875,99	583,25	134,33	30,50	27,38	50,75	13,25	21,37
37596	16 / 20.238 / 20.906	DAB	100	49761,68	2900,48	1875,99	583,25	134,33	30,50	27,38	50,75	13,25	21,37
37570	16 / 20.240 / 20.659	ZOAB	100	56298,72	3230,07	1886,74	819,62	150,16	37,50	41,50	71,67	27,00	22,75
37593	16 / 20.659 / 21.558	ZOAB	100	56298,72	3230,07	1886,74	819,62	150,16	37,50	41,50	71,67	27,00	22,75
37594	16 / 20.659 / 21.558	ZOAB	100	56298,72	3230,07	1886,74	819,62	150,16	37,50	41,50	71,67	27,00	22,75
37597	16 / 20.659 / 21.558	DAB	100	56298,72	3230,07	1886,74	819,62	150,16	37,50	41,50	71,67	27,00	22,75
37587	16 / 20.711 / 20.741	ZOAB	100	50365,76	2665,07	1623,49	692,62	166,33	48,75	59,50	215,92	94,50	89,25
37592	16 / 20.741 / 21.564	ZOAB	100	50365,76	2665,07	1623,49	692,62	166,33	48,75	59,50	215,92	94,50	89,25
37595	16 / 20.741 / 21.564	DAB	100	50365,76	2665,07	1623,49	692,62	166,33	48,75	59,50	215,92	94,50	89,25
37495	16 / 20.906 / 21.565	ZOAB	100	49761,68	2900,48	1875,99	583,25	134,33	30,50	27,38	50,75	13,25	21,37
37548	16 / 21.301 / 21.306	ZOAB	80	15109,60	877,52	535,43	182,40	44,27	11,96	7,92	21,38	8,50	5,68
37497	16 / 21.306 / 21.390	ZOAB	80	15109,60	877,52	535,43	182,40	44,27	11,96	7,92	21,38	8,50	5,68
37499	16 / 21.306 / 21.390	ZOAB	80	15109,60	877,52	535,43	182,40	44,27	11,96	7,92	21,38	8,50	5,68
37530	16 / 21.391 / 21.439	ZOAB	80	6956,40	416,20	206,13	98,94	7,65	3,34	2,25	14,02	6,48	3,58
37550	16 / 21.391 / 21.439	ZOAB	80	6956,40	416,20	206,13	98,94	7,65	3,34	2,25	14,02	6,48	3,58
37498	16 / 21.420 / 21.481	ZOAB	80	8188,00	485,54	260,04	100,00	11,91	5,49	2,05	20,47	12,93	5,34
37476	16 / 21.439 / 21.458	ZOAB	80	6956,40	416,20	206,13	98,94	7,65	3,34	2,25	14,02	6,48	3,58
37569	16 / 21.458 / 21.480	ZOAB	80	6956,40	416,20	206,13	98,94	7,65	3,34	2,25	14,02	6,48	3,58
37471	16 / 21.480 / 21.728	ZOAB	80	6956,40	416,20	206,13	98,94	7,65	3,34	2,25	14,02	6,48	3,58
37559	16 / 21.481 / 21.531	ZOAB	80	8188,00	485,54	260,04	100,00	11,91	5,49	2,05	20,47	12,93	5,34
37472	16 / 21.531 / 21.557	ZOAB	80	8188,00	485,54	260,04	100,00	11,91	5,49	2,05	20,47	12,93	5,34
37540	16 / 21.557 / 21.623	ZOAB	80	8188,00	485,54	260,04	100,00	11,91	5,49	2,05	20,47	12,93	5,34
37583	16 / 21.557 / 21.623	ZOAB	80	8188,00	485,54	260,04	100,00	11,91	5,49	2,05	20,47	12,93	5,34
37518	16 / 21.558 / 21.564	ZOAB	100	56298,72	3230,07	1886,74	819,62	150,16	37,50	41,50	71,67	27,00	22,75
37467	16 / 21.563 / 21.750	ZOAB	100	59857,56	3332,56	1933,74	630,12	216,50	56,00	48,37	241,83	86,00	79,50
37572	16 / 21.564 / 21.568	ZOAB	100	56298,72	3230,07	1886,74	819,62	150,16	37,50	41,50	71,67	27,00	22,75
37509	16 / 21.564 / 21.931	ZOAB	100	50365,76	2665,07	1623,49	692,62	166,33	48,75	59,50	215,92	94,50	89,25
37555	16 / 21.565 / 21.598	ZOAB	100	49761,68	2900,48	1875,99	583,25	134,33	30,50	27,38	50,75	13,25	21,37

37514	16 / 21.568 / 21.639	ZOAB	80	26010,36	1524,45	898,98	399,24	42,80	11,77	10,97	16,72	7,53	5,99
37494	16 / 21.568 / 21.657	ZOAB	100	43231,80	2434,30	1409,85	605,47	151,49	36,13	43,93	76,95	27,27	23,84
37490	16 / 21.587 / 21.855	DAB	50	11208,56	707,52	373,57	142,30	1,60	0,87	0,24	3,70	2,36	0,90
37525	16 / 21.587 / 21.855	DAB	65	11208,56	707,52	373,57	142,30	1,60	0,87	0,24	3,70	2,36	0,90
37469	16 / 21.598 / 21.640	ZOAB	80	18332,88	1074,24	766,25	199,50	44,66	10,75	6,75	9,59	2,75	2,75
37562	16 / 21.598 / 21.667	ZOAB	100	31425,76	1826,24	1109,75	383,75	89,58	19,75	20,62	41,08	10,50	18,50
37492	16 / 21.623 / 21.644	ZOAB	80	8188,00	485,54	260,04	100,00	11,91	5,49	2,05	20,47	12,93	5,34
37556	16 / 21.639 / 21.700	ZOAB	80	26010,36	1524,45	898,98	399,24	42,80	11,77	10,97	16,72	7,53	5,99
37577	16 / 21.639 / 21.700	ZOAB	65	26010,36	1524,45	898,98	399,24	42,80	11,77	10,97	16,72	7,53	5,99
37489	16 / 21.640 / 21.698	ZOAB	80	18332,88	1074,24	766,25	199,50	44,66	10,75	6,75	9,59	2,75	2,75
37529	16 / 21.640 / 21.698	ZOAB	80	18332,88	1074,24	766,25	199,50	44,66	10,75	6,75	9,59	2,75	2,75
37581	16 / 21.640 / 21.698	ZOAB	80	18332,88	1074,24	766,25	199,50	44,66	10,75	6,75	9,59	2,75	2,75
37517	16 / 21.644 / 21.904	ZOAB	80	8188,00	485,54	260,04	100,00	11,91	5,49	2,05	20,47	12,93	5,34
37539	16 / 21.644 / 21.904	DAB	80	8188,00	485,54	260,04	100,00	11,91	5,49	2,05	20,47	12,93	5,34
37554	16 / 21.644 / 21.904	ZOAB	80	8188,00	485,54	260,04	100,00	11,91	5,49	2,05	20,47	12,93	5,34
37579	16 / 21.644 / 21.904	DAB	80	8188,00	485,54	260,04	100,00	11,91	5,49	2,05	20,47	12,93	5,34
37513	16 / 21.657 / 22.887	ZOAB	100	43231,80	2434,30	1409,85	605,47	151,49	36,13	43,93	76,95	27,27	23,84
37473	16 / 21.667 / 22.096	ZOAB	100	31425,76	1826,24	1109,75	383,75	89,58	19,75	20,62	41,08	10,50	18,50
37477	16 / 21.698 / 21.885	DAB	80	18332,88	1074,24	766,25	199,50	44,66	10,75	6,75	9,59	2,75	2,75
37507	16 / 21.700 / 21.811	DAB	65	26010,36	1524,45	898,98	399,24	42,80	11,77	10,97	16,72	7,53	5,99
37515	16 / 21.700 / 21.811	DAB	65	26010,36	1524,45	898,98	399,24	42,80	11,77	10,97	16,72	7,53	5,99
37584	16 / 21.728 / 21.745	ZOAB	80	6956,40	416,20	206,13	98,94	7,65	3,34	2,25	14,02	6,48	3,58
37565	16 / 21.745 / 21.788	ZOAB	80	6956,40	416,20	206,13	98,94	7,65	3,34	2,25	14,02	6,48	3,58
37552	16 / 21.750 / 22.339	ZOAB	100	59857,56	3332,56	1933,74	630,12	216,50	56,00	48,37	241,83	86,00	79,50
37505	16 / 21.788 / 21.801	ZOAB	80	6956,40	416,20	206,13	98,94	7,65	3,34	2,25	14,02	6,48	3,58
37486	16 / 21.801 / 21.967	ZOAB	80	6956,40	416,20	206,13	98,94	7,65	3,34	2,25	14,02	6,48	3,58
37506	16 / 21.811 / 21.821	DAB	65	26010,36	1524,45	898,98	399,24	42,80	11,77	10,97	16,72	7,53	5,99
37535	16 / 21.821 / 21.877	DAB	65	26010,36	1524,45	898,98	399,24	42,80	11,77	10,97	16,72	7,53	5,99
37470	16 / 21.855 / 21.904	DAB	65	11208,56	707,52	373,57	142,30	1,60	0,87	0,24	3,70	2,36	0,90
37551	16 / 21.855 / 21.904	DAB	65	11208,56	707,52	373,57	142,30	1,60	0,87	0,24	3,70	2,36	0,90
37526	16 / 21.877 / 21.906	DAB	50	26010,36	1524,45	898,98	399,24	42,80	11,77	10,97	16,72	7,53	5,99
37544	16 / 21.885 / 21.890	DAB	65	10219,52	614,36	437,67	116,46	9,21	2,58	1,38	2,10	0,68	0,63
37549	16 / 21.885 / 21.912	DAB	80	8153,40	461,33	329,32	83,46	36,62	8,62	5,67	7,36	2,02	2,10
37531	16 / 21.890 / 21.912	DAB	65	10219,52	614,36	437,67	116,46	9,21	2,58	1,38	2,10	0,68	0,63
37468	16 / 21.904 / 21.938	DAB	80	8188,00	485,54	260,04	100,00	11,91	5,49	2,05	20,47	12,93	5,34
37479	16 / 21.904 / 21.938	DAB	80	11208,56	707,52	373,57	142,30	1,60	0,87	0,24	3,70	2,36	0,90
37502	16 / 21.904 / 21.938	DAB	80	8188,00	485,54	260,04	100,00	11,91	5,49	2,05	20,47	12,93	5,34
37522	16 / 21.904 / 21.938	DAB	80	11208,56	707,52	373,57	142,30	1,60	0,87	0,24	3,70	2,36	0,90
37543	16 / 21.904 / 21.938	DAB	80	8188,00	485,54	260,04	100,00	11,91	5,49	2,05	20,47	12,93	5,34
37475	16 / 21.906 / 22.163	DAB	50	26010,36	1524,45	898,98	399,24	42,80	11,77	10,97	16,72	7,53	5,99
37503	16 / 21.906 / 22.163	DAB	50	26010,36	1524,45	898,98	399,24	42,80	11,77	10,97	16,72	7,53	5,99
37487	16 / 21.912 / 21.928	DAB	65	10219,52	614,36	437,67	116,46	9,21	2,58	1,38	2,10	0,68	0,63
37541	16 / 21.912 / 21.977	ZOAB	80	8153,40	461,33	329,32	83,46	36,62	8,62	5,67	7,36	2,02	2,10
37542	16 / 21.928 / 21.963	DAB	65	10219,52	614,36	437,67	116,46	9,21	2,58	1,38	2,10	0,68	0,63
37516	16 / 21.931 / 23.665	ZOAB	100	50365,76	2665,07	1623,49	692,62	166,33	48,75	59,50	215,92	94,50	89,25
37504	16 / 21.938 / 22.074	DAB	80	19396,52	1193,05	633,60	242,31	13,51	6,36	2,29	24,18	15,29	6,23
37512	16 / 21.963 / 21.980	DAB	65	10219,52	614,36	437,67	116,46	9,21	2,58	1,38	2,10	0,68	0,63
37478	16 / 21.967 / 22.151	ZOAB	80	6956,40	416,20	206,13	98,94	7,65	3,34	2,25	14,02	6,48	3,58
37510	16 / 21.967 / 22.151	ZOAB	80	6956,40	416,20	206,13	98,94	7,65	3,34	2,25	14,02	6,48	3,58
37576	16 / 21.980 / 22.123	DAB	50	10219,52	614,36	437,67	116,46	9,21	2,58	1,38	2,10	0,68	0,63
37580	16 / 21.980 / 22.123	DAB	65	10219,52	614,36	437,67	116,46	9,21	2,58	1,38	2,10	0,68	0,63
37527	16 / 22.089 / 22.157	ZOAB	80	19396,52	1193,05	633,60	242,31	13,51	6,36	2,29	24,18	15,29	6,23
37586	16 / 22.096 / 22.157	ZOAB	100	31425,76	1826,24	1109,75	383,75	89,58	19,75	20,62	41,08	10,50	18,50
37532	16 / 22.123 / 22.143	DAB	50	10219,52	614,36	437,67	116,46	9,21	2,58	1,38	2,10	0,68	0,63
37574	16 / 22.123 / 22.143	DAB	50	10219,52	614,36	437,67	116,46	9,21	2,58	1,38	2,10	0,68	0,63

37561	16 / 22.143 / 22.165	DAB	50	10219,52	614,36	437,67	116,46	9,21	2,58	1,38	2,10	0,68	0,63
37523	16 / 22.151 / 22.425	ZOAB	80	6956,40	416,20	206,13	98,94	7,65	3,34	2,25	14,02	6,48	3,58
37558	16 / 22.157 / 22.497	ZOAB	100	50703,72	3011,97	1739,78	624,39	103,15	25,85	22,25	65,97	25,63	24,06
37496	16 / 22.163 / 22.237	DAB	50	26010,36	1524,45	898,98	399,24	42,80	11,77	10,97	16,72	7,53	5,99
37528	16 / 22.165 / 22.251	DAB	50	10219,52	614,36	437,67	116,46	9,21	2,58	1,38	2,10	0,68	0,63
37491	16 / 22.339 / 22.490	ZOAB	100	59857,56	3332,56	1933,74	630,12	216,50	56,00	48,37	241,83	86,00	79,50
37568	16 / 22.425 / 22.446	ZOAB	80	6956,40	416,20	206,13	98,94	7,65	3,34	2,25	14,02	6,48	3,58
37533	16 / 22.446 / 22.705	ZOAB	80	6956,40	416,20	206,13	98,94	7,65	3,34	2,25	14,02	6,48	3,58
37575	16 / 22.446 / 22.705	ZOAB	80	6956,40	416,20	206,13	98,94	7,65	3,34	2,25	14,02	6,48	3,58
37563	16 / 22.490 / 22.497	ZOAB	100	59857,56	3332,56	1933,74	630,12	216,50	56,00	48,37	241,83	86,00	79,50
37564	16 / 22.497 / 22.838	ZOAB	100	110218,80	6335,27	3668,70	1249,50	312,49	79,50	69,53	303,26	109,52	102,93
37571	16 / 22.705 / 22.754	ZOAB	80	6956,40	416,20	206,13	98,94	7,65	3,34	2,25	14,02	6,48	3,58
37485	16 / 22.754 / 22.932	ZOAB	80	6956,40	416,20	206,13	98,94	7,65	3,34	2,25	14,02	6,48	3,58
37585	16 / 22.838 / 22.989	ZOAB	100	110218,80	6335,27	3668,70	1249,50	312,49	79,50	69,53	303,26	109,52	102,93
37483	16 / 22.887 / 22.951	ZOAB	100	43231,80	2434,30	1409,85	605,47	151,49	36,13	43,93	76,95	27,27	23,84
37508	16 / 22.932 / 22.950	ZOAB	80	6956,40	416,20	206,13	98,94	7,65	3,34	2,25	14,02	6,48	3,58
37573	16 / 22.951 / 23.576	ZOAB	100	46360,84	2643,96	1512,04	634,38	141,87	36,30	40,02	84,66	32,40	24,60
37536	16 / 22.989 / 23.025	ZOAB	100	84382,92	4733,50	2801,19	925,37	293,37	72,61	65,84	287,57	101,81	97,19
37578	16 / 23.025 / 23.246	ZOAB	100	84382,92	4733,50	2801,19	925,37	293,37	72,61	65,84	287,57	101,81	97,19
37480	16 / 23.246 / 23.322	ZOAB	100	61192,60	3348,93	2040,02	700,78	226,58	53,46	58,33	231,22	89,00	88,63
37557	16 / 23.246 / 23.922	ZOAB	100	35746,16	2042,46	1224,00	390,28	111,25	31,23	21,27	101,72	32,94	29,49
37519	16 / 23.322 / 24.368	ZOAB	100	61192,60	3348,93	2040,02	700,78	226,58	53,46	58,33	231,22	89,00	88,63
37560	16 / 23.576 / 24.080	ZOAB	100	46360,84	2643,96	1512,04	634,38	141,87	36,30	40,02	84,66	32,40	24,60
37481	16 / 23.665 / 23.667	ZOAB	100	50365,76	2665,07	1623,49	692,62	166,33	48,75	59,50	215,92	94,50	89,25
37511	16 / 23.667 / 23.751	ZOAB	100	34054,80	1796,49	1149,02	477,64	108,80	31,48	41,72	132,19	61,74	60,15
37060	2e Rosestraat	DAB	50	12567,61	800,24	414,46	114,54	19,27	5,24	3,34	7,53	2,58	1,50
37061	2e Rosestraat	DAB	50	24165,19	1530,44	792,13	218,76	42,93	11,66	7,46	16,70	5,75	3,35
37062	2e Rosestraat	DAB	50	12616,34	798,11	413,26	114,05	23,08	6,30	4,00	8,97	3,09	1,80
37347	2e Rosestraat	DAB	50	12667,10	800,32	414,63	114,34	23,84	6,49	4,14	9,25	3,18	1,87
37348	2e Rosestraat	DAB	50	12667,10	800,32	414,63	114,34	23,84	6,49	4,14	9,25	3,18	1,87
37493	38 / 21.938 / 21.738	ZOAB	100	10557,72	546,85	308,35	118,60	46,72	12,91	13,50	68,32	25,56	21,37
37086	Adriaan Volkerlaan	DAB	50	20913,89	1342,01	694,79	192,48	24,50	6,70	4,27	9,50	3,31	1,93
37111	Adriaan Volkerlaan	DAB	50	39230,28	2481,97	1285,17	354,69	71,50	19,45	12,45	27,88	9,59	5,59
37120	Adriaan Volkerlaan	DAB	50	37069,20	2345,00	1214,25	335,11	67,81	18,50	11,76	26,34	9,07	5,28
37262	Adriaan Volkerlaan	DAB	50	14314,93	912,72	472,47	130,70	21,00	5,72	3,64	8,19	2,84	1,65
37361	Adriaan Volkerlaan	DAB	50	14372,57	915,93	474,23	131,15	21,37	5,84	3,73	8,32	2,85	1,68
37366	Adriaan Volkerlaan	DAB	50	21877,65	1404,28	726,95	201,42	25,48	6,93	4,43	9,93	3,39	2,00
37177	Aristotelesstraat	DAB	50	966,39	64,25	29,65	4,98	2,02	0,57	0,33	0,51	0,12	0,10
37182	Aristotelesstraat	DAB	50	442,16	27,81	12,83	2,18	2,19	0,61	0,36	0,55	0,13	0,11
37183	Aristotelesstraat	DAB	50	871,94	57,97	26,76	4,50	1,82	0,51	0,30	0,46	0,11	0,09
37184	Aristotelesstraat	DAB	50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37193	Aristotelesstraat	DAB	50	0,96	0,07	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37388	Aristotelesstraat	DAB	50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37063	Beijerlandselaan	DAB	50	5244,31	344,37	159,22	26,83	14,42	4,04	2,36	3,59	0,89	0,71
37342	Beijerlandselaan	DAB	50	3854,43	257,34	118,95	20,05	7,22	2,02	1,18	1,81	0,45	0,35
37444	Beijerlandselaan	DAB	50	3854,43	256,78	118,41	21,53	7,35	1,85	0,73	2,21	0,37	0,10
37136	Beukendaal	DAB	50	6519,42	435,89	201,45	36,60	10,75	2,70	1,07	3,19	0,55	0,15
37219	Beukendaal	DAB	50	4373,15	291,85	134,58	24,50	7,60	1,92	0,76	2,26	0,40	0,10
37309	Beukendaal	DAB	50	2990,47	204,37	94,47	16,06	1,82	0,51	0,30	0,45	0,11	0,09
37358	Beukendaal	DAB	50	3906,99	266,24	122,68	22,37	2,59	0,64	0,26	0,78	0,14	0,03
37436	Beukendaal	DAB	50	5725,44	383,52	177,08	32,20	8,89	2,23	0,88	2,65	0,45	0,12
37441	Beukendaal	DAB	50	4373,15	291,85	134,58	24,50	7,60	1,92	0,76	2,26	0,40	0,10
37112	Bovenstraat	DAB	50	58,13	3,09	1,43	0,24	0,74	0,21	0,12	0,18	0,05	0,04
37123	Bovenstraat	DAB	50	46,81	3,11	1,44	0,24	0,10	0,03	0,02	0,03	0,01	0,00
37157	Brede Hilledijk	DAB	50	7382,91	493,93	228,21	41,47	11,92	2,99	1,19	3,57	0,60	0,16

37453	Brede Hilledijk	DAB	50	7385,20	494,39	228,35	41,51	11,72	2,95	1,17	3,52	0,60	0,16
37077	Bree	DAB	50	2140,15	137,24	71,08	19,68	2,58	0,70	0,45	1,00	0,35	0,20
37078	Bree	DAB	50	2765,18	176,91	91,44	25,36	3,62	0,98	0,63	1,42	0,48	0,28
37222	Bree	DAB	50	16906,15	1084,50	561,59	155,53	20,13	5,47	3,50	7,79	2,68	1,57
37303	Bree	DAB	50	17105,03	1096,81	568,02	157,28	20,71	5,65	3,61	7,99	2,77	1,62
37304	Bree	DAB	50	17105,03	1096,81	568,02	157,28	20,71	5,65	3,61	7,99	2,77	1,62
37403	Bree	DAB	50	12199,70	782,59	405,25	112,25	14,45	3,95	2,53	5,62	1,93	1,14
37074	Breeplein	DAB	50	16906,15	1084,50	561,59	155,53	20,13	5,47	3,50	7,79	2,68	1,57
37137	Breeweg	DAB	50	20868,93	1335,28	690,12	191,36	27,33	7,43	4,76	10,57	3,65	2,14
37367	Burg van Slijpelaan	DAB	50	12,63	0,87	0,40	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37064	Burgdorfferstraat	DAB	50	2921,38	196,74	90,91	15,48	4,10	1,15	0,68	1,03	0,25	0,20
37380	Burgerhoutstraat	DAB	50	10459,73	678,55	350,99	96,76	6,25	1,70	1,08	2,41	0,85	0,48
37072	Colosseumweg	DAB	50	9606,00	617,85	319,58	88,67	10,24	2,78	1,78	3,98	1,36	0,80
37073	Colosseumweg	DAB	50	9651,31	620,64	321,05	89,07	10,35	2,83	1,81	4,00	1,40	0,81
37357	Colosseumweg	DAB	50	9396,41	635,66	293,21	49,38	10,91	3,06	1,78	2,73	0,68	0,53
37379	Colosseumweg	DAB	50	13089,08	878,22	405,20	73,75	19,15	4,81	1,91	5,69	0,99	0,26
37462	Colosseumweg	DAB	50	9244,21	594,83	307,60	85,37	9,67	2,65	1,69	3,77	1,31	0,76
37463	Colosseumweg	DAB	50	9244,21	594,83	307,60	85,37	9,67	2,65	1,69	3,77	1,31	0,76
37464	Colosseumweg	DAB	50	9244,21	594,83	307,60	85,37	9,67	2,65	1,69	3,77	1,31	0,76
37465	Colosseumweg	DAB	50	9244,21	594,83	307,60	85,37	9,67	2,65	1,69	3,77	1,31	0,76
37117	Dadeltuin	DAB	50	524,68	34,90	16,10	2,71	1,09	0,30	0,18	0,27	0,07	0,05
37056	Damstraat	DAB	50	2869,36	192,27	88,74	15,04	4,82	1,35	0,79	1,21	0,30	0,24
37211	Dreef	DAB	50	154,12	10,26	4,73	0,80	0,31	0,09	0,05	0,08	0,02	0,02
37359	Dreef	DAB	50	120,51	8,00	3,69	0,63	0,26	0,07	0,04	0,07	0,02	0,01
37393	Dreef	DAB	50	151,35	10,08	4,65	0,78	0,30	0,08	0,05	0,08	0,02	0,01
37281	Dwarsdijk	DAB	50	1235,63	82,95	38,26	6,50	1,95	0,54	0,32	0,49	0,12	0,10
37282	Dwarsdijk	DAB	50	1044,59	70,18	32,36	5,51	1,60	0,45	0,26	0,40	0,10	0,08
37292	Ernst Happelstraat	DAB	50	13625,01	881,56	456,52	125,62	9,85	2,67	1,70	3,85	1,34	0,77
37293	Ernst Happelstraat	DAB	50	698,87	45,77	23,72	6,54	0,11	0,03	0,02	0,04	0,01	0,01
37317	Ernst Happelstraat	DAB	50	6681,64	438,19	226,95	62,66	0,57	0,16	0,10	0,22	0,07	0,04
37126	FEIJENOORD 24	DAB	50	21841,04	1379,22	714,70	196,99	41,68	11,34	7,24	16,24	5,63	3,26
37075	Groene Hilledijk	DAB	50	5900,44	391,66	180,93	32,83	12,35	3,10	1,23	3,71	0,63	0,17
37135	Groene Hilledijk	DAB	50	12258,51	819,45	378,76	68,81	20,30	5,12	2,02	6,09	1,04	0,28
37301	Groene Hilledijk	DAB	50	6845,29	453,38	209,00	38,00	15,09	3,78	1,50	4,49	0,77	0,20
37302	Groene Hilledijk	DAB	50	6180,62	413,07	190,95	34,68	10,32	2,60	1,03	3,07	0,52	0,14
37315	Groene Hilledijk	DAB	50	6348,53	424,07	196,07	35,61	10,78	2,71	1,07	3,20	0,56	0,15
37316	Groene Hilledijk	DAB	50	7913,22	522,85	241,31	43,82	18,43	4,62	1,83	5,52	0,94	0,25
37087	Groene tuin	DAB	50	8488,49	575,57	265,88	48,35	7,85	1,96	0,78	2,34	0,40	0,11
37273	Groene tuin	DAB	50	7704,87	522,86	241,43	43,92	6,75	1,70	0,67	2,02	0,34	0,09
37362	Groene tuin	DAB	50	9383,12	632,93	292,20	53,16	11,20	2,81	1,11	3,37	0,56	0,15
37406	Groene tuin	DAB	50	7704,87	522,86	241,43	43,92	6,75	1,70	0,67	2,02	0,34	0,09
37407	Groene tuin	DAB	50	8240,35	559,77	258,34	47,03	6,77	1,69	0,67	2,05	0,34	0,09
37438	Groene tuin	DAB	50	8240,35	559,77	258,34	47,03	6,77	1,69	0,67	2,05	0,34	0,09
37439	Groene tuin	DAB	50	7557,53	512,24	236,67	43,03	7,09	1,79	0,71	2,14	0,36	0,10
37448	Groene tuin	DAB	50	10057,51	677,94	313,07	56,94	12,35	3,10	1,23	3,68	0,63	0,17
37449	Groene tuin	DAB	50	8229,54	557,62	257,66	46,84	7,89	1,98	0,78	2,33	0,42	0,11
37204	Groenezoom	DAB	50	3906,99	266,24	122,68	22,37	2,59	0,64	0,26	0,78	0,14	0,03
37205	Groenezoom	DAB	50	3906,99	266,24	122,68	22,37	2,59	0,64	0,26	0,78	0,14	0,03
37208	Groenezoom	DAB	50	3312,56	224,57	103,75	18,86	3,09	0,77	0,31	0,91	0,16	0,04
37212	Groenezoom	DAB	50	3030,58	205,83	95,00	17,29	2,53	0,63	0,25	0,75	0,13	0,04
37310	Groenezoom	DAB	50	3247,45	220,20	101,72	18,50	2,98	0,75	0,30	0,90	0,15	0,04
37311	Groenezoom	DAB	50	3236,28	219,42	101,37	18,43	2,99	0,75	0,30	0,89	0,15	0,04
37414	Groenezoom	DAB	50	3228,48	218,91	101,12	18,39	2,96	0,74	0,30	0,89	0,15	0,04
37365	Groeninx van Zoelenlaan	DAB	50	12663,72	809,94	418,69	116,07	16,75	4,55	2,92	6,50	2,26	1,31
37370	Groeninx van Zoelenlaan	DAB	50	13707,18	876,41	453,10	125,58	18,40	4,97	3,19	7,13	2,44	1,43

37405	Groeninx van Zoelenlaan	DAB	50	11810,02	761,87	395,07	109,64	10,09	2,75	1,77	3,96	1,36	0,80
37408	Groeninx van Zoelenlaan	DAB	50	15546,96	1002,22	517,85	143,92	14,94	4,09	2,61	5,83	1,99	1,17
37452	Groeninx van Zoelenlaan	DAB	50	8835,73	569,94	295,54	82,01	7,60	2,09	1,33	2,96	1,02	0,60
37266	Grote Hagen	DAB	50	1360,18	92,87	42,81	7,29	0,90	0,25	0,15	0,23	0,06	0,04
37267	Grote Hagen	DAB	50	1600,98	109,33	50,40	8,58	1,04	0,29	0,17	0,25	0,07	0,05
37422	Grote Hagen	DAB	50	2112,67	143,90	66,40	11,26	1,66	0,47	0,27	0,42	0,10	0,08
37251	Grote Kreek	DAB	50	7055,96	472,84	218,28	39,71	10,81	2,70	1,07	3,21	0,55	0,15
37254	Grote Kreek	DAB	50	6826,70	457,24	211,14	38,39	10,65	2,68	1,06	3,16	0,56	0,14
37255	Grote Kreek	DAB	50	6177,37	413,49	191,00	34,72	9,80	2,46	0,97	2,94	0,50	0,13
37335	Grote Kreek	DAB	50	8638,59	574,96	265,28	48,19	16,89	4,25	1,68	5,07	0,87	0,23
37420	Grote Kreek	DAB	50	8638,59	574,96	265,28	48,19	16,89	4,25	1,68	5,07	0,87	0,23
37278	Herenwaard	DAB	50	1069,80	73,30	33,85	5,78	0,50	0,14	0,08	0,13	0,03	0,02
37279	Herenwaard	DAB	50	1200,55	81,92	37,78	6,43	0,83	0,23	0,14	0,21	0,05	0,04
37401	Herenwaard	DAB	50	1690,13	114,38	52,75	8,89	1,93	0,54	0,31	0,48	0,12	0,09
37426	Herenwaard	DAB	50	1732,94	117,82	54,41	9,20	1,54	0,43	0,25	0,38	0,09	0,08
37381	Herman Bavinckstraat	DAB	50	896,97	61,27	28,33	4,81	0,57	0,16	0,09	0,14	0,03	0,03
37382	Herman Bavinckstraat	DAB	50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37163	Hilledijk	DAB	50	1181,69	77,51	35,74	6,03	3,31	0,93	0,54	0,82	0,20	0,16
37164	Hilledijk	DAB	50	1455,56	96,17	44,36	7,54	3,52	0,98	0,58	0,89	0,21	0,17
37364	Hilledijk	DAB	50	1712,85	113,26	52,22	8,89	4,08	1,14	0,67	1,02	0,25	0,20
37412	Hilledijk	DAB	50	2783,78	182,11	84,05	14,13	8,21	2,30	1,34	2,06	0,50	0,40
37067	Hillevliet	DAB	50	4702,19	310,59	143,28	24,35	11,47	3,21	1,89	2,86	0,71	0,56
37068	Hillevliet	DAB	50	2295,74	150,45	69,49	12,60	6,30	1,59	0,63	1,89	0,32	0,09
37069	Hillevliet	DAB	50	2168,33	142,50	65,73	11,94	5,65	1,42	0,56	1,68	0,29	0,08
37070	Hillevliet	DAB	50	2295,74	150,45	69,49	12,60	6,30	1,59	0,63	1,89	0,32	0,09
37174	Hillevliet	DAB	50	4282,99	285,03	131,50	22,14	8,73	2,45	1,42	2,19	0,54	0,42
37336	Hillevliet	DAB	50	4485,38	298,41	137,70	23,17	9,21	2,58	1,50	2,29	0,56	0,45
37337	Hillevliet	DAB	50	4485,38	298,41	137,70	23,17	9,21	2,58	1,50	2,29	0,56	0,45
37435	Hillevliet	DAB	50	3753,27	248,93	115,00	19,60	8,33	2,33	1,38	2,07	0,51	0,41
37280	IJsselmondse Randweg	DAB	50	14741,38	938,56	486,15	134,34	22,60	6,14	3,94	8,83	3,02	1,76
37110	IJsselmondseplein	DAB	50	22589,56	1428,13	739,72	204,04	41,92	11,43	7,27	16,35	5,60	3,26
37122	IJsselmondseplein	DAB	50	18897,06	1187,85	614,88	169,47	40,04	10,92	6,93	15,54	5,36	3,12
37124	IJsselmondseplein	DAB	50	748,53	48,84	25,28	6,98	0,24	0,07	0,04	0,09	0,03	0,02
37125	IJsselmondseplein	DAB	50	36960,22	2344,19	1212,54	335,22	63,23	17,21	10,96	24,56	8,42	4,92
37390	Immanuel Kantstraat	DAB	50	269,07	18,33	8,46	1,43	0,21	0,06	0,04	0,05	0,01	0,01
37118	John F. Kennedyweg	DAB	50	26155,60	1658,05	857,81	237,07	45,44	12,35	7,88	17,73	6,05	3,53
37119	John F. Kennedyweg	DAB	50	18172,14	1157,10	599,29	165,64	27,74	7,57	4,83	10,76	3,72	2,18
37121	John F. Kennedyweg	DAB	50	3692,50	239,93	124,39	34,23	1,92	0,53	0,33	0,75	0,26	0,15
37298	John F. Kennedyweg	DAB	50	56741,22	3603,27	1862,81	515,43	93,71	25,47	16,33	36,59	12,55	7,33
37299	John F. Kennedyweg	DAB	50	29848,10	1898,21	980,71	271,65	47,33	12,90	8,22	18,46	6,30	3,69
37355	John F. Kennedyweg	DAB	50	8720,98	547,73	283,65	78,14	18,82	5,13	3,26	7,29	2,53	1,47
37268	Koninginneweg	DAB	50	41,44	2,82	1,30	0,22	0,03	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00
37269	Koninginneweg	DAB	50	514,98	33,22	15,32	2,59	1,89	0,53	0,31	0,47	0,12	0,09
37270	Koninginneweg	DAB	50	498,35	32,10	14,81	2,49	1,87	0,52	0,31	0,47	0,11	0,09
37323	Koninginneweg	DAB	50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37169	Korte Heinlantstraat	DAB	50	517,93	35,19	16,25	2,75	0,48	0,13	0,08	0,12	0,03	0,02
37386	Korte Heinlantstraat	DAB	50	538,96	36,64	16,92	2,86	0,48	0,13	0,08	0,12	0,03	0,02
37149	Kralingse Zoom	DAB	50	6381,75	400,10	207,33	57,04	14,28	3,90	2,47	5,54	1,92	1,11
37150	Kralingse Zoom	DAB	50	6944,80	436,68	226,02	62,31	14,58	3,97	2,53	5,67	1,95	1,13
37080	Kreekhuizenlaan	DAB	50	24282,47	1534,67	795,00	219,26	45,38	12,36	7,89	17,74	6,10	3,53
37085	Kreekhuizenlaan	DAB	50	16385,06	1047,52	541,62	150,10	21,99	6,00	3,83	8,52	2,97	1,73
37404	Kreekhuizenlaan	DAB	50	18273,27	1159,94	599,73	165,89	30,54	8,33	5,31	11,90	4,10	2,40
37101	Laan op Zuid	DAB	50	19914,02	1275,62	659,01	182,88	25,03	6,76	4,35	9,70	3,35	1,95
37102	Laan op Zuid	DAB	50	17914,21	1153,53	596,34	165,59	18,15	4,95	3,17	7,07	2,41	1,43
37104	Laan op Zuid	DAB	50	18701,39	1206,06	623,05	173,20	17,72	4,79	3,07	6,89	2,39	1,39

37338	Laan op Zuid	DAB	50	19914,02	1275,62	659,01	182,88	25,03	6,76	4,35	9,70	3,35	1,95
37340	Laan op Zuid	DAB	50	17874,73	1151,22	595,09	165,28	17,88	4,88	3,12	6,94	2,41	1,41
37341	Laan op Zuid	DAB	50	17874,73	1151,22	595,09	165,28	17,88	4,88	3,12	6,94	2,41	1,41
37443	Laan op Zuid	DAB	50	20819,28	1334,84	691,37	191,41	25,21	6,88	4,39	9,86	3,37	1,98
37152	Lage Filterweg	DAB	50	35,67	2,44	1,13	0,19	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
37345	Lage Filterweg	DAB	50	3999,52	263,88	121,78	20,66	9,98	2,79	1,64	2,49	0,61	0,49
37346	Lage Filterweg	DAB	50	3999,52	263,88	121,78	20,66	9,98	2,79	1,64	2,49	0,61	0,49
37167	Lange Hilleweg	DAB	50	1050,85	69,69	32,20	5,49	2,34	0,65	0,39	0,58	0,15	0,12
37170	Lange Hilleweg	DAB	50	1124,10	73,55	34,00	6,16	3,18	0,80	0,31	0,95	0,16	0,04
37171	Lange Hilleweg	DAB	50	1985,57	131,19	60,55	10,99	4,64	1,16	0,46	1,39	0,24	0,06
37053	Langegeer	DAB	50	81,02	5,03	2,33	0,39	0,45	0,13	0,07	0,11	0,03	0,02
37054	Langegeer	DAB	50	46,92	3,04	1,40	0,24	0,16	0,05	0,03	0,04	0,01	0,01
37103	Lodewijk Pincoffsweg	DAB	50	1881,71	126,66	58,54	9,96	2,69	0,76	0,44	0,68	0,17	0,13
37378	Lodewijk Pincoffsweg	DAB	50	94,39	6,43	2,97	0,50	0,08	0,02	0,01	0,02	0,00	0,00
37109	Lotustuin	DAB	50	2060,49	138,17	63,75	10,82	3,37	0,95	0,56	0,84	0,21	0,17
37374	Marathonweg	DAB	50	24148,42	1548,61	802,00	222,07	29,08	7,89	5,07	11,28	3,91	2,27
37140	Molenvliet	DAB	50	11913,76	800,02	368,97	67,18	17,02	4,26	1,69	5,10	0,86	0,23
37141	Molenvliet	DAB	50	14114,08	948,45	437,24	79,65	19,57	4,92	1,95	5,84	1,02	0,26
37327	Molenvliet	DAB	50	11913,76	800,02	368,97	67,18	17,02	4,26	1,69	5,10	0,86	0,23
37328	Molenvliet	DAB	50	11913,76	800,02	368,97	67,18	17,02	4,26	1,69	5,10	0,86	0,23
37349	Molenvliet	DAB	50	12801,38	857,50	395,97	72,01	19,79	4,98	1,97	5,92	1,00	0,27
37350	Molenvliet	DAB	50	12801,38	857,50	395,97	72,01	19,79	4,98	1,97	5,92	1,00	0,27
37442	Molenvliet	DAB	50	14114,08	948,45	437,24	79,65	19,57	4,92	1,95	5,84	1,02	0,26
37153	Nassauhaven	DAB	50	1999,77	136,69	63,19	10,74	1,20	0,34	0,20	0,30	0,08	0,06
37155	Nassauhaven	DAB	50	2090,69	142,95	66,07	11,24	1,21	0,34	0,20	0,30	0,07	0,06
37427	Nassauhaven	DAB	50	506,20	34,71	16,02	2,74	0,22	0,06	0,04	0,06	0,01	0,01
37089	Nesserdijk	DAB	50	407,18	22,41	10,37	1,75	4,58	1,28	0,75	1,15	0,28	0,22
37090	Nesserdijk	DAB	50	407,18	22,41	10,37	1,75	4,58	1,28	0,75	1,15	0,28	0,22
37091	Nesserdijk	DAB	50	5187,35	322,73	167,30	46,41	13,38	3,64	2,34	5,22	1,80	1,05
37151	Nesserdijk	DAB	50	407,18	22,41	10,37	1,75	4,58	1,28	0,75	1,15	0,28	0,22
37440	Nesserdijk	DAB	50	407,18	22,35	10,31	1,87	4,68	1,17	0,46	1,40	0,24	0,06
37430	Nijverheidstraat	DAB	50	132,80	9,15	4,23	0,71	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
37433	Nijverheidstraat	DAB	50	1708,07	116,32	53,68	9,10	1,37	0,38	0,22	0,34	0,09	0,07
37195	Ogierssingel	DAB	50	4,73	0,32	0,15	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37196	Ogierssingel	DAB	50	2455,47	165,35	76,41	13,01	3,46	0,97	0,57	0,87	0,21	0,17
37201	Ogierssingel	DAB	50	1931,16	129,49	59,75	10,14	3,16	0,89	0,52	0,79	0,19	0,16
37202	Ogierssingel	DAB	50	112,96	7,78	3,60	0,60	0,02	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00
37081	Olympiaweg	DAB	50	10449,69	674,25	348,25	96,84	9,63	2,61	1,68	3,71	1,30	0,75
37243	Olympiaweg	DAB	50	10732,86	692,59	357,72	99,48	9,82	2,68	1,71	3,81	1,30	0,76
37324	Olympiaweg	DAB	50	10259,45	661,51	342,08	95,17	9,03	2,45	1,58	3,51	1,21	0,71
37326	Olympiaweg	DAB	50	6927,13	449,20	232,40	64,05	4,23	1,15	0,74	1,64	0,56	0,33
37330	Olympiaweg	DAB	50	10731,10	691,57	357,70	99,49	9,73	2,64	1,69	3,81	1,30	0,76
37410	Olympiaweg	DAB	50	6927,13	449,20	232,40	64,05	4,23	1,15	0,74	1,64	0,56	0,33
37425	Olympiaweg	DAB	50	10934,42	705,45	364,40	101,33	10,07	2,73	1,76	3,89	1,36	0,79
37428	Olympiaweg	DAB	50	10259,45	661,51	342,08	95,17	9,03	2,45	1,58	3,51	1,21	0,71
37431	Olympiaweg	DAB	50	10731,10	691,57	357,70	99,49	9,73	2,64	1,69	3,81	1,30	0,76
37450	Olympiaweg	DAB	50	10732,86	692,59	357,72	99,48	9,82	2,68	1,71	3,81	1,30	0,76
37272	Oosterse tuin	DAB	50	41,44	2,82	1,30	0,22	0,03	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00
37055	Oranjeboomstraat	DAB	50	2099,70	143,15	66,03	11,22	1,55	0,43	0,26	0,39	0,09	0,08
37058	Oranjeboomstraat	DAB	50	3292,99	222,40	102,65	17,24	4,12	1,16	0,67	1,02	0,25	0,20
37376	Oranjeboomstraat	DAB	50	2162,95	148,38	68,49	11,50	0,85	0,24	0,14	0,21	0,06	0,04
37116	Palmentuin	DAB	50	524,68	34,90	16,10	2,71	1,09	0,30	0,18	0,27	0,07	0,05
37454	Palmentuin	DAB	50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37079	Pascalweg	DAB	50	9562,71	643,73	297,46	54,06	12,40	3,13	1,24	3,70	0,63	0,17
37158	Paul Krugerstraat	DAB	50	1449,47	96,97	44,79	7,57	2,55	0,72	0,42	0,64	0,16	0,13

37160	Paul Krugerstraat	DAB	50	2072,75	140,39	64,73	10,92	2,26	0,64	0,37	0,57	0,14	0,11
37161	Paul Krugerstraat	DAB	50	2493,14	168,81	77,84	13,12	2,77	0,78	0,45	0,69	0,17	0,14
37354	Paul Krugerstraat	DAB	50	4117,68	276,02	127,39	21,60	6,83	1,91	1,12	1,71	0,42	0,33
37057	Persoonsdam	DAB	50	2279,02	152,94	70,55	11,99	3,64	1,02	0,60	0,91	0,22	0,18
37059	Persoonshaven	DAB	50	1128,45	77,91	35,98	6,08	0,05	0,01	0,01	0,02	0,00	0,00
37331	Persoonshaven	DAB	50	1377,55	95,17	43,94	7,44	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37429	Persoonshaven	DAB	50	1377,55	95,17	43,94	7,44	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37287	Piekstraat	DAB	50	628,26	40,55	18,70	3,16	2,29	0,64	0,37	0,57	0,14	0,11
37434	Piekstraat	DAB	50	355,14	24,53	11,33	1,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37305	Polderlaan	DAB	50	2081,95	135,51	62,55	11,33	6,60	1,66	0,65	1,97	0,34	0,09
37306	Polderlaan	DAB	50	3961,28	258,37	119,21	21,64	11,82	2,97	1,17	3,53	0,61	0,16
37307	Polderlaan	DAB	50	1879,33	123,04	56,86	10,31	5,25	1,32	0,52	1,57	0,27	0,07
37385	Polderlaan	DAB	50	532,17	34,42	15,91	2,69	1,88	0,53	0,31	0,47	0,12	0,09
37411	Polderlaan	DAB	50	3561,52	228,95	105,73	17,76	13,71	3,84	2,23	3,42	0,84	0,67
37409	Pretorialaan	DAB	50	3671,62	243,81	112,58	18,89	7,92	2,21	1,29	1,98	0,48	0,38
37168	Putsebocht	DAB	50	4474,49	294,90	136,16	23,07	11,41	3,19	1,88	2,84	0,70	0,56
37322	Putsebocht	DAB	50	4482,68	294,89	135,95	24,71	11,46	2,87	1,14	3,41	0,59	0,16
37286	Putselaan	DAB	50	12342,71	780,72	404,26	111,56	22,66	6,16	3,93	8,77	3,02	1,77
37416	Putselaan	DAB	50	12030,66	762,25	394,44	108,97	21,14	5,76	3,68	8,23	2,82	1,65
37423	Putselaan	DAB	50	11106,00	703,01	363,94	100,47	20,02	5,43	3,47	7,75	2,68	1,56
37138	Randweg	DAB	50	6908,78	459,78	212,14	38,54	13,56	3,40	1,35	4,06	0,69	0,18
37142	Randweg	DAB	50	4327,73	287,62	132,77	22,30	9,15	2,55	1,49	2,27	0,56	0,45
37329	Randweg	DAB	50	3118,61	206,77	95,27	17,33	6,72	1,68	0,67	2,00	0,35	0,09
37332	Randweg	DAB	50	3118,61	206,77	95,27	17,33	6,72	1,68	0,67	2,00	0,35	0,09
37333	Randweg	DAB	50	3118,61	206,77	95,27	17,33	6,72	1,68	0,67	2,00	0,35	0,09
37334	Randweg	DAB	50	3691,52	247,20	114,13	19,33	6,30	1,77	1,03	1,58	0,38	0,31
37445	Randweg	DAB	50	3691,52	247,20	114,13	19,33	6,30	1,77	1,03	1,58	0,38	0,31
37446	Randweg	DAB	50	3079,95	202,08	93,28	16,93	8,28	2,08	0,82	2,47	0,42	0,11
37088	Reyerdijk	DAB	50	3462,00	232,26	107,16	19,50	5,09	1,28	0,51	1,53	0,26	0,07
37131	Reyerdijk	DAB	50	4672,04	307,60	141,76	25,78	11,72	2,94	1,16	3,52	0,60	0,16
37339	Reyerdijk	DAB	50	4672,04	307,60	141,76	25,78	11,72	2,94	1,16	3,52	0,60	0,16
37419	Reyerdijk	DAB	50	4672,04	307,60	141,76	25,78	11,72	2,94	1,16	3,52	0,60	0,16
37229	Riederlaan	DAB	50	3929,68	259,02	119,58	20,26	10,02	2,80	1,65	2,50	0,61	0,49
37230	Riederlaan	DAB	50	2625,12	175,90	81,19	13,76	4,39	1,23	0,72	1,11	0,27	0,22
37114	Rivium Promenade	DAB	50	1247,09	84,35	38,89	7,08	1,32	0,33	0,13	0,40	0,07	0,02
37115	Rivium Promenade	DAB	50	1418,16	94,32	43,53	7,91	2,83	0,71	0,28	0,84	0,15	0,04
37369	Rivium Promenade	DAB	50	2640,38	176,81	81,66	14,85	4,14	1,04	0,41	1,24	0,22	0,06
37288	Rosestraat	DAB	50	15691,86	997,32	515,37	142,68	25,40	6,89	4,41	9,91	3,42	1,98
37417	Rosestraat	DAB	50	13073,83	832,73	431,24	119,21	19,79	5,40	3,44	7,74	2,64	1,55
37418	Rosestraat	DAB	50	14551,35	927,61	480,17	132,82	21,54	5,87	3,73	8,33	2,88	1,67
37421	Rosestraat	DAB	50	12230,82	780,32	403,80	111,75	17,62	4,81	3,07	6,84	2,34	1,38
37459	Rosestraat	DAB	50	15660,71	996,26	516,15	142,57	24,63	6,74	4,28	9,58	3,32	1,92
37460	Rosestraat	DAB	50	15660,71	996,26	516,15	142,57	24,63	6,74	4,28	9,58	3,32	1,92
37461	Rosestraat	DAB	50	15660,71	996,26	516,15	142,57	24,63	6,74	4,28	9,58	3,32	1,92
37076	Sandelingplein	DAB	50	10253,74	683,45	315,33	57,38	18,54	4,65	1,84	5,52	0,96	0,25
37314	Sandelingplein	DAB	50	2259,11	143,79	74,48	20,58	3,51	0,96	0,61	1,37	0,47	0,27
37413	Sandelingplein	DAB	50	1248,04	79,40	41,14	11,36	1,96	0,53	0,34	0,76	0,26	0,15
37113	Schaardijk	DAB	50	1414,98	94,31	43,49	7,34	2,77	0,77	0,45	0,69	0,17	0,14
37147	Schaardijk	DAB	50	975,56	64,36	29,70	5,04	2,45	0,68	0,40	0,61	0,15	0,12
37148	Schaardijk	DAB	50	1414,98	94,31	43,49	7,34	2,77	0,77	0,45	0,69	0,17	0,14
37368	Schaardijk	DAB	50	3,50	0,24	0,11	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37455	Schaardijk	DAB	50	41,97	2,50	1,16	0,20	0,32	0,09	0,05	0,08	0,02	0,02
37066	Schietloodstraat	DAB	50	2538,72	174,43	80,46	13,54	0,81	0,23	0,13	0,19	0,05	0,04
37065	Slaghekstraat	DAB	50	2726,86	178,84	82,57	14,98	7,39	1,86	0,73	2,20	0,38	0,10
37071	Slaghekstraat	DAB	50	1191,13	77,09	35,62	6,02	4,17	1,17	0,68	1,05	0,26	0,20

37165	Slaghekstraat	DAB	50	2255,93	147,59	68,12	11,45	6,63	1,86	1,08	1,65	0,41	0,32
37166	Slaghekstraat	DAB	50	1749,30	114,71	52,90	8,92	4,93	1,38	0,81	1,23	0,30	0,24
37235	Slaghekstraat	DAB	50	2903,22	183,76	84,81	14,27	13,48	3,77	2,20	3,37	0,83	0,66
37236	Slaghekstraat	DAB	50	1114,84	75,43	34,79	5,86	1,29	0,36	0,21	0,32	0,08	0,06
37320	Slaghekstraat	DAB	50	6898,09	454,21	209,32	38,06	17,30	4,33	1,71	5,15	0,88	0,23
37321	Slaghekstraat	DAB	50	2726,86	178,84	82,57	14,98	7,39	1,86	0,73	2,20	0,38	0,10
37384	Slaghekstraat	DAB	50	806,21	52,71	24,33	4,09	2,40	0,67	0,39	0,60	0,15	0,12
37194	Smeetslandsedijk	DAB	50	285,31	18,91	8,74	1,49	0,65	0,18	0,11	0,16	0,04	0,03
37197	Smeetslandsedijk	DAB	50	903,64	59,61	27,51	4,67	2,27	0,63	0,37	0,57	0,14	0,11
37199	Smeetslandsedijk	DAB	50	280,61	18,59	8,59	1,46	0,64	0,18	0,11	0,16	0,04	0,03
37200	Smeetslandsedijk	DAB	50	493,30	32,01	14,77	2,51	1,66	0,46	0,27	0,42	0,10	0,08
37105	Smeetslandseweg	DAB	50	326,66	22,06	10,18	1,71	0,41	0,12	0,07	0,10	0,03	0,02
37252	Smeetslandseweg	DAB	50	189,15	12,71	5,86	1,00	0,28	0,08	0,05	0,07	0,02	0,01
37253	Smeetslandseweg	DAB	50	3,04	0,21	0,10	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37261	Smeetslandseweg	DAB	50	2,60	0,18	0,08	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37360	Smeetslandseweg	DAB	50	4,28	0,29	0,14	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37139	Spinozaweg	DAB	50	17382,51	1096,99	566,93	156,66	33,74	9,17	5,85	13,15	4,53	2,63
37178	Spinozaweg	DAB	50	13317,82	829,61	429,82	119,34	33,65	9,18	5,88	13,06	4,52	2,65
37325	Spinozaweg	DAB	50	15723,15	981,10	507,93	139,72	38,49	10,47	6,66	15,00	5,18	2,99
37371	Spinozaweg	DAB	50	15723,15	981,10	507,93	139,72	38,49	10,47	6,66	15,00	5,18	2,99
37372	Spinozaweg	DAB	50	14050,33	874,22	453,14	125,71	36,24	9,87	6,33	14,05	4,87	2,85
37424	Spinozaweg	DAB	50	15618,03	974,43	504,53	138,77	38,33	10,45	6,63	14,90	5,15	2,98
37097	Spoorweghaven	DAB	50	482,76	32,25	14,91	2,52	0,88	0,25	0,14	0,22	0,05	0,04
37100	Spoorweghaven	DAB	50	544,14	36,40	16,81	2,84	0,96	0,27	0,16	0,24	0,06	0,05
37143	Spoorweghaven	DAB	50	3197,24	215,96	99,68	16,74	3,98	1,11	0,65	0,99	0,24	0,19
37156	Spoorweghaven	DAB	50	1264,56	85,77	39,65	6,68	1,28	0,36	0,21	0,32	0,08	0,06
37363	Spoorweghaven	DAB	50	2091,36	136,82	63,15	10,62	6,16	1,72	1,00	1,53	0,38	0,30
37133	Sportlaan	DAB	50	10934,42	705,45	364,40	101,33	10,07	2,73	1,76	3,89	1,36	0,79
37244	Sportlaan	DAB	50	1407,95	93,76	43,25	7,29	2,82	0,79	0,46	0,71	0,17	0,14
37245	Sportlaan	DAB	50	1319,47	87,89	40,54	6,83	2,63	0,73	0,43	0,66	0,16	0,13
37249	Sportlaan	DAB	50	1059,13	71,37	32,97	5,62	1,45	0,40	0,24	0,37	0,09	0,07
37250	Sportlaan	DAB	50	234,80	15,59	7,20	1,23	0,51	0,14	0,08	0,13	0,03	0,03
37398	Sportlaan	DAB	50	292,48	19,53	9,03	1,52	0,54	0,15	0,09	0,14	0,03	0,03
37447	Sportsingel	DAB	50	823,13	55,04	25,43	4,30	1,47	0,41	0,24	0,37	0,09	0,07
37084	Stadionlaan	DAB	50	2935,37	183,45	84,59	15,56	15,38	3,85	1,54	4,60	0,79	0,21
37240	Stadionlaan	DAB	50	457,85	29,94	13,82	2,32	1,35	0,38	0,22	0,34	0,08	0,07
37248	Stadionlaan	DAB	50	223,84	15,19	7,02	1,18	0,22	0,06	0,04	0,06	0,01	0,01
37396	Stadionlaan	DAB	50	462,76	30,28	13,98	2,35	1,36	0,38	0,22	0,34	0,08	0,07
37375	Stadionviaduct	DAB	50	23859,40	1529,76	792,32	219,37	28,89	7,88	5,03	11,30	3,86	2,27
37082	Stadionweg	DAB	50	23343,47	1477,33	764,88	211,14	42,24	11,50	7,32	16,44	5,63	3,28
37083	Stadionweg	DAB	50	23343,47	1477,33	764,88	211,14	42,24	11,50	7,32	16,44	5,63	3,28
37132	Stadionweg	DAB	50	23343,47	1477,33	764,88	211,14	42,24	11,50	7,32	16,44	5,63	3,28
37134	Stadionweg	DAB	50	4011,56	273,74	126,54	23,04	2,05	0,51	0,20	0,61	0,10	0,03
37290	Stadionweg	DAB	50	14620,29	938,93	485,95	134,70	16,64	4,53	2,89	6,45	2,22	1,31
37291	Stadionweg	DAB	50	1114,90	73,67	33,98	5,78	2,70	0,75	0,44	0,68	0,16	0,13
37296	Stadionweg	DAB	50	13563,12	876,04	454,03	124,78	10,78	2,93	1,87	4,19	1,47	0,84
37297	Stadionweg	DAB	50	43491,49	2752,71	1425,06	393,42	78,41	21,42	13,63	30,62	10,49	6,11
37300	Stadionweg	DAB	50	26893,12	1704,80	882,00	243,76	46,54	12,70	8,10	18,05	6,22	3,63
37308	Stadionweg	DAB	50	43178,16	2732,02	1414,65	390,46	78,41	21,41	13,62	30,40	10,56	6,11
37318	Stadionweg	DAB	50	23343,47	1477,33	764,88	211,14	42,24	11,50	7,32	16,44	5,63	3,28
37373	Stadionweg	DAB	50	23388,61	1480,34	766,36	211,57	42,32	11,52	7,33	16,47	5,64	3,29
37402	Stadionweg	DAB	50	13924,69	896,36	463,44	128,67	14,29	3,89	2,49	5,59	1,92	1,12
37415	Stadionweg	DAB	50	4425,79	299,94	138,58	25,19	4,18	1,05	0,42	1,25	0,21	0,06
37456	Stadionweg	DAB	50	43178,16	2732,02	1414,65	390,46	78,41	21,41	13,62	30,40	10,56	6,11
37457	Stadionweg	DAB	50	43491,49	2752,71	1425,06	393,42	78,41	21,42	13,63	30,62	10,49	6,11

37098	Stoomtramweg	DAB	50	61,38	4,15	1,91	0,32	0,08	0,02	0,01	0,02	0,00	0,00
37099	Stoomtramweg	DAB	50	1508,48	101,86	47,02	7,90	1,90	0,53	0,31	0,48	0,11	0,09
37092	Toepad	DAB	50	568,66	37,73	17,43	2,97	1,25	0,35	0,21	0,31	0,08	0,06
37093	Toepad	DAB	50	568,66	37,73	17,43	2,97	1,25	0,35	0,21	0,31	0,08	0,06
37144	Toepad	DAB	50	727,71	50,10	23,16	3,90	0,15	0,04	0,02	0,04	0,01	0,01
37145	Toepad	DAB	50	732,03	50,40	23,30	3,92	0,15	0,04	0,02	0,04	0,01	0,01
37146	Toepad	DAB	50	1391,67	94,90	43,77	7,44	1,01	0,28	0,17	0,25	0,06	0,05
37130	Van Hoochstratenweg	DAB	50	7251,33	458,62	237,50	65,53	13,36	3,64	2,31	5,20	1,80	1,04
37343	Varkenoordseviaduct	DAB	50	30670,48	1956,97	1012,70	280,30	43,99	11,95	7,63	17,15	5,87	3,44
37344	Varkenoordseviaduct	DAB	50	30670,48	1956,97	1012,70	280,30	43,99	11,95	7,63	17,15	5,87	3,44
37356	Varkenoordseviaduct	DAB	50	30670,48	1956,97	1012,70	280,30	43,99	11,95	7,63	17,15	5,87	3,44
37432	Vruchtentuin	DAB	50	3951,87	268,73	124,08	20,99	3,50	0,98	0,57	0,87	0,21	0,17
37094	Vuurplaat	DAB	50	4500,06	302,59	139,91	23,77	6,69	1,88	1,10	1,68	0,41	0,33
37095	Vuurplaat	DAB	50	2775,21	189,72	87,70	14,91	1,63	0,46	0,27	0,40	0,10	0,08
37096	Vuurplaat	DAB	50	3122,13	211,96	97,93	16,53	3,02	0,85	0,50	0,76	0,19	0,15
37226	West-Varkenoordseweg	DAB	50	5577,62	372,89	172,35	31,31	9,20	2,31	0,92	2,77	0,47	0,13
37227	West-Varkenoordseweg	DAB	50	5312,56	355,61	164,26	29,86	8,43	2,12	0,84	2,53	0,43	0,11
37128	Willem van Gelderstraat	DAB	50	16207,00	1023,44	530,34	146,19	30,93	8,42	5,36	12,05	4,13	2,42
37129	Willem van Gelderstraat	DAB	50	9622,50	604,92	313,13	86,30	20,32	5,53	3,52	7,91	2,73	1,58
37231	Woudspolderstraat	DAB	50	2194,59	145,40	67,20	11,44	4,99	1,40	0,83	1,24	0,31	0,25
37232	Woudspolderstraat	DAB	50	1435,65	95,77	44,29	7,46	2,74	0,77	0,45	0,68	0,17	0,13
37275	Zuiderhagen	DAB	50	2651,39	180,77	83,39	14,17	1,94	0,55	0,32	0,49	0,12	0,10
37106	Zuidkreek	DAB	50	209,19	14,22	6,57	1,11	0,19	0,05	0,03	0,05	0,01	0,01
37107		DAB	50	2767,19	190,20	87,72	14,77	0,82	0,23	0,13	0,21	0,05	0,04
37108		DAB	50	767,45	52,82	24,39	4,45	0,04	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00
37127		DAB	50	796,28	50,26	23,22	4,27	3,79	0,95	0,38	1,13	0,19	0,05
37154		DAB	50	90,92	6,26	2,89	0,49	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
37159		DAB	50	3448,40	234,38	108,24	18,30	3,12	0,87	0,51	0,79	0,20	0,15
37162		DAB	50	749,76	50,81	23,42	3,95	0,80	0,23	0,13	0,20	0,05	0,04
37172		DAB	50	21,04	1,45	0,67	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37173		DAB	50	861,47	57,75	26,65	4,52	1,42	0,40	0,23	0,36	0,09	0,07
37175		DAB	50	821,19	54,59	25,20	4,23	1,72	0,48	0,28	0,43	0,11	0,08
37176		DAB	50	890,54	59,20	27,32	4,59	1,87	0,52	0,30	0,47	0,11	0,09
37179		DAB	50	2954,01	199,43	92,07	15,45	3,76	1,05	0,61	0,94	0,23	0,18
37180		DAB	50	859,11	56,73	26,17	4,45	2,11	0,59	0,35	0,53	0,13	0,10
37181		DAB	50	2279,41	152,31	70,38	11,88	4,16	1,16	0,68	1,04	0,26	0,20
37185		DAB	50	443,12	27,88	12,86	2,19	2,19	0,61	0,36	0,55	0,13	0,11
37186		DAB	50	322,39	20,65	9,55	1,62	1,30	0,36	0,21	0,33	0,08	0,06
37187		DAB	50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37188		DAB	50	1842,67	124,16	57,36	9,77	2,53	0,71	0,42	0,64	0,16	0,12
37189		DAB	50	871,94	57,97	26,76	4,50	1,82	0,51	0,30	0,46	0,11	0,09
37190		DAB	50	1557,08	104,68	48,25	8,22	2,33	0,65	0,39	0,58	0,14	0,12
37191		DAB	50	449,34	29,01	13,37	2,26	1,63	0,46	0,27	0,41	0,10	0,08
37192		DAB	50	132,73	8,01	3,70	0,63	0,93	0,26	0,15	0,23	0,06	0,05
37198		DAB	50	524,31	35,86	16,57	2,82	0,29	0,08	0,05	0,07	0,02	0,01
37203		DAB	50	322,49	21,36	9,87	1,68	0,74	0,21	0,12	0,18	0,05	0,04
37206		DAB	50	3,88	0,27	0,12	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37207		DAB	50	81,73	4,98	2,30	0,39	0,53	0,15	0,09	0,13	0,03	0,03
37209		DAB	50	274,63	18,26	8,43	1,42	0,58	0,16	0,09	0,14	0,04	0,03
37210		DAB	50	1868,03	125,67	58,10	9,88	2,72	0,77	0,45	0,68	0,17	0,13
37213		DAB	50	306,32	20,72	9,56	1,61	0,36	0,10	0,06	0,09	0,02	0,02
37214		DAB	50	305,62	20,67	9,54	1,61	0,35	0,10	0,06	0,09	0,02	0,02
37215		DAB	50	0,70	0,05	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37216		DAB	50	214,16	14,25	6,57	1,11	0,44	0,12	0,07	0,11	0,03	0,02
37217		DAB	50	214,86	14,30	6,60	1,11	0,44	0,12	0,07	0,11	0,03	0,02

37218		DAB	50	12,08	0,83	0,38	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37220		DAB	50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37221		DAB	50	17,62	1,20	0,55	0,09	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37223		DAB	50	198,89	12,91	5,96	1,01	0,66	0,19	0,11	0,17	0,04	0,03
37224		DAB	50	190,47	12,91	5,95	1,00	0,20	0,06	0,03	0,05	0,01	0,01
37225		DAB	50	1048,38	70,44	32,48	5,53	1,60	0,45	0,26	0,40	0,10	0,08
37228		DAB	50	474,34	31,66	14,64	2,47	0,89	0,25	0,15	0,22	0,06	0,04
37233		DAB	50	1769,39	116,82	53,90	9,16	4,35	1,22	0,72	1,09	0,27	0,21
37234		DAB	50	1786,45	115,22	53,14	8,96	6,58	1,84	1,08	1,64	0,40	0,32
37237		DAB	50	835,03	54,15	25,00	4,24	2,84	0,79	0,47	0,71	0,17	0,14
37238		DAB	50	1788,38	108,33	50,02	8,48	12,20	3,41	2,01	3,05	0,75	0,60
37239		DAB	50	756,44	47,61	21,95	3,74	3,73	1,04	0,61	0,93	0,23	0,18
37241		DAB	50	392,93	26,54	12,25	2,06	0,49	0,14	0,08	0,12	0,03	0,02
37242		DAB	50	4,90	0,34	0,16	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37246		DAB	50	778,62	52,23	24,09	4,09	1,26	0,35	0,21	0,32	0,08	0,06
37247		DAB	50	2912,10	182,37	84,25	14,26	15,07	4,23	2,48	3,76	0,93	0,74
37256		DAB	50	1426,92	96,74	44,73	7,53	1,49	0,42	0,24	0,37	0,09	0,07
37257		DAB	50	0,57	0,04	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37258		DAB	50	1800,43	118,43	54,72	9,24	4,79	1,34	0,79	1,19	0,29	0,23
37259		DAB	50	698,08	45,46	21,02	3,57	2,22	0,62	0,37	0,55	0,14	0,11
37260		DAB	50	186,15	12,51	5,77	0,98	0,28	0,08	0,05	0,07	0,02	0,01
37263		DAB	50	1694,41	115,21	53,20	9,00	1,50	0,42	0,25	0,37	0,09	0,07
37264		DAB	50	339,34	23,45	10,82	1,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37265		DAB	50	4420,33	285,62	132,06	22,27	15,85	4,44	2,59	3,97	0,98	0,77
37271		DAB	50	536,00	34,64	16,01	2,70	1,92	0,54	0,31	0,48	0,12	0,09
37274		DAB	50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37276		DAB	50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37277		DAB	50	1537,63	103,69	47,89	8,17	2,05	0,57	0,34	0,51	0,13	0,10
37283		DAB	50	206,75	13,83	6,39	1,08	0,36	0,10	0,06	0,09	0,02	0,02
37284		DAB	50	623,37	42,15	19,45	3,27	0,74	0,21	0,12	0,19	0,05	0,04
37285		DAB	50	1716,91	115,70	53,45	9,11	2,36	0,66	0,39	0,59	0,15	0,12
37289		DAB	50	5982,77	412,75	190,68	32,20	0,54	0,15	0,09	0,12	0,04	0,03
37294		DAB	50	12926,15	879,53	406,03	68,76	10,90	3,07	1,80	2,77	0,66	0,53
37295		DAB	50	7789,03	534,56	246,70	41,44	2,91	0,82	0,48	0,75	0,17	0,14
37312		DAB	50	6,42	0,44	0,20	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37313		DAB	50	178,14	11,86	5,47	0,92	0,36	0,10	0,06	0,09	0,02	0,02
37319		DAB	50	45,14	3,08	1,43	0,24	0,03	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00
37351		DAB	50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37352		DAB	50	0,96	0,07	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37353		DAB	50	0,96	0,07	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37377		DAB	50	2883,11	196,79	90,74	15,44	1,93	0,54	0,32	0,48	0,12	0,10
37383		DAB	50	846,57	56,97	26,33	4,48	1,22	0,34	0,20	0,30	0,07	0,06
37387		DAB	50	99,56	6,62	3,06	0,51	0,20	0,06	0,03	0,05	0,01	0,01
37389		DAB	50	1420,30	95,58	44,18	7,51	2,05	0,57	0,34	0,51	0,13	0,10
37391		DAB	50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37392		DAB	50	160,12	10,87	5,02	0,85	0,16	0,04	0,03	0,04	0,01	0,01
37394		DAB	50	26,84	1,69	0,78	0,13	0,13	0,04	0,02	0,03	0,01	0,01
37395		DAB	50	376,05	25,13	11,61	1,96	0,68	0,19	0,11	0,17	0,04	0,03
37397		DAB	50	397,83	26,88	12,40	2,08	0,49	0,14	0,08	0,12	0,03	0,02
37399		DAB	50	691,22	47,09	21,73	3,69	0,54	0,15	0,09	0,13	0,03	0,03
37400		DAB	50	97,43	6,69	3,09	0,52	0,03	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00
37437		DAB	50	414,09	27,85	12,88	2,19	0,61	0,17	0,10	0,15	0,04	0,03
37451		DAB	50	270,15	18,44	8,50	1,45	0,18	0,05	0,03	0,04	0,01	0,01
37458		DAB	50	400,73	27,69	12,78	2,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

weggegevens vka2.0

Id	Wegnaam	Wegdek	Snelheid (km/u)	Intensiteit									
				Totaal	Licht - dag	Licht - avond	Licht - nacht	Middelzwaar - dag	Middelzwaar - avond	Middelzwaar - nacht	Zwaar - dag	Zwaar - avond	Zwaar - nacht
102136	2e Rosestraat	DAB	50	9257,96	587,03	303,79	83,99	16,08	4,38	2,79	6,25	2,16	1,26
102137	2e Rosestraat	DAB	50	18298,64	1154,10	597,25	165,12	36,42	9,91	6,33	14,16	4,88	2,84
102138	2e Rosestraat	DAB	50	12138,04	766,85	396,85	109,72	23,18	6,31	4,03	9,01	3,11	1,81
102438	2e Rosestraat	DAB	50	9040,72	567,07	293,46	81,13	20,34	5,53	3,53	7,91	2,73	1,59
102439	2e Rosestraat	DAB	50	9040,72	567,07	293,46	81,13	20,34	5,53	3,53	7,91	2,73	1,59
102162	Adriaan Volkerlaan	DAB	50	22078,72	1418,73	734,20	202,98	24,29	6,61	4,22	9,45	3,26	1,90
102196	Adriaan Volkerlaan	DAB	50	39588,48	2498,81	1293,14	357,52	77,32	21,04	13,43	30,07	10,36	6,04
102209	Adriaan Volkerlaan	DAB	50	36308,20	2288,40	1184,26	327,41	73,43	19,98	12,76	28,56	9,84	5,73
102350	Adriaan Volkerlaan	DAB	50	15901,40	1017,55	526,58	145,58	20,68	5,63	3,59	8,04	2,77	1,61
102454	Adriaan Volkerlaan	DAB	50	16000,40	1023,48	529,66	146,43	21,10	5,74	3,67	8,21	2,83	1,65
102464	Adriaan Volkerlaan	DAB	50	23021,28	1479,50	765,65	211,68	25,18	6,85	4,37	9,79	3,37	1,97
102266	Aristotelesstraat	DAB	50	964,20	64,11	29,60	5,01	2,02	0,56	0,33	0,50	0,12	0,10
102271	Aristotelesstraat	DAB	50	450,32	28,33	13,08	2,21	2,23	0,62	0,37	0,56	0,14	0,11
102272	Aristotelesstraat	DAB	50	868,44	57,75	26,66	4,51	1,81	0,51	0,30	0,45	0,11	0,09
102273	Aristotelesstraat	DAB	50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
102282	Aristotelesstraat	DAB	50	3,20	0,22	0,10	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
102487	Aristotelesstraat	DAB	50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
102139	Beijerlandselaan	DAB	50	6112,88	404,20	186,60	31,59	14,58	4,08	2,39	3,64	0,90	0,71
102431	Beijerlandselaan	DAB	50	4114,12	275,31	127,10	21,51	7,19	2,01	1,18	1,80	0,44	0,35
102543	Beijerlandselaan	DAB	50	4115,80	274,52	126,70	23,11	7,34	1,84	0,73	2,19	0,38	0,10
102225	Beukendaal	DAB	50	6883,00	461,09	212,81	38,81	10,63	2,67	1,06	3,18	0,55	0,14
102308	Beukendaal	DAB	50	4859,32	325,54	150,25	27,40	7,49	1,88	0,75	2,24	0,39	0,10
102398	Beukendaal	DAB	50	3469,52	237,32	109,56	18,55	1,94	0,54	0,32	0,48	0,12	0,10
102451	Beukendaal	DAB	50	5185,64	353,93	163,35	29,79	2,64	0,66	0,26	0,79	0,14	0,04
102535	Beukendaal	DAB	50	5853,88	392,63	181,22	33,05	8,65	2,17	0,86	2,58	0,44	0,12
102540	Beukendaal	DAB	50	4859,32	325,54	150,25	27,40	7,49	1,88	0,75	2,24	0,39	0,10
102197	Bovenstraat	DAB	50	64,48	3,53	1,63	0,28	0,74	0,21	0,12	0,18	0,05	0,04
102212	Bovenstraat	DAB	50	51,40	3,43	1,58	0,27	0,10	0,03	0,02	0,02	0,01	0,00
102246	Brede Hilledijk	DAB	50	7708,64	516,28	238,28	43,46	12,00	3,01	1,20	3,59	0,62	0,16
102554	Brede Hilledijk	DAB	50	7694,84	515,56	237,95	43,40	11,81	2,97	1,18	3,53	0,61	0,16
102153	Bree	DAB	50	1994,76	127,13	65,79	18,19	2,98	0,81	0,52	1,16	0,40	0,23
102154	Bree	DAB	50	2723,72	173,51	89,79	24,82	4,13	1,12	0,72	1,61	0,55	0,32
102311	Bree	DAB	50	16962,60	1086,14	562,08	155,40	21,54	5,86	3,74	8,38	2,89	1,68
102392	Bree	DAB	50	17159,20	1098,29	568,37	157,14	22,12	6,02	3,84	8,60	2,96	1,73
102393	Bree	DAB	50	17159,20	1098,29	568,37	157,14	22,12	6,02	3,84	8,60	2,96	1,73
102502	Bree	DAB	50	12440,72	797,65	412,79	114,12	15,01	4,08	2,61	5,84	2,01	1,17
102150	Breeplein	DAB	50	16962,60	1086,14	562,08	155,40	21,54	5,86	3,74	8,38	2,89	1,68
102226	Breeweg	DAB	50	20973,36	1340,26	693,59	191,76	28,65	7,80	4,98	11,14	3,84	2,24
102465	Burg van Slijpelaan	DAB	50	17,96	1,24	0,57	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
102140	Burgdorfferstraat	DAB	50	5897,24	400,02	184,67	31,26	5,99	1,68	0,98	1,50	0,37	0,29
102479	Burgerhoutstraat	DAB	50	12191,76	772,22	399,63	110,49	21,80	5,93	3,79	8,48	2,92	1,70
102126	CENTRUM 25	ZOAB	100	34818,60	2072,26	982,96	428,63	77,19	19,75	20,82	87,05	33,62	29,96
102181	CENTRUM 25	ZOAB	100	42966,36	2654,60	1259,18	549,09	50,11	12,82	13,51	56,51	21,83	19,45
102459	CENTRUM 25	ZOAB	100	26397,28	1624,43	770,53	336,00	33,79	8,64	9,11	38,11	14,72	13,11
102148	Colosseumweg	DAB	50	12358,96	796,52	412,20	113,96	11,83	3,22	2,06	4,60	1,59	0,92
102149	Colosseumweg	DAB	50	12399,88	799,06	413,52	114,33	11,94	3,25	2,08	4,64	1,60	0,93
102450	Colosseumweg	DAB	50	269,64	18,63	8,60	1,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
102478	Colosseumweg	DAB	50	14786,84	993,10	458,35	83,60	20,76	5,21	2,07	6,20	1,07	0,28
102569	Colosseumweg	DAB	50	3050,40	197,69	102,30	28,28	2,10	0,57	0,37	0,82	0,28	0,16
102570	Colosseumweg	DAB	50	11094,16	715,65	370,35	102,39	10,14	2,76	1,76	3,94	1,36	0,79
102571	Colosseumweg	DAB	50	11777,40	758,90	392,73	108,58	11,38	3,10	1,98	4,42	1,52	0,89
102572	Colosseumweg	DAB	50	20708,32	1322,51	684,40	189,22	28,90	7,86	5,02	11,24	3,87	2,26

102573	Colosseumweg	DAB	50	3050,40	197,69	102,30	28,28	2,10	0,57	0,37	0,82	0,28	0,16
102575	Colosseumweg	DAB	50	12474,24	804,72	416,45	115,14	11,36	3,09	1,97	4,42	1,52	0,89
102576	Colosseumweg	DAB	50	11094,16	715,65	370,35	102,39	10,14	2,76	1,76	3,94	1,36	0,79
102202	Dadeltuin	DAB	50	529,20	35,22	16,26	2,75	1,08	0,30	0,18	0,27	0,07	0,05
102132	Damstraat	DAB	50	4136,48	279,72	129,13	21,86	4,90	1,37	0,80	1,22	0,30	0,24
102300	Dreef	DAB	50	144,16	9,56	4,41	0,75	0,32	0,09	0,05	0,08	0,02	0,02
102452	Dreef	DAB	50	130,36	8,69	4,01	0,68	0,26	0,07	0,04	0,06	0,02	0,01
102492	Dreef	DAB	50	141,36	9,39	4,34	0,73	0,30	0,09	0,05	0,08	0,02	0,01
102369	Dwarsdijk	DAB	50	1329,36	89,46	41,30	6,99	1,92	0,54	0,32	0,48	0,12	0,09
102370	Dwarsdijk	DAB	50	1142,60	76,99	35,54	6,02	1,57	0,44	0,26	0,39	0,10	0,08
102381	Ernst Happelstraat	DAB	50	8104,60	518,62	268,39	74,20	10,54	2,87	1,83	4,10	1,41	0,82
102382	Ernst Happelstraat	DAB	50	2378,84	156,15	80,81	22,34	0,15	0,04	0,03	0,06	0,02	0,01
102406	Ernst Happelstraat	DAB	50	3862,12	252,70	130,77	36,15	0,86	0,23	0,15	0,33	0,12	0,07
102127	FEIJENOORD 24	ZOAB	100	33517,48	1923,44	912,36	397,85	107,39	27,47	28,96	121,10	46,77	41,68
102128	FEIJENOORD 24	ZOAB	100	77785,16	4726,87	2242,14	977,72	127,31	32,56	34,33	143,56	55,45	49,41
102185	FEIJENOORD 24	ZOAB	100	45049,36	2621,50	1243,48	542,24	127,52	32,62	34,39	143,80	55,54	49,49
102194	FEIJENOORD 24	DAB	50	2673,64	164,48	85,12	23,53	8,43	2,29	1,46	3,28	1,13	0,66
102203	FEIJENOORD 24	DAB	80	11531,88	698,06	331,12	144,39	20,13	5,15	5,43	22,70	8,77	7,81
102204	FEIJENOORD 24	ZOAB	80	8856,84	539,59	272,30	98,56	22,23	4,23	5,09	11,45	3,19	3,69
102207	FEIJENOORD 24	ZOAB	80	8876,40	551,03	285,16	78,84	24,26	6,60	4,22	9,44	3,25	1,89
102215	FEIJENOORD 24	DAB	50	21764,04	1374,99	711,56	196,73	41,57	11,31	7,22	16,17	5,57	3,24
102219	FEIJENOORD 24	DAB	50	36377,36	2249,47	1067,01	465,29	41,52	10,62	11,20	46,82	18,08	16,11
102374	FEIJENOORD 24	ZOAB	80	17258,84	1069,81	507,45	221,28	18,51	4,73	4,99	20,87	8,06	7,18
102436	FEIJENOORD 24	ZOAB	100	77785,16	4726,87	2242,14	977,72	127,31	32,56	34,33	143,56	55,45	49,41
102437	FEIJENOORD 24	ZOAB	100	63091,88	3757,59	1782,37	777,23	138,66	35,47	37,40	156,37	60,39	53,81
102447	FEIJENOORD 24	ZOAB	100	63091,88	3757,59	1782,37	777,23	138,66	35,47	37,40	156,37	60,39	53,81
102448	FEIJENOORD 24	ZOAB	80	10740,72	652,64	309,57	134,99	17,61	4,50	4,75	19,85	7,67	6,83
102563	FEIJENOORD 24	DAB	50	12315,36	764,34	362,56	158,10	12,76	3,27	3,44	14,39	5,56	4,95
102564	FEIJENOORD 24	DAB	80	29574,40	1834,15	870,01	379,38	31,27	8,00	8,43	35,27	13,62	12,14
102565	FEIJENOORD 24	DAB	50	29166,36	1803,46	855,45	373,03	33,34	8,53	8,99	37,59	14,52	12,94
102566	FEIJENOORD 24	DAB	50	29166,36	1803,46	855,45	373,03	33,34	8,53	8,99	37,59	14,52	12,94
102151	Groene Hilledijk	DAB	50	5783,80	384,05	177,25	32,33	11,73	2,94	1,17	3,50	0,60	0,16
102224	Groene Hilledijk	DAB	50	11788,48	786,48	362,99	66,21	20,85	5,24	2,08	6,23	1,07	0,28
102390	Groene Hilledijk	DAB	50	6467,32	427,65	197,38	36,00	14,58	3,66	1,45	4,35	0,75	0,20
102391	Groene Hilledijk	DAB	50	5757,24	384,51	177,47	32,37	9,85	2,47	0,98	2,94	0,51	0,13
102404	Groene Hilledijk	DAB	50	5911,32	394,58	182,11	33,22	10,29	2,59	1,03	3,07	0,53	0,14
102405	Groene Hilledijk	DAB	50	7439,36	490,55	226,41	41,29	17,90	4,49	1,78	5,35	0,92	0,24
102163	Groene tuin	DAB	50	8338,56	564,81	260,68	47,55	7,78	1,95	0,78	2,32	0,40	0,11
102361	Groene tuin	DAB	50	7414,52	502,41	231,88	42,29	6,77	1,70	0,67	2,02	0,35	0,09
102455	Groene tuin	DAB	50	9044,24	609,28	281,21	51,29	11,17	2,81	1,11	3,34	0,57	0,15
102506	Groene tuin	DAB	50	7414,52	502,41	231,88	42,29	6,77	1,70	0,67	2,02	0,35	0,09
102507	Groene tuin	DAB	50	7920,36	537,29	247,98	45,23	6,73	1,69	0,67	2,01	0,35	0,09
102537	Groene tuin	DAB	50	7920,36	537,29	247,98	45,23	6,73	1,69	0,67	2,01	0,35	0,09
102538	Groene tuin	DAB	50	7329,48	496,20	229,02	41,77	7,05	1,77	0,70	2,11	0,36	0,10
102547	Groene tuin	DAB	50	9673,64	651,20	300,55	54,82	12,34	3,10	1,23	3,69	0,63	0,17
102548	Groene tuin	DAB	50	7944,00	537,53	248,09	45,25	7,87	1,98	0,78	2,35	0,40	0,11
102293	Groenezoom	DAB	50	5185,64	353,93	163,35	29,79	2,64	0,66	0,26	0,79	0,14	0,04
102294	Groenezoom	DAB	50	5185,64	353,93	163,35	29,79	2,64	0,66	0,26	0,79	0,14	0,04
102297	Groenezoom	DAB	50	4504,88	306,45	141,44	25,80	3,13	0,79	0,31	0,93	0,16	0,04
102301	Groenezoom	DAB	50	4254,64	289,88	133,79	24,40	2,58	0,65	0,26	0,77	0,13	0,04
102399	Groenezoom	DAB	50	4456,52	303,24	139,96	25,53	3,03	0,76	0,30	0,90	0,16	0,04
102400	Groenezoom	DAB	50	4447,68	302,63	139,68	25,48	3,03	0,76	0,30	0,90	0,16	0,04
102514	Groenezoom	DAB	50	4439,96	302,12	139,44	25,43	3,01	0,76	0,30	0,90	0,16	0,04
102463	Groeninx van Zoelenlaan	DAB	50	13393,96	857,59	443,81	122,70	17,04	4,64	2,96	6,63	2,28	1,33
102469	Groeninx van Zoelenlaan	DAB	50	14424,36	923,17	477,75	132,08	18,65	5,07	3,24	7,25	2,50	1,46

102505	Groeninx van Zoelenlaan	DAB	50	12583,60	813,35	420,91	116,37	10,28	2,80	1,79	4,00	1,38	0,80
102508	Groeninx van Zoelenlaan	DAB	50	16019,16	1032,82	534,49	147,77	15,03	4,09	2,61	5,85	2,01	1,17
102551	Groeninx van Zoelenlaan	DAB	50	9569,04	618,57	320,11	88,50	7,77	2,11	1,35	3,02	1,04	0,61
102552	Groeninx van Zoelenlaan	DAB	50	15418,00	989,81	512,23	141,62	17,65	4,80	3,07	6,86	2,37	1,38
102354	Grote Hagen	DAB	50	1319,84	90,08	41,59	7,04	0,90	0,25	0,15	0,22	0,06	0,04
102355	Grote Hagen	DAB	50	1547,76	105,66	48,78	8,26	1,03	0,29	0,17	0,26	0,06	0,05
102522	Grote Hagen	DAB	50	2054,44	139,90	64,58	10,93	1,66	0,46	0,27	0,41	0,10	0,08
102339	Grote Kreek	DAB	50	9803,12	657,11	303,28	55,32	14,81	3,72	1,48	4,42	0,76	0,20
102342	Grote Kreek	DAB	50	9383,20	628,47	290,06	52,90	14,58	3,66	1,45	4,36	0,75	0,20
102343	Grote Kreek	DAB	50	8694,56	582,12	268,67	49,00	13,70	3,44	1,36	4,09	0,70	0,19
102424	Grote Kreek	DAB	50	10980,16	731,12	337,44	61,55	20,60	5,17	2,05	6,15	1,06	0,28
102520	Grote Kreek	DAB	50	10980,16	731,12	337,44	61,55	20,60	5,17	2,05	6,15	1,06	0,28
102366	Herenwaard	DAB	50	1124,28	77,09	35,59	6,02	0,48	0,14	0,08	0,12	0,03	0,02
102367	Herenwaard	DAB	50	1281,20	87,50	40,39	6,84	0,82	0,23	0,14	0,21	0,05	0,04
102500	Herenwaard	DAB	50	1770,16	119,92	55,36	9,37	1,92	0,54	0,32	0,48	0,12	0,09
102526	Herenwaard	DAB	50	1694,04	115,12	53,14	9,00	1,55	0,43	0,25	0,39	0,10	0,08
102480	Herman Bavinckstraat	DAB	50	902,92	61,68	28,48	4,82	0,57	0,16	0,09	0,14	0,04	0,03
102481	Herman Bavinckstraat	DAB	50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
102252	Hilledijk	DAB	50	1190,08	78,09	36,05	6,10	3,32	0,93	0,55	0,83	0,20	0,16
102253	Hilledijk	DAB	50	1490,72	98,60	45,52	7,71	3,53	0,99	0,58	0,88	0,22	0,17
102458	Hilledijk	DAB	50	1755,24	116,18	53,64	9,08	4,09	1,15	0,67	1,02	0,25	0,20
102512	Hilledijk	DAB	50	3819,44	252,34	116,49	19,72	9,28	2,60	1,52	2,32	0,57	0,45
102143	Hillevliet	DAB	50	4863,60	321,87	148,59	25,15	11,38	3,18	1,87	2,84	0,70	0,56
102144	Hillevliet	DAB	50	2427,32	159,60	73,66	13,44	6,21	1,56	0,62	1,86	0,32	0,08
102145	Hillevliet	DAB	50	2283,36	150,48	69,45	12,67	5,56	1,40	0,55	1,66	0,29	0,08
102146	Hillevliet	DAB	50	2427,32	159,60	73,66	13,44	6,21	1,56	0,62	1,86	0,32	0,08
102263	Hillevliet	DAB	50	4450,08	296,62	136,93	23,18	8,71	2,44	1,43	2,18	0,54	0,43
102425	Hillevliet	DAB	50	4647,00	309,63	142,94	24,20	9,19	2,57	1,51	2,30	0,56	0,45
102426	Hillevliet	DAB	50	4647,00	309,63	142,94	24,20	9,19	2,57	1,51	2,30	0,56	0,45
102534	Hillevliet	DAB	50	3960,32	263,25	121,53	20,57	8,34	2,33	1,37	2,08	0,51	0,41
102368	IJsselmondse Randweg	DAB	50	15003,88	954,41	493,91	136,55	23,78	6,47	4,13	9,25	3,19	1,86
102195	IJsselmondseplein	DAB	50	22315,60	1410,88	730,14	201,86	41,84	11,38	7,27	16,27	5,61	3,27
102211	IJsselmondseplein	DAB	50	19134,44	1204,69	623,43	172,36	39,67	10,79	6,89	15,43	5,32	3,10
102213	IJsselmondseplein	DAB	50	551,56	35,89	18,57	5,13	0,27	0,07	0,05	0,11	0,04	0,02
102214	IJsselmondseplein	DAB	50	36914,76	2334,33	1208,03	333,98	68,89	18,74	11,97	26,79	9,23	5,38
102489	Immanuel Kantstraat	DAB	50	273,32	18,60	8,59	1,45	0,23	0,06	0,04	0,06	0,01	0,01
102205	John F. Kennedyweg	DAB	80	26128,68	1644,14	850,85	235,23	54,85	14,93	9,53	21,33	7,35	4,28
102206	John F. Kennedyweg	DAB	50	17173,84	1083,71	560,83	155,05	33,76	9,19	5,87	13,13	4,52	2,64
102208	John F. Kennedyweg	ZOAB	80	8876,40	551,03	285,16	78,84	24,26	6,60	4,22	9,44	3,25	1,89
102210	John F. Kennedyweg	DAB	50	3181,28	206,20	106,71	29,50	2,17	0,59	0,38	0,84	0,29	0,17
102387	John F. Kennedyweg	DAB	50	55337,56	3482,83	1802,38	498,30	115,62	31,46	20,09	44,96	15,50	9,02
102388	John F. Kennedyweg	DAB	50	29310,16	1850,33	957,56	264,74	57,03	15,52	9,91	22,18	7,64	4,45
102446	John F. Kennedyweg	DAB	50	8853,88	548,78	284,00	78,52	24,84	6,76	4,31	9,66	3,33	1,94
102467	John F. Kennedyweg	ZOAB	80	8853,88	548,78	284,00	78,52	24,84	6,76	4,31	9,66	3,33	1,94
102356	Koninginneweg	DAB	50	40,56	2,76	1,27	0,22	0,03	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00
102357	Koninginneweg	DAB	50	511,84	33,01	15,24	2,58	1,89	0,53	0,31	0,47	0,12	0,09
102358	Koninginneweg	DAB	50	495,72	31,92	14,74	2,49	1,87	0,52	0,31	0,47	0,11	0,09
102412	Koninginneweg	DAB	50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
102258	Korte Heinlantstraat	DAB	50	518,44	35,23	16,26	2,75	0,48	0,13	0,08	0,12	0,03	0,02
102485	Korte Heinlantstraat	DAB	50	538,72	36,63	16,91	2,86	0,48	0,13	0,08	0,12	0,03	0,02
102188	KP RIDDERKERK	ZOAB	100	16262,16	947,11	449,25	195,90	45,67	11,68	12,32	51,50	19,89	17,72
102456	KP RIDDERKERK	ZOAB	100	45836,32	2611,70	1238,83	540,21	155,51	39,78	41,94	175,37	67,73	60,35
102503	KP RIDDERKERK	ZOAB	100	48618,68	2923,40	1386,68	604,69	93,97	24,04	25,34	105,97	40,93	36,47
102553	KP RIDDERKERK	ZOAB	100	59359,56	3576,05	1696,26	739,68	111,58	28,54	30,09	125,82	48,60	43,30
102238	Kralingse Zoom	DAB	50	6368,48	399,49	206,74	57,16	14,30	3,89	2,48	5,56	1,92	1,12

102239	Kralingse Zoom	DAB	50	6929,32	435,94	225,60	62,37	14,61	3,98	2,54	5,68	1,96	1,14
102156	Kreekhuizenlaan	DAB	50	25677,04	1623,75	840,30	232,32	47,88	13,03	8,32	18,62	6,42	3,74
102161	Kreekhuizenlaan	DAB	50	17095,00	1093,86	566,08	156,50	22,28	6,06	3,87	8,66	2,99	1,74
102504	Kreekhuizenlaan	DAB	50	17245,16	1093,24	565,76	156,42	30,13	8,20	5,24	11,72	4,04	2,35
102177	Laan op Zuid	DAB	50	21384,16	1371,72	709,87	196,26	25,31	6,89	4,40	9,84	3,39	1,98
102178	Laan op Zuid	DAB	50	19249,80	1240,79	642,11	177,53	18,30	4,98	3,18	7,12	2,45	1,43
102180	Laan op Zuid	DAB	50	20012,88	1291,63	668,42	184,80	17,79	4,84	3,09	6,92	2,38	1,39
102427	Laan op Zuid	DAB	50	21384,16	1371,72	709,87	196,26	25,31	6,89	4,40	9,84	3,39	1,98
102429	Laan op Zuid	DAB	50	19200,52	1237,91	640,62	177,11	18,04	4,91	3,13	7,01	2,42	1,41
102430	Laan op Zuid	DAB	50	19200,52	1237,91	640,62	177,11	18,04	4,91	3,13	7,01	2,42	1,41
102542	Laan op Zuid	DAB	50	22230,40	1427,17	738,57	204,19	25,44	6,92	4,42	9,89	3,41	1,99
102241	Lage Filterweg	DAB	50	35,32	2,42	1,12	0,19	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
102434	Lage Filterweg	DAB	50	3982,40	262,70	121,27	20,53	10,00	2,80	1,64	2,50	0,61	0,49
102435	Lage Filterweg	DAB	50	3982,40	262,70	121,27	20,53	10,00	2,80	1,64	2,50	0,61	0,49
102256	Lange Hilleweg	DAB	50	1070,08	71,07	32,81	5,55	2,30	0,64	0,38	0,58	0,14	0,11
102259	Lange Hilleweg	DAB	50	1120,08	73,30	33,83	6,17	3,16	0,79	0,31	0,94	0,16	0,04
102260	Lange Hilleweg	DAB	50	1997,12	131,92	60,89	11,11	4,61	1,16	0,46	1,38	0,24	0,06
102129	Langegeer	DAB	50	80,28	5,00	2,31	0,39	0,44	0,12	0,07	0,11	0,03	0,02
102130	Langegeer	DAB	50	51,00	3,31	1,53	0,26	0,17	0,05	0,03	0,04	0,01	0,01
102179	Lodewijk Pincoffsweg	DAB	50	1822,84	122,67	56,63	9,59	2,63	0,74	0,43	0,66	0,16	0,13
102477	Lodewijk Pincoffsweg	DAB	50	90,80	6,19	2,86	0,48	0,07	0,02	0,01	0,02	0,00	0,00
102193	Lotustuin	DAB	50	2039,80	136,72	63,12	10,68	3,38	0,95	0,56	0,85	0,21	0,17
102473	Marathonweg	DAB	50	26134,96	1673,72	866,16	239,47	32,99	8,98	5,73	12,83	4,42	2,58
102229	Molenvliet	DAB	50	13517,08	908,62	419,36	76,49	18,32	4,60	1,83	5,47	0,94	0,25
102230	Molenvliet	DAB	50	15699,84	1055,86	487,32	88,88	20,86	5,24	2,08	6,23	1,07	0,28
102416	Molenvliet	DAB	50	13517,08	908,62	419,36	76,49	18,32	4,60	1,83	5,47	0,94	0,25
102417	Molenvliet	DAB	50	13517,08	908,62	419,36	76,49	18,32	4,60	1,83	5,47	0,94	0,25
102440	Molenvliet	DAB	50	14420,88	967,29	446,44	81,43	21,25	5,34	2,12	6,35	1,09	0,29
102441	Molenvliet	DAB	50	14420,88	967,29	446,44	81,43	21,25	5,34	2,12	6,35	1,09	0,29
102541	Molenvliet	DAB	50	15699,84	1055,86	487,32	88,88	20,86	5,24	2,08	6,23	1,07	0,28
102242	Nassauhaven	DAB	50	1945,32	132,91	61,36	10,39	1,21	0,34	0,20	0,30	0,07	0,06
102244	Nassauhaven	DAB	50	2027,88	138,59	63,98	10,83	1,23	0,34	0,20	0,31	0,08	0,06
102527	Nassauhaven	DAB	50	546,36	37,49	17,31	2,93	0,21	0,06	0,04	0,05	0,01	0,01
102165	Nesserdijk	DAB	50	407,08	22,41	10,35	1,75	4,58	1,28	0,75	1,15	0,28	0,22
102166	Nesserdijk	DAB	50	407,08	22,41	10,35	1,75	4,58	1,28	0,75	1,15	0,28	0,22
102167	Nesserdijk	DAB	50	5166,04	321,65	166,45	46,02	13,41	3,65	2,33	5,21	1,80	1,05
102240	Nesserdijk	DAB	50	407,08	22,41	10,35	1,75	4,58	1,28	0,75	1,15	0,28	0,22
102539	Nesserdijk	DAB	50	407,32	22,35	10,31	1,88	4,68	1,17	0,47	1,40	0,24	0,06
102529	Nijverheidstraat	DAB	50	33,96	2,32	1,07	0,18	0,02	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00
102532	Nijverheidstraat	DAB	50	1505,64	102,30	47,23	7,99	1,39	0,39	0,23	0,35	0,09	0,07
102284	Ogierssingel	DAB	50	4,44	0,31	0,14	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
102285	Ogierssingel	DAB	50	2516,00	169,52	78,26	13,25	3,47	0,97	0,57	0,87	0,21	0,17
102290	Ogierssingel	DAB	50	1997,08	134,03	61,88	10,47	3,18	0,89	0,52	0,79	0,20	0,16
102291	Ogierssingel	DAB	50	111,00	7,64	3,53	0,60	0,02	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00
102157	Olympiaweg	DAB	50	21695,40	1400,09	724,55	200,32	19,38	5,27	3,37	7,54	2,60	1,51
102331	Olympiaweg	DAB	50	16767,28	1083,47	560,70	155,02	13,92	3,79	2,42	5,41	1,87	1,09
102413	Olympiaweg	DAB	50	16383,32	1059,04	548,06	151,52	13,32	3,62	2,31	5,18	1,79	1,04
102415	Olympiaweg	DAB	50	10424,48	678,79	351,28	97,12	4,77	1,30	0,83	1,86	0,64	0,37
102419	Olympiaweg	DAB	50	16766,28	1083,47	560,70	155,02	13,87	3,77	2,41	5,40	1,86	1,08
102510	Olympiaweg	DAB	50	10424,48	678,79	351,28	97,12	4,77	1,30	0,83	1,86	0,64	0,37
102525	Olympiaweg	DAB	50	16940,72	1094,54	566,43	156,60	14,17	3,85	2,46	5,51	1,90	1,11
102530	Olympiaweg	DAB	50	16766,28	1083,47	560,70	155,02	13,87	3,77	2,41	5,40	1,86	1,08
102549	Olympiaweg	DAB	50	16767,28	1083,47	560,70	155,02	13,92	3,79	2,42	5,41	1,87	1,09
102581	Olympiaweg	DAB	50	9273,24	595,33	308,09	85,18	10,61	2,89	1,84	4,13	1,42	0,83
102582	Olympiaweg	DAB	50	16383,32	1059,04	548,06	151,52	13,32	3,62	2,31	5,18	1,79	1,04

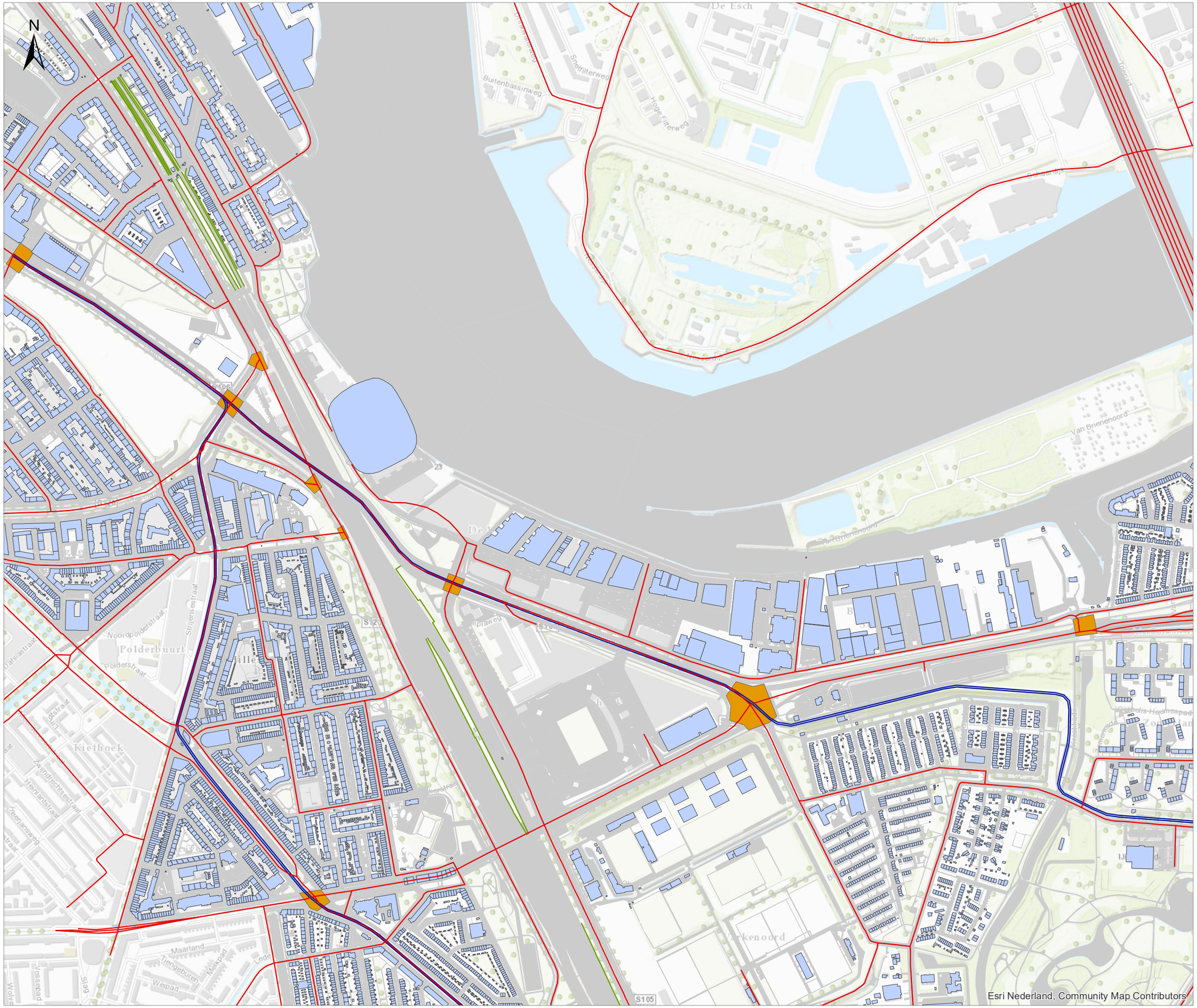
102360	Oosterse tuin	DAB	50	40,56	2,76	1,27	0,22	0,03	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00
102131	Oranjeboomstraat	DAB	50	3155,28	215,77	99,61	16,86	1,81	0,51	0,30	0,45	0,11	0,09
102134	Oranjeboomstraat	DAB	50	5368,76	365,33	168,65	28,55	4,53	1,27	0,74	1,13	0,28	0,22
102475	Oranjeboomstraat	DAB	50	4929,64	336,98	155,56	26,33	2,94	0,82	0,48	0,73	0,18	0,14
102201	Palmentuin	DAB	50	529,20	35,22	16,26	2,75	1,08	0,30	0,18	0,27	0,07	0,05
102555	Palmentuin	DAB	50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
102155	Pascalweg	DAB	50	10058,72	677,58	312,73	57,04	12,46	3,13	1,24	3,72	0,64	0,17
102247	Paul Krugerstraat	DAB	50	1383,96	92,49	42,70	7,23	2,52	0,70	0,41	0,63	0,15	0,12
102249	Paul Krugerstraat	DAB	50	2125,44	144,02	66,49	11,26	2,28	0,64	0,37	0,57	0,14	0,11
102250	Paul Krugerstraat	DAB	50	4229,64	283,73	130,98	22,17	6,84	1,91	1,12	1,71	0,42	0,34
102445	Paul Krugerstraat	DAB	50	4229,64	283,73	130,98	22,17	6,84	1,91	1,12	1,71	0,42	0,34
102133	Persoonsdam	DAB	50	2389,24	160,46	74,08	12,54	3,71	1,04	0,61	0,93	0,23	0,18
102135	Persoonshaven	DAB	50	1523,40	104,93	48,44	8,20	0,27	0,08	0,04	0,07	0,02	0,01
102420	Persoonshaven	DAB	50	168,44	11,63	5,37	0,91	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
102528	Persoonshaven	DAB	50	168,44	11,63	5,37	0,91	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
102376	Piekstraat	DAB	50	936,92	61,82	28,54	4,83	2,34	0,66	0,38	0,59	0,14	0,11
102533	Piekstraat	DAB	50	31,52	2,18	1,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
102394	Polderlaan	DAB	50	2098,84	136,59	63,04	11,50	6,53	1,64	0,65	1,95	0,34	0,09
102395	Polderlaan	DAB	50	3957,80	258,37	119,25	21,75	11,66	2,93	1,16	3,48	0,60	0,16
102396	Polderlaan	DAB	50	1858,96	121,78	56,21	10,25	5,13	1,29	0,51	1,53	0,26	0,07
102484	Polderlaan	DAB	50	645,40	42,05	19,41	3,29	2,04	0,57	0,33	0,51	0,13	0,10
102511	Polderlaan	DAB	50	3446,48	221,32	102,17	17,30	13,48	3,77	2,21	3,37	0,83	0,66
102509	Pretorialaan	DAB	50	3619,92	240,35	110,96	18,78	7,84	2,19	1,29	1,96	0,48	0,38
102257	Putsebocht	DAB	50	4530,20	298,85	137,96	23,35	11,36	3,18	1,87	2,84	0,70	0,56
102411	Putsebocht	DAB	50	4630,20	304,85	140,70	25,66	11,52	2,89	1,15	3,44	0,59	0,16
102375	Putselaan	DAB	50	13079,36	828,08	428,53	118,48	23,66	6,44	4,11	9,20	3,17	1,85
102516	Putselaan	DAB	50	12730,16	806,89	417,57	115,45	22,34	6,08	3,88	8,69	2,99	1,74
102523	Putselaan	DAB	50	11822,36	748,72	387,47	107,12	21,22	5,77	3,69	8,25	2,84	1,66
102227	Randweg	DAB	50	6954,04	463,15	213,76	38,99	12,95	3,25	1,29	3,87	0,67	0,18
102231	Randweg	DAB	50	4421,20	294,76	136,08	23,03	8,61	2,41	1,41	2,15	0,53	0,42
102418	Randweg	DAB	50	2848,44	188,62	87,06	15,88	6,20	1,56	0,62	1,85	0,32	0,08
102421	Randweg	DAB	50	2848,44	188,62	87,06	15,88	6,20	1,56	0,62	1,85	0,32	0,08
102422	Randweg	DAB	50	2848,44	188,62	87,06	15,88	6,20	1,56	0,62	1,85	0,32	0,08
102423	Randweg	DAB	50	3800,84	255,47	117,94	19,96	5,74	1,61	0,94	1,44	0,35	0,28
102544	Randweg	DAB	50	3800,84	255,47	117,94	19,96	5,74	1,61	0,94	1,44	0,35	0,28
102545	Randweg	DAB	50	3041,80	200,10	92,36	16,84	7,71	1,94	0,77	2,30	0,40	0,10
102164	Reyerdijk	DAB	50	3571,92	239,88	110,71	20,19	5,03	1,26	0,50	1,50	0,26	0,07
102221	Reyerdijk	DAB	50	4498,52	295,32	136,30	24,86	11,90	2,99	1,19	3,55	0,61	0,16
102428	Reyerdijk	DAB	50	4498,52	295,32	136,30	24,86	11,90	2,99	1,19	3,55	0,61	0,16
102519	Reyerdijk	DAB	50	4498,52	295,32	136,30	24,86	11,90	2,99	1,19	3,55	0,61	0,16
102318	Riederlaan	DAB	50	3060,04	200,47	92,55	15,67	8,79	2,46	1,44	2,20	0,54	0,43
102319	Riederlaan	DAB	50	1804,12	121,22	55,96	9,47	2,76	0,77	0,45	0,69	0,17	0,14
102182	Rijksweg A16	ZOAB	100	63360,68	3671,97	1741,76	759,52	186,35	47,67	50,26	210,14	81,16	72,32
102183	Rijksweg A16	ZOAB	100	40202,08	2464,39	1756,83	450,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
102186	Rijksweg A16	ZOAB	100	108410,00	6293,47	2985,24	1301,76	313,87	80,28	84,65	353,94	136,70	121,81
102187	Rijksweg A16	ZOAB	100	46394,16	2585,00	1226,17	534,69	184,51	47,20	49,76	208,06	80,36	71,60
102460	Rijksweg A16	ZOAB	100	63360,68	3671,97	1741,76	759,52	186,35	47,67	50,26	210,14	81,16	72,32
102461	Rijksweg A16	ZOAB	100	40202,08	2464,39	1756,83	450,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
102556	Rijksweg A16	ZOAB	100	108410,00	6293,47	2985,24	1301,76	313,87	80,28	84,65	353,94	136,70	121,81
102557	Rijksweg A16	ZOAB	100	63360,68	3671,97	1741,76	759,52	186,35	47,67	50,26	210,14	81,16	72,32
102558	Rijksweg A16	ZOAB	100	62573,84	3681,78	1746,41	761,55	158,36	40,51	42,71	178,57	68,97	61,46
102199	Rivium Promenade	DAB	50	1244,00	84,07	38,80	7,08	1,32	0,33	0,13	0,39	0,07	0,02
102200	Rivium Promenade	DAB	50	1419,76	94,32	43,53	7,94	2,84	0,71	0,28	0,85	0,15	0,04
102468	Rivium Promenade	DAB	50	2638,88	176,69	81,55	14,87	4,15	1,04	0,41	1,24	0,21	0,06
102377	Rosestraat	DAB	50	15088,72	954,90	494,16	136,62	27,60	7,51	4,79	10,73	3,70	2,15

102517	Rosestraat	DAB	50	18106,36	1158,12	599,33	165,70	23,93	6,51	4,16	9,31	3,21	1,87
102518	Rosestraat	DAB	50	19335,36	1236,57	639,93	176,92	25,68	6,99	4,46	9,99	3,44	2,00
102521	Rosestraat	DAB	50	14754,96	943,40	488,21	134,98	19,77	5,38	3,44	7,69	2,65	1,54
102567	Rosestraat	DAB	50	20708,32	1322,51	684,40	189,22	28,90	7,86	5,02	11,24	3,87	2,26
102568	Rosestraat	DAB	50	14533,92	919,96	476,08	131,62	26,45	7,20	4,60	10,29	3,54	2,06
102574	Rosestraat	DAB	50	14533,92	919,96	476,08	131,62	26,45	7,20	4,60	10,29	3,54	2,06
102152	Sandelingplein	DAB	50	9963,32	663,56	306,26	55,86	18,57	4,66	1,85	5,55	0,95	0,25
102403	Sandelingplein	DAB	50	2271,32	144,69	74,88	20,70	3,44	0,94	0,60	1,34	0,46	0,27
102513	Sandelingplein	DAB	50	1290,32	82,27	42,58	11,77	1,90	0,52	0,33	0,74	0,25	0,15
102198	Schaardijk	DAB	50	1415,92	94,37	43,57	7,37	2,78	0,78	0,46	0,69	0,17	0,14
102236	Schaardijk	DAB	50	975,64	64,36	29,71	5,03	2,45	0,69	0,40	0,61	0,15	0,12
102237	Schaardijk	DAB	50	1415,92	94,37	43,57	7,37	2,78	0,78	0,46	0,69	0,17	0,14
102466	Schaardijk	DAB	50	3,48	0,24	0,11	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
102559	Schaardijk	DAB	50	42,56	2,54	1,17	0,20	0,32	0,09	0,05	0,08	0,02	0,02
102142	Schietloodstraat	DAB	50	3480,08	237,14	109,47	18,53	2,67	0,75	0,44	0,67	0,16	0,13
102141	Slaghekstraat	DAB	50	2822,80	185,53	85,63	15,62	7,28	1,83	0,73	2,18	0,37	0,10
102147	Slaghekstraat	DAB	50	2554,84	169,44	78,22	13,24	5,69	1,59	0,93	1,42	0,35	0,28
102254	Slaghekstraat	DAB	50	2400,76	157,39	72,66	12,30	6,81	1,91	1,12	1,70	0,42	0,33
102255	Slaghekstraat	DAB	50	1779,00	116,75	53,90	9,12	4,95	1,39	0,81	1,24	0,30	0,24
102324	Slaghekstraat	DAB	50	5471,20	359,59	166,01	28,10	14,79	4,14	2,43	3,70	0,91	0,72
102409	Slaghekstraat	DAB	50	7025,92	462,85	213,62	38,96	17,26	4,34	1,72	5,16	0,89	0,23
102410	Slaghekstraat	DAB	50	2822,80	185,53	85,63	15,62	7,28	1,83	0,73	2,18	0,37	0,10
102483	Slaghekstraat	DAB	50	774,08	50,55	23,33	3,95	2,35	0,66	0,39	0,59	0,14	0,12
102577	Slaghekstraat	DAB	50	4250,56	289,28	133,55	22,61	3,55	0,99	0,58	0,89	0,22	0,17
102578	Slaghekstraat	DAB	50	2202,36	148,39	68,51	11,60	3,03	0,85	0,50	0,76	0,19	0,15
102579	Slaghekstraat	DAB	50	4297,00	291,56	134,60	22,78	4,30	1,20	0,71	1,07	0,26	0,21
102283	Smeetslandsedijk	DAB	50	289,72	19,21	8,87	1,50	0,65	0,18	0,11	0,16	0,04	0,03
102286	Smeetslandsedijk	DAB	50	914,60	60,34	27,85	4,72	2,29	0,64	0,38	0,57	0,14	0,11
102288	Smeetslandsedijk	DAB	50	285,40	18,91	8,73	1,48	0,65	0,18	0,11	0,16	0,04	0,03
102289	Smeetslandsedijk	DAB	50	493,64	32,03	14,78	2,50	1,67	0,47	0,27	0,42	0,10	0,08
102189	Smeetslandseweg	DAB	50	339,36	22,94	10,59	1,79	0,41	0,11	0,07	0,10	0,03	0,02
102340	Smeetslandseweg	DAB	50	202,28	13,63	6,29	1,06	0,28	0,08	0,05	0,07	0,02	0,01
102341	Smeetslandseweg	DAB	50	6,84	0,47	0,22	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
102349	Smeetslandseweg	DAB	50	3,88	0,27	0,12	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
102453	Smeetslandseweg	DAB	50	5,64	0,39	0,18	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
102228	Spinozaweg	DAB	50	18997,68	1200,63	621,33	171,78	35,98	9,79	6,25	13,99	4,82	2,81
102267	Spinozaweg	DAB	50	14549,24	909,85	470,85	130,18	34,78	9,46	6,04	13,53	4,66	2,71
102414	Spinozaweg	DAB	50	17045,60	1067,43	552,40	152,72	39,65	10,79	6,89	15,42	5,31	3,09
102470	Spinozaweg	DAB	50	17045,60	1067,43	552,40	152,72	39,65	10,79	6,89	15,42	5,31	3,09
102471	Spinozaweg	DAB	50	15364,96	960,04	496,83	137,36	37,35	10,16	6,49	14,52	5,00	2,91
102524	Spinozaweg	DAB	50	16948,92	1061,34	549,25	151,85	39,45	10,74	6,85	15,34	5,29	3,08
102173	Spoorweghaven	DAB	50	467,52	31,24	14,42	2,44	0,86	0,24	0,14	0,21	0,05	0,04
102176	Spoorweghaven	DAB	50	754,40	50,97	23,53	3,98	0,93	0,26	0,15	0,23	0,06	0,05
102232	Spoorweghaven	DAB	50	3234,88	218,53	100,88	17,08	4,00	1,12	0,66	1,00	0,25	0,20
102245	Spoorweghaven	DAB	50	1229,52	83,38	38,49	6,52	1,26	0,35	0,21	0,32	0,08	0,06
102457	Spoorweghaven	DAB	50	1880,16	122,24	56,43	9,55	6,15	1,72	1,01	1,54	0,38	0,30
102223	Sportlaan	DAB	50	16940,72	1094,54	566,43	156,60	14,17	3,85	2,46	5,51	1,90	1,11
102332	Sportlaan	DAB	50	1531,52	102,33	47,24	8,00	2,80	0,78	0,46	0,70	0,17	0,14
102333	Sportlaan	DAB	50	1445,44	96,63	44,61	7,55	2,60	0,73	0,43	0,65	0,16	0,13
102337	Sportlaan	DAB	50	1052,64	70,93	32,74	5,54	1,45	0,41	0,24	0,36	0,09	0,07
102338	Sportlaan	DAB	50	266,64	17,80	8,22	1,39	0,50	0,14	0,08	0,13	0,03	0,02
102497	Sportlaan	DAB	50	320,72	21,48	9,92	1,68	0,54	0,15	0,09	0,14	0,03	0,03
102546	Sportsingel	DAB	50	929,52	62,43	28,82	4,88	1,44	0,40	0,24	0,36	0,09	0,07
102160	Stadionlaan	DAB	50	3343,56	211,42	97,58	17,80	15,47	3,88	1,54	4,62	0,80	0,21
102328	Stadionlaan	DAB	50	626,04	41,57	19,19	3,25	1,35	0,38	0,22	0,34	0,08	0,07

102336	Stadionlaan	DAB	50	392,28	26,81	12,38	2,09	0,24	0,07	0,04	0,06	0,01	0,01
102495	Stadionlaan	DAB	50	632,88	42,04	19,41	3,29	1,35	0,38	0,22	0,34	0,08	0,07
102474	Stadionviaduct	DAB	50	24441,52	1565,91	810,36	224,04	30,38	8,27	5,28	11,81	4,07	2,37
102158	Stadionweg	DAB	50	26689,20	1672,61	865,58	239,31	61,12	16,63	10,62	23,77	8,19	4,77
102159	Stadionweg	DAB	50	26689,20	1672,61	865,58	239,31	61,12	16,63	10,62	23,77	8,19	4,77
102222	Stadionweg	DAB	50	26689,20	1672,61	865,58	239,31	61,12	16,63	10,62	23,77	8,19	4,77
102379	Stadionweg	DAB	50	9128,40	576,95	298,57	82,55	17,25	4,69	3,00	6,71	2,31	1,35
102380	Stadionweg	DAB	50	1104,32	72,90	33,66	5,70	2,73	0,76	0,45	0,68	0,17	0,13
102385	Stadionweg	DAB	50	8012,00	511,25	264,57	73,15	11,50	3,13	2,00	4,47	1,54	0,90
102386	Stadionweg	DAB	50	47896,04	3014,90	1560,22	431,36	99,75	27,14	17,33	38,79	13,37	7,79
102389	Stadionweg	DAB	50	26027,68	1632,50	844,82	233,57	58,60	15,94	10,18	22,79	7,85	4,57
102397	Stadionweg	DAB	50	47575,16	2993,81	1549,31	428,34	99,75	27,14	17,33	38,79	13,37	7,79
102407	Stadionweg	DAB	50	26689,20	1672,61	865,58	239,31	61,12	16,63	10,62	23,77	8,19	4,77
102472	Stadionweg	DAB	50	28091,60	1763,64	912,69	252,33	61,98	16,86	10,77	24,10	8,31	4,84
102501	Stadionweg	DAB	50	8333,76	527,84	273,16	75,52	14,92	4,06	2,59	5,80	2,00	1,16
102515	Stadionweg	DAB	50	3845,36	251,61	116,13	21,18	10,85	2,73	1,08	3,24	0,56	0,15
102560	Stadionweg	DAB	50	47575,16	2993,81	1549,31	428,34	99,75	27,14	17,33	38,79	13,37	7,79
102561	Stadionweg	DAB	50	47896,04	3014,90	1560,22	431,36	99,75	27,14	17,33	38,79	13,37	7,79
102580	Stadionweg	DAB	50	740,36	50,64	23,37	4,26	0,29	0,07	0,03	0,09	0,01	0,00
102174	Stoomtramweg	DAB	50	286,76	19,73	9,11	1,54	0,07	0,02	0,01	0,02	0,00	0,00
102175	Stoomtramweg	DAB	50	1721,72	116,52	53,79	9,11	1,96	0,55	0,32	0,49	0,12	0,10
102168	Toepad	DAB	50	568,08	37,69	17,40	2,95	1,25	0,35	0,21	0,31	0,08	0,06
102169	Toepad	DAB	50	568,08	37,69	17,40	2,95	1,25	0,35	0,21	0,31	0,08	0,06
102233	Toepad	DAB	50	734,96	50,60	23,36	3,95	0,15	0,04	0,02	0,04	0,01	0,01
102234	Toepad	DAB	50	739,36	50,90	23,50	3,98	0,15	0,04	0,02	0,04	0,01	0,01
102235	Toepad	DAB	50	1399,60	95,45	44,07	7,46	1,01	0,28	0,17	0,25	0,06	0,05
102220	Van Hoochstratenweg	DAB	50	7208,04	455,71	235,83	65,20	13,52	3,68	2,35	5,26	1,81	1,06
102432	Varkenoordseviaduct	DAB	50	39527,36	2530,10	1309,33	361,99	50,87	13,84	8,84	19,78	6,82	3,97
102433	Varkenoordseviaduct	DAB	50	39527,36	2530,10	1309,33	361,99	50,87	13,84	8,84	19,78	6,82	3,97
102449	Varkenoordseviaduct	DAB	50	39527,36	2530,10	1309,33	361,99	50,87	13,84	8,84	19,78	6,82	3,97
102531	Vruchtentuin	DAB	50	3931,88	267,34	123,42	20,89	3,49	0,98	0,57	0,87	0,21	0,17
102170	Vuurplaat	DAB	50	4938,92	333,37	153,90	26,05	6,34	1,77	1,04	1,58	0,39	0,31
102171	Vuurplaat	DAB	50	3296,88	225,43	104,07	17,62	1,91	0,53	0,31	0,48	0,12	0,09
102172	Vuurplaat	DAB	50	3542,64	240,72	111,13	18,81	3,26	0,91	0,54	0,82	0,20	0,16
102315	West-Varkenoordseweg	DAB	50	7420,84	499,87	230,71	42,08	9,20	2,31	0,92	2,75	0,47	0,13
102316	West-Varkenoordseweg	DAB	50	7151,28	482,24	222,57	40,60	8,44	2,12	0,84	2,52	0,43	0,11
102217	Willem van Gelderstraat	DAB	50	16005,20	1010,26	522,81	144,54	31,25	8,50	5,43	12,15	4,19	2,44
102218	Willem van Gelderstraat	DAB	50	9453,32	594,01	307,40	84,99	20,47	5,57	3,56	7,96	2,74	1,60
102320	Woudspolderstraat	DAB	50	1506,56	99,69	46,02	7,79	3,54	0,99	0,58	0,88	0,22	0,17
102321	Woudspolderstraat	DAB	50	808,16	53,67	24,78	4,19	1,74	0,49	0,29	0,43	0,11	0,09
102363	Zuiderhagen	DAB	50	2642,40	180,15	83,16	14,08	1,95	0,55	0,32	0,49	0,12	0,10
102190	Zuidkreek	DAB	50	208,92	14,20	6,55	1,11	0,19	0,05	0,03	0,05	0,01	0,01
102184		ZOAB	100	6192,00	0,00	0,00	0,00	0,00	774,00	0,00	0,00	774,00	0,00
102191		DAB	50	3606,44	245,85	113,50	19,21	2,69	0,75	0,44	0,67	0,17	0,13
102192		DAB	50	767,72	52,83	24,38	4,45	0,04	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00
102216		DAB	50	782,20	49,28	22,74	4,15	3,77	0,95	0,38	1,12	0,19	0,05
102243		DAB	50	82,40	5,68	2,62	0,44	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
102248		DAB	50	3427,24	232,95	107,54	18,20	3,10	0,87	0,51	0,78	0,19	0,15
102251		DAB	50	738,20	50,02	23,09	3,91	0,79	0,22	0,13	0,20	0,05	0,04
102261		DAB	50	20,28	1,40	0,65	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
102262		DAB	50	876,48	58,79	27,14	4,59	1,42	0,40	0,23	0,36	0,09	0,07
102264		DAB	50	824,04	54,79	25,29	4,28	1,73	0,48	0,28	0,43	0,11	0,08
102265		DAB	50	888,40	59,04	27,26	4,61	1,88	0,53	0,31	0,47	0,12	0,09
102268		DAB	50	3025,52	204,38	94,35	15,97	3,75	1,05	0,62	0,94	0,23	0,18
102269		DAB	50	865,04	57,17	26,39	4,47	2,09	0,58	0,34	0,52	0,13	0,10

102270		DAB	50	2268,40	151,59	69,98	11,85	4,13	1,16	0,68	1,03	0,25	0,20
102274		DAB	50	453,52	28,55	13,18	2,23	2,23	0,62	0,37	0,56	0,14	0,11
102275		DAB	50	330,36	21,17	9,77	1,65	1,33	0,37	0,22	0,33	0,08	0,07
102276		DAB	50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
102277		DAB	50	1834,24	123,60	57,06	9,66	2,52	0,71	0,41	0,63	0,16	0,12
102278		DAB	50	868,44	57,75	26,66	4,51	1,81	0,51	0,30	0,45	0,11	0,09
102279		DAB	50	1556,48	104,65	48,31	8,18	2,33	0,65	0,38	0,58	0,14	0,11
102280		DAB	50	446,28	28,82	13,30	2,25	1,62	0,45	0,27	0,40	0,10	0,08
102281		DAB	50	134,88	8,14	3,76	0,64	0,94	0,26	0,15	0,24	0,06	0,05
102287		DAB	50	518,76	35,49	16,38	2,77	0,29	0,08	0,05	0,07	0,02	0,01
102292		DAB	50	262,76	17,24	7,96	1,35	0,73	0,21	0,12	0,18	0,05	0,04
102295		DAB	50	3,76	0,26	0,12	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
102296		DAB	50	81,40	4,96	2,29	0,39	0,53	0,15	0,09	0,13	0,03	0,03
102298		DAB	50	274,56	18,25	8,43	1,43	0,58	0,16	0,09	0,14	0,04	0,03
102299		DAB	50	1858,28	125,01	57,71	9,77	2,72	0,76	0,45	0,68	0,17	0,13
102302		DAB	50	292,32	19,76	9,12	1,54	0,35	0,10	0,06	0,09	0,02	0,02
102303		DAB	50	291,64	19,71	9,10	1,54	0,35	0,10	0,06	0,09	0,02	0,02
102304		DAB	50	0,56	0,04	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
102305		DAB	50	200,40	13,31	6,14	1,04	0,43	0,12	0,07	0,11	0,03	0,02
102306		DAB	50	200,96	13,35	6,16	1,04	0,43	0,12	0,07	0,11	0,03	0,02
102307		DAB	50	11,16	0,77	0,36	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
102309		DAB	50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
102310		DAB	50	16,88	1,15	0,53	0,09	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
102312		DAB	50	196,68	12,77	5,90	1,00	0,66	0,18	0,11	0,16	0,04	0,03
102313		DAB	50	179,28	12,14	5,60	0,95	0,20	0,06	0,03	0,05	0,01	0,01
102314		DAB	50	1025,60	68,87	31,80	5,38	1,60	0,45	0,26	0,40	0,10	0,08
102317		DAB	50	467,16	31,17	14,39	2,44	0,89	0,25	0,15	0,22	0,05	0,04
102322		DAB	50	1754,48	115,84	53,48	9,05	4,32	1,21	0,71	1,08	0,27	0,21
102323		DAB	50	1774,20	114,45	52,83	8,94	6,53	1,83	1,07	1,63	0,40	0,32
102325		DAB	50	443,96	27,64	12,76	2,16	2,43	0,68	0,40	0,61	0,15	0,12
102326		DAB	50	2440,72	151,72	70,04	11,86	13,56	3,80	2,23	3,39	0,83	0,66
102327		DAB	50	5902,12	394,77	182,25	30,85	10,46	2,93	1,72	2,62	0,64	0,51
102329		DAB	50	388,68	26,25	12,12	2,05	0,49	0,14	0,08	0,12	0,03	0,02
102330		DAB	50	6,96	0,48	0,22	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
102334		DAB	50	890,44	59,97	27,69	4,69	1,25	0,35	0,20	0,31	0,08	0,06
102335		DAB	50	3136,84	197,86	91,34	15,46	15,14	4,24	2,48	3,78	0,93	0,74
102344		DAB	50	1442,00	97,73	45,12	7,64	1,53	0,43	0,25	0,38	0,09	0,08
102345		DAB	50	3,08	0,21	0,10	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
102346		DAB	50	1763,28	115,91	53,51	9,06	4,75	1,33	0,78	1,19	0,29	0,23
102347		DAB	50	674,08	43,85	20,24	3,43	2,18	0,61	0,36	0,55	0,13	0,11
102348		DAB	50	195,56	13,16	6,08	1,03	0,28	0,08	0,05	0,07	0,02	0,01
102351		DAB	50	1672,52	113,70	52,49	8,89	1,50	0,42	0,25	0,37	0,09	0,07
102352		DAB	50	323,60	22,36	10,32	1,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
102353		DAB	50	4429,36	286,30	132,17	22,37	15,83	4,43	2,60	3,96	0,97	0,78
102359		DAB	50	532,68	34,41	15,88	2,69	1,92	0,54	0,32	0,48	0,12	0,09
102362		DAB	50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
102364		DAB	50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
102365		DAB	50	1535,28	103,53	47,79	8,09	2,05	0,57	0,34	0,51	0,13	0,10
102371		DAB	50	205,32	13,74	6,34	1,07	0,36	0,10	0,06	0,09	0,02	0,02
102372		DAB	50	617,24	41,72	19,26	3,26	0,74	0,21	0,12	0,19	0,05	0,04
102373		DAB	50	1702,88	114,72	52,96	8,96	2,36	0,66	0,39	0,59	0,15	0,12
102378		DAB	50	1483,96	101,54	46,88	7,94	0,80	0,22	0,13	0,20	0,05	0,04
102383		DAB	50	5728,00	381,22	175,99	29,79	11,68	3,27	1,92	2,92	0,72	0,57
102384		DAB	50	10286,72	693,00	319,92	54,16	14,26	3,99	2,34	3,57	0,88	0,70
102401		DAB	50	6,20	0,43	0,20	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

102402		DAB	50	180,60	12,03	5,55	0,94	0,36	0,10	0,06	0,09	0,02	0,02
102408		DAB	50	1403,04	95,74	44,20	7,48	0,97	0,27	0,16	0,24	0,06	0,05
102442		DAB	50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
102443		DAB	50	3,20	0,22	0,10	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
102444		DAB	50	3,20	0,22	0,10	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
102462		ZOAB	100	6192,00	0,00	0,00	0,00	0,00	774,00	0,00	0,00	774,00	0,00
102476		DAB	50	148,72	10,27	4,74	0,80	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
102482		DAB	50	830,28	55,87	25,79	4,37	1,20	0,34	0,20	0,30	0,07	0,06
102486		DAB	50	100,80	6,71	3,10	0,52	0,21	0,06	0,03	0,05	0,01	0,01
102488		DAB	50	1403,36	94,42	43,59	7,38	2,04	0,57	0,34	0,51	0,13	0,10
102490		DAB	50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
102491		DAB	50	155,92	10,57	4,88	0,83	0,16	0,04	0,03	0,04	0,01	0,01
102493		DAB	50	24,76	1,55	0,71	0,12	0,13	0,04	0,02	0,03	0,01	0,01
102494		DAB	50	354,92	23,68	10,93	1,85	0,68	0,19	0,11	0,17	0,04	0,03
102496		DAB	50	395,52	26,72	12,34	2,09	0,49	0,14	0,08	0,12	0,03	0,02
102498		DAB	50	806,64	55,04	25,41	4,30	0,56	0,16	0,09	0,14	0,03	0,03
102499		DAB	50	96,36	6,62	3,06	0,52	0,03	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00
102536		DAB	50	424,40	28,55	13,18	2,23	0,62	0,17	0,10	0,16	0,04	0,03
102550		DAB	50	269,08	18,37	8,48	1,44	0,18	0,05	0,03	0,04	0,01	0,01
102562		DAB	50	400,56	27,68	12,78	2,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



Weg

Trambaan

Gebouw

Kruising

Scherm

Bodemgebied

Titel

Geluid model variant VKA v2.0

Project

MER Feijnoord

Opdrachtgever

Datum	*Schaal*
14 Oct 19	1:8000

Figuur

Gecontroleerd door	*Volgnummer*
	1

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together