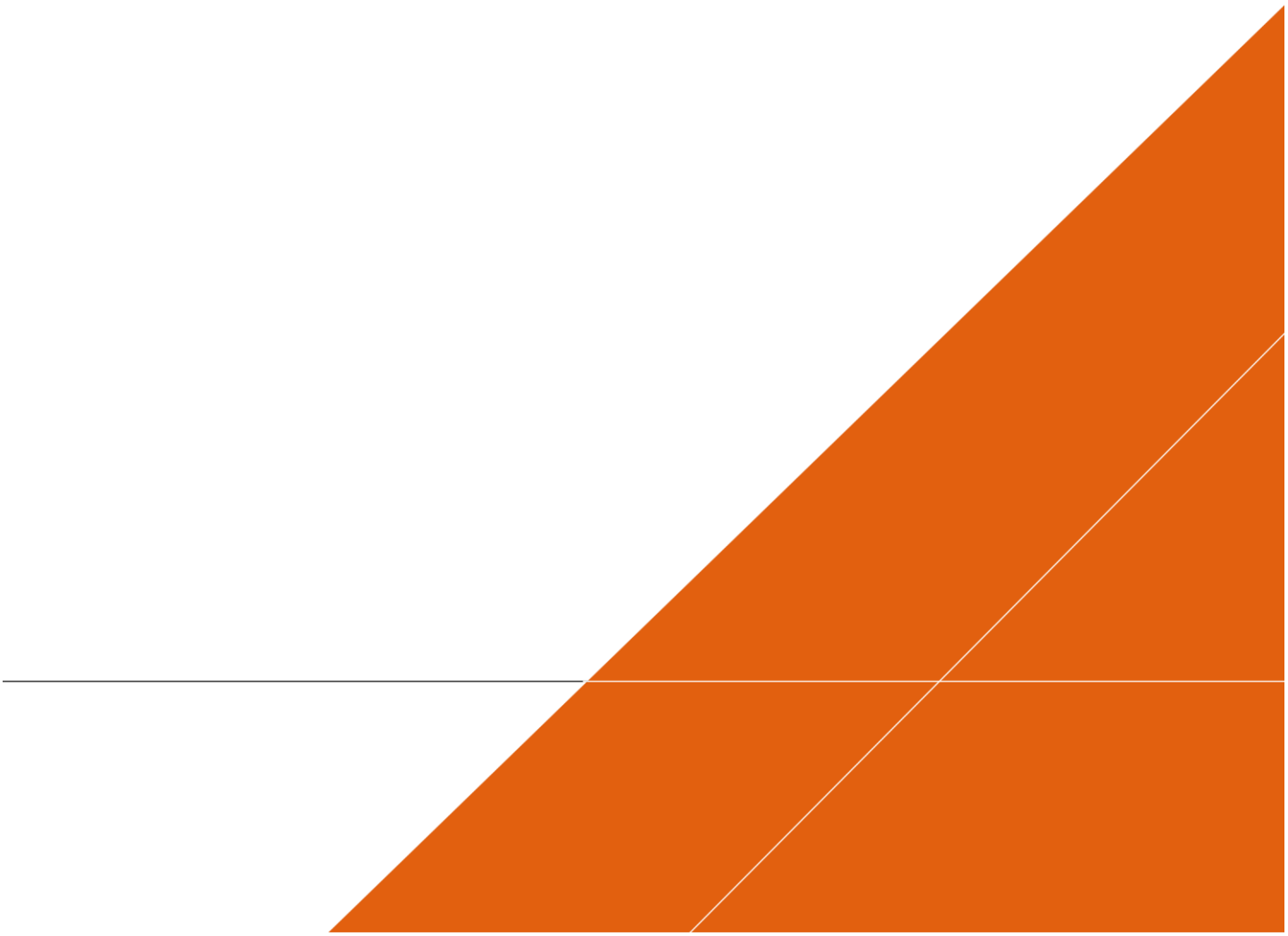
ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

MER BESTEMMINGSPLAN MAASVLAKTE 2 - DEEL B

Versie behorende bij ontwerp bestemmingsplan

In opdracht van Havenbedrijf Rotterdam

11 DECEMBER 2017



Arcadis Nederland B.V.
Postbus 264
6800 AG Arnhem
Nederland

INHOUDSOPGAVE

DEEL B: MILIEUBEOORDELING 9

LEESWIJZER 10

Doel van de milieueffectrapportage 10

Twee referentiesituaties en één plansituatie 10

Meest maatgevende segmenten 14

Beoordelingskader 15

Aanzet tot monitorings- en evaluatieprogramma 18

Indeling van de hoofdstukken in deel B 19

8 VERKEER 20

8.1 Beleidskader 20

8.2 Beoordelingskader 22

8.3 Effectbeoordeling plansituatie versus referentiesituatie 1 30

8.3.1 Beschrijving referentiesituatie 1 30

8.3.2 Effectbeoordeling plansituatie 39

8.4 Effectbeoordeling plansituatie versus referentiesituatie 2 45

8.4.1 Beschrijving referentiesituatie 2 45

8.4.2 Effectbeoordeling plansituatie 49

8.5 Overzicht effectbeoordeling 52

8.6 Mitigerende maatregelen 53

8.7 Leemten in kennis en aanzet evaluatieprogramma 57

8.7.1 Leemten in kennis 57

8.7.2 Aanzet tot monitorings- en evaluatieprogramma 58

9 LUCHT 60

9.1 Beleidskader 60

9.1.1 Wettelijke grondslagen luchtkwaliteit 60

9.1.2 Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 62

9.1.3 Toepasbaarheidsbeginsel en blootstellingscriterium 62

9.2 Beoordelingskader 63

9.3 Effectbeoordeling plansituatie versus referentiesituatie 1 65

9.3.1 Beschrijving referentiesituatie 1 65

9.3.2 Effectbeoordeling plansituatie versus referentiesituatie 1 67

9.4 Effectbeoordeling plansituatie versus referentiesituatie 2 71
9.4.1 Beschrijving referentiesituatie 2 71
9.4.2 Effectbeoordeling plansituatie versus referentiesituatie 2 72
9.5 Overzicht effectbeoordeling 74
9.6 Mitigerende maatregelen 75
9.7 Leemten in kennis en aanzet evaluatieprogramma 75
9.7.1 Leemten in kennis 75
9.7.2 Aanzet monitorings- en evaluatieprogramma 75

10 GELUID 77

10.1 Beleidskader en wettelijk kader 77
10.1.1 Gezoneerde industrieterreinen 77
10.1.2 Windturbines 78
10.1.3 Wegverkeer 78
10.1.4 Railverkeer 79
10.1.5 Scheepvaart 79
10.1.6 Laagfrequent geluid 79
10.2 Beoordelingskader MER 79
10.3 Effectbeoordeling plansituatie versus referentiesituatie 1 83
10.3.1 Beschrijving referentiesituatie 1 83
10.3.2 Effectbeoordeling plansituatie 87
10.4 Effectbeoordeling plansituatie versus referentiesituatie 2 91
10.4.1 Beschrijving referentiesituatie 2 91
10.4.2 Effectbeoordeling plansituatie 94
10.5 Overzicht effectbeoordeling 97
10.6 Mitigerende maatregelen 99
10.7 Leemten in kennis en aanzet evaluatieprogramma 99
10.7.1 Leemten in kennis 99
10.7.2 Aanzet monitorings- en evaluatieprogramma 100

11 EXTERNE VEILIGHEID 101

11.1 Beleidskader 101
11.2 Beoordelingskader 104
11.3 Effectbeoordeling plansituatie versus referentiesituatie 1 119
11.3.1 Beschrijving referentiesituatie 1 119
11.3.2 Effectbeoordeling plansituatie 125
11.4 Effectbeoordeling plansituatie versus referentiesituatie 2 138
11.4.1 Beschrijving referentiesituatie 2 138
11.4.2 Effectbeoordeling plansituatie 143

11.5 Overzicht effectbeoordeling 144
11.6 Mitigerende maatregelen 146
11.7 Leemten in kennis en aanzet evaluatieprogramma 147
11.7.1 Leemten in kennis 147
11.7.2 Aanzet monitorings- en evaluatieprogramma 147

12 GEZONDHEID 148

12.1 Beleidskader 148
12.2 Beoordelingskader 149
12.3 Methodiek en uitgangspunten 152
12.4 Effectbeoordeling plansituatie versus referentiesituatie 1 155
12.5 Effectbeoordeling plansituatie versus referentiesituatie 2 161
12.6 Overzicht effectbeoordeling 166
12.7 Mitigerende maatregelen 166
12.8 Leemten in kennis en aanzet evaluatieprogramma 166
12.8.1 Leemten in kennis 166
12.8.2 Aanzet monitorings- en evaluatieprogramma 166

13 GEUR 167

13.1 Beleidskader 167
13.2 Beoordelingskader 167
13.3 Effectbeoordeling plansituatie versus referentiesituatie 1 169
13.3.1 Beschrijving referentiesituatie 1 169
13.3.2 Effectbeoordeling plansituatie 169
13.4 Effectbeoordeling plansituatie versus referentiesituatie 2 172
13.4.1 Beschrijving referentiesituatie 2 172
13.4.2 Effectbeoordeling plansituatie 173
13.5 Overzicht effectbeoordeling 174
13.6 Mitigerende maatregelen 175
13.7 Leemten in kennis en aanzet evaluatieprogramma 175
13.7.1 Leemten in kennis 175
13.7.2 Aanzet monitorings- en evaluatieprogramma 175

14 LICHT 176

14.1 Beleidskader 176
14.2 Beoordelingskader 177
14.2.1 Uitgangspunten directe lichtinval 179
14.2.2 Methodiek directe lichtinval 179

14.2.3 Uitgangspunten zichtbaarheid 180
14.3 Effectbeoordeling plansituatie versus referentiesituatie 1 180
14.3.1 Beschrijving referentiesituatie 1 180
14.3.2 Effectbeoordeling plansituatie 184
14.4 Effectbeoordeling plansituatie versus referentiesituatie 2 186
14.4.1 Beschrijving referentiesituatie 2 186
14.4.2 Effectbeoordeling plansituatie 186
14.5 Overzicht effectbeoordeling 187
14.6 Mitigerende maatregelen 188
14.7 Leemten in kennis en aanzet evaluatieprogramma 188
14.7.1 Leemten in kennis 188
14.7.2 Aanzet monitorings- en evaluatieprogramma 188

15 WATER 189

15.1 Beleidskader 189
15.2 Beoordelingskader 192
15.3 Effectbeoordeling plansituatie versus referentiesituatie 1 198
15.3.1 Beschrijving referentiesituatie 1 198
15.3.2 Effectbeoordeling plansituatie 203
15.4 Effectbeoordeling plansituatie versus referentiesituatie 2 208
15.4.1 Beschrijving referentiesituatie 2 208
15.4.2 Effectbeoordeling plansituatie 209
15.5 Overzicht effectbeoordeling 213
15.6 Mitigerende maatregelen 214
15.7 Leemten in kennis en aanzet evaluatieprogramma 216
15.7.1 Leemten in kennis 216
15.7.2 Aanzet monitorings- en evaluatieprogramma 217

16 NATUUR 218

16.1 Beleidskader 218
16.2 Beoordelingskader 218
16.2.1 Werkwijze effectbeoordeling 225
16.2.1.1 Ruimtebeslag en verstoring op Maasvlakte 2 225
16.2.1.2 Verstoring door licht in Voordelta, Slufter en Vogelvallei 226
16.2.1.3 Verstoring door geluid in Natura 2000, Slufter en Vogelvallei 227
16.2.1.4 Koelwateronttrekking en -lozing en verontreiniging oppervlaktewater 230
16.2.1.5 Windturbines 231
16.2.1.6 Stikstofdepositie 232
16.3 Huidige natuurwaarden 233

16.3.1 Natuur op Maasvlakte 2 233
16.3.2 Natura 2000-gebied Voordelta 237
16.3.3 Natura 2000-gebied Voornes Duin 244
16.3.4 Slufter en Vogelvallei 246
16.3.5 Meeuwenkolonies westelijk havengebied 248
16.3.6 Natuurnetwerk Nederland 248
16.4 Effectbeoordeling plansituatie versus referentiesituatie 1 250
16.4.1 Ruimtebeslag en verstoring op Maasvlakte 2 250
16.4.2 Verstoring door licht 253
16.4.3 Verstoring door geluid 254
16.4.3.1 Natura 2000-gebieden 254
16.4.3.2 Slufter en Vogelvallei 259
16.4.4 Koelwateronttrekking en -lozing en verontreiniging oppervlaktewater 262
16.4.5 Windturbines 264
16.4.6 Stikstofdepositie 268
16.5 Effectbeoordeling plansituatie versus referentiesituatie 2 271
16.5.1 Beschrijving referentiesituatie 2 271
16.5.2 Effectbeoordeling plansituatie 271
16.6 Overzicht effectbeoordeling 274
16.7 Mitigerende maatregelen 274
16.8 Toetsing aan wet- en regelgeving 276
16.8.1 Natura 2000 276
16.8.2 Beschermde soorten 277
16.8.3 Natuurnetwerk Nederland en overige planologisch beschermde gebieden 279
16.9 Leemten in kennis 279

17 LANDSCHAP EN RECREATIE 280

17.1 Beleidskader 280
17.2 Beoordelingskader 282
17.3 Effectbeoordeling plansituatie versus referentiesituatie 1 286
17.3.1 Beschrijving referentiesituatie 1 286
17.3.2 Effectbeoordeling plansituatie 291
17.4 Effectbeoordeling plansituatie versus referentiesituatie 2 300
17.4.1 Beschrijving referentiesituatie 2 300
17.4.2 Effectbeoordeling plansituatie 301
17.5 Overzicht effectbeoordeling 302
17.6 Mitigerende maatregelen 303
17.7 Leemten in kennis en aanzet evaluatieprogramma 303
17.7.1 Leemten in kennis 303

17.7.2 Aanzet monitorings- en evaluatieprogramma 303

18 ARCHEOLOGIE 304

18.1 Beleidskader 304
18.2 Beoordelingskader 305
18.3 Effectbeoordeling plansituatie versus referentiesituatie 1 306
18.3.1 Beschrijving referentiesituatie 1 306
18.3.2 Effectbeoordeling plansituatie 308
18.4 Effectbeoordeling plansituatie versus referentiesituatie 2 309
18.4.1 Beschrijving referentiesituatie 2 en effectbeoordeling plansituatie 309
18.5 Overzicht effectbeoordeling 310
18.6 Mitigerende maatregelen 310
18.7 Leemten in kennis en aanzet evaluatieprogramma 311
18.7.1 Leemten in kennis 311
18.7.2 Aanzet monitorings- en evaluatieprogramma 311

19 REFERENTIES 312

BIJLAGEN 316

BIJLAGE A.1 Verkeer: verkeersmodel RVMK 318
BIJLAGE A.2 Verkeer: verkeersproductie Maasvlakte 2 320
BIJLAGE B.1 Lucht: uitgangspunten onderzoek 324
BIJLAGE B.2 Lucht: beschouwing overige stoffen 333
BIJLAGE C.1 Geluid: uitgangspunten onderzoek 335
BIJLAGE C.2 Geluid: overzicht referentiepunten en wegingsfactoren 362
BIJLAGE C.3 Geluid: resultaten 364
BIJLAGE C.4 Geluid: laagfrequent geluid Maasvlakte 2 378
BIJLAGE D.1 Gezondheid: GES-scores geluid 380
BIJLAGE E.1 Water: methodiek chemische waterkwaliteit 383
BIJLAGE E.2 Water: huidige waterkwaliteit Beerkanaal 393
BIJLAGE E.3 Water: toetsing Beerkanaal 394
BIJLAGE F.1 Natuur: uitgangspunten stikstofdepositie 396
BIJLAGE F.2 Natuur: notitie aanvullende informatie m.b.t. meeuwen MER Maasvlakte 2 399
BIJLAGE F.1 Archeologie: notitie Bestemmingsplan Maasvlakte 2 401

DEEL B: MILIEUBEOORDELING

LEESWIJZER

In hoofdstuk 4 van deel A is een uitgebreide toelichting opgenomen van referentiesituatie 1 en 2, de plansituatie en werkwijze van de effectbeoordeling in voorliggend MER. In dit hoofdstuk is dit herhaald ten behoeve van de leesbaarheid van de afzonderlijke hoofdstukken in dit deel.

In hoofdstuk 5 van deel A van het MER zijn de milieueffecten van de plansituatie samengevat en vergeleken met de twee referentiesituaties. In voorliggend deel B van het MER is een nadere toelichting en uitwerking opgenomen van de achterliggende analyses en effectbeoordelingen die voor het MER hebben plaatsgevonden.

Doel van de milieueffectrapportage

Via de milieueffectrapportage (m.e.r.) wordt in kaart gebracht wat de milieueffecten zijn van de ontwikkelingen die het bestemmingsplan mogelijk maakt. Deze informatie wordt gepresenteerd in een milieueffectrapport (MER). Dit MER zorgt ervoor dat het milieubelang volwaardig kan meewegen bij de besluitvorming over het bestemmingsplan. Daarnaast is er een passende beoordeling uitgevoerd. Deze passende beoordeling houdt verband met mogelijke effecten op beschermde Natura 2000-gebieden. De passende beoordeling maakt deel uit van het MER.

Twee referentiesituaties en één plansituatie

De aanleg van Maasvlakte 2 is gestart op 1 september 2008. Op 11 juli 2012 is de zeewering van Maasvlakte 2 gesloten en op 17 april 2013 is de eerste fase van Maasvlakte 2 opgeleverd bestaande uit circa 690 hectare bruto uitgeefbaar bedrijventerrein, 310 hectare zeewering en infrastructuur en 560 hectare havenbassin. De overige 440 hectare betreft het binnenmeer. Zie Figuur L-8-1 voor een overzicht van Maasvlakte 2 inclusief de benaming van de havens.

Na oplevering van deze fase zijn in 2015 de eerste containerterminals in gebruik genomen (kavels C1, C5, D1 en D3, zie Figuur L-8-2). In 2015 is ook gestart met de bouw van een op- en overslagterminal van 42 hectare voor stalen funderingen voor offshore windparken en de olie- en gasindustrie. Deze terminal is eind 2016 in gebruik genomen (kavel E1, zie Figuur L-8-2).

Daarnaast is aan de rand van het plangebied de servicehaven in de Prinses Margriethaven aangelegd[1]. Deze servicehaven is bestemd voor nautische dienstverleners, douane en het Havenbedrijf. Tevens zijn er wachtplaatsen voor de binnenvaart aangelegd. In de Prinses Arianehaven zijn tijdelijk meerpalen voor 2 ligplaatsen voor boord-boordoverslag geplaatst en is het binnenmeer van de toekomstige Prinses Alexiahaven tijdelijk in gebruik voor de ver- en afbouw van offshore vaartuigen.

Maasvlakte 2 is over de weg ontsloten vanaf Maasvlakte 1 via de Europaweg en de A15 met het achterland. Vanaf deze 1e aansluiting gaat de Maasvlakteweg verder als een 1x2 gebiedsontsluitingsweg langs de buitencontour naar de noordzijde en sluit daar aan op de aanwezige weginfrastructuur op Maasvlakte 1. Maasvlakte 2 heeft via het emplacement Maasvlakte-west een aansluiting op de Havenspoorlijn naar het westen die over gaat in het emplacement Kijfhoek en de Betuweroute naar het achterland. Ook de leidingenstrook langs de buitencontour van Maasvlakte 2 sluit aan bij de bestaande leidingenstrook in de rest van het haven- en industriegebied. In de huidige situatie landt aan de zuidzijde van Maasvlakte 2 de BritNed-kabel. Net ten oosten van de grens met Maasvlakte 1 landt vanaf de Noordzee een gasleiding aan en is een CO_2-leiding vergund en een elektriciteitsverbinding met toekomstige windturbines op zee in voorbereiding (en kruisen daarbij het deel van de Noordzee binnen het plangebied van Maasvlakte 2).

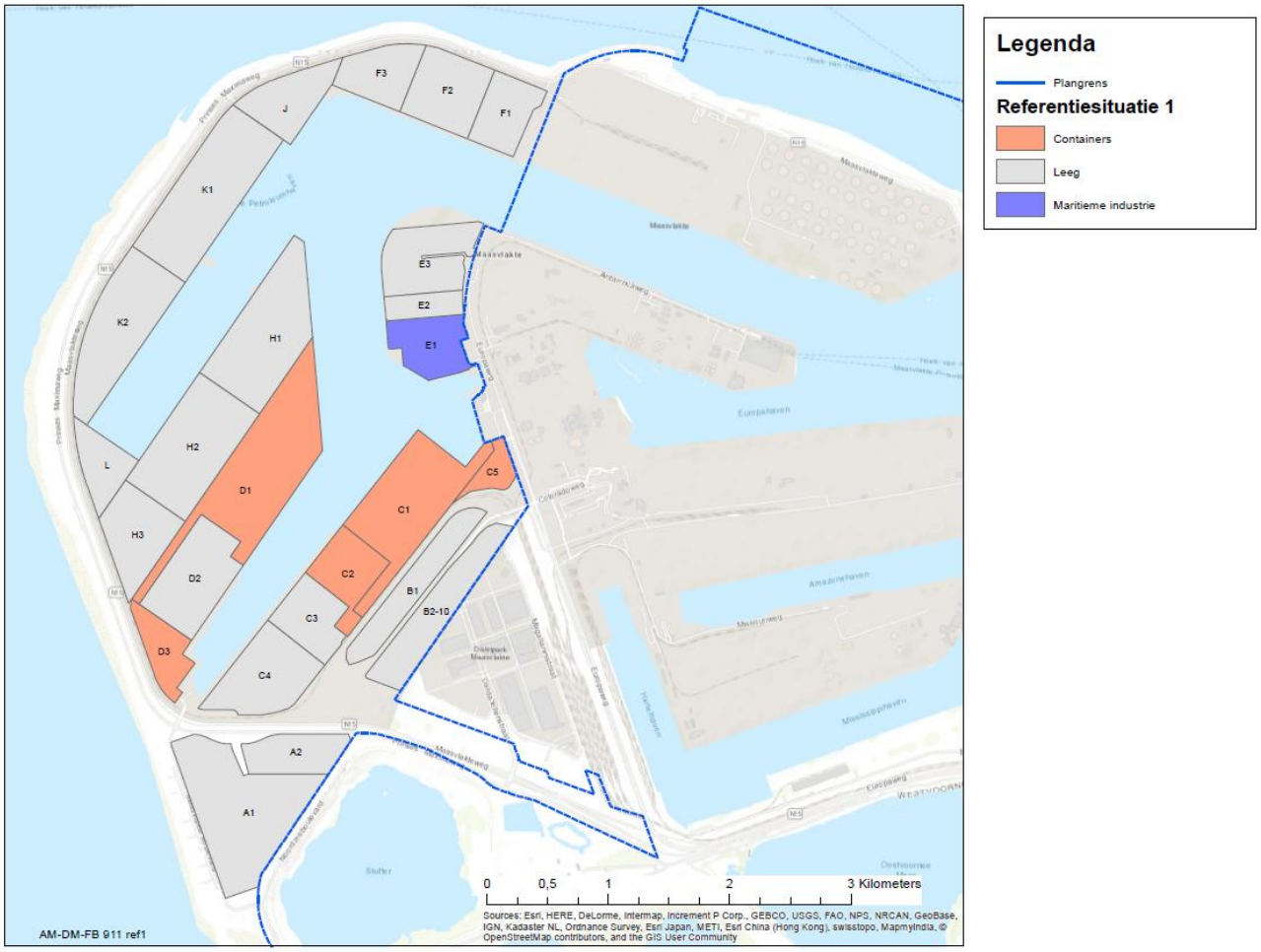
Het strand van Maasvlakte 2 bestaat uit een noordelijk deel voor extensieve recreatie en buitensport en een zuidelijk deel voor intensieve recreatie (badgasten). Op drukke dagen bevindt zich een eenvoudige, seizoensgebonden horecavoorziening bij de parkeerplaatsen. Aan de oostzijde van Maasvlakte 2 bevindt zich Futureland, een informatiecentrum voor de ontwikkeling van Maasvlakte 2.

[1] De kavels G1 en G2, waar de servicehaven zich bevindt, zijn in de onderzoeken van voorliggend MER meegenomen als onderdeel van de autonome ontwikkeling.



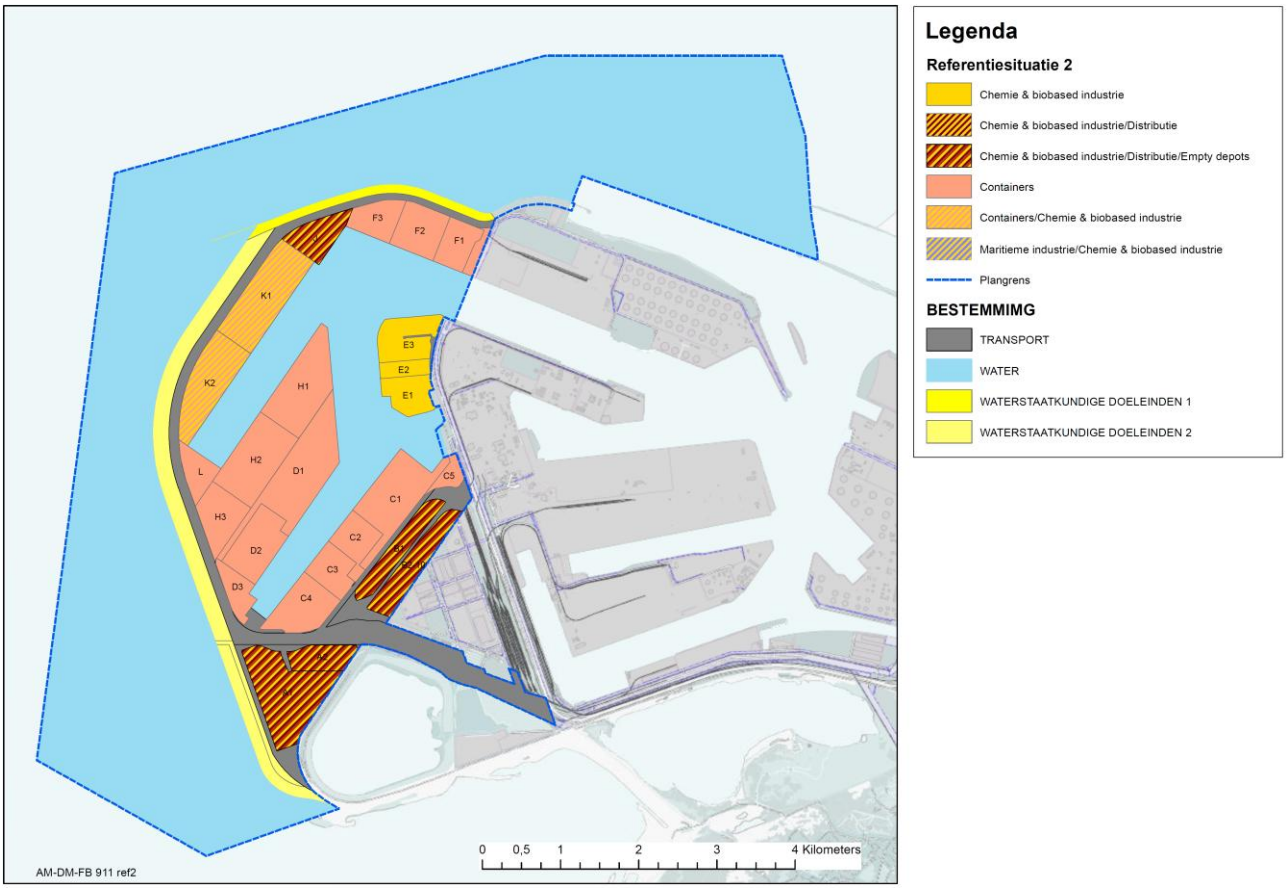
Figuur L-8-1 Overzichtskaart Maasvlakte 2

De containerterminals hebben voor toekomstige uitbreidingen (van resp. 80 naar 180 ha. en van 90 naar 155 ha.) aansluitende optieterreinen. De Container Exchange Route (CER) verbindt de containerterminals met de terminals op Maasvlakte 1 en spooremplacementen via een afgescheiden rijbaan om tot een efficiëntere uitwisseling van containers te komen. De 1e fase van de CER start in 2017. Op kavel A1 (zie Figuur L-8-2) is een 20 hectare groot zonnepark vergund. De overige kavels zijn nog niet in gebruik genomen. Alleen de ruimtelijke ontwikkelingen in en om het plangebied die vergund zijn en met enige zekerheid doorgang zullen vinden, maken – naast de huidige reeds gerealiseerde situatie op Maasvlakte 2 – onderdeel uit van referentiesituatie 1. De aanleg van kavels H1, H2, H3, J, K1, K2 en L is reeds vergund en maakt om deze reden ook ondereel uit van referentiesituatie 1. Het gebruik van deze kavels is nog niet vergund.



Figuur L-8-2 Invulling kavels referentiesituatie 1

In dit MER is de plansituatie ook vergeleken met de situatie dat het vigerende bestemmingsplan geheel wordt gerealiseerd. Deze situatie wordt in dit MER referentiesituatie 2 genoemd. Door deze vergelijking uit te voeren, is inzicht verkregen in de milieueffecten als gevolg van de voorgenomen activiteit ten opzichte van het vigerende bestemmingsplan. In Figuur L-8-3 is de invulling van de kavels in referentiesituatie 2 weergegeven. Het vigerende bestemmingsplan kent drie bedrijfsbestemmingen: chemie, containers en distributie. Tevens is via een wijzigingsbevoegdheid de realisatie van 108 MW opgesteld windvermogen op de zeewering van Maasvlakte 2 voorzien.



Figuur L-8-3 Invulling kavels in referentiesituatie 2

Het nieuwe bestemmingsplan moet de ruimtelijke voorwaarden scheppen om de economische groei te accommoderen en tegelijkertijd voldoende speelruimte bieden om met de feitelijke ontwikkelingen mee te kunnen bewegen. Verder dient het bestemmingsplan te bevorderen dat de ruimte in het plangebied duurzaam gebruikt wordt. De voorgenomen activiteiten die middels het nieuwe bestemmingsplan ruimtelijk mogelijk worden gemaakt, wordt in dit MER de plansituatie genoemd. In Figuur L-8-4 is de invulling van de kavels in de plansituatie weergegeven.

In de plansituatie worden zowel op de harde als de zachte zeewering windturbines mogelijk gemaakt. De harde zeewering aan de noordzijde van Maasvlakte 2 sluit aan op de harde zeewering op Maasvlakte 1. Dit deel van de zeewering van Maasvlakte 1 is toegevoegd aan de windturbine-opstellocatie en om die reden is dit deel ook toegevoegd aan het plangebied van het bestemmingsplan Maasvlakte 2. In totaal wordt in de plansituatie maximaal 102 MW opgesteld windvermogen voorzien. In het MER is getoetst in hoeverre de realisatie van dit windvermogen uit milieu-optiek haalbaar is. Voor het effectenonderzoek zijn windturbines geselecteerd die gezien de windkenmerken van het plangebied representatief zijn. Hierbij zijn twee varianten gedefinieerd:

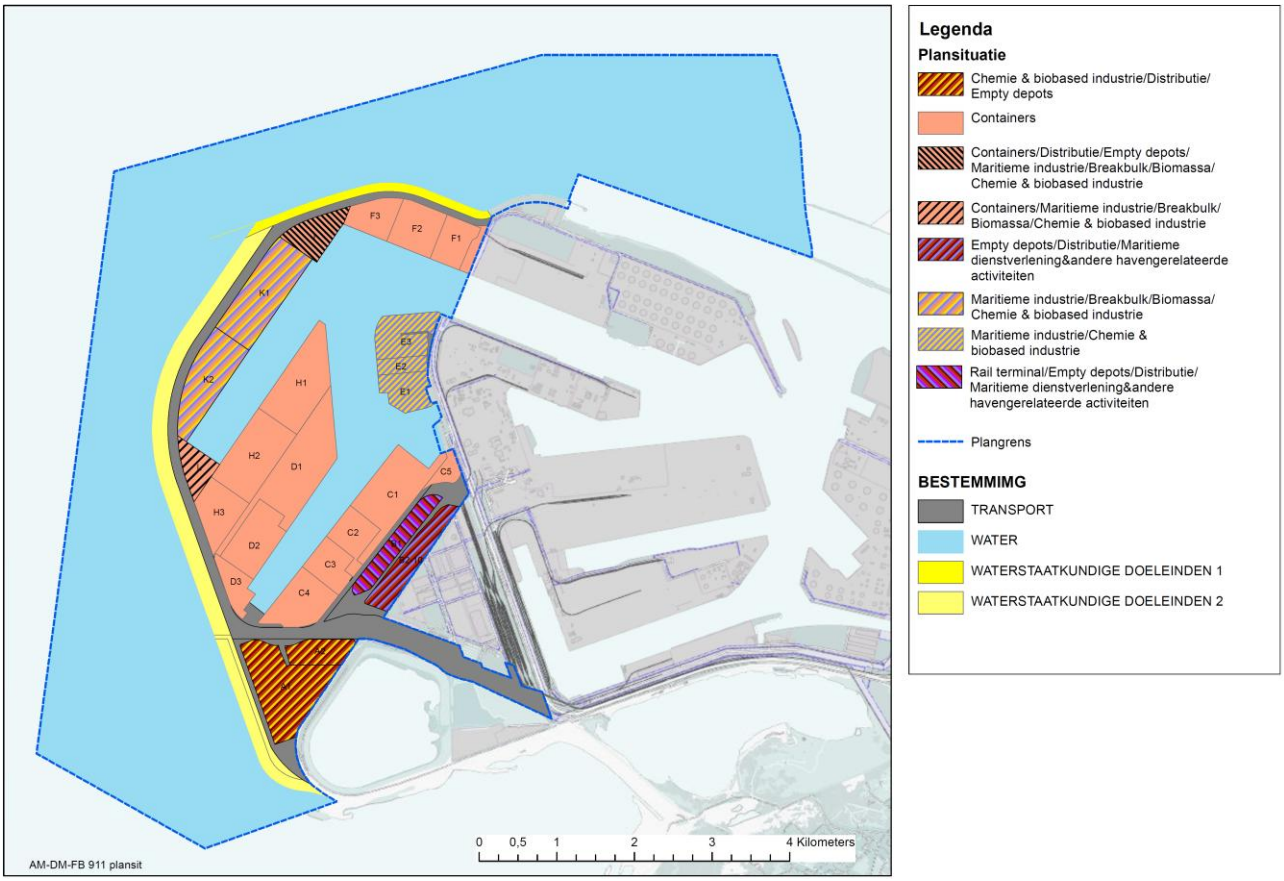
- Variant 1: plaatsing van 3 MW turbines (Vestas 90) op zowel de harde als de zachte zeewering;
- Variant 2: plaatsing van 3 MW turbines (Vestas 90) op de harde zeewering en 6 MW turbines (Siemens 154) op de zachte zeewering.

De daadwerkelijke keuze voor type windturbines en de inpassing vindt in het kader van de vergunningverlening plaats.Aanvullend zijn in de plansituatie twee zogenaamde aanlandingszones voorzien. Een aanlandingszone is een reservering voor toekomstige kabels en leidingen vanuit zee naar land. Deze ontwikkeling is alleen relevant voor de aspecten scheepvaart, geluid, ecologie en archeologie. Aangezien voor de aanleg van kabels en leidingen op zee een apart planbesluit met bijbehorende milieustudies nodig is, zijn de milieueffecten van de aanlandingszones op hoofdlijnen beschreven. In de milieubeoordeling is beschouwd of en zo ja, welke aandachtspunten er vanuit milieu zijn voor de toekomstige planstudie en vergunningen.

Futureland is aanvankelijk gerealiseerd op basis van een tijdelijke vergunning. Vanwege de niet-aflatende publieke belangstelling is besloten om Futureland voort te zetten en permanent te vergunnen. Momenteel

wordt overwogen om een nieuw permanent informatiecentrum voor de gehele haven op Maasvlakte 2 te realiseren. Daarvoor zijn twee locaties in beeld, zijnde in de omgeving van Futureland of ter hoogte van de overgang van het intensieve naar het extensieve strand. Besluitvorming over deze nieuwe locatie vindt najaar 2017 plaats vóór de terinzagelegging van het ontwerpbestemmingsplan. In dit MER zijn alleen de effecten op de huidige locatie van Futureland in beeld gebracht.

Bij het intensieve strand zijn bij elk van de 3 parkeerterreinen eenvoudige horecavoorzieningen aanwezig en op het strand bevindt zich een eenvoudige, seizoensgebonden horeca/verhuurvoorziening. In aansluiting op de bestaande recreatiemogelijkheden is beschouwd of er mogelijkheden zijn voor de realisatie van een permanent strandpaviljoen op het intensieve strand.



Figuur L-8-4 Invulling kavels in de plansituatie

Buiten het plangebied van Maasvlakte 2 vinden ook ontwikkelingen plaats. Dit zijn zowel ruimtelijke ontwikkelingen, zoals de realisatie van de Blankenburgtunnel en het Theemswegtracé, als beleidsmatige of technologische ontwikkelingen. Deze ontwikkelingen vinden plaats ongeacht de invulling van Maasvlakte 2. In de eerderbeschreven drie situaties is van deze autonome ontwikkelingen uitgegaan. Door de omgeving van het plangebied in alle situaties gelijk te houden, worden in de effectvergelijking de verschillen tussen de plansituatie en de referentiesituaties goed in beeld gebracht.

Meest maatgevende segmenten

Bedrijven die binnen het haven- en industriegebied gevestigd zijn, worden ingedeeld per productgroep, zogenaamde segmenten. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in hoofdsegmenten, marktsegmenten en deelsegmenten (zie Tabel L-1). De categorieën uit deze segmentindeling worden gebruikt om in het nieuwe bestemmingsplan aan te duiden welke soorten bedrijvigheid op welke kavels mogelijk worden gemaakt. Daarnaast speelt de segmentindeling een rol in het onderzoek naar de milieueffecten. Voor elk deelsegment zijn namelijk zogenaamde kentallen bepaald, waarin tot uitdrukking komt welke soorten emissies door bedrijvigheid in het desbetreffende deelsegment worden veroorzaakt, en wat de omvang van deze emissies is. Met behulp van dergelijke kentallen is de milieubelasting die door toedoen van (nieuwe) activiteiten in het plangebied ontstaat te berekenen.

Om milieu- en natuurbelangen volwaardig in de besluitvorming van een nieuw bestemmingsplan mee te kunnen nemen, dienen in het MER de maximale effecten van de ruimtelijke ontwikkelingen die het bestemmingsplan mogelijk maakt, in beeld te worden gebracht. Op sommige kavels worden meerdere segmenten mogelijk gemaakt. In dit MER zijn de effecten bepaald van de situatie waarin alle kavels volledig gevuld zijn met dat segment dat voor het betreffende milieuaspect de meeste milieueffecten genereert (het meest maatgevende segment). Op deze manier is gegarandeerd dat de invulling dat met het bestemmingsplan maximaal mogelijk wordt gemaakt, ook is getoetst aan wettelijke kaders en/of past binnen de beschikbare milieugebruiksruimte.

In de hierna volgende hoofdstukken is per aspect aangegeven wat de meest maatgevende segmenten zijn. Welk segment maatgevend is, verschilt per milieuthema. Maritieme industrie brengt relatief veel verkeersbewegingen met zich mee, terwijl Chemie & biobased industrie grotere effecten kan hebben op bijvoorbeeld thermische waterkwaliteit (vanwege koelwaterlozingen). In zo'n geval is een invulling met maritieme industrie het uitgangspunt voor de inventarisatie van verkeerseffecten en is een invulling met Chemie & biobased industrie het uitgangspunt bij het bepalen van bijvoorbeeld de effecten op de waterkwaliteit. In werkelijkheid zal het niet zo zijn dat beide typen bedrijvigheid op dezelfde locatie worden ontwikkeld, maar zekerheidshalve moet wel systematisch het maatgevende segment als basis dienen voor de effectbepaling bij elk afzonderlijk milieuthema.

Tabel L-1 Indeling bedrijvigheid in segmenten

Hoofdsegment	Marktsegment	Deelsegment		Op MV2
non-bulk	containers	deepsea	dps	☑
		shortsea	shs	
		empty depots	emd	☑
	breakbulk	distributie	dis	☑
		overig stukgoed	ovs	☑
		roll-on-roll-off	roro	
droog massagoed	droog massagoed	agribulk	agi	
		ijzererts & kolen	y&k	
		schroot	srt	
		overig droog massagoed	odm	
nat massagoed	Chemie & biobased industrie	chemische industrie	chi	☑
		biobased industrie	bbi	☑
	ruwe olie & raffinage	raffinaderijterminals	rat	
		raffinaderijen	raf	
	onafhankelijke tankopslag	minerale olieproducten	otm	
		chemische producten	otc	
		plantaardige oliën	plo	
	gas & power	gas	gas	
		power	pow	
		utilities	uti	
dienstverlening	maritieme service industrie	maritieme industrie	min	☑
		Maritieme dienstverlening	mdv	☑
	overige havengerelateerde bedrijvigheid	andere havengerelateerde activiteiten	aha	☑

Beoordelingskader

Tabel L-2 geeft het beoordelingskader weer. De tabel laat zien dat het effectenonderzoek gericht is op 14 milieuaspecten. Deze milieuaspecten zijn verder uitgewerkt in criteria. De volgorde van de aspecten is eveneens de volgorde waarin de aspecten aan bod komen in dit deel B.

Tabel L-2 Overzicht aspecten en type beoordeling

Aspect	Criterium	Meeteenheid
Verkeer (H8)		
Wegverkeer	Bereikbaarheid over de weg	I/C-verhouding tijdens de spitsen
Railverkeer	Bereikbaarheid per spoor	Aantal klasse verschuivingen in de I/C-verhouding
Scheepvaart	Bereikbaarheid voor zee- en binnenvaart	I/C-verhouding per vaarweg
	Nautische veiligheid	Aantal ongevallen dat door een aanvaring optreedt
Lucht (H9)		
Luchtkwaliteit	Verandering luchtkwaliteit	Verandering jaargemiddelde concentraties NO_2 en fijn stof op toetslocaties
Geluid (H10)		
Geluid	Zonetoets Maasvlakte 2	Aantal zonebewakingspunten waar sprake is van een overschrijding van de geluidzone
	Industriegeluid	Gewogen toe- of afname geluidbelasting in referentiepunten
	Windturbinegeluid	Gewogen toe- of afname geluidbelasting in referentiepunten
	Wegverkeersgeluid	Gewogen toe- of afname geluidbelasting in referentiepunten
	Railverkeersgeluid	Gewogen toe- of afname geluidbelasting in referentiepunten
	Scheepvaartgeluid	Gewogen toe- of afname geluidbelasting in referentiepunten
	Cumulatie	Gewogen toe- of afname geluidbelasting in referentiepunten
	Laagfrequent geluid Maasvlakte 2	Overschrijding van Vercammen-curve voor laagfrequent geluid ter hoogte van de dichtstbijzijnde woongebieden
Externe veiligheid (H11)		
Stationaire inrichtingen	Risicovolle bedrijven	Aantal locaties waarvan de maximale PR 10^{-6}-contour de veiligheidscontour overschrijdt
		Aantal groepsrisicorelevante locaties
	Windturbines	Aantal kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-6}-contouren en/of aantal beperkt kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-5}-contouren
Transport gevaarlijke stoffen	Weg	Aantal wegvakken met een overschrijding van de vervoersgegevens op basis waarvan de risicoplafonds Basisnet weg zijn bepaald
	Spoor	Aantal baanvakken met een overschrijding van de vervoersgegevens op basis waarvan de risicoplafonds Basisnet spoor zijn bepaald

Aspect	Criterium	Meeteenheid
	Water (zee- en binnenvaart)	Aantal vaarwegen met een overschrijding van de referentiewaarden voor het Basisnet water
	Buisleidingen	Aantal woonkernen met kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-6}-contouren
Gezondheid (H12)		
Geluid	Verschuiving van aantal GES-scores	Aantal adressen
Luchtkwaliteit	Verschuiving van aantal GES-scores	Aantal adressen
Externe veiligheid	Verschuiving van aantal GES-scores	Ligging van (beperkt) kwetsbare objecten in een effectafstand
Geur (H13)		
Geur	Aantal kavels met potentieel geur-veroorzakende activiteit	Toe- of afname van het aantal kavels met potentieel geur veroorzakende activiteiten
	Geurhinder	Beschrijving van de geurhinder daar waar geurgevoelige bestemmingen aanwezig zijn
Licht (H14)		
Licht	Directe lichtinval	Verandering verlichtingssterkte bij omwonenden
	Zichtbaarheid	Verandering zichtbaarheid (lichtwaas)
Water (H15)		
Chemische waterkwaliteit	Chemische waterkwaliteit	Procentuele concentratieverhoging van vanuit het plangebied geloosde stoffen in oppervlaktewaterlichaam ‘Nieuwe Waterweg’
Thermische waterkwaliteit	Thermische waterkwaliteit	°C
Klimaatadaptatie	Bescherming tegen overstromingsrisico’s als gevolg van klimaatverandering	Beschrijving van de verandering in risico’s
Natuur (H16)		
Ruimtebeslag en verstoring op Maasvlakte 2	Verandering ruimtebeslag en verstoord oppervlak en gevolgen voor populaties	hectare
Verstoring door licht in Natura 2000, Vogelvallei en Slufter	Verandering in lichtbelasting boven drempelwaarde en gevolgen voor populaties	lux
Verstoring door geluid in Natura 2000, Vogelvallei en Slufter	Verandering in geluidbelasting boven drempelwaarde en gevolgen voor populaties	dB(A)
Koelwateronttrekking en –lozing en verontreiniging van het oppervlaktewater	Verandering in koelwateronttrekking en –lozing en chemische waterkwaliteit en gevolgen voor populaties	Warmtelast in MW, watertemperatuur in °C, concentratie in g/l

Aspect	Criterium	Meeteenheid
Windturbines	Verandering van het aantal windturbines en gevolgen voor populaties	Aantal turbines, oppervlak verstoring in hectare, slachtoffers per jaar
Stikstofdepositie	Verandering stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden en NNN	Depositie van stikstof in mol N per ha per jaar
Landschap & Recreatie (H17)		
Landschap en recreatie	Invloed op landschappelijke patronen, elementen, structuren	Beschrijving van de verandering
	Invloed op de openheid van het kustlandschap	Beschrijving van de verandering
	Kwaliteit en toegankelijkheid van de recreatieve voorzieningen	Beschrijving van de verandering
	Beleving en aantrekkelijkheid van de recreatieve voorzieningen	Beschrijving van de verandering
Archeologie (H18)		
Archeologie	Aantasting van archeologische waarden	Kans op aantasting van archeologisch waarde

De milieuaspecten verkeer, luchtkwaliteit, geluid, waterkwaliteit en externe veiligheid zijn voor alle situatie kwantitatief onderzocht en beoordeeld. De milieueffecten van de aspecten geur, licht, koelwater en gezondheid zijn voor referentiesituatie 1 en de plansituatie kwantitatief onderzocht. Op basis van de plansituatie is voor deze aspecten een kwalitatieve beoordeling opgenomen van referentiesituatie 2. Het verschil tussen de invulling conform het vigerend bestemmingsplan (referentiesituatie 2) en de invulling conform het nieuwe bestemmingsplan (plansituatie) levert voor deze aspecten slechts beperkte verschillen in milieueffecten op. Een kwantitatief onderzoek van deze aspecten voor referentiesituatie 2 zou niet leiden tot significant andere uitkomsten. De aspecten ecologie, landschap, recreatie en archeologie zijn voor alle situaties kwalitatief onderzocht en beoordeeld.

Alle beschouwde milieueffecten van de plansituatie zijn in het MER vergeleken met de twee referentiesituaties en beoordeeld aan het hand van een score op een vijfpuntschaal (zie Tabel L-3).

Tabel L-3 Beoordelingsschaal plansituatie

Score	Toelichting
++	Positief effect ten opzichte van de referentiesituatie
+	Licht positief effect ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal effect ten opzichte van de referentiesituatie
-	Licht negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie
- -	Negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie

Aanzet tot monitorings- en evaluatieprogramma

In voorliggend MER is per aspect aangegeven of er leemten in kennis zijn. Vanuit die leemten in kennis en als gevolg van de wettelijke regeling voor milieueffectrapportage dat het bevoegd gezag via monitoring en evaluatie moet laten onderzoeken hoe de werkelijke effecten van de uitvoering van het bestemmingsplan zich verhouden tot de voorspellingen van die effecten in het MER, is in dit MER een aanzet gegeven tot een monitorings- en evaluatieprogramma.

In de komende maanden wordt op basis van het MER en de PB het bestaande Monitoring-en Evaluatieprogramma (MEP) Maasvlakte 2 herijkt. Met de, naar verwachting beperkte, actualisatie zal

invulling gegeven worden aan de wettelijke evaluatieverplichting. Recente ervaringen met onder meer het monitoren en evalueren van de effecten van bestemming van Maasvlakte 2 (2007) en het MEP voor drie huidige bestemmingsplannen elders in de haven worden meegenomen bij het uitwerken van een efficiënt en effectief MEP voor het nieuwe bestemmingsplan Maasvlakte 2 (2018).

Indeling van de hoofdstukken in deel B

De hoofdstukken in voorliggend deel B bevatten de analyse en het overzicht van de verwachte milieueffecten per aspect. Dit is in ieder hoofdstuk gepresenteerd aan de hand van de volgende opbouw:

Paragraaf x.1 Beleidskader

Paragraaf x.2 Beoordelingskader

Paragraaf x.3 Effectbeoordeling plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 1

Paragraaf x.4 Effectbeoordeling plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 2

Paragraaf x.5 Overzicht effectbeoordeling plansituatie

Paragraaf x.6 Mitigerende maatregelen

Paragraaf x.7 Leemten in kennis & aanzet evaluatieprogramma

8 VERKEER

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de voorgenomen activiteit op verkeer beschreven. In dit MER is gebruik gemaakt van de eerder uitgevoerde analyses in het kader van het vigerende bestemmingsplan (de Bijlage Verkeer en Vervoer en de Bijlage Nautische veiligheid en bereikbaarheid (Havenbedrijf Rotterdam N.V., 2007)).

8.1 Beleidskader

In Tabel 8-1 is het relevante beleid en regelgeving weergegeven voor het aspect verkeer.

Tabel 8-1 Beleidskader verkeer

Wet- en regelgeving of beleid	Inhoud en relevantie
Nationaal beleid	
Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR) (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2012)	In de SVIR is het Nederlandse verkeers- en vervoerbeleid beschreven en zijn plannen en projecten op het gebied van ruimte, infrastructuur en milieu opgenomen. Een van de hoofddoelen benoemd in de SVIR is: het vergroten van de concurrentiekracht van Nederland door het versterken van de ruimtelijke economische structuur van Nederland. Mainport Rotterdam (inclusief Maasvlakte 2) wordt gezien als een knooppunt met grote internationale onderscheidende kwaliteiten.
Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport (MIRT) (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2015)	In het MIRT wordt jaarlijks een overzicht opgenomen van alle ruimtelijke projecten en programma's waar de Rijksoverheid samen met provincies en gemeentes aan werkt. Het Project Mainportontwikkeling Rotterdam (PMR) is een van de MIRT-gebieden. PMR is een project met een dubbele doelstelling: versterking van de positie van de mainport en het verbeteren van de kwaliteit van de leefomgeving in de regio Rijnmond.
Scheepvaartverkeerswet, 1988	Kaderwet die de basis vormt voor het reguleren van het scheepvaartverkeer op de Nederlandse binnenwateren en in de territoriale zee. Referentiekader voor nautische veiligheid, maar geen meetbare toetsingscriteria.
Binnenvaart Politie Reglement, 2016	O.a. verplichting van het gebruik van (inland) Automatic Identification System (AIS)
Havenmeesterconvenant, 2003	Afspraken tussen het Ministerie van I&M, gemeente Rotterdam, Havenbedrijf Rotterdam en havenmeester Rotterdam op het gebied van nautisch beheer. O.a. afspraak om de nautische veiligheid op niveau voor de aanleg van Maasvlakte 2 te handhaven
Provinciaal en regionaal beleid	
Visie Ruimte en Mobiliteit (Provincie Zuid-Holland, 2014)	Het verkeer en vervoersbeleid van de provincie Zuid-Holland is opgenomen in de Visie. Dit document geeft een doorkijk naar de toekomst. Ontwikkelingen op Maasvlakte 2 dragen bij aan de bereikbaarheid van de haven van Rotterdam en haar achterland, en geeft daarmee invulling aan doelen van de provincie.
Strategische Bereikbaarheidsagenda (SBA) (MRDH, 2014)	De SBA is een sectorale uitwerking van de integrale Strategische Agenda voor de Metropool Regio Rotterdam Den Haag (MRDH) op het onderdeel bereikbaarheid en vormt het inhoudelijk kader voor de vervoersautoriteit. Het stelt de trends, ontwikkelingen en doelen vast en geeft de indicatoren om

	deze te meten. In de SBA wordt gesteld dat bereikbaarheid en mobiliteit geen doelen op zich zijn, maar dat het randvoorwaarden zijn voor een economisch vitale, leefbare, duurzame en sociale ontwikkeling van de Metropoolregio. De Mainport neemt een bijzondere plek in binnen de Metropoolregio en vraagt om een goede interne en externe bereikbaarheid. Goede verbindingen met de Mainport biedt nieuwe economische kansen en voorziet de bestaande economische centra van arbeidskrachten. Het vastleggen en verbeteren van de betrouwbaarheid van de belangrijkste logistieke weg- en spoorverbindingen is erg belangrijk. Hiervoor is ook inzet op modal shift in de Rotterdamse haven nodig en uitbreiding van de capaciteit en betrouwbaarheid op het spoor.
Uitvoeringsagenda Bereikbaarheid 2016-2025 (Metropoolregio Rotterdam Den Haag, MRDH)	De Uitvoeringsagenda Bereikbaarheid geeft een nadere uitwerking aan de SBA. In de Uitvoeringsagenda wordt een samenhangend pakket aan maatregelen voorgesteld voor de periode 2016-2025. Tevens omvat het een regionaal verkeers- en vervoerplan. Hierin wordt aandacht besteed aan de specifieke gebieden en thema's met daaraan gekoppelde projecten en financieringen. Het faciliteren van het goederenvervoer wordt geborgd in de bereikbaarheid en het verbeteren van de betrouwbaarheid van de belangrijkste logistieke weg- en spoorverbindingen. Een manier om dit te bewerkstelligen is het toevoegen van capaciteit en het oplossen van (infrastructurele) knelpunten. Voor het Rotterdams havengebied is het versterken van de vitaliteit en het vestigingsklimaat een hoofdopgave. De multimodale bereikbaarheid voor goederen moet gegarandeerd en de bereikbaarheid voor werknemers verbeterd worden. Het gebruik van de auto is en blijft dominant, boven dat van OV en fiets. Doel is de bereikbaarheid, capaciteit en betrouwbaarheid van het wegennet garanderen. De komende periode ligt de focus op het verder verbeteren van het netwerk. In het bijzonder de aansluitingen van het onderliggend wegennetwerk op het hoofdnetwerk.
Gemeentelijk beleid	
Stedelijk Verkeersplan 2016 – 2030+ (Rotterdam, 2016)	Het Stedelijk Verkeersplan schetst hoe de gemeente de toekomst van verkeer in Rotterdam zich ziet ontwikkelen. De ambities ten aanzien van de gezonde leefomgeving en economische ontwikkeling van de stad hebben de visie op het verkeer in de toekomst bepaald. In het Stedelijk Verkeersplan komen auto's, fietsers, voetgangers en ov beter met elkaar in balans. De auto is te gast in de binnenstad, en de huidige oeververbindingen worden beter benut, terwijl de gedachte is om twee verbindingen tussen Rotterdam Noord en Rotterdam Zuid bij te maken, waardoor meer kansen ontstaan voor West en Zuid. Het vervoer over water krijgt een sterke impuls. De nieuwe Maas is eerder een verbinding dan een scheiding. In het Stedelijk Verkeersplan wordt gesteld dat er slimme mobiliteitsoplossingen nodig zijn voor files en het volle openbaar vervoer. ITS (Intelligent Transport Systems) is een zeer kansrijke ontwikkeling die een maximaal flexibel en betrouwbaar infrastructureel netwerk kan bieden. Te denken is aan slimme routekeuze, op de juiste tijd geïnformeerd worden en meer persoonlijke informatie over bijvoorbeeld alternatieve vervoerswijzen of slimme overstappunten.
Programma Verkeer en Vervoer (Rotterdam)	Het programma Verkeer en Vervoer vraagt om een samenhangend beleid op bereikbaarheid enerzijds en de kwaliteit van de leefomgeving, duurzaamheid, gezondheid en verkeersveiligheid anderzijds.

	Samen met convenantpartners Deltalinqs, gemeente Rotterdam, provincie Zuid-Holland en het Rijk zet het Havenbedrijf Rotterdam zich gezamenlijk in om de doelen uit de Havenvisie 2030 te verwezenlijken.
Havenvisie 2030	De bereikbaarheidsambitie die in de Havenvisie 2030 wordt genoemd is: In 2030 is het haven- en industriecomplex met alle vier achterlandmodaliteiten (binnenvaart, spoor, weg en pijpleiding) snel, betrouwbaar en robuust bereikbaar. Effectief betekent dit dat er meer vervoer over het water en het spoor zal gaan en minder over de weg. Hierover worden afspraken gemaakt tussen terminals en verladers.

8.2 Beoordelingskader

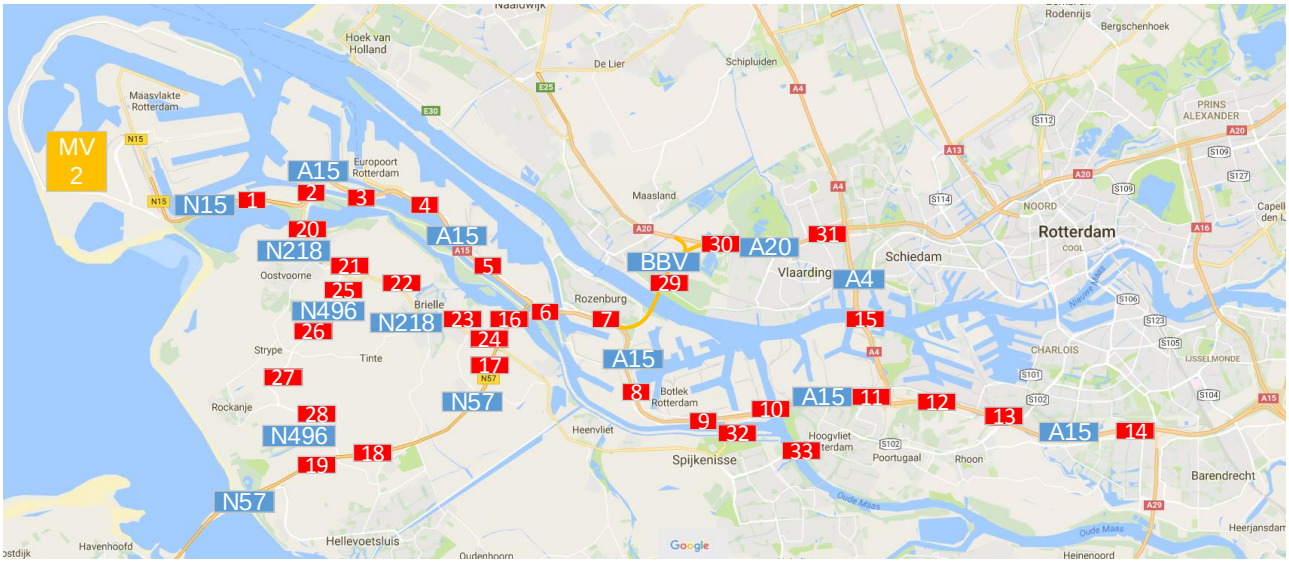
De effecten voor de aspecten wegverkeer, railverkeer en scheepvaart worden bepaald op basis van de beoordelingscriteria uit Tabel 8-2. Onder de tabel volgt per criterium een toelichting op de beoordelingscriteria en gehanteerde methode.

Tabel 8-2 Beoordelingskader verkeer

Aspect	Beoordelingscriterium	Meeteenheid
Wegverkeer	Bereikbaarheid over de weg	I/C-verhouding tijdens de spitsen
Railverkeer	Bereikbaarheid per spoor	Aantal klasse verschuivingen in de I/C-verhouding
Scheepvaart	Bereikbaarheid voor zeevaart	I/C-verhouding per vaarweg
	Bereikbaarheid voor binnenvaart	I/C-verhouding per vaarweg
	Nautische veiligheid	Aantal ongevallen dat door een aanvaring optreedt

Studiegebied wegverkeer

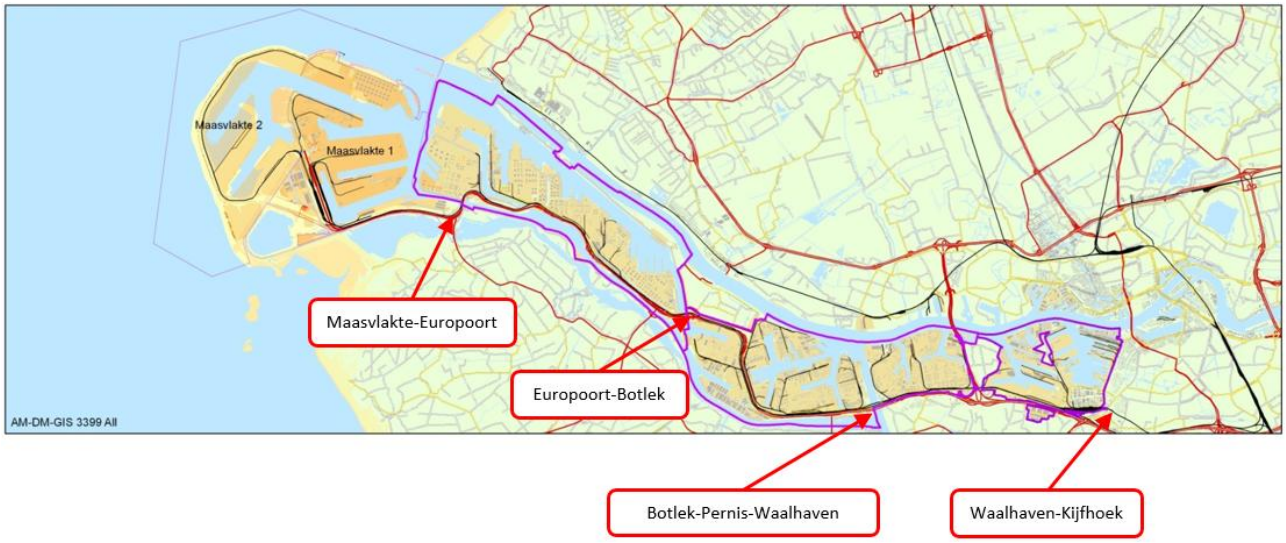
Het studiegebied voor wegverkeer bevat de belangrijkste achterlandverbindingen van Maasvlakte 2. In onderstaande figuur is de locatie van 33 wegvakken opgenomen waarvan intensiteitsgegevens geanalyseerd zijn. De beschrijving van de wegvakken is onder andere in Tabel 8-18 uitgeschreven. Het wegvak met nummer 29 is de Blankenburgverbinding. Dit is de nieuwe oeververbinding tussen de A15 en de A20 (verwachte openstelling 2022-2024).



Figuur 8-1 Studiegebied wegverkeer – telpuntlocaties

Studiegebied railverkeer

Het studiegebied omvat de Havenspoorlijn van Maasvlakte 2 tot aan het emplacement Kijfhoek (zie Figuur 8-2). De Havenspoorlijn heeft vertakkingen naar de deelgebieden: Maasvlakte 1 en 2, Europoort, Botlek-Vondelingenplaat en Waal- en Eemhaven. Tussen elk deelgebied bevindt zich een brug of tunnel die fungeert als telpunt. De effecten in dit MER zijn berekend op de baanvakken tussen deze telpunten. Eventuele uitstraling van effecten naar gebieden daaromheen zijn niet meegenomen. Dit geldt ook voor de doorwerking van de toename van het treinverkeer als gevolg van de ontwikkelingen op Maasvlakte 2 verder naar het achterland, oostelijk van het baanvak Waalhaven-Kijfhoek.

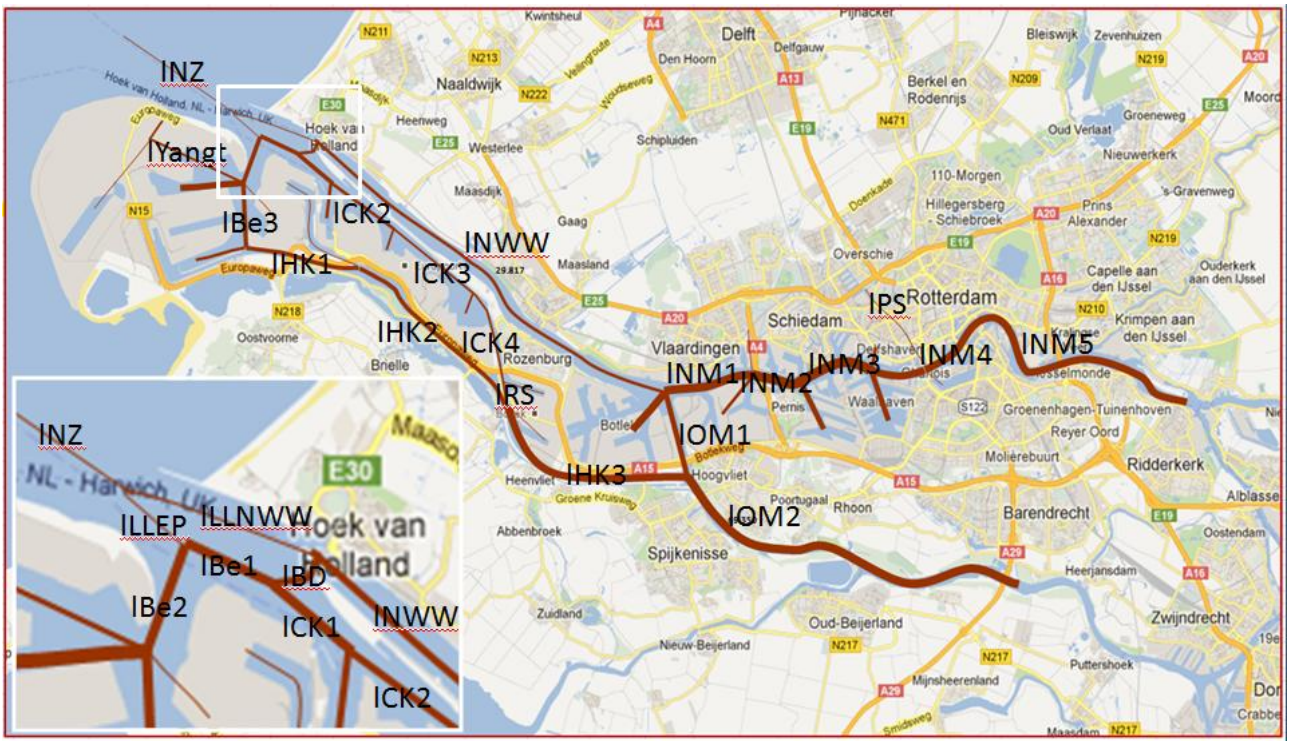


Figuur 8-2 Studiegebied railverkeer - baanvakken

Studiegebied zee- en binnenvaart

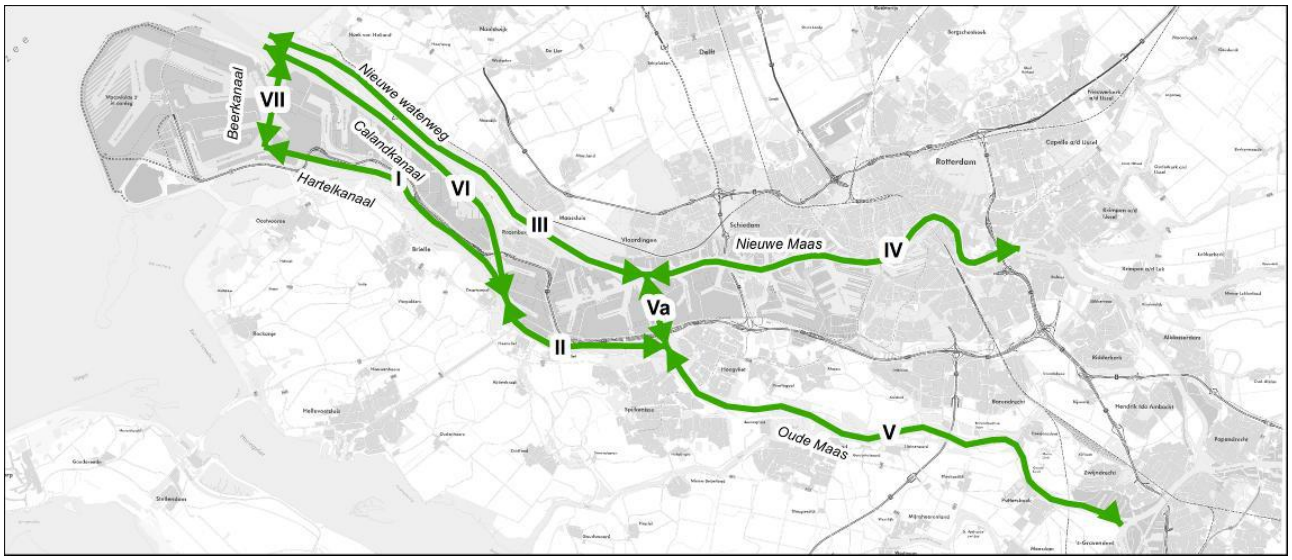
Sinds de uitvoering van het onderzoek ten behoeve van het MER voor het vigerende bestemmingsplan uit 2007 is het gebruik van AIS verplicht en de kennis over voornamelijk de binnenvaart sterk verbeterd. Het patroon van scheepsbewegingen binnen het havengebied (hoppen) en naar het achterland wordt veel beter begrepen. Deze kennis heeft zijn weerslag gevonden in een nieuw logistiek model voor het voorspellen van scheepsbewegingen. Deze kennis en dit model is ook in het onderzoek ten behoeve van het voorliggende MER toegepast.

De prognoses voor de intensiteit van de binnenvaart zijn door het Havenbedrijf bepaald met het logistiek model (v96). Met dit model worden scheepvaartintensiteiten berekend voor vaarwegen (links) en van/naar logistieke gebieden (connectoren). Een overzicht van de vaarwegen dat in het model is opgenomen, is in Figuur 8-3 weergegeven.



Figuur 8-3 Vaarwegen in het logistiek model (Bron: Havenbedrijf)

In het logistiek model wordt een groot aantal (deel)vaarwegen beschouwd. Om de effectbeoordeling zoveel mogelijk in lijn te brengen met de capaciteitsstudies van het eerder opgestelde MER voor het vigerende bestemmingsplan voor Maasvlakte 2 en het MER dat is opgesteld in het kader van de havenbestemmingsplannen, worden alleen de belangrijkste vaarwegen en knooppunten beschouwd. In Figuur 8-4 en Tabel 8-3 is een overzicht gepresenteerd van de beschouwde vaarwegen en knooppunten. Voor het vaststellen van de intensiteiten op de vaarwegen in Tabel 8-3, is de hoogste intensiteit van de corresponderende (deel)vaarwegen uit het logistiek model aangehouden.



Figuur 8-4 Studiegebied zee- en binnenvaart - beschouwde vaarwegen en knooppunten

Tabel 8-3 Beschouwde vaarwegen en knooppunten

Nr	Vaarweg	Van	Naar
I	Hartelkanaal I	Maasvlakte/Beergat	Calandkanaal/Rozenburgse sluis
II	Hartelkanaal II	Calandkanaal/Rozenburgse sluis	Oude Maas
III	Nieuwe waterweg	Maasvlakte	Oude Maas/Botlek
IV	Nieuwe Maas	Oude Maas/Botlek	Landinwaarts
V	Oude Maas	Hartelkanaal	Landinwaarts
Va	Oude Maas Va	Nieuwe Maas	Hartelkanaal
VI	Calandkanaal	Maasvlakte/Beerkanaal	Rozenburgse sluis/Hartelkanaal
VII	Beerkanaal	Hartelkanaal/Beergat	Calandkanaal
a	Knooppunt Botlekbrug	Hartelkanaal II – Oude Maas V – Oude Maas Va	
b	Knooppunt Oude/Nieuwe Maas	Nieuwe waterweg III – Nieuwe Maas IV – Oude Maas Va	

Maatgevende segmenten

Voor wegverkeer wordt gerekend met de totale verkeersbelasting van Maasvlakte 2 op alle achterlandverbindingen. Elk segment heeft een eigen kental voor de verkeersproductie per hectare (zie Tabel 8-4. Het segment containers genereert relatief meer vrachtverkeer dan personenauto's terwijl de Maritieme dienstverlening en industrie juist relatief meer personenverkeer genereert.

Tabel 8-4 Kentallen verkeersproductie per segment in verplaatsingen per etmaal per hectare (bron Havenbedrijf)

Segment	Vrachtauto	Personenauto
Containers	10-12	5
Chemie & biobased industrie	2	7
Distributie	10	17
Maritieme dienstverlening	9	24
Maritieme industrie	9	24
Andere haven gerelateerde activiteiten	9	14
Breakbulk	7	5

Voor zowel het railverkeer als de scheepvaart zijn de maatgevende segmenten *Containers* en *Chemie & biobased industrie*: segmenten die veel transport naar het achterland vereisen en daardoor het sterkst bijdragen aan de intensiteiten van het railverkeer en de scheepvaart.

Criterium bereikbaarheid over de weg

De verkeersprognoses voor het wegverkeer zijn berekend met het RVMK-model versie 3.1 van de MRDH (voorheen stadsregio Rotterdam), zie ook Bijlage A. Dit verkeersmodel is aangeleverd door de Gemeente Rotterdam. Voor het criterium voor de bereikbaarheid over de weg wordt de I/C-verhouding gebruikt. Dit is de verhouding tussen de intensiteit van de weg en de capaciteit en is een maat voor de verkeersafwikkeling op wegvakken. Hoe meer voertuigen er op de weg rijden, hoe hoger de I/C-verhouding en hoe slechter de bereikbaarheid wordt. Er zijn geen wettelijke normen voor I/C-verhoudingen; ze gelden als een indicatie van mogelijke hinder voor de doorstroming van het verkeer.

De I/C-verhouding wordt in de ochtend- en avondspits berekend, waarbij onderscheid gemaakt wordt naar rijrichting. De I/C-verhouding is ingedeeld in vier klassen. Elke klasse staat voor een bepaald niveau van verkeersafwikkeling:

- I/C-verhouding ≤ 0,80: Normale situatie: goede doorstroming
- 0,80< I/C-verhouding ≤ 0,90: Matige doorstroming
- 0,90 < I/C-verhouding ≤ 1,00: Slechte doorstroming
- I/C-verhouding > 1,00: Overbelasting: structurele congestie en vertragingen

De I/C-verhouding wordt gemeten op de achterlandverbindingen van Maasvlakte 2 (zie het studiegebied in Figuur 8-1).

Tabel 8-5 Beoordelingskader bereikbaarheid over de weg

Score	Omschrijving
++	Meer dan 4 wegvakken waarop de I/C-verhouding verbetert in één van de spitsen
+	2-4 wegvakken waarop de I/C-verhouding verbetert in één van de spitsen
0	Maximaal 1 wegvak waarop de I/C-verhouding verandert
-	2-4 wegvakken waarop de I/C-verhouding verslechtert in één van de spitsen
--	Meer dan 4 wegvakken waarop de I/C-verhouding verslechtert in één van de spitsen

Criterium bereikbaarheid per spoor

De bereikbaarheid per spoor is berekend op basis van spoorprognoses van het Havenbedrijf. Deze prognoses zijn gebaseerd op de volgende rapportages (tussenliggende jaren zijn geïnterpoleerd):

- 2014 en 2015: spoormonitor jaarrapportage (data ProRail);
- 2016 t/m 2020: Middellange termijn prognoses, op basis van Volumedatabase v31 scenario ET;
- 2030, 2035 en 2040: Lange termijn prognoses, op basis van Volumedatabase v30 scenario ET.

Ook voor het criterium bereikbaarheid per spoor is de I/C-verhouding gebruikt. Hoe meer goederentreinen of losse locomotieven er op het spoor rijden, des te negatiever is de impact op de bereikbaarheid per spoor.

De I/C-verhouding is ingedeeld in drie klassen. Elke klasse staat voor een bepaald niveau van verkeersafwikkeling:

- I/C-verhouding ≤ 0,85: Normale situatie: goede doorstroming
- 0,85 < I/C-verhouding ≤ 1,00: Slechte doorstroming: kans op congestie en vertragingen
- I/C-verhouding > 1,00: Overbelasting: structurele congestie en vertragingen

De I/C-verhouding is gemeten op de vier baanvakken (zie Figuur 8-2).

Om te bepalen of de situatie in de plansituatie verbetert of verslechtert ten opzichte van de referentiesituaties 2 is zowel gekeken naar de mate van verandering in de I/C-verhouding als naar het aantal baanvakken waarop deze I/C-verhouding verandert (zie Tabel 8-6). Op deze manier kan een nuance worden aangebracht in de effectbeoordeling: met dit beoordelingskader kan onderscheid worden gemaakt in situaties waarbij sprake is van 1 klasse verschuiving op alle baanvakken of als er sprake is van 2 klasse verschuivingen op 1 baanvak. Een nuance is gewenst, gezien de relatieve waarde van de I/C-verhouding. Er is gerekend met een gemiddelde verdeling van spoorverkeer over de dag, waarbij de pieken niet worden meegenomen. Er kan bijvoorbeeld sprake zijn van pieken in vertrektijden en aankomsttijden in het Europese achterland, wat zijn weerslag kan hebben op het vervoer over de Havenspoorlijn. In dit MER is hier geen rekening mee gehouden, omdat dit niet nauwkeurig kan worden voorspeld. Een andere reden betreft het feit dat een I/C-waarde van 0,85 inhoudt dat op een baanvak met een capaciteit van 20 treinen per uur in 2 richtingen samen sprake is van een intensiteit van 17 treinen per uur in 2 richtingen samen. Met 3 treinen

extra per uur in 2 richtingen samen is dan al sprake van overbelasting. Dit verschil is niet groot en kan, met het oog op de voornoemde pieken, mogelijk tot congestie en vertraging leiden. Dit is een aandachtspunt.

Tabel 8-6 Beoordelingskader bereikbaarheid per spoor

Score	Omschrijving
++	3-4 baanvakken waarop de I/C-klasse verbetert, 1-2 klasse verschuivingen
+	1-2 baanvakken waarop de I/C-klasse verbetert, 1-2 klasse verschuivingen
0	Maximaal 1 baanvak waarop de I/C-klasse verandert, maximaal 1 klasse verschuiving
-	1-2 baanvakken waarop de I/C-klasse verslechtert, 1-2 klasse verschuivingen
- -	3-4 baanvakken waarop de I/C-klasse verslechtert, 1-2 klasse verschuivingen

Scheepvaart

Criteria bereikbaarheid voor zee- en binnenvaart

Ook voor het criterium bereikbaarheid voor de zee- en binnenvaart wordt gebruik gemaakt van de I/C-verhouding. In dit geval is dit de verhouding tussen de capaciteit (uitgedrukt in het maximaal aantal passages per dag) van vaarwegen en de verwachte intensiteit op dit vaarwegen.

Bij de analyse van de verwachte intensiteit wordt onderscheid gemaakt tussen de intensiteit ten gevolge van zeevaart en de intensiteit ten gevolge van binnenvaart. Binnenvaart betreft hier specifiek de beroepsbinnenvaart. Omdat dienst- en recreatievaart een grote mate van flexibiliteit in tijd en ruimte kent wordt dit niet beschouwd voor het aandeel binnenvaart.

De prognoses uit het logistiek model zijn uitgedrukt in het jaargemiddelde aantal scheepsbewegingen op een vaarweg of naar een logistiek gebied. Deze waarden zijn vertaald in het hoogste aantal scheepsbewegingen per uur gedurende een dag. Hierbij is aangenomen dat binnenvaart 338 dagen per jaar[2] plaatsvindt en gedurende 24 uur per dag. Voor de zeevaart is aangenomen dat ze 365 dagen per jaar en gedurende 24 uur per dag plaatsvindt. Om de variatie van de intensiteit door de dag te verdisconteren, wordt op de I/C-verhouding een toeslag toegepast. Voor het bepalen van de I/C-verhouding op het drukste moment van de dag geldt een piekfactor van 1,8. Onderzoek (Havenbedrijf Rotterdam N.V., 2005) toont aan dat de piekfactor bij het Beergat in de praktijk lager uitvalt dan met de factor 1,8 wordt uitgedrukt. In dit MER zijn de effecten dus worst-case bepaald.

De capaciteit van een vaarweg wordt uitgedrukt in een absoluut aantal scheepspassages zonder enig onderscheid in scheepskarakteristieken. De scheepskarakteristieken zijn in werkelijkheid van invloed op het benutten van de beschikbare vaarwegcapaciteit. Op veel vaarwegen bevindt zich zowel binnenvaart als zeevaart. Voor deze vaarwegen is de I/C-verhouding daarom bepaald voor binnenvaart en zeevaart gezamenlijk. Als gevolg van deze aanname is de capaciteit representatief voor een vlootsamenstelling. In dit MER is aangenomen dat de wijzigingen in de vlootsamenstelling ten gevolge van de verdere invulling van Maasvlakte 2 een beperkte invloed op de capaciteit hebben en daarom verwaarloosd kunnen worden.

Aangezien de vaarwegen naar verwachting niet aangepast worden, is de capaciteit van de vaarwegen in alle situaties gelijk. De capaciteit van het Hartelkanaal en de Nieuwe waterweg is voor het MER behorend bij het vigerende bestemmingsplan nauwkeurig vastgesteld (studie van MARIN opgenomen in annex 3 van (Havenbedrijf Rotterdam N.V., 2007)). Voor het Hartelkanaal bedraagt de capaciteit 875 scheepvaartbewegingen per dag per richting (73 scheepvaartbewegingen per uur (totaal van beide richtingen)). De capaciteit van de Nieuwe waterweg is vastgesteld op 2.700 heen- en 2.700 terugvaarten per dag (225 scheepvaartbewegingen per uur (totaal van beide richtingen)). In het MER behorend bij de vigerende havenbestemmingsplannen, bijlage Nautische Veiligheid (Havenbedrijf Rotterdam N.V., 2007) zijn de capaciteiten van de andere vaarwegen hiervan afgeleid. Omdat de eigenschappen van de vaarwegen

[2] De aannames over het aantal werkdagen per jaar zijn gedaan om te corrigeren voor de het feit dat een werkweek in de binnenvaart gemiddeld 6,5 werkdag omvat. Deze aanname is overgenomen uit het MER behorend bij het vigerende bestemmingsplan, Bijlage Verkeer en Vervoer (Havenbedrijf Rotterdam, 2007)

nagenoeg gelijk zijn gebleven, zijn deze capaciteiten overgenomen in dit MER. Toekomstige optimalisatie van de nautische procedures (bijv. VTM-future, River Information Services) kan tot een vergroting van de capaciteit leiden, maar wordt hier niet kwantitatief beschouwd. Een overzicht van de capaciteiten voor de beschouwde vaarwegen is gepresenteerd in Tabel 8-7.

De knooppunten van vaarwegen bepalen in sterke mate de capaciteit van het vaarwegennetwerk. Bij de knooppunten wordt aangenomen dat de capaciteit van de aansluitende vaarwegen met 50% afneemt. Deze afname van capaciteit is een conservatieve aanname om ruimte te bieden voor kruisend en in/uitvoegend verkeer. Er is een uitzondering gemaakt voor het Hartelkanaal (II) bij de aansluiting op het knooppunt bij de Botlekbrug. Hier is het Hartelkanaal veel breder (280 m) dan de globale minimale breedte (150 m), daarom wordt een afname van de capaciteit hier niet nodig geacht.

De I/C-verhouding voor een knooppunt wordt bepaald door per aansluitende vaarweg de I/C-verhouding te berekenen. De maximale waarde van de I/C-verhouding van alle aansluitende vaarwegen wordt als representatieve waarde voor het knooppunt gehanteerd.

Tabel 8-7 Capaciteit van de beschouwde vaarwegen in scheepvaartbewegingen/uur

Nr	Vaarweg	Vaarwegen	Knooppunten
I	Hartelkanaal I	73	n.v.t.
II	Hartelkanaal II	58	58
III	Nieuwe waterweg	225	113
IV	Nieuwe Maas	150	75
V	Oude Maas	120	60
Va	Oude Maas Va	150	75
VI	Calandkanaal	73	37
VII	Beerkanaal	73	37

Goede onderlinge communicatie is een voorwaarde voor efficiënt en veilig gebruik van de vaarweg. Wanneer de breedte van de vaarweg dat toelaat kunnen schepen elkaar ontmoeten en passeren. Hierdoor kan bij grotere drukte de capaciteit van de vaarweg optimaal benut worden. Gevolg is dat zelfs bij een hoge I/C-verhouding niet automatisch sprake hoeft te zijn van oponthoud. De gehanteerde klassen moeten dan ook geïnterpreteerd worden als een indicatie voor de kans op oponthoud. De vaarsegmenten zijn ingedeeld volgens de volgende klassenindeling:

- I/C-verhouding ≤ 0,80: Lage belasting: de afwikkeling kent geen problemen
- 0,80 < I/C-verhouding ≤ 0,90: Hoge belasting: er is aanleiding voor doorstroming verbeterende maatregelen
- I/C-verhouding > 0,90: Erg hoge belasting: er is directe aanleiding voor doorstroming verbeterende maatregelen

Voor de beoordeling van de bereikbaarheid voor de zeevaart wordt naar het totaal aantal verschuivingen in I/C-verhouding gekeken. Zeevaart wordt gekenmerkt door minder manoeuvreerbare scheepstypen en langere remwegen. Als gevolg daarvan kan zeevaart minder eenvoudig inspelen op oponthoud. Omdat de gevolgen van oponthoud voor zeevaart groter zijn dan voor binnenvaart, wordt bij de waardering van de effecten onderscheid gemaakt tussen zee- en binnenvaart. Dit wordt tot uitdrukking gebracht in de waardering (zie Tabel 8-8).

Tabel 8-8 Beoordelingskader bereikbaarheid voor zeevaart & binnenvaart

Score	Omschrijving
++	Meer dan een verschuiving naar verbeterde situatie
+	Een verschuiving naar verbeterde situatie
0	Geen verschuivingen
-	Een verschuiving naar verslechterde situatie
--	Meer dan een verschuiving naar verslechterde situatie

Criterium nautische veiligheid

De nautische veiligheid voor de binnen- en zeevaart wordt uitgedrukt in het aantal scheepsongevallen per jaar. Uitgangspunt is dat het aantal scheepsongevallen per jaar gelijk blijft of daalt. Bij een toename van de intensiteit neemt de veiligheid af. Bij een toename van het scheepvaartverkeer is dus een grotere inspanning nodig om de nautische veiligheid op hetzelfde niveau te handhaven.

In het jaarverslag van het Havenbedrijf Rotterdam (https://jaarverslag2015.portofrotterdam.com/) wordt beschreven dat de Havenmeester aan het College van B en W van de gemeente Rotterdam en de minister van Infrastructuur en Milieu rapporteert over de veiligheid van het scheepvaartverkeer. Dit gebeurt door middel van de indicator Nautische Safety Index (NSI) met als toelichting hierop het aantal nautische ongevallen en voorvallen. Daarnaast wordt ook gekeken naar de Safety and Environmental Index (SEI).

De NSI relateert het aantal ongevallen aan het aantal scheepsbezoeken en houdt rekening met het aantal significante ongevallen en daadwerkelijke aanvaringen. Een nautisch ongeval is een ongewilde gebeurtenis die een schip tijdens de vaart overkomt waarbij minimaal één varend schip betrokken is. Er wordt onderscheid gemaakt tussen nautische ongevallen, significante nautische ongevallen en zogenoemde bijna-aanvaringen (near-miss situaties). Een nautisch ongeval is significant indien er één of meer van de volgende factoren voorkomen: dodelijke of zwaargewonde slachtoffers, grote vaarweg-, scheeps-, lading- of milieuschade of als er een volledige stremming is geweest van 1 uur of meer. De ongevallen worden geregistreerd in een database op basis van diverse journaals en opgaven van derden. De norm en het aantal gerapporteerde ongevallen zijn inclusief de havens van Dordrecht, Zwijndrecht en Papendrecht.

De SEI meet in welke mate zee- en binnenvaartschepen regels op het gebied van veiligheid en milieu naleven. De meting gebeurt op basis van inspecties aan boord en de systematische controle van naleving van wettelijke administratieve meldplichten door rederijen en agenturen.

In 2015 zijn 277 nautische ongevallen en voorvallen vastgelegd (zie Tabel 8-9). Dit betekent een toename ten opzichte van het aantal geregistreerde ongevallen en voorvallen in vorige jaren. De toename is te verklaren door de inzet in 2015 van het Havenbedrijf op het beter melden en registreren. Het aantal significante ongevallen in de afgelopen drie jaar vertoont een dalende trend. Er waren in 2015 geen nautische ongevallen met dodelijke slachtoffers.

Tabel 8-9 Aantal ongevallen op basis van jaarverslagen van het Havenbedrijf (inclusief de havens van Dordrecht, Zwijndrecht en Papendrecht)

Jaar	Aantal ongevallen	Aantal significante ongevallen
2013	116	13
2014	102	12
2015	277	7

Om de veiligheid bij een grotere verkeersintensiteit op het huidige niveau te handhaven zal het risico per scheepsbeweging moeten worden teruggedrongen. Dit wordt door het Havenbedrijf Rotterdam gerealiseerd door uitvoering van een maatregelenpakket. Als basis voor de te treffen maatregelen wordt in het maatregelenpakket o.a. de invoering van het nieuwe Havenmeester Informatie Systeem (HaMIS)

voorgesteld, waarmee bijna-incidenten en risicovoorvallen worden geregistreerd door medewerkers van het Havenbedrijf. Naast het toezicht van de Havenmeester is in 2015 een beroep gedaan op de havengemeenschap om bijna-nautische ongevallen en incidenten te melden met behulp van een meldingsapp.

Naar verwachting zal ook de ontwikkeling van een verbeterd vessel traffic management systeem sterk bijdragen aan de handhaving van de regelgeving en het waarborgen van de veiligheid. Het verbeterde systeem zorgt voor een efficiëntere verkeersafhandeling door goede planning van de nautische dienstverlening en verkeersbegeleiding. Het uitwisselen van informatie tussen verschillende partijen is ook onderdeel van het verbeterd vessel traffic management systeem. Door deze verbeterde uitwisseling van informatie kunnen potentiele scheepvaart risico's vroegtijdig worden geïdentificeerd en kan hier indien nodig op worden ingespeeld.

Voor de beoordeling van de nautische veiligheid is een driepuntschaal gebruikt (zie Tabel 8-10).

Tabel 8-10 Beoordelingskader nautische veiligheid

Score	Omschrijving
++	Afname van het aantal ongevallen
0	Geen verandering van het aantal ongevallen
- -	Toename van het aantal ongevallen

8.3 Effectbeoordeling plansituatie versus referentiesituatie 1

8.3.1 Beschrijving referentiesituatie 1

In referentiesituatie 1 is er een aantal ontwikkelingen die een rol spelen in de bereikbaarheid over de weg, via het spoor en via het water. Dit betreft ontwikkelingen in de beschikbare infrastructuur en de hoeveelheid verkeer die hiervan gebruik maakt.

Ontwikkelingen in infrastructuur

Wegverkeer

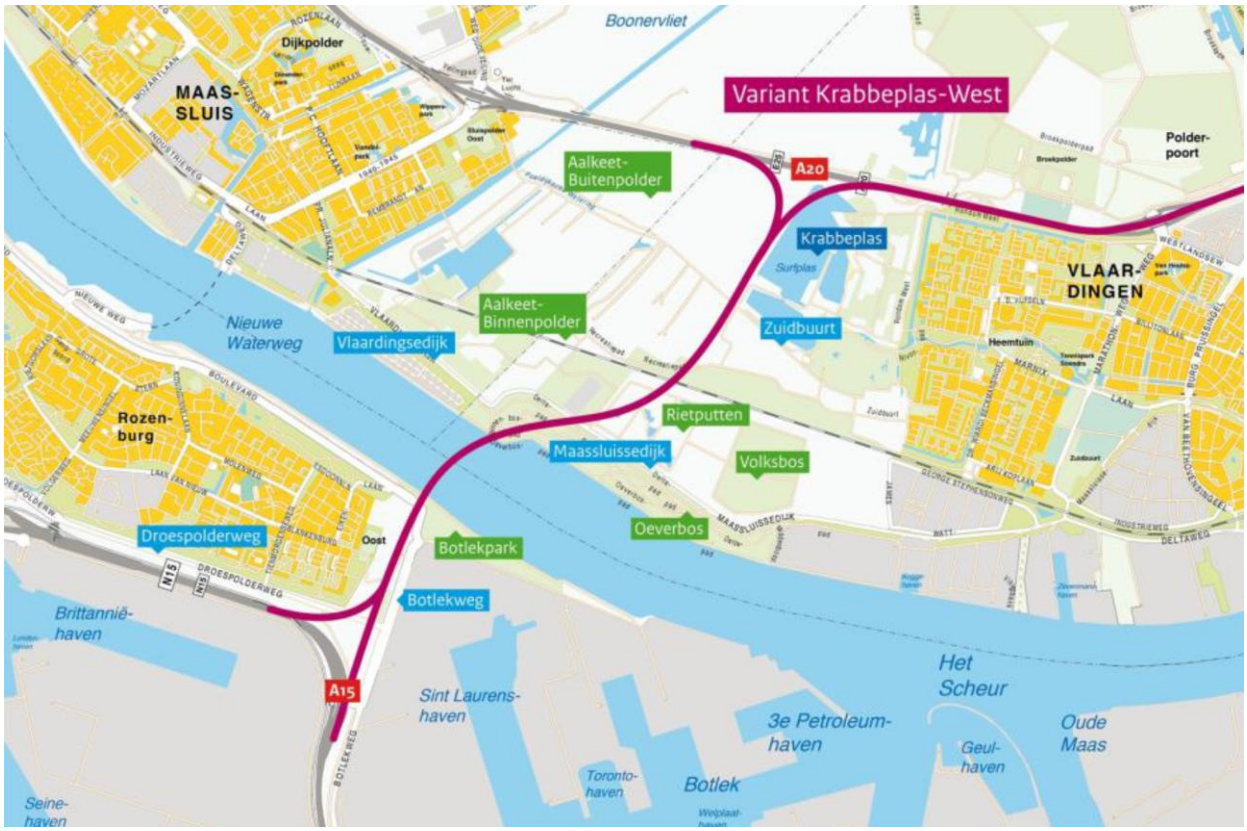
De weginfrastructuur van en naar Maasvlakte 2 heeft met het Project Verbreding A15 (MaVa) een upgrade gehad tussen het Stenen Baakplein bij de Maasvlakte en het Vaanplein. Hiermee is de capaciteit sterk verbeterd:

- Er zijn twee parallelbanen zijn toegevoegd aan de bestaande tweemaal drie en tweemaal twee rijstroken over een lengte van 16 kilometer tussen de Botlektunnel en het Vaanplein.
- Het aantal rijstroken is uitgebreid van tweemaal twee tot tweemaal drie over circa 11 kilometer tussen de Thomassentunnel en de Botlektunnel.
- Een nieuwe Botlekbrug.
- De N15 is A15 geworden over circa 11 kilometer vanaf het Stenen Baakplein tot de Thomassentunnel.

Overige projecten in de regio zijn in Bijlage A opgenomen. Buiten het studiegebied is de doortrekking van de A4 tussen Delft en Schiedam gerealiseerd en is de parallelstructuur van de A12 inclusief de Moordrechtboog rond Gouda opgeleverd.

In referentiesituatie 1 wordt de Blankenburgverbinding gerealiseerd (zie Figuur 8-5). De Blankenburgverbinding biedt een oplossing voor de capaciteitsproblemen op de Beneluxcorridor na 2020, verbetert de ontsluiting van het haven- en industriegebied en de Greenport Westland en ondersteunt de verdere ontwikkeling van de A4-corridor als vitale bereikbaarheidsas van dit deel van de Randstad.
De Blankenburgverbinding is een autosnelweg (A24) met een ontwerpsnelheid van 100 km/u en verbindt de A15 en de A20. De verbinding bestaat uit 2x3 rijstroken, een landtunnel (de Aalkeettunnel), een watertunnel van 945 meter lang bestaande uit twee tunnelbuizen, een verdiepte aansluiting op de A20 en een hoge

aansluiting op de A15. Deze hoge aansluiting wordt gerealiseerd middels een knooppunt ter hoogte van Rozenburg. Om dit knooppunt te realiseren, worden er diverse verbindingswegen en uitvoegstroken aangelegd en aanpassingen op de toe- en afritten Rozenburg-centrum (14) en Havens 4000 – 5200 (15) doorgevoerd, waarbij de oprit vanuit Rozenburg-centrum richting het westen komt te vervallen.
De nieuwe verbinding wordt een tolverbinding, zowel voor personenverkeer als vrachtverkeer. Het streven is dat de Blankenburgverbinding in de periode 2022 - 2024 is gerealiseerd.



Figuur 8-5 Blankenburgverbinding (Bron:Tracébesluit/MER Blankenburgverbinding)

Aanvullend wordt in referentiesituatie 1 de A20 tot aan het Kethelplein verbreed en wordt de aansluiting van de N218 Stenen Baakplein in 2017 aangepast waardoor de verkeersafwikkeling op de aansluiting verbetert.

Buiten het studiegebied is de A4 Delft-Schiedam gerealiseerd en wordt de A16 vanaf het knooppunt Terbregseplein verbonden met de A13, waardoor de A13 en de A20 bij Rotterdam Noord ontlast worden. In 2023 moet de weg opengaan voor verkeer. Overige projecten in de regio die tot 2028 verondersteld gerealiseerd te zijn staan in Bijlage A.

Spoor
De belangrijkste ontwikkeling op het vlak van spoorinfrastructuur is de vaststelling van het Tracébesluit Theemswegtracé in mei 2017 In dit besluit is rekening gehouden met 230 treinen op een gemiddelde werkdag (Tracébesluit, p. 64), waarvoor het tracé voldoende ruimte biedt (capaciteit > 230). De nieuwe verbinding is in 2020 operationeel en is daarom als autonome ontwikkeling in de regio in beide referentiesituaties en de plansituatie meegenomen.



Figuur 8-6 Locatie Theemswegtracé (Bron:Tracébesluit/MER Theemswegtracé)

De toename van het railverkeer als gevolg van de ontwikkelingen op Maasvlakte 2 kunnen ook doorwerken op de railinfrastructuur in oostelijke richting en aldaar leiden tot capaciteitsknelpunten. Zo is er mogelijk in de toekomst sprake van knelpunten in het baanvak Waalhaven-Kijfhoek en bijbehorende aansluitingen. In het MER bestemmingsplan Waal- en Eemhaven zijn deze mogelijke toekomstige knelpunten onderzocht. Om de onzekerheid van de toekomstige ontwikkelingen te ondervangen, worden het baanvak Waalhaven-Kijfhoek en de aansluitingen meegenomen in het lopende monitoring en evaluatieprogramma, waarin bijgehouden wordt hoeveel treinen over het spoor rijden en welke (trendmatige) ontwikkelingen zichtbaar zijn. Indien nodig, kunnen dan – zodra er knelpunten worden voorzien – maatregelen worden getroffen. Inmiddels is ProRail in samenwerking met het Havenbedrijf een project gestart om het spoorverkeer rondom de Waal- en Eemhaven efficiënter te organiseren en daardoor de capaciteit op de Havenspoorlijn te verbeteren. Onderdelen van dit project zijn de herinrichting van het huidige emplacement Waalhaven-Zuid, het aanpassen van het wisselkruis ter hoogte van de Reeweg en het aanpassen van de wissel aan de westzijde van het Waal- en Eemhavengebied. Door deze capaciteit verruimende maatregelen ontstaat er ruimte op het spoor en elders op het netwerk. In dit MER wordt uitgegaan van de borging van deze maatregelen in vervolgtrajecten en de oplossing van dit mogelijke toekomstige knelpunt.

De capaciteit per baanvak is aangenomen op basis van prognoses van Havenbedrijf (oktober 2016), zie Tabel 8-11. Deze prognoses laten dezelfde waarden zien in ieder jaar voor de periode 2018-2040.

Tabel 8-11 Uitgangspunten capaciteit spoor, in 2 richtingen samen

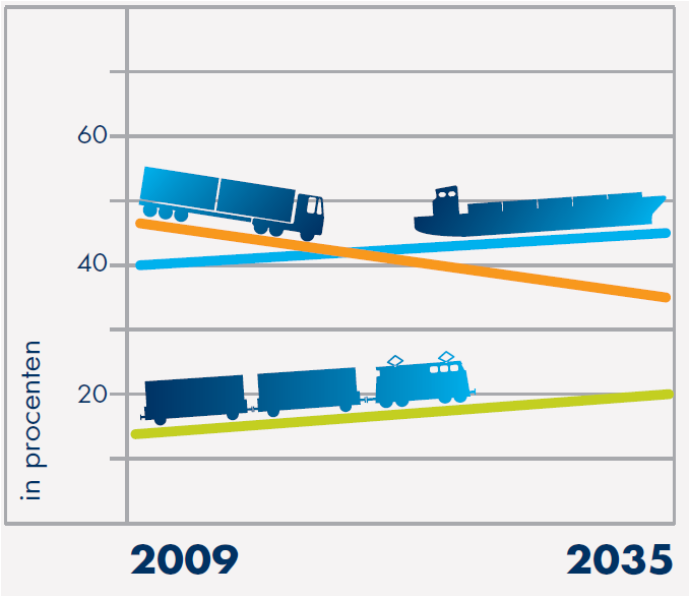
Baanvak	Capaciteit dag [aantal/baanvak/uur]	Capaciteit avond [aantal/baanvak/uur]	Capaciteit nacht [aantal/baanvak/uur]
Maasvlakte – Europoort	240	80	160
Europoort – Botlek	240	80	160
Botlek – Pernis – Waalhaven	252	84	168
Waalhaven – Kijfhoek	336	112	224

Scheepvaart
Voor scheepvaart zijn er geen relevante ontwikkelingen in de infrastructuur.

Ontwikkelingen in verkeersproductie

Wegverkeer

Een belangrijke parameter voor de verkeersproductie van Maasvlakte 2 is de modal split voor het transport van containers naar het achterland. De containers die direct naar het achterland vervoerd worden, worden in de huidige situatie voor een groot deel vervoerd via de weg. In 2015 lag het aandeel wegverkeer op 46,4%, spoor op 12,2% en binnenvaart op 41,4%. Het Havenbedrijf heeft als ambitie om in 2033 een modal split voor het transport van containers naar het achterland te realiseren bestaande uit 35% over de weg, 20% via het spoor en 45% via de binnenvaart. Via monitoring wordt de ontwikkeling van de modal shift gevolgd. De modal split (in termen van het aandeel wegverkeer) kwam in 2015 uit op 46,4%. De norm van maximaal 44% voor 2015 is hiermee niet gehaald. Dit is te verklaren door de congestie bij de afhandeling van containers via binnenvaart waardoor vaker voor het wegverkeer werd gekozen. De realisatie van de Container Exchange Route zal naar verwachting een positief effect hebben op de modal split (Voortgangsrapportage 2016, Havenbedrijf Rotterdam).



Figuur 8-7 Ambitie modal split-ontwikkeling containertransport Maasvlakte 2 naar het achterland (bron: Havenvisie 2030)

Om de gewenste modal shift te bereiken worden onder andere meer hoogfrequente, vaste shuttles tussen zee- en inlandterminals gerealiseerd (bron: Havenvisie 2030). Om daarvoor voldoende kritische massa te krijgen worden afspraken gemaakt tussen terminals en verladers over de manier waarop containers naar het achterland vervoerd worden. Ook de ontwikkeling van zogenoemde transferia aan de rand van de Rijnmond zal de groei van het goederenvervoer over de weg afremmen. De activiteiten die niet in Rotterdam hoeven plaatsvinden, vinden dan deels op de inlandterminals plaats. Ze gelden als extended gates.

In dit MER is als uitgangspunt gehanteerd dat het aandeel wegvervoer tussen 2015 en 2033 lineair zal afnemen, waarbij tussen 2018 en 2033 het aandeel wegverkeer zal dalen van 43,2% naar 35,0%. Per hectare containerterminal neemt daarmee het aantal vrachtautoverplaatsingen over de jaren steeds verder af. In Tabel 8-12 is dit uitgewerkt. In de berekeningen van de verkeersproductie zijn de afgeronde getallen gebruikt. Voor de containersterminals die in 2018 al vergund zijn wordt echter uitgegaan van de vergunde hoeveelheid verkeer. De modal shift wordt wel toegepast op nieuwe segementen met containers.

Tabel 8-12 Ontwikkeling in modal-shift en verkeersproductie op containerterminals (opgave Havenbedrijf)

Jaar	Modal split (% wegverkeer)	Vrachtauto verplaatsingen per etmaal per hectare
2015	46.4	12.8 (afgerond 13)
2018	43.2	11.9 (afgerond 12)
2028	37.2	10.3 (afgerond 10)
2033	35.0	9.7 (afgerond 10)

Spoor

De prognoses voor het railverkeer, zijnde het aantal passages in twee richtingen van goederentreinen en losse locomotieven per baanvak op een gemiddelde werkdag in referentiesituatie 1, zijn weergegeven in Tabel 8-13.

Tabel 8-13 Prognose aantal passages goederentreinen en losse locomotieven per baanvak op een gemiddelde werkdag in 2 richtingen samen in referentiesituatie 1 (Bron: Spoorprognoses, Havenbedrijf Rotterdam, oktober 2017)

Baanvak	Referentiesituatie 1 [gemiddeld aantal/werkdag]
Maasvlakte – Europoort	272
Europoort – Botlek	299
Botlek – Pernis – Waalhaven	328
Waalhaven – Kijfhoek	374

Op basis van deze geprognosticeerde aantallen is de intensiteit berekend aan de hand van de verdeling van verkeer over de dag. Hierbij is het volgende als uitgangspunt genomen:

Tabel 8-14 Uitgangspunten intensiteit spoor (Bron: Spoorintensiteiten, MER Havenbestemmingsplannen, 2013)

Periode	Tijden	Verdeling verkeer
Dag	7 – 19 uur	55%
Avond	19 – 23 uur	20%
Nacht	23 – 7 uur	25%

De intensiteiten voor referentiesituatie 1 zijn vervolgens weergegeven in Tabel 8-15.

Tabel 8-15 Intensiteiten referentiesituatie 1 per baanvak in 2 richtingen samen

Baanvak	Intensiteit dag	Intensiteit avond	Intensiteit nacht
Maasvlakte – Europoort	149,6	54,4	68
Europoort – Botlek	164,4	59,8	74,8

Botlek – Pernis – Waalhaven	180,4	65,6	82
Waalhaven – Kijfhoek	205,7	74,8	93,5

Scheepvaart

Het aantal zeevaartbewegingen van en naar de verschillende logistieke gebieden per dag is weergegeven in Tabel 8-16. De grootste piekintensiteit van de zeevaart bevindt zich op het Beerkanaal. Op het Hartelkanaal vindt geen zeevaart plaats.

Tabel 8-16 Intensiteiten zeevaart, referentiesituatie 1 [piek scheepvaartbewegingen/uur]

Nr	Vaarweg	Referentiesituatie 1	Plansituatie
I	Hartelkanaal l	0	0
II	Hartelkanaal II	0	0
III	Nieuwe waterweg	6	8
IV	Nieuwe Maas	3	5
V	Oude Maas	1	1
Va	Oude Maas Va	1	1
VI	Calandkanaal	2	3
VII	Beerkanaal	2	4

Het aantal binnenvaartbewegingen per piekuur op de verschillende vaarwegen is gepresenteerd in Tabel 8-17. De grootste piekintensiteit van de binnenvaart bevindt zich op de Nieuwe Maas en de laagste intensiteit op het Calandkanaal.

Tabel 8-17 Intensiteit binnenvaart, referentiesituatie 1 [piek scheepvaartbewegingen/uur]

Nr	Vaarweg	Referentiesituatie 1	Plansituatie
I	Hartelkanaal l	12	20
II	Hartelkanaal II	18	25
III	Nieuwe waterweg	11	21
IV	Nieuwe Maas	23	32
V	Oude Maas	19	25
Va	Oude Maas Va	13	16
VI	Calandkanaal	8	12
VII	Beerkanaal	13	26

Criterium bereikbaarheid over de weg

In Tabel 8-18 is de verkeersbelasting in zowel de huidige situatie (2018) als in referentiesituatie 1 op de belangrijkste wegverbindingen van Maasvlakte 2 weergegeven.

Tabel 8-18 Verkeersbelasting in de huidige situatie (2018) en referentiesituatie 1 (in motorvoertuigen –mvt- per etmaal op doorsnede en vrachtpercentage per etmaal op doorsnede, index 2018=100) – Bron: RVMK 3.1

Locatie (zie Figuur 8-1)			Huidige situatie (2018)		Referentiesituatie 1			
			MVT	% Vracht	MVT	Index	%Vracht	Index
1	N15	Maasvlakte - Stenen Baakplein	29300	45%	29900	102	44%	99
2	A15	Stenen Baakplein - d'Arcyweg	27800	47%	30200	109	44%	93
3	A15	d'Arcyweg - Rijnweg	31400	49%	33900	108	46%	93
4	A15	Rijnweg - Merwedeweg	35300	51%	37800	107	48%	94
5	A15	Merwedeweg - N57	39400	47%	42000	107	45%	94
6	A15	Thomassentunnel	62900	31%	72500	115	29%	91
7	A15	Rozenburg (13) - Rozenburg (14)	70200	29%	85000	121	25%	87
8	A15	Rozenburg - Welplaatweg	79100	27%	42600	54	34%	128
9	A15	Welplaatweg - Spijkenisse	93200	27%	60900	65	33%	123
10	A15	Spijkenisse - Hoogvliet	138700	21%	109400	79	22%	109
11	A15	Hoogvliet - Beneluxplein	161800	18%	134900	83	18%	104
12	A15	Beneluxplein - Reeweg	163900	18%	166300	101	17%	99
13	A15	Reeweg - Groene Kruisweg	164600	17%	167300	102	17%	100
14	A15	Groene Kruisweg - Vaanplein	177900	16%	182900	103	16%	99
15	A4	Beneluxtunnel	174200	13%	156100	90	12%	96
16	N57	A15 - Groene Kruisweg	37800	10%	47400	125	10%	107
17	N57	Groene Kruisweg - Nieuweweg	21300	4%	27300	128	6%	153
18	N57	Nieuwe weg - N496	18900	7%	22900	121	8%	107
19	N57	N496 - N497	19900	9%	23800	120	9%	101
20	N218	Europaweg - Brielseweg	14600	10%	15400	105	10%	96
21	N218	Brielseweg - Westvoorneweg	13500	9%	12700	94	10%	110
22	N218	N496 - Brielle	9200	16%	8600	93	19%	113
23	N218	G.J. den Boogerdweg - De Nolle	17000	13%	16700	98	14%	109
24	N218	De Nolle - N57	23600	13%	24600	104	14%	109
25	N496	N218 - Molendijk	8100	10%	7800	96	11%	106
26	N496	Molendijk - Lodderlandsedijk	7400	13%	7300	99	13%	100
27	N496	Lodderlandsedijk - Nieuwe Achterweg	8600	10%	8500	99	10%	99
28	N496	Nieuwe Achterweg - N57	10700	11%	11000	103	11%	98
29		Blankenburgverbinding	-	-	53300	nvt	15%	nvt
30	A20	Maassluis - Vlaardingen West	61500	13%	101400	165	13%	104
31	A20	Vlaardingen - Kethelplein	88300	14%	125200	142	14%	103
32		Hartelbrug	55600	11%	59000	106	12%	107
33		Spijkenissebrug	34500	4%	37500	109	4%	109

In Bijlage A.2 is de verkeersproductie van de kavels uitgewerkt. De totale wegverkeersproductie van Maasvlakte 2 is in 2018 circa 6.000 motorvoertuigen, waarvan circa 70% vrachtverkeer is. Deze voertuigen mengen zich met het verkeer van Maasvlakte 1 op de N15. In totaal verlaten er in 2018 op de N15 circa 29.300 motorvoertuigen Maasvlakte 1 en 2, waarvan 45% vrachtverkeer is. Tussen Hoogvliet en Vaanplein is de hoogste verkeersbelasting op de weg waar te nemen. Het aandeel verkeer afkomstig van Maasvlakte 2 is hier echter laag.

In Figuur 8-8 is de I/C-verhouding van de ochtendspits en de avondspits in de huidige situatie opgenomen. Hieruit valt op de maken dat er geen capaciteitsproblemen zijn op de A15. De provinciale wegen hebben wel

te maken met knelpunten. De N57 kent zowel in de ochtendspits als de avondspits een wegvak dat overbelast is (wel in tegengestelde richtingen). De N218 is alleen in de ochtendspits een probleem richting de A15. In de Beneluxtunnel komt de I/C-verhouding in beide spitsen op 83%. In de ochtendspits is dat richting het noorden en in de avondspits richting het zuiden. Ten noorden van de tunnel (in zuidelijke richting) is in beide spitsen een te hoge I/C-verhouding (maximaal 89% in de ochtendspits). Ook op de Hartelbrug is de I/C-verhouding te hoog. In de avondspits komt de I/C-verhouding in zuidelijke richting net op 80%, in de ochtendspits is deze in noordelijke richting op 84%. Op de overige wegvakken zijn in de huidige situatie geen problemen met de doorstroming.

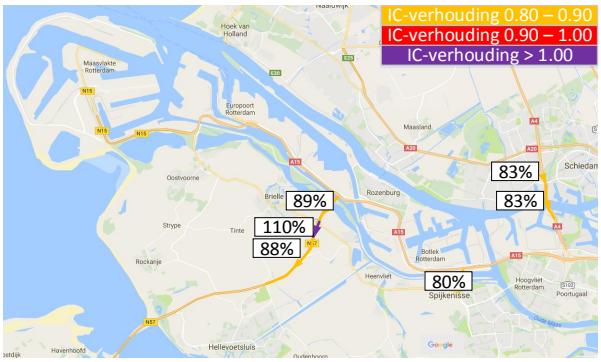


OCHTENDSPITS 2018

Wegvakken met I/C-verhouding 0.80 – 0.90: **6 stuks**
- A4: Beneluxtunnel noordelijke richting (83%).
- A4: Noord van Beneluxtunnel zuidelijk richting (89%).
- N218: Brielseweg – Europaweg N15 (83%).
- N57: Groene Kruisweg – A15 (83%).
- N57: N497 – N496 (80%).
- Hartelbrug richting noord (84%).

Wegvakken met I/C-verhouding 0.90 – 1.00: **1 stuks**
- N57: Dorpsdijk – Groene Kruisweg (97%).

Wegvakken met een I/C-verhouding > 1.00: **0 stuks**



AVONDSPITS 2018

Wegvakken met een I/C-verhouding 0.80 – 0.90: **5 stuks**
- A4: Noord van Beneluxtunnel zuidelijke richting (83%).
- A4: Beneluxtunnel zuidelijke richting (83%).
- N57: A15 – Groene Kruisweg (89%).
- N57: Dorpsdijk – Nieuwe weg (88%).
- Hartelbrug richting zuid (80%).

Wegvakken met I/C-verhouding 0.90 – 1.00: **0 stuks**

Wegvakken met een I/C-verhouding > 1.00: **1 stuks**
- N57: Groene Kruisweg – Dorpsdijk (110%).

Figuur 8-8 I/C-verhouding in de huidige situatie (2018) in de ochtendspits en de avondspits - Bron: RVMK 3.1

In referentiesituatie 1 is sprake van een gelijke verkeersbelasting van Maasvlakte 2 (zie Bijlage A). In Tabel 8-18 zijn de intensiteiten voor referentiesituatie 1 afgezet tegen de intensiteiten van 2018. Een index boven de 100 geeft aan dat er sprake is van een groei. Een index onder de 100 geeft een afname weer. Voor het vrachtpercentage, zijnde het aandeel van het vrachtverkeer van de totale intensiteit op het wegvak, is ook een index opgenomen in de laatste kolom van Tabel 8-18.

In de tabel is een kleine stijging van de intensiteit op wegvak 1 waar te nemen (index 102). Dit is ten gevolge van de autonome ontwikkeling op Maasvlakte 1. Op de A15 ten oosten van het Stenen Baakplein neemt de verkeersbelasting als gevolg van ontwikkelingen elders in het haven- en industriegebied verder toe. Op de wegvakken 2 tot en met 7 loopt de groei op tot 21%. De grote daling (tot maximaal 46%) van de verkeersbelasting op de wegvakken tussen Rozenburg en het Beneluxplein (wegvakken 8-11) en in de Beneluxtunnel zelf (wegvak 15) heeft te maken met de realisatie van de Blankenburgverbinding. Deze nieuwe oeververbinding leidt tot een andere routering in het netwerk. De Blankenburgverbinding (wegvak 29) trekt 53.300 motorvoertuigen. Hierdoor neemt op de A20 tussen de Blankenburgverbinding en Kethelplein de verkeersbelasting toe met 42% en 65% op resp. wegvak 30 en wegvak 31.

Ook op het onderliggend wegennet (de N-wegen) is een groei waar te nemen. Zo neemt de verkeersbelasting op de N57 met circa 20-28% toe. Dit is het effect van de Blankenburgverbinding en de autonome, ruimtelijke ontwikkelingen op Voorne-Putten. Hierdoor is in de regio zorg of de aansluiting van de N57 op de A15, de Harmsenknoop en de N57 ten zuiden van de N218 de verwachte toename van de verkeersbelasting ook in de toekomst kan blijven verwerken. Inmiddels is een werkgroep bestaande uit vertegenwoordigers van Rijkswaterstaat, regiogemeenten en Havenbedrijf gestart met een onderzoek naar de (toekomstige) verkeersbelasting op Voorne-Putten. Ook binnen De Verkeersonderneming heeft de verkeersbelasting op Voorne-Putten de aandacht. In De Verkeersonderneming wordt ingezet op

netwerkversterkingen en worden bedrijven en bewoners gestimuleerd om voor alternatieven te kiezen. Ter ondersteuning hiervan wordt in 2017 op Maasvlakte 1 een ov-knooppunt gerealiseerd dat bereikbaar is via het water (waterbus en Fastferry) en via de weg. Op dit ov-knooppunt worden tevens e-bikes beschikbaar gesteld voor het natransport naar de bedrijven op Maasvlakte 1 en 2.

Aanvullend is in 2017 gestart met de realisatie van de ontsluiting van kavels op de Hartelstrook (op Maasvlakte 1) verbeterd door realisatie van een ongelijkvloerse kruising van de N218 (Stenen Baakplein) en optimalisatie van in- en uitvoegstroken3. Deze reconstructie lost de huidige problematische doorstroming in de ochtendspits van de N218 naar de N15 op, lost de toekomstige problemen in de avondspits (N15 (west) naar de N218) op, voorziet in een toekomstbestendige ontsluiting van de Hartelstrook richting Rotterdam, draagt bij aan een robuust wegennet in het algemeen en in het bijzonder voor de regio Voorne-Putten en Maasvlakte 1 en 2 en leidt tot een verbetering van de doorstroming en verkeersveiligheid van de N15, de N218 en de recreatiewegen.

In Figuur 8-9 zijn de I/C-verhoudingen van de ochtendspits en avondspits voor referentiesituatie 1 weergegeven. Er zijn meer wegvakken met een hoge I/C-verhouding. De verkeersbelasting op het wegvak van de N218 net ten zuiden van de N15 heeft in referentiesituatie 1 in de ochtendspits een I/C-verhouding van 84%. De lagere verkeersbelasting in de Beneluxtunnel leidt tot een I/C-verhouding onder de 80% (komt niet meer terug in de onderstaande figuur).

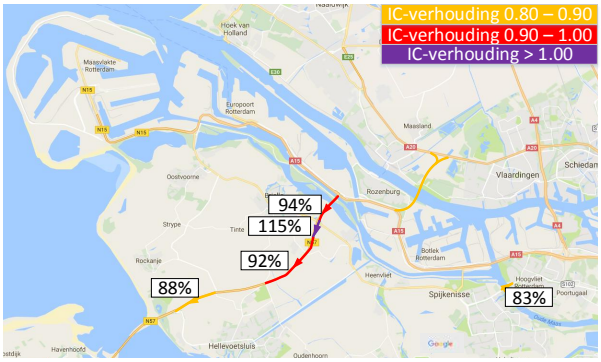


OCHTENDSPITS Referentiesituatie 1

Wegvakken met I/C-verhouding 0.80 – 0.90: **4 stuks**
- N57: N496 – Nieuwe weg (81%).
- N57: Nieuwe Weg – Dorpsdijk (84%).
- N218: Brielseweg – Europaweg N15 (84%).
- Hartelbrug richting noord (85%).

Wegvakken met I/C-verhouding 0.90 – 1.00: **2 stuks**
- N57: Groene Kruisweg – A15 (90%).
- N57: N497 – N496 (94%).

Wegvakken met een I/C-verhouding > 1.00: **1 stuks**
- N57: Dorpsdijk – Groene Kruisweg (106%).



AVONDSPITS Referentiesituatie 1

Wegvakken met een I/C-verhouding 0.80 – 0.90: **2 stuks**
- N57: N496 – N497 (88%).
- Spijkernissebrug richting oost (83%).

Wegvakken met I/C-verhouding 0.90 – 1.00: **2 stuks**
- N57: A15 – Groene Kruisweg (94%).
- N57: Dorpsdijk – Nieuwe weg (92%).

Wegvakken met een I/C-verhouding > 1.00: **1 stuks**
- N57: Groene Kruisweg – Dorpsdijk (115%).

Figuur 8-9 I/C-verhouding in referentiesituatie 1 in de ochtendspits en de avondspits - Bron: RVMK 3.1

Criterium bereikbaarheid per spoor

In de huidige situatie is sprake van knelpunten op het spoor, vanwege het feit dat de Havenspoorlijn nog over de Calandbrug loopt. Doordat ook zeeschepen de Calandbrug moeten passeren op hun route naar of van bedrijven in de Brittanniëhaven moet de brug regelmatig worden geopend. Hierbij heeft de scheepvaart voorrang op het railverkeer.

Op basis van de verdeling van het verkeer is ook de I/C-verhouding per dagdeel in referentiesituatie 1 bepaald (zie Tabel 8-19).

Tabel 8-19 I/Cverhouding dag, avond en nacht in referentiesituatie 1

[3] Variantenanalyse N218 Stenen Baakplein – RHDHV & Havenbedrijf Rotterdam – Maart 2014

Baanvak	I/C-verhouding		
	Dag	Avond	Nacht
Maasvlakte – Europoort	0,62	0,68	0,43
Europoort – Botlek	0,69	0,75	0,47
Botlek – Pernis – Waalhaven	0,72	0,78	0,49
Waalhaven – Kijfhoek	0,61	0,67	0,42

Bovenstaande tabel laat zien dat er geen sprake is van een overbelasting op de baanvakken van de Havenspoorlijn: de doorstroming is op alle baavakken goed (I/C-verhouding < 0,85).

Criteria bereikbaarheid voor de zee- en binnenvaart

Volgens de beschreven methodiek, zijn de I/C-verhoudingen tijdens piekdrukte voor de vaarwegen en knooppunten bepaald. In de berekende I/C-verhouding (Tabel 8-20) zijn de effecten van zowel binnenvaart en zeevaart opgenomen. In referentiesituatie 1 is de bereikbaarheid op alle vaarwegen en knooppunten ruimschoots voldoende.

Tabel 8-20 I/C-verhoudingen zee- en binnenvaart in referentiesituatie 1 en de plansituatie

Nr	Vaarweg	Referentiesituatie 1	Plansituatie
I	Hartelkanaal I	0.17	0.27
II	Hartelkanaal II	0.31	0.44
III	Nieuwe waterweg	0.08	0.13
IV	Nieuwe Maas	0.18	0.24
V	Oude Maas	0.16	0.22
Va	Oude Maas Va	0.09	0.11
VI	Calandkanaal	0.14	0.21
VII	Beerkanaal	0.20	0.41
a	Knooppunt Botlekbrug	0.33	0.44
b	Knooppunt Oude/Nieuwe Maas	0.35	0.49

Criterium nautische veiligheid

Volgens het Havenmeesterconvenant dient het Havenbedrijf Rotterdam zorg te dragen voor een gelijkblijvende nautische veiligheid bij een toename van het scheepvaartverkeer. Het gevolg daarvan is dat het aantal ongevallen op het huidige niveau blijft. Op basis van de gemiddeld lage I/C-verhoudingen op de vaarwegen, is het waarschijnlijk dat de nautische veiligheid eenvoudig gewaarborgd kan worden op het oude niveau. Ter plaatse van de knooppunten is de kans op ongevallen groter door de hogere intensiteit en de complexiteit van scheepsmanoeuvres voor afslaand verkeer.

8.3.2 Effectbeoordeling plansituatie

In Tabel 8-21 zijn de effecten van de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 1 voor de aspecten wegverkeer, railverkeer en scheepvaart samengevat. Onder de tabel wordt de effectbeoordeling toegelicht.

Tabel 8-21 Effectbeoordeling plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 1

Criterium	Plansituatie t.o.v. referentiesituatie 1
Bereikbaarheid over de weg	-
Bereikbaarheid per spoor	0
Bereikbaarheid voor de zee- en binnenvaart	0
Nautische veiligheid	0

Criterium bereikbaarheid over de weg

In de plansituatie neemt de verkeersproductie sterk toe naar 25.515 motorvoertuigen per etmaal (zie Bijlage A). Hiervan is circa 47% vrachtverkeer. Het percentage vrachtverkeer is ten opzichte van de referentiesituatie 1 lager omdat er relatief meer personenautoverkeer bijgekomen is. In absolute zin is er wel een toename van het vrachtverkeer.

Het effect van de verkeersproductie op de achterlandverbindingen is in Tabel 8-22 opgenomen. Deze tabel geeft de verkeersbelasting op een gemiddelde werkdag in de plansituatie weer. De indexcijfers geven de relatieve verandering ten opzichte van referentiesituatie 1. Daarnaast is in de laatste kolom per wegvak het percentage Maasvlakte 2 gebonden verkeer opgenomen. Dit betreft al het verkeer van en naar Maasvlakte 2 (bestaand en nieuw).

Tabel 8-22 Verkeersbelasting in de plansituatie in motorvoertuigen per etmaal op doorsnede, vrachtpercentage per etmaal op doorsnede, index referentiesituatie 1 = 100) – Bron: RVMK 3.1

Locatie (zie Figuur 8-1)			Plansituatie				
			MVT	Index	% Vracht	Index	% MV2
1	N15	Maasvlakte - Stenen Baakplein	48600	163	43%	97	50%
2	A15	Stenen Baakplein - d'Arcyweg	43500	144	47%	107	44%
3	A15	d'Arcyweg - Rijnweg	47200	139	48%	105	40%
4	A15	Rijnweg - Merwedeweg	51100	135	49%	103	37%
5	A15	Merwedeweg - N57	54700	130	47%	105	34%
6	A15	Thomassentunnel	83700	115	32%	113	21%
7	A15	Rozenburg (13) - Rozenburg (14)	97500	115	28%	113	18%
8	A15	Rozenburg - Welplaatweg	48900	115	37%	109	18%
9	A15	Welplaatweg - Spijkenisse	67000	110	35%	106	12%
10	A15	Spijkenisse - Hoogvliet	115100	105	24%	108	7%
11	A15	Hoogvliet - Beneluxplein	140200	104	20%	108	5%
12	A15	Beneluxplein - Reeweg	170600	103	19%	106	4%
13	A15	Reeweg - Groene Kruisweg	170600	102	18%	104	3%
14	A15	Groene Kruisweg - Vaanplein	186000	102	16%	104	3%
15	A4	Beneluxtunnel	155900	100	12%	100	0,1%
16	N57	A15 - Groene Kruisweg	48400	102	10%	98	1%
17	N57	Groene Kruisweg - Nieuweweg	27200	100	6%	100	0,4%
18	N57	Nieuwe weg - N496	22800	100	8%	100	0,0%
19	N57	N496 - N497	24900	105	10%	111	7%
20	N218	Europaweg - Brielseweg	18800	122	11%	111	28%

21	N218	Brielseweg - Westvoorneweg	16300	128	11%	108	27%
22	N218	N496 - Brielle	10600	123	16%	87	15%
23	N218	G.J. den Boogerdweg - De Nolle	17600	105	14%	97	3%
24	N218	De Nolle - N57	25700	104	13%	97	2%
25	N496	N218 - Molendijk	10100	129	12%	112	28%
26	N496	Molendijk - Lodderlandsedijk	9200	126	14%	111	29%
27	N496	Lodderlandsedijk - Nieuwe Achterweg	10500	124	12%	117	26%
28	N496	Nieuwe Achterweg - N57	13000	118	12%	111	18%
29		Blankenburgverbinding	59200	111	17%	118	14%
30	A20	BBV - Vlaardingen West	106100	105	15%	111	6%
31	A20	Vlaardingen - Kethelplein	129300	103	15%	109	5%
32		Hartelbrug	59400	101	12%	100	1%
33		Spijkenissebrug	37700	101	4%	99	0,0%

In de plansituatie is sprake van een sterke toename van wegverkeer op de N15 (wegvak 1). Met 48.600 motorvoertuigen ligt de intensiteit hier 63% hoger dan in referentiesituatie 1. Omdat de achtergrondintensiteit verder op de A15 hoger is en het aantal Maasvlakte 2 gerelateerde voertuigen uitwaaiert, neemt de relatieve toename van het verkeer af. De index loopt terug van 163 tot 102 bij het Vaanplein (wegvak 14). Dit komt ook terug in het percentage Maasvlakte 2 gebonden verkeer. Op wegvak 14 is dit nog 3%.

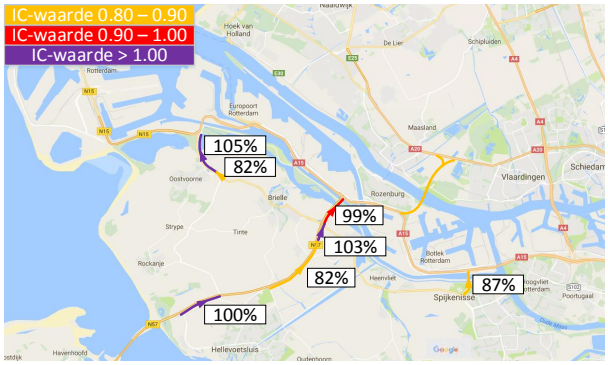
Op het hoofdwegennet is ook te zien dat de Blankenburgverbinding (wegvak 29) de belangrijkste oeververbinding is geworden tussen de A15 en de A20. Hier is een toename te zien van 11% van het aantal motorvoertuigen en zelfs 21% van het aantal vrachtauto's. Van de 59.200 motorvoertuigen is circa 14% van Maasvlakte 2 afkomstig. Dit verkeer wordt verder via de A20 richting Kethelplein afgewikkeld (wegvakken 30 en 31). Daar is 5-6% van het verkeer op de weg Maasvlakte 2 gebonden. De toenames op de Blankenburgverbinding en de A20 leiden niet tot knelpunten in de doorstroming (zie Tabel 8-22). In de Beneluxtunnel (wegvak 15) is geen toename van verkeer te zien er rijdt daar ook bijna geen Maasvlakte 2 gebonden verkeer.

Naast een toename van verkeer op de A15 richting het oosten en de Blankenburgverbinding richting de A20, is een duidelijke toename van verkeer te zien op de route via de N218 (wegvakken 20 en 21) en de N496 (wegvakken 25 – 28) via de N57 en door naar Zeeland (over de Haringvlietdam). Dit is de belangrijkste route voor Maasvlakte 2 gebonden verkeer richting het zuiden. Op deze route ligt het percentage Maasvlakte 2 gebonden verkeer tussen de 18% en 30%.

De N57 tussen de Groene Kruisweg en de N496 (wegvakken 17 en 18) wordt zo goed als niet gebruikt door verkeer van en naar Maasvlakte 2. Deze route is al druk en is vanwege de realisatie van de Blankenburgverbinding in referentiesituatie 1 ook drukker geworden. Verkeer van en naar Maasvlakte 2 mijdt in de plansituatie deze route (index blijft 100). Op de N57 ten noorden van de Groene Kruisweg (wegvak 16) is in de plansituatie wel een kleine toename van verkeer te zien (index 102). Dit is deels Maasvlakte 2 gebonden verkeer (1%), maar ook verkeer dat vanwege de drukte op andere wegen een andere route neemt.

In de plansituatie zijn in de ochtendspits twee nieuwe knelpunten aanwezig (zie Figuur 8-10):

- N218 – Westvoorneweg – Brielseweg: de extra toevoer van verkeer richting Maasvlakte 2 wordt voor een deel afgewikkeld via de N218. Op dit wegvak is 28% van het verkeer afkomstig van Maasvlakte 2. De doorstroming op het wegvak tussen de Brielseweg en de Europaweg (N15) was al verstoord in de referentiesituatie 1 (en ook al in de huidige situatie), maar in de plansituatie is op het hele wegvak in beide spitsen tussen de Westvoorneweg (N496) en de Europaweg (N15) de doorstroming verstoord.
- De Hartelbrug: in de plansituatie is in beide spitsen sprake van een matige doorstroming. De I/C-verhouding is in de ochtendspits 87% (in noordelijke richting) en in de avondspits 82% (in zuidelijke richting). In referentiesituatie 1 lag de I/C-verhouding in de avondspits (in zuidelijke richting) nog net onder de 80%.

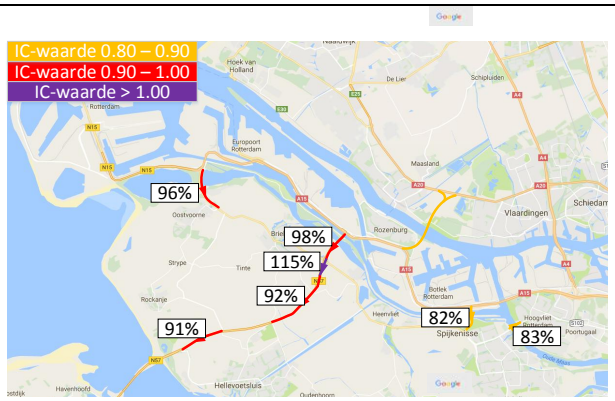


OCHTENDSPITS Plansituatie

Wegvakken met I/C-verhouding 0.80 – 0.90: **3stuks**
- N57: Nieuweweg – Dorpsdijk (82%).
- N218: Westvoorneweg – Brielseweg (82%).
- Hartelbrug richting noord (87%).

Wegvakken met I/C-verhouding 0.90 – 1.00: **1 stuks**
- N57: Groene Kruisweg – A15 (99%).

Wegvakken met een I/C-verhouding > 1.00: **3stuks**
- N57: Dorpsdijk – Groene Kruisweg (103%).
- N57: N497 – N496 (100%).
- N218: Brielseweg – Europaweg N15 (105%).



AVONDSPITS Plansituatie

Wegvakken met I/C-verhouding 0.80 – 0.90: **2 stuks**
- Hartelbrug richting zuid (82%).
- Spijkernissebrug richting oost (83%).

Wegvakken met een I/C-verhouding 0.90 – 1.00: **4 stuks**
- N57: A15 – Groene Kruisweg (98%).
- N57: Dorpsdijk – Nieuweweg (92%).
- N57: N496 – N497 (91%).
- N218: Europaweg N15 – Brielseweg (96%).

Wegvakken met een I/C-verhouding > 1.00: **1 stuks**
- N57: Groene Kruisweg – Dorpsdijk (115%).

Figuur 8-10 I/C-verhoudingen plansituatie in de ochtendspits en avondspits - Bron: RVMK

Uit Tabel 8-23 valt op de maken dat er in de ochtendspits op drie wegvakken de I/C-verhouding verslechtert en op één wegvak verbetert. In de avondspits (zie Tabel 8-24) verslechtert de I/C-verhouding op vier wegvakken. In totaal gaat in de ochtendspits om een verschuiving van drie klassen (4-1=3), in de avondspits om een verschuiving van vier klassen. Ten opzichte van de referentiesituatie 1 scoort de plansituatie op het criterium bereikbaarheid over de weg licht negatief (score: -).

Op de wegvakken van de N57 en met name de N218 net ten zuiden van de A15 zijn de effecten het grootst. Op de N218 tussen de Brielseweg en de Europaweg/N15 neemt de IC-waarde in de ochtendspits toe van 84% tot 105%. In de avondspits is een soortgelijke stijging waar te nemen. Op de N57 tussen de Groene Kruisweg en de A15 stijgt de I/C-verhouding van 90% naar 99%. Dit is niet specifiek Maasvlakte 2 verkeer, maar verkeer dat de drukker geworden spits op de N218 vermijdt en via de N57 naar Voorne-Putten rijdt. Verder zuidelijk op de N57 is ook een verhoging van de I/C-verhouding te zien. Dit is voor een groot deel wel Maasvlakte 2 verkeer dat via de N218 en de N57 naar het zuiden rijdt.

Tabel 8-23 Wijziging in I/C-verhouding in de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 1 in de ochtendspits

Locatie	I/C-verhouding Ochtendspits						
	Referentiesituatie 1			Plansituatie			Verschil in klasse
	0.8-0.9	0.9-1.0	>1.0	0.8-0.9	0.9-1.0	>1.0	
N57: N497 – N496		94%				100%	+1
N57: N496 – Nieuweweg	81%						-1
N57: Nieuweweg – Dorpsdijk	84%			82%			0
N57: Dorpsdijk – Groene Kruisweg			106%			103%	0
N57: Groene Kruisweg – A15		90%			99%		0
N218: Brielseweg – Europaweg N15	84%					105%	+2
N218 Westervoorneweg – Brielseweg				82%			+1
Hartelbrug ri noord	85%			87%			0
Hartelbrug ri zuid							0
Spijkernisse ri oost							0
Totaal aantal	**4**	**2**	**1**	**3**	**1**	**3**	**+3**

Tabel 8-24 Wijziging in I/C-verhouding in de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 1 in de avondspits

Locatie	I/C-verhouding Avondspits						
	Referentiesituatie 1			Plansituatie			Verschil in klasse
	0.8-0.9	0.9-1.0	>1.0	0.8-0.9	0.9-1.0	>1.0	
N57: N496 – N497	88%				91%		+1
N57: Nieuweweg – N496							0
N57: Dorpsdijk – Nieuweweg		92%			92%		0
N57: Groene Kruisweg – Dorpsdijk			115%			115%	0
N57: A15 – Groene Kruisweg		94%			98%		0
N218: Europaweg N15 – Brielseweg					96%		+2
N218: Brielseweg - Westervoorneweg							0
Hartelbrug ri noord							0
Hartelbrug ri zuid				82%			+1
Spijkernisse ri oost	83%			83%			0
Totaal aantal	**2**	**2**	**1**	**2**	**4**	**1**	**+4**

Criterium bereikbaarheid per spoor

Ook voor de plansituatie zijn door het Havenbedrijf prognoses opgesteld van het aantal passages van goederentreinen en losse locomotieven, zie Tabel 8-25.

Tabel 8-25 Prognose van het aantal passages goederentreinen en losse locomotieven per baanvak op een gemiddelde werkdag in 2 richtingen in de plansituatie

Baanvak	Plansituatie	Referentiesituatie 1	Verschil
Maasvlakte – Europoort	298	272	+26
Europoort – Botlek	329	299	+30
Botlek – Pernis – Waalhaven	355	328	+27
Waalhaven – Kijfhoek	410	374	+36

Op basis van deze geprognosticeerde aantallen, zijn de intensiteiten voor de plansituatie bepaald (zie Tabel 8-26)

Tabel 8-26 Intensiteiten per baanvak in 2 richtingen samen in de plansituatie

Baanvak	Intensiteit dag	Intensiteit avond	Intensiteit nacht
Maasvlakte – Europoort	163,9	59,6	74,5
Europoort – Botlek	181,0	65,8	82,2
Botlek – Pernis – Waalhaven	195,2	71,0	88,8
Waalhaven – Kijfhoek	225,5	82,0	102,5

Op basis van deze intensiteiten en de beschikbare capaciteit zijn de I/C-verhoudingen bepaald (zie Tabel 8-27)

Tabel 8-27 I/C-verhouding dag, avond en nacht in de plansituatie

Baanvak	I/C-verhouding		
Plansituatie	Dag	Avond	Nacht
Maasvlakte – Europoort	0,68	0,75	0,47
Europoort – Botlek	0,75	0,82	0,51
Botlek – Pernis – Waalhaven	0,77	0,85	0,53
Waalhaven – Kijfhoek	0,67	0,73	0,46

De IC-verhoudingen in de plansituatie zijn – net als in referentiesituatie 1 – op alle baan vakken goed (IC-waarde < 0,85). Op baanvak Botlek-Pernis-Waalhaven is een I/C-vehouding van exact 0,85 te zien, wat betekent dat hier de doorstroming relatief slecht is in de avondperiode. Op de overige baanvakken is de doorstroming goed (I/C-verhouding <0,85).

Wanneer de plansituatie wordt afgezet tegen referentiesituatie 1 wordt zichtbaar dat in geen van de baanvakken sprake is van een klasseverschuiving van de I/C-verhouding. Conform het beoordelingskader is de plansituatie als neutraal (score: 0) beoordeeld ten opzichte van referentiesituatie 1.

Criteria bereikbaarheid zee- en binnenvaart

In Tabel 8-20 zijn de I/C-verhoudingen tijdens piekdrukte voor de vaarwegen en knooppunten in de plansituatie weergegeven. In de berekende I/C-verhouding zijn de effecten van zowel binnenvaart en zeevaart opgenomen. In de plansituatie is de bereikbaarheid op alle vaarwegen en knooppunten ruimschoots voldoende. Er is geen verschuiving naar een verslechterde situatie voor de I/C-verhoudingen. Dit resulteert in een neutrale score voor de bereikbaarheid voor zee- en binnenvaart.

In de plansituatie zijn twee aanlandingszones voorzien. De noordelijke aanlandingszone omvat de druk bevaarde Maasmond. Het mogelijke effect van scheepvaart op kabels en leidingen in de aanlandingszone betreft het beschadigen van de kabels en leidingen door een anker of zinkend schip. De risico's die hierdoor ontstaan, kunnen beperkt worden door toekomstige kabels en leidingen voldoende diep te leggen.

Daarnaast kan de aanleg van kabels en leidingen een effect hebben op de scheepvaart, doordat de werkzaamheden de scheepvaart belemmeren. Wanneer kabels en leidingen in de noordelijke aanlandingszone worden ingegraven, zullen waarschijnlijk één of meerdere (gedeeltelijke) stremmingen van de Maasmond noodzakelijk zijn. De risico's die hierdoor ontstaan, kunnen beperkt worden door uitgebreide afstemming met de (Rijks)havenmeester en Rijkswaterstaat en door de aanlegwijze zo uit te werken dat deze voldoet aan de nautische voorwaarden.

Criterium nautische veiligheid

Op basis van de gemiddeld lage I/C-verhoudingen op de vaarwegen wordt geen afname van de nautische veiligheid verwacht.

8.4 Effectbeoordeling plansituatie versus referentiesituatie 2

8.4.1 Beschrijving referentiesituatie 2

In referentiesituatie 2 vinden dezelfde infrastructurele ontwikkelingen plaats als in referentiesituatie 1. In referentiesituatie 2 is Maasvlakte 2 echter geheel gerealiseerd en in gebruik conform het vigerende bestemmingsplan. Hierdoor kent referentiesituatie 2 een hogere verkeersproductie op Maasvlakte 2 dan in referentiesituatie 1.

Criterium bereikbaarheid over de weg

In Bijlage A is de verkeersproductie van de kavels bepaald. Het aantal vrachtauto's neemt toe van 2.206 naar 12.084 per etmaal, een toename van ruim 7,800 vrachtauto's. Het aantal personenauto's neemt met 6.856 voertuigen toe van 1.895 naar 9.138. In totaal neemt het aantal motorvoertuigen toe met 14.347.

In Tabel 8-28 is voor de referentiesituatie 2 de verkeersbelasting uitgewerkt. Daarbij is ook aangegeven welke verschillen er zijn met de huidige situatie (2018, index = 100).

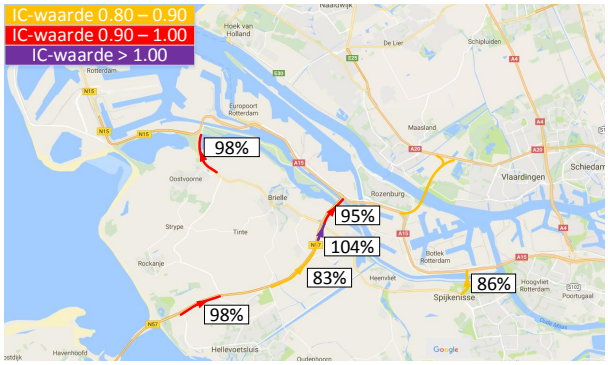
Tabel 8-28 Verkeersbelasting in referentiesituatie 2 in motorvoertuigen per etmaal op doorsnede, vrachtpercentage per etmaal op doorsnede – Bron: RVMK 3.1

Locatie (zie Figuur 8-1)			Referentiesituatie 2			
			MVT	Index	% Vracht	Index
1	N15	Maasvlakte - Stenen Baakplein	44500	160	47%	113
2	A15	Stenen Baakplein - d'Arcyweg	41100	155	49%	113
3	A15	d'Arcyweg - Rijnweg	44800	149	50%	109
4	A15	Rijnweg - Merwedeweg	48600	143	51%	106
5	A15	Merwedeweg - N57	52200	137	49%	108
6	A15	Thomassentunnel	81600	132	33%	110
7	A15	Rozenburg (13) - Rozenburg (14)	95200	138	29%	105
8	A15	Rozenburg - Welplaatweg	47900	61	38%	148
9	A15	Welplaatweg - Spijkenisse	65900	71	35%	137
10	A15	Spijkenisse - Hoogvliet	114100	83	24%	122
11	A15	Hoogvliet - Beneluxplein	139400	87	20%	117
12	A15	Beneluxplein - Reeweg	169800	104	19%	108
13	A15	Reeweg - Groene Kruisweg	169900	103	18%	106
14	A15	Groene Kruisweg - Vaanplein	185300	104	16%	104
15	A4	Beneluxtunnel	155900	90	12%	98
16	N57	A15 - Groene Kruisweg	48100	128	10%	106
17	N57	Groene Kruisweg - Nieuweweg	27200	128	6%	153
18	N57	Nieuwe weg - N496	22800	121	8%	107
19	N57	N496 - N497	24600	124	10%	119
20	N218	Europaweg - Brielseweg	17700	121	11%	122
21	N218	Brielseweg - Westvoorneweg	15400	116	12%	136
22	N218	N496 - Brielle	10100	111	17%	104

23	N218	G.J. den Boogerdweg - De Nolle	17400	102	14%	108
24	N218	De Nolle - N57	25500	108	13%	107
25	N496	N218 - Molendijk	9500	119	13%	139
26	N496	Molendijk - Lodderlandsedijk	8700	118	15%	127
27	N496	Lodderlandsedijk - Nieuwe Achterweg	10000	116	12%	133
28	N496	Nieuwe Achterweg - N57	12400	116	13%	121
29		Blankenburgverbinding	57900	nvt	18%	nvt
30	A20	BBV - Vlaardingen West	105100	171	15%	117
31	A20	Vlaardingen - Kethelplein	128500	146	15%	112
32		Hartelbrug	59200	106	12%	107
33		Spijkenissebrug	37700	109	4%	108

Deze gewijzigde verkeersproductie op Maasvlakte 2 leidt tot een hogere verkeersbelasting op de N15 (wegvak 1). De totale verkeersdruk is hier ten opzichte van 2018 met ruim 50% toegenomen tot 44.500 motorvoertuigen per etmaal. Het aandeel vrachtverkeer is ook toegenomen met 8%. Ten opzichte van 2018 rijden er in de referentiesituatie 2 dus meer voertuigen, waarvan relatief meer vrachtverkeer is.

Net als in referentiesituatie 1 geldt ook voor referentiesituatie 2 dat de Blankenburgverbinding een belangrijke schakel in het netwerk is. De effecten hiervan zijn in beide situaties vergelijkbaar. De N57 wordt hierdoor drukker. In Figuur 8-11 zijn de I/C-verhoudingen van de ochtendspits en avondspits in referentiesituatie 2 weergegeven. De knelpunten op de N218 en de N57 zijn hierin duidelijk herkenbaar.

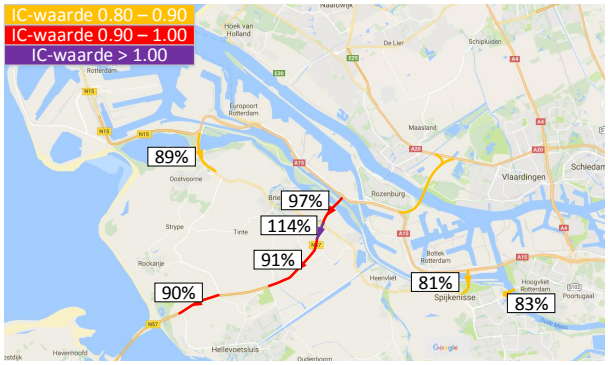


OCHTENDSPITS Referentiesituatie 2

Wegvakken met I/C-verhouding 0.80 – 0.90: **2 stuks**
- N57: Nieuweweg – Dorpsdijk (83%).
- Hartelbrug richting noord (86%).

Wegvakken met I/C-verhouding 0.90 – 1.00: **3 stuks**
- N57: Groene Kruisweg – A15 (95%)
- N57: N497 – N496 (98%).
- N218: Brielseweg – Europaweg N15 (98%).

Wegvakken met een I/C-verhouding > 1.00: **1 stuks**
- N57: Dorpsdijk – Groene Kruisweg (104%).



AVONDSPITS Referentiesituatie 2

Wegvakken met I/C-verhouding 0.80 – 0.90: **3 stuks**
- N218: Europaweg N15 – Brielseweg (89%).
- Hartelbrug richting zuid (81%).
- Spijkernissebrug richting oost (83%).

Wegvakken met een I/C-verhouding 0.90 – 1.00: **3 stuks**
- N57: N496 – N497 (90%).
- N57: Dorpsdijk – Nieuweweg (91%).
- N57: A15 – Groene Kruisweg (97%).

Wegvakken met een I/C-verhouding > 1.00: **1 stuks**
- N57: Groene Kruisweg – Dorpsdijk (114%).

Figuur 8-11 I/C-verhouding in referentiesituatie 2 in de ochtendspits en de avondspits. - Bron: RVMK 3.1

Criterium bereikbaarheid per spoor

In referentiesituatie 2 zal het aantal passages van goederentreinen en losse locomotieven per baanvak toenemen (zie Tabel 8-29).

Tabel 8-29 Prognose aantal passages goederentreinen en losse locomotieven per baanvak in 2 richtingen in referentiesituatie 2 - Bron: Spoorprognoses, Havenbedrijf Rotterdam, 2016

Baanvak	Referentiesituatie 2 [gemiddeld aantal/werkdag]
Maasvlakte – Europoort	298
Europoort – Botlek	329
Botlek – Pernis – Waalhaven	355
Waalhaven – Kijfhoek	410

Op basis van deze geprognosticeerde aantallen is de intensiteit berekend aan de hand van de verdeling van verkeer over de dag (zie Tabel 8-30). Hierbij zijn dezelfde uitgangspunten gehanteerd als in referentiesituatie 1. Ook de capaciteit per baanvak is gelijk aan referentiesituatie 1.

Tabel 8-30 Intensiteiten in referentiesituatie 2 per baanvak in 2 richtingen samen

Baanvak	Intensiteit dag	Intensiteit avond	Intensiteit nacht
Maasvlakte – Europoort	163,90	59,60	74,50
Europoort – Botlek	180,95	65,80	82,25
Botlek – Pernis – Waalhaven	195,25	71,00	88,75
Waalhaven – Kijfhoek	225,50	82,00	102,50

Op basis van de verdeling hiervan is de I/C-verhouding per dagdeel bepaald (zie Tabel 8-31).

Tabel 8-31 I/C-verhouding in de dag, avond en nacht in referentiesituatie 2

Baanvak	I/C-verhouding		
	Dag	Avond	Nacht
Maasvlakte – Europoort	0,68	0,75	0,47
Europoort – Botlek	0,75	0,82	0,51
Botlek – Pernis – Waalhaven	0,77	0,85	0,53
Waalhaven – Kijfhoek	0,67	0,73	0,46

Bovenstaande tabel laat wederom geen knelpunten zien. Op baanvak Botlek-Pernis-Waalhaven is een I/C-vehouding van exact 0,85 te zien, wat betekent dat hier de doorstroming relatief slecht is in de avondperiode. Op de overige baanvakken is de doorstroming goed (I/C-verhouding <0,85).

Criteria bereikbaarheid voor zee- en binnenvaart

Het aantal zeevaartbewegingen van en naar de verschillende logistieke gebieden per dag in referentiesituatie 2 is gepresenteerd in Tabel 8-32. De grootste piek intensiteit van de zeevaart bevindt zich op het Beerkanaal. Op het Hartelkanaal vindt geen zeevaart plaats.

Tabel 8-32 Intensiteit zeevaart in referentiesituatie 2 [piek scheepvaartbewegingen/uur]

Nr	Vaarweg	Referentiesituatie 2	Plansituatie
I	Hartelkanaal I	0	0
II	Hartelkanaal II	0	0
III	Nieuwe waterweg	8	8
IV	Nieuwe Maas	5	5
V	Oude Maas	1	1
Va	Oude Maas Va	1	1
VI	Calandkanaal	3	3
VII	Beerkanaal	4	4

Het aantal binnenvaartbewegingen in referentiesituatie 2 is gepresenteerd in Tabel 8-33. De grootste piekintensiteit van de binnenvaart bevindt zich op de Nieuwe Maas en de laagste intensiteit op het Calandkanaal.

Tabel 8-33 Intensiteit binnenvaart in referentiesituatie 2 [piek scheepvaartbewegingen/uur]

Nr	Vaarweg	Referentiesituatie 2	Plansituatie
I	Hartelkanaal I	20	20
II	Hartelkanaal II	25	25
III	Nieuwe waterweg	20	21
IV	Nieuwe Maas	32	32
V	Oude Maas	24	25
Va	Oude Maas Va	16	16
VI	Calandkanaal	11	12
VII	Beerkanaal	25	26

Op basis van de intensiteiten uit Tabel 8-32 en Tabel 8-33 en de capaciteit uit Tabel 8-7 zijn de I/C-verhoudingen bepaald (zie Tabel 8-34). Hierin zijn dat de effecten van zowel zee- en binnenvaart tijdens piekdrukte opgenomen.

Tabel 8-34 I/C-verhoudingen in referentiesituatie 2

Nr	Vaarweg	I/C-verhouding referentiesituatie 2	I/C-verhouding plansituatie
I	Hartelkanaal I	0.27	0.27
II	Hartelkanaal II	0.43	0.44
III	Nieuwe waterweg	0.12	0.13

IV	Nieuwe Maas	0.25	0.24
V	Oude Maas	0.21	0.22
Va	Oude Maas Va	0.11	0.11
VI	Calandkanaal	0.20	0.21
VII	Beerkanaal	0.39	0.41
a	Knooppunt Botlekbrug	0.43	0.44
b	Knooppunt Oude/Nieuwe Maas	0.49	0.49

In referentiesituatie 2 is de capaciteit op alle vaarwegen en knooppunten ruimschoots voldoende.

Criterium nautische veiligheid

Op basis van de gemiddeld lage I/C-verhoudingen op de vaarwegen en de nagenoeg gelijke intensiteiten in referentiesituatie 2 en de plansituatie, wordt geen afname van de nautische veiligheid verwacht.

8.4.2 Effectbeoordeling plansituatie

In Tabel 8-35 zijn de effecten van de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 2 voor de aspecten wegverkeer, railverkeer en scheepvaart samengevat. Onder de tabel wordt de effectbeoordeling toegelicht.

Tabel 8-35 Effectbeoordeling plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 2

Criterium	Plansituatie t.o.v. referentiesituatie 2
Bereikbaarheid over de weg	-
Bereikbaarheid per spoor	0
Bereikbaarheid voor de zee- en binnenvaart	0
Nautische veiligheid	0

Criterium bereikbaarheid over de weg

In de plansituatie neemt ten opzichte van referentiesituatie 2 de verkeersproductie toe van 21.222 naar 25.513 motorvoertuigen per etmaal (zie Bijlage A). Hiervan is circa 47% vrachtverkeer.

Het effect van de totale verkeersproductie op de achterlandverbindingen is in Tabel 8-36 opgenomen. Deze tabel geeft de verkeersintensiteiten op een gemiddelde werkdag in de plansituatie. De indexcijfers geven de relatieve verandering weer ten opzichte van referentiesituatie 2.

Tabel 8-36 Verkeersgegevens plansituatie in motorvoertuigen per etmaal op doorsnede, vrachtpercentage per etmaal op doorsnede, index referentiesituatie 2 = 100 – Bron: RVMK 3.1

Locatie (zie Figuur 8-1)			Plansituatie				
			MVT	Index	% Vracht	Index	% MV2
1	N15	Maasvlakte - Stenen Baakplein	48600	109	43%	92	50%
2	A15	Stenen Baakplein - d'Arcyweg	43500	106	47%	94	44%

3	A15	d'Arcyweg - Rijnweg	47200	105	48%	95	40%
4	A15	Rijnweg - Merwedeweg	51100	105	49%	95	37%
5	A15	Merwedeweg - N57	54700	105	47%	95	34%
6	A15	Thomassentunnel	83700	103	32%	98	21%
7	A15	Rozenburg (13) - Rozenburg (14)	97500	102	28%	98	18%
8	A15	Rozenburg - Welplaatweg	48900	102	37%	98	18%
9	A15	Welplaatweg - Spijkenisse	67000	102	35%	98	12%
10	A15	Spijkenisse - Hoogvliet	115100	101	24%	99	7%
11	A15	Hoogvliet - Beneluxplein	140200	101	20%	99	5%
12	A15	Beneluxplein - Reeweg	170600	100	19%	100	4%
13	A15	Reeweg - Groene Kruisweg	170600	100	18%	100	3%
14	A15	Groene Kruisweg - Vaanplein	186000	100	16%	100	3%
15	A4	Beneluxtunnel	155900	100	12%	100	0,1%
16	N57	A15 - Groene Kruisweg	48400	101	10%	99	1%
17	N57	Groene Kruisweg - Nieuweweg	27200	100	6%	100	0,4%
18	N57	Nieuwe weg - N496	22800	100	8%	100	0,0%
19	N57	N496 - N497	24900	101	10%	99	7%
20	N218	Europaweg - Brielseweg	18800	106	11%	94	28%
21	N218	Brielseweg - Westvoorneweg	16300	106	11%	94	27%
22	N218	N496 - Brielle	10600	105	16%	95	15%
23	N218	G.J. den Boogerdweg - De Nolle	17600	101	14%	99	3%
24	N218	De Nolle - N57	25700	101	13%	99	2%
25	N496	N218 - Molendijk	10100	106	12%	94	28%
26	N496	Molendijk - Lodderlandsedijk	9200	106	14%	95	29%
27	N496	Lodderlandsedijk - Nieuwe Achterweg	10500	105	12%	95	26%
28	N496	Nieuwe Achterweg - N57	13000	105	12%	96	18%
29		Blankenburgverbinding (BBV)	59200	102	17%	98	14%
30	A20	BBV - Vlaardingen West	106100	101	15%	99	6%
31	A20	Vlaardingen - Kethelplein	129300	101	15%	99	5%
32		Hartelbrug	59400	100	12%	100	1%
33		Spijkenissebrug	37700	100	4%	100	0,0%

De plansituatie leidt tot een toename van verkeer op de N15 (wegvak 1) van 9%. Omdat de achtergrondintensiteit verder op de A15 hoger is en het aantal Maasvlakte 2 gerelateerde voertuigen uitwaaiert, neemt de relatieve toename van het verkeer af. De index loopt terug van 109 tot 101 bij het Beneluxplein (wegvak 11).

Op het hoofdwegennet is ook het effect van de Blankenburgverbinding (wegvak 29) te zien. Hier is een toename te zien van 2% van het aantal motorvoertuigen. In de Beneluxtunnel (wegvak 15) is daarentegen geen toename van verkeer te zien. De plansituatie heeft geen effect op de verkeersbelasting in de Beneluxtunnel (index 100).

Tevens is een duidelijke toename van verkeer te zien op de route via de N218 (wegvakken 20 en 21) en de N496 (wegvakken 25 – 28) naar de N57 in zuidelijke richting. Ten opzichte van referentiesituatie 2 is de toename echter beperkt. Ook op de wegvakken 16, 17 en 18 is (bijna) geen toename van verkeer te zien.

In Figuur 8-10 zijn de I/C-verhoudingen in de plansituatie weergegeven. Ten opzichte van referentiesituatie 2 is er op meerdere wegvakken in zowel de ochtendspits als de avondspits een hogere I/C-verhouding waar te nemen in de plansituatie. In onderstaande tabel is het verschil samengevat. In de ochtendspits is er op drie wegvakken een verschuiving van de IC-klasse waar te nemen en in de avondspits op één van deze drie

wegvakken. Ten opzichte van de referentiesituatie 2 scoort de Plansituatie op het criterium bereikbaarheid over de weg licht negatief (score: -) doordat er sprake is van een verschuiving van 3 I/C-klassen in de ochtendspits. In algemene zin is door het plan de verandering van de IC-waarde ten opzichte van de referentiesituatie 2 minder groot dan ten opzichte van de referentiesituatie 1.

Tabel 8-37 Wijziging in I/C-verhouding in de plansituatie ten opzichte van de referentiesituatie 2 in de ochtendspits

Locatie	I/C-verhouding Ochtendspits						
	Referentiesituatie 2			Plansituatie			Verschil in klasse
	0.8-0.9	0.9-1.0	>1.0	0.8-0.9	0.9-1.0	>1.0	
N57: N497 – N496		98%				100%	+1
N57: Nieuweweg – Dorpsdijk	83%			82%			0
N57: Dorpsdijk – Groene Kruisweg			104%			103%	0
N57: Groene Kruisweg – A15		95%			99%		0
N218: Brielseweg – Europaweg N15		98%				105%	+1
N218 Westervoorneweg - Brielseweg				82%			+1
Hartelbrug ri noord	86%			87%			0
Hartelbrug ri zuid							0
Spijkernisse ri oost							0
Totaal aantal	**2**	**3**	**1**	**3**	**1**	**3**	**+3**

Tabel 8-38 Wijziging in I/C-verhouding in de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 2 in de avondspits

Locatie	I/C-verhouding Avondspits						
	Referentiesituatie 2			Plansituatie			Verschil in klasse
	0.8-0.9	0.9-1.0	>1.0	0.8-0.9	0.9-1.0	>1.0	
N57: N496 – N497		90%			91%		0
N57: Dorpsdijk – Nieuweweg		91%			92%		0
N57: Groene Kruisweg – Dorpsdijk			114%			115%	0
N57: A15 – Groene Kruisweg		97%			98%		0
N218: Europaweg N15 – Brielseweg	89%				96%		+1
N218: Brielseweg - Westervoorneweg							0
Hartelbrug ri noord							0
Hartelbrug ri zuid	81%			82%			0
Spijkernisse ri oost	83%			83%			0
Totaal aantal	**2**	**2**	**1**	**2**	**4**	**1**	**+1**

Criterium bereikbaarheid per spoor

De prognoses van het railverkeer in de plansituatie zijn weergegeven in Tabel 8-39 (prognoses Havenbedrijf).

Tabel 8-39 Prognose aantal passages goederentreinen en losse locomotieven per baanvak in de plansituatie

Baanvak	Plansituatie	Referentiesituatie 2	Verschil
Maasvlakte – Europoort	298	298	0
Europoort – Botlek	329	329	0

Botlek – Pernis – Waalhaven	355	355	0
Waalhaven – Kijfhoek	410	410	0

Het aantal geprognosticeerde passages van goederentreinen en losse locomotieven in de plansituatie is gelijk aan de aantallen in referentiesituatie 2. In referentiesituatie 2 is sprake van 1 goederentrein minder, maar tevens een toename van 1 losse locomotief. De I/C-verhouding in de plansituatie blijven hierdoor ongewijzigd ten opzichte van referentiesituatie 2 en zijn dus identiek aan de verhoudingen zoals gepresenteerd in Tabel 8-31. De plansituatie wordt daarom als neutraal (score: 0) beoordeeld.

Criteria bereikbaarheid voor zee- en binnenvaart

De intensiteiten en daarmee de I/C-verhoudingen in referentiesituatie 2 en de plansituatie zijn ongeveer gelijk. Daarmee zijn er geen verschuivingen van I/C-klassen. Dit resulteert in een neutrale score voor de bereikbaarheid voor zee- en binnenvaart.

Er is geen verschil in beoordeling van het effect van de twee aanlandingszones in de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 2. Door de toekomstige kabels en leidingen voldoende diep te leggen, door uitgebreide afstemming met de (Rijks)havenmeester en Rijkswaterstaat en door de aanlegwijze zo uit te werken dat deze voldoet aan de nautische voorwaarden, kunnen risico's worden voorkomen.

Criterium nautische veiligheid

De lage intensiteit van het scheepvaartverkeer in zowel de referentiesitautie 2 en en de plansituatie leidt ook tot een neutrale beoordeling van de nautische veiligheid.

8.5 Overzicht effectbeoordeling

In Tabel 8-40 zijn de effecten van de plansituatie ten opzichte van beide referentiesituaties voor de aspecten wegverkeer, railverkeer en scheepvaart samengevat. Onder de tabel zijn de belangrijkste conclusies opgenomen.

Tabel 8-40 Effectbeoordeling plansituatie voor de aspecten wegverkeer, railverkeer en scheepvaart

Criterium	Plansituatie t.o.v. referentiesituatie 1	Plansituatie t.o.v. referentiesituatie 2
Bereikbaarheid over de weg	-	-
Bereikbaarheid per spoor	0	0
Bereikbaarheid voor de zee- en binnenvaart	0	0
Nautische veiligheid	0	0

Criterium bereikbaarheid over de weg

De plansituatie leidt tot een toename van wegverkeer in de ordegrootte van circa 19.500 motorvoertuigen ten opzichte van referentiesituatie 1 en circa 4.300 motorvoertuigen ten opzichte van referentiesituatie 2. Ten opzichte van beide referentiesituaties neemt de bereikbaarheid van de weg af. Dit geldt ten opzichte van referentiesituatie 1 voor beide spitsen en voor referentiesituatie 2 met name voor de ochtendspits.

Via de A15 wordt wegverkeer richting het oosten afgewikkeld. Via de Blankenburgverbinding en de A20 wordt de route richting het noorden geboden. Op het hoofdwegennet leidt dit niet tot knelpunten. De achterlandverbindingen over de A15 en de A20 hebben voldoende capaciteit.

De plansituatie leidt op de verbindingen met Voorne-Putten wel tot extra knelpunten. De route via de N218 en de N496 is de snelste route voor verkeer van en naar het zuiden (Voorne-Putten, Goeree-Overflakkee en verder naar Zeeland) zowel in afstand als qua reistijd. Maasvlakte 2 verkeer mijdt daarmee de grootste drukte op de N57 nabij de aansluiting met de A15 ter hoogte van de Harmsenknoop. Als gevolg van de komst van de Blankenburgverbinding wordt de N57 in de toekomst intensiever gebruikt door het noord-zuid verkeer en hiermee wordt de N57 (nog) congestiegevoeliger. De drukte op de N57 staat los van de ontwikkeling van Maasvlakte 2, uit de berekeningen blijkt dat het aandeel Maasvlakte 2 verkeer op de N57 op het traject tussen de aansluiting A15 en de aansluiting N496 nagenoeg nihil is.

De plansituatie is beoordeeld als licht negatief (score: -) ten opzichte van beide referentiesituaties.

Criterium bereikbaarheid per spoor

In de plansituatie is geen sprake van overbelasting op de baanvakken. Het Theemswegtracé, dat het huidige knelpunt voor het baanvak Europoort-Botlek oplost, is in 2020 operationeel en is daarom als autonome ontwikkeling in de regio in beide referentiesituaties en de plansituatie meegenomen. Hierdoor is geen sprake van overbelasting en zal de I/C-verhouding (verhouding tussen intensiteit en capaciteit) voor de baanvakken. De plansituatie wordt daarom als neutraal (score: 0) beoordeeld ten opzichte van referentiesituatie 1.

Ook wanneer de plansituatie wordt afgezet tegen referentiesituatie 2 wordt zichtbaar dat er geen sprake is van een klasse verschuiving van I/C-waarden, de situaties zijn gelijk. Bereikbaarheid per spoor wordt daarom voor de plansituatie als neutraal (score: 0) beoordeeld ten opzichte van referentiesituatie 2.

Criteria bereikbaarheid voor de zee- en binnenvaart

Er zijn geen verschillen tussen de beoordeling van de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 1 en ten opzichte van referentiesituatie 2. Er wordt geen hinder verwacht voor scheepvaartverkeer tijdens piekdrukte.

Criterium nautische veiligheid

De lage I/C verhouding van het scheepvaartverkeer en de nagenoeg gelijke intensiteiten in de referentiesituaties en de plansituatie leidt ook tot een neutrale beoordeling van de nautische veiligheid.

8.6 Mitigerende maatregelen

In de beide referentiesituaties en in de plansituatie doet zich met name een knelpunt voor op de bereikbaarheid over de weg op de N218 en de N57 in Voorne-Putten. Onderstaand worden mogelijke (infrastructurele) maatregelen opgesomd die de knelpunten (gedeeltelijk) kunnen oplossen. Niet voor alle voorgestelde maatregelen is een concreet ontwerp gemaakt, is de financiering al geregeld of is er draagvlak bij alle betrokken partijen.

Voor de overige aspecten zijn geen mitigerende maatregelen noodzakelijk. Hierbij wordt wel opgemerkt dat in dit onderzoek geen rekening is gehouden met wissels en emplacementen en een eventuele impact op de bereikbaarheid tijdens onderhoud van infrastructuur. Tevens zijn Havenbedrijf en (Rijks)havenmeester voortdurend bezig met het implementeren van maatregelen om de bereikbaarheid van de haven te verbeteren in samenwerking met partijen zoals Rijkswaterstaat. Voorbeelden van recente verbeteringen zijn de nieuwe Botlekbrug en de verbreding van het Breeddiep.

Voor de knooppunten zal het invoeren van een verbeterd vessel traffic management (VTM) systeem voor de zee- en binnenvaart naar verwachting de grootste positieve bijdragen leveren. Het VTM omvat o.a. de technologieën, informatievoorziening, verkeersregels, nautische voorzieningen en begeleiding om een veilige en vlotte verkeersafwikkeling beter te borgen.

De bereikbaarheid en veiligheid van de vaarwegen zal als gevolg van uitgevoerde maatregelen gelijk blijven of licht verbeteren. Als gevolg daarvan worden de neutrale effectscores niet verder verbeterd tot positieve scores.

Mogelijke maatregelen ter verbetering van de bereikbaarheid over de weg

Maatregel 1: Verkeersafwikkeling N57 Harmsenknoop

De problemen met de verkeersafwikkeling op de N57 en de Harmsenknoop is al langere tijd bekend. In de afgelopen jaren zijn verschillende studies uitgevoerd naar de gevolgen van de openstelling van de Blankenburgtunnel op het regionale netwerk, waaronder de aansluiting van N57 op de A15 (Harmsenknoop). In de autonome situatie (zonder extra ontwikkelingen van Maasvlakte 2) ontstaat hier een knelpunt door de autonome verkeersontwikkeling en de openstelling van de Blankenburgverbinding.

De MRDH en Rijkswaterstaat hebben in 2014 een onderzoek[4] laten uitvoeren naar de mogelijke verbeteringen van de verkeersafwikkeling op de Harmsenknoop. De beschreven maatregelen zijn uitgebreid onderzocht en dragen bij aan de oplossing van dit probleem. Deze maatregelen moeten nog verder uitgewerkt worden en er moeten afspraken over de financiering worden gemaakt.

Stapsgewijs wordt de doorstroming verbeterd. De realisatie van een fietsbrug en het verbreden van de Harmsenbrug naar 2x2 rijstroken en de ongelijkvloerse kruising met de Groene Kruisweg hebben geleid tot extra capaciteit en verbetering van de doorstroming. De overige maatregelen en aanbevelingen waarmee de doorstroming verbeterd kan worden, zijn:

- Vergroten van de capaciteit van de route over de Calandbrug door slimme afstemming van het openingsregime van de Calandbrug.
- Gedeeltelijk verdubbelen van de verbindingswegen stroomafwaarts van de Harmsenbrug.
- Gebruiken van (bestaande) DRIP's (Dynamic Route Information Panels) om de informatievoorziening over de brugopeningen van de Calandbrug te verbeteren.
- Volwaardige (nieuwe) verbindingsweg vanaf de A15 (Maasvlakte) richting de N57.
- Inzetten mobiliteitsmanagement.
- Verbeteren van de robuustheid van de Groene Kruisweg.

Het project is ook aangemeld voor een nieuw programma aansluitingen. In het BO Mirt van oktober 2016 is door regio en de minister afgesproken dat het aansluitingen programma onderdeel gaat uit maken van een overkoepelende programma aanpak voor de Zuidvleugel. Het ministerie heeft hiervoor 200 miljoen op de begroting gereserveerd. Dit is in principe voor na 2028, maar kan met cofinanciering van de regio mogelijk naar voren worden gehaald. Hiermee is in ieder geval bestuurlijk draagvlak om de knelpunten aan te pakken en financieringsmogelijkheden op termijn.

Maatregel 2: Reconstructie N218 Stenen Baakplein Fase 2

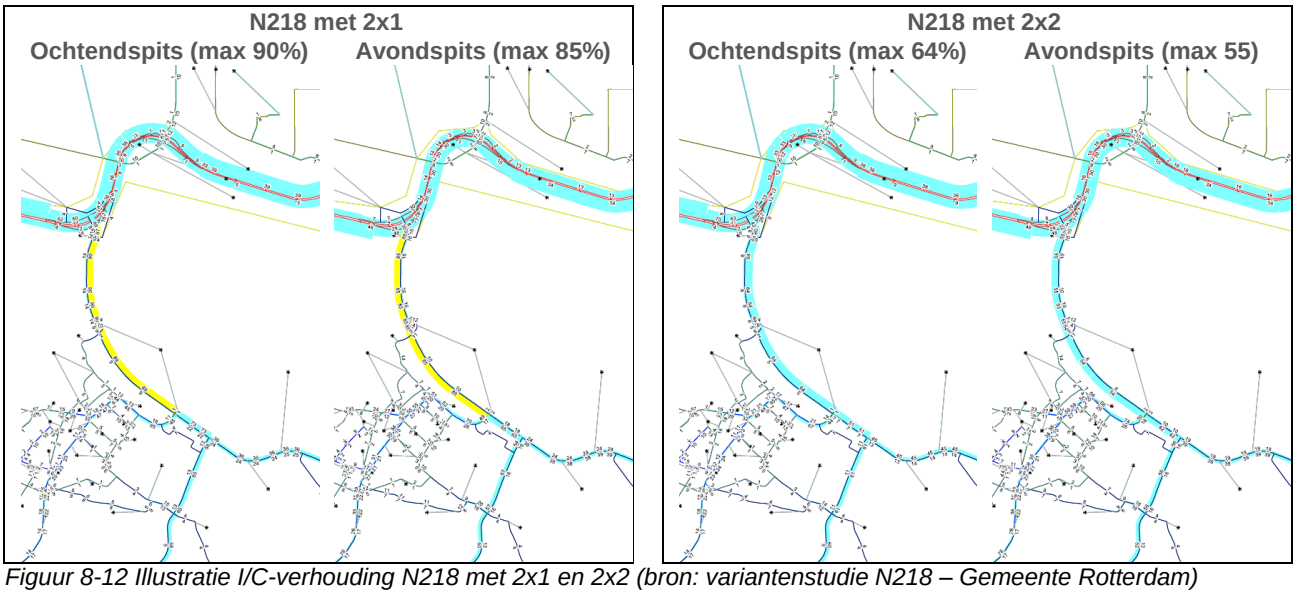
Fase 1 van de reconstructie van de N218 Stenenbaakplein wordt in 2017 gerealiseerd. Het nieuwe ontwerp van de N218 Stenen Baakplein met ongelijkvloerse kruising lost het huidige verkeersknelpunt op, is een aanzienlijke versterking op netwerkniveau (ontsluiting Voorne/Putten, Maasvlakte en CAR-routes).

Fase 2 van dit project betreft de benodigde maatregelen ten behoeve van het toekomstige knelpunt, op de N218 tussen Stenen Baakplein en de Brielseweg/Wetvoorneweg zoals het aanbrengen van een verkeersregelinstallatie (VRI), alsook een verdubbeling van de N218 van 1x2 naar 2x2. Op basis van continue verkeersmonitoring van de ontwikkeling van de hoeveelheid (vracht)verkeer op de N218 zal fase 2 van de reconstructie N218 Stenen Baakplein worden uitgevoerd. Over het exacte ontwerp en de financiering van dit project moeten nog afspraken worden gemaakt met de betrokken stakeholders. Uit analyses die uitgevoerd zijn blijkt dat de verdubbeling van de rijstroken tot een aanzienlijke verbetering van de bereikbaarheid leidt en dat de verkeersaantrekkende werking van de nieuwe infrastructuur beperkt is.

Naar aanleiding van verkeersinfarcten door onderhoudswerkzaamheden en incidenten met brugopeningen staat de bereikbaarheid van Voorne-Putten onder druk. Hiertoe is recent de werkgroep 'Bereikbaarheid Voorne-Putten en havengebied Rotterdam' opgericht. In deze werkgroep zitten RWS, PZH, MRDH, HbR, de gemeente Nissewaard (namens de gemeenten op Voorne-Putten) en de gemeente Rotterdam. Deze werkgroep kijkt naar alle aansluitingen van Voorne-Putten en adviseert op basis van monitoring over de te treffen (infrastructurele) maatregelen.

[4] Onderzoek verkeersafwikkeling N57 Harmsenknoop – Rijkswaterstaat West-Nederland Zuid – 16 oktober 2014 (RD1035/Bsm/0206.02)

In onderstaande figuren is een uitsnede gemaakt uit de RVMK. In de figuren is de IC-waarde uitgezet van twee netwerkvarianten voor de N218 tussen de N15 en de Noordweg. De linker figuren zijn de situatie met 2x1 rijstroken. In de rechter figuren is de N218 verbreed naar 2x2 rijstroken. De maximale IC-waarde in de ochtendspits neemt af van 90% met 2x1 rijstroken, naar maximaal 64% met 2x2 rijstroken. Opgemerkt moet worden dat deze modelberekeningen gemaakt zijn met de zelfde versie van de RVMK (versie 3.1) als gebruikt is voor de overige verkeerscijfers in deze rapportage, maar met een ander zichtjaar (2028M) met onder andere een andere vulling van Maasvlakte 2. De IC-waarden komen dan ook niet overeen met andere IC-waarden in deze rapportage. De figuren zijn alleen opgenomen om het oplossend vermogen van de verbreding van de N218 aan te tonen.



Figuur 8-12 Illustratie I/C-verhouding N218 met 2x1 en 2x2 (bron: variantenstudie N218 – Gemeente Rotterdam)

Maatregel 3: Collectief en Openbaar Vervoer naar Maasvlakte 1 en 2 en Europoort-West

Om de bereikbaarheid van de haven, en specifiek de bereikbaarheid van de Maasvlakte en Europoort-West-West te stimuleren zet het Havenbedrijf in op het project 'Collectief en Openbaar Vervoer naar Maasvlakte en Europoort-West'[5]. Onderdeel hiervan zijn diverse fysieke, netwerkversterkende en gedragsveranderende maatregelen waarmee een effectief en geïntegreerd vervoersysteem voor de Maasvlakte en Europoort-West wordt ontwikkeld. Een aantal van deze maatregelen wordt op korte termijn al gerealiseerd. Het vervoersysteem is zowel voor werknemers, bezoekers en dienstverleners van alle gevestigde bedrijven op de Maasvlakte en Europoort-West een aantrekkelijk alternatief voor de auto. Hierdoor wordt de filedruk op de A15 gereduceerd en het provinciale wegennetwerk en draagt hiermee onder andere bij aan een aantrekkelijk vestigingsklimaat voor bedrijven op de Maasvlakte en Europoort-West.

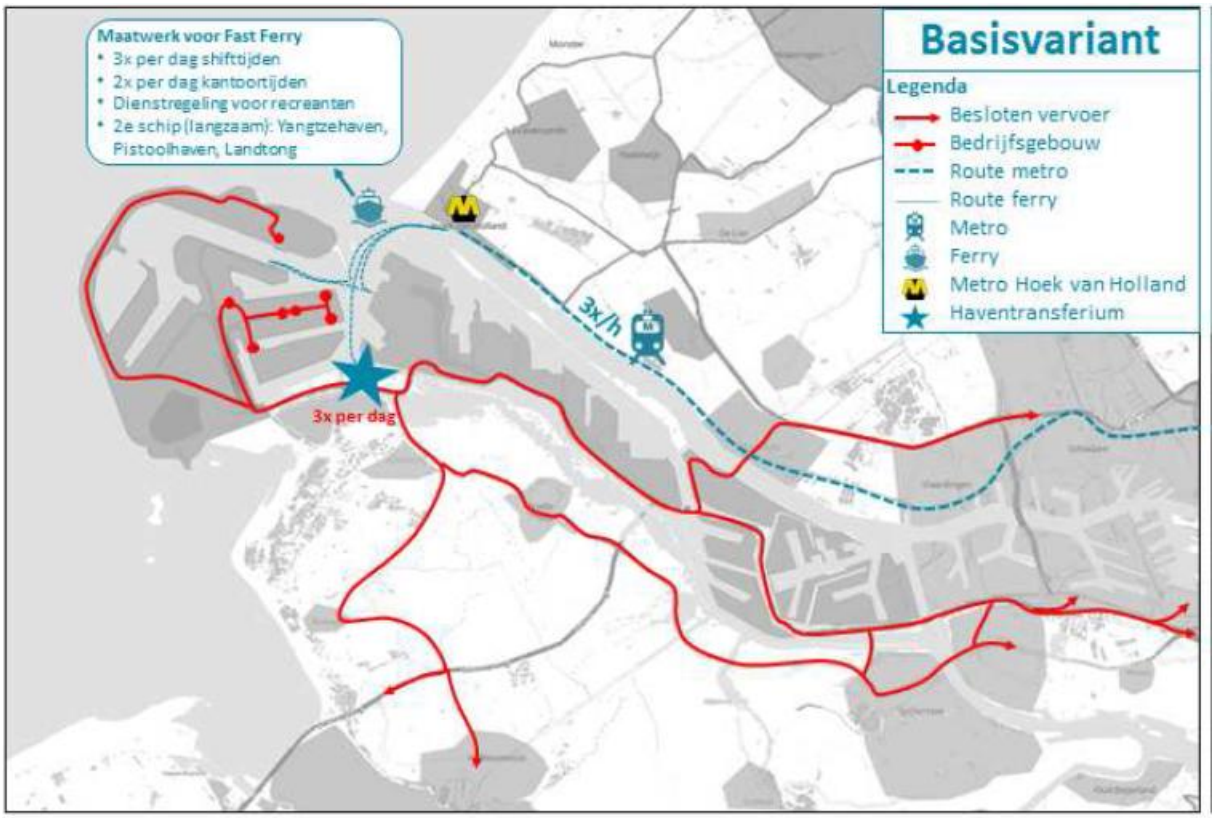
Het maatregelenpakket voor Collectief en Openbaar Vervoer naar de Maasvlakte en Europoort-West op de korte termijn bestaat voor de Basisvariant uit (zie ook Figuur 8-13):

- Platform Bereikbare Haven:
  Dit betreft een fysiek en digitaal loket waar informatie over beschikbare vervoersalternatieven beschikbaar wordt gesteld en dat betrokken bedrijven, werknemers, bezoekers, omliggende gemeenten, vervoerders, aanbieders van mobiliteitsdiensten en intermediaire organisaties met elkaar verbindt.

- Inframaatregelen voor de korte termijn:
  - Realisatie Haventransferium inclusief steiger/ponton en bijbehorende voorzieningen.
  - Oplossen infra-knelpunten t.b.v. busvervoer.
  - Infra aanpassingen voor de fiets.
  - Onderzoek vervoerkundige haalbaarheid en draagvlak Fast Ferry.
  - Realisatie infra voorzieningen voor deelsystemen.

[5] Plan van Aanpak voor Startbeslissing maatregel Beter Benutten, Project Collectief en Openbaar Vervoer naar Maasvlakte en Europoort-West – Port of Rotterdam en MRDH – Mei 2016 – RTD-BBV-024

- Stimuleringsmaatregelen van het Collectief en Openbaar Vervoer:
  - Campagne en event.
  - Pilot gratis reizen.
  - Mobiliteitsscans maatwerkoplossingen.



Figuur 8-13 Basisvariant Collectief en Openbaar Vervoer naar Maasvlakte 1 en 2 en Europoort-West

Maatregel 4: Beter Benutten Vervolg – werknemers slimmer laten reizen
Bij de Verkeersonderneming loopt het project 'Voorne putten Haven'. In dit project wordt mobiliteitsmanagement uitgerold voor de werknemers van de haven, ook van de Waal- en Eemhaven. Het project verwacht 1200 spits mijdingen te behalen. Het is waarschijnlijk dat er ook na Beter Benutten vervolg Rijk en regio blijven samenwerken op het gebied het beter en slimmer gebruiken van bestaande netwerken. Rotterdam zet er op in om deze vorm van mobiliteitsmanagement te blijven voorzetten, naast hetgeen nu al gedaan wordt in het kader van BBV.

Effecten na maatregelen

Met het maatregelenpakket 1 (N57 Harmsenknoop) wordt de doorstroming op het noordelijk deel van de N57 sterk verbeterd. Dit kan leiden tot een routekeuze-effect waardoor de problemen op de N218 verminderen (de N57 kan dan als alternatieve route voor de N218 genomen worden). Met het maatregelenpakket 2 (N218 Stenen Baakplein) wordt de infrastructuur en de benutting hiervan op de N218 verbeterd. Met de capaciteitsverruiming (naar 2x2) moet het grootste knelpunt in de doorstroming worden verholpen. Het collectief OV (maatregelpakket 3), waarvan een deel al op korte termijn wordt gerealiseerd, heeft een gering effect op de bereikbaarheidsknelpunten.

Ondanks het oplossen van de knelpunten op de N218 en het knelpunt op de N57 rondom de Harmsenknoop blijft het knelpunt op de N57 tussen de N497 en de N498 in beide spitsen bestaan. Ten opzichte van beide referentiesituaties verslechterd hier de bereikbaarheid over de weg. Omdat ten opzichte van de referentiesituatie 2 dit het enige wegvak is waarop de IC-klasse verslechterd, is de score na mitigatie een "0" (maximaal 1 wegvak waarop de IC-klasse verandert). Ten opzicht van referentiesituatie 1 krijgt door het plan ook de Hartelbrug een te hoge IC-waarde. Ten opzichte van de referentiesituatie 1 blijft de beoordeling na mitigatie een "-" (2-4 wegvakken waarop de IC-klasse verandert).

Tabel 8-41 Effectbeoordeling plansituatie na mitigatie ten opzichte van beide referentiesituaties

Criterium	Plansituatie t.o.v. referentiesituatie 1		Plansituatie t.o.v. referentiesituatie 2	
	Effectbeoordeling voor mitigatie	Effectbeoordeling na mitigatie	Effectbeoordeling voor mitigatie	Effectbeoordeling na mitigatie
Bereikbaarheid over de weg	-	-	-	0

Aanvullend kan ook nog aan onderstaande maatregelen worden gedacht. Echter, omdat het nog onzeker is wanneer en op welke wijze dit wordt uitgevoerd, is het niet meegenomen in de analyse van effecten inclusief mitigatie, zoals hierboven in de tabel is weergegeven.

Extra oeververbinding Voorne-Putten

Op middellange termijn wordt onderzoek gedaan naar de nut en noodzaak van een extra oeververbinding naar Voorne-Putten. Hiermee kan een robuuste ontsluiting van Voorne-Putten gerealiseerd worden. Deze extra verbinding kan er voor zorgen dat er een extra schakel ontstaat voor de ontsluiting van de Rotterdamse haven. Of en wanneer deze extra oeververbinding gerealiseerd gaat worden is niet bekend. Mocht er een brug of tunnel aangebracht worden, dan verbetert de bereikbaarheid van de Maasvlakte 2.

MIRT Aansluitingen Hoofdwegennet / Onderliggendwegennet

Binnen het MIRT wordt een vervolg programma “Aansluitingen HWN op OWN” opgestart. In het BO Mirt is door regio en minister afgesproken dat dit aansluitingen programma onderdeel gaat uit maken van een overkoepelende programma aanpak voor de Zuidvleugel. Het ministerie heeft hiervoor 200 miljoen op de begroting gereserveerd. Dat budget is bestemd voor de periode na 2028, maar kan mogelijk en indien nodig met co financiering van de regio naar voren worden gehaald. Er is in ieder geval bestuurlijk draagvlak om dit soort knelpunten aan te pakken, met op termijn zicht op financieringsmogelijkheden. Het HWN/OWN programma zal een gezamenlijke inspanning van de wegbeheerders worden om aansluitingen van het hoofdwegennet op het onderliggend wegennet die niet goed functioneren, te onderzoeken en zo nodig aan te passen.

Technologische innovaties

Er is nog veel onduidelijk over de ontwikkelingen die in de haven gaande zijn. Niet alleen wat betreft veranderlocaties en groeiverwachtingen, maar ook welke impact de derde, technologische revolutie nog zal hebben op het wegverkeer. Deze onzekerheid maakt ook dat fysiek ingrijpen in het wegennet in de toekomst misschien niet het meest efficiënt kan blijken. De impact van technologische innovaties is daarom een van de invalshoeken in de lopende MIRT Verkenning Bereikbaarheid Rotterdam-Den Haag, waarin ook bereikbaarheidsknelpunten en oplossingen voor het goederenvervoer over de weg en het spoor worden verkend. Daarbij wordt tevens afstemming gezocht met de MIRT onderzoeken Goederen corridor Oost en Zuidoost.

8.7 Leemten in kennis en aanzet evaluatieprogramma

8.7.1 Leemten in kennis

Leemten in kennis kunnen ontstaan door het ontbreken van kennis en informatie op het moment van het opstellen van de voorliggend rapportage of door onzekerheden over de ontwikkelingen naar de toekomst toe. Met het opnemen van leemten in kennis wordt de besluitvormer een volledig inzicht gegeven waarop de beslissingen genomen kunnen worden.

Verkeersmodellering

Bij het bepalen van de verkeersprognoses is gebruik gemaakt van verkeersmodelgegevens uit het RVMK 3.1. In dit verkeersmodel is uitgegaan van de meest recente uitgangspunten en inzichten voor prognoses.

Periodiek worden deze bijgesteld naar aanleiding van ontwikkelingen in infrastructuur en sociaal economische ontwikkelingen. De uitkomsten van de effectbeschrijving kunnen met aangepaste modellen wijzigen. In welke mate de modellen in de komende jaren zullen wijzigen, is vooralsnog onbekend. De verwachting is dat de effectbeschrijving met toekomstig geactualiseerde verkeersmodellen vergelijkbaar zullen zijn. Dit omdat zowel de referentiesituatie als de plansituatie met evenveel bijgesteld zullen worden. Het verschil tussen beide situaties (effect van het plan) blijft daardoor vergelijkbaar. Dit heeft daardoor geen consequenties voor de besluitvorming.

De nieuwe RVMK is naar verwachting eind 2017 gereed. Het vermoeden is dat verkeerscijfers in de nieuwe update eerder lager dan hoger zullen uitvallen omdat hierin de nieuwe WLO-scenario's opgenomen zijn. In deze scenario's zijn de effecten van de crisis verwerkt. Ook de havenscenario's zijn onderhevig aan voortschrijdend inzicht en kunnen wijzigen. In het nieuwe RVMK kan ook gebruik gemaakt worden van betere telcijfers van de A15 waarbij de ombouw van MaVa niet leidt tot verstoring van de verkeersafwikkeling.

Opgemerkt moet worden dat de RVMK een 'state of the art' statisch verkeersmodel is waarin kruispuntvormgeving wel een rol speelt, maar de terugslag van overbelaste kruispunten in mindere mate terugkomt in de totale toedeling. Omdat de bereikbaarheid van een regio via het onderliggend wegennet vooral te maken heeft met de capaciteit van kruispunten (wegvakken zijn vaak niet de beperkende factor in de kwaliteit van de verkeersafwikkeling), bestaan er ook dynamische verkeersmodellen. Het oplossend vermogen van een maatregel als een reconstructie van het Stenen Baakplein en de Harmsenknoop komen hierdoor in het RVMK minder tot hun recht dan in een dynamisch model.

Studiegebied

De verkeerseffecten zijn van Maasvlakte 2 zijn in beeld gebracht op een studiegebied dat met het RVMK 3.1 te beschrijven is. De effecten buiten het studiegebied zijn buiten beschouwing gelaten. Op de N57 tussen de N496 – 497 leidt Maasvlakte 2 tot een stijging van 5% van het verkeer, wat een toename is van circa 1.500 motorvoertuigen per etmaal. Deze hoeveelheid verkeer zal slechts beperkte effecten op bijvoorbeeld de Haringvlietsluizen geven. De uitwaaiering van Maasvlakte 2 verkeer verder het achterland in gaat vooral over het hoofdwegennet waar het sneller opgaat in het overige verkeer. Dit heeft daardoor geen consequenties voor de besluitvorming.

8.7.2 Aanzet tot monitorings- en evaluatieprogramma

In onderstaande tabel is de aanzet tot een monitorings- en evaluatieprogramma voor verkeer opgenomen.

Tabel 8-42 Aanzet monitorings- en evaluatieprogramma voor de aspecten wegverkeer, railverkeer en scheepvaart

Criterium	Locatie	Tijd	Soort onderzoek
Bereikbaarheid over de weg	Achterlandverbindingen zowel HWN, maar vooral ook N57 / N218	Continu	Monitoring verkeersafwikkeling in de ochtend- en avondspits.
	Maasvlakte 2	Continu	Monitoring modal split
Bereikbaarheid per spoor	Havenspoorlijn / Theemswegtracé	Na realisatie	• Modal split – ontwikkelingen van spoor • Actualisatie van verkeersgegevens en vertaling naar het verkeersmodel
Bereikbaarheid voor zee- en binnenvaart	Vaarwegen in het haven- en industriegebied	Continu	Monitoring ontwikkeling en verkeersafwikkeling op de vaarwegen.
Nautische veiligheid	Vaarwegen in het haven- en industriegebied	Continu	

Vanaf 2018 wordt in het kader van Bereikbaarheid Voorne-Putten en Havengebied Rotterdam door de genoemde partijen tweejaarlijks een uitgebreide monitoringsstudie uitgevoerd, waaronder ook N57 / N218.

De transportstromen ten behoeve van containers en de bereikbaarheid over weg, spoor en water worden reeds gemonitord en geëvalueerd in het kader van het bestaande Monitoring- en evaluatieprogramma (MEP) (DCMR, 2016).

9 LUCHT

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de voorgenomen activiteit op het aspect luchtkwaliteit beschreven.

9.1 Beleidskader

In Tabel 9-1 is het relevante beleid en regelgeving weergegeven voor het aspect luchtkwaliteit.

Tabel 9-1 Beleidskader luchtkwaliteit

Wet- en regelgeving of beleid	Inhoud en relevantie
Europees beleid	
Europese richtlijn (2008/50/EG) voor luchtkwaliteit	Het Nederlandse beleidskader voor luchtkwaliteit in de buitenlucht vloeit voort uit Europese richtlijnen. Deze richtlijn schrijft o.a. grenswaarden voor de jaargemiddelde concentratie en gemiddelde stedelijke achtergrondconcentratie van NO_2, PM_{10} en $PM_{2.5}$ voor.
Nationaal beleid	
Wet milieubeheer titel 5.2	Deze titel bevat de luchtkwaliteitseisen waaraan moet worden getoetst (Wm artikel 5.16, eerste lid). Onderdeel hiervan is ook het toepasbaarheidsbeginsel (artikel 5.19 lid 2) dat voorschrijft op welke plaatsen niet getoetst hoeft te worden.
Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 inclusief alle latere wijzigingen.	Hierin is beschreven hoe de luchtkwaliteit moet worden berekend en beoordeeld. Onderdeel hiervan is ook het blootstellingscriterium (artikel 22) dat ingaat op de periode waaraan personen aan concentraties kunnen worden blootgesteld.
Besluit en regeling niet in betekenende mate bijdragen (luchtkwaliteit)	Bevat de uitvoeringsregels voor ‘Niet in betekenende mate bijdragen’ (NIBM).
Besluit gevoelige bestemmingen	Hierin zijn beperkingen beschreven voor vestiging van ‘gevoelige bestemmingen’[6] in de nabijheid van provinciale- en rijkswegen.

9.1.1 Wettelijke grondslagen luchtkwaliteit

De Wet milieubeheer biedt enkele grondslagen waarmee aannemelijk kan worden gemaakt dat een plan voldoet aan de wet- en regelgeving voor luchtkwaliteit:

- Het project leidt niet tot overschrijding van grenswaarden (art. 5.16, eerste lid, onder a, Wm).
- Indien er sprake is van een beperkte verslechtering van de luchtkwaliteit, maar er:
  - ten gevolge van het project per saldo sprake is van een verbetering van de concentratie van de betreffende stof of de concentratie gelijk blijft (art. 5.16, eerste lid, onder b, sub 1, Wm);
  - ten gevolge van een door het project optredend effect of een met het plan samenhangende maatregel per saldo sprake is van een verbetering van de concentratie van de betreffende stof of de concentratie gelijk blijft (art. 5.16, eerste lid, onder b, sub 2, Wm).
- Het plan draagt niet in betekenende mate bij aan een verslechtering van de luchtkwaliteit (art. 5.16, eerste lid, onder c, Wm).
- 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, eerste lid, onder d, Wm).

[6] De volgende gebouwen met de bijbehorende terreinen zijn een gevoelige bestemming: scholen, kinderdagverblijven, en verzorgings-, verpleeg- en bejaardentehuizen.

Wanneer een plan voldoet aan één of meerdere van de bovenstaande grondslagen, vormt luchtkwaliteit geen belemmering voor de vaststelling van het plan.

Toetsingskader stikstofdioxide

Voor stikstofdioxide (NO_2) geldt een grenswaarde van 40 µg/m^3 als de jaargemiddelde concentratie en een uurgemiddelde concentratie van 200 µg/m^3 die maximaal 18 keer per jaar mag worden overschreden. In Tabel 9-2 is een overzicht gegeven van de grenswaarden voor stikstofdioxide.

Tabel 9-2 Overzicht grenswaarden stikstofdioxide

Toetsingseenheid	Maximale concentratie	Opmerking
Jaargemiddelde concentratie:	40 µg/m^3	
Uurgemiddelde concentratie:	200 µg/m^3	overschrijding maximaal 18 keer per kalenderjaar toegestaan. De grenswaarde voor de uurgemiddelde concentratie wordt overschreden bij een equivalente jaargemiddelde concentratie van 82,2 µg/m^3

Toetsingskader fijn stof

Voor fijn stof (PM_{10}) geldt een grenswaarde voor de jaargemiddelde concentratie van 40 µg/m^3 en de 24-uurgemiddelde concentratie van 50 µg/m^3 die maximaal 35 dagen per jaar mag worden overschreden. Voor zeer fijne stof ($PM_{2,5}$) geldt sinds 2015 een grenswaarde van 25 µg/m^3. In Tabel 9-3 is een overzicht gegeven van de grenswaarden voor fijn stof.

Tabel 9-3 Overzicht grenswaarden fijn stof (PM_{10} en $PM_{2,5}$)

Toetsingseenheid	Maximale concentratie	Opmerking
PM_{10} Jaargemiddelde concentratie:	40 µg/m^3	
PM_{10} 24-uurgemiddelde concentratie:	50 µg/m^3	overschrijding maximaal 35 dagen per kalenderjaar toegestaan. Dit aantal dagen is equivalent aan een toetsing van de jaargemiddelde PM_{10}-concentratie van 32,1 µg/m^3
$PM_{2,5}$ Jaargemiddelde concentratie:	25 µg/m^3	

Besluit niet in betekenende mate bijdragen

Gelijktijdig met de Wet milieubeheer titel 5.2 is het ‘Besluit niet in betekenende mate bijdragen’ (luchtkwaliteitseisen) van 30 oktober 2007 in werking getreden. Een project draagt ‘niet in betekenende mate’ (NIBM) bij aan de concentratie fijn stof (PM_{10}) of stikstofdioxide (NO_2) in de buitenlucht als de 3% grens niet wordt overschreden. Hiermee wordt bedoeld 3% van de grenswaarde (40 µg/m^3) voor de jaargemiddelde concentratie fijn stof of stikstofdioxide. Dit betekent dat feitelijk een toename van 1,2 µg/m^3 toelaatbaar wordt geacht.

9.1.2 Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007

In de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 (Rbl) worden onder meer de rekenmethoden voorgeschreven. Zo zijn er twee standaardrekenmethodes ontwikkeld voor het rekenen aan de luchtkwaliteit als gevolg van wegverkeer, Standaardrekenmethode 1 en 2. Er is ook een rekenmethode voor de bepaling van de luchtkwaliteit nabij bedrijven, Standaardrekenmethode 3.

Afhankelijk van het type bronnen is in dit MER gerekend met Standaard rekenmethode 1 en 2 (wegverkeer) of 3 (railverkeer, scheepvaart en industrie).

Reductie voor fijn stof afkomstig van natuurlijke bronnen (zeezout)
Volgens artikel 5.19, derde lid van de Wet milieubeheer worden bij het vaststellen van het kwaliteitsniveau PM_{10} de zwevende deeltjes, die veroorzaakt worden door natuurverschijnselen, afzonderlijk bepaald en ook meegerekend. Volgens lid 4 van dit artikel worden bij overschrijdingen van de grenswaarden de concentratiebijdragen van natuurlijke bronnen steeds in aftrek gebracht. In bijlage 5 uit de 'Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007' is een aftrek opgenomen voor concentraties fijn stof die zich van nature in de lucht bevinden. Het gaat hier om zeezout. Afhankelijk van de regio in Nederland wordt voor zeezout 1 tot 5 $\mu g/m^3$ in mindering gebracht op de berekende jaargemiddelde concentratie fijn stof.

De in dit MER gepresenteerde rekenresultaten zijn exclusief zeezoutcorrectie, omdat er geen grenswaarden worden overschreden.

9.1.3 Toepasbaarheidsbeginsel en blootstellingscriterium

Toepasbaarheidsbeginsel
In artikel 5.19, tweede lid, Wet milieubeheer is opgenomen dat de luchtkwaliteit niet langer getoetst hoeft te worden op plaatsen waar geen mensen kunnen komen. De belangrijkste gevolgen van artikel 5.19, tweede lid, Wm, zijn:

- Geen beoordeling van de luchtkwaliteit op plaatsen waar het publiek geen toegang heeft en waar geen permanente bewoning is.
- Geen beoordeling van de luchtkwaliteit op bedrijfsterreinen of terreinen van industriële inrichtingen (hier gelden de ARBO regels). Dit omvat mede de (eigen) bedrijfswoning. Een uitzondering hierop is voor publiek toegankelijke plaatsen zoals tuincentra; deze worden wél beoordeeld (hierbij speelt het zogenaamde blootstellingscriterium een rol).
- Bij de beoordeling van een inrichting in het kader van de Wet milieubeheer vindt toetsing plaats vanaf de grens van de inrichting of bedrijfsterrein.
- Geen beoordeling van de luchtkwaliteit op de rijbaan van wegen, en op de middenberm van wegen, tenzij voetgangers normaliter toegang hebben tot de middenberm.

Blootstellingcriterium
De luchtkwaliteit moet alleen bepaald (gemeten of berekend) worden op plaatsen waar de blootstelling significant is. Bij toetsing van de gevolgen van een project aan de luchtkwaliteitseisen is dus van belang dat de plaatsen worden bepaald waar significante blootstelling plaatsvindt. Daarvoor moet eerst duidelijk zijn wat significant is of niet.

In artikel 22 van de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 (Rbl) staat dat de luchtkwaliteit wordt bepaald op plaatsen waar de bevolking 'kan worden blootgesteld gedurende een periode die in vergelijking met de middelingstijd van de betreffende luchtkwaliteitseis significant is'. Hieruit blijkt dat de duur van de periode dat iemand (1 individu) gemiddeld wordt blootgesteld bepalend is voor de vraag of de luchtkwaliteit dient te worden beoordeeld. Er wordt daarbij verder geen onderscheid gemaakt naar de gevoeligheid van groepen of de aard van het verblijf. De grenswaarden zijn opgesteld ten behoeve van de gezondheid van de gehele bevolking. Hiermee wordt bedoeld dat bij de bepaling of een verblijfstijd significant is, de verblijfstijd vergeleken moet worden met een jaar, dag of uur, afhankelijk van de vraag of je te maken hebt met een jaargemiddelde, een daggemiddelde of een uurgemiddelde grenswaarde voor een stof.

9.2 Beoordelingskader

De effecten van de plansituatie worden beoordeeld op de verandering in de luchtkwaliteit ten opzichte van de referentiesituaties (zie Tabel 9-4). Onder de tabel volgt per criterium een toelichting op de beoordelingscriteria en gehanteerde methode. Daarnaast is voor de plansituatie ook getoetst op de wettelijke grenswaarden.

Tabel 9-4 Beoordelingskader luchtkwaliteit

Criterium	Beoordeling	Toelichting
Verandering luchtkwaliteit	Kwantitatief	Verandering jaargemiddelde concentraties NO_2 en fijn stof op toetslocaties

De effecten van de plansituatie op de luchtkwaliteit in het plangebied en in de omgeving zijn berekend en vergeleken met de concentraties die optreden in referentiesituatie 1 en referentiesituatie 2.

In Nederland zijn de maatgevende luchtverontreinigende stoffen stikstofdioxide (NO_2) en fijn stof (PM_{10} en $PM_{2,5}$). Dit komt doordat de achtergrondconcentraties van deze stoffen op veel locaties al dicht bij de grenswaarden liggen. Om deze reden vindt in dit MER de effectbeoordeling voor deze stoffen plaats. De overige stoffen uit de Wet milieubeheer titel 5.2 zijn kwalitatief beschreven op basis van de volgende DCMR-rapporten:

- Lucht in cijfers 2015, Luchtkwaliteit in Rijnmond met kenmerk 22092994 d.d. 30 mei 2016;
- Lucht in cijfers 2016, Luchtkwaliteit in Rijnmond met kenmerk 22169078 d.d. 15 mei 2017.

De beschouwing van overige stoffen is opgenomen in Bijlage B. Uit de genoemde rapporten komt naar voren dat de achtergrondconcentraties van de overige stoffen laag zijn en over het algemeen een dalende trend vertonen. Concentraties van deze stoffen bevinden zich (ruimschoots) onder de grenswaarde. Derhalve zijn deze stoffen niet verder beschouwd.

Voor NO_2 en PM_{10} wordt beoordeeld of de plansituatie leidt tot een toename van 1,2 µg/m^3 en hoger ter plaatse van de toetslocaties. Dit is 3% van de grenswaarde, ofwel de NIBM-grens.

De concentraties van PM_{10} en $PM_{2,5}$ hangen sterk samen, omdat $PM_{2,5}$ onderdeel is van PM_{10}. In de praktijk blijkt wanneer aan de grenswaarden voor PM_{10} wordt voldaan, ook aan de grenswaarde voor $PM_{2,5}$ wordt voldaan. Om dit te onderbouwen heeft RIVM[7] eind 2015 een uitgebreid analyse uitgevoerd. Deze analyse geeft goed inzicht in de statistische relatie tussen de jaargemiddelde concentraties PM_{10} en $PM_{2.5}$. Daarbij is gebruik gemaakt van meetdata over de jaren 2010 tot en met 2014. De meetdata zijn afkomstig van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit van het RIVM en van de meetnetten van de GGD Amsterdam en de DCMR. In de analyse zijn alleen jaargemiddelde meetwaarden gebruikt waarvoor geldt dat voor zowel PM_{10} als $PM_{2.5}$ voor meer dan 75% van de dagen een daggemiddelde concentratie beschikbaar is.Uit de analyse van de meetgegevens blijkt dat de jaargemiddelde concentratie $PM_{2.5}$ gemiddeld 37% lager ligt dan de jaargemiddelde concentratie PM_{10}. Om deze reden is in de effectbeoordeling naast NO_2 uitsluitend naar PM_{10} gekeken.

Studiegebied

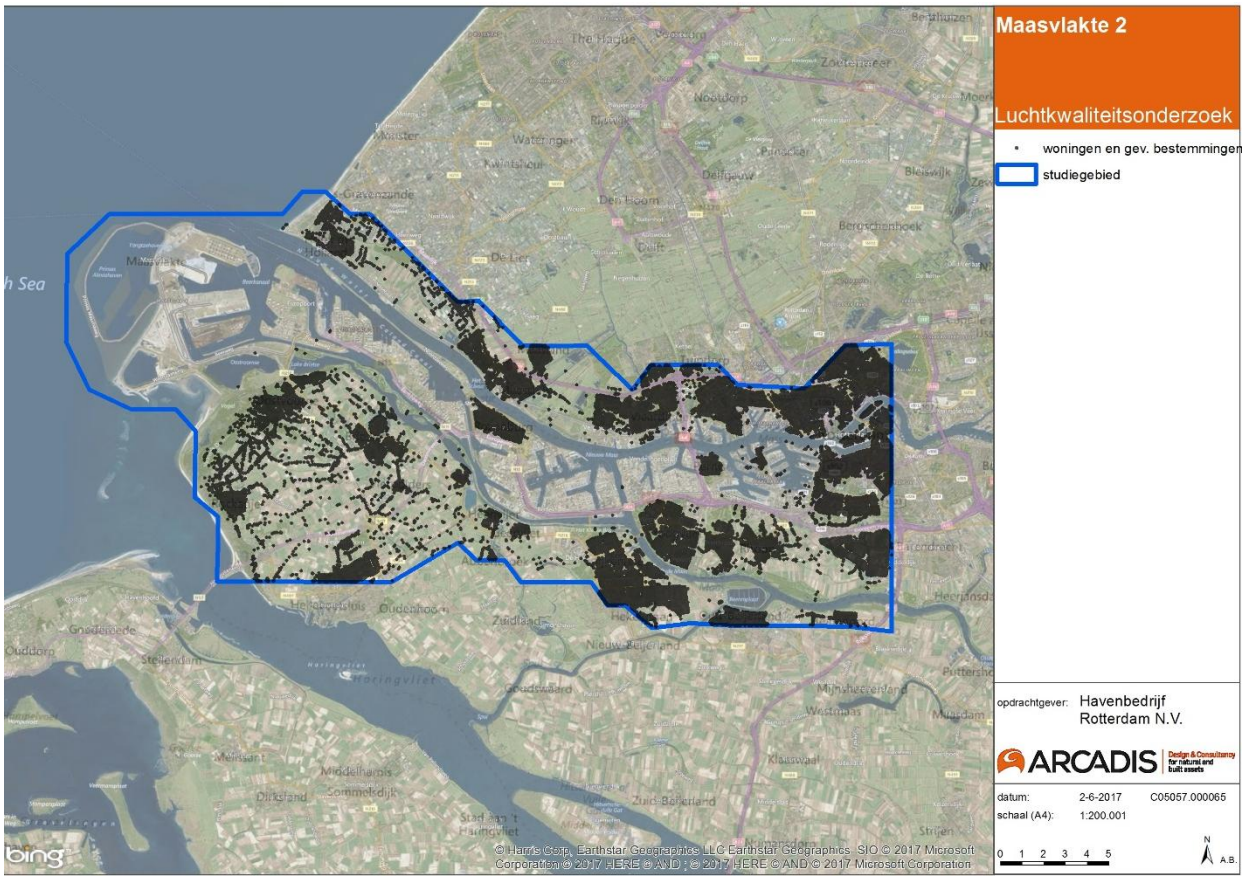
Het gehanteerde studiegebied is weergegeven in Figuur 9-1. Het betreft een gebied ter grootte van ongeveer 40 bij 20 kilometer. Deze omvang van het studiegebied is mede gebaseerd op de resultaten van het MER PMR uit 2001 dat in het kader van de PKB PMR is opgesteld. Het studiegebied is zodanig gekozen dat buiten dit gebied geen effecten van belang worden verwacht. De omvang van het studiegebied is gelijk aan het studiegebied dat ook in de luchtonderzoeken ten behoeve van het vigerende bestemmingsplan is beschouwd en de Effectprognoses 2010, 2011, 2012 en 2015 die daaropvolgend zijn uitgevoerd. Binnen dit gebied zijn voor gridcellen van 1 bij 1 km de jaargemiddelde concentraties van NO_2 en PM_{10} bepaald.

Bij de concentratieberekeningen is gebruik gemaakt van de in de zichtjaren heersende achtergrondconcentraties in het studiegebied, zoals die in 2016 door het ministerie van I&M gepubliceerd

[7] https://www.infomil.nl/onderwerpen/klimaat-lucht/luchtkwaliteit/thema'/stoffen/artikel/

zijn als grootschalige concentratiekaarten Nederland (GCN)[8]. In de achtergrondconcentraties (GCN-kaarten) zoals RIVM die landelijk opstelt en levert zijn de toekomstige effecten van MV2 opgenomen. Om dubbeltelling te voorkomen heeft het RIVM de bijdrage van MV2 aan de achtergrondconcentraties als aparte concentratielaag voor dit MER geleverd. In de berekeningen is gewerkt met deze gecorrigeerde achtergrondconcentraties. In de GCN-kaart zijn alle effecten van binnenlandse en buitenlandse bronnen meegenomen, inclusief de effecten door de economische groei en vastgestelde Nederlandse en Europese beleidsmaatregelen.

Binnen het studiegebied zijn de, door MV2 gegenereerde, transportbewegingen op de diverse achterlandverbindingen (weg, binnenvaart en spoor) in het onderzoek meegenomen. Transport heeft in de meeste gevallen vooral een lokaal verspreidingspatroon en geeft lokale pieken in de concentraties.



Figuur 9-1 Studiegebied luchtkwaliteit met de toetslocaties

Maatgevende segmenten

De bijdrage van de plansituatie aan de concentratie NO2 en PM10 als gevolg van emissies door de binnenvaart, zeevaart, railverkeer, wegverkeer en industriële bronnen is berekend. Voor industriële emissies naar de lucht zijn per kavel maatgevende segmenten bepaald aan de hand van kentallen, waarbij uitgegaan is van de hoogste emissie die kan optreden ten gevolge van de verschillende bestemmingen van het kavel. De emissies van wegverkeer, railverkeer en scheepvaart zijn bepaald op basis van emissiefactoren, verkeersintensiteiten en samenstelling van het verkeer. Een overzicht van de gehanteerde emissiekentallen en –karakteristieken is opgenomen in Bijlage B. Daarbij is ook aangegeven welke segmenten maatgevend zijn.

Criterium verandering luchtkwaliteit

Dit criterium richt zich op de verandering van concentraties van de maatgevende stoffen stikstofdioxide (NO_2) en fijn stof (PM_{10}). Berekend wordt welke invloed de plansituatie heeft op de luchtkwaliteit ten opzichte

[8] Grootschalige concentratiekaarten Nederland (GCN), vastgesteld door het ministerie van I&M op 15 maart 2016

van de referentiesituaties op de toetslocaties. De toetslocaties zijn plaatsen waar het toepasbaarheidsbeginsel en blootstellingscriterium gelden binnen het studiegebied. Het gaat hierbij om (recreatie)woningen en gevoelige bestemmingen[9]. De woningen en gevoelige bestemmingen zijn geselecteerd op basis van verblijfsfunctie conform het Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG) met peildatum december 2015. De ligging van de woningen en gevoelige bestemmingen is in Figuur 9-1 weergegeven.

Daarnaast worden de concentraties getoetst aan de wettelijke normen.

De verspreidingsberekeningen voor industrie, scheepvaart en railverkeer zijn uitgevoerd met standaardrekenmethoden 3 conform de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007. De gebruikte pc-applicatie is Geomilieu versie 4.21 module Stacks. Dit model is gebaseerd op het Nieuw Nationaal Model (NNM). Geomilieu module Stacks is goedgekeurd door het Ministerie van I&M voor luchtverspreidingsberekeningen. De belasting langs de wegen is berekend met de NSL-Rekentool. De NSL-Rekentool bevat rekenmethodieken, emissiefactoren en achtergrondconcentraties conform de Regeling beoordeling luchtkwaliteit. De wegen binnen het studiegebied vallen binnen het toepassingsbereik van standaardrekenmethode 2 (SRM2, weg door open en buitenstedelijk gebied).

Voor de beoordeling van de verandering in luchtkwaliteit wordt een vijfpuntschaal gehanteerd (zie Tabel 9-5).

Tabel 9-5 Beoordelingskader verandering luchtkwaliteit

Score	Omschrijving		
++	Afname >2,4 µg/m³	:	Positief ten opzichte van de referentiesituatie
+	Afname >1,2 µg/m³	:	Licht positief ten opzichte van de referentiesituatie
0	Verschil < 1,2 µg/m³	:	Neutraal
-	Toename >1,2 µg/m³	:	Licht negatief ten opzichte van de referentiesituatie
--	Toename >2,4	:	Negatief ten opzichte van de referentiesituatie

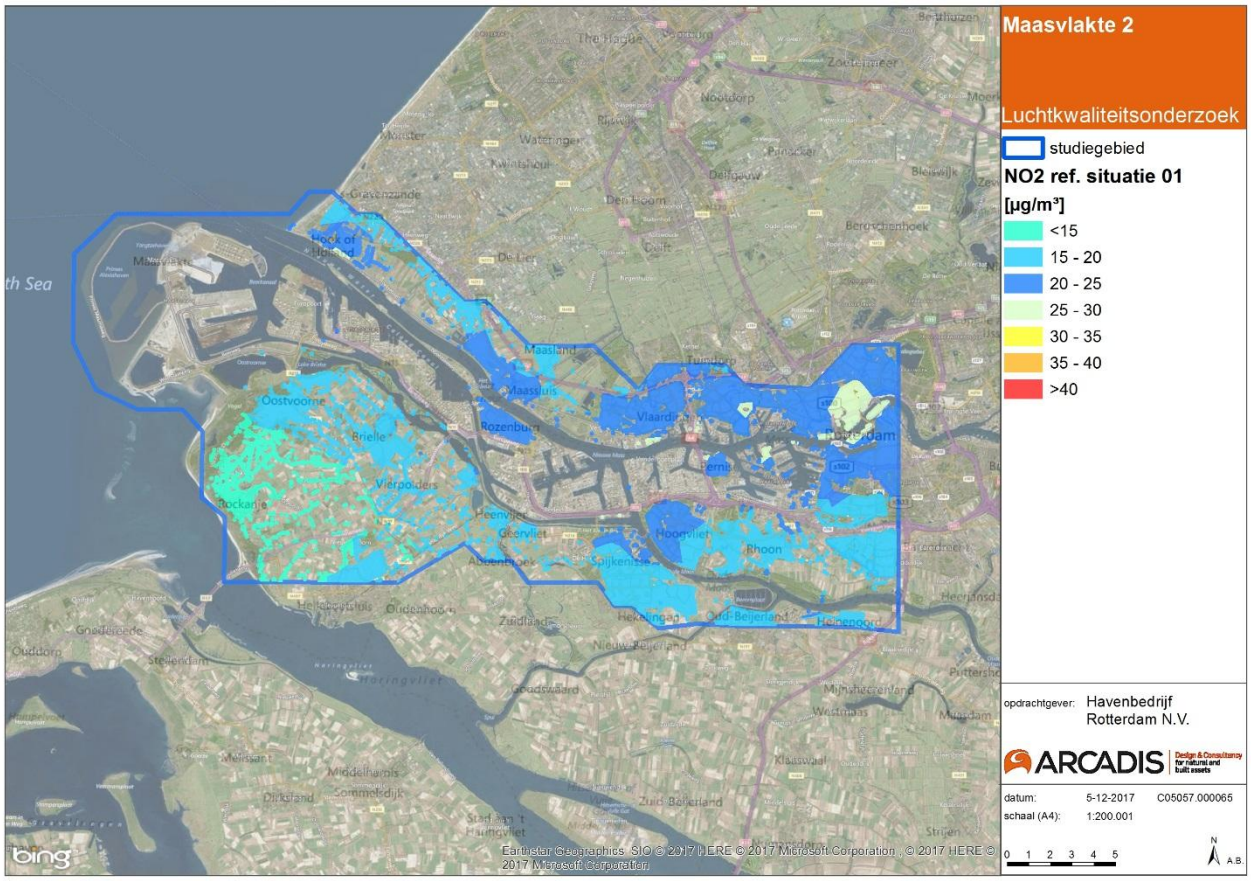
Op basis van de maximale toe- of afname in de plansituatie t.o.v. de referentiesituaties wordt conform bovenstaande tabel een score toegekend voor de maatgevende toetslocatie. Dit is de locatie met de hoogste concentratie waar toepasbaarheidsbeginsel en blootstellingscriterium gelden. De stof (NO_2 of PM_{10}) met de hoogste bijdrage is leidend voor de effectbeoordeling.

9.3 Effectbeoordeling plansituatie versus referentiesituatie 1

9.3.1 Beschrijving referentiesituatie 1

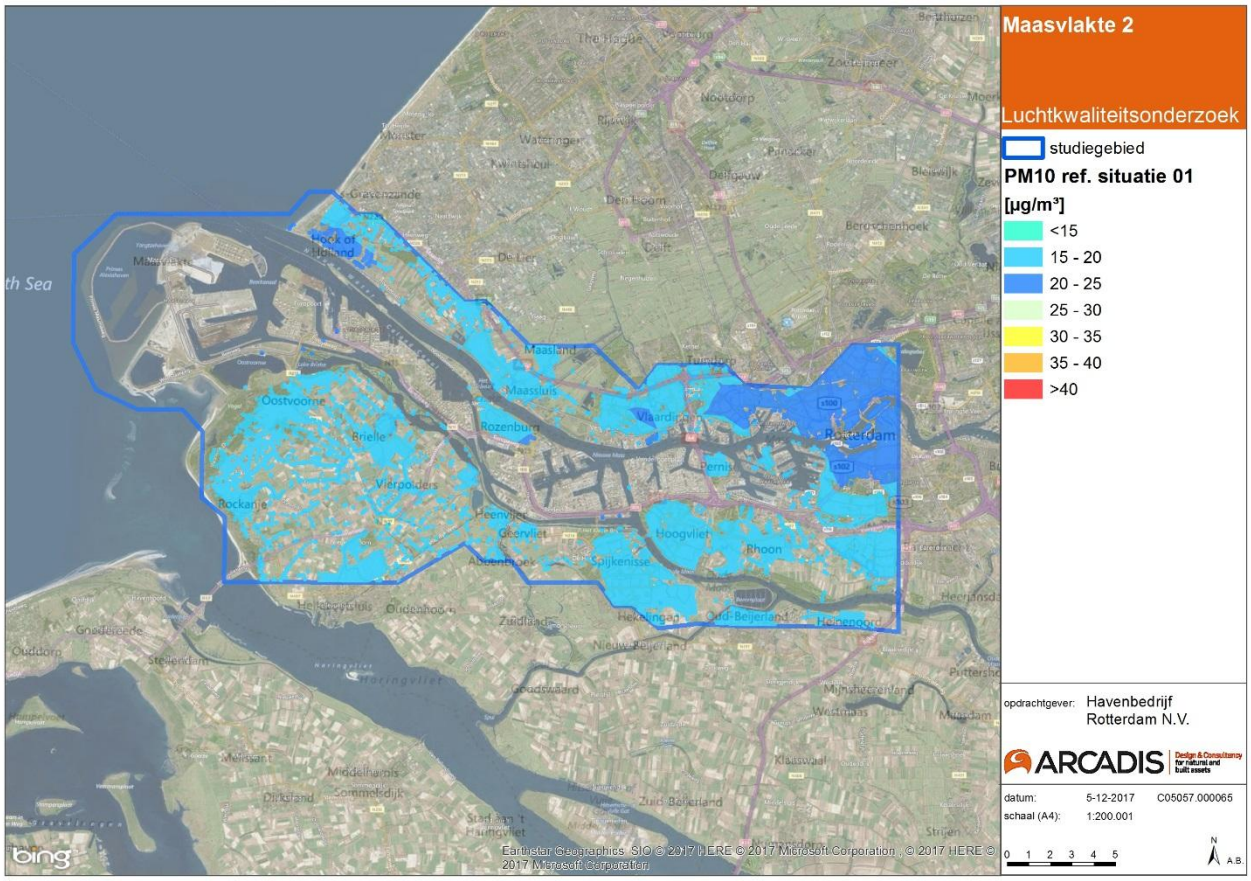
De jaargemiddelde NO_2-concentraties en PM_{10}-concentraties in referentiesituatie 1 zijn weergegeven in resp. Figuur 9-2 en Figuur 9-3.

[9] Scholen, kinderdagverblijven, en verzorgings-, verpleeg- en bejaardentehuizen.



Figuur 9-2 Jaargemiddelde NO_2-concentratie in referentiesituatie 1

De maximale jaargemiddelde NO_2-concentratie op de toetslocaties in referentiesituatie 1 bedraagt 28 µg/m³ en treedt op langs de Wester- en Willemskade in Rotterdam. Hiermee wordt in referentiesituatie 1 voldaan aan de grenswaarde voor de jaargemiddelde NO_2-concentratie van 40 µg/m³. De grenswaarde van de uurgemiddelde concentratie van 200 µg/m³, die 18 keer per jaar mag worden overschreden, wordt bereikt bij een equivalente jaargemiddelde NO_2-concentratie van 82,2 µg/m³. Deze concentratie doet zich nergens voor. Er wordt dus ook voldaan aan de grenswaarde voor de uurgemiddelde concentratie.



Figuur 9-3 Jaargemiddelde PM_{10}-concentratie in referentiesituatie 1

De maximale jaargemiddelde PM_{10}-concentratie op de toetslocaties bedraagt in referentiesituatie 1 25 µg/m³ en treedt op langs de Prins Hendrikstraat in Hoek van Holland. Ook voor PM_{10} wordt in referentiesituatie 1 voldaan aan de grenswaarde voor de jaargemiddelde concentratie van 40 µg/m³. De grenswaarde van de 24-uurgemiddelde concentratie van 50 µg/m³, die 35 dagen per jaar mag worden overschreden, wordt bereikt bij een equivalente jaargemiddelde PM_{10}-concentratie van 32,1 µg/m³. Deze concentratie doet zich nergens voor. Er wordt dus ook voldaan aan de grenswaarde voor de 24-uurgemiddelde concentratie.

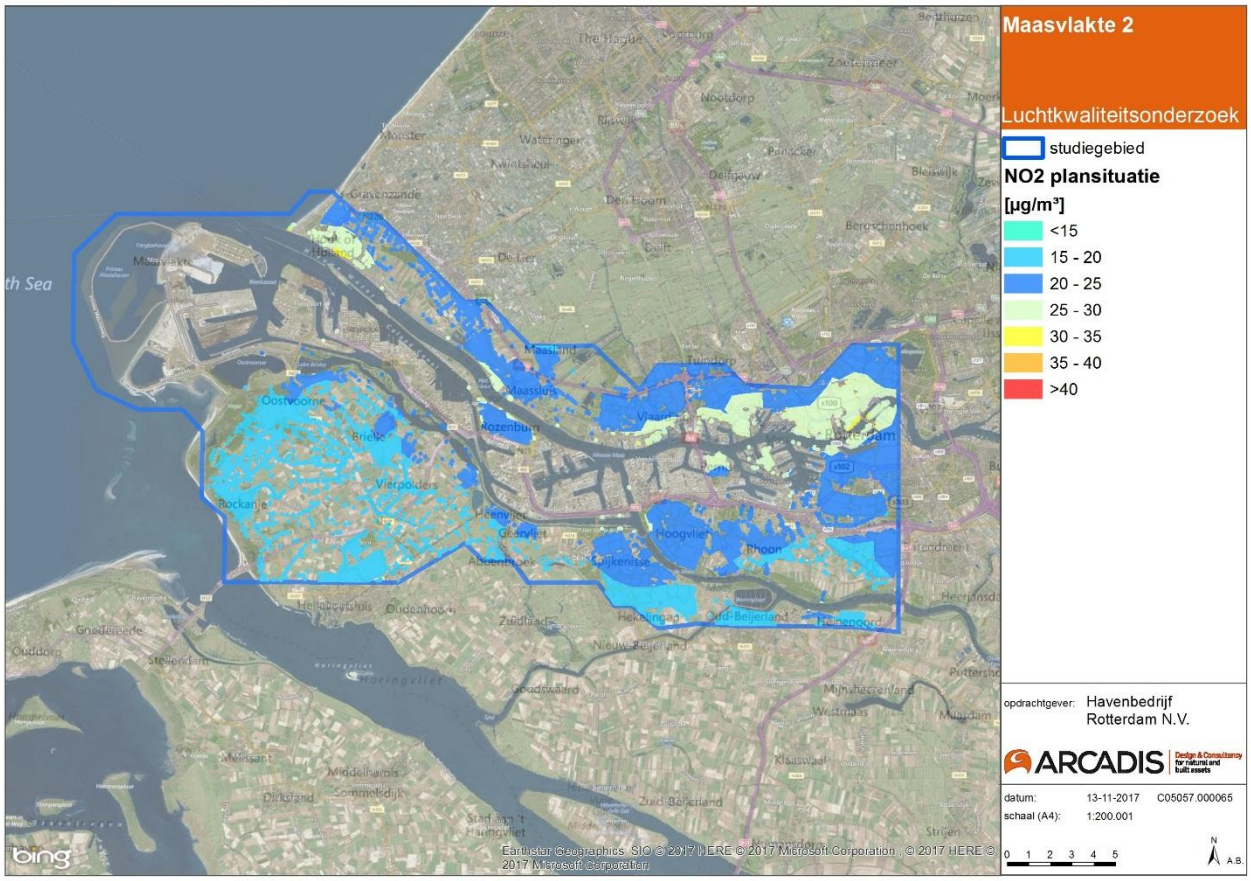
9.3.2 Effectbeoordeling plansituatie versus referentiesituatie 1

In Tabel 9-6 zijn de effecten van de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 1 voor het aspect luchtkwaliteit samengevat. Onder de tabel wordt de effectbeoordeling toegelicht.

Tabel 9-6 Effectbeoordeling plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 1

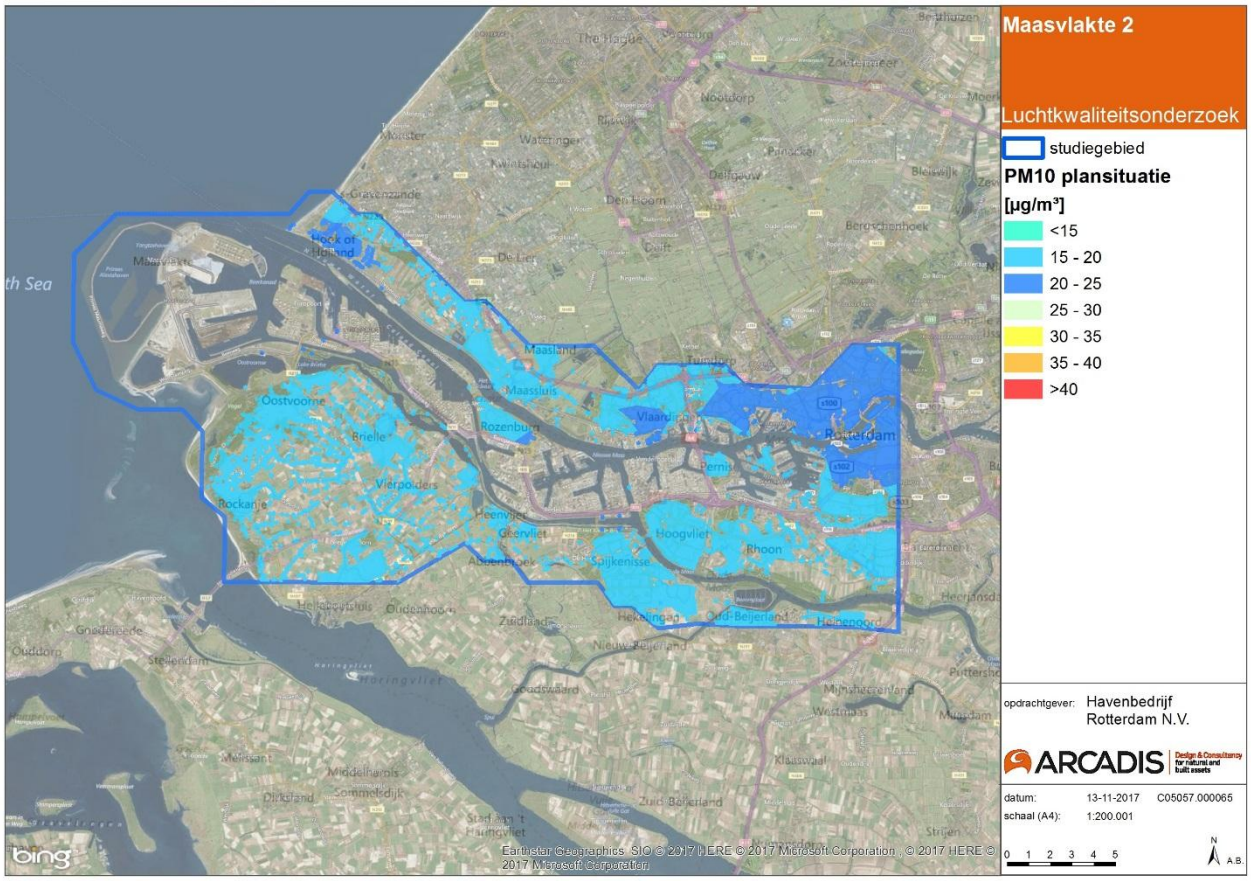
Criterium	Plansituatie t.o.v. referentiesituatie 1
Verandering luchtkwaliteit	--

De jaargemiddelde NO_2-concentraties in de plansituatie zijn in Figuur 9-4 weergegeven. De jaargemiddelde NO_2-concentratie op de toetslocaties in de plansituatie bedraagt ten hoogste 31 µg/m³ en treedt op langs de Wester- en Willemskade in Rotterdam. Hiermee wordt voldaan aan de grenswaarde voor de jaargemiddelde NO_2-concentratie van 40 µg/m³. Er wordt ook ruimschoots voldaan aan de grenswaarde van 18 overschrijdingen van de uurgemiddelde concentratie van 200 µg/m³ dat bij een equivalente jaargemiddelde NO_2-concentratie van 82,2 µg/m³ wordt bereikt.



Figuur 9-4 Jaargemiddelde NO_2-concentratie in de plansituatie

De jaargemiddelde PM_{10}-concentratie op de toetslocaties in de plansituatie voor PM_{10} zijn weergegeven in Figuur 9-5. De jaargemiddelde PM_{10}-concentratie in de plansituatie bedraagt ten hoogste 25 µg/m³ en is berekend in Hoek van Holland. Hiermee wordt voldaan aan de grenswaarde voor de jaargemiddelde concentratie PM_{10} van 40 µg/m³. Er wordt ook voldaan aan de grenswaarde van 35 overschrijdingsdagen van de 24-uurgemiddelde concentratie van 50 µg/m³, die bij een equivalente jaargemiddelde PM_{10}-concentratie van 32,1 µg/m³ wordt bereikt.

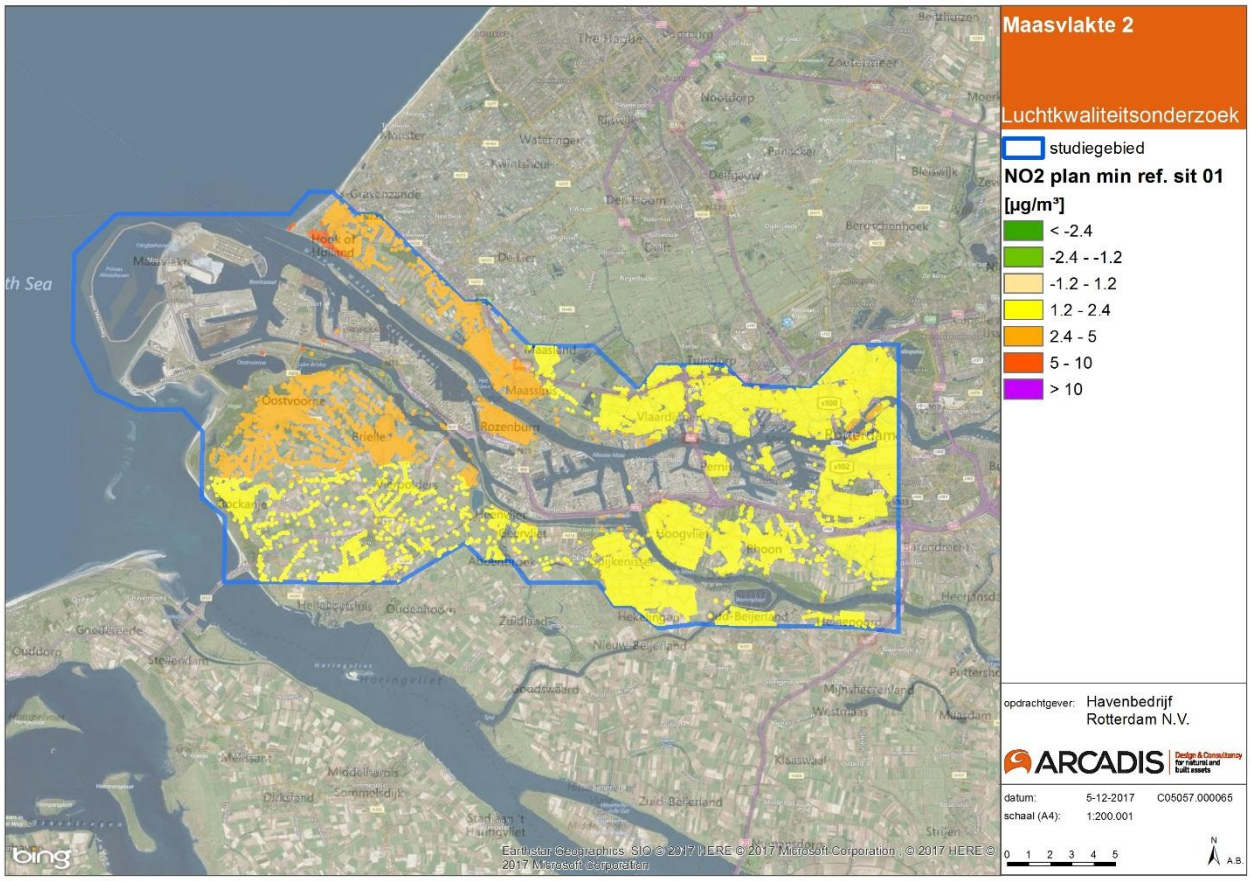


Figuur 9-5 Jaargemiddelde PM_{10}-concentratie in de plansituatie

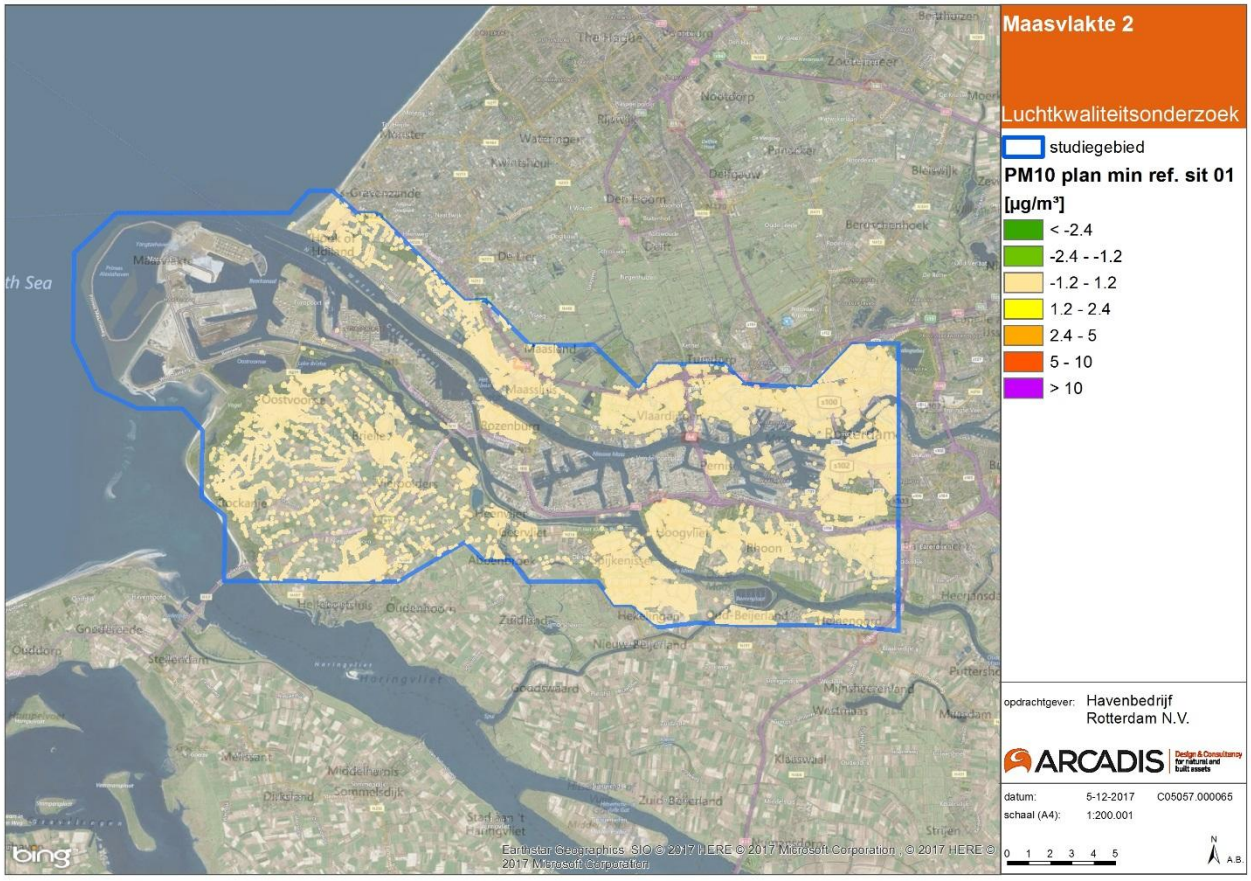
De verandering van de jaargemiddelde NO_2-concentratie en de jaargemiddelde PM_{10}-concentratie in de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 1 is resp. weergegeven in Figuur 9-6 en Figuur 9-7. De grootste toename op de toetslocaties in de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 1 bedraagt voor NO_2 7 µg/m³ en is berekend ter plaatse van de recreatiewoningen en de strandpaviljoens ter hoogte van de Zeekant in Hoek van Holland. Op dit punt bedraagt de jaargemiddelde NO_2-concentratie 27 µg/m³.

Voor PM_{10} is de grootste toename op de toetslocaties in de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 1 0,4 µg/m³. Deze toename is berekend ter hoogte van de Zeekant in Hoek van Holland en Noordoever Oostvoornse Meer in Oostvoorne. De jaargemiddelde PM_{10}-concentratie op deze punten bedraagt 22 µg/m³.

Conform Tabel 9-5 wordt de plansituatie als ‘negatief’ (--) beoordeeld ten opzichte van referentiesituatie 1, omdat de maximale toename in NO_2-concentratie groter is dan 2,4 µg/m³.



Figuur 9-6 Verandering in NO_2-concentratie in de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 1

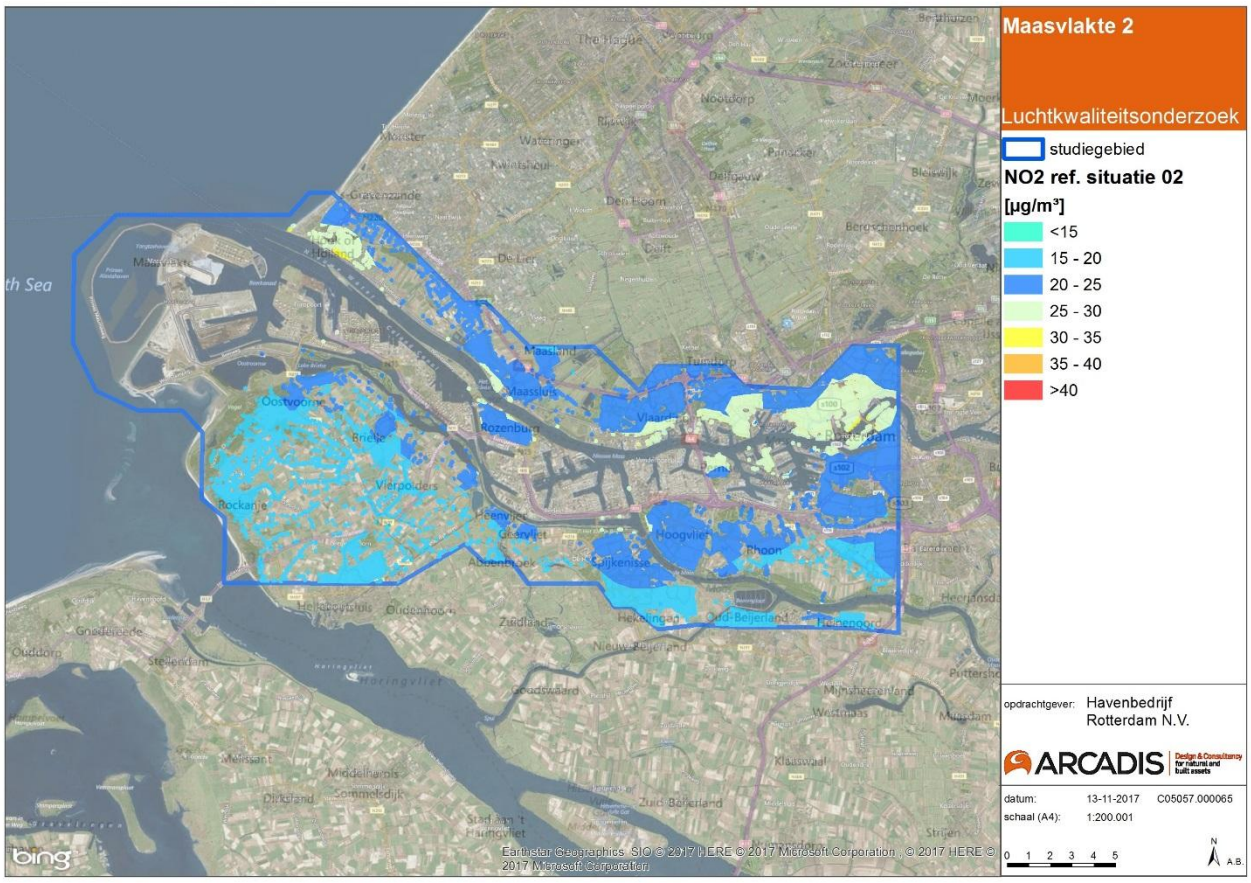


Figuur 9-7 Verandering in PM_{10}-concentratie in de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 1

9.4 Effectbeoordeling plansituatie versus referentiesituatie 2

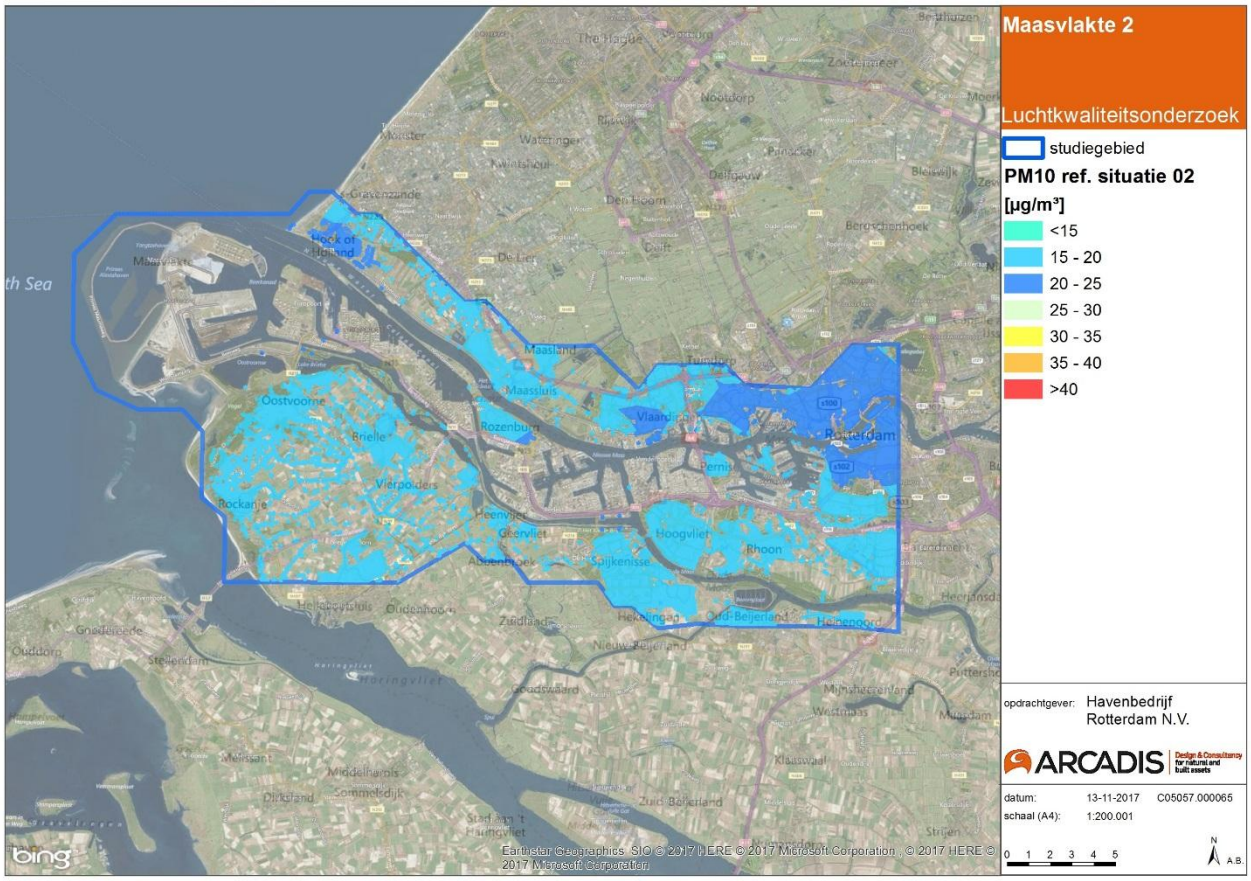
9.4.1 Beschrijving referentiesituatie 2

De jaargemiddelde NO_2-concentraties en PM_{10}-concentraties in referentiesituatie 2 zijn weergegeven in resp. Figuur 9-8 en Figuur 9-9.



Figuur 9-8 Jaargemiddelde NO_2-concentratie in de referentiesituatie 2

De maximale jaargemiddelde NO_2-concentratie op de toetslocaties in referentiesituatie 2 is 31 µg/m³ en treedt op ter hoogte van de Wester- en Willemskade in Rotterdam. Hiermee wordt in referentiesituatie 2 voldaan aan de grenswaarde voor de jaargemiddelde NO_2-concentratie NO_2 van 40 µg/m³. Er wordt ook ruimschoots voldaan aan de grenswaarde van 18 overschrijdingen van de uurgemiddelde concentratie van 200 µg/m³, die bij een equivalente jaargemiddelde NO_2-concentratie van 82,2 µg/m³ wordt bereikt.



Figuur 9-9 Jaargemiddelde PM_{10}-concentratie in referentiesituatie 2

De maximale jaargemiddelde PM_{10}-concentratie op de toetslocaties in referentiesituatie 2 is 25 µg/m³ en treedt op ter hoogte van de Prins Hendrikstraat in Hoek van Holland. Hiermee wordt in referentiesituatie 2 voldaan aan de grenswaarde voor de jaargemiddelde PM_{10}-concentratie van 40 µg/m³. Er wordt ook voldaan aan de grenswaarde van 35 overschrijdingsdagen van de 24-uurgemiddelde concentratie van 50 µg/m³, die bij een equivalente jaargemiddelde PM_{10}-concentratie van 32,1 µg/m³ wordt bereikt.

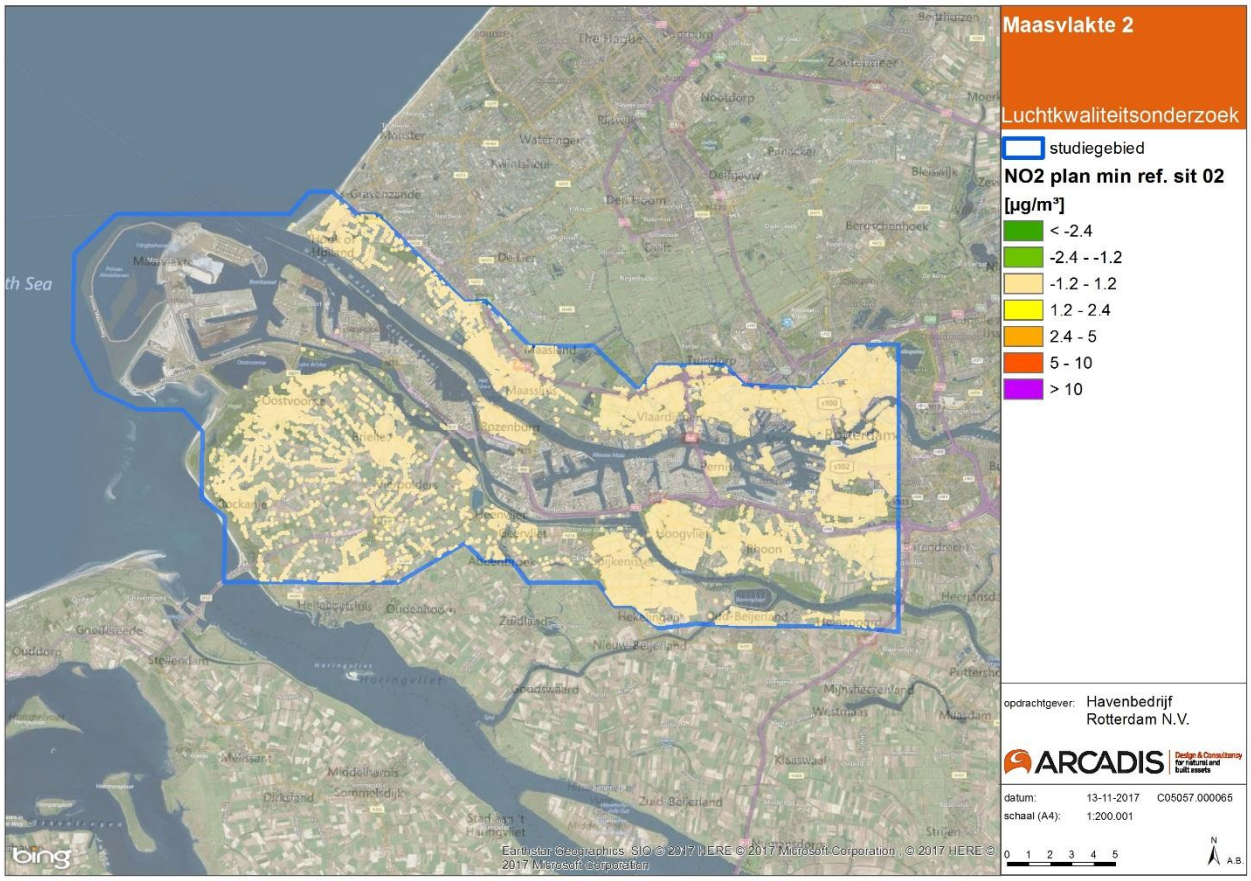
9.4.2 Effectbeoordeling plansituatie versus referentiesituatie 2

In Tabel 9-7 zijn de effecten van de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 2 voor het aspect luchtkwaliteit samengevat. Onder de tabel wordt de effectbeoordeling toegelicht.

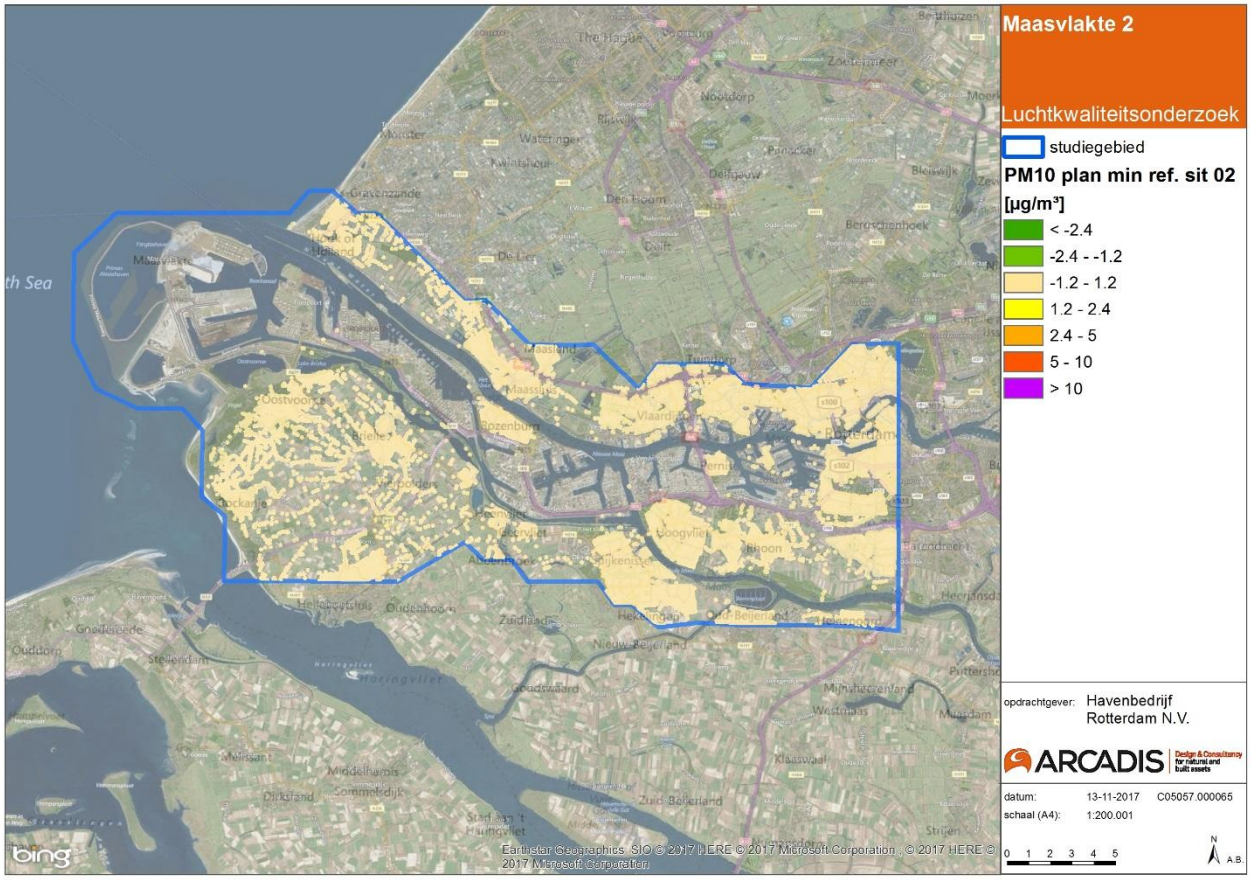
Tabel 9-7 Effectbeoordeling plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 2

Criterium	Plansituatie t.o.v. referentiesituatie 2
Verandering luchtkwaliteit	0

De verandering van de jaargemiddelde NO_2-concentratie en de jaargemiddelde PM_{10}-concentratie in de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 2 is resp. weergegeven in Figuur 9-10 en Figuur 9-11.



Figuur 9-10 Verandering in NO_2-concentratie in de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 2



Figuur 9-11 Verandering in PM_{10}-concentratie in de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 2

Uit de analyse van de berekeningsresultaten komt naar voren dat de jaargemiddelde NO_2-concentratie in het studiegebied voornamelijk afneemt in de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 2 en gedeeltelijk langs de vaarroute van de binnenvaart toeneemt. De toe- en afnames op de toetslocaties zijn heel beperkt. De grootste afname op de toetslocaties bedraagt 0,2 µg/m³. Deze afname is berekend in Hoek van Holland. De grootste toename op de toetslocaties bedraagt 0,3 µg/m³. Deze toename is berekend aan de Maaskade in Rotterdam. Op dit punt bedraagt de jaargemiddelde NO_2-concentratie 30 µg/m³.

In de plansituatie is de jaargemiddelde PM_{10}-concentratie nagenoeg gelijk aan de jaargemiddelde PM_{10}-concentratie in de referentiesituatie 2. De toe- en afnames op de toetslocaties bedragen minder dan 0,1 µg/m³. De jaargemiddelde PM_{10}-concentratie bedraagt niet meer dan 25 µg/m³.

De plansituatie wordt als ‘neutraal’ (score 0) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie 2, omdat de toe- en afnames kleiner zijn dan 1,2 µg/m³.

9.5 Overzicht effectbeoordeling

In Tabel 9-8 zijn de effecten van de plansituatie ten opzichte van de referentiesituaties voor het aspect luchtkwaliteit weergegeven. Onder de tabel zijn de belangrijkste conclusies samengevat.

Tabel 9-8 Effectbeoordeling plansituatie voor het aspect luchtkwaliteit

Criterium	Plansituatie t.o.v. referentiesituatie 1	Plansituatie t.o.v. referentiesituatie 2
Verandering luchtkwaliteit	--	0

Criterium verandering luchtkwaliteit

De grootste toename in de NO_2-concentratie in de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 1 bedraagt 7 µg/m³ op de toetslocaties. Voor PM_{10} is de grootste toename in de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 1 0,4 µg/m³ op de toetslocaties. Conform Tabel 9-5 is de plansituatie als ‘negatief’ (score --) beoordeeld ten opzichte van referentiesituatie 1, omdat de toename in NO_2-concentratie groter is dan 2,4 µg/m³.

De NO_2-concentratie in de plansituatie verschilt weinig ten opzichte van referentiesituatie 2: de grootste afname op de toetslocaties bedraagt 0,2 µg/m³. De grootste toename bedraagt 0,3 µg/m³. De jaargemiddelde PM_{10}-concentratie in de plansituatie is nagenoeg gelijk aan de jaargemiddelde PM_{10}-concentratie in de referentiesituatie 2. De toe- en afnames op de toetslocaties bedragen minder dan 0,1 µg/m³. Gezien deze zeer beperkte veranderingen wordt de plansituatie als ‘neutraal’ (score 0) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie 2.

Maximale Jaargemiddelde concentraties

In onderstaande tabel is een overzicht van de maximaal berekende jaargemiddelde NO_2- en PM_{10}-concentraties weergegeven. De jaargemiddelde NO_2-concentratie bedraagt ten hoogste 28 µg/m³ in referentiesituatie 1 en 31 µg/m³ in referentiesituatie 2 en in de plansituatie. De jaargemiddelde PM_{10}-concentratie bedraagt in zowel beide referentiesituaties als in de plansituatie ten hoogste 25 µg/m³.

In zowel de referentiesituaties als in de plansituatie wordt ruimschoots aan de grenswaarden voor de jaargemiddelde concentratie van NO_2 en PM_{10}. De grenswaarde van de uurgemiddelde NO_2-concentratie van 200 µg/m³, die 18 keer per jaar mag worden overschreden, wordt bereikt bij een equivalente jaargemiddelde NO_2-concentratie van 82,2 µg/m³. Deze concentratie doet zich nergens voor. Er wordt dus ook voldaan aan de grenswaarde voor de uurgemiddelde concentratie in alle onderzochte situaties.

De grenswaarde van de 24-uurgemiddelde PM_{10}-concentratie van 50 µg/m³, die 35 dagen per jaar mag worden overschreden, wordt bereikt bij een equivalente jaargemiddelde PM_{10}-concentratie van 32,1 µg/m³. Deze concentratie doet zich nergens voor. Er wordt dus ook voldaan aan de grenswaarde voor de 24-uurgemiddelde PM_{10}-concentratie in alle onderzochte situaties.

Tabel 9-9 Maximale jaargemiddelde NO_2- en PM_{10}-concentratie in de plansituatie en referentiesituaties

Omschrijving	Maximaal jaargemiddelde NO_2-concentratie [in µg/m^3]	Maximaal jaargemiddelde PM_{10}-concentratie [in µg/m^3]
Grenswaarde	***40***	***40***
Referentiesituatie 1	28	25
Referentiesituatie 2	31	25
Plansituatie	31	25

9.6 Mitigerende maatregelen

Omdat er geen grenswaarden overschreden worden, zijn er geen mitigerende maatregelen noodzakelijk voor het aspect luchtkwaliteit. Het is wel mogelijk om de emissies en daarmee de concentraties te beperken als gevolg van Maasvlakte 2. Voor het beperken van de emissies zijn de nodige maatschappelijke en financiële kosten gemoeid. Het doorvoeren c.q. realiseren van emissiebeperkende maatregelen vergt een goede bestuurlijke afweging.

9.7 Leemten in kennis en aanzet evaluatieprogramma

9.7.1 Leemten in kennis

Leemten in kennis en informatie kunnen deels ontstaan door het ontbreken van kennis en informatie op dit moment, maar ook door onzekerheid over ontwikkelingen in de toekomst. Voor het aspect luchtkwaliteit zijn de volgende leemten geconstateerd:

1. onzekerheid in achtergrondconcentratie en emissiefactoren;
2. onzekerheid in groei scheepvaart en vestiging van segmenten.

1) Onzekerheid in achtergrondconcentratie en emissiefactoren

Elk jaar worden emissiefactoren en achtergrondconcentraties vastgesteld conform de nieuwste inzichten. De trend in luchtkwaliteit is voor zowel de emissiefactoren als de achtergrondconcentratie dat deze daalt. Als de emissiefactoren en achtergrondconcentratie worden bijgesteld, gaat dit vaak om kleine wijzigingen. De verwachting is dat eventuele nieuwe inzichten geen grote effecten hebben op de uitkomsten van het onderzoek. Deze leemte in kennis heeft daardoor geen consequenties voor de besluitvorming.

2) Onzekerheid in groei scheepvaart en vestiging van segmenten

In de plansituatie wordt de vestiging van bepaalde segmenten mogelijk gemaakt. Het daadwerkelijke bedrijf dat zich zal vestigen kan enerzijds invloed hebben op de verwachte scheepvaartintensiteiten, vaarroutes, type schepen en ligtijden. Anderzijds kan het bedrijf invloed hebben op de directe industriële emissies. Het is momenteel niet bekend welke bedrijven zich zullen vestigen. In de berekeningen is nu uitgegaan van de meest maatgevende segmenten voor zowel scheepvaartintensiteiten als voor de directe industriële uitstoot. Naar verwachting zullen de werkelijke emissies lager liggen. Deze leemte in kennis heeft daardoor geen consequenties voor de besluitvorming.

9.7.2 Aanzet monitorings- en evaluatieprogramma

In Tabel 9-10 zijn enkele aanbevelingen voor het monitorings- en evaluatieprogramma opgenomen.

Tabel 9-10 Aanzet monitorings- en evaluatieprogramma voor het aspect luchtkwaliteit

Criterium	Locatie	Tijd	Soort onderzoek
Verandering luchtkwaliteit	studiegebied	Voor en na realisatie	Monitoren van de concentraties stikstofdioxide en fijn stof middels het bestaande meetnet van DCMR en RIVM. Monitoren of de verwachte transportstromen overeenkomen met de werkelijke intensiteiten (nabij Maasvlakte 2). Monitoren van de landelijke emissiefactoren per modaliteit en voor segmenten.

De concentraties stikstofdioxide en fijn stof en de transportstromen ten behoeve van containers worden reeds gemonitord en geëvalueerd in het kader van het bestaande Monitoring- en evaluatieprogramma (MEP) (DCMR, 2016).

10 GELUID

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de voorgenomen activiteit op het aspect geluid beschreven.

10.1 Beleidskader en wettelijk kader

In Tabel 10-1 is een samenvatting van de relevante wet- en regelgeving en het beleid voor het aspect geluid opgenomen.

Tabel 10-1 Beleidskader geluid

Wet- en regelgeving of beleid	Inhoud en relevantie
Nationaal beleid	
Wet Geluidhinder	Deze wet biedt geluidgevoelige functies (zoals woningen), op basis van zonering, bescherming tegen geluidbelasting van wegverkeer, railverkeer en industrie. De Wet geluidhinder is een wettelijk beoordelingskader bij het vaststellen van bestemmingsplannen en het verlenen van omgevingsvergunningen "Afwijken bestemmingsplan". De Wet geluidhinder regelt ook de zonering en sanering van industrieterreinen.
Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (Activiteitenbesluit)	Geluidnormen voor niet-vergunningsplichtige inrichtingen en geluidnormen voor windturbines.
Wet milieubeheer	In hoofdstuk 11 Geluid, titel 11.3. Wegen en spoorwegen met geluidproductieplafonds Wet milieubeheer staan regels over de geluidproductieplafonds van rijksinfrastructuur. Het heeft betrekking op de aanleg en reconstructie van een hoofdweg en de aanleg of wijziging van een hoofd(spoor)weg.

10.1.1 Gezoneerde industrieterreinen

Maasvlakte 2, maar ook Maasvlakte 1-Europoort en Botlek-Vondelingenplaat zijn deelgebieden in het haven- en industriegebied, waarvoor een geluidzone ingevolge de Wet geluidhinder is vastgesteld. In de geluidzone van Maasvlakte 2 bevinden zich geen woningen of andere geluidgevoelige gebouwen. Dit geldt niet voor de industrieterreinen Maasvlakte 1-Europoort en Botlek-Vondelingenplaat. In de geluidzones van de laatstgenoemde terreinen bevonden zich ten tijde van de zonevaststelling in 1993 de nodige woningen en andere geluidgevoelige objecten. Op 19 februari 1998 hebben Gedeputeerde Staten van de provincie Zuid-Holland een saneringsprogramma opgesteld met bronmaatregelen om de geluidbelasting van de saneringswoningen en –objecten zoveel mogelijk terug te brengen tot een geluidbelasting van 55 dB(A) etmaalwaarde. Op basis van dit saneringsprogramma heeft de minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer op 2 juni 1999 per industrieterrein de maximaal toelaatbare geluidbelasting (MTG) van de saneringswoningen en –objecten vastgesteld. De MTG is een absolute grenswaarde die voor het betreffende industrieterrein niet overschreden kan worden. Dit heeft uiteindelijk geleid tot MTG's variërend van 55 tot 62 dB(A).

Voor woningen die na de oorspronkelijke zonevaststelling in de geluidzones van Maasvlakte 1-Europoort en Botlek-Vondelingenplaat zijn gerealiseerd zijn hogere grenswaarden (HGW's) vastgesteld. Deze waarde verschilt per woning. De Wet geluidhinder (Wgh) kent voor woningen in de zone van een industrieterrein een voorkeursgrenswaarde van 50 dB(A) etmaalwaarde (artikel 44 Wgh). Daarnaast kent de Wet geluidhinder de mogelijkheid (artikel 45 Wgh) om voor geprojecteerde woningen een hogere waarde van maximaal 55 dB(A) en voor aanwezige of in aanbouw zijnde woningen een hogere waarde van maximaal 60 dB(A) etmaalwaarde vast te stellen. Een voorwaarde hiervoor is dat maatregelen, gericht op het terugbrengen van de geluidbelasting vanwege het industrieterrein onvoldoende doeltreffend zullen zijn dan wel overwegende bezwaren ontmoeten van stedenbouwkundige, verkeerskundige, vervoerskundige, landschappelijke of

financiële aard. Voor zeehaven gebonden activiteiten geldt voor (geprojecteerde) nieuwbouw in kader van stedelijke (her)ontwikkeling een maximale grenswaarde van 60 dB(A) (art.60 Wgh).

10.1.2 Windturbines

In Nederland zijn de geluidnormen voor windturbines vastgelegd in artikel 3.14a van het 'Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer', vaak aangeduid als het Activiteitenbesluit. De beoordelingsmethode is vastgelegd in het 'Reken- en meetvoorschrift windturbines', bijlage 4 van de 'Regeling algemene regels voor inrichtingen milieubeheer', ook wel aangeduid als de Activiteitenregeling.

Voor een windturbine of een combinatie van windturbines geldt de eis dat het geluidniveau op de gevel van gevoelige gebouwen en op de grens van gevoelige terreinen, niet hoger mag zijn dan:

- 47 dB L_{den};
- 41 dB L_{night}.

L_{den} is het jaargemiddelde geluidniveau over het gehele etmaal, met toepassing van een straffactor van 5 dB voor de avondperiode en 10 dB voor de nachtperiode. L_{night} is het jaargemiddelde geluidniveau over de nachtperiode.

Bij de bepaling van de L_{den} en de L_{night} waarden wordt conform het 'Reken- en meetvoorschrift windturbines' voor de windturbines uitgegaan van de gemiddelde emissie op basis van de langjarige windverdeling op ashoogte.

Ofschoon het Activiteitenbesluit twee grenswaarden voor geluid kent, is in de praktijk de grenswaarde van 47 dB L_{den} maatgevend voor de beoordeling. In de praktijk is de L_{night} waarde namelijk 6 dB plus enkele tienden van dB's lager dan de L_{den} waarde. Dit komt doordat de geluidbelasting in de nachtperiode ook in belangrijke mate bepalend is voor de L_{den} waarde.

Rekening houdend met de cumulatie van geluid van een andere windturbine of windpark kan het bevoegd gezag bij maatwerkvoorschrift, normen met een lagere waarde vaststellen ten aanzien van de windturbines of een combinatie van windturbines. Hierbij wordt geen rekening gehouden met windturbines die op 1 januari 2011 reeds vergund waren.

Bij bijzondere lokale omstandigheden kan het bevoegd gezag bij maatwerkvoorschrift normen met een andere waarde vaststellen.

10.1.3 Wegverkeer

De geluidwetgeving voor wegverkeersgeluid is uitgewerkt in de Wet geluidhinder (Wgh) en het Besluit geluidhinder. Deze wetgeving is van toepassing op:

1. de aanleg van nieuwe wegen;
2. de wijziging van bestaande wegen; of
3. de bouw van nieuwe woningen in de zone van een weg.

Deze wetgeving is van toepassing op provinciale en gemeentelijke wegen. De Wet geluidhinder geldt niet voor 30-km zones en voor woonerven. Een eventueel noodzakelijke akoestische afweging wordt in dergelijke gevallen in het kader van de Wet ruimtelijke ordening gemaakt. Een andere uitzondering geldt voor de aanleg of wijziging van hoofdwegen (rijkswegen), waarvoor de Wet milieubeheer, hoofdstuk 11 Geluid (Wm) geldt. Per 1 juli 2012 zijn namelijk de geluidproductieplafonds voor hoofdwegen ingevoerd via een nieuw hoofdstuk 11 Geluid in de Wm. Zolang er geen sprake is van bovengenoemde punten 1 tot en met 3 is er geen wettelijk toetsingskader.

De beoogde ontwikkelingen die in dit MER worden onderzocht hebben een verkeersaantrekkende werking. Het indirecte effect, dus het effect van de verkeerstoename als gevolg van de beoogde ontwikkeling zelf, wordt in dit geluidonderzoek bepaald. Dit indirecte effect kent geen wettelijk toetsingskader.

Indien er sprake zou zijn van wettelijke toetsing op woningen, mag men een aftrek ingevolge artikel 110g van de Wet geluidhinder toepassen. Omdat daar nu geen sprake van is, is die aftrek niet toegepast.

Voor het onderzoek is het "Reken- en meetvoorschrift geluid 2012" (RMG2012) gehanteerd.[10] Deze regeling valt onder de Wet geluidhinder.

10.1.4 Railverkeer

In artikel 11.30 van de Wet Milieubeheer (Wm) is aangegeven dat de geluidbelasting vanwege een spoorweg niet hoger mag zijn dan de geluidbelasting, die de betrokken woningen vanwege de spoorweg ondervinden bij volledige benutting van het geldende geluidproductieplafond. Maatregelen dienen getroffen te worden om de overschrijding op woningniveau van de plansituatie weg te nemen tot aan de geluidbelasting die optreedt op de gevels van de geluidgevoelig objecten met een opgevuld geluidproductieplafond (L_{den}, GPP). Dit geldt echter niet indien de geluidbelasting in de plansituatie bij overschrijding van het GPP de voorkeurswaarde van 55 dB bij de geluidgevoelig objecten niet overschrijdt.

De beoogde ontwikkelingen die in dit MER worden onderzocht hebben een verkeersaantrekkende werking. Het indirecte effect, zijnde het effect van de verkeerstoename als gevolg van de beoogde ontwikkeling zelf, wordt in dit geluidonderzoek bepaald. Voor het onderzoek is het "Reken- en meetvoorschrift geluid 2012" (RMG2012) gehanteerd[10]. Deze regeling valt onder de Wet geluidhinder.

10.1.5 Scheepvaart

Voor het geluid van de scheepvaart – de varende schepen - gelden geen wettelijke grenswaarden. Bij de bepaling van de cumulatieve geluidbelasting wordt het scheepvaartgeluid op eenzelfde wijze meegenomen als railverkeersgeluid.

10.1.6 Laagfrequent geluid

Nederland kent geen wettelijke eisen voor de beoordeling van laagfrequent geluid. Voor de beoordeling van de aanvaardbaarheid van laagfrequent geluid wordt gewoonlijk getoetst aan de zogenaamde Vercammen-curve. Als aan deze curve wordt voldaan, is er in de praktijk nauwelijks sprake van klachten. Uit jurisprudentie (zie uitspraak RvS 200509380/1 d.d. 13 december 2006) blijkt dat dit een geaccepteerde methode is om de hinder vanwege laagfrequent geluid te beoordelen. De grenswaarden per tertsbanden conform deze curve zijn vermeld in Tabel 10-2.

Tabel 10-2 Grenswaarden Vercammen-curve voor de beoordeling van laagfrequent geluid binnen in woningen

Omschrijving	Geluidniveau L_p [dB] per tertsband [Hz]												
	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160
Vercammen-curve	86	82	77	71	65	60	55	50	46	42	39	36	36

10.2 Beoordelingskader MER

De effecten voor het aspect geluid worden bepaald op basis van de beoordelingscriteria uit Tabel 10-3. Onder de tabel volgt een toelichting op de beoordelingscriteria en gehanteerde methode.

Tabel 10-3 Beoordelingskader geluid

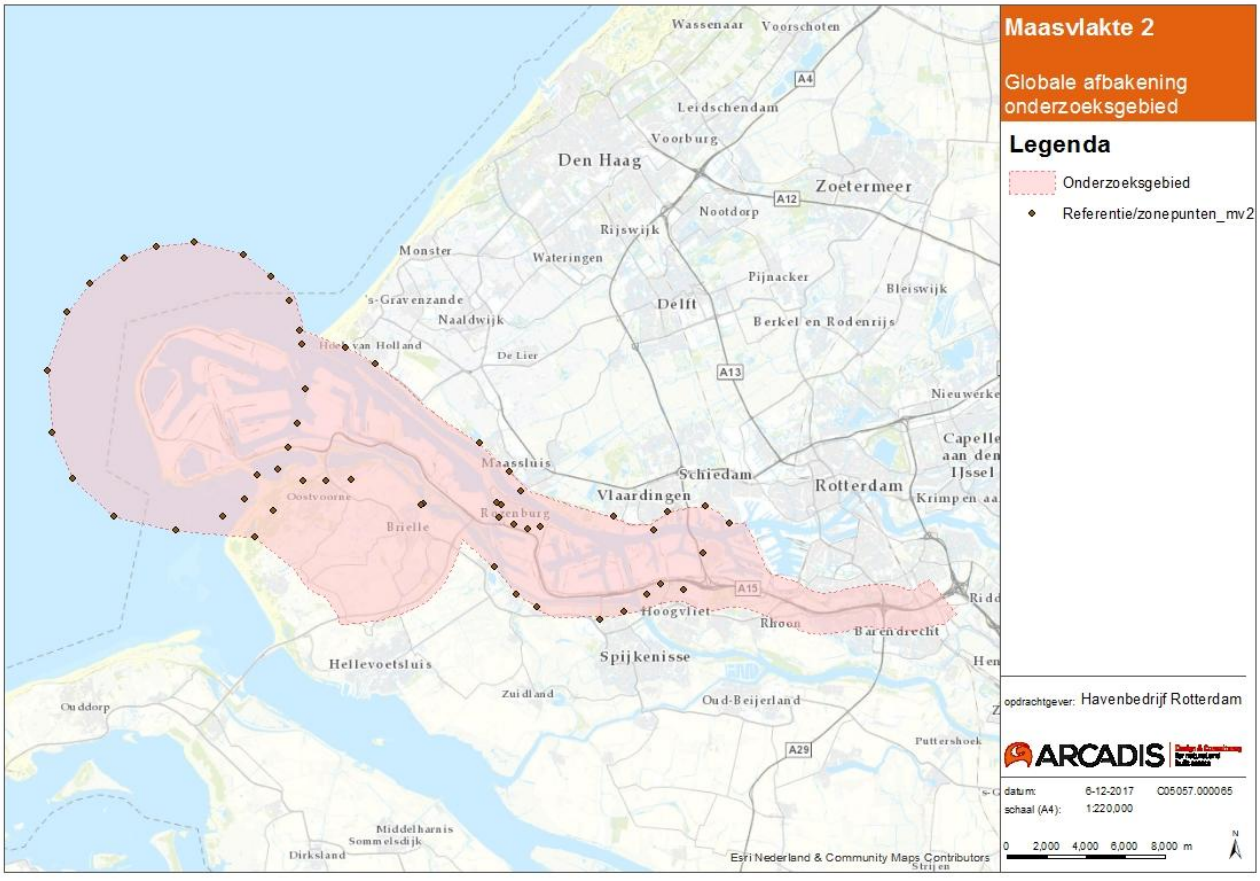
Aspect	Beoordelingscriterium	Meeteenheid
Geluid	Zonetoets Maasvlakte 2	Aantal zonebewakingspunten waar sprake is van een overschrijding van de geluidzone
	Industriegeluid	Gewogen toe- of afname geluidbelasting in referentiepunten

[10] Gezien de aard van het onderzoek zijn de hoogteligging en de omgeving in het akoestisch model enigszins vereenvoudigd ingevoerd.

Aspect	Beoordelingscriterium	Meeteenheid
	Windturbinegeluid	Gewogen toe- of afname geluidbelasting in referentiepunten
	Wegverkeersgeluid	Gewogen toe- of afname geluidbelasting in referentiepunten
	Railverkeersgeluid	Gewogen toe- of afname geluidbelasting in referentiepunten
	Scheepvaart	Gewogen toe- of afname geluidbelasting in referentiepunten
	Cumulatie	Gewogen toe- of afname geluidbelasting in referentiepunten
	Laagfrequent geluid Maasvlakte 2	Overschrijding van Vercammen-curve voor laagfrequent geluid ter hoogte van dichtstbijzijnde woongebieden

Studiegebied

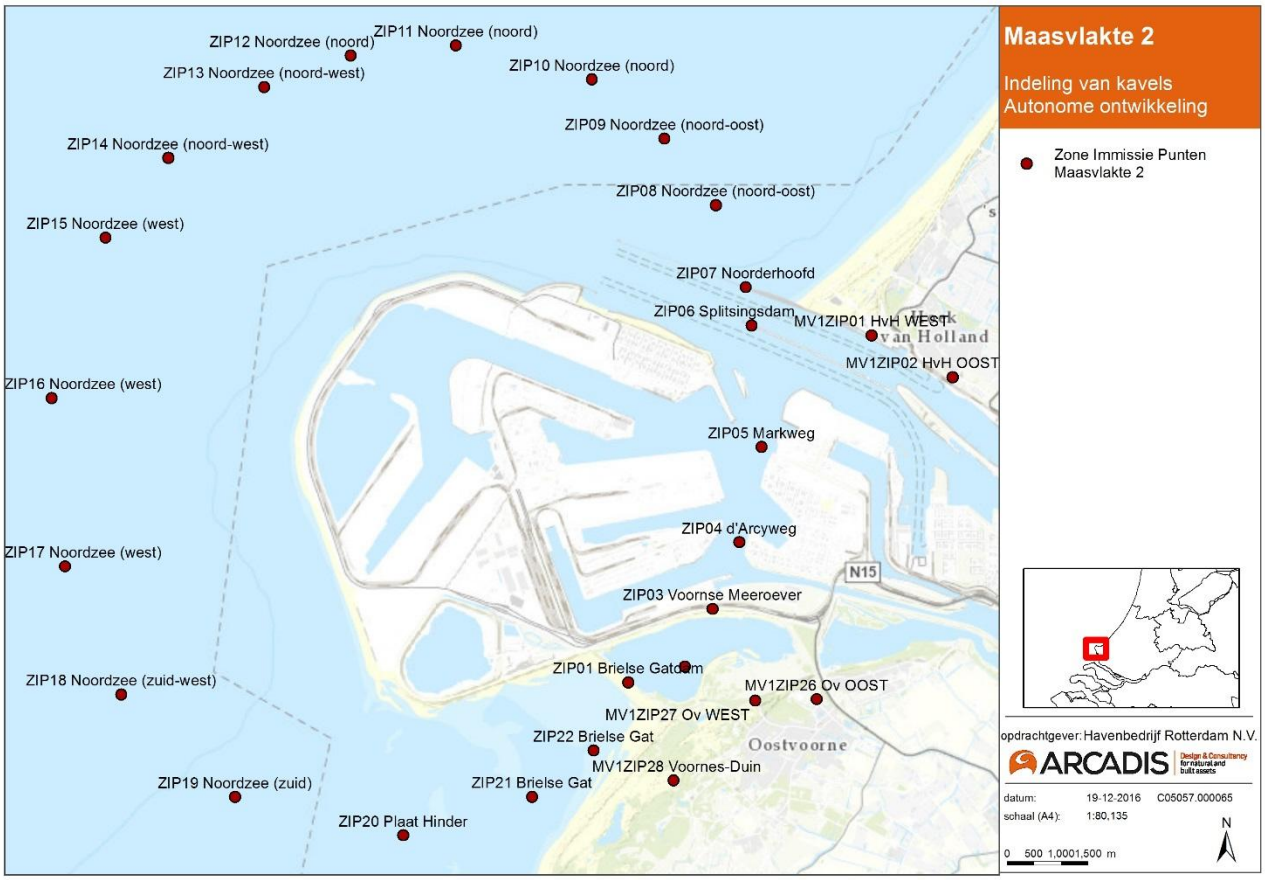
Voor de directe effecten vanwege het geluid van industrie en windturbines is het gebied rondom het plangebied van Maasvlakte 2 van belang. De indirecte effecten vanwege het verkeer van en naar Maasvlakte 2 reiken echter verder. Na het Benelux knooppunt / Pernis zijn de indirecte effecten verwaarloosbaar, dat wil zeggen dat de toenames heel gering zijn en/of de geluidbelasting laag is. Om deze reden omvat het studiegebied het gebied rondom Maasvlakte 2 tot aan Pernis, met uitzondering van het scheepvaartverkeer. Het scheepvaartverkeer is beschouwd tot aan de Oude Maas, waarna de geluidbelasting laag is en de bijdrage aan de cumulatieve geluidbelasting verwaarloosbaar is. In de beschouwing van de cumulatieve geluidbelasting is ook het industriegeluid afkomstig van de gezoneerde industrieterreinen Maasvlakte-Europoort en Botlek-Vondelingenplaat in het onderzoek meegenomen. In Figuur 10-1 is het studiegebied weergegeven.



Figuur 10-1 Overzicht van het studiegebied

Maatgevende segmenten

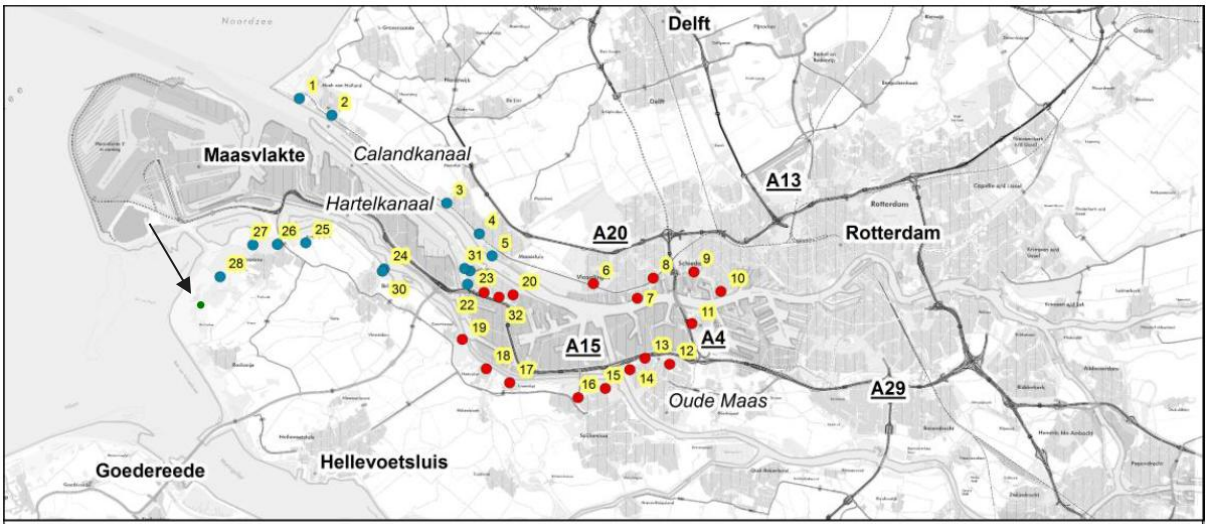
De geluidbelasting vanwege de bedrijven op Maasvlakte 2 wordt vooral bepaald door de segmenten *Containers* en *Chemie en biobased* industrie. Dit zijn namelijk de segmenten met een relatief hoge geluidemissie en het grootste oppervlakte-aandeel. De geluidbelasting vanwege de bedrijven op Maasvlakte 2 zijn beoordeeld op de Zone Immissie Punten op de vigerende zonegrens van Maasvlakte 2. De ligging van deze punten is weergegeven in Figuur 10-2.



Figuur 10-2 Ligging van de Zone Immissie Punten van Maasvlakte 2 op de zonegrens (ZIP01 t/m ZIP22) en de immissiepunten bij Hoek van Holland, Oostvoorne en Voornes-Duin

Voor de beoordeling van de geluidbelasting als gevolg van wegverkeer, railverkeer, scheepvaart en van de cumulatieve geluidbelasting is aansluiting gezocht bij het beoordelingskader zoals eerder gehanteerd in het Milieueffectrapport Havenbestemmingsplannen, 19 december 2013 en het Milieueffectrapport Verdieping Nieuwe Waterweg en Botlek, 8 oktober 2015. Dit betekent dat het effect van de plansituatie in beeld wordt gebracht door de geluidbelasting op Zone Immissie Punten zoals vastgesteld voor de industrieterreinen Maasvlakte 1- Europoort en Botlek-Vondelingenplaat te bepalen en te vergelijken met de referentiesituaties. Deze Zone Immissie Punten zijn weergegeven in Figuur 10-3. Ieder referentiepunt vertegenwoordigt een zekere groep woningen (zie Bijlage C.2). Om het effect van de plansituatie voor alle relevante groepen woningen inzichtelijk te maken is een extra referentiepunt aangemaakt. Dit referentiepunt is aangegeven met een groene stip en een zwarte pijl.

De geluidsbelasting is bij alle beoordelingscriteria, behalve bij de zonetoets Maasvlakte 2, cumulatief bepaald voor Maasvlakte 2 en de geluidsbronnen uit de omgeving. Hierdoor is op de referentiepunten de absolute geluidsbelasting in beeld gebracht. Doordat de omgeving in alle drie de situaties (referentiesituatie 1, 2 en de plansituatie) gelijk is, geeft het verschil tussen de situaties de bijdrage van Maasvlakte 2 weer.



Figuur 10-3 Ligging van de Zone Immissie Punten achterland

De effectbeoordeling maakt onderscheid tussen:

- De directe effecten: de effecten vanwege industrie en windturbines.
- De indirecte effecten: de effecten vanwege weg-, rail- en scheepvaartverkeer.

Daarnaast wordt ingegaan op de cumulatie van geluid en laagfrequent geluid. De scoringsmethodiek voor de beschreven criteria is in Tabel 10-4 samengevat.

Tabel 10-4 Beoordelingskader voor de criteria zonetoets Maasvlakte 2, windturbinegeluid, wegverkeersgeluid, railverkeersgeluid, scheepvaartverkeergeluid, cumulatief geluid en laagfrequent geluid

Criterium	Meeteenheid	Score	Omschrijving
Zonetoets Maasvlakte 2	Aantal zonebewakingspunten waar sprake is van een overschrijding van de geluidzone	0	Neutraal, op geen enkel punt een overschrijding
		--	Negatief, op 1 punt of meer een overschrijding
• Industriegeluid • Windturbinegeluid	Gewogen toe- of afname geluidbelasting in referentiepunten	+ +	Positief, afname > 2,5 dB(A)
		+	Licht positief, afname > 1,5 dB(A)
		0	Neutraal
		-	Licht negatief, toename > 1,5 dB(A)
		- -	Negatief, toename > 2,5 dB(A)
• Wegverkeers-geluid • Railverkeers-geluid • Scheepvaart-geluid	Gewogen toe- of afname geluidbelasting in referentiepunten	+ +	Positief, afname > 2,5 dB
		+	Licht positief, afname > 1,5 dB
		0	Neutraal
		-	Licht negatief, toename > 1,5 dB
		- -	Negatief, toename > 2,5 dB
Cumulatief geluid	Gewogen toe- of afname geluidbelasting $L_{IL,CUM}$ in referentiepunten	+ +	Positief, afname > 2,5 dB(A)
		+	Licht positief, afname > 1,5 dB(A)

Criterium	Meeteenheid	Score	Omschrijving
		0	Neutraal
		-	Licht negatief, toename > 1,5 dB(A)
		- -	Negatief, toename > 2,5 dB(A)
Laagfrequent geluid Maas-vlakte 2	Overschrijding van Vercammen-curve voor laagfrequent geluid ter hoogte van dichtstbijzijnde woongebieden	0	Neutraal, voldoet aan toetscurve
		--	Negatief, toetscurve wordt overschreden

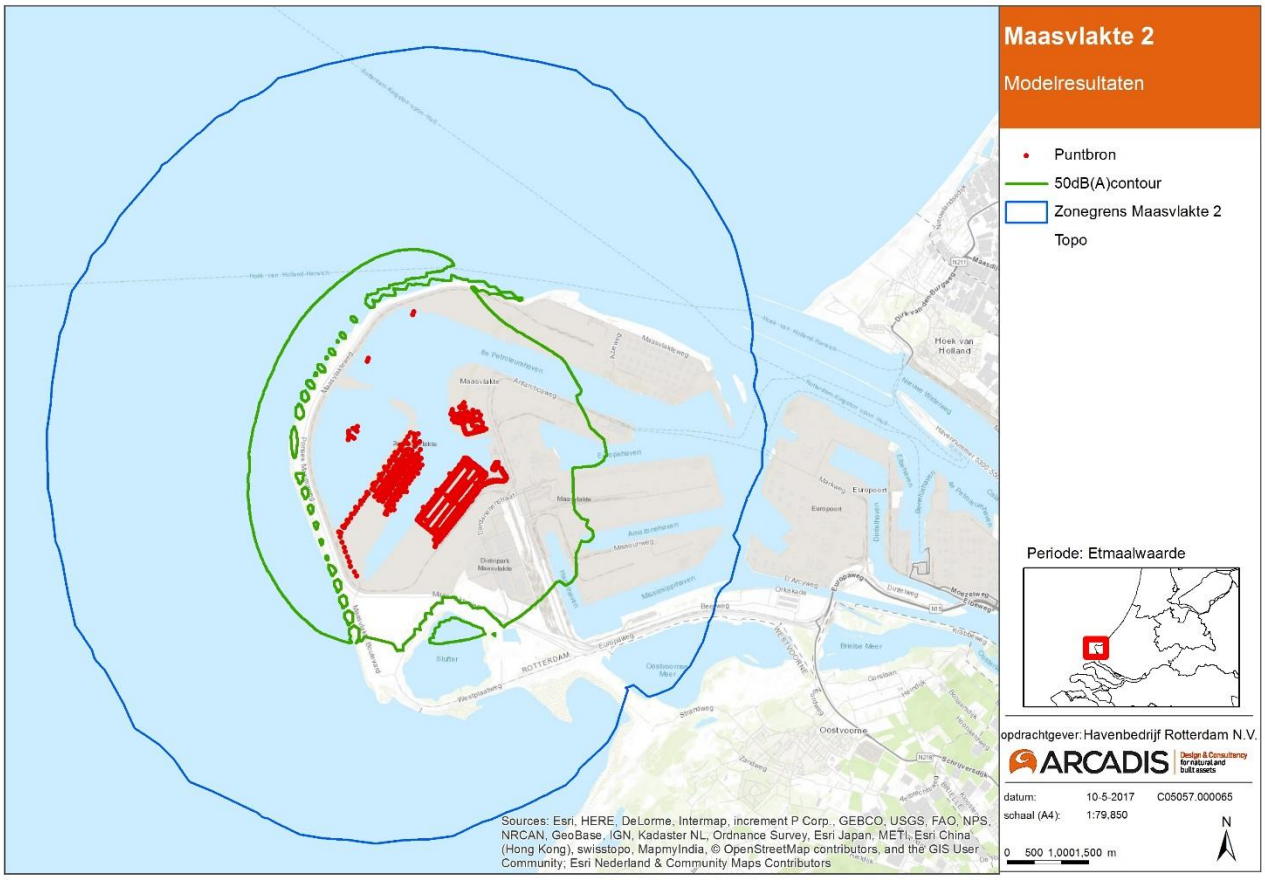
10.3 Effectbeoordeling plansituatie versus referentiesituatie 1

10.3.1 Beschrijving referentiesituatie 1

De uitgangspunten zoals gehanteerd voor het onderzoek naar de geluidbelasting in referentiesituatie 1 en in de plansituatie zijn beschreven in Bijlage C.1. De geluidbelasting voor referentiesituatie 1 is hieronder per criterium beschreven.

Criterium zonetoets Maasvlakte 2

De vigerende geluidzone van Maasvlakte 2 en de 50 dB(A) etmaalwaardecontour in referentiesituatie 1 zijn weergegeven in Figuur 10-4. In referentiesituatie 1 bedraagt de geluidbelasting op de vigerende zonegrens van Maasvlakte 2 ten hoogste 42 dB(A) etmaalwaarde. Dit is 8 dB(A) lager dan op basis van de vigerende zonegrens is toegestaan. De geluidbelasting op de Zone Immissie Punten op de zonegrens van Maasvlakte 2 is vermeld in Tabel 19-12 in Bijlage C.3.



Figuur 10-4 Zonegrens Maasvlakte 2 en de 50 dB(A) etmaalwaardecontour in referentiesituatie 1

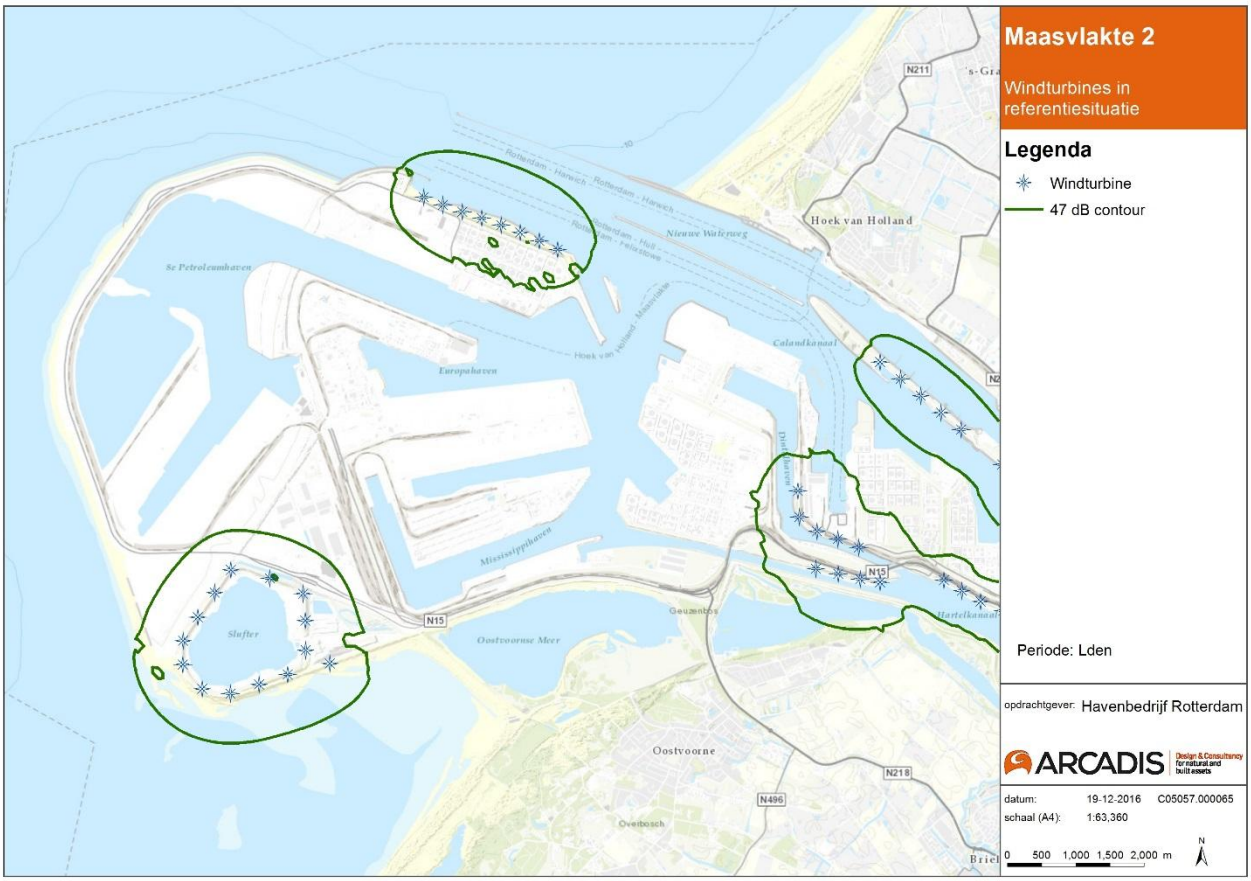
Criterium industriegeluid

In referentiesituatie 1 wordt de geluidbelasting ter plaatse van woningen met name bepaald door de gezoneerde industrieterreinen Maasvlakte 1-Europoort en Botlek-Vondelingenplaat-Pernis. De vigerende geluidzones van deze industrieterreinen zijn weergegeven in Figuur 10-4. De geluidbelasting op de referentiepunten is vermeld in Tabel 19-13 in Bijlage C.3 en bedraagt maximaal 61 dB(A). De gewogen gemiddelde geluidbelasting bedraagt 57 dB(A).[11]

Criterium windturbinegeluid

In referentiesituatie 1 bevinden zich geen windturbines op Maasvlakte 2. De geluidbelasting als gevolg van windturbines wordt in de omgeving van Maasvlakte 2 bepaald door de bestaande en reeds vergunde windturbines in het Rotterdamse havengebied. De 47 dB L_{den} geluidcontour ter hoogte van Maasvlakte 2 is weergegeven in Figuur 10-5. De geluidbelasting op de referentiepunten als gevolg van de turbines in de omgeving van Maasvlakte 2 is vermeld in Tabel 19-14 in Bijlage C.3. De hoogst berekende geluidbelasting op de referentiepunten bedraagt 48 dB L_{den}. De gewogen gemiddelde geluidbelasting bedraagt 31 dB(A). Hierbij moet worden opgemerkt dat in het onderzoek geen rekening is gehouden met maatwerkvoorschriften geluid die voor windturbines zijn vastgesteld. Hierdoor zou de geluidbelasting plaatselijk iets kunnen worden overschat.

[11] In de referentiesituatie is voor de geluidbelasting van de gezoneerde terreinen Botlek-Vondelingenplaat en Maasvlakte1 – Europoort uitgegaan van de voor de betreffende terreinen vastgestelde MTG-waarden. De MTG-contouren van de gezoneerde terreinen Botlek-Vondelingenplaat en Maasvlakte1 – Europoort vallen, ter hoogte van Rozenburg, gedeeltelijk over elkaar heen (zie Bijlage A). Voor het zonebeheerpunt 32 geldt dat deze zowel in het zonebeheermodel Botlek - Vondelingenplaat als in het zonebeheermodel Maasvlakte1 – Europoort voorkomt. Dit rekenpunt ligt op exact dezelfde coördinaat. Vanuit het perspectief van de bewoners geeft het rekenresultaat in het rekenmodel Botlek – Vondelingenplaat het geluid weer dat uit oostelijke richting komt. Dit is de geluidbelasting op een oostelijke gevel van een woning. De geluidbelasting ten gevolge van Botlek – Vondelingenplaat voor een westelijke gevel zal significant lager liggen. Vanuit het perspectief van de bewoners geeft het rekenresultaat in het rekenmodel Maasvlakte1 – Europoort het geluid weer dat uit westelijke richting komt. Dit is de geluidbelasting van een westelijke gevel van een woning. De geluidbelasting ten gevolge Maasvlakte1 – Europoort voor een oostelijke gevel zal significant lager liggen. Hiermee treedt er wat betreft het hoogste geluidniveau geen cumulerend effect omdat beide niveaus niet eenzelfde gevel aanstralen. Omdat het zonebeheerpunt ZIP 32 weliswaar op dezelfde coördinaat ligt, maar in beide modellen een andere gevel weergeeft is niet de energetische cumulatie van de rekenresultaten, maar de hoogste waarde maatgevend voor het effect van het gezamenlijke plangebied. Voor de overige zonebeheerpunten treedt er om dezelfde reden geen relevant cumulerend effect op.



Figuur 10-5 Geluidcontour 47 dB L_{den} als gevolg van windturbines in de omgeving van Maasvlakte 2; in referentiesituatie 1 bevinden zich geen turbines op Maasvlakte 2

Criterium wegverkeersgeluid

Het goederenverkeer van en naar Maasvlakte 2 wikkelt zich met name af over de wegenstructuur binnen Maasvlakte 2 en de achterlandverbinding Rijksweg A15 en overige aantakkende rijkswegen A4 en A29 (en de toekomstige Blankenbergverbinding). De berekende geluidbelasting op de referentiepunten vanwege het wegverkeer op de hoofdwegenstructuur is vermeld in Tabel 19-16 in Bijlage C.3. Hieruit blijkt dat geluidbelasting ten hoogste 54 dB L_{den} bedraagt (punt 11 Pernis West en punt 12 Hoogvliet Oost). De gewogen gemiddelde geluidbelasting bedraagt 44 dB(A).

Criterium railverkeersgeluid

Het goederenverkeer van en naar Maasvlakte 2 op het spoor wikkelt zich af over de bestaande Havenspoorlijn. In de berekeningen is rekening gehouden met de realisatie van het Theemswegtracé. De berekende geluidbelasting op de referentiepunten is vermeld in Tabel 19-17 in Bijlage C.3. De geluidbelasting bedraagt in referentiesituatie 1 ten hoogste 60 dB L_{den} (punt 13 Hoogvliet Midden). De gewogen gemiddelde geluidbelasting bedraagt 44 dB(A).

Criterium scheepvaartgeluid

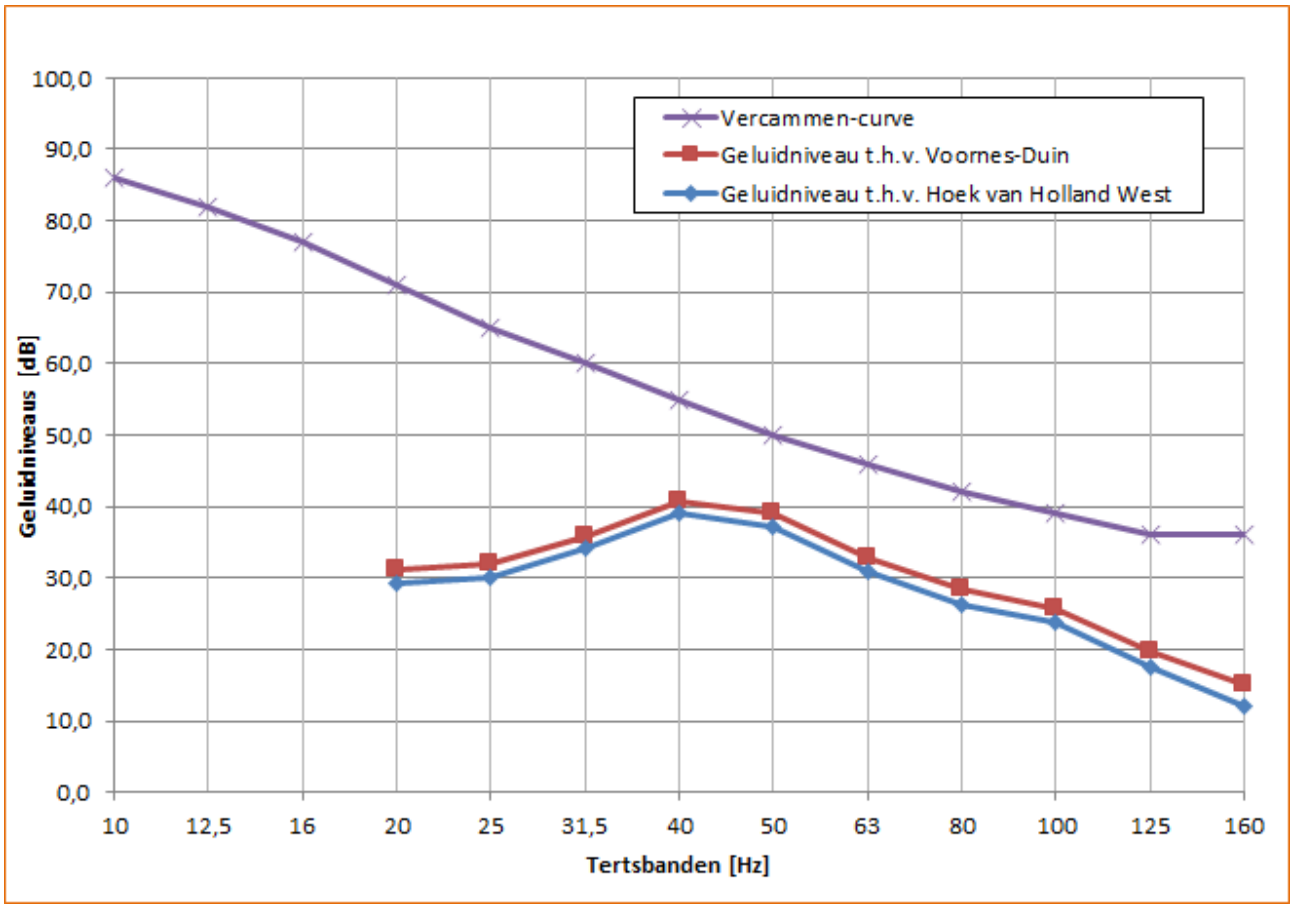
Goederen worden ook via het water aan- en afgevoerd van en naar de Maasvlakte 2. Via de vaarroutes komen zeeschepen en binnenvaartschepen goederen laden en lossen. De binnenvaartschepen verzorgen hierbij net als bij het vervoer over de weg en spoor voor de verbinding met het achterland. De berekende geluidbelasting op de referentiepunten is vermeld in Tabel 19-18 in Bijlage C.3. De hoogste geluidbelasting bedraagt 57 dB L_{den} en treedt op ter plaatse van punt 7 (Vlaardingen-Midden). De gewogen gemiddelde geluidbelasting bedraagt 48 dB(A).

Criterium cumulatief geluid

De cumulatieve geluidbelasting wordt vooral bepaald door de bijdrage van het industriegeluid. De geluidbelasting op de referentiepunten is vermeld in Tabel 19-19 in Bijlage C.3. De hoogst berekende geluidbelasting op de referentiepunten bedraagt 62 dB(A) $L_{IL,CUM}$[12]. Op de dichtst bij Maasvlakte 2 gelegen woongebieden (Hoek van Holland, Oostvoorne en Voornes-Duin) bedraagt de cumulatieve geluidbelasting maximaal 58 dB(A). De gewogen gemiddelde geluidbelasting bedraagt 58 dB(A).

Criterium laagfrequent geluid Maasvlakte 2

Het laagfrequente geluid in referentiesituatie 1 wordt vooral bepaald door afgemeerde containerschepen en in mindere mate door aanwezige tankers. Het laagfrequente geluidniveau in woningen vanwege deze bronnen op Maasvlakte 2 is ter plaatse van de dichtstbijzijnde woongebieden in Hoek van Holland en Voornes Duin weergegeven in Figuur 10-6. Hieruit blijkt dat hier ruimschoots wordt voldaan aan de Vercammen-curve. De meest kritische frequentie is de 50 Hz tertsband. De onderschrijding bedraagt hier 11,0 dB.



Figuur 10-6 Laagfrequent geluid in woningen ter plaatse van de dichtstbijzijnde woongebieden in referentiesituatie 1

[12] In de referentiesituatie is voor de geluidbelasting van de gezoneerde terreinen Botlek-Vondelingenplaat en Maasvlakte1 – Europoort uitgegaan van de voor de betreffende terreinen vastgestelde MTG-waarden. De MTG-contouren van de gezoneerde terreinen Botlek-Vondelingenplaat en Maasvlakte1 – Europoort vallen, ter hoogte van Rozenburg, gedeeltelijk over elkaar heen (zie Bijlage A). Voor het zonebeheerpunt 32 geldt dat deze zowel in het zonebeheermodel Botlek - Vondelingenplaat als in het zonebeheermodel Maasvlakte1 – Europoort voorkomt. Dit rekenpunt ligt op exact dezelfde coördinaat. Vanuit het perspectief van de bewoners geeft het rekenresultaat in het rekenmodel Botlek – Vondelingenplaat het geluid weer dat uit oostelijke richting komt. Dit is de geluidbelasting op een oostelijke gevel van een woning. De geluidbelasting ten gevolge van Botlek – Vondelingenplaat voor een westelijke gevel zal significant lager liggen. Vanuit het perspectief van de bewoners geeft het rekenresultaat in het rekenmodel Maasvlakte1 – Europoort het geluid weer dat uit westelijke richting komt. Dit is de geluidbelasting van een westelijke gevel van een woning. De geluidbelasting ten gevolge Maasvlakte1 – Europoort voor een oostelijke gevel zal significant lager liggen. Hiermee treedt er wat betreft het hoogste geluidniveau geen cumulerend effect omdat beide niveaus niet eenzelfde gevel aanstralen. Omdat het zonebeheerpunt ZIP 32 weliswaar op dezelfde coördinaat ligt, maar in beide modellen een andere gevel weergeeft is niet de energetische cumulatie van de rekenresultaten, maar de hoogste waarde maatgevend voor het effect van het gezamenlijke plangebied. Voor de overige zonebeheerpunten treedt er om dezelfde reden geen relevant cumulerend effect op.

10.3.2 Effectbeoordeling plansituatie

In Tabel 10-5 zijn de effecten van de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 1 voor het aspect geluid weergegeven. Na de tabel wordt de effectbeoordeling toegelicht.

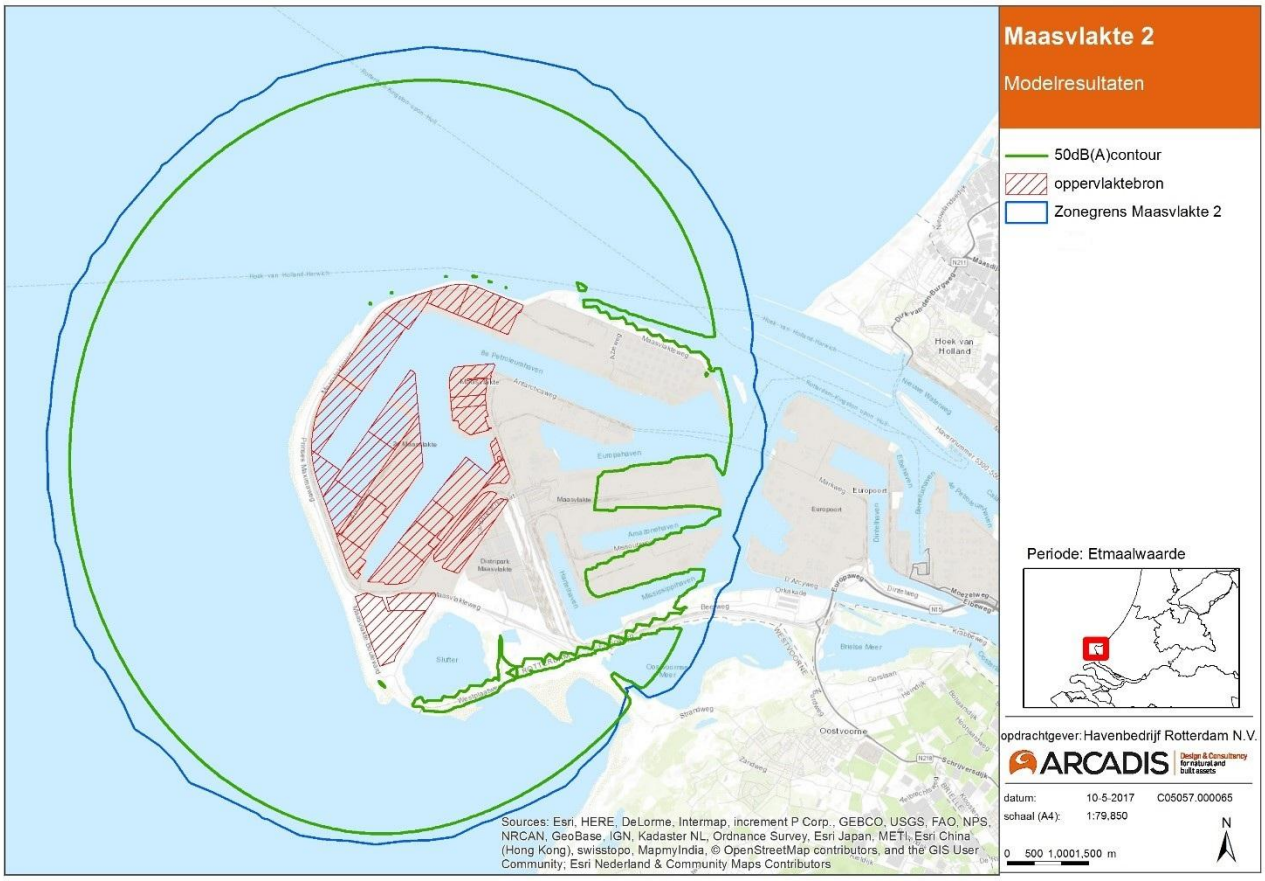
Tabel 10-5 Effectbeoordeling plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 1

Criterium	Plansituatie t.o.v. referentiesituatie 1
Zonetoets Maasvlakte 2	0
Industriegeluid	0
Windturbinegeluid	0*
Wegverkeersgeluid	0
Railverkeersgeluid	0
Scheepvaartgeluid	0
Cumulatief geluid	0
Laagfrequent geluid Maasvlakte 2	0

* *Er is geen verschil in effect tussen beide windturbinevarianten in de plansituatie*

Criterium zonetoets Maasvlakte 2

De vigerende geluidzone van Maasvlakte 2 en de 50 dB(A) etmaalwaardecontour voor de plansituatie zijn weergegeven in Figuur 10-7. De geluidbelasting op de Zone Immissie Punten op de zonegrens van Maasvlakte 2 is vermeld in Tabel 19-12 in Bijlage C.3. In de plansituatie bedraagt de geluidbelasting op de vigerende zonegrens van Maasvlakte 2 ten hoogste 50 dB(A) etmaalwaarde. Hiermee wordt voldaan aan de geluidbelasting die op basis van de geluidzone is toegestaan. Om deze reden wordt het effect als neutraal (score: 0) beoordeeld. Ter plaatse van woongebieden bedraagt de geluidbelasting ten hoogste 44 dB(A).



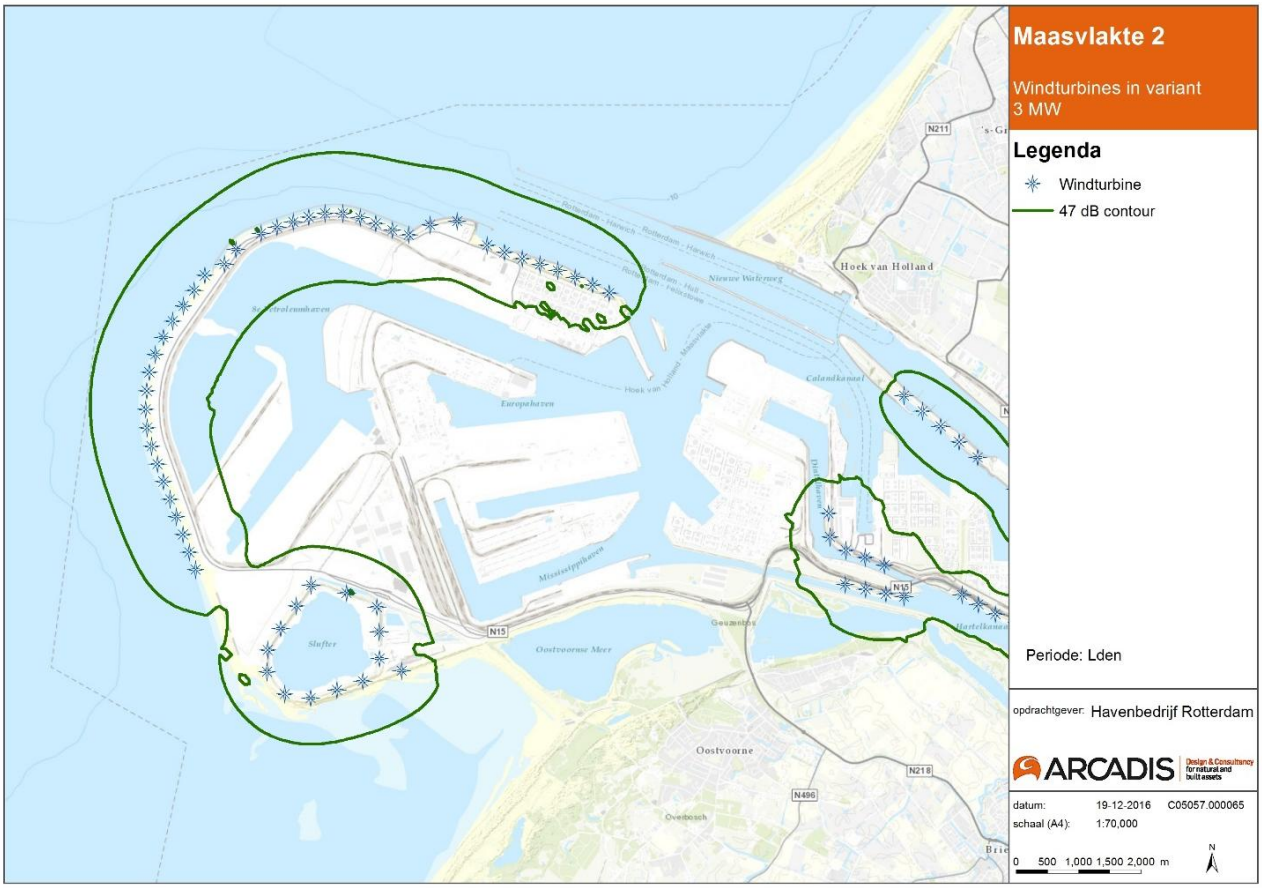
Figuur 10-7 Zonegrens Maasvlakte 2 en 50 dB(A) etmaalwaarde contour in de plansituatie

Criterium industriegeluid

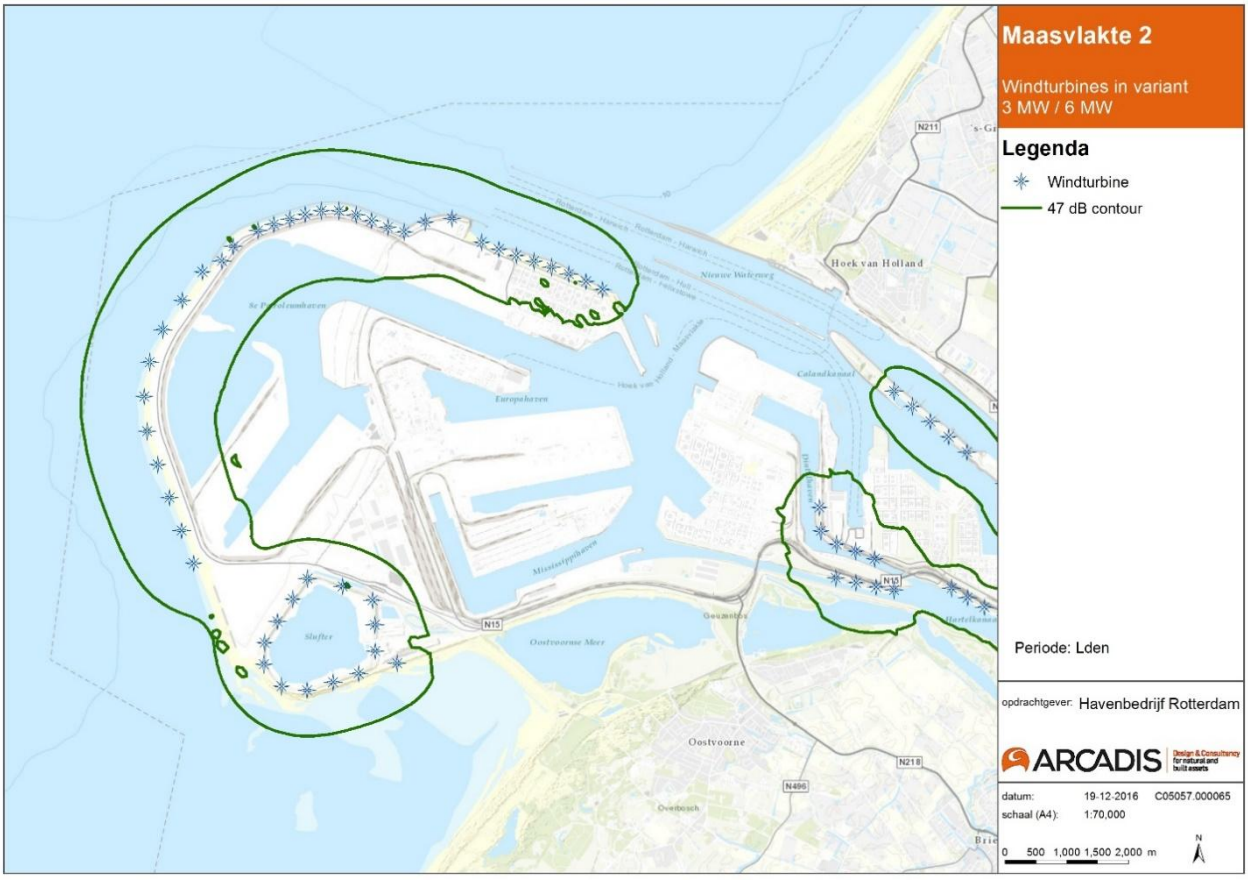
Voor de plansituatie is de geluidbelasting op de referentiepunten vermeld in Tabel 19-13 in Bijlage C.3. Ten opzichte van referentiesituatie 1 blijft de geluidbelasting in de plansituatie op de meeste referentiepunten gelijk aan de geluidbelasting in referentiesituatie 1, maar neemt plaatselijk met ten hoogste 1,2 dB(A) toe. De gewogen geluidbelasting neemt niet toe. Om deze reden is het effect als neutraal (score: 0) beoordeeld.

Criterium windturbinegeluid

De geluidbelasting voor de varianten 3 MW en 3 MW/ 6 MW is vermeld in Tabel 19-14 in Bijlage C.3. De 47 dB L_{den} geluidcontouren zijn weergegeven in respectievelijk Figuur 10-8 en Figuur 10-9. Voor de variant 3 MW neemt de geluidbelasting op de referentiepunten met maximaal 1,0 dB toe ten opzichte van referentiesituatie 1. Voor de variant 3 MW / 6 MW bedraagt deze toename maximaal 1,2 dB toe. De grootste toenames treden op ter plaatse van punten met een relatief lage geluidbelasting vanwege windturbines. Op de punten met een geluidbelasting van 41 dB L_{den} of meer in referentiesituatie 1 is de toename nihil. De gewogen geluidbelasting neemt met 0,2 dB toe. Vanwege deze geringe toename wordt voor beide varianten het effect als neutraal (score: 0) beoordeeld.



Figuur 10-8 Geluidcontour 47 dB L_{den} windturbines in de plansituatie volgens variant 3 MW



Figuur 10-9 Geluidcontour 47 dB L_{den} windturbines in de plansituatie volgens variant 3 MW/ 6 MW

Criterium wegverkeersgeluid

De geluidbelasting op de referentiepunten in de plansituatie is vermeld in Tabel 19-16 in Bijlage C.3. Hieruit blijkt dat de geluidbelasting in de plansituatie ten hoogste 54 dB L_{den} bedraagt (punt 11 Pernis en punt 12 Hoogvliet Oost). Dit is gelijk aan de geluidbelasting voor referentiesituatie 1. Vanwege Maasvlakte 2 neemt de intensiteit van het verkeer op de A15 toe en zorgt op de gedefinieerde referentiepunten voor een toename van afgerond maximaal 4 dB ten opzichte van referentiesituatie 1 (Rozenburg Oost, punt 20). De meest relevante toenames van circa 2 à 3 dB worden berekend op de punten 1 en 2, 4 t/m 6, 8, 21, 27, 28, 32 en 33. Op de overige referentiepunten bedraagt de toename vanwege het wegverkeer ten hoogste afgerond 1 dB.

De locaties waar sprake is van een toename van meer dan 1,5 dB, is met uitzondering van de locaties Rozenburg Midden/Zuid-Oost (punt 21 en 32) op referentiepunten waar de voorkeursgrenswaarde voor wegverkeer niet wordt overschreden. Ook worden op plaatsen waar wel een hogere geluidbelasting is berekend dan de voorkeursgrenswaarde, geen relevante toename van meer dan 1,5 dB berekend. Voor Rozenburg Midden/Zuid-Oost is een toename van afgerond 3 dB aanwezig voor de punten 21 en 32 en neemt de geluidsbelasting toe van respectievelijk 49 naar 52 en 48 naar 51 dB.

De over de referentiepunten gewogen geluidbelasting neemt met 1,2 dB toe. Op basis hiervan worden de effecten voor wegverkeer als neutraal (score: 0) beoordeeld.

***Noot**:*

Voor het wegverkeersgeluid zijn in het verkeerslawaaimodel de rijkswegen beschouwd zoals opgenomen in het geluidregister van RWS, aangevuld met de N15 aanwezig op Maasvlakte 1 en 2, de N218 vanaf de N15 tot aan de N496 ten oosten van Oostvoorne en de N496 vanaf de N218 tot aan de aansluiting op de N57. Uit een analyse blijkt namelijk dat voor de overige wegen (onderliggend wegennet) in het studiegebied de verkeersintensiteiten voor de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 1 niet meer dan 30% toenemen of meer dan 20% afnemen. Dit betekent dat de geluidbelasting minder dan 1 dB verandert. Derhalve zijn deze wegen in het onderzoek verder buiten beschouwing gelaten.

Criterium railverkeersgeluid

De geluidbelasting op de referentiepunten in de plansituatie is vermeld in Tabel 19-17 in Bijlage C.3. Hieruit blijkt dat de hoogste geluidbelasting in de plansituatie maximaal 60 dB L_{den} bedraagt (punt 13, Hoogvliet Midden), waarbij voor dit punt nagenoeg geen toename wordt berekend in de plansituatie. De grootste toename op referentiepunten bedraagt 2,3 à 2,4 dB (Kruiningergors punt 25 en Brielle woon/meeroever, referentiepunten 24 en 30). De toename wordt veroorzaakt doordat er meer goederen over de Havenspoorlijn vervoerd gaan worden in de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 1. De over de referentiepunten gewogen geluidbelasting neemt met 0,6 dB toe. Op basis hiervan worden de effecten voor railverkeer als neutraal (score: 0) beoordeeld.

Criterium scheepvaartgeluid

De geluidbelasting op de referentiepunten vanwege het scheepvaartverkeer in de plansituatie is vermeld in Tabel 19-18 in Bijlage C.3. In de referentiesituatie bedraagt de geluidbelasting maximaal 57 dB L_{den}. Deze geluidbelasting treedt op ter plaatse van punt 7 (Maassluis oost). In de plansituatie is de hoogste geluidbelasting ook 57 dB. De grootste toename treedt op ter plaatse van punt 33 (Voornes Duin) en bedraagt 2,1 dB. De geluidbelasting op dit punt bedraagt (afgerond) 33 dB. De over de referentiepunten gewogen geluidbelasting neemt met 0,9 dB toe. Om deze reden is het effect als neutraal (score: 0) beoordeeld.

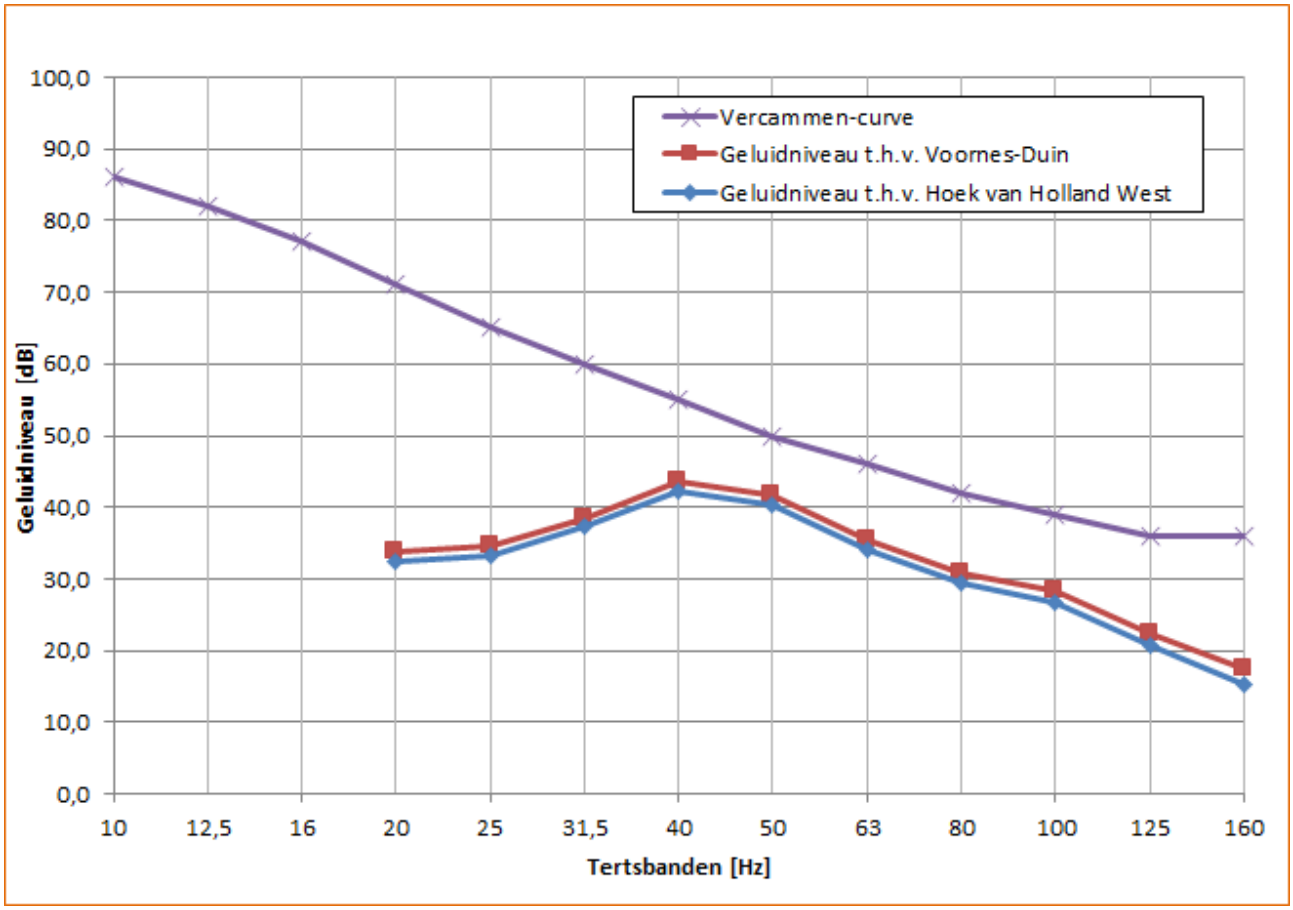
Criterium cumulatief geluid

De cumulatieve geluidbelasting op de referentiepunten in de plansituatie is vermeld in Tabel 19-19 in Bijlage C.3. Hieruit blijkt dat de geluidbelasting in de plansituatie ten hoogste 62 dB(A) $L_{IL,CUM}$ bedraagt. De toename bedraagt op de referentiepunten ten hoogste 1,2 dB(A). De grootste toename treedt op ter plaatse van punt 33, een referentiepunt met een relatief lage geluidbelasting van afgerond 49 dB. De over de referentiepunten

gewogen geluidbelasting neemt in zeer geringe mate toe met 0,1 dB. Om deze reden is het effect als neutraal (score: 0) beoordeeld.

Criterium laagfrequent geluid Maasvlakte 2

Het laagfrequent geluid vanwege Maasvlakte 2 in de plansituatie wordt vooral bepaald door afgemeerde containerschepen en in mindere mate door de aanwezige tankers en de condensorbanken. Het laagfrequente geluidniveau in woningen vanwege deze bronnen ter plaatse van de dichtstbijzijnde woongebieden in Hoek van Holland en Voornes Duin is weergegeven in Figuur 10-10. Ten opzichte van referentiesituatie 1 is sprake van een toename van 2,7 dB. Ter plaatse van de woongebieden wordt echter ruimschoots wordt voldaan aan de Vercammen-curve. De meest kritische frequentie is de 50 Hz tertsband. De onderschrijding bedraagt hier 8,3 dB. Om deze reden wordt het effect als neutraal (score: 0) beoordeeld.



Figuur 10-10 Plansituatie - laagfrequent geluidniveau in woningen ter plaatse van de dichtstbijzijnde woongebieden

10.4 Effectbeoordeling plansituatie versus referentiesituatie 2

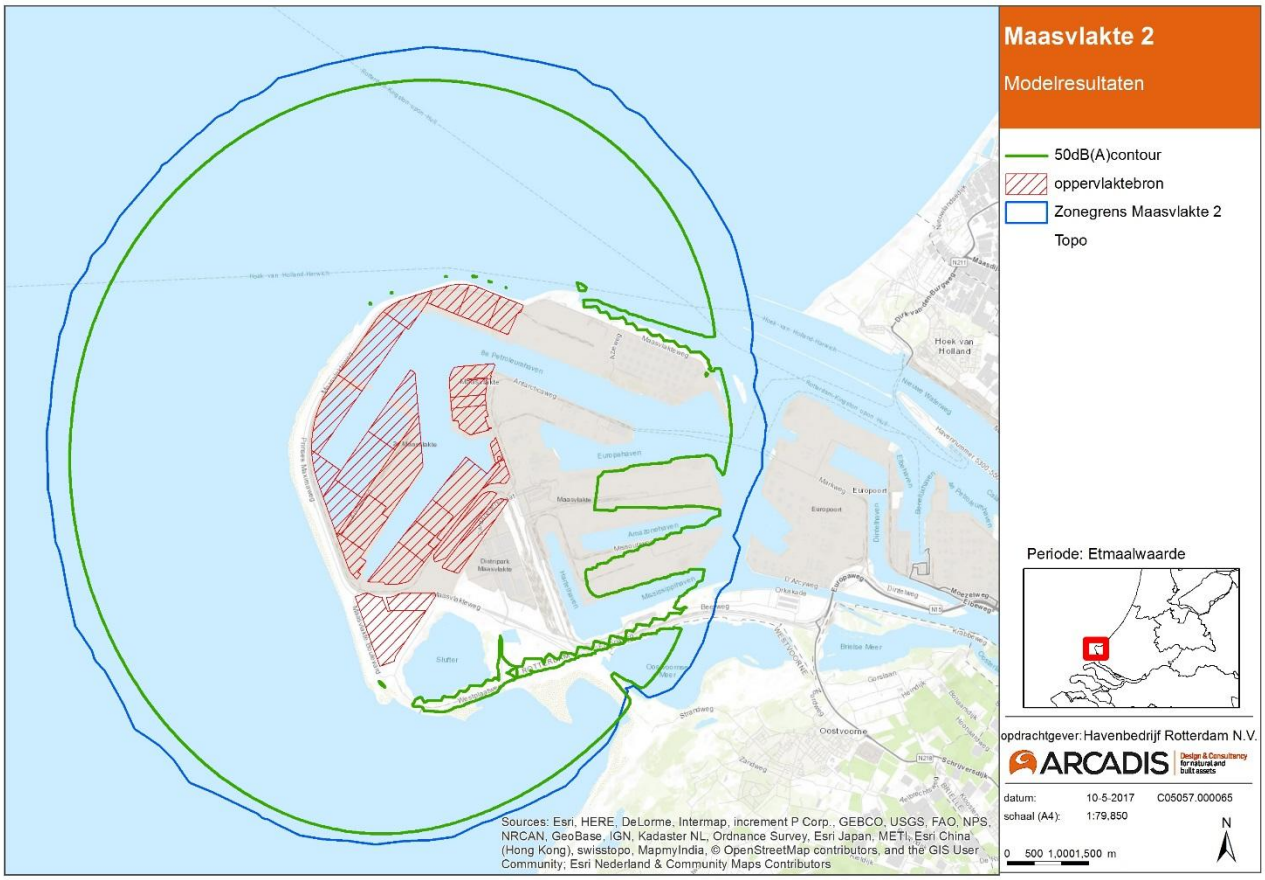
10.4.1 Beschrijving referentiesituatie 2

De uitgangspunten zoals gehanteerd voor het onderzoek naar de geluidbelasting in referentiesituatie 2 en in de plansituatie zijn beschreven in Bijlage C.1.

Criterium zonetoets Maasvlakte 2

De vigerende geluidzone van Maasvlakte 2 en de 50 dB(A) etmaalwaardecontour vanwege referentiesituatie 2 zijn weergegeven in Figuur 10-11. In referentiesituatie 2 bedraagt de geluidbelasting op de vigerende zonegrens van Maasvlakte 2 ten hoogste afgerond 50 dB(A) etmaalwaarde. Dit is op basis van de vigerende zonegrens toegestaan.

De geluidbelasting op de Zone Immissie Punten op de zonegrens van Maasvlakte 2 is vermeld in Tabel 19-20 in Bijlage C.3.



Figuur 10-11 Zonegrens Maasvlakte 2 en 50 dB(A) etmaalwaardecontour referentiesituatie 2 Maasvlakte 2

Criterium industriegeluid

In referentiesituatie 2 wordt de geluidbelasting ter plaatse van woningen met name bepaald door de gezoneerde industrieterreinen Maasvlakte 1/Europoort en Botlek-Vondelingenplaat-Pernis. De geluidbelasting op de referentiepunten is vermeld in Tabel 19-21 in Bijlage C.3 en bedraagt maximaal 61 dB(A) op punt 21 (Rozenburg-Midden)[13] en punt 32 (Rozenburg Zuid-Oost). De gemiddeld gewogen geluidbelasting bedraagt 56,9 dB(A).

[13] In de referentiesituatie is voor de geluidbelasting van de gezoneerde terreinen Botlek-Vondelingenplaat en Maasvlakte1 – Europoort uitgegaan van de voor de betreffende terreinen vastgestelde MTG-waarden. De MTG-contouren van de gezoneerde terreinen Botlek-Vondelingenplaat en Maasvlakte1 – Europoort vallen, ter hoogte van Rozenburg, gedeeltelijk over elkaar heen (zie Bijlage A). Voor het zonebeheerpunt 32 geldt dat deze zowel in het zonebeheermodel Botlek - Vondelingenplaat als in het zonebeheermodel Maasvlakte1 – Europoort voorkomt. Dit rekenpunt ligt op exact dezelfde coördinaat. Vanuit het perspectief van de bewoners geeft het rekenresultaat in het rekenmodel Botlek – Vondelingenplaat het geluid weer dat uit oostelijke richting komt. Dit is de geluidbelasting op een oostelijke gevel van een woning. De geluidbelasting ten gevolge van Botlek – Vondelingenplaat voor een westelijke gevel zal significant lager liggen. Vanuit het perspectief van de bewoners geeft het rekenresultaat in het rekenmodel Maasvlakte1 – Europoort het geluid weer dat uit westelijke richting komt. Dit is de geluidbelasting van een westelijke gevel van een woning. De geluidbelasting ten gevolge Maasvlakte1 – Europoort voor een oostelijke gevel zal significant lager liggen. Hiermee treedt er wat betreft het hoogste geluidniveau geen cumulerend effect omdat beide niveaus niet eenzelfde gevel aanstralen. Omdat het zonebeheerpunt ZIP 32 weliswaar op dezelfde coördinaat ligt, maar in beide modellen een andere gevel weergeeft is niet de energetische cumulatie van de rekenresultaten, maar de hoogste waarde maatgevend voor het effect van het gezamenlijke plangebied. Voor de overige zonebeheerpunten treedt er om dezelfde reden geen relevant cumulerend effect op.

Criterium windturbinegeluid

In het vigerende bestemmingsplan is via een wijzigingsbevoegdheid de mogelijkheid tot het plaatsen van windturbines opgenomen. De uitgangspunten die gehanteerd worden voor de mogelijke windturbines binnen het vigerende bestemmingsplan zijn gelijk aan de uitgangspunten voor de plansituatie. Wat betreft het aantal windturbines, de vermogens en de locaties van de windturbines zijn referentiesituatie 2 en de plansituatie gelijk. De geluidbelasting in referentiesituatie 2 is derhalve gelijk aan de geluidbelasting in de plansituatie zoals vermeld in Tabel 19-14 in Bijlage C.3 en weergegeven in Figuur 10-8 en Figuur 10-9.

Criterium wegverkeersgeluid

Het goederenverkeer van en naar Maasvlakte 2 wikkelt zich met name af over de wegenstructuur binnen Maasvlakte 2 en de achterlandverbinding Rijksweg A15 en overige aantakkende rijkswegen A4 en A29 (en toekomstige Blankenbergverbinding). De berekende geluidbelasting op de referentiepunten vanwege het wegverkeer op de hoofdwegenstructuur is vermeld in Tabel 19-22 in Bijlage C.3. Hieruit blijkt dat de geluidbelasting ten hoogste 54 dB L_{den} bedraagt (punt 12 Hoogvliet Oost). De gemiddeld gewogen geluidbelasting bedraagt 44,4 dB(A).

Criterium railverkeersgeluid

Het goederenverkeer van en naar Maasvlakte 2 op het spoor wikkelt zich af over de bestaande Havenspoorlijn. In de berekeningen is rekening gehouden met de realisatie van het Theemswegtracé. De berekende geluidbelasting op de referentiepunten is vermeld in Tabel 19-23 in Bijlage C.3. Hieruit blijkt dat dat de hoogste geluidbelasting in referentiesituatie 2 wordt berekend op punt 13 (Hoogvliet-Midden). Deze bedraagt 60 dB L_{den}. De gemiddeld gewogen geluidbelasting bedraagt 44,2 dB(A).

Criterium scheepvaartgeluid

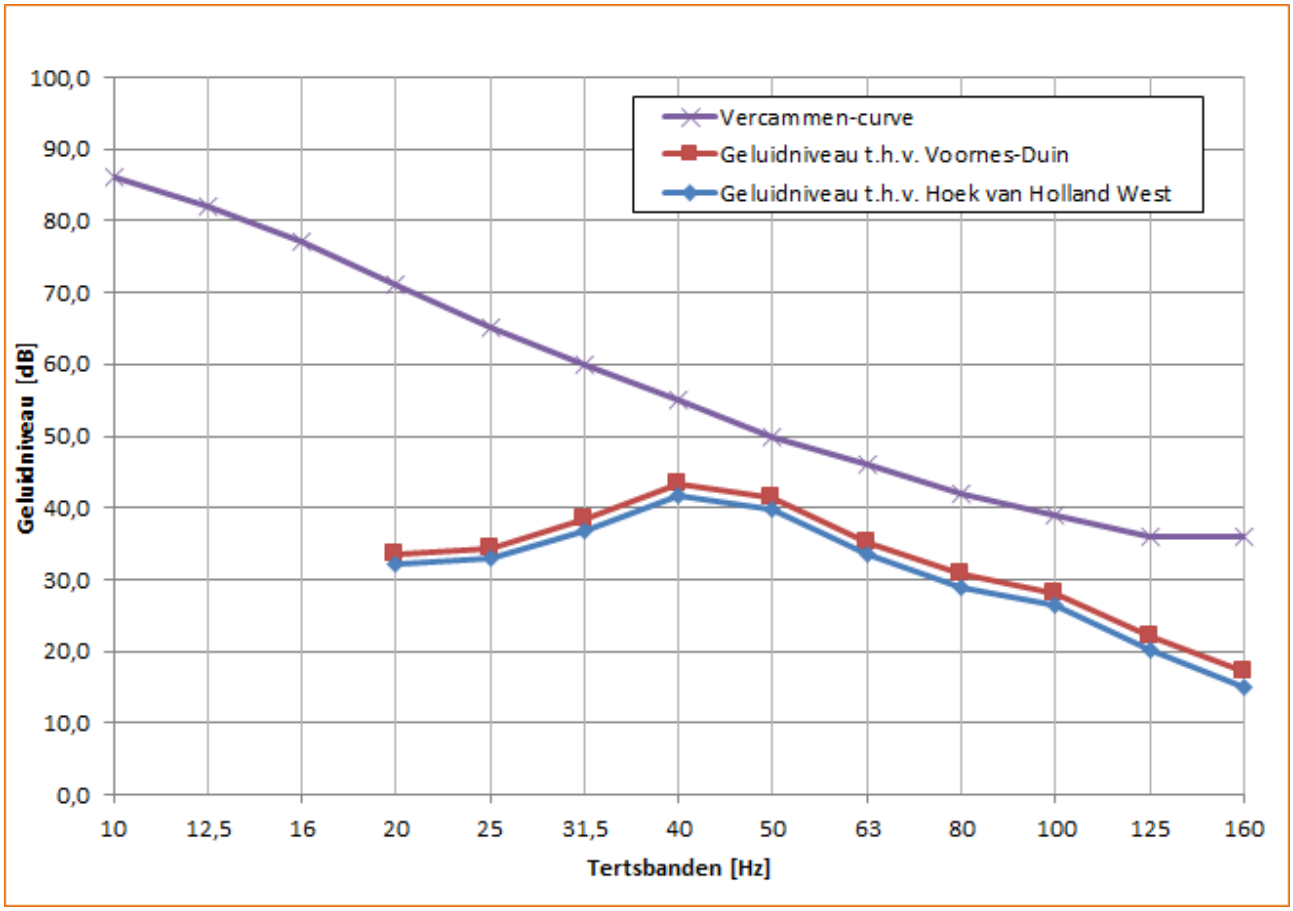
De geluidbelasting op de referentiepunten is vermeld in
Tabel 19-24 in Bijlage C.3. In referentiesituatie 2 bedraagt de geluidbelasting vanwege de scheepvaart maximaal 57 dB L_{den}. Deze geluidbelasting treedt op ter plaatse van op punt 7 (Vlaardingen-Midden). De gemiddeld gewogen geluidbelasting bedraagt 48,5 dB(A).

Criterium cumulatief geluid

De cumulatieve geluidbelasting wordt vooral bepaald door de bijdrage van het industriegeluid. De geluidbelasting op de referentiepunten is vermeld in Tabel 19-25 in Bijlage C.3. De hoogst berekende geluidbelasting op de referentiepunten bedraagt 62 dB(A) $L_{IL,CUM}$. Op de dichtst bij de Maasvlakte 2 gelegen woongebieden (Hoek van Holland, Oostvoorne, Voornes-Duin) bedraagt de cumulatieve geluidbelasting maximaal 59 dB(A). De gemiddeld gewogen geluidbelasting bedraagt 57,8 dB(A).

Criterium laagfrequent geluid Maasvlakte 2

Het laagfrequent geluid vanwege Maasvlakte 2 in referentiesituatie 2 wordt vooral bepaald door afgemeerde containerschepen en in mindere mate door de aanwezige tankers en chemische industrie (condensorbanken). Het laagfrequente geluidniveau in woningen vanwege deze bronnen ter plaatse van de dichtstbijzijnde woongebieden in Hoek van Holland en Voornes Duin is weergegeven in Figuur 10-12. Hieruit blijkt dat hier ruimschoots wordt voldaan aan de Vercammen-curve. De meest kritische frequentie is de 50 Hz tertsband. De onderschrijding bedraagt hier 8,5 dB.



Figuur 10-12 Referentiesituatie 2 - laagfrequent geluidniveau in woningen ter plaatse van de dichtstbijzijnde woongebieden

10.4.2 Effectbeoordeling plansituatie

In Tabel 10-6 zijn de effecten van de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 2 voor de aspecten industrie Maasvlakte 2, windturbines, wegverkeer, railverkeer, scheepvaart, cumulatie en laagfrequent geluid Maasvlakte 2 weergegeven. Na de tabel wordt de effectbeoordeling toegelicht.

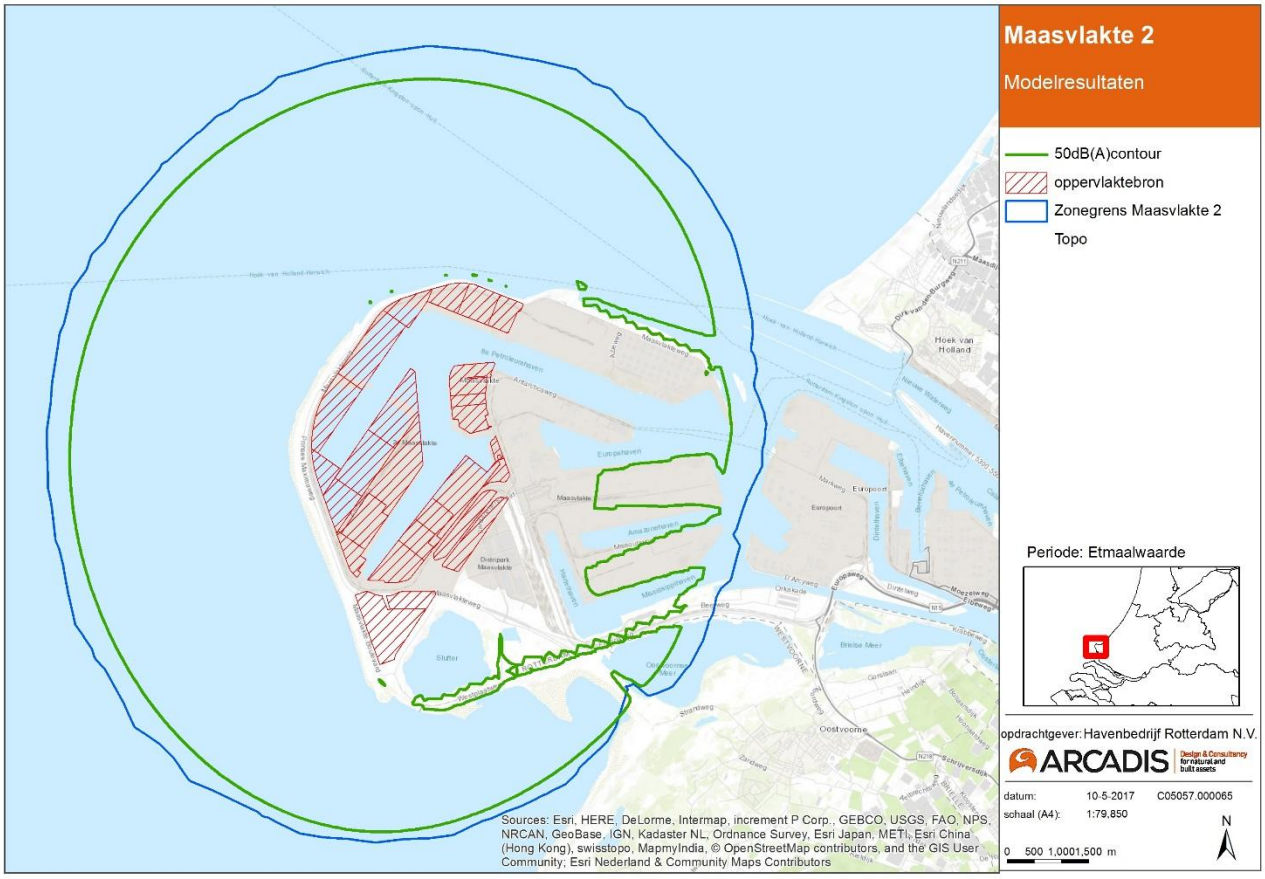
Tabel 10-6 Effectbeoordeling plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 2

Criterium	Plansituatie t.o.v. referentiesituatie 2
Zonetoets Maasvlakte 2	0
Industriegeluid	0
Windturbinegeluid	0*
Wegverkeersgeluid	0
Railverkeersgeluid	0
Scheepvaartgeluid	0
Cumulatief geluid	0
Laagfrequent geluid Maasvlakte 2	0

* *Er is geen verschil in effect tussen beide windturbinevarianten in de plansituatie*

Criterium zonetoets Maasvlakte 2

De vigerende geluidzone van Maasvlakte 2 en de 50 dB(A) etmaalwaardecontour vanwege de plansituatie zijn weergegeven in Figuur 10-13. De geluidbelasting op de Zone Immissie Punten op de zonegrens van Maasvlakte 2 en op de dichtstbijzijnde woongebieden in Hoek van Holland, Oostvoorne en Voornes-Duin (punten 1, 2, 26 t/m 28) is vermeld in Figuur 10-13. In de plansituatie bedraagt de geluidbelasting op de vigerende zonegrens van Maasvlakte 2 ten hoogste 50 dB(A) etmaalwaarde. Hiermee wordt voldaan aan de geluidbelasting die op basis van de vigerende geluidzone is toegestaan. Om deze reden wordt het effect als neutraal (score: 0) beoordeeld. Ter plaatse van woongebieden bedraagt de geluidbelasting ten hoogste 44 dB(A).



Figuur 10-13 Zonegrens Maasvlakte 2 en 50 dB(A) etmaalwaarde contour in de plansituatie

Criterium geluid industrie gehele havengebied

Voor de plansituatie is de geluidbelasting op de referentiepunten vermeld in Tabel 19-21 in Bijlage C.3. Ten opzichte van referentiesituatie 2 blijft de geluidbelasting in de plansituatie gelijk aan de geluidbelasting in referentiesituatie 2 of neemt met ten hoogste 0,1 dB(A) af. De gewogen geluidbelasting verandert niet. Om deze reden wordt het effect als neutraal (score: 0) beoordeeld.

Criterium windturbinegeluid

De geluidbelasting voor de varianten 3 MW en 3 MW/ 6 MW is vermeld in Tabel 19-14 in Bijlage C.3 en weergegeven in respectievelijk Figuur 10-8 en Figuur 10-9. Zowel in de plansituatie als in referentiesituatie 2 worden windturbines op Maasvlakte 2 mogelijk gemaakt. Hierdoor is de effectbeoordeling neutraal (score: 0).

Criterium wegverkeersgeluid

De geluidbelasting op de referentiepunten in de plansituatie is vermeld in Tabel 19-22 in Bijlage C.3. Hieruit blijkt dat de geluidbelasting in de referentiesituatie 2 ten hoogste 54 dB L_{den} bedraagt (punt 11 Pernis en punt 12 Hoogvliet Oost). Dit geldt voor zowel referentiesituatie 1 als de plansituatie. Vanwege Maasvlakte 2 neemt de intensiteit van het verkeer op de A15 toe en zorgt voor een toename op de gedefinieerde referentiepunten van afgerond maximaal 3 dB ten opzichte van referentiesituatie 2 (Rozenburg Oost, punt 20). De meest relevante toenames van circa 2 dB worden berekend op de punten 4 t/m 6, 8, 21 en 32. Op de overige referentiepunten bedraagt de toename vanwege het wegverkeer ten hoogste 1 dB.

De locaties waar sprake is van een toename van meer dan 1,5 dB, is met uitzondering van de locaties Rozenburg Oost (punt 21 en 32) op referentiepunten waar de voorkeursgrenswaarde voor wegverkeer niet wordt overschreden. Ook worden op plaatsen waar wel een hogere geluidbelasting is berekend dan de voorkeursgrenswaarde, geen relevante toename van meer dan 1,5 dB berekend. Voor Rozenburg Oost is een toename van afgerond 2 dB aanwezig voor de punten 21 en 32 en neemt de geluidsbelasting toe van respectievelijk 50 naar 52 en 49 naar 51 dB.

De over de referentiepunten gewogen geluidbelasting neemt met 0,7 dB toe. Op basis hiervan worden de effecten voor wegverkeer als neutraal (score: 0) beoordeeld.

***Noot**:*

Voor het wegverkeersgeluid zijn in het akoestisch model de rijkswegen beschouwd zoals opgenomen in het geluidregister van RWS, aangevuld met de N15 aanwezig op Maasvlakte 1 en 2, de N218 vanaf de N15 tot aan de N496 ten oosten van Oostvoorne en de N496 vanaf de N218 tot aan de aansluiting op de N57. Uit een analyse blijkt dat voor de overige wegen (onderliggend wegennet) in het studiegebied de verkeersintensiteiten voor de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 2 niet meer dan 30% toenemen of meer dan 20% afnemen. Dit betekent dat de geluidbelasting minder dan 1 dB verandert. Derhalve zijn deze wegen in het onderzoek verder buiten beschouwing gelaten.

Criterium railverkeersgeluid

De geluidbelasting in de plansituatie is vermeld in Tabel 19-23 in Bijlage C.3. Hieruit blijkt dat de geluidbelasting in de plansituatie ten hoogste 60 dB L_{den} bedraagt (punt 13 Hoogvliet Midden). In de referentiesituatie bedraagt de hoogste geluidbelasting ook 60 dB L_{den}. De grootste toename vanwege het railverkeer wordt berekend ter hoogte van Briele (punt 30) en bedraagt 2,0 dB. De geluidbelasting bedraagt hier 49 dB. De toename wordt veroorzaakt doordat er meer goederen over de Havenspoorlijn vervoerd gaan worden in de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 2. De over de referentiepunten gewogen geluidbelasting neemt iets toe met 0,4 dB. Om deze reden is het effect als neutraal (score: 0) beoordeeld.

Criterium scheepvaartgeluid

De geluidbelasting op de referentiepunten vanwege het scheepvaartverkeer in de plansituatie is vermeld in Tabel 19-24 in Bijlage C.3. Hieruit blijkt dat de geluidbelasting in de plansituatie ten hoogste 57 dB L_{den} bedraagt. De toename ten opzichte van referentiesituatie 2 bedraagt op de referentiepunten maximaal 0,1 dB. De over de referentiepunten gewogen geluidbelasting neemt niet toe. Om deze reden is het effect als neutraal (score: 0) beoordeeld.

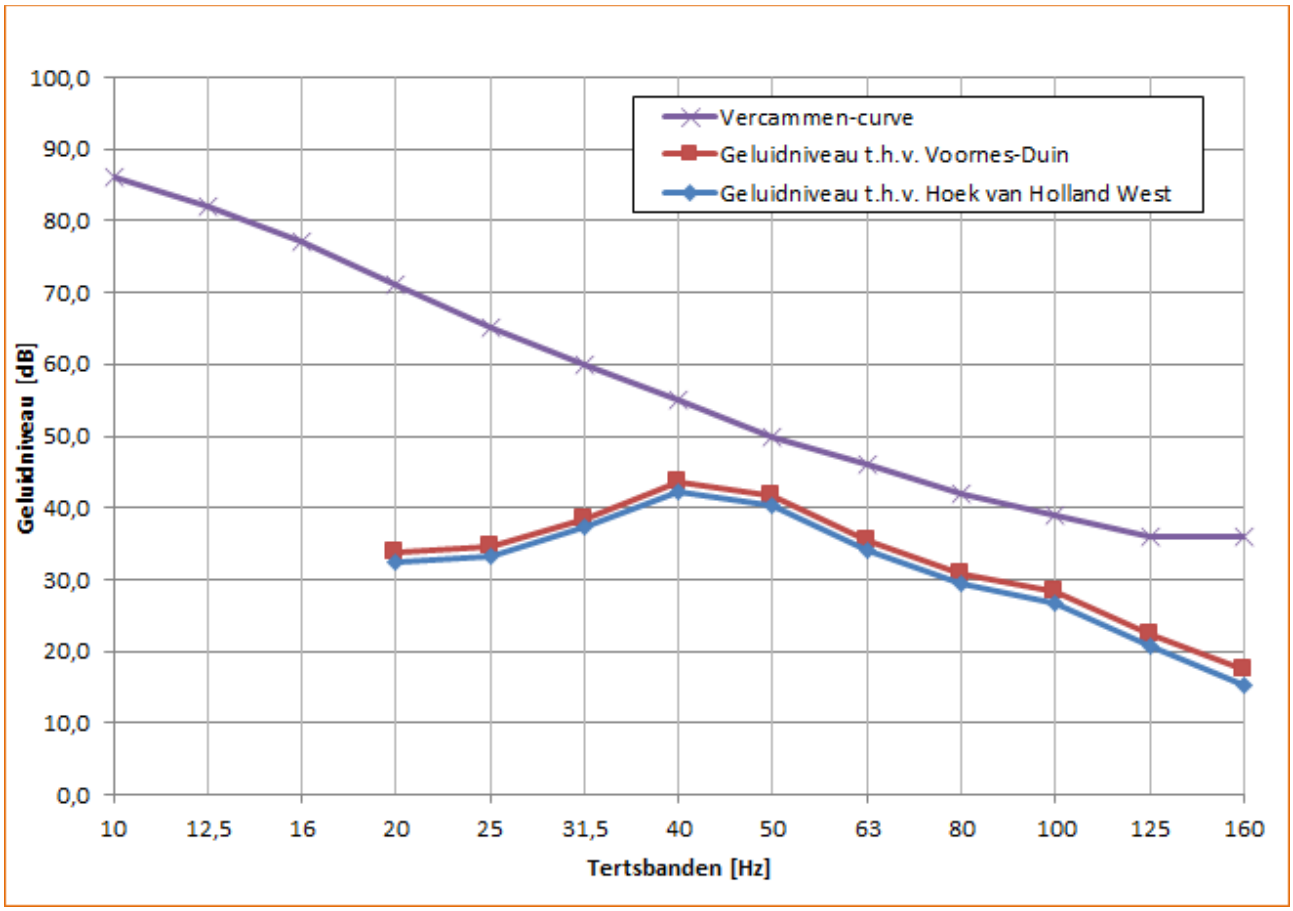
Criterium cumulatief geluid

De cumulatieve geluidbelasting op de referentiepunten in de plansituatie is vermeld in Tabel 19-25 in Bijlage C.3. Hieruit blijkt dat de geluidbelasting in de plansituatie ten hoogste 62 dB(A) $L_{IL,CUM}$ bedraagt. Op de referentiepunten neemt de cumulatieve geluidbelasting met maximaal 0,1 dB(A) toe of af ten opzichte van referentiesituatie 2. De over de referentiepunten gewogen geluidbelasting neemt niet toe. Om deze reden is het effect als neutraal (score: 0) beoordeeld.

Criterium laagfrequent geluid Maasvlakte 2

Het laagfrequent geluid vanwege Maasvlakte 2 in de plansituatie wordt vooral bepaald door afgemeerde containerschepen en in mindere mate door de aanwezige tankers en de condensorbanken. Het

laagfrequente geluidniveau in woningen vanwege deze bronnen ter plaatse van de dichtstbijzijnde woongebieden in Hoek van Holland en Voornes Duin is weergegeven in Figuur 10-14. Ten opzichte van referentiesituatie 2 is sprake van een toename van 0,2 dB. Ter plaatse van de woongebieden wordt echter ruimschoots wordt voldaan aan de Vercammen-curve. De meest kritische frequentie is de 50 Hz tertsband. De onderschrijding bedraagt hier 8,3 dB. Om deze reden wordt het effect als neutraal (score: 0) beoordeeld.



Figuur 10-14 Plansituatie - laagfrequent geluidniveau in woningen ter plaatse van de dichtstbijzijnde woongebieden

10.5 Overzicht effectbeoordeling

In Tabel 10-7 zijn de effecten van de plansituatie ten opzichte van beide referentiesituaties voor de aspecten industrie Maasvlakte 2, windturbines, wegverkeer, railverkeer, scheepvaart, cumulatie en laagfrequent geluid Maasvlakte 2 samengevat. Onder de tabel zijn per beoordeelde situatie de belangrijkste conclusies opgenomen.

Tabel 10-7 Effectbeoordeling plansituatie ten opzichte van beide referentiesituaties

Criterium	Plansituatie t.o.v. referentiesituatie 1	Plansituatie t.o.v. referentiesituatie 2
Zonetoets Maasvlakte 2	0	0
Industriegeluid	0	0
Windturbinegeluid	0*	0*
Wegverkeersgeluid	0	0
Railverkeersgeluid	0	0

Scheepvaartgeluid	0	0
Cumulatief geluid	0	0
Laagfrequent geluid Maasvlakte 2	0	0

* *Er is geen verschil in effect tussen beide windturbinevarianten in de plansituatie*

Criterium zonetoets Maasvlakte 2

Ten opzichte van referentiesituatie 1 neemt bij volledige en maximale invulling van de plansituatie de geluidbelasting op de Zone Immissie Punten met maximaal 9,6 dB(A) toe. Dit wordt geheel veroorzaakt door het feit dat Maasvlakte 2 thans nog maar voor een beperkt deel is ingevuld. De geluidbelasting in de plansituatie voldoet aan de vigerende geluidzone, dus aan de maximale geluidbelasting die reeds eerder planologisch is vastgelegd. Om deze reden wordt het effect als neutraal (score: 0) beoordeeld.

Ten opzichte van referentiesituatie 2 neemt de geluidbelasting op de Zone Immissie Punten in de plansituatie met maximaal 0,6 dB(A) af. In referentiesituatie 2 wordt ook van een volledige en maximale invulling van het Maasvlakte 2 uitgegaan, maar wel van een andere invulling dan voor de plansituatie. Ook in deze situatie wordt aan de vigerende zone voldaan. Om deze reden wordt het effect als neutraal (score: 0) beoordeeld.

Criterium industriegeluid

Ten opzichte van referentiesituatie 1 blijft de geluidbelasting in de plansituatie op de meeste referentiepunten gelijk aan de geluidbelasting in referentiesituatie 1, maar neemt plaatselijk met ten hoogste 1,2 dB(A) toe. De gewogen geluidbelasting verandert niet. Om deze reden wordt het effect als neutraal (score: 0) beoordeeld.

Ten opzichte van referentiesituatie 2 blijft de geluidbelasting in de plansituatie gelijk aan de geluidbelasting in referentiesituatie 2 of neemt met ten hoogste 0,1 dB(A) af. De gewogen geluidbelasting verandert niet. Om deze reden wordt het effect als neutraal (score: 0) beoordeeld.

Criterium windturbinegeluid

Voor de variant 3 MW neemt de geluidbelasting op de referentiepunten met maximaal 1,0 dB toe ten opzichte van referentiesituaties 1. Voor de variant 3 MW/ 6 MW bedraagt deze toename maximaal 1,2 dB toe. De gewogen geluidbelasting neemt met 0,2 dB toe. Vanwege deze geringe toename wordt voor beide varianten het effect als neutraal (score: 0) beoordeeld.

Ten opzichte van referentiesituatie 2 is er geen verandering. Dit is derhalve als neutraal (score: 0) beoordeeld.

Criterium wegverkeersgeluid

Ten opzichte van referentiesituatie 1 neemt de geluidbelasting op de referentiepunten met afgerond maximaal 4 dB toe. De over de referentiepunten gewogen geluidbelasting neemt met 1,2 dB toe. Op basis hiervan worden de effecten voor wegverkeer als neutraal (score: 0) beoordeeld.

Ten opzichte van referentiesituatie 2 neemt de geluidbelasting in de plansituatie met maximaal 3 dB toe. De over de referentiepunten gewogen geluidbelasting neemt met 0,7 dB toe. Om deze reden is het effect als neutraal (score: 0) beoordeeld.

Criterium railverkeersgeluid

Ten opzichte van referentiesituatie 1 neemt de geluidbelasting op de referentiepunten met maximaal 2,3 à 2,4 dB toe. De over de referentiepunten gewogen geluidbelasting neemt met 0,6 dB toe. Op basis hiervan worden de effecten voor railverkeer als neutraal (score: 0) beoordeeld.

Ten opzichte van referentiesituatie 2 neemt de geluidbelasting op de referentiepunten met maximaal 2,0 dB toe. De over de referentiepunten gewogen geluidbelasting neemt met 0,4 dB toe. Om deze reden is het effect als neutraal (score: 0) beoordeeld.

Criterium scheepvaartgeluid

Ten opzichte van referentiesituatie 1 neemt de geluidbelasting in de plansituatie met maximaal 2,1 dB toe. De over de referentiepunten gewogen geluidbelasting neemt met 0,9 dB toe. Om deze reden is het effect als neutraal (score: 0) beoordeeld.

Ten opzichte van referentiesituatie 2 neemt de geluidbelasting in de plansituatie met maximaal 0,1 dB toe. De over de referentiepunten gewogen geluidbelasting neemt niet toe. Om deze reden is het effect als neutraal (score: 0) beoordeeld.

Criterium cumulatief geluid

Ten opzichte van referentiesituatie 1 neemt de cumulatieve geluidbelasting in de plansituatie met maximaal 1,2 dB toe. De grootste toename treedt op ter plaatse van punten met een relatief lage geluidbelasting. De over de referentiepunten gewogen geluidbelasting neemt in zeer geringe mate toe met 0,1 dB. Om deze reden is het effect als neutraal (score: 0) beoordeeld.

Ten opzichte van referentiesituatie 2 verandert de cumulatieve geluidbelasting in de plansituatie met ten hoogste 0,1 dB(A). De over de referentiepunten gewogen geluidbelasting neemt niet toe. Om deze reden is het effect als neutraal (score: 0) beoordeeld.

Criterium laagfrequent geluid Maasvlakte 2

Het laagfrequent geluid vanwege Maasvlakte 2 in de plansituatie wordt vooral bepaald door afgemeerde containerschepen en in mindere mate door de aanwezige tankers en de condensorbanken. Ten opzichte van referentiesituatie 1 neemt de laagfrequente geluidbelasting in de plansituatie met maximaal 2,7 dB toe. Ter plaatse van de dichtstbijzijnde woongebieden wordt echter ruimschoots voldaan aan de Vercammen-curve. Om deze reden is het effect als neutraal (score: 0) beoordeeld.

Ten opzichte van referentiesituatie 2 neemt de laagfrequente geluidbelasting in de plansituatie met maximaal 0,2 dB toe. Ter plaatse van de woongebieden wordt echter ruimschoots wordt voldaan aan de Vercammen-curve. De meest kritische frequentie is de 50 Hz tertsband. De onderschrijding bedraagt hier 8,3 dB. Om deze reden wordt het effect wordt als neutraal (score: 0) beoordeeld.

10.6 Mitigerende maatregelen

Bij vestiging van nieuwe inrichtingen en uitbreiding c.q. aanpassing van bestaande inrichtingen wordt uitgegaan van toepassing van de Beste Beschikbare Technieken om de geluidemissie zo veel mogelijk te beperken. Bij vergunningverlening wordt hier door DCMR actief op gestuurd.

Er worden op basis van de onderzoeksresultaten geen aanvullende mitigerende maatregelen nodig geacht.

10.7 Leemten in kennis en aanzet evaluatieprogramma

10.7.1 Leemten in kennis

Effectbepalingen voor de plansituatie en gedefinieerde referentiesituaties zijn inherent onzeker. Het zijn vaak de best mogelijke benaderingen op basis van in de praktijk ontwikkelde en getoetste modellen. De onzekerheden in de uitkomsten van modellen moeten wel worden onderkend. Schijnzekerheden leveren ondoelmatige keuzes en maatregelen op. Effecten kunnen in werkelijkheid meevallen, dan zijn te veel maatregelen getroffen. Effecten kunnen tegenvallen, dan zijn te weinig maatregelen genomen. De bepaalde effecten zijn grotendeels afhankelijk van de gedefinieerde en voor de berekeningen aangehouden uitgangspunten. Naarmate de uitgangspunten nauwkeuriger zijn, zijn de voorspellingen van de toekomstige geluidsituatie en de te verwachten toenames voor de omgeving beter in te schatten.

Voor wat betreft het nestgeluid van afgemeerde schepen moet worden opgemerkt dat er nog slechts een beperkt aantal metingen is verricht. Uit deze metingen blijkt dat de spreiding in het geproduceerde nestgeluid zowel spectraal als breedbandig groot is. Voor het MER Maasvlakte is uitgegaan van de meest actuele inzichten, maar er is voor het nestgeluid van afgemeerde schepen sprake van een relatief grote onzekerheid.

Er zijn geen leemten in kennis geconstateerd voor het aspect geluid die de besluitvorming over het bestemmingsplan kunnen belemmeren.

10.7.2 Aanzet monitorings- en evaluatieprogramma

Voor geluid wordt het evaluatieprogramma vooral bepaald door wettelijke verplichtingen. Dit komt neer op monitoring van het geluid en handhaving van de geldende grenswaarden op de zonegrens van Maasvlakte 2 en de Geluid Productie Plafonds. Gezien de geconstateerde onzekerheid in de geluidemissie van afgemeerde schepen wordt monitoring van en vervolgonderzoek naar de geluidemissie noodzakelijk geacht.

Tabel 10-8 Aanzet monitorings- en evaluatieprogramma geluid

Criterium	Locatie	Tijd	Soort onderzoek
Zonetoets Maasvlakte 2	Zonegrens	Gedurende de invulling en verdere exploitatie van Maasvlakte 2	Monitoring en bewaking van de geluidbelasting op de zonegrens door bij iedere ontwikkeling het totale geluid van de inrichtingen aan de geluidzone te toetsen
Scheepvaart	Bron	Gedurende de invulling en verdere exploitatie van Maasvlakte 2	Meting van het brongeluid van afgemeerde schepen en onderzoek naar het verband tussen het geluid en het Dead Weight Tonnage (DWT)

Monitoring van geluid is onderdeel van het huidige Monitoring- en evaluatieprogramma (MEP) (DCMR, 2016).

11 EXTERNE VEILIGHEID

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de voorgenomen activiteit op het aspect externe veiligheid beschreven.

11.1 Beleidskader

In Tabel 11-1 is de relevante wet- en regelgeving en het relevante beleid weergegeven.

Tabel 11-1 Beleidskader externe veiligheid

Wet- en regelgeving of beleid	Inhoud en relevantie
Nationaal beleid	
Wet basisnet (Wbn), 2015	Wet tot wijziging van de Wet vervoer gevaarlijke stoffen en enige andere wetten in verband met de totstandkoming van een basisnet.
Regeling basisnet (Rbn), 2015	Regeling houdende vaststelling van de ligging van de risicoplafonds langs transportroutes en regels voor ruimtelijke ontwikkelingen langs transportroutes in verband met externe veiligheid.
Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt), 2015	Besluit houdende milieukwaliteitseisen voor externe veiligheid in verband met het vervoer van gevaarlijke stoffen over transportroutes.
Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi), 2016	Besluit houdende milieukwaliteitseisen voor externe veiligheid van inrichtingen milieubeheer. Het Bevi is een algemene maatregel van bestuur (AMvB) op grond van de Wet milieubeheer (Wm) en de Wet ruimtelijke ordening (Wro).
Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi), 2016	Regeling houdende regels met betrekking tot afstanden en de wijze van berekening van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico ter uitvoering van het Besluit externe veiligheid inrichtingen.
Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb), 2014	Besluit houdende milieukwaliteitseisen externe veiligheid voor het vervoer van gevaarlijke stoffen door buisleidingen.
Regeling externe veiligheid buisleidingen (Revb), 2014	Regeling houdende regels over de toepassing van het Besluit externe veiligheid buisleidingen.
Besluit algemene regels inrichtingen milieubeheer (Barim), 2016	Besluit houdende algemene regels voor inrichtingen. De risiconormering ten aanzien van windturbines is vastgelegd in het Barim, ook wel het Activiteitenbesluit milieubeheer genoemd. Het Activiteitenbesluit milieubeheer bepaalt dat het PR voor een kwetsbaar object, veroorzaakt door een windturbine of een combinatie van windturbines, niet hoger mag zijn dan 10^{-6} per jaar. Het PR voor een beperkt kwetsbaar object mag niet hoger zijn dan 10^{-5} per jaar. Bij ministeriële regeling kunnen regels worden gesteld over de berekening van het PR. Tot op heden is een dergelijke ministeriële regeling nog niet vastgesteld. Voor het vaststellen van de plaatsgebonden risicocontouren wordt daarom het Handboek Risicozonering Windturbines gevolgd.
Handboek Risicozonering Windturbines, 2014	Dit handboek biedt een praktijkrichtlijn of handreiking om een kwantitatieve risicoanalyse voor de risico's van windturbines op de omgeving op een eenduidige en consistente wijze te kunnen uitvoeren.
Provinciaal beleid	
Beleidsvisie Duurzaamheid en Milieu (2013-2017), 2013	Deze beleidsvisie beschrijft onder andere het beleid van de provincie Zuid-Holland op het gebied van externe veiligheid.

Risico's in balans. Provinciale visie op externe veiligheid met regionale uitwerking voor het Rijnmondgebied, 2006	Dit document beschrijft de gezamenlijke visie van de provincie Zuid-Holland, de DCMR Milieudienst Rijnmond, de gemeente Rotterdam, het Havenbedrijf Rotterdam, de Regionale Hulpverleningsdienst Rotterdam-Rijnmond en de Stadsregio Rotterdam op het gebied van externe veiligheid.
Visie ruimte en mobiliteit, 2014	Dit document beschrijft de visie van de provincie Zuid-Holland op het gebied van ruimte en mobiliteit.
Gemeentelijk beleid	
Besluit tot vaststelling van de Veiligheidscontour Maasvlakte 1 en Maasvlakte 2, 2014	Dit besluit betreft de vaststelling van een veiligheidscontour op grond van artikel 14 van het Bevi rondom de industrieterreinen Maasvlakte 1 en Maasvlakte 2.
Beleidskader Groepsrisico Rotterdam, 2011	Dit beleidskader beschrijft het beleid van de gemeente Rotterdam op het gebied van externe veiligheid.
Sturen op veiligheid in stad en haven, 2008	Dit document beschrijft onder andere het beleid van de gemeente Rotterdam op het gebied van externe veiligheid.

Plaatsgebonden risico (PR)

Onder PR wordt conform respectievelijk het Bevi, het Bevt en het Bevb het volgende verstaan:

- risico op een plaats buiten een inrichting, 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 binnen die inrichting waarbij een gevaarlijke stof of gevaarlijke afvalstof betrokken is;
- risico op een plaats langs, op of boven een transportroute, 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 op die transportroute waarbij een gevaarlijke stof betrokken is;
- risico op een plaats nabij een buisleiding, uitgedrukt als de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op die bepaalde plaats zou verblijven, overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval met die buisleiding.

De grenswaarde voor kwetsbare objecten is 10^{-6} per jaar en de richtwaarde voor beperkt kwetsbare objecten is 10^{-6} per jaar. Plaatsen met een gelijk PR worden op een kaart door middel van een PR-contour weergegeven.

Groepsrisico (GR)

Onder GR conform respectievelijk het Bevi, het Bevt en het Bevb het volgende verstaan:

- 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 en een ongewoon voorval binnen die inrichting waarbij een gevaarlijke stof of gevaarlijke afvalstof betrokken is;
- cumulatieve kansen per jaar per kilometer transportroute dat tien of meer personen in het invloedsgebied van een transportroute overlijden als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval op die transportroute waarbij een gevaarlijke stof betrokken is;
- cumulatieve kansen per jaar per kilometer buisleiding dat ten minste 10, 100 of 1000 personen overlijden als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van een buisleiding en een ongewoon voorval met die buisleiding.

De waarde van het GR wordt weergegeven in een grafiek. In de grafiek wordt het aantal personen op de horizontale as uitgezet tegen de cumulatieve kans op overlijden op de verticale as. De waarde van het GR wordt in de grafiek weergegeven met de fN-curve. In de grafiek wordt ook de oriëntatiewaarde weergegeven. Dit is de waarde voor het GR weergegeven door de lijn die de punten met elkaar verbindt waarbij de kans op een ongeval met tien of meer dodelijke slachtoffers 10^{-4} per jaar, de kans op een ongeval met 100 of meer dodelijke slachtoffers 10^{-6} per jaar en de kans op een ongeval met 1.000 of meer dodelijke slachtoffers 10^{-8} per jaar is.

Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten

Conform het Bevi vallen onder beperkt kwetsbare objecten:

a. verspreid liggende woningen, woonschepen en woonwagens van derden met een dichtheid van maximaal twee woningen, woonschepen of woonwagens per hectare, en dienst- en bedrijfswoningen van derden;
b. kantoorgebouwen, voor zover zij niet onder kwetsbaar object, onder c, vallen;
c. hotels en restaurants, voorz over zij niet onder kwetsbaar object, onder c, vallen;
d. winkels, voor zover zij niet onder kwetsbaar object, onder c, vallen;
e. sporthallen, sportterreinen, zwembaden en speeltuinen;
f. kampeerterreinen en andere terreinen bestemd voor recreatieve doeleinden, voor zover zij niet onder kwetsbaar object, onder d, vallen;
g. bedrijfsgebouwen, voor zover zij niet onder kwetsbaar object, onder c, vallen;
h. objecten die met de onder a tot en met e en g genoemde gelijkgesteld kunnen worden uit hoofde van de gemiddelde tijd per dag gedurende welke personen daar verblijven, het aantal personen dat daarin doorgaans aanwezig is en de mogelijkheden voor zelfredzaamheid bij een ongeval, voor zover die objecten geen kwetsbare objecten zijn, en;
i. objecten met een hoge infrastructurele waarde, zoals een telefoon- of elektriciteitscentrale of een gebouw met vluchtleiding apparatuur, voor zover die objecten wegens de aard van de gevaarlijke stoffen die bij een ongeval kunnen vrijkomen, bescherming verdienen tegen de gevolgen van dat ongeval.

Conform het Bevi vallen onder kwetsbare objecten:

a. woningen, woonschepen en woonwagens, niet zijnde woningen, woonschepen of woonwagens als bedoeld in beperkt kwetsbaar object, onder a;
b. gebouwen bestemd voor het verblijf, al dan niet gedurende een gedeelte van de dag, van minderjarigen, ouderen, zieken of gehandicapten, zoals: ziekenhuizen, bejaardenhuizen en verpleeghuizen, scholen, of gebouwen of gedeelten daarvan, bestemd voor dagopvang van minderjarigen;
c. gebouwen waarin doorgaans grote aantallen personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig zijn, waartoe in ieder geval behoren: kantoorgebouwen en hotels met een bruto vloeroppervlak van meer dan 1500 m^2 per object, of complexen waarin meer dan 5 winkels zijn gevestigd en waarvan het gezamenlijk bruto vloeroppervlak meer dan 1000 m^2 bedraagt en winkels met een totaal bruto vloeroppervlak van meer dan 2000 m^2 per winkel, voor zover in die complexen of in die winkels een supermarkt, hypermarkt of warenhuis is gevestigd, en;
d. kampeer- en andere recreatieterreinen bestemd voor het verblijf van meer dan 50 personen gedurende meerdere aaneengesloten dagen.

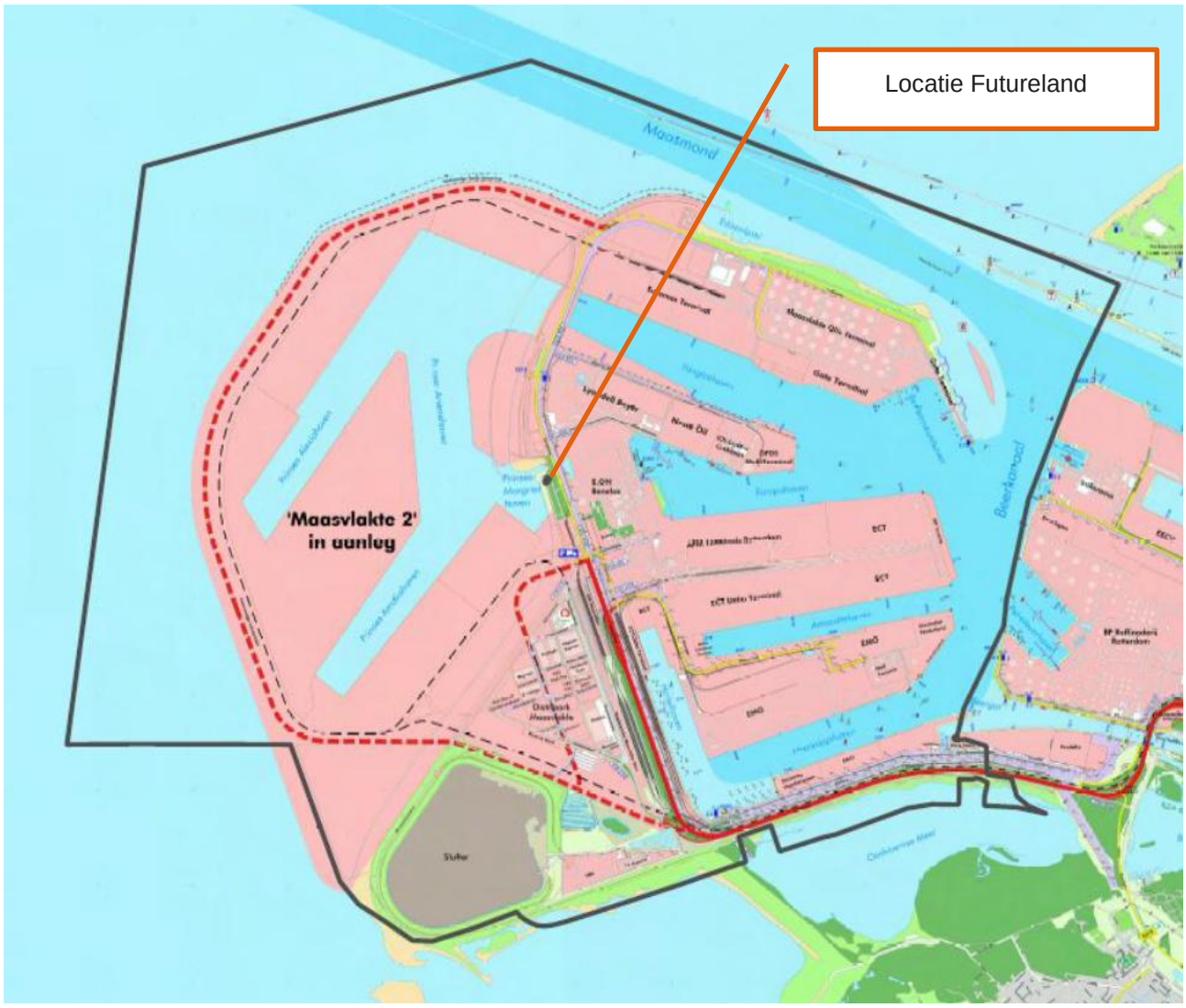
Veiligheidscontour

Op grond van artikel 14 van het Bevi kan het bevoegd gezag inzake de Wm in overeenstemming met het bevoegd gezag inzake de Wro de ligging van de veiligheidscontour vaststellen, voor een gebied waarop één of meer niet-categoriale risicovolle bedrijven zijn gelegen. De veiligheidscontour geeft de grens aan tot waar de PR 10^{-6} contouren van bedrijven mogen uitbreiden. Door het vastleggen van een veiligheidscontour kan voorkomen worden dat ruimtelijke ontwikkelingen in de weg staan aan de ontwikkeling van risico veroorzakende inrichtingen en andersom.

Binnen de veiligheidscontour wordt niet getoetst aan de grenswaarden van het PR. Die toets vindt alleen op de buitengrens van de veiligheidscontour plaats. Zo kan het bevoegd gezag ruimte reserveren voor de ontwikkeling van risicovolle bedrijven. Binnen de veiligheidscontour is de aanwezigheid of vestiging van kwetsbare objecten niet toegestaan, tenzij zij functioneel gebonden zijn aan risicovolle bedrijven die gelegen zijn binnen de veiligheidscontour of functioneel gebonden zijn aan het binnen de veiligheidscontour gelegen gebied. Voorgaande is tevens van toepassing op nieuwe beperkt kwetsbare objecten. De wettelijk vereiste verantwoording voor het GR bij het verlenen van een milieuvergunning of het vaststellen van een bestemmingsplan blijft ongewijzigd van kracht. De veiligheidscontour begrenst namelijk weliswaar het gebied tot waar de PR-contouren van de risicovolle bedrijven mogen groeien maar het gebied waarvoor het GR moet worden verantwoord wordt niet begrensd door de ligging van de veiligheidscontour.

Op 4 februari 2014 is de veiligheidscontour rondom Maasvlakte 1 en Maasvlakte 2 vastgesteld door het college van Gedeputeerde Staten van de provincie Zuid-Holland en het college van burgemeester en

wethouders van de gemeente Rotterdam (College van GS en B&W, 2014). Ter hoogte van Futureland is een binnencontour ingetekend. Deze veiligheidscontour is weergegeven in Figuur 11-1.



Figuur 11-1 Ligging veiligheidscontour rondom industrieterreinen Maasvlakte 1 en Maasvlakte 2 (College van GS en B&W, 2014)

11.2 Beoordelingskader

De effecten voor de aspecten stationaire inrichtingen en transport gevaarlijke stoffen zijn bepaald op basis van de beoordelingscriteria uit Tabel 11-2. Onder de tabel volgt per aspect een toelichting op de beoordelingscriteria en gehanteerde methode.

Tabel 11-2 Beoordelingskader externe veiligheid

Aspect	Beoordelingscriterium	Meeteenheid
Stationaire inrichtingen	Risicovolle bedrijven	Aantal kavels waarvan de maximale PR 10^{-6} contour de veiligheidscontour overschrijdt
		Aantal groepsrisicorelevante kavels
	Windturbines	Aantal kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-6} contouren

		en/of aantal beperkt kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-5} contouren
Transport gevaarlijke stoffen	Weg	Aantal wegvakken met een overschrijding van de vervoersgegevens op basis waarvan de risicoplafonds Basisnet Weg zijn bepaald
	Spoor	Aantal baanvakken met een overschrijding van de vervoersgegevens op basis waarvan de risicoplafonds Basisnet Spoor zijn bepaald
	Water (zee- en binnenvaart)	Aantal vaarwegen met een overschrijding van de referentiewaarden voor het Basisnet Water
	Buisleidingen	Aantal woonkernen met kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-6} contouren

Kavels zijn als groepsrisicorelevant beoordeeld zodra zich aaneengesloten woonbebouwing binnen de maximale invloedsgebieden bevindt, ook indien dit slechts aan de randen van de maximale invloedsgebieden is. Kavels waarbij zich alleen enkele losse (beperkt) kwetsbare objecten aan de randen van de maximale invloedsgebieden bevinden, zijn als niet groepsrisicorelevant beoordeeld.

Studiegebied

Het studiegebied is verschillend per aspect. Voor stationaire inrichtingen wordt het studiegebied bepaald door de vastgestelde veiligheidscontour voor het plangebied. Voor het transport van gevaarlijke stoffen wordt het studiegebied bepaald door de infrastructuur waarover gevaarlijke stoffen getransporteerd worden. Dit is per aspect toegelicht.

Maatgevende segmenten

Voor het plaatsgebonden risico en voor het groepsrisico zijn de maximale afstanden per segment bepaald. Deze zijn weergegeven in Tabel 11-3 en Tabel 11-6. Hiermee is per kavel het maatgevende segment bepaald per criterium.

Op basis van kentallen is per deelsegment de maximale PR 10^{-6} contour bepaald. Deze kentallen zijn vastgesteld op basis van beschikbare gegevens van representatieve inrichtingen in het Rotterdamse havengebied (Havenbedrijf Rotterdam, 2013). In Tabel 11-3 zijn de kentallen voor de maximale PR 10^{-6} contouren opgenomen. De deelsegmenten ijzererts en schroot, kolen en overig droog massagoed hebben geen risicovolle activiteiten en daarom is ook geen kental PR 10^{-6} contour afgeleid. Daarom zijn voor deze deelsegmenten geen maximale PR 10^{-6} contouren afgeleid. Voor de deelsegmenten power, maritieme industrie en Maritieme dienstverlening zijn uit onderzoek geen PR 10^{-6}-contouren bekend. Daarom zijn voor deze deelsegmenten geen maximale PR 10^{-6} contouren afgeleid.

Stationaire inrichtingen

Risicovolle bedrijven: plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico is per kavel/bedrijf bepaald aan de hand van dezelfde uitgangspunten als in het Deelrapport Externe Veiligheid van het Milieueffectrapport Havenbestemmingsplannen (Havenbedrijf Rotterdam, 2013). Voor referentiesituatie 1, referentiesituatie 2 en de plansituatie is de maximale PR 10^{-6} contour per kavel bepaald, waarbij de PR 10^{-6} contour getekend is vanaf de grens van een kavel. Vervolgens is bepaald of het aantal kavels waarvan de maximale PR 10^{-6} contour de veiligheidscontour overschrijdt in de plansituatie toe- of afneemt ten opzichte van de referentiesituaties. Het beoordelingskader is weergegeven in Tabel 11-4.

Vervolgens zijn met behulp van GIS voor referentiesituatie 1, referentiesituatie 2 en de plansituatie kaarten gemaakt waarop per kavel voor het maatgevende deelsegment de bijbehorende maximale PR 10^{-6} contour is weergegeven.

Tabel 11-3 Kentallen maximale PR 10^{-6} contouren risicovolle bedrijven

Hoofdsegment [-]	Marktsegment [-]	Deelsegment [-]	Afkorting [-]	Bedrijfs-oppervlakte [ha]	Maximale PR 10^{-6} contour [m]
Non-bulk	Containers	Deepsea	dps	< 270	266
		Shortsea	shs	< 40	179
		Empty depots	emd	-	-
	Breakbulk	Distributie	dis	< 20	155
		Overig stukgoed	ovs	< 190	40
		Roll-on-roll-off	roro	< 10	76
				10 – 80	417
Droog massagoed	Droog massagoed	Agribulk	agi	< 10	121
		IJzererts en schroot	y s	-	-
		Kolen	kol	-	-
		Overig droog massagoed	odm	-	-
Nat massagoed	Chemie en biobased industrie	Chemische industrie	chi	< 20	101
				20 – 60	344
				60 – 230	707
		Biobased industrie	bbi	< 110	534
	Ruwe olie en raffinage	Raffinaderij-terminals	rat	< 240	407
		Raffinaderijen	raf	< 100	252
				100 – 550	575
	Onafhankelijke tankoverslag	Minerale olieproducten	otm	< 90	427
		Chemische producten	otc	< 50	237
				50 – 100	413
				100 – 230	717
		Plantaardige oliën	plo	< 40	43
	Gas en power	Gas	gas	< 80	205
		Power	pow	-	-
		Utilities	uti	< 10	110

				10 – 30	246
Dienstverlening	Maritieme service industrie en overige haven-gerelateerde bedrijven	Maritieme industrie	min	-	-
		Maritieme dienstverlening	mdv	-	-
		Andere haven-gerelateerde activiteiten	aha	< 30	219

Tabel 11-4 Beoordelingskader risicovolle bedrijven: plaatsgebonden risico

Score	Omschrijving
++	Afname drie of meer kavels, waarvan de maximaal bepaalde PR 10^{-6} contour de veiligheidscontour overschrijdt
+	Afname één of twee kavels, waarvan de maximaal bepaalde PR 10^{-6} de veiligheidscontour overschrijdt
0	Geen toe- of afname
-	Toename één of twee kavels, waarvan de maximaal bepaalde PR 10^{-6} contour de veiligheidscontour overschrijdt
- -	Toename drie of meer kavels, waarvan de maximaal bepaalde PR 10^{-6} contour de veiligheidscontour overschrijdt

Risicovolle bedrijven: groepsrisico

Voor referentiesituatie 1, referentiesituatie 2 en de plansituatie is beoordeeld welke kavels groepsrisicorelevant zijn. Vervolgens is bepaald of het percentage groepsrisicorelevante kavels in de plansituatie toe- of afneemt ten opzichte van de referentiesituaties. Het beoordelingskader is weergegeven in Tabel 11-7. Dit in analogie met de werkwijze in het Deelrapport Externe Veiligheid van het Milieueffectrapport Havenbestemmingsplannen (Havenbedrijf Rotterdam, 2013)

In het kader van de groepsrisicoverantwoording ten behoeve van het bestemmingsplan voor Maasvlakte 2 is het groepsrisico onderzocht van de inrichtingen binnen het plangebied (DCMR, 2017). Hiervoor is gedetailleerde informatie (onder andere wat betreft de bedrijfsactiviteiten) per kavel nodig om een GR-berekening uit te voeren. Voor de nog niet ingevulde kavels, is deze informatie niet beschikbaar. Daarom is voor de nog uit te geven locaties het groepsrisico bepaald op basis van de risico's van het geprognotiseerde bedrijfstype. Na het vaststellen van het nieuwe bestemmingsplan, op het moment dat een omgevingsvergunning wordt aangevraagd voor een risicovol bedrijf op een locatie, wordt per kavel (per risicovol bedrijf) het groepsrisico nogmaals berekend, beoordeeld en verantwoord. Het GR wordt verantwoord aan de hand van het groepsrisicobeleid van de provincie Zuid-Holland en de gemeente Rotterdam. Dit beleid streeft naar een zo laag mogelijk groepsrisico (DCMR, 2011).

Net als voor de effectbepaling voor het PR is voor de effectbepaling voor het GR op basis van kentallen per deelsegment het maximale invloedsgebied bepaald. Deze kentallen zijn evenals de kentallen voor de maximale PR 10^{-6} contouren, vastgesteld op basis van beschikbare gegevens van representatieve inrichtingen in het Rotterdamse havengebied (Havenbedrijf Rotterdam, 2013). In Tabel 11-6 zijn de kentallen voor de maximale invloedsgebieden opgenomen. Voor de deelsegmenten power, maritieme industrie en Maritieme dienstverlening zijn geen gegevens bekend. Daarom zijn voor deze deelsegmenten geen maximale invloedgebieden afgeleid. De deelsegmenten ijzererts en schroot, kolen, overig droog massagoed, overig stukgoed en plantaardige oliën hebben risicovolle activiteiten, echter de maximale invloedsgebieden die hierdoor ontstaan, liggen binnen de grenzen van de kavels. Daarom zijn voor deze deelsegmenten geen maximale invloedsgebieden afgeleid.

Het invloedsgebied is gedefinieerd als het gebied waarover groepsrisicoverantwoording moet worden afgelegd bij een besluit op grond van de Wro of de Wm. De provincie Zuid-Holland heeft in samenwerking met de DCMR en de Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond de keuze gemaakt om voor de begrenzing van het gebied waarover groepsrisicoverantwoording moet worden afgelegd, uit te gaan van een combinatie van de 1%-letaliteitscontour met weerklasse F1,5 en met weerklasse D5[14] (Provincie Zuid-Holland, 2008). Een en ander is weergegeven in Tabel 11-5.

Het maximale invloedsgebied per locatie is als volgt bepaald. De 1%-letaliteitscontour is berekend bij zowel weerklasse F1,5 als weerklasse D5. De 1%-letaliteitscontour is de afstand vanaf een risicobron waarbinnen nog 1% van de aanwezige personen komt te overlijden als rechtstreeks gevolg van een ongeval met gevaarlijke stoffen bij de risicobron. Vervolgens zijn de berekende 1%-letaliteitscontouren getoetst aan de criteria in kolom 1 en 2 van Tabel 11-5. Het bijbehorende maximale invloedsgebied per kavel is weergegeven in kolom 3 van Tabel 11-5.

Tabel 11-5 Bepaling maximaal invloedsgebied (wordt gemeten vanaf rand kavel)

1%-letaliteitscontour F1,5	1%-letaliteitscontour D5	Maximaal invloedsgebied
< 1.500 m	< 1.500 m	1%-letaliteitscontour F1,5
> 1.500 m	< 1.500 m	1.500 m
> 1.500 m	> 1.500 m	1%-letaliteitscontour D5

Vervolgens zijn met behulp van GIS voor referentiesituatie 1, referentiesituatie 2 en de plansituatie kaarten gemaakt waarop per kavel voor het maatgevende deelsegment het bijbehorende maximale invloedsgebied is weergegeven.

Tabel 11-6 Kentallen maximale invloedsgebieden risicovolle bedrijven (gemeten vanaf rand kavel)

Hoofdsegment [-]	Marktsegment [-]	Deelsegment [-]	Afkorting [-]	Maximale 1%-letaliteits-contour [m]	Maximaal invloedsgebied [m]
Non-bulk	Containers	Deepsea	dps	8.380	3.100
		Shortsea	shs	5.700	1.500
		Empty depots	emd	7.830	1.650
	Breakbulk	Distributie	dis	11.000	1.900
		Overig stukgoed	ovs	-	-
		Roll-on-roll-off	roro	9.999	1.800
Droog massagoed	Droog massagoed	Agribulk	agi	239	239
		IJzererts en schroot	y s	-	-
		Kolen	kol	-	-
		Overig droog massagoed	odm	-	-

[14] Weerklasse F is stabiel weer, met een wind van 1,5 m/s, waardoor eventuele giftige stoffen in de lucht lang op een plek blijven hangen. Weerklasse D5 is stabiliteitsklasse D (Pasquil indeling) en wind van 5 m/s en is meer het reguliere weerbeeld in Nederland.

Nat massagoed	Chemie en biobased industrie	Chemische industrie	chi	9.341	1.800
		Bio-based industrie	bbi	800	800
	Ruwe olie en raffinage	Raffinaderij-terminals	rat	1.070	1.070
		Raffinaderijen	raf	9.800	3.400
	Onafhankelijke tankoverslag	Minerale olieproducten	otm	2.500	1.500
		Chemische producten	otc	5.000	1.500
		Plantaardige oliën	plo	-	-
	Gas en power	Gas	gas	2.329	1.500
		Power	pow	-	-
		Utilities	uti	1.725	1.500
Dienstverlening	Maritieme service industrie en overige haven-gerelateerde bedrijven	Maritieme industrie	min	-	-
		Maritieme dienstverlening	mdv	-	-
		Andere haven-gerelateerde activiteiten	aha	2.000	1.500

Tabel 11-7 Beoordelingskader risicovolle bedrijven: groepsrisico

Score	Omschrijving
++	Het aantal groepsrisicorelevante kavels neemt af met >25%
+	Afname tussen 10% en 25%
0	Toe- of afname tot 10%
-	Toename tussen 10% en 25%
- -	Het aantal groepsrisicorelevante kavels neemt toe met >25%

Windturbines

Windturbines zijn in referentiesituatie 2 en de plansituatie voorzien op de gehele buitencontour van Maasvlakte 2 met uitzondering van het intensieve strand. In referentiesituatie 1 zijn geen windturbines op Maasvlakte 2 voorzien. Windturbines mogen geen beperking vormen voor de functie van het waterkerend vermogen en het onderhoud van de waterkering. Bovendien worden de locaties van de windturbines bepaald op basis van de High Impact Zone, aangezien windturbines mogelijk invloed hebben op buisleidingen in het havengebied.

De effecten van windturbines op het groepsrisico zijn kwalitatief beoordeeld. Voor het plaatsgebonden risico zijn de PR 10^{-6} contouren en de PR 10^{-5} contouren van de windturbines bepaald. Dit is gedaan met behulp van het Handboek Risicozonering Windturbines (RVO, 2014):

- De PR 10^{-6} contour is gelijk aan de hoogste waarde van de masthoogte plus de halve rotordiameter of de maximale werpafstand bij nominaal rotortoerental.
- De PR 10^{-5} contour is gelijk aan de halve rotordiameter.

Vervolgens is bepaald of het aantal kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-6} contouren en/of het aantal beperkt kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-5} contouren in de plansituatie toe- of afneemt ten opzichte van de referentiesituaties. Het beoordelingskader is weergegeven in Tabel 11-8.

Tabel 11-8 Beoordelingskader windturbines

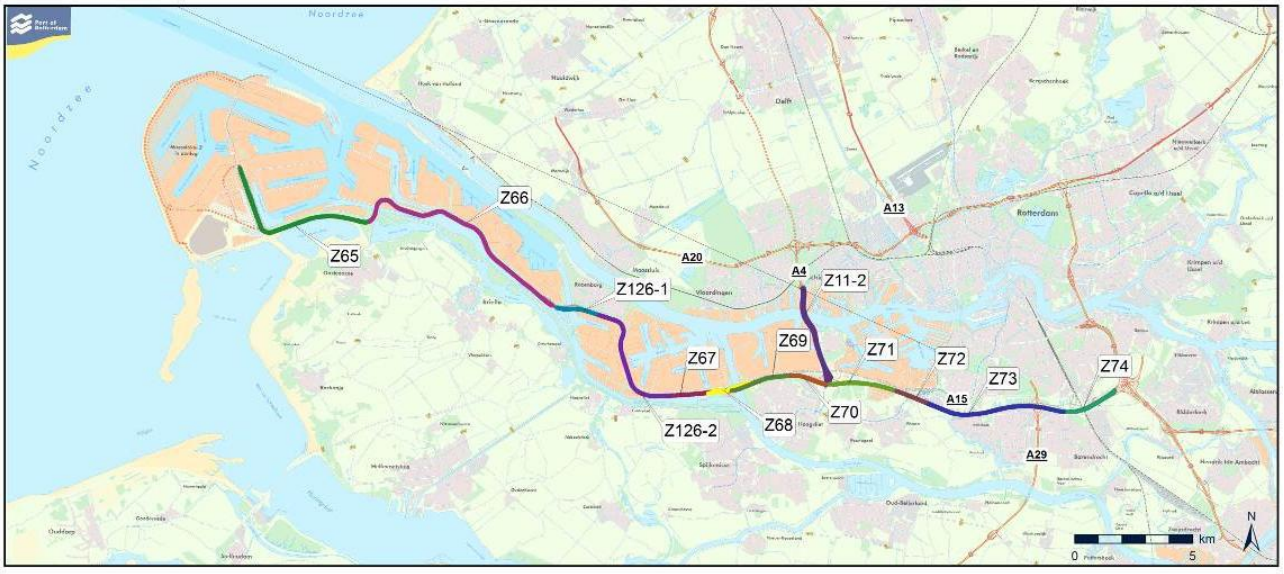
Score	Omschrijving
++	Afname drie of meer kwetsbare objecten binnen de 10^{-6} of 10^{-5} contour
+	Afname één of twee kwetsbare objecten binnen de 10^{-6} of 10^{-5} contour
0	Geen toe- of afname
-	Toename één of twee kwetsbare objecten binnen de 10^{-6} of 10^{-5} contour
- -	Toename drie of meer kwetsbare objecten binnen de 10^{-6} of 10^{-5} contour

Transport gevaarlijke stoffen

Weg

De effecten van het transport van gevaarlijke stoffen over de weg zijn kwalitatief beoordeeld aan de hand van dezelfde uitgangspunten als in het Deelrapport Externe Veiligheid van het Milieueffectrapport Havenbestemmingsplannen (Havenbedrijf Rotterdam, 2013). Het transport van gevaarlijke stoffen over de weg in referentiesituatie 1, referentiesituatie 2 en de plansituatie wordt getoetst aan de referentiewaarden van het Basisnet Weg.

Het studiegebied omvat het gebied waar milieueffecten kunnen optreden. Voor het transport van gevaarlijke stoffen over de weg is uitgegaan van de A15 van de Maasvlakte tot aan knooppunt Ridderkerk, net als in het Deelrapport Externe Veiligheid van het Milieueffectrapport Havenbestemmingsplannen (Havenbedrijf Rotterdam, 2013). Het studiegebied voor het transport van gevaarlijke stoffen over de weg is weergegeven in Figuur 11-2. Waarbij elk wegvak een eigen kleur heeft.

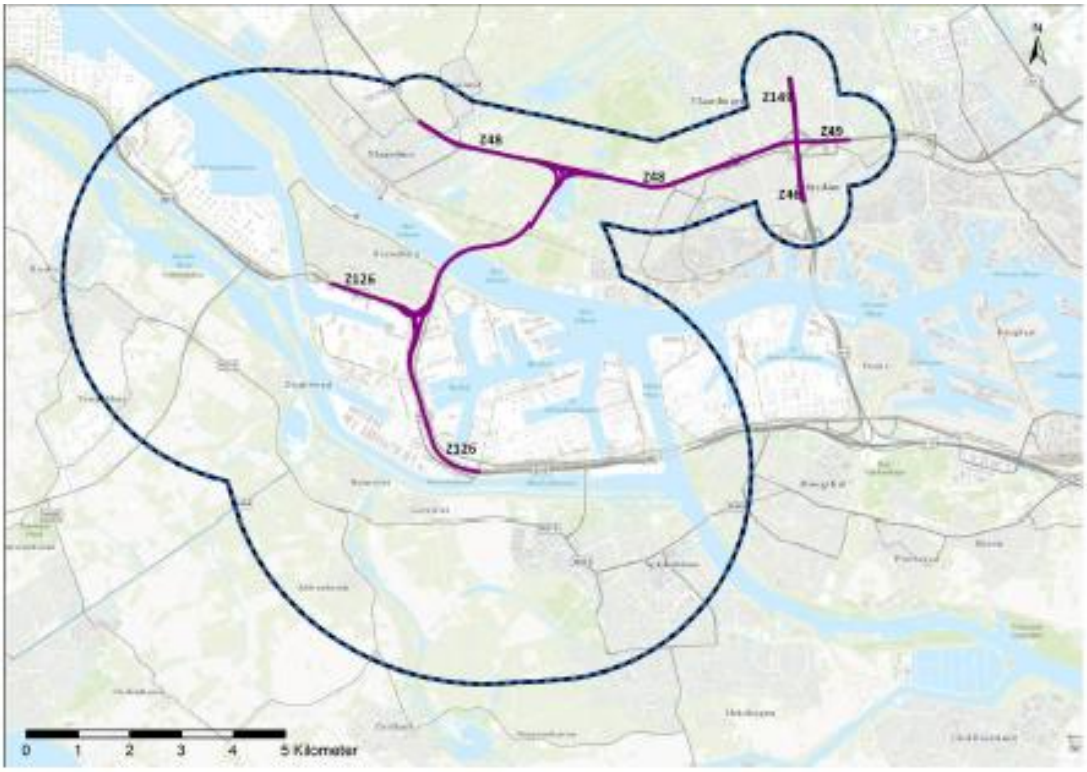


Figuur 11-2 Studiegebied voor het transport van gevaarlijke stoffen over de weg (Havenbedrijf Rotterdam, 2013)

Op 28 maart 2016 is het Tracébesluit voor de Blankenburgverbinding (BBV) vastgesteld. De Blankenburgverbinding is een tunnel geprojecteerd ten oosten van Rozenburg die de A15 op de zuidoever

met de A20 op de noordoever verbindt. Ten behoeve van het Tracébesluit is een milieueffectrapport (MER) opgesteld. Onderdeel van dat MER is een effectstudie voor het aspect Externe Veiligheid. Tevens is er ten behoeve van de aanleg een tunnelveiligheidsplan opgesteld.

De realisatie van de Blankenburgverbinding resulteert in aangepaste transportroutes. Een weergave van het aangepast Basisnet, met wegvakkennummers, is weergegeven in Figuur 11-3.



Figuur 11-3 Weergave transportroutes conform aangepast Basisnet, met wegvakkennummers. In blauw is het maximale invloedsgebied weergegeven.

De Blankenburgtunnel is vanuit veiligheidsoogpunt aangemerkt als een categorie C tunnel. Dit betekent dat er geen goederen zijn toegestaan die aanleiding kunnen geven tot een zeer grote explosie of het vrij komen van grote hoeveelheden giftige stoffen. Meer specifiek mag door een categorie C tunnel:

- géén (0%) transport van tot vloeistof verdichte gassen (stofcategorie GF en GT);
- géén (0%) transport van zeer toxische vloeistoffen (stofcategorie LT3 en LT4);
- het grootste deel (75%) van het transport van iets minder toxische vloeistoffen (stofcategorie LT2);
- al het transport (100%) van de licht toxische vloeistoffen (stofcategorie LT1);
- al het transport (100%) van de brandbare vloeistoffen (stofcategorie LF1 en LF2);

In de effectbeoordeling die voor dit beoordelingscriterium in voorliggend MER is uitgevoerd, is getoetst op de maatgevende stofcategorie GF3. Aangezien deze stof niet door de Blankenburgtunnel vervoerd mag worden, blijft de analyse zoals gehanteerd van toepassing.

Daarnaast is het niet aannemelijk dat transporten met een bestemming ten zuiden en oosten van Rotterdam (zuidelijk Nederland, Duitsland, België en nog verder weg gelegen landen) zullen omrijden via de Blankenburgverbinding en de A20 en A16, daar deze route minstens 5 tot 10 kilometer langer zal zijn en de kans op file op de A15, A16 en A20 vergelijkbaar zijn.

Alleen in uitzonderlijke situaties waarbij door een ongeluk of een andere oorzaak de A15 ten oosten van de BBV langdurig gestremd is én de omrijdroute via de A20 en A16 hier geen last van heeft (cq. het verkeer daar niet ook vast komt te staan), zal de nieuwe route in die situatie aantrekkelijk zijn voor transporten van en naar locaties ten zuiden en oosten van Rotterdam. Dergelijke situaties treden slechts sporadisch op en zijn derhalve niet meegenomen in de toedeling van gevaarlijke stoffen. (BRON: Tracébesluit / MER Blankenburgverbinding, Effectstudie Externe Veiligheid, september 2015).

In het uitgevoerde MER voor de Blankenburgverbinding blijkt dat de totale hoeveelheid verkeer op de A15 na de Blankenburgverbinding circa 20% lager ligt dan in de situatie zonder deze verbinding. Diezelfde daling blijkt ook uit het hoofdstuk Verkeer van voorliggend MER.

Voor de toegestane stofcategorieën in de Blankenburgtunnel (LT1,2 & LF1,2) zal ten gevolge van de aanleg van de tunnel de vervoersaantallen van gevaarlijke stoffen op het deel van de A15 ten oosten van de Blankenburgtunnel afnemen, waardoor het waarschijnlijk langer duurt voordat op deze wegvakken - waar de afname plaatsvindt - de referentiewaarde voor deze stofcategorieën bereikt zal worden.

Bron: Tracébesluit / MER Blankenburgverbinding, Effectstudie Externe Veiligheid, september 2015.

De referentiewaarden van het Basisnet Weg voor de wegvakken in het studiegebied zijn weergegeven in Tabel 11-9. Omdat de Blankenburgtunnel nog niet in de Regeling basisnet is opgenomen, ontbreekt deze verbinding in Tabel 11-9.

Tabel 11-9 Bijlage I bij de Regeling basisnet (referentiewaarden van het Basisnet Weg)

Aanwijzing basisnetroutes		**Risicoplafonds**		**PAG**[15]	**Vervoersgegevens t.b.v. berekening Groepsrisico**	**Bijzonderheden**
Wegvak (nr.)	Naam Basisnetweg (wegnummer: van – tot)	PR plafond	GR plafond		Vervoershoeveelheden (in aantallen tankauto's)	Tc = tunnelcategorie Wt = wegtype indien afwijkend
		PR 10^{-6} contour	PR 10^{-7} contour		Stofcategorieën	
		(afstand in meters)			GF3[16]	
	Rijksweg A15/N15					
Z65	N15: Maasvlakte – afrit 10	16		JA	7022	
Z66	N15: afrit 10 – afrit 12 (Brielle)	40		JA	10289	
Z47 (Z126-1)	N15 afrit 12 (Brielle) – afrit 13 (Rozenburg) (incl. Thomassentunnel)	15		JA	0	Tc C
Z148	A15: omleidingsroute Thomassentunnel	27		NEE	11676	Omleidingsroute
Z126 (Z126-2)	N15: afrit 13 (Rozenburg) – afrit 15 (Havens)	49		JA	11676	
Z67	A15: afrit 15 (Havens) – afrit 16 (Spijkenisse)	51		JA	11579	
Z69	A15: afrit 16 (Spijkenisse) – afrit 17 (Hoogvliet) (incl.	0	30	JA	0	Tc D

[15] PAG= Plasbrandaandachtsgebied
[16] GF3= tot vloeistof verdichte gassen, die brandbaar zijn, zoals LPG e.d.

	Botlektunnel)				
Z68	Omleidingsroute Botlektunnel via Botlekbrug	72	NEE	26852	Omleidingsroute (Wt binnen bebouwde kom)
Z70	A15: afrit 17 (Hoogvliet) – Knp. Benelux	74	JA	25176	
Z71	A15: Knp. Benelux – afrit 18 (Pernis)	80	JA	38060	
Z72	A15: afrit 18 (Pernis) – afrit 19 (Rotterdam Charlois)	80	JA	31529	
Z73	A15: afrit 19 (Rotterdam Charlois) – Knp. Vaanplein	80	JA	31638	
Z74	A15: Knp. Vaanplein – Knp. Ridderkerk Noord	80	JA	39917	
Z11 (Z11-2)	A4: afrit 16 (Vlaardingen Oost) – Knp. Benelux (incl. Beneluxtunnel)	23	JA	0	Tc C

Het beoordelingskader is weergegeven in Tabel 11-10.

Tabel 11-10 Beoordelingskader transport gevaarlijke stoffen over de weg

Score	Omschrijving
++	Afname drie of meer wegvakken waarop de referentiewaarden van het Basisnet Weg worden overschreden
+	Afname één of twee wegvakken waarop de referentiewaarden van het Basisnet Weg worden overschreden
0	Geen toe- of afname
-	Toename één of twee wegvakken waarop de referentiewaarden van het Basisnet Weg worden overschreden
- -	Toename drie of meer wegvakken waarop de referentiewaarden van het Basisnet Weg worden overschreden

Spoor

De effecten van het transport van gevaarlijke stoffen over het spoor zijn kwalitatief beoordeeld aan de hand van dezelfde uitgangspunten als in het Deelrapport Externe Veiligheid van het Milieueffectrapport Havenbestemmingsplannen (Havenbedrijf Rotterdam, 2013). Ten tijde van het onderzoek voor dat deelrapport was het Tracébesluit voor het Theemswegtracé nog niet genomen (zie Hoofdstuk 8 Verkeer).

Uit het MER dat als milieuonderbouwing van het Tracébesluit voor het Theemswegtracé dient, blijkt dat het Theemswegtracé niet tot een verandering van het plaatsgebonden risico leidt. Zowel in de in de huidige situatie als in de toekomstige situatie bedraagt de maximale 10-6 per jaar plaatsgebonden risicocontour 20 meter vanuit het midden van de spoorweg. Dit betekent dat het project niet leidt tot een (dreigende) overschrijding van het Basisnetplafond voor het plaatsgebonden risico (30 meter). Dit betekent dat het

project geen consequenties heeft voor het PR-plafond van de spoorweg zoals opgenomen in de Regeling Basisnet.

Het Theemswegtracé leidt tot een verbetering van het groepsrisico. In de huidige situatie bedraagt het groepsrisico maximaal 0.250 maal de oriëntatiewaarde en in de toekomstige situatie 0.084 maal de oriëntatiewaarde. Deze afname komt doordat in de omgeving van het Theemswegtracé minder personen aanwezig zijn dan in de huidige ligging van het spoor. Omdat het groepsrisico in de toekomstige situatie kleiner is dan 0.1 keer de oriëntatiewaarde is conform de Beleidsregel EV-beoordeling (artikel 28 en 29) geen verantwoording van het groepsrisico vereist. Tevens blijkt dat het Theemswegtracé niet leidt tot een (dreigende) overschrijding van de Basisnetplafonds voor het groepsrisico.
Bron: projectMER/OTB Theemswegtracé, Deelrapport Externe Veiligheid 9 mei 2016 (kenmerk: MD-AF20160092).

Het transport van gevaarlijke stoffen over het spoor in referentiesituatie 1, referentiesituatie 2 en de plansituatie wordt getoetst aan de referentiewaarden van het Basisnet Spoor.

Het studiegebied omvat het gebied waar milieueffecten kunnen optreden. Voor het transport van gevaarlijke stoffen over het spoor is uitgegaan van het spoorwegtracé van de Havenspoorlijn van de Maasvlakte tot de aansluiting bij Barendrecht, net als in het Deelrapport Externe Veiligheid van het Milieueffectrapport Havenbestemmingsplannen (Havenbedrijf Rotterdam, 2013). Het studiegebied voor het transport van gevaarlijke stoffen over het spoor is weergegeven in Figuur 11-4. In de MER Havenbestemmingsplannen is het hele havengebied van MV2 tot en met de Waal-Eemhaven meegenomen in de effectbepaling. Hierbij is uitgegaan van een volledige vulling van alle bedrijfsterreinen. Ten aanzien van MV2 is voor het aspect Externe Veiligheid met een chemie-scenario (470 ha) en een container-scenario (720 ha) gebruikt voor de effectbepaling. Het bestemmingsplan Maasvlakte 2 (2018) bevat minder relevant oppervlakte, namelijk maximaal 371 ha chemie en maximaal 637 ha container. Doordat er in de invulling van het bestemmingsplan minder hectares met relevant segmenten worden gevuld, zullen de effecten van het bestemmingsplan uiteindelijk kleiner zijn dan de effectbeoordeling voor Maasvlakte 2 aangeeft.

In de aanpak van het MER Havenbestemmingsplannen is voor de effectbepaling van Externe Veiligheid gekeken naar de totale, havenbrede doorvoer van gevaarlijke stoffen dit op basis van realisatiecijfers van ProRail. Per traject zijn vervolgens kentallen vastgesteld voor het aandeel van het transport van gevaarlijke stoffen van het totale transport. Hiervoor is gebruik gemaakt van de totale verkeersintensiteiten voor het transport over spoor voor de huidige situatie. Ook is een verdeelsleutel vastgesteld voor de verdeling van het transport van gevaarlijke stoffen over de verschillende stofcategorieën. Per traject zijn de kentallen als volgt vastgesteld:

1. Het aandeel transport gevaarlijke stoffen per traject is afgeleid uit het totale transport van gevaarlijke stoffen en de totale verkeersintensiteiten voor transport over spoor.
2. De verdeelsleutel over de stofcategorieën is afgeleid uit de transportintensiteiten van de huidige situatie.

Aan de hand van de vastgestelde kentallen voor het aandeel gevaarlijke stoffen en de verdeelsleutel over de categorieën gevaarlijke stoffen zijn per traject de transportintensiteiten voor gevaarlijke stoffen berekend voor de relevante zichtjaren. Hierbij is het transport van/naar Maasvlakte 2 separaat meegenomen. De reden hiervoor is dat dit deelgebied een specifieke verdeelsleutel van transportintensiteiten over de stofcategorieën heeft. Ten aanzien van de verdeling over de verschillende stofcategorieën van deze treinen is gebruik gemaakt van de aantallen zoals opgenomen in het MER Bestemming MV2 uit 2007. Voor de referentiesituaties en de plansituatie zijn de totale berekende transportintensiteiten getoetst aan de maximale transportintensiteiten van het Basisnet. Het resultaat van de toetsing laat zien in hoeverre aan het Basisnet Spoor wordt voldaan.



Figuur 11-4 Studiegebied voor het transport van gevaarlijke stoffen over het spoor (Havenbedrijf Rotterdam, 2013)

De referentiewaarden van het Basisnet Spoor voor de trajecten in het studiegebied zijn weergegeven in Tabel 11-11.

Tabel 11-11 Bijlage II van de Regeling basisnet (referentiewaarden van het Basisnet Spoor)

Aanwijzing Basisnetroutes	**Vervoersgegevens t.b.v. de berekening van het Groepsrisico**					
	Vervoershoeveelheden (in ketelwagenequivalenten)					
	Stofcategorieën[17]					
Naam + trajectnummer	A	B2	B3	C3	D3	D4
Route 205, Maasvlakte – Yangtzehaven Noord	39700	9700	0	141840	10660	4900
Route 206, Maasvlakte Noordwesthoek – Yangtzehaven Zuid	39700	9700	0	141840	10660	4900
Route 201, Europoort – Maasvlakte	39700	9700	0	141840	10660	4900
Route 201, Botlek – Europoort	38120	29120	0	141980	9990	4590
Route 201, Pernis – Botlek	32680	18120	560	128550	11820	5100
Route 201, Waalhaven Zuid West – Pernis	33130	17470	540	130110	11390	4910
Route 204, Waalhaven Zuid Oost – Waalhaven Zuid West	33130	17470	540	130110	11390	4910
Route 201, Barendrecht vork – Waalhaven Zuid Oost	35150	17470	540	138890	11390	2455
Route 201, Barendrecht aansl. – Barendrecht vork	34630	17720	580	144480	5695	4760

[17] De stofcategorieen voor spoor zijn A brandbare gassen, B en D toxische stoffen en C, brandbare vloeistoffen

In Tabel 11-12 is weergeven welke nummers van de trajecten in Figuur 11-4 overeenkomen met welke Basisnetroutes in Tabel 11-11.

Tabel 11-12 Trajecten in het studiegebied

Nr.	Traject	Basisnetroute
58	Maasvlakte West - Europoort	Route 205, Maasvlakte – Yangtzehaven Noord Route 206, Maasvlakte Noordwesthoek – Yangtzehaven Zuid Route 201, Europoort – Maasvlakte
56	Europoort – Botlek	Route 201, Botlek – Europoort
90	Botlek – Pernis	Route 201, Pernis – Botlek
92	Pernis - Rail Service Center Waalhaven aansluiting	Route 201, Waalhaven Zuid West – Pernis Route 204, Waalhaven Zuid Oost – Waalhaven Zuid West
268	Rail Service Center Waalhaven aansluiting – Waalhavenzuid aansluiting Zuid	
260	Waalhavenzuid aansluiting Zuid – Waalhavenzuid aansluiting Noord	
31	Waalhaven Zuid aansluiting Noord – Barendrecht Vork	Route 201, Barendrecht vork – Waalhaven Zuid Oost
29	Barendrecht Vork – Barendrecht aansluiting	Route 201, Barendrecht aansl. – Barendrecht vork

Het beoordelingskader is weergegeven in Tabel 11-13.

Tabel 11-13 Beoordelingskader transport gevaarlijke stoffen over het spoor

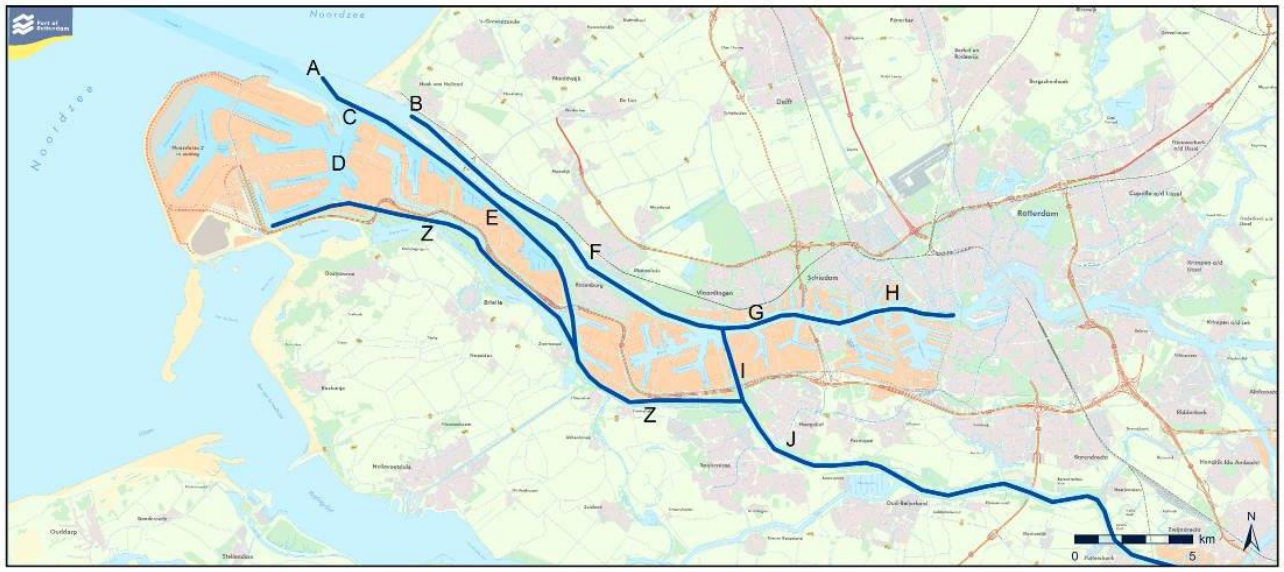
Score	Omschrijving
++	Afname drie of meer baanvakken waarop de referentiewaarden van het Basisnet Spoor worden overschreden
+	Afname één of twee baanvakken waarop de referentiewaarden van het Basisnet Spoor worden overschreden
0	Geen toe- of afname
-	Toename één of twee baanvakken waarop de referentiewaarden van het Basisnet Spoor worden overschreden
- -	Toename drie of meer baanvakken waarop de referentiewaarden van het Basisnet Spoor worden overschreden

Water

De effecten van het transport van gevaarlijke stoffen over het water (via de zee- en binnenvaart) zijn kwalitatief beoordeeld aan de hand van dezelfde uitgangspunten als in het Deelrapport Externe Veiligheid van het Milieueffectrapport Havenbestemmingsplannen (Havenbedrijf Rotterdam, 2013). Het transport van gevaarlijke stoffen over het water in referentiesituatie 1, referentiesituatie 2 en de plansituatie wordt getoetst aan de referentiewaarden van het Basisnet Water.

Het studiegebied omvat het gebied waar milieueffecten kunnen optreden. Het studiegebied voor het transport van gevaarlijke stoffen over het water is weergegeven in Figuur 11-5. Voor het transport van gevaarlijke stoffen over het water is uitgegaan van de volgende zeevaart- en binnenvaartroutes, net als in het Deelrapport Externe Veiligheid van het Milieueffectrapport Havenbestemmingsplannen (Havenbedrijf Rotterdam, 2013):

- A: Ingang haven;
- B en F: Noordingang en Nieuwe Waterweg;
- C: Zuidingang;
- D: Beerkanaal;
- E: Calandkanaal;
- G: Nieuwe Maas (tot kern Pernis);
- H: Nieuwe Maas (van kern Pernis tot Delfhavense Schie);
- I: Oude Maas (tot Botlekbrug);
- J: Oude Maas (tot Dordtsche Kil);
- Z: Hartelkanaal.



Figuur 11-5 Het studiegebied voor het transport van gevaarlijke stoffen over het water (Havenbedrijf Rotterdam, 2013)

Op de vaarwegen H, I, J en Z vindt geen zeevaart plaats van en naar de kavels op Maasvlakte 2. Voor zeevaart zijn deze vaarwegen niet in beschouwing genomen. Voor binnenvaart zijn deze vaarwegen wel in beschouwing genomen.

De referentiewaarden van het Basisnet Water voor de zeevaartroutes en de binnenvaartroutes in het studiegebied zijn weergegeven in Tabel 11-14.

Tabel 11-14 Bijlage III bij de Regeling basisnet (referentiewaarden van het Basisnet Water)

Aanwijzing Basisnetroutes	**PR-plafond**	**Vervoershoeveelheden t.b.v. berekening groepsrisico (aantallen schepen met gevaarlijke stoffen)**							
Zeevaartroutes en binnenvaartroutes	PR 10^{-6} contour	Type schepen	Stofcategorieën[18]						
			LF1	LF2	LT1	LT2	GF2	GF3	GT3
Corridor Rotterdam - Moerdijk									
Ingang haven	0	Binnenvaartschepen	9882	13958	146	0	0	2135	196

[18] De stofcategorieen voor weg en water zijn LF, brandbare vloeistoffen, LT, toxische vloeistoffen, GF brandbare gassen en GT, toxische gassen

		Zeeschepen	9196	3334	347	0	1046	902	38
Noordingang en Nieuwe Waterweg	0	Binnenvaartschepen	9882	13958	146	0	0	2135	196
		Zeeschepen	5475	2563	297	0	227	260	0
Zuidingang	0	Binnenvaartschepen	9882	13958	146	0	0	2135	196
		Zeeschepen	3721	771	50	0	819	642	38
Beerkanaal	0	Binnenvaartschepen	9882	13958	146	0	0	2135	196
		Zeeschepen	1241	442	48	0	69	61	3
Calandkanaal	0	Binnenvaartschepen	9882	13958	146	0	0	2135	196
		Zeeschepen	2480	329	2	0	750	581	35
Nieuwe Maas (tot kern Pernis)	0	Binnenvaartschepen	9882	13958	146	0	0	2135	196
		Zeeschepen	1257	489	53	0	39	128	0
Nieuwe Maas (van kern Pernis tot Delfhavense Schie)	0	Binnenvaartschepen	9882	13958	146	0	0	2135	196
		Zeeschepen	297	67	33	0	5	40	0
Oude Maas (tot Botlekbrug)	0	Binnenvaartschepen	9882	13958	146	0	0	2135	196
		Zeeschepen	524	202	17	0	86	77	0
Oude Maas (tot Dordtsche Kil)	0	Binnenvaartschepen	9882	13958	146	0	0	2135	196
		Zeeschepen	323	115	7	0	84	77	0
Corridor Rotterdam - Duitsland									
Hartelkanaal	0	Binnenvaartschepen	9882	13958	146	0	0	2135	196

Het beoordelingskader is weergegeven in Tabel 11-15.

Tabel 11-15 Beoordelingskader transport gevaarlijke stoffen over het water

Score	Omschrijving
++	Afname drie of meer vaarwegen waarop de referentiewaarden van het Basisnet Water worden overschreden
+	Afname één of twee vaarwegen waarop de referentiewaarden van het Basisnet Water worden overschreden
0	Geen toe- of afname
-	Toename één of twee vaarwegen waarop de referentiewaarden van het Basisnet Water worden overschreden
- -	Toename drie of meer vaarwegen waarop de referentiewaarden van het Basisnet Water worden overschreden

Buisleidingen

De effecten van het transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen zijn kwalitatief beoordeeld. Voor referentiesituatie 1, referentiesituatie 2 en de plansituatie is de PR 10^{-6} contour per buisleiding bepaald. Vervolgens is bepaald of het aantal woonkernen met kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-6} contouren in de plansituatie toe- of afneemt ten opzichte van de referentiesituaties. Het beoordelingskader is weergegeven in Tabel 11-16.

Tabel 11-16 Beoordelingskader transport gevaarlijke stoffen door buisleidingen

Score	Omschrijving
++	Afname drie of meer woonkernen binnen de PR 10^{-6} contour van de buisleidingen
+	Afname één of twee woonkernen binnen de PR 10^{-6} contour van de buisleidingen
0	Geen toe- of afname
-	Toename één of twee woonkernen binnen de PR 10^{-6} contour van de buisleidingen
- -	Toename drie of meer woonkernen binnen de PR 10^{-6} contour van de buisleidingen

Cumulatie van effecten

Op Maasvlakte 2 is er sprake van cumulatie omdat personen op Maasvlakte 2 zich bevinden binnen de maximale invloedsgebieden van meerdere risicovolle activiteiten. De kans dat personen op Maasvlakte 2 met meerdere risicovolle activiteiten slachtoffer worden is daarom groter dan de kans dat personen in een gebied met één risicovolle activiteit slachtoffer worden. Echter als gevolg van het vaststellen van de veiligheidscontour:

- mogen alleen functioneel gebonden activiteiten op Maasvlakte 2 binnen de veiligheidscontour worden ontplooid, waardoor het aantal personen (en dus potentiele slachtoffers) op Maasvlakte 2 wordt geminimaliseerd;
- worden extra bouwkundige maatregelen om personen op Maasvlakte 2 te beschermen, opgenomen in het bestemmingsplan, waardoor de kans dat personen op Maasvlakte 2 slachtoffer worden, wordt geminimaliseerd.
- Buiten de veiligheidscontour zijn met name voor het strand reeds aanvullende voorzieningen getroffen om het strand in 2 richtingen te kunnen verlaten

De windturbines op de harde zeewering liggen relatief dichtbij de kavels F1, F2, F3, J en K1. De High Impact Zone van deze windturbines mogen deze kavels niet overlappen. Echter is de High Impact Zone van deze windturbines kleiner dan de maximale werpafstand bij nominaal toerental van deze turbines. Deze windturbines kunnen dus invloed hebben op de PR 10^{-6} contouren van risicovolle activiteiten die op deze kavels worden ontplooid.

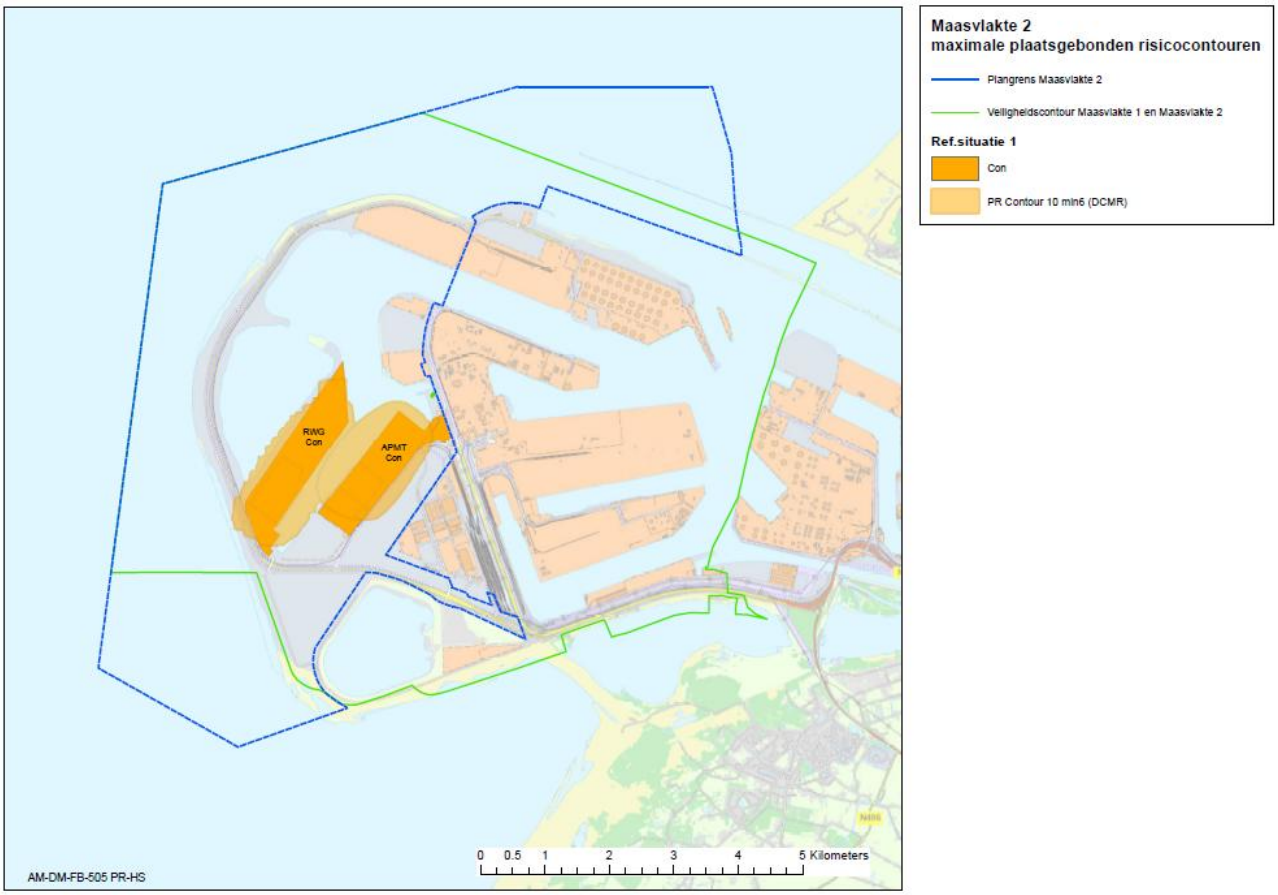
11.3 Effectbeoordeling plansituatie versus referentiesituatie 1

11.3.1 Beschrijving referentiesituatie 1

Stationaire inrichtingen

Risicovolle bedrijven: plaatsgebonden risico

In referentiesituatie 1 zijn er slechts twee risicovolle bedrijven gevestigd op Maasvlakte 2. Deze bedrijven behoren tot het marktsegment containers. DCMR heeft hiervoor PR 10^{-6} contouren berekend. Deze contouren liggen ruim binnen de vastgestelde veiligheidscontour. In referentiesituatie 1 zijn er geen kavels waarvan de maximale PR 10^{-6} contour de veiligheidscontour zou kunnen overschrijden.



Afbeelding 1 Maasvlakte 2 met de PR 10^{-6} contouren van risicovolle bedrijven in referentiesituatie 1

Risicovolle bedrijven: groepsrisico

DCMR heeft maximale invloedsgebieden bepaald van de risicovolle bedrijven in referentiesituatie 1. Het intensief gebruikt recreatiestrand en Futureland zijn door het bevoegd gezag aangewezen als kwetsbare objecten (DCMR, 2016). Het intensief gebruikt recreatiestrand bevindt zich buiten het maximale invloedsgebied van de twee containerterminals. Futureland is een kwetsbaar object dat zich binnen het maximale invloedsgebied van één van de terminals bevindt. Deze terminal lijkt daardoor groepsrisicorelevant. In de verantwoording van het groepsrisico (DCMR, 2017) zijn berekeningen uitgevoerd voor zowel de situatie waarbij de werknemers van Bevi-inrichtingen wel en niet zijn meegenomen. De medewerkers van Bevi-inrichtingen worden geacht een voldoende mate van zelfredzaamheid te bezitten. Dit als gevolg van hun kennis over de risico's in de omgeving en de wijze waarop hij/zij bij een calamiteit adequaat moet handelen om zich/haar in veiligheid te stellen.

Het bevoegd gezag kan bij de verantwoording van het groepsrisico rekening houden met deze doelgroep.

Uit de berekeningen blijkt dat het GR veroorzaakt door de containerterminals op Maasvlakte 2 in de beide situaties ruim beneden de 0,1 maal de oriëntatiewaarde blijft. Hieruit blijkt dus dat de containerterminals in referentiesituatie 1 niet groepsrisicorelevant zijn.

Windturbines

In referentiesituatie 1 zijn er geen windturbines aanwezig op Maasvlakte 2.

Transport gevaarlijke stoffen

Voor referentiesituatie 1 zijn de effecten van het transport van gevaarlijke stoffen op externe veiligheid bepaald en beoordeeld aan de hand van dezelfde uitgangspunten als in de volgende rapporten:

- de Datarapportage MEP Maasvlakte 2 (2013 t/m 2015) (DCMR, 2016);

- het Deelrapport Externe Veiligheid van het Milieueffectrapport Havenbestemmingsplannen (Havenbedrijf Rotterdam, 2013).

Ten behoeve van de Datarapportage MEP Maasvlakte 2 (2013 t/m 2015) zijn de vervoershoeveelheden met gevaarlijke stoffen van en naar Maasvlakte 2 in 2012 bepaald. Ten behoeve van het Deelrapport Externe Veiligheid van het Milieueffectrapport Havenbestemmingsplannen zijn de vervoershoeveelheden met gevaarlijke stoffen van en naar Maasvlakte 2 in 2015 bepaald. Dit is gedaan conform het vigerende bestemmingsplan aan de hand van productiefactoren (per deelsegment de vervoershoeveelheden met gevaarlijke stoffen per jaar per hectare). Aangenomen wordt dat deze vervoershoeveelheden representatief zijn voor referentiesituatie 1. Een en ander wordt hieronder per modaliteit toegelicht.

Weg

Ten behoeve van de Datarapportage MEP Maasvlakte 2 (2013 t/m 2015) (DCMR, 2016) is het aantal tankauto's met brandbare gassen op de wegvakken in het studiegebied in 2012 bepaald. In de Datarapportage MEP Maasvlakte 2 (2013 t/m 2015) is bovendien het aantal tankauto's met GF3 op de wegvakken in het studiegebied in 2012 getoetst aan de referentiewaarden van het Basisnet Weg. Hieruit blijkt dat het aantal tankauto's met GF3 op de wegvakken in het studiegebied ruim onder de referentiewaarden van het Basisnet Weg voor deze wegvakken ligt, met uitzondering van op wegvak Z69 (DCMR, 2016).

Een en ander blijkt ook uit het Deelrapport Externe Veiligheid van het Milieueffectrapport Havenbestemmingsplannen (Havenbedrijf Rotterdam, 2013). In dit deelrapport is het aantal tankauto's met GF3 op de wegvakken in het studiegebied in 2015 op een conservatieve manier bepaald voor de vigerende havenbestemmingsplannen, waarbij zowel het scenario European Trend (ET) als het scenario Global Economy (GE) zijn meegenomen.

Het scenario ET is een scenario voor gematigde economische groei en het scenario GE is een scenario voor sterke economische groei. Per wegvak in het studiegebied is het aantal tankauto's met GF3 in 2015 het maximale aantal tankauto's met GF3 voor het scenario ET of het scenario GE in 2015. Hierbij is ook rekening gehouden met het aantal tankauto's met GF3 van en naar Maasvlakte 2. In het Milieueffectrapport Havenbestemmingsplannen (2013) is voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg dus uitgegaan van de maximale groeipercentages tussen 2010 (de huidige situatie in (Havenbedrijf Rotterdam, 2013)) en 2015. Tussen 2010 en 2015 zijn deze maximale groeipercentages echter niet gehaald. Om deze reden wordt aangenomen dat het conservatief bepaalde aantal tankauto's met GF3 op de wegvakken in het studiegebied voor de vigerende havenbestemmingsplannen in 2015 representatief is voor referentiesituatie 1.

In Tabel 11-17 is de toetsing weergegeven van zowel het bepaalde aantal tankauto's met GF3 op de wegvakken in het studiegebied voor referentiesituatie 1 als het bepaalde aantal tankauto's met GF3 op de wegvakken in het studiegebied in 2012 aan de referentiewaarden van het Basisnet Weg. Overschrijdingen van de referentiewaarden van het Basisnet Weg zijn rood gearceerd in deze tabel. De overschrijding op wegvak Z65 wordt veroorzaakt door de tankauto's met LPG die genereerd worden door mijnbouwactiviteiten op Maasvlakte 1. Deze mijnbouwactiviteiten zijn gestart in 2014 en stoppen in 2021. Gedurende deze periode genereren deze mijnbouwactiviteiten steeds minder tankauto's met LPG. In het bepaalde aantal tankauto's met GF3 op de wegvakken in het studiegebied in 2015 voor de vigerende havenbestemmingsplannen is echter het maximale aantal tankauto's met LPG die mijnbouwactiviteiten op Maasvlakte 1 genereren, opgenomen. Dit is een overschatting, de monitoring van het basisnet voor 2016 laat zien dat werkelijke transport 2664 wagend GF3 was. Veel lager dus dan de referentiewaarde.

Het aantal wegvakken met een overschrijding van de referentiewaarden van het Basisnet Weg is in referentiesituatie 1 één. Er is niet onderzocht of de risicoplafonds van het Basisnet Weg worden overschreden, echter op basis van het bepaalde aantal tankauto's met GF3 op de wegvakken in het studiegebied in 2015 voor de vigerende havenbestemmingsplannen worden geen overschrijdingen van de risicoplafonds van het Basisnet Weg verwacht. Om die reden wordt ook geen overschrijding van het Basisnet Weg in referentiesituatie 1 verwacht.

Tabel 11-17 Het transport van gevaarlijke stoffen over de weg

Wegvak	Omschrijving	Referentiewaarden van het Basisnet Weg [tankauto's met GF3 per jaar]	2012 [tankauto's met GF3 per jaar]	Referentiesituatie 1[19] [tankauto's met GF3 per jaar]
Z65	N15: Maasvlakte – afrit 10	7022	266	**7246**
Z66	N15: afrit 10 – afrit 12 (Brielle)	10289	7562	9991
Z47 (Z126-1)	N15 afrit 12 (Brielle) – afrit 13 (Rozenburg) (incl. Thomassentunnel)	0	0	0
Z148	A15: omleidingsroute Thomassentunnel	11676	De vervoers-hoeveelheden zijn onbekend.	De vervoershoeveelheden zijn onbekend.
Z126 (Z126-2)	N15: afrit 13 (Rozenburg) – afrit 15 (Havens)	11676	3440	10722
Z67	A15: afrit 15 (Havens) – afrit 16 (Spijkenisse)	11579	7736	11222
Z69	A15: afrit 16 (Spijkenisse) – afrit 17 (Hoogvliet) (incl. Botlektunnel)	0	**17**	0
Z68	Omleidingsroute Botlektunnel via Botlekbrug	26852	17867	21957
Z70	A15: afrit 17 (Hoogvliet) – Knp. Benelux	25176	16801	20867
Z71	A15: Knp. Benelux – afrit 18 (Pernis)	38060	17031	29894
Z72	A15: afrit 18 (Pernis) – afrit 19 (Rotterdam Charlois)	31529	17031	25318
Z73	A15: afrit 19 (Rotterdam Charlois) – Knp. Vaanplein	31638	17031	25395
Z74	A15: Knp. Vaanplein – Knp. Ridderkerk Noord	39917	26638	31195
Z11 (Z11-2)	A4: afrit 16 (Vlaardingen Oost) – Knp. Benelux (incl. Beneluxtunnel)	0	De vervoers-hoeveelheden zijn onbekend.	0

[19] In de eerdere studie is een worst-case aanname gedaan over het transport van LPG op basis van de maximale productiehoeveelheid van mijnbouwactiviteiten op Maasvlakte 1. Daarbij is geen rekening gehouden met het vervoer van LNG. Sinds deze studie is het transport van LNG vergund aan een bedrijf op Maasvlakte 1. Uit metingen in de praktijk (uitgevoerd door Rijkswaterstaat in 2016) blijkt dat het werkelijke transport kleiner is dan in de studie is berekend. Het is daardoor onwaarschijnlijk dat de Basisnet referentiewaarden daadwerkelijk worden overschreden. Echter, het MER beoordeeld de maximale effecten die mogelijk gemaakt worden, de praktijkmetingen zijn daarom niet meegenomen in de effectbeoordeling.

Spoor

Uit de Datarapportage MEP Maasvlakte 2 (2013 t/m 2015) (DCMR, 2016) blijkt dat in referentiesituatie 1 het aantal ketelwagenequivalenten op de baanvakken in het studiegebied ruim onder de referentiewaarden van het Basisnet Spoor voor deze baanvakken ligt.

Een en ander blijkt ook uit het Deelrapport Externe Veiligheid van het Milieueffectrapport Havenbestemmingsplannen (Havenbedrijf Rotterdam, 2013). In dit deelrapport is het aantal ketelwagenequivalenten met gevaarlijke stoffen op de baanvakken in het studiegebied in 2015 op een conservatieve manier bepaald voor de vigerende havenbestemmingsplannen, waarbij zowel het scenario European Trend (ET) als het scenario Global Economy (GE) zijn meegenomen (zie ook hetgeen eerder bij het onderdeel weg is beschreven).

Per baanvak in het studiegebied is het maximale aantal ketelwagenequivalenten met gevaarlijke stoffen bepaald. Hierbij is ook rekening gehouden met het aantal ketelwagenequivalenten met gevaarlijke stoffen van en naar Maasvlakte 2. Omdat het aantal ketelwagenequivalenten met gevaarlijke stoffen op de baanvakken in het studiegebied in 2015 voor het VKA voor de Havenbestemmingsplannen op een conservatieve manier is bepaald, wordt aangenomen dat dit aantal representatief is voor referentiesituatie 1.

Het bepaalde aantal ketelwagenequivalenten met gevaarlijke stoffen op de baanvakken in het studiegebied in 2015 ligt onder de referentiewaarden van het Basisnet Spoor voor deze baanvakken, met uitzondering van het aantal ketelwagenequivalenten met B3 op traject 58 en 56 (Havenbedrijf Rotterdam, 2013). Het transport van B3 over traject 58 en 56 wordt gereguleerd via ontheffingen. In Tabel 11-18 is de toetsing weergegeven van het bepaalde aantal ketelwagenequivalenten met gevaarlijke stoffen op de baanvakken in het studiegebied voor referentiesituatie 1 aan de referentiewaarden van het Basisnet Spoor. Overschrijdingen van de referentiewaarden van het Basisnet Spoor zijn rood weergegeven in deze tabel.

Het aantal baanvakken met een overschrijding van de referentiewaarden van het Basisnet Spoor is in referentiesituatie 1 twee. Er is niet onderzocht of de risicoplafonds van het Basisnet Spoor worden overschreden, echter op basis van het bepaalde aantal ketelwagenequivalenten met gevaarlijke stoffen op de baanvakken in het studiegebied in 2015 voor de vigerende havenbestemmingsplannen worden ook in referentiesituatie 1 geen overschrijdingen van de risicoplafonds van het Basisnet Spoor verwacht.

Uit het in 2016 verschenen *Rapport toetsing realisatiecijfers vervoer gevaarlijke stoffen over het spoor aan de risicoplafonds Basisnet Versie inclusief alle realisatiecijfers Jaar: 2016* blijkt dat er op de spoorvakken in het HIC voor de diverse stoffen nog voldoende ruimte is ten opzichte van de risicoplafonds uit het Basisnet Spoor. De effectbeschrijving uit de havenbestemmingsplan blijft een worstcase inschatting van de effecten. Zoals uit voornoemd rapport blijkt, zullen de geconstateerde overschrijdingen naar alle verwachting niet optreden.

Tabel 11-18 Het transport van gevaarlijke stoffen over het spoor

Nr.	Traject	Referentiewaarden van het Basisnet Spoor [ketelwagenequivalenten per jaar]						Referentiesituatie 1 [ketelwagenequivalenten per jaar]					
		A	B2	B3	C3	D3	D4	A	B2	B3	C3	D3	D4
58	Maasvlakte West - Europoort	39700	9700	0	141840	10660	4900	543	67	**1**	5384	14	524
56	Europoort – Botlek	38120	29120	0	141980	9990	4590	860	3836	**1**	8869	14	760
90	Botlek – Pernis	32680	18120	560	128550	11820	5100	2697	3721	1	18413	1950	893
92	Pernis - Rail Service Center Waalhaven aansluiting	33130	17470	540	130110	11390	4910	2843	3708	1	20750	2098	1122
268	Rail Service Center Waalhaven	33130	17470	540	130110	11390	4910	2534	3593	1	18660	2033	864

	aansluiting – Waalhavenzuid aansluiting Zuid												
260	Waalhavenzuid aansluiting Zuid – Waalhavenzuid aansluiting Noord	33130	17470	540	130110	11390	4910	2310	3518	1	16641	2033	565
31	Waalhaven Zuid aansluiting Noord – Barendrecht Vork	35150	17470	540	138890	11390	4910	10463	3593	1	31151	3829	3482
29	Barendrecht Vork – Barendrecht aansluiting	34630	17720	580	144480	5695	4760	10463	3593	1	30927	3829	3482

Water

Ook voor het transport van gevaarlijke stoffen over water via de zee- en binnenvaart zijn in het Deelrapport Externe Veiligheid van het Milieueffectrapport Havenbestemmingsplannen (Havenbedrijf Rotterdam, 2013) de effecten op een conservatieve manier bepaald. Dit onderzoek wordt in dit MER gebruikt.

Per vaarweg in het studiegebied is het maximale aantal schepen met gevaarlijke stoffen voor de vigerende havenbestemmingsplannen in 2015 bepaald. Hierbij is ook rekening gehouden met het aantal schepen met gevaarlijke stoffen van en naar Maasvlakte 2. Aangenomen wordt dat dit aantal representatief is voor referentiesituatie 1.

Het bepaalde aantal schepen met gevaarlijke stoffen op de vaarwegen ligt onder de referentiewaarden van het Basisnet Water, met uitzondering van het aantal zeeschepen met LF1, LF2 en LT1 op het Calandkanaal (Havenbedrijf Rotterdam, 2013). In Tabel 11-19 is de toetsing weergegeven van het bepaalde aantal zeeschepen met gevaarlijke stoffen op de vaarwegen in het studiegebied in referentiesituatie 1 aan de referentiewaarden van het Basisnet Water. Overschrijdingen van de referentiewaarden van het Basisnet Water zijn rood weergegeven in deze tabel. Het aantal binnenvaartschepen met gevaarlijke stoffen op de vaarwegen in het studiegebied ligt in referentiesituatie 1 onder de referentiewaarden van het Basisnet Water voor deze vaarwegen (DCMR, 2016) en dragen ook niet bij aan de geconstateerde overschrijdingen.

Het aantal zeeschepen met gevaarlijke stoffen op het Calandkanaal wordt echter volledig toegerekend aan de activiteiten in het deelgebied Europoort. De activiteiten op Maasvlakte 2 hebben dus geen invloed op het aantal zeeschepen met gevaarlijke stoffen op het Calandkanaal. Het aantal vaarwegen met een overschrijding van de referentiewaarden van het Basisnet Water (zeevaart) bedraagt in referentiesituatie 1 dus één. Er is niet onderzocht of de risicoplafonds van het Basisnet Water worden overschreden. Op basis van het onderzoek dat voor de vigerende havenbestemmingsplannen is uitgevoerd worden geen overschrijdingen van de risicoplafonds van het Basisnet Water verwacht.

Tabel 11-19 Het transport van gevaarlijke stoffen over het water

Vaarwegen		Referentiewaarden van het Basisnet Water [zeeschepen met gevaarlijke stoffen per jaar]							Referentiesituatie 1 [zeeschepen met gevaarlijke stoffen per jaar]						
		LF1	LF2	LT1	LT2	GF2	GF3	GT3	LF1	LF2	LT1	LT2	GF2	GF3	GT3
A	Ingang haven	9196	3334	347	0	1046	902	38	6600	3072	268	0	562	485	21
B en F	Noordingang en Nieuwe Waterweg	5475	2563	297	0	227	260	0	3413	2136	205	0	103	118	0
C	Zuidingang	3721	771	50	0	819	642	38	3313	592	20	0	606	473	30
D	Beerkanaal	1241	442	48	0	69	61	3	796	123	21	0	17	16	1
E	Calandkanaal	2480	329	2	0	750	581	35	**2569**	**456**	**2,3**	0	567	439	28
G	Nieuwe Maas (tot Pernis)	1257	489	53	0	39	128	0	784	408	34	0	18	58	0

Omdat er in het Basisnet Water geen relatie is tussen de ligging van de risicoplafonds en deze referentiehoeveelheden, is er ruimte om de referentiehoeveelheden te verhogen zonder dat dit tot verhoging van de risicoplafonds leidt. Daarnaast is de breedte van de betreffende vaarwegen en de afstand ten opzichte van woonkernen zodanig dat de overschrijdingen van de referentiewaarden van het Basisnet Water niet leiden tot knelpunten in de omgeving. Om deze reden is besloten om voor de kleine overschrijdingen van de referentiesituatie geen nadere risico-analyse uit te voeren.

Buisleidingen

In referentiesituatie 1 zijn geen buisleidingen aanwezig op Maasvlakte 2 (DCMR, 2016). In referentiesituatie 1 is het aantal woonkernen met kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-6} contouren van buisleidingen nul.

11.3.2 Effectbeoordeling plansituatie

In Tabel 11-20 zijn de effecten van de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 1 voor de aspecten stationaire inrichtingen en transport gevaarlijke stoffen samengevat. Onder de tabel wordt de effectbeoordeling toegelicht.

Tabel 11-20 Effectbeoordeling plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 1

Aspect	Beoordelingscriterium	Plansituatie t.o.v. referentiesituatie 1
Stationaire inrichtingen	Risicovolle bedrijven: plaatsgebonden risico	- -
	Risicovolle bedrijven: groepsrisico	0
	Windturbines	0*
Transport gevaarlijke stoffen	Weg	- -
	Spoor	-
	Water	-
	Buisleidingen	0

* *Er is geen verschil tussen beide windturbinevarianten in de plansituatie*

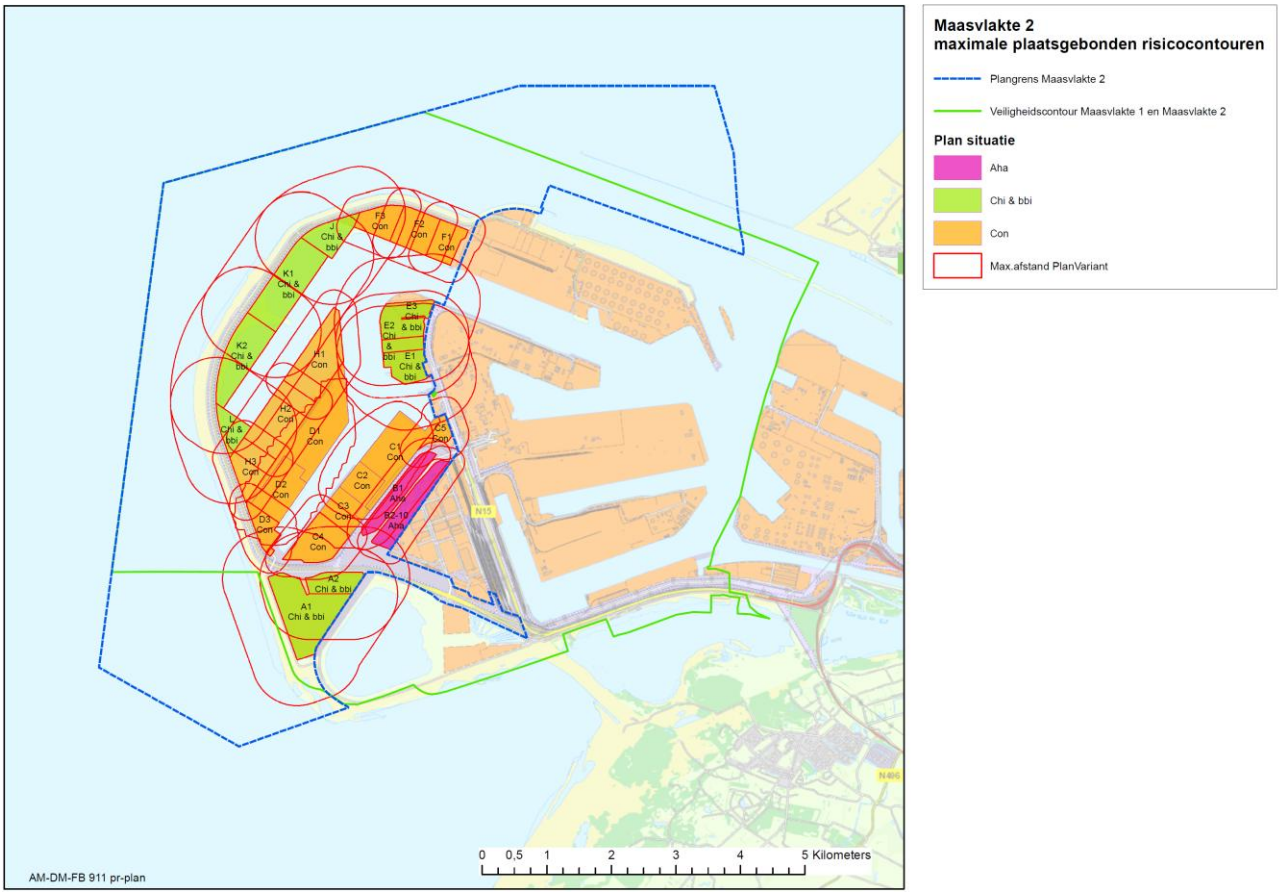
Stationaire inrichtingen

Risicovolle bedrijven: plaatsgebonden risico

In de plansituatie is voor elk kavel op Maasvlakte 2 het meest maatgevende segment genomen. Vervolgens zijn aan de hand van de kentallen de maximale PR 10^{-6} contouren bepaald (zie Figuur 11-6). De maximale PR 10^{-6} contouren van de volgende kavels overschrijden de vastgestelde veiligheidscontour, die ook is weergegeven in de figuur:

- A1 en A2 (ter hoogte van het intensief gebruikt recreatiestrand);
- E1, E2, G1 en G2 (ter hoogte van Futureland).

Er zijn in de plansituatie dus totaal zes kavels waarvan de maximale PR 10^{-6} contour de veiligheidscontour zou kunnen overschrijden. Deze situatie wordt beoordeeld als negatief (score: - -) ten opzichte van referentiesituatie 1 (de toename van het aantal locaties is meer dan drie).



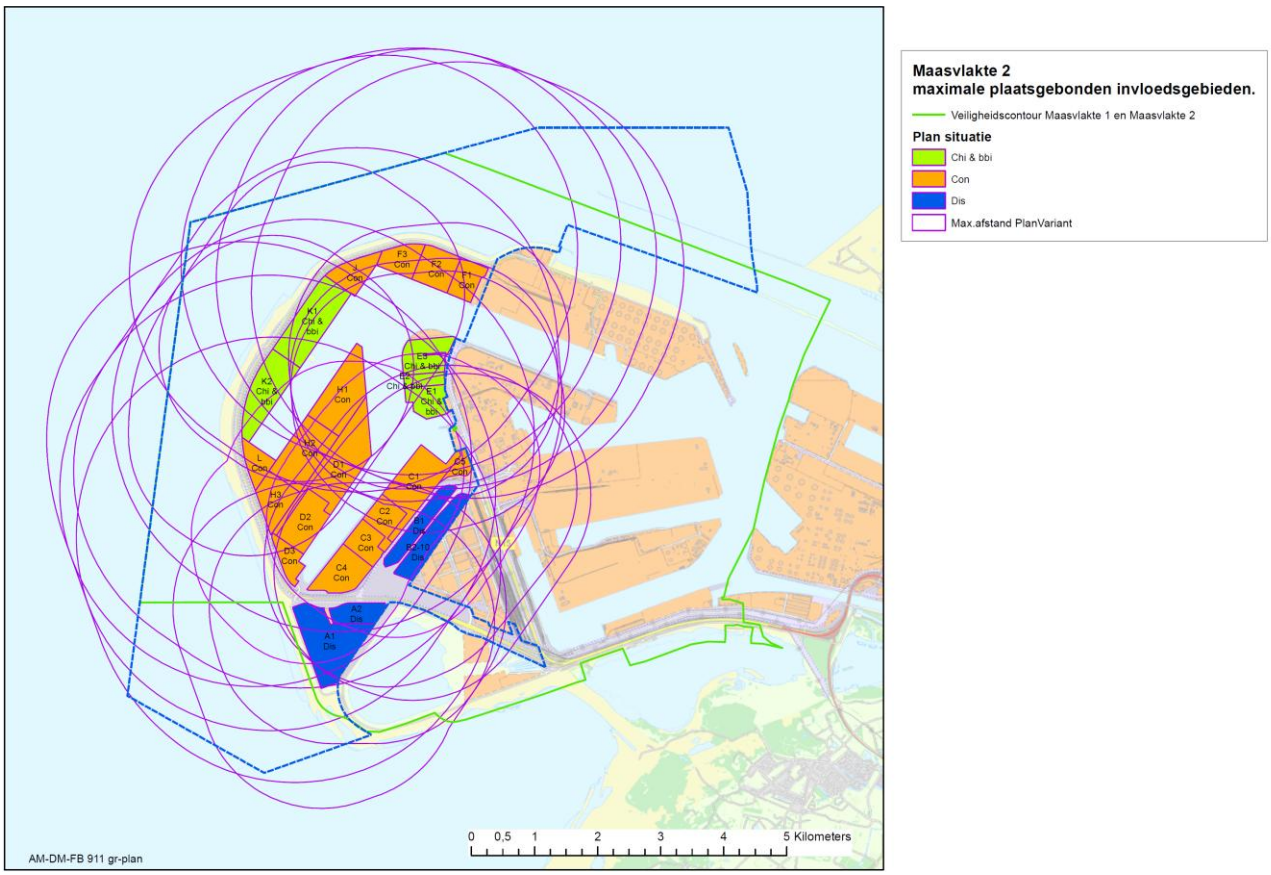
Figuur 11-6 Maasvlakte 2 met de PR 10^{-6} contouren van de risicovolle bedrijven in de plansituatie

Risicovolle bedrijven: groepsrisico

De aan de hand van de kentallen bepaalde maximale invloedsgebieden van de kavels op Maasvlakte 2 zijn weergegeven in Figuur 11-7. Het intensief gebruikt recreatiestrand en Futureland zijn door het bevoegd gezag aangewezen als kwetsbare objecten (DCMR, 2016). Het intensief gebruikt recreatiestrand en Futureland bevinden zich binnen de maximale invloedsgebieden van een groot aantal kavels op Maasvlakte 2. Deze kavels lijken daardoor groepsrisicorelevant.

In de verantwoording van het groepsrisico (DCMR, 2017) is het groepsrisico berekend voor de plansituatie op basis van de geprognotiseerde bedrijfstype. Van alle op de Maasvlakte 2 (geprojecteerde) bedrijven ligt het Groepsrisico onder de oriëntatiewaarde. De berekende groepsrisico's liggen daardoor ruim onder de oriëntatiewaarde. Ook als de zelfredzame werknemers bij de omliggende bedrijven worden meegenomen liggen de groepsrisico's onder de oriëntatiewaarde.

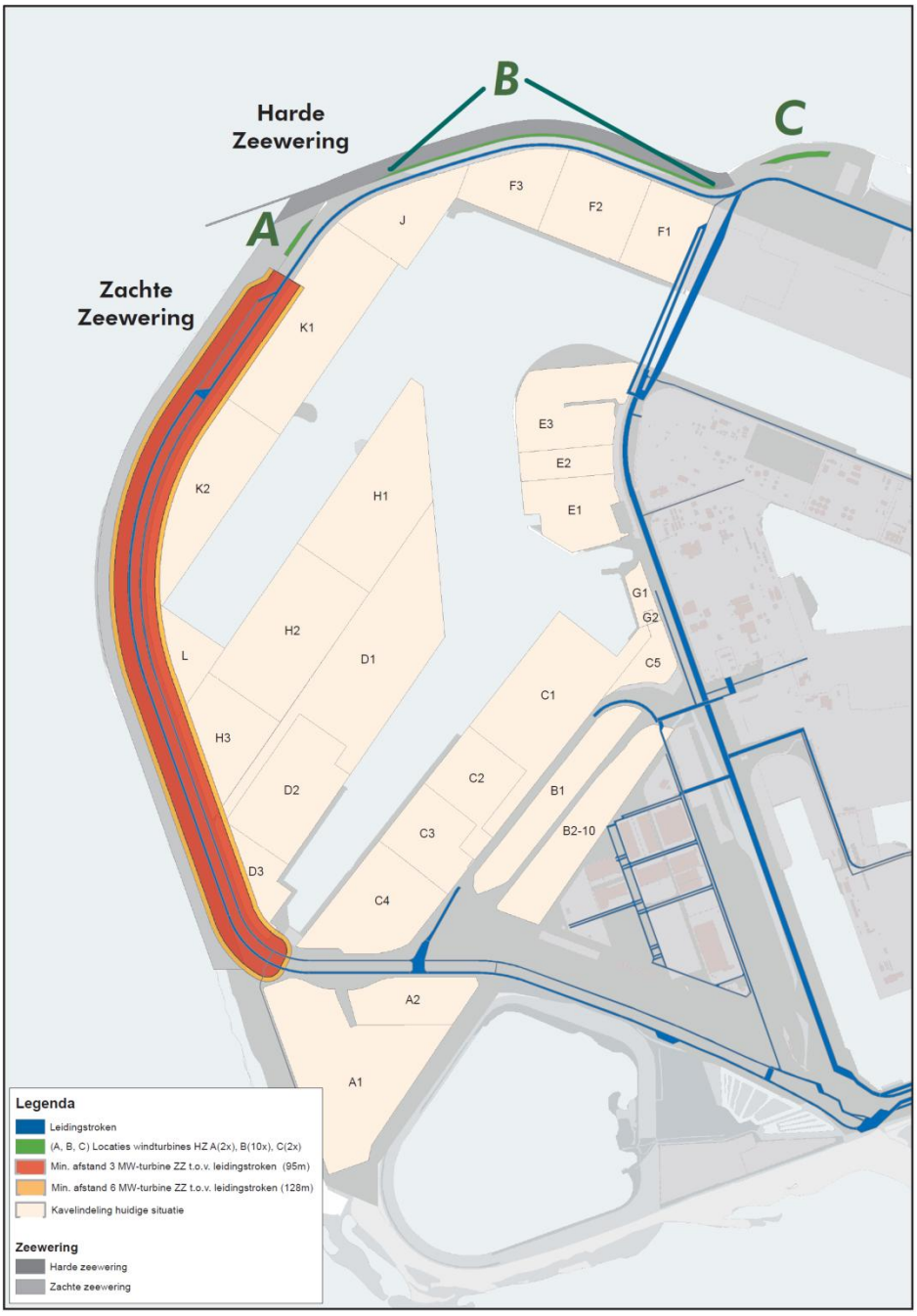
Ondanks dat een groot aantal kavels op Maasvlakte 2 groepsrisicorelevant lijken, blijkt uit de berekeningen van DCMR dat dit niet het geval is. Deze kavels zijn dus niet groepsrisicorelevant. In de plansituatie zijn er nul groepsrisicorelevante kavels en dit is neutraal (score: 0) beoordeeld ten opzichte van referentiesituatie 1



Figuur 11-7 Maasvlakte 2 met de maximale invloedsgebieden van de risicovolle bedrijven in de plansituatie

Windturbines

In de plansituatie en in referentiesituatie 2 is zowel op de harde als de zachte zeewering de realisatie van windturbines voorzien. In referentiesituatie 2 worden alleen zones voor windenergie (zie Figuur 11-8) vastgelegd via een wijzigingsbevoegdheid resulterend in een maximaal opgesteld windvermogen van 108 MW. In de plansituatie is de realisatie van windturbines in twee varianten nader uitgewerkt. Op de harde zeewering zijn drie zones aangewezen waarin in totaal 14 windturbines van 3 MW zijn geprojecteerd (2 in gebied A, 10 in gebied B en 2 in gebied C). Op de zachte zeewering is één zone aangewezen waarin in totaal 18 windturbines van 3 MW of 10 windturbines van 6 MW zijn geprojecteerd. Dit gebied ligt ten westen van de leidingstrook. Hierbij is rekening gehouden met de High Impact Zone van zowel windturbines van 3 MW als windturbines van 6 MW. De leidingenstrook mag niet in de High Impact Zone van zowel windturbines van 3 MW als windturbines van 6 MW komen te liggen.



Figuur 11-8 Aangewezen zones voor nieuwe windturbines

Voor het effectenonderzoek zijn windturbines geselecteerd die gezien de kenmerken van de omgeving en de wind representatief zijn voor dit plangebied. Voor de windturbines van 3 MW is uitgegaan van Vestas V90-3.0 MW windturbines en voor de windturbines van 6 MW is uitgegaan van Siemens SWT-6.0-154 windturbines. De eigenschappen van de windturbines die geprojecteerd zijn op de harde en de zachte zeewering zijn respectievelijk weergegeven in Tabel 11-21 en Tabel 11-22.

Tabel 11-21 Eigenschappen van de windturbines op de harde zeewering

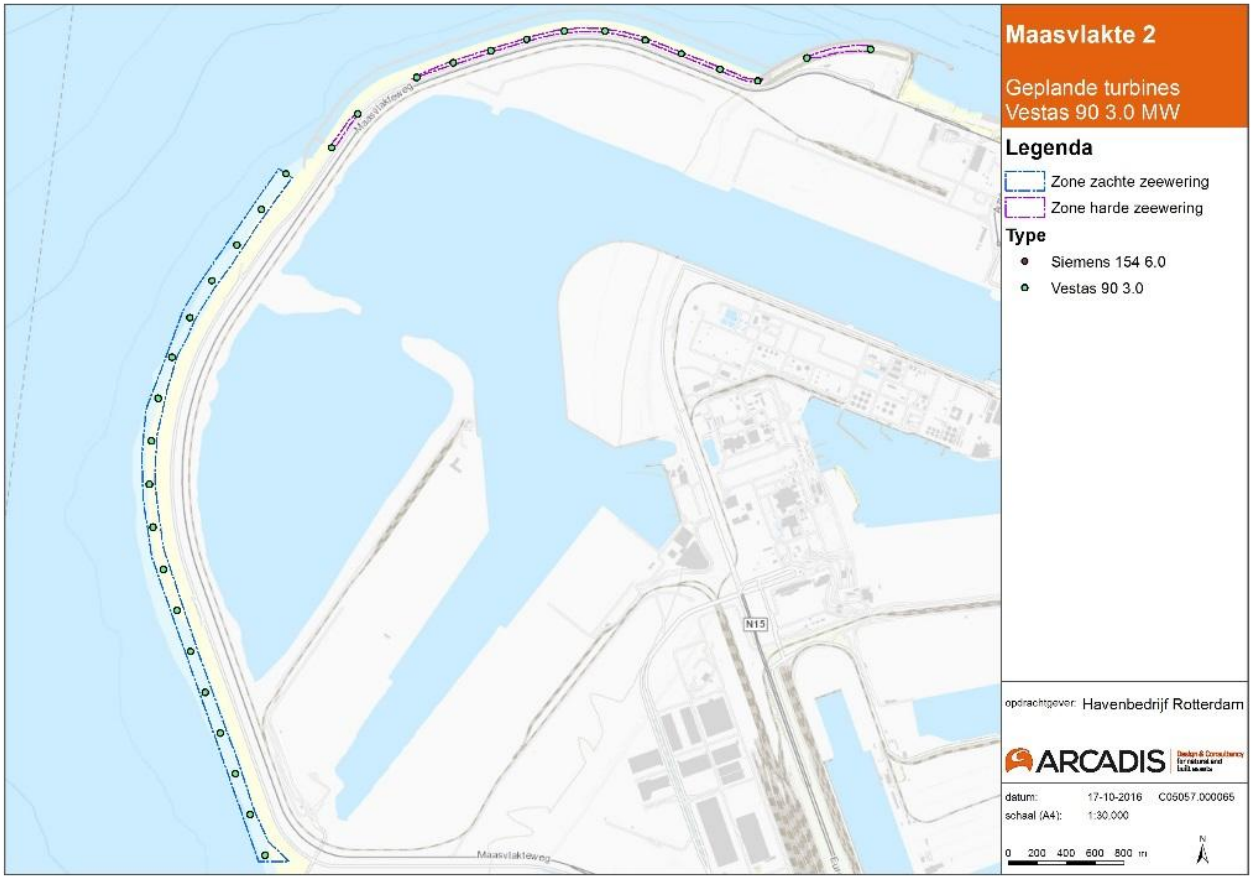
	Vestas V90-3.0 MW
Masthoogte	80 m
Rotordiameter	90 m
Bladlengte	44 m
High Impact Zone (masthoogte + 1/3 bladlengte)	95 m
IEC klasse	IA (1)
Maximale werpafstand bij nominaal toerental (RVO, 2014)	200 m
PR 10^{-6} contour (de maximale werpafstand bij nominaal toerental)	200 m
PR 10^{-5} contour (1/2 rotordiameter)	45 m

Tabel 11-22 Eigenschappen van de windturbines op de zachte zeewering

	Vestas V90-3.0 MW	Siemens SWT-6.0-154
Masthoogte	80 m	104 m
Rotordiameter	90 m	154 m
Bladlengte	44 m	75 m
High Impact Zone (masthoogte + 1/3 bladlengte)	95 m	129 m
IEC klasse	IA (1)	IA (1)
Maximale werpafstand bij nominaal toerental (RVO, 2014)	200 m	220 m
PR 10^{-6} contour (de maximale werpafstand bij nominaal toerental)	200 m	220 m
PR 10^{-5} contour (1/2 rotordiameter)	45 m	77 m

De maximale werpafstanden zijn bepaald aan de hand van Figuur 5 in Bijlage B van het Handboek Risicozonering Windturbines (RVO, 2014). Deze figuur is opgesteld met de in (RVO, 2014) berekende generieke windturbinegegevens. De maximale werpafstand bij nominaal toerental van zowel de Vestas V90-3.0 MW windturbine als de Siemens SWT-6.0-154 windturbine ligt lager dan de generieke werpafstanden in deze figuur (RVO, 2014).

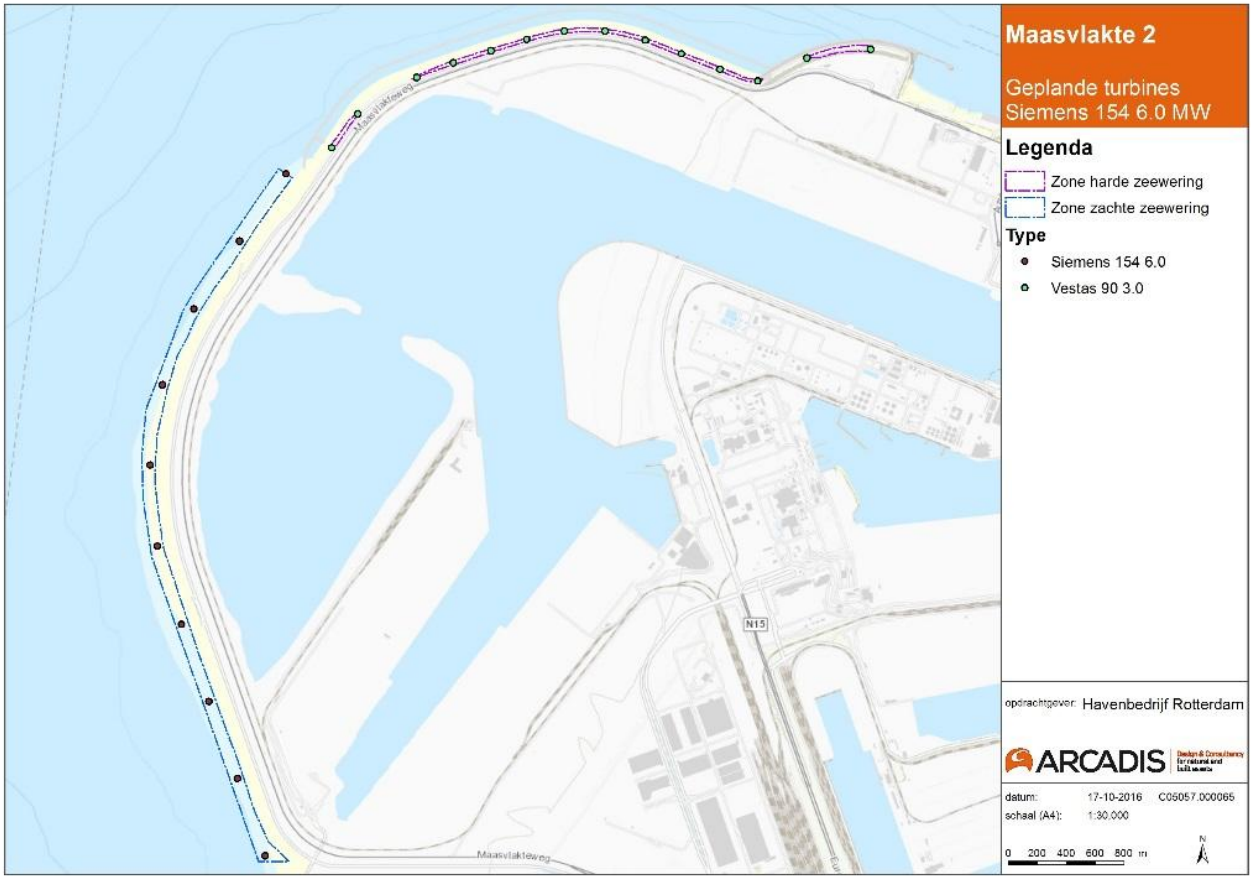
In Figuur 11-9 staan de locaties van de windturbines in het geval windturbines van 3 MW op de zachte zeewering worden gepland. In Figuur 11-10 staan de locaties van de windturbines in het geval windturbines van 6 MW op de zachte zeewering worden gepland. In Tabel 11-23 is een overzicht weergegeven van de windturbines die gepland kunnen worden



Figuur 11-9 Windturbines in referentiesituatie 2 en de plansituatie (3 MW)

Tabel 11-23 Overzicht van de windturbines in referentiesituatie 2 en de plansituatie

Gebied	Lengte gebied	Aantal windturbines	Afstand tussen windturbines
Harde zeewering gebied A	300 m	2	300 m
Harde zeewering gebied B	2500 m	10	278 m
Harde zeewering gebied C	430 m	2	430 m
Zachte zeewering (3 MW)	5100 m	18	300 m
Zachte zeewering (6 MW)	5100 m	10	567 m



Figuur 11-10 Windturbines in referentiesituatie 2 en de plansituatie (3 MW/6 MW)

Zoals beschreven zijn het intensief gebruikt recreatiestrand en Futureland door het bevoegd gezag aangewezen als kwetsbare objecten. Deze kwetsbare objecten liggen, zowel in het geval windturbines van 3 MW op de zachte zeewering worden gepland als in het geval windturbines van 6 MW op de zachte zeewering worden gepland, niet binnen PR 10^{-6} of PR 10^{-5} contouren van de windturbines. Het extensief gebruikt recreatiestrand is een beperkt kwetsbaar object. Dit beperkt kwetsbare object ligt binnen PR 10^{-6} of PR 10^{-5} contouren van de windturbines.

Voor de windturbines op de harde zeewering geldt dat de PR 10^{-6} contouren mogelijk over kavels op Maasvlakte 2 liggen. De afstand tussen deze windturbines en kavel F1, F2, F3, J en K1 is namelijk kleiner dan 200 m. Dit geldt niet voor de windturbines op de zachte zeewering. De afstand tussen deze windturbines en kavel D3, H3, L, K2 en K1 is namelijk groter dan 220 m.

De windturbines worden niet beoordeeld op basis van de risicocriteria uit het Handboek Risicozonering Windturbines (RVO, 2014). Hiervoor schiet het detailniveau voor het bestemmingsplan te kort. Daarbij is met de locatiekeuze van de turbines rekening gehouden met de invloed op de bedrijven, vandaar dat deze op de harde zeewering geplaatst worden. Om overschrijdingen van deze voorkeursafstanden te voorkomen, dient bij vergunningverlening en uitgifte van kavels afstemming plaats te vinden met betrokken instanties. De risicocriteria zijn in het handboek weergegeven (RVO, 2014). Bovendien dienen bij vergunningverlening het individueel passanten risico (IPR) en het maatschappelijk risico (MR) te worden berekend.

In referentiesituatie 1 bevinden zich geen windturbines op Maasvlakte 2. In de plansituatie liggen er geen kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-6} of PR 10^{-5} contouren van de windturbines. De plansituatie is voor beide windvarianten ten opzichte van referentiesituatie 1 beoordeeld als neutraal (score: 0).

Transport gevaarlijke stoffen

Voor de plansituatie zijn de effecten van het transport van gevaarlijke stoffen op externe veiligheid bepaald en beoordeeld aan de hand van dezelfde uitgangspunten als in het Deelrapport Externe Veiligheid van het Milieueffectrapport Havenbestemmingsplannen (Havenbedrijf Rotterdam, 2013).

Ten behoeve van het Deelrapport Externe Veiligheid van het Milieueffectrapport Havenbestemmingsplannen zijn de vervoershoeveelheden met gevaarlijke stoffen van en naar Maasvlakte 2 in 2023 bepaald. Dit is gedaan conform het vigerende bestemmingsplan aan de hand van productiefactoren (per deelsegment de vervoershoeveelheden met gevaarlijke stoffen per jaar per hectare). Aangenomen wordt dat deze vervoershoeveelheden representatief zijn voor referentiesituatie 2 en de plansituatie. Dit wordt hieronder per modaliteit toegelicht.

Weg

In het Deelrapport Externe Veiligheid van het Milieueffectrapport Havenbestemmingsplannen (Havenbedrijf Rotterdam, 2013) is het aantal tankauto's met GF3 op de wegvakken in het studiegebied voor de verdere toekomstige, ontwikkeling van het haven- en industriegebied op dezelfde conservatieve manier bepaald als eerder beschreven. Hierbij is dus rekening gehouden met het aantal tankauto's met GF3 van en naar Maasvlakte 2 conform referentiesituatie 2.

Het bepaalde aantal tankauto's met GF3 op de wegvakken in het studiegebied ligt ook bij de verdere ontwikkeling van de haven- en industriegebied conform de vigerende havenbestemmingsplannen onder de referentiewaarden van het Basisnet Weg voor deze wegvakken, met uitzondering van op wegvak Z65, Z66, Z126 (Z126-2) en Z67 (Havenbedrijf Rotterdam, 2013).

In Tabel 11-24 is de toetsing weergegeven van het bepaalde aantal tankauto's met GF3 op de wegvakken in het studiegebied in 2023 voor de vigerende havenbestemmingsplannen (incl. Maasvlakte 2 conform referentiesituatie 2) aan de referentiewaarden van het Basisnet Weg. Overschrijdingen van de referentiewaarden van het Basisnet Weg zijn rood weergegeven in deze tabel. De overschrijdingen op wegvak Z65, Z66, Z126 (Z126-2) en Z67 worden veroorzaakt door de tankauto's met LPG die worden gegenereerd door mijnbouwactiviteiten op Maasvlakte 1. Deze mijnbouwactiviteiten starten in 2014 en stoppen in 2021. Gedurende deze periode genereren deze mijnbouwactiviteiten steeds minder tankauto's met LPG. In het bepaalde aantal tankauto's met GF3 op de wegvakken in het studiegebied in 2023 voor het VKA voor de Havenbestemmingsplannen is echter het maximale aantal tankauto's met LPG die mijnbouwactiviteiten op Maasvlakte 1 genereren, opgenomen. Deze mijnbouwactiviteiten zijn in 2023 al 2 jaar gestopt, de overschrijdingen op wegvak Z65, Z66, Z126 (Z126-2) en Z67 zullen daarom waarschijnlijk niet ontstaan (Havenbedrijf Rotterdam, 2013).

Tabel 11-24 Het transport van gevaarlijke stoffen over de weg

Wegvak	Omschrijving	Referentiewaarden van het Basisnet Weg [tankauto's met GF3 per jaar]	Referentiesituatie 2 [tankauto's met GF3 per jaar]
Z65	N15: Maasvlakte – afrit 10	7022	**8197**
Z66	N15: afrit 10 – afrit 12 (Brielle)	10289	**11741**
Z47 (Z126-1)	N15 afrit 12 (Brielle) – afrit 13 (Rozenburg) (incl. Thomassentunnel)	0	0
Z148	A15: omleidingsroute Thomassentunnel	11676	De vervoershoeveelheden zijn onbekend.
Z148	A15: omleidingsroute Thomassentunnel	11676	De vervoershoeveelheden zijn onbekend.
Z126 (Z126-2)	N15: afrit 13 (Rozenburg) – afrit 15 (Havens)	11676	**13017**
Z67	A15: afrit 15 (Havens) – afrit 16 (Spijkenisse)	11579	**13559**
Z69	A15: afrit 16 (Spijkenisse) –	0	0

	afrit 17 (Hoogvliet) (incl. Botlektunnel)		
Z68	Omleidingsroute Botlektunnel via Botlekbrug	26852	25233
Z70	A15: afrit 17 (Hoogvliet) – Knp. Benelux	25176	24174
Z71	A15: Knp. Benelux – afrit 18 (Pernis)	38060	33949
Z72	A15: afrit 18 (Pernis) – afrit 19 (Rotterdam Charlois)	31529	28994
Z73	A15: afrit 19 (Rotterdam Charlois) – Knp. Vaanplein	31638	29077
Z74	A15: Knp. Vaanplein – Knp. Ridderkerk Noord	39917	35358
Z11 (Z11-2)	A4: afrit 16 (Vlaardingen Oost) – Knp. Benelux (incl. Beneluxtunnel)	0	0

Het aantal tankauto's met GF3 van en naar Maasvlakte 2 is onder andere bepaald aan de hand van productiefactoren (per deelsegment het aantal tankauto's met GF3 per jaar per hectare). Deze productiefactoren zijn weergegeven in Tabel 11-25.

Tabel 11-25 Productiefactoren

Hoofdsegment [-]	Marktsegment [-]	Deelsegment [-]	Afkorting [-]	Productiefactor [aantal tankauto's GF3 per jaar per hectare]
Non-bulk	Containers	Deepsea	dps	0,77
		Shortsea	shs	2,33
Nat massagoed	Chemie en biobased industrie	Chemische industrie	chi	3,82
	Ruwe olie en raffinage	Raffinaderijterminals	rat	0,09
		Raffinaderijen	raf	1,68
	Onafhankelijke tankoverslag	Minerale olieproducten	otm	0,90
		Chemische producten	otc	3,06

Het aantal wegvakken met een overschrijding van de referentiewaarden van het Basisnet Weg is in referentiesituatie 2 vier. Er is niet onderzocht of de risicoplafonds van het Basisnet Weg worden overschreden. Hiervoor is ook de toename/afname van het aantal tankwagens met andere stofcategorieën nodig.

In de plansituatie veranderen de bestemmingen van kavel B1, B2-10, E1, E2, E3, J, K1, K2 en L. Voor kavel E1, E2, E3, J, K1, K2 verandert het deelsegment met de hoogste productiefactor niet. Voor deze kavels is dit

chemische industrie. Voor kavel B1, B2-10 en L verandert het deelsegment met de hoogste productiefactor wel. Voor kavel B1 en B2-10 verandert dit in de plansituatie van chemische industrie naar een deelsegment met een productiefactor van 0. Voor kavel L verandert dit in de plansituatie van shortsea naar chemische industrie. In de plansituatie is het aantal tankauto's met GF3 per jaar van en naar Maasvlakte 2 lager dan in referentiesituatie 2 en daarmee ook lager dan de in tabel 11.24 opgenomen getallen. Uitgaande van een conservatieve inschatting, waarbij de plansituatie gelijk beoordeeld wordt als referentiesituatie 2. wordt de plansituatie beoordeeld als negatief (score: - -) ten opzichte van referentiesituatie 1 (toename drie of meer wegvakken).

Spoor

Ook voor de toekomstige situatie voor het transport van gevaarlijke stoffen per spoor is in het Deelrapport Externe Veiligheid van het Milieueffectrapport Havenbestemmingsplannen (Havenbedrijf Rotterdam, 2013) het aantal ketelwagenequivalenten met gevaarlijke stoffen op de baanvakken in het studiegebied bepaald. Hierbij is ook rekening gehouden met het aantal ketelwagenequivalenten met gevaarlijke stoffen van en naar Maasvlakte 2 (conform referentiesituatie 2).

Het bepaalde aantal ketelwagenequivalenten met gevaarlijke stoffen op de baanvakken in het studiegebied in 2023 ligt onder de referentiewaarden (zie Tabel 11-26) van het Basisnet Spoor voor deze baanvakken, met uitzondering van (Havenbedrijf Rotterdam, 2013):

- het aantal ketelwagenequivalenten met B3 op traject 58 en 56 (zie Tabel 11-26);
- het aantal ketelwagenequivalenten met D4 op traject 31 en 29 (zie Tabel 11-26)

Zoals beschreven bij referentiesituatie 1wordt het transport van B3 over traject 58 en 56 gereguleerd via ontheffingen. Van het aantal ketelwagenequivalenten met D4 rijdt 5% van of naar Maasvlakte 2 (Havenbedrijf Rotterdam, 2013). In Tabel 11-26 is de toetsing opgenomen van het bepaalde aantal ketelwagenequivalenten met gevaarlijke stoffen op de baanvakken in het studiegebied in 2023 voor de vigerende havenbestemmingsplannen (incl. Maasvlakte 2 conform referentiesituatie 2) aan de referentiewaarden van het Basisnet Spoor. Overschrijdingen van de referentiewaarden van het Basisnet Spoor zijn rood gearceerd in deze tabel.

Tabel 11-26 Het transport van gevaarlijke stoffen over het spoor

Nr.	Traject	Referentiewaarden van het Basisnet Spoor [ketelwagenequivalenten per jaar]						Referentiesituatie 2 [ketelwagenequivalenten per jaar]					
		A	B2	B3	C3	D3	D4	A	B2	B3	C3	D3	D4
58	Maasvlakte West - Europoort	39700	9700	0	141840	10660	4900	1005	103	**3**	11380	40	906
56	Europoort – Botlek	38120	29120	0	141980	9990	4590	1443	5204	**3**	16187	40	1237
90	Botlek – Pernis	32680	18120	560	128550	11820	5100	4053	5228	3	29909	2754	1459
92	Pernis - Rail Service Center Waalhaven aansluiting	33130	17470	540	130110	11390	4910	4247	5196	3	33111	2953	1775
268	Rail Service Center Waalhaven aansluiting – Waalhavenzuid aansluiting Zuid	33130	17470	540	130110	11390	4910	3728	4903	3	29565	2788	1384
260	Waalhavenzuid aansluiting Zuid – Waalhavenzuid aansluiting Noord	33130	17470	540	130110	11390	4910	3422	4801	3	26817	2788	977

31	Waalhaven Zuid aansluiting Noord – Barendrecht Vork	35150	17470	540	138890	11390	4910	14516	4903	3	46562	5231	**4946**
29	Barendrecht Vork – Barendrecht aansluiting	34630	17720	580	144480	5695	4760	14516	4903	3	46562	5231	**4946**

Omdat het aantal ketelwagenequivalenten met gevaarlijke stoffen op de baanvakken in het studiegebied in 2023 voor het VKA voor de Havenbestemmingsplannen (2013) op een conservatieve manier is bepaald, wordt aangenomen dat dit aantal representatief is voor referentiesituatie 2 en de plansituatie. Het aantal baanvakken met een overschrijding van de referentiewaarden van het Basisnet Spoor is in referentiesituatie 2 en de plansituatie vier. Er is niet onderzocht of de risicoplafonds van het Basisnet Spoor worden overschreden. Hiervoor is ook de toename/afname van het aantal ketelwagenequivalenten met andere stofcategorieën nodig.

De plansituatie wordt beoordeeld als licht negatief (score: -) ten opzichte van referentiesituatie 1 omdat het aantal baanvakken met een overschrijding van de referentiewaarden van het Basisnet Spoor in de plansituatie vier en in referentiesituatie 1 twee is (toename één of twee baanvakken).

Stofcategorie B3

In zowel referentiesituatie 1, referentiesituatie 2 en de plansituatie treedt een overschrijding op van stofcategorie B3 (zeer giftige gassen, bijvoorbeeld chloor) op de trajecten ‘Maasvlakte West – Europoort’ en ‘Europoort – Botlek’. De oorzaak hiervan is dat in het Basisnet deze stof niet is voorzien op deze trajecten. Elk transport betekent dan een overschrijding. In dit stadium is het echter voor een deel nog onbekend welke bedrijven zich precies op Maasvlakte 2 zullen vestigen. Het is daarom op voorhand niet uit te sluiten dat zich incidenteel dergelijke transporten zullen voordoen.

Met het van kracht worden van het Basisnet heeft de minister een routeringsbesluit voor het spoorvervoer van chloor en ammoniak genomen. Het vervoer van chloor over alle spoorwegen wordt verboden, met uitzondering van het chloorvervoer van AKZO waarover reeds afspraken zijn gemaakt in het chloorconvenant. Op dit verbod zal ontheffing mogelijk zijn indien redelijkerwijs geen andere manier van vervoer mogelijk is én de minister van I&M van oordeel is dat het vervoer in het maatschappelijk belang noodzakelijk is. Het incidentele transport van stofcategorie B3 is daarom op voornoemde trajecten niet voorzien als regulier vervoer in het Basisnet. In de toekomst wordt dit transport gereguleerd via aan te vragen ontheffingen. Het transport van stofcategorie B3 is in het Basisnet op de overige trajecten wel voorzien. Het aantal ketelwagenequivalenten per jaar op deze trajecten is minimaal 540. Dit betekent dat elders op de havenspoorlijn voldoende ruimte is.

Onderbouwing voor stofcategorie D4

In zowel referentiesituatie 2 als de plansituatie treedt een overschrijding op voor stofcategorie D4. Dit treedt op de trajecten ‘Waalhaven Zuid aansluiting Noord -Barendrecht Vork’ (31) en ‘Barendrecht Vork - Barendrecht aansluiting’ (29). Het gaat hier om een overschrijding van respectievelijk 4% en 7%.

De oorzaak van de overschrijdingen moet worden gezocht in de ontwikkeling van D4-transporten. In de toegepaste methodiek, zoals hiervoor beschreven, is uitgegaan van het genereren van spoortransport vanuit deelsegmenten die gevaarlijke stoffen kunnen gaan transporteren. Van de D4-transporten komt 5% van de Maasvlakte 2 en 95% uit de rest van het havengebied. De bijdrage vanuit het plangebied zelf is dan ook beperkt. Van de hogere vervoerseenheden komt 62% uit Maasvlakte 1, waarvan bijna de helft (46%) wordt bepaald door de ontwikkeling van één kavel op Maasvlakte 1. Dit betreft het deelsegment ‘Deepsea’ (dps). In de toegepaste methodiek is de huidige verdeling van de stofcategorieën toegepast. Hierbij valt een relatief groot aandeel in de stofcategorie D4.

Met het in werking treden van het Btev, met daaraan gekoppeld het Basisnet, wordt een monitoringsprogramma uitgevoerd. Hierdoor zullen mogelijke overschrijdingen tijdig worden gesignaleerd, waardoor eventuele bijsturing mogelijk is.Uit het in 2017 verschenen ‘Rapport toetsing realisatiecijfers vervoer gevaarlijke stoffen over het spoor aan de risicoplafonds Basisnet Versie inclusief alle realisatiecijfers Jaar: 2016’ blijkt dat er op de spoorvakken in het HIC voor de diverse stoffen nog voldoende ruimte is ten opzichte van de risicoplafonds uit het Basisnet Spoor.

Water

Ook voor het transport van gevaarlijke stoffen over water via de zee- en binnenvaart zijn in het Deelrapport Externe Veiligheid van het Milieueffectrapport Havenbestemmingsplannen (Havenbedrijf Rotterdam, 2013) de effecten van toekomstig transport van gevaarlijke stoffen op een conservatieve manier bepaald. Hierbij is ook rekening gehouden met het aantal zeeschepen met gevaarlijke stoffen van en naar Maasvlakte 2 conform referentiesituatie 2. Dit onderzoek wordt in dit MER gebruikt.

Het bepaalde aantal zeeschepen met gevaarlijke stoffen op de vaarwegen in het studiegebied in de toekomstige situatie ligt onder de referentiewaarden van het Basisnet Water voor deze vaarwegen, met uitzondering van (Havenbedrijf Rotterdam, 2013):

- het aantal zeeschepen met LF1 en LF2 op de Zuidingang;
- het aantal zeeschepen met LF1 op het Beerkanaal;
- het aantal zeeschepen met LF1, LF2 en LT1 op het Calandkanaal.

Uit hetzelfde deelrapport blijkt dat het aantal binnenvaartschepen met gevaarlijke stoffen op de vaarwegen in het studiegebied in de toekomstige situatie onder de referentiewaarden van het Basisnet Water voor deze vaarwegen ligt. Er is een grote toename van het aantal binnenvaartschepen met gevaarlijke stoffen op de vaarwegen in het studiegebied mogelijk voordat er een PR 10^{-6} contour en/of een overschrijding van de oriëntatiewaarde van het GR wordt berekend (Havenbedrijf Rotterdam, 2013). De ontwikkeling van Maasvlakte 2 is daarom goed op te vangen (Havenbedrijf Rotterdam, 2013).

In Tabel 11-27 is de toetsing opgenomen van het bepaalde aantal zeeschepen met gevaarlijke stoffen op de vaarwegen in het studiegebied in de toekomstige situatie conform de vigerende havenbestemmingsplannen incl. referentiesituatie 2 aan de referentiewaarden van het Basisnet Water. Overschrijdingen van de referentiewaarden van het Basisnet Water zijn rood weergegeven in deze tabel. Zoals beschreven wordt het aantal zeeschepen met gevaarlijke stoffen op het Calandkanaal echter volledig toegerekend aan de activiteiten op Europoort (Havenbedrijf Rotterdam, 2013). De activiteiten op Maasvlakte 2 hebben dus geen invloed op het aantal zeeschepen met gevaarlijke stoffen op het Calandkanaal. Van het aantal zeeschepen met LF1 op de Zuidingang vaart 74% van of naar Europoort, 26% vaart van of naar Maasvlakte 1 en/of Maasvlakte 2. Van het aantal zeeschepen met LF2 op de Zuidingang vaart 60% van of naar Europoort. 40% vaart van of naar Maasvlakte 1 en/of Maasvlakte 2 (Havenbedrijf Rotterdam, 2013).

Stofcategorie LF1 en LF2 omvatten brandbare stoffen. Brandbare stoffen hebben een 1%-letaliteitsafstand van 35 meter. Gezien de breedte van de betreffende vaarwegen en de afstand ten opzichte van woonkernen wordt niet verwacht dat de overschrijdingen van de referentiewaarden van het Basisnet Water leidt tot knelpunten in de omgeving (Havenbedrijf Rotterdam, 2013).

Stofcategorie LT1 omvat toxische stoffen. Deze stoffen hebben een 1%-letaliteitsafstand van 600 meter. Een groot deel van het Calandkanaal ligt op grotere afstand van de woonbebouwing. Een klein deel van het Calandkanaal ligt op kleinere afstand (ongeveer 250 m) van de woonbebouwing (Rozenburg). Het is echter niet de verwachting dat alle zeeschepen met LT1 langs Rozenburg varen. Daarom wordt niet verwacht dat de overschrijding van de referentiewaarde van het Basisnet Water leidt tot knelpunten in de omgeving (Havenbedrijf Rotterdam, 2013).

Tabel 11-27 Het transport van gevaarlijke stoffen over het water

Vaarwegen		Referentiewaarden van het Basisnet Water [zeeschepen met gevaarlijke stoffen per jaar]							Referentiesituatie 2 [zeeschepen met gevaarlijke stoffen per jaar]						
		LF1	LF2	LT1	LT2	GF2	GF3	GT3	LF1	LF2	LT1	LT2	GF2	GF3	GT3
A	Ingang haven	9196	3334	347	0	1046	902	38	7084	3308	288	0	602	520	23
B en F	Noordingang en Nieuwe Waterweg	5475	2563	297	0	227	260	0	3273	2048	196	0	99	113	0
C	Zuidingang	3721	771	50	0	819	642	38	**3988**	**777**	31	0	711	556	35
D	Beerkanaal	1241	442	48	0	69	61	3	**1300**	244	37	0	35	33	1
E	Calandkanaal	2480	329	2	0	750	581	35	**2813**	**499**	**2,5**	0	621	481	31
G	Nieuwe Maas (tot Pernis)	1257	489	53	0	39	128	0	752	391	33	0	17	56	0

De kavels die behoren tot de volgende deelsegmenten genereren het transport van gevaarlijke stoffen over het water (Havenbedrijf Rotterdam, 2013):

- minerale olieproducten;
- raffinaderijterminals;
- raffinaderijen;
- chemische industrie;
- biobased industrie;
- chemische producten.

Zoals beschreven veranderen in de plansituatie de bestemmingen van kavel B1, B2-10, E1, E2, E3, J, K1, K2 en L. Kavel E1, E2, E3, J, K1, K2 blijven tot dezelfde deelsegmenten behoren die het transport van gevaarlijke stoffen over het water genereren (chemische industrie en biobased industrie). Kavel B1, B2-10 en L blijven niet tot dezelfde deelsegmenten behoren die het transport van gevaarlijke stoffen over het water genereren. Kavel B1 en B2-10 behoren in de plansituatie niet tot deelsegmenten die het transport van gevaarlijke stoffen over het water genereren. In referentiesituatie 1 is dit wel het geval (chemische industrie en biobased industrie). Kavel L behoort in de plansituatie wel tot deelsegmenten die het transport van gevaarlijke stoffen over het water genereren (chemische industrie en biobased industrie). In referentiesituatie 1 is dit niet het geval.

Omdat het aantal zeeschepen met gevaarlijke stoffen op de vaarwegen in het studiegebied in de toekomstige situatie conform de vigerende havenbestemmingsplannen incl. referentiesituatie 2 op een conservatieve manier is bepaald, wordt aangenomen dat dit aantal ook representatief is voor de plansituatie. Het aantal vaarwegen met een overschrijding van de referentiewaarden van het Basisnet Water is in de plansituatie drie. Er is niet onderzocht of de risicoplafonds van het Basisnet Water worden overschreden in de plansituatie. Op basis van het bepaalde aantal zeeschepen met gevaarlijke stoffen op de vaarwegen in het studiegebied in het kader van de vigerende havenbestemmingsplannen (incl. Maasvlakte 2) worden geen overschrijdingen van de risicoplafonds van het Basisnet Water verwacht.

De plansituatie wordt beoordeeld als licht negatief (score: -) ten opzichte van referentiesituatie 1 omdat het aantal vaarwegen met een overschrijding van de referentiewaarden van het Basisnet Water in de plansituatie drie en in referentiesituatie 1 één is (toename één of twee vaarwegen).

Omdat er in het Basisnet Water geen relatie is tussen de ligging van de risicoplafonds en deze referentiehoeveelheden, is er ruimte om de referentiehoeveelheden te verhogen zonder dat dit tot verhoging van de risicoplafonds leidt. Daarnaast is de breedte van de betreffende vaarwegen en de afstand ten opzichte van woonkernen zodanig dat de overschrijdingen van de referentiewaarden van het Basisnet Water niet leiden tot knelpunten in de omgeving. Om deze reden is besloten om voor de kleine overschrijdingen van de referentiesituatie geen nadere risico-analyse uit te voeren.

Buisleidingen

In de plansituatie is de hoofdinfrastructuurbundel over de buitencontour van Maasvlakte 2 onder andere opgebouwd uit een leidingenstrook. Conform artikel 6 van het Bevb voert de exploitant de aanleg van een buisleiding zodanig uit dat het PR van de buisleiding op een afstand van vijf meter gemeten vanuit het hart van de buisleiding niet hoger is dan 10^{-6} per jaar. In de plansituatie is het aantal woonkernen met kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-6} contouren van buisleidingen nul. De dichtstbijzijnde woonkernen met kwetsbare objecten (Oostvoorne en Hoek van Holland) liggen op meer dan 5 km van Maasvlakte 2.

In de plansituatie zijn twee aanlandingszones voorzien. De risico's van buisleidingen zijn afhankelijk van de te transporteren stof. De noordelijke aanlandingszone omvat de druk bevaarde Maasmond. Het mogelijke effect van scheepvaart op kabels en leidingen in de aanlandingszone betreft het beschadigen van de kabels en leidingen door een anker of zinkend schip. De risico's die hierdoor ontstaan, kunnen beperkt worden door toekomstige kabels en leidingen voldoende diep te leggen.

Daarnaast kan de aanleg van kabels en leidingen een effect hebben op de scheepvaart, doordat de werkzaamheden de scheepvaart belemmeren. Wanneer kabels en leidingen in de noordelijke aanlandingszone worden ingegraven, zullen waarschijnlijk één of meerdere (gedeeltelijke) stremmingen van de Maasmond noodzakelijk zijn. De risico's die hierdoor ontstaan, kunnen beperkt worden door uitgebreide afstemming met de (Rijks)havenmeester en Rijkswaterstaat en door de aanlegwijze zo uit te werken dat deze voldoet aan de nautische voorwaarden.

Kabels en een eventueel hoogspanningsstation vormen zelf geen (extern) veiligheidsrisico richting de omgeving. Mogelijk is het voor de initiatiefnemer, in verband met leveringszekerheid, wel van belang om niet binnen de risicocontour van anderen te liggen. Hiermee dient dan rekening gehouden te worden bij het kiezen van een locatie voor het hoogspanningsstation. De locatie zoals gekozen door TenneT voor het hoogspanningsstation voor de aansluiting Net op zee Hollandse Kust (zuid) voldoet hieraan.

De plansituatie wordt beoordeeld als neutraal (score: 0) ten opzichte van referentiesituatie 1 omdat het aantal woonkernen met kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-6} contouren in de plansituatie nul en in referentiesituatie 1 nul is (geen toe- of afname).

11.4 Effectbeoordeling plansituatie versus referentiesituatie 2

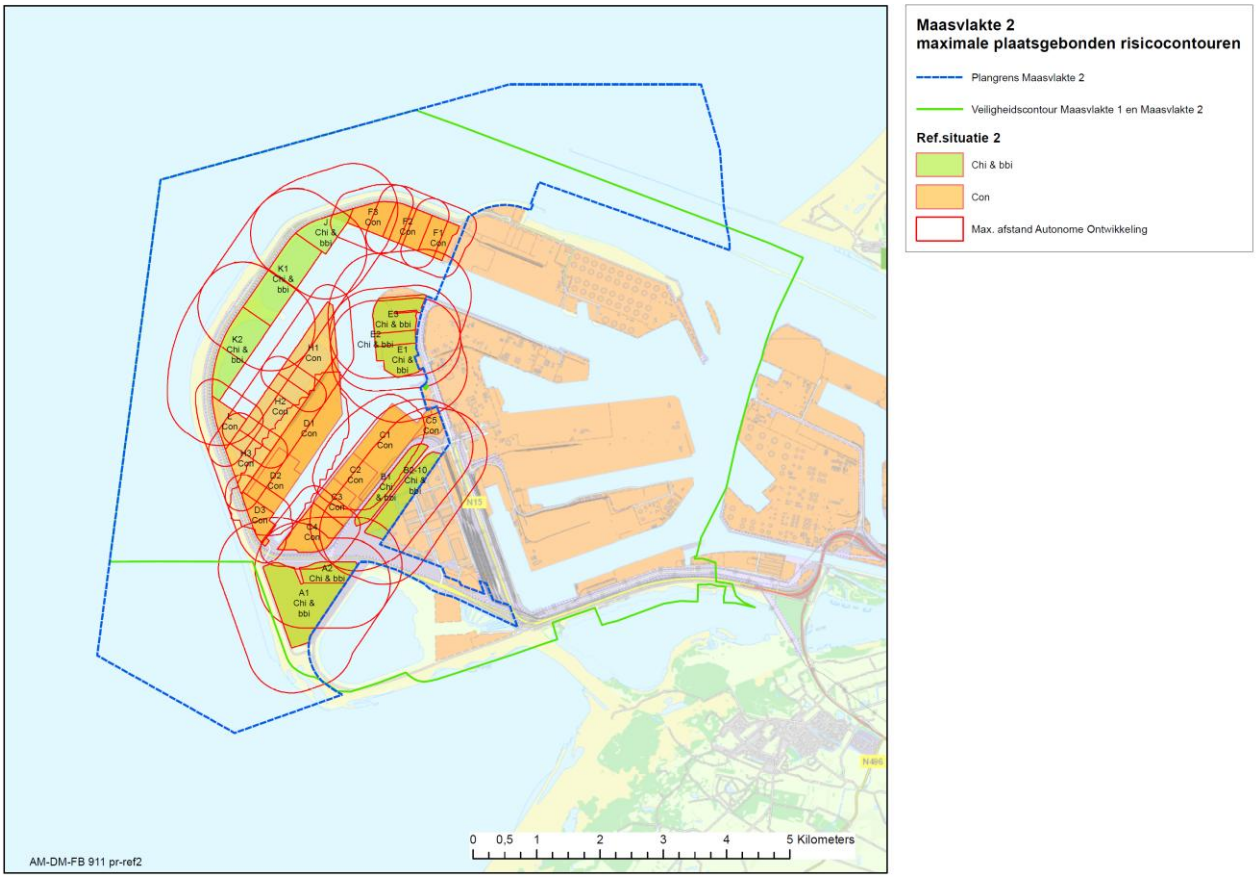
11.4.1 Beschrijving referentiesituatie 2

Stationaire inrichtingen

Risicovolle bedrijven: plaatsgebonden risico

Ook voor referentiesituatie 2 is voor elke kavel de maximale PR 10^{-6} contour bepaald, zie Figuur 11-11. De maximale PR 10^{-6} contouren van de volgende kavels overschrijden de vastgestelde veiligheidscontour:

- A1 en A2 (ter hoogte van het intensief gebruikt recreatiestrand);
- E1, E2, G1 en G2 (ter hoogte van Futureland).
- In referentiesituatie 2 zijn er zes kavels waarvan de maximale PR 10^{-6} contour de veiligheidscontour zou kunnen overschrijden. Echter binnen de betreffende segmenten zijn activiteiten met een kleinere PR 10^{-6} contour mogelijk, daarmee is deze invulling van het gebied uitvoerbaar.

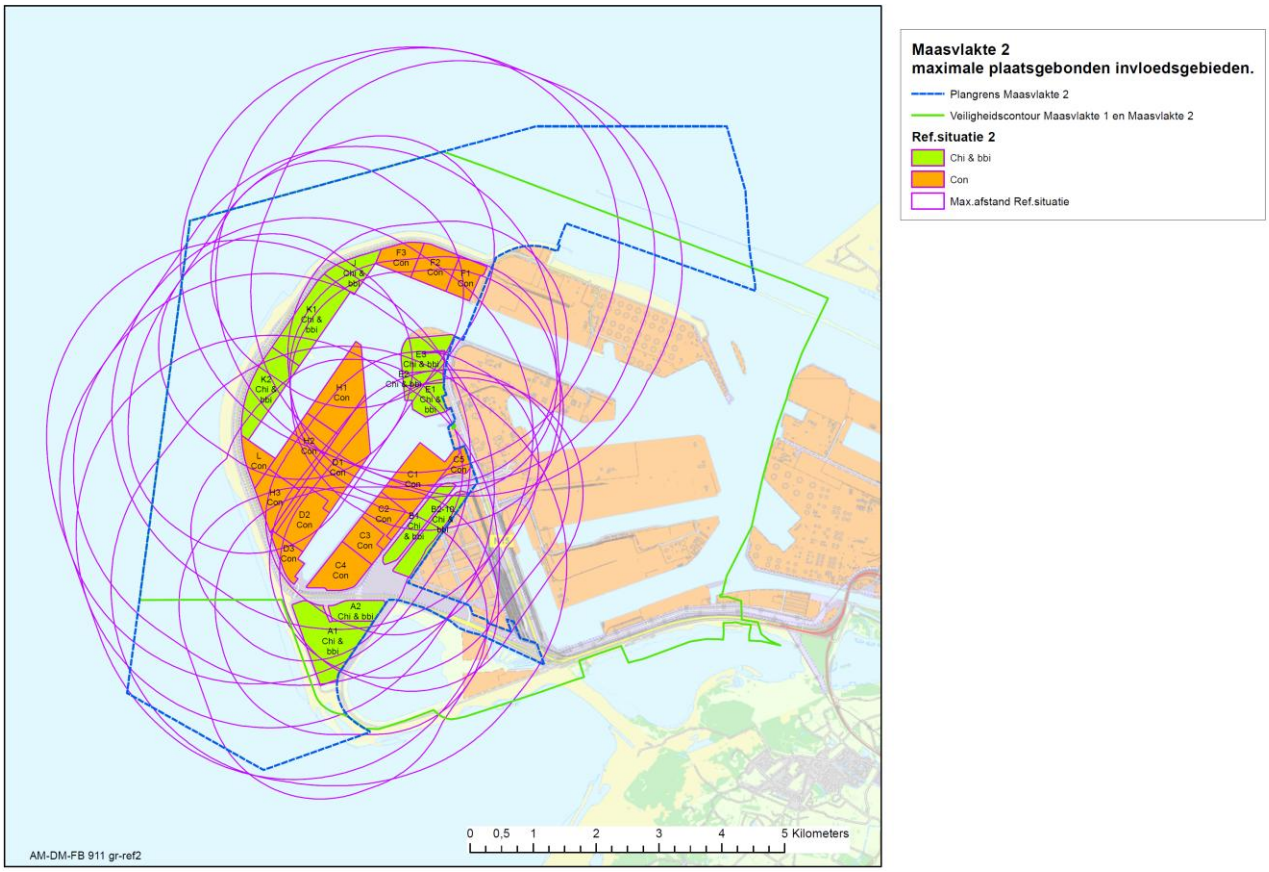


Figuur 11-11 Maasvlakte 2 met de PR 10^{-6} contouren van de risicovolle bedrijven in referentiesituatie 2

Risicovolle bedrijven: groepsrisico

De aan de hand van de kentallen bepaalde maximale invloedsgebieden van de kavels op Maasvlakte 2 zijn weergegeven in Figuur 11-12. Het intensief gebruikt recreatiestrand en Futureland zijn door het bevoegd gezag aangewezen als kwetsbare objecten (DCMR, 2016). Het intensief gebruikt recreatiestrand en Futureland bevinden zich binnen de maximale invloedsgebieden van een groot aantal kavels op Maasvlakte 2. Deze kavels lijken daardoor groepsrisicorelevant. In de verantwoording van het groepsrisico (DCMR, 2017) is het groepsrisico berekend voor de plansituatie op basis van de geprognotiseerde bedrijfstype. Hierbij is voor een aantal kavels een andere invulling dan in referentiesituatie 2. Echter, de voor de hoogte van het GR maatgevende deelsegmenten waartoe deze kavels behoren, veranderen niet. De berekeningen zijn daarmee ook van toepassing op referentiesituatie 2. Van alle op de Maasvlakte 2 (geprojecteerde) bedrijven ligt het Groepsrisico onder de oriëntatiewaarde. De berekende groepsrisico's liggen daardoor ruim onder de oriëntatiewaarde. Ook als de zelfredzame werknemers bij de omliggende bedrijven worden meegenomen liggen de groepsrisico's onder de oriëntatiewaarde.

Ondanks dat een groot aantal kavels op Maasvlakte 2 groepsrisicorelevant lijkt, blijkt dat dit niet het geval is. Deze kavels zijn dus niet groepsrisicorelevant. In referentiesituatie 2 zijn er nul groepsrisicorelevante kavels.



Figuur 11-12 Maasvlakte 2 met de maximale invloedsgebieden van risicovolle bedrijven in referentiesituatie 2

Windturbines

In referentiesituatie 2 is via een wijzigingsbevoegdheid de mogelijkheid tot het plaatsen van windturbines opgenomen resulterend in een maximaal opgesteld windvermogen van 108 MW. Ondanks het feit dat in de plansituatie maximaal 102 MW opgesteld windvermogen wordt voorzien, worden de uitgangspunten die gehanteerd worden voor de mogelijke windturbines in referentiesituatie 2 gelijk verondersteld aan de uitgangspunten voor de plansituatie. Wat betreft het aantal windturbines, de vermogens en de locaties van de windturbines worden referentiesituatie 2 en de plansituatie gelijk verondersteld.

Transport gevaarlijke stoffen

Voor referentiesituatie 2 zijn de effecten van het transport van gevaarlijke stoffen op externe veiligheid bepaald en beoordeeld aan de hand van dezelfde uitgangspunten als in het Deelrapport Externe Veiligheid van het Milieueffectrapport Havenbestemmingsplannen (Havenbedrijf Rotterdam, 2013) zijn gehanteerd.

Ten behoeve van het Deelrapport Externe Veiligheid van het Milieueffectrapport Havenbestemmingsplannen zijn de vervoershoeveelheden met gevaarlijke stoffen van en naar Maasvlakte 2 in 2023 bepaald conform referentiesituatie 2 aan de hand van productiefactoren (per deelsegment de vervoershoeveelheden met gevaarlijke stoffen per jaar per hectare). Een en ander wordt hieronder per modaliteit toegelicht.

Weg

Zoals eerder beschreven is in het Deelrapport Externe Veiligheid van het Milieueffectrapport Havenbestemmingsplannen (Havenbedrijf Rotterdam, 2013) het aantal tankauto's met GF3 op de wegvakken in het studiegebied voor de verdere toekomstige, ontwikkeling van het haven- en industriegebied op een conservatieve manier bepaald. Hierbij is dus rekening gehouden met het aantal tankauto's met GF3 van en naar Maasvlakte 2 conform referentiesituatie 2.

Het bepaalde aantal tankauto's met GF3 op de wegvakken in het studiegebied ligt ook bij de verdere ontwikkeling van de haven- en industriegebied conform de vigerende havenbestemmingsplannen onder de

referentiewaarden van het Basisnet Weg voor deze wegvakken, met uitzondering van op wegvak Z65, Z66, Z126 (Z126-2) en Z67 (Havenbedrijf Rotterdam, 2013).

In Tabel 11-24 is de toetsing weergegeven voor referentiesituatie 2 van het bepaalde aantal tankauto's met GF3 op de wegvakken in het studiegebied aan de referentiewaarden van het Basisnet Weg. Overschrijdingen van de referentiewaarden van het Basisnet Weg zijn rood weergegeven in deze tabel. De overschrijdingen op wegvak Z65, Z66, Z126 (Z126-2) en Z67 worden veroorzaakt door de tankauto's met LPG die worden gegenereerd door mijnbouwactiviteiten op Maasvlakte 1. Deze mijnbouwactiviteiten starten in 2014 en stoppen in 2021. Gedurende deze periode genereren deze mijnbouwactiviteiten steeds minder tankauto's met LPG. In het bepaalde aantal tankauto's met GF3 op de wegvakken in het studiegebied in 2023 voor het VKA voor de Havenbestemmingsplannen is echter het maximale aantal tankauto's met LPG die mijnbouwactiviteiten op Maasvlakte 1 genereren, opgenomen. Deze mijnbouwactiviteiten zijn in 2023 al 2 jaar gestopt, de overschrijdingen op wegvak Z65, Z66, Z126 (Z126-2) en Z67 zullen daarom waarschijnlijk niet ontstaan (Havenbedrijf Rotterdam, 2013).

Het aantal wegvakken met een overschrijding van de referentiewaarden van het Basisnet Weg is in referentiesituatie 2 vier. Er is niet onderzocht of de risicoplafonds van het Basisnet Weg worden overschreden. Hiervoor is ook de toename/afname van het aantal tankwagens met andere stofcategorieën nodig.

Spoor

Zoals eerder beschreven is in het Deelrapport Externe Veiligheid van het Milieueffectrapport Havenbestemmingsplannen (Havenbedrijf Rotterdam, 2013) Ook voor de toekomstige situatie voor het transport van gevaarlijke stoffen per spoor het aantal ketelwagenequivalenten met gevaarlijke stoffen op de baanvakken in het studiegebied bepaald. Hierbij is ook rekening gehouden met het aantal ketelwagenequivalenten met gevaarlijke stoffen van en naar Maasvlakte 2 (conform referentiesituatie 2).

Het bepaalde aantal ketelwagenequivalenten met gevaarlijke stoffen op de baanvakken in het studiegebied in 2023 ligt onder de referentiewaarden van het Basisnet Spoor voor deze baanvakken, met uitzondering van (Havenbedrijf Rotterdam, 2013):

- het aantal ketelwagenequivalenten met B3 op traject 58 en 56;
- het aantal ketelwagenequivalenten met D4 op traject 31 en 29.

Het transport van B3 over traject 58 en 56 wordt gereguleerd via ontheffingen. Van het aantal ketelwagenequivalenten met D4 rijdt 5% van of naar Maasvlakte 2 (Havenbedrijf Rotterdam, 2013). In Tabel 11-26 is de toetsing opgenomen voor referentiesituatie 2 van het bepaalde aantal ketelwagenequivalenten met gevaarlijke stoffen op de baanvakken in het studiegebied aan de referentiewaarden van het Basisnet Spoor.

Het aantal baanvakken met een overschrijding van de referentiewaarden van het Basisnet Spoor is in referentiesituatie 2 en de plansituatie vier. Er is niet onderzocht of de risicoplafonds van het Basisnet Spoor worden overschreden. Hiervoor is ook de toename/afname van het aantal ketelwagenequivalenten met andere stofcategorieën nodig.

Stofcategorie B3

In zowel referentiesituatie 1, referentiesituatie 2 en de plansituatie treedt een overschrijding op van stofcategorie B3 (zeer giftige gassen, bijvoorbeeld chloor) op de trajecten 'Maasvlakte West – Europoort' en 'Europoort – Botlek'. De oorzaak hiervan is dat in het Basisnet deze stof niet is voorzien op deze trajecten. Elk transport betekent dan een overschrijding. In dit stadium is het echter voor een deel nog onbekend welke bedrijven zich precies op Maasvlakte 2 zullen vestigen. Het is daarom op voorhand niet uit te sluiten dat zich incidenteel dergelijke transporten zullen voordoen.

Met het van kracht worden van het Basisnet heeft de minister een routeringsbesluit voor het spoorvervoer van chloor en ammoniak genomen. Het vervoer van chloor over alle spoorwegen wordt verboden, met uitzondering van het chloorvervoer van AKZO waarover reeds afspraken zijn gemaakt in het chloorconvenant. Op dit verbod zal ontheffing mogelijk zijn indien redelijkerwijs geen andere manier van vervoer mogelijk is én de minister van I&M van oordeel is dat het vervoer in het maatschappelijk belang noodzakelijk is. Het incidentele transport van stofcategorie B3 is daarom op voornoemde trajecten niet voorzien als regulier vervoer in het Basisnet. In de toekomst wordt dit transport gereguleerd via aan te vragen ontheffingen. Het transport van stofcategorie B3 is in het Basisnet op de overige trajecten wel

voorzien. Het aantal ketelwagenequivalenten per jaar op deze trajecten is minimaal 540. Dit betekent dat elders op de havenspoorlijn voldoende ruimte is.

Onderbouwing voor stofcategorie D4

In zowel referentiesituatie 2 als de plansituatie treedt een overschrijding op voor stofcategorie D4. Dit treedt op de trajecten 'Waalhaven Zuid aansluiting Noord -Barendrecht Vork' (31) en 'Barendrecht Vork - Barendrecht aansluiting' (29). Het gaat hier om een overschrijding van respectievelijk 4% en 7%.

De oorzaak van de overschrijdingen moet worden gezocht in de ontwikkeling van D4-transporten. In de toegepaste methodiek, zoals hiervoor beschreven, is uitgegaan van het genereren van spoortransport vanuit deelsegmenten die gevaarlijke stoffen kunnen gaan transporteren. Van de D4-transporten komt 5% van de Maasvlakte 2 en 95% uit de rest van het havengebied. De bijdrage vanuit het plangebied zelf is dan ook beperkt. Van de hogere vervoerseenheden komt 62% uit Maasvlakte 1, waarvan bijna de helft (46%) wordt bepaald door de ontwikkeling van één kavel op Maasvlakte 1. Dit betreft het deelsegment 'Deepsea' (dps). In de toegepaste methodiek is de huidige verdeling van de stofcategorieën toegepast. Hierbij valt een relatief groot aandeel in de stofcategorie D4.

Met het in werking treden van het Btev, met daaraan gekoppeld het Basisnet, wordt een monitoringsprogramma uitgevoerd. Hierdoor zullen mogelijke overschrijdingen tijdig worden gesignaleerd, waardoor eventuele bijsturing mogelijk is.Uit het in 2017 verschenen 'Rapport toetsing realisatiecijfers vervoer gevaarlijke stoffen over het spoor aan de risicoplafonds Basisnet Versie inclusief alle realisatiecijfers Jaar: 2016' blijkt dat er op de spoorvakken in het HIC voor de diverse stoffen nog voldoende ruimte is ten opzichte van de risicoplafonds uit het Basisnet Spoor.

Water

Zoals eerder beschreven is in het Deelrapport Externe Veiligheid van het Milieueffectrapport Havenbestemmingsplannen (Havenbedrijf Rotterdam, 2013) Ook voor de toekomstige situatie voor het transport van gevaarlijke stoffen over water in het studiegebied bepaald. Hierbij is ook rekening gehouden met gevaarlijke stoffen van en naar Maasvlakte 2 conform referentiesituatie 2.

In Tabel 11-27 is de toetsing opgenomen van het bepaalde aantal zeeschepen met gevaarlijke stoffen op de vaarwegen in het studiegebied in de toekomstige situatie conform de vigerende havenbestemmingsplannen incl. referentiesituatie 2 aan de referentiewaarden van het Basisnet Water.

Het bepaalde aantal zeeschepen met gevaarlijke stoffen op de vaarwegen in het studiegebied in de toekomstige situatie ligt onder de referentiewaarden van het Basisnet Water voor deze vaarwegen, met uitzondering van (Havenbedrijf Rotterdam, 2013):

- het aantal zeeschepen met LF1 en LF2 op de Zuidingang;
- het aantal zeeschepen met LF1 op het Beerkanaal;
- het aantal zeeschepen met LF1, LF2 en LT1 op het Calandkanaal.

Uit hetzelfde deelrapport blijkt dat het aantal binnenvaartschepen met gevaarlijke stoffen op de vaarwegen in het studiegebied in de toekomstige situatie onder de referentiewaarden van het Basisnet Water voor deze vaarwegen ligt. Er is een grote toename van het aantal binnenvaartschepen met gevaarlijke stoffen op de vaarwegen in het studiegebied mogelijk voordat er een PR 10^{-6} contour en/of een overschrijding van de oriëntatiewaarde van het GR wordt berekend (Havenbedrijf Rotterdam, 2013). De ontwikkeling van Maasvlakte 2 is daarom goed op te vangen (Havenbedrijf Rotterdam, 2013).

Het aantal zeeschepen met gevaarlijke stoffen op het Calandkanaal wordt echter volledig toegerekend aan de activiteiten op Europoort (Havenbedrijf Rotterdam, 2013). De activiteiten op Maasvlakte 2 hebben dus geen invloed op het aantal zeeschepen met gevaarlijke stoffen op het Calandkanaal. Van het aantal zeeschepen met LF1 op de Zuidingang vaart 74% van of naar Europoort, 26% vaart van of naar Maasvlakte 1 en/of Maasvlakte 2. Van het aantal zeeschepen met LF2 op de Zuidingang vaart 60% van of naar Europoort. 40% vaart van of naar Maasvlakte 1 en/of Maasvlakte 2 (Havenbedrijf Rotterdam, 2013).

Stofcategorie LF1 en LF2 omvatten brandbare stoffen. Brandbare stoffen hebben een 1%-letaliteitsafstand van 35 meter. Gezien de breedte van de betreffende vaarwegen en de afstand ten opzichte van woonkernen wordt niet verwacht dat de overschrijdingen van de referentiewaarden van het Basisnet Water leidt tot knelpunten in de omgeving (Havenbedrijf Rotterdam, 2013).

Stofcategorie LT1 omvat toxische stoffen. Deze stoffen hebben een 1%-letaliteitsafstand van 600 meter. Een groot deel van het Calandkanaal ligt op grotere afstand van de woonbebouwing. Een klein deel van het Calandkanaal ligt op kleinere afstand (ongeveer 250 m) van de woonbebouwing (Rozenburg). Het is echter niet de verwachting dat alle zeeschepen met LT1 langs Rozenburg varen. Daarom wordt niet verwacht dat de overschrijding van de referentiewaarde van het Basisnet Water leidt tot knelpunten in de omgeving (Havenbedrijf Rotterdam, 2013).

Het aantal vaarwegen met een overschrijding van de referentiewaarden van het Basisnet Water is in referentiesituatie 2 drie.

Omdat er in het Basisnet Water geen relatie is tussen de ligging van de risicoplafonds en deze referentiehoeveelheden, is er ruimte om de referentiehoeveelheden te verhogen zonder dat dit tot verhoging van de risicoplafonds leidt. Daarnaast is de breedte van de betreffende vaarwegen en de afstand ten opzichte van woonkernen zodanig dat de overschrijdingen van de referentiewaarden van het Basisnet Water niet leiden tot knelpunten in de omgeving. Om deze reden is besloten om voor de kleine overschrijdingen van de referentiesituatie geen nadere risico-analyse uit te voeren.

Buisleidingen

In referentiesituatie 2 is de hoofdinfrastructuurbundel over de buitencontour van Maasvlakte 2 onder andere opgebouwd uit een leidingenstrook. Conform artikel 6 van het Bevt voert de exploitant de aanleg van een buisleiding zodanig uit dat het PR van de buisleiding op een afstand van vijf meter gemeten vanuit het hart van de buisleiding niet hoger is dan 10^{-6} per jaar. In referentiesituatie 2 is het aantal woonkernen met kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-6} contouren van buisleidingen nul. De dichtstbijzijnde woonkernen met kwetsbare objecten (Oostvoorne en Hoek van Holland) liggen op meer dan 5 km van Maasvlakte 2.

11.4.2 Effectbeoordeling plansituatie

In Tabel 11-28 zijn de effecten van de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 2 voor de aspecten stationaire inrichtingen en transport gevaarlijke stoffen samengevat. Onder de tabel wordt de effectbeoordeling toegelicht.

Tabel 11-28 Effectbeoordeling plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 2

Aspect	Beoordelingscriterium	Plansituatie t.o.v. referentiesituatie 2
Stationaire inrichtingen	Risicovolle bedrijven: plaatsgebonden risico	0
	Risicovolle bedrijven: groepsrisico	0
	Windturbines	0*
Transport gevaarlijke stoffen	Weg	0
	Spoor	0
	Water	0
	Buisleidingen	0

* *Er is geen verschil tussen beide windturbinevarianten in de plansituatie*

Stationaire inrichtingen

Risicovolle bedrijven: plaatsgebonden risico

De plansituatie wordt beoordeeld als neutraal (score: 0) ten opzichte van referentiesituatie 2, omdat het aantal kavels waarvan de maximale PR 10^{-6} contour de veiligheidscontour zou kunnen overschrijden in de plansituatie zes en in referentiesituatie 2 zes is (geen toe- of afname).

Risicovolle bedrijven: groepsrisico

De plansituatie wordt beoordeeld als neutraal (score: 0) ten opzichte van referentiesituatie 2 omdat het aantal groepsrisicorelevante kavels in de plansituatie nul en in referentiesituatie 2 nul is (toe- of afname tot 10%).

Windturbines

In referentiesituatie 2 en de plansituatie liggen er geen kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-6} of PR 10^{-5} contouren van de windturbines. De plansituatie is ten opzichte van referentiesituatie 2 beoordeeld als neutraal (score: 0). Hierbij treedt geen verschil op tussen de beide windvarianten.

Transport gevaarlijke stoffen

Weg

De plansituatie wordt beoordeeld als neutraal (score: 0) ten opzichte van referentiesituatie 2, omdat het aantal wegvakken met een overschrijding van de referentiewaarden van het Basisnet Weg in de plansituatie vier en in referentiesituatie 2 vier is (geen toe- of afname).

Spoor

De plansituatie wordt beoordeeld als neutraal (score: 0) ten opzichte van referentiesituatie 2, omdat het aantal baanvakken met een overschrijding van de referentiewaarden van het Basisnet Spoor in de plansituatie vier en in referentiesituatie 2 vier is (geen toe- of afname).

Water

De plansituatie wordt beoordeeld als neutraal (score: 0) ten opzichte van referentiesituatie 2, omdat het aantal vaarwegen met een overschrijding van de referentiewaarden van het Basisnet Water in de plansituatie drie en in referentiesituatie 2 drie is (geen toe- of afname).

Buisleidingen

Er is geen verschil in beoordeling van het effect van de twee aanlandingszones in de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 2. Door de toekomstige kabels en leidingen voldoende diep te leggen, door uitgebreide afstemming met de (Rijks)havenmeester en Rijkswaterstaat en door de aanlegwijze zo uit te werken dat deze voldoet aan de nautische voorwaarden, kunnen risico’s worden voorkomen.

De plansituatie wordt beoordeeld als neutraal (score: 0) ten opzichte van referentiesituatie 2, omdat het aantal woonkernen met kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-6} contouren in de plansituatie nul en in referentiesituatie 2 nul is (geen toe- of afname).

11.5 Overzicht effectbeoordeling

In Tabel 11-29 zijn de effecten van de de plansituatie ten opzichte van beide referentiesituaties voor de aspecten stationaire inrichtingen en transport gevaarlijke stoffen samengevat. Onder de tabel zijn de belangrijkste conclusies weergegeven.

Tabel 11-29 Overzicht effectbeoordeling plansituatie ten opzichte van beide referentiesituaties

Aspect	Beoordelingscriterium	Plansituatie t.o.v. referentiesituatie 1	Plansituatie t.o.v. referentiesituatie 2
Stationaire inrichtingen	Risicovolle bedrijven: plaatsgebonden risico	- -	0
	Risicovolle bedrijven: groepsrisico	0	0
	Windturbines	0*	0*
Transport gevaarlijke stoffen	Weg	- -	0
	Spoor	-	0
	Water	-	0
	Buisleidingen	0	0

* *Er is geen verschil tussen beide windturbinevarianten in de plansituatie*

Stationaire inrichtingen

Risicovolle bedrijven: plaatsgebonden risico

De plansituatie wordt beoordeeld als negatief (score: - -) ten opzichte van referentiesituatie 1, omdat het aantal kavels waarvan de maximale PR 10^{-6} contour de veiligheidscontour zou kunnen overschrijden in de plansituatie zes en in referentiesituatie 1 nul is (toename drie of meer kavels). De plansituatie wordt beoordeeld als neutraal (score: 0) ten opzichte van referentiesituatie 2, omdat het aantal kavels waarvan de maximale PR 10^{-6} contour de veiligheidscontour zou kunnen overschrijden in de plansituatie zes en in referentiesituatie 2 zes is (geen toe- of afname).

Risicovolle bedrijven: groepsrisico

De plansituatie wordt beoordeeld als neutraal (score: 0) ten opzichte van referentiesituatie 1, omdat het aantal groepsrisicorelevante kavels in de plansituatie nul en in referentiesituatie 1 nul is (toe- of afname tot 10%). De plansituatie wordt beoordeeld als neutraal (score: 0) ten opzichte van referentiesituatie 2, omdat het aantal groepsrisicorelevante kavels in de plansituatie nul en in referentiesituatie 2 nul is (toe- of afname tot 10%).

Windturbines

In referentiesituatie 1, referentiesituatie 2 en de plansituatie liggen er geen kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-6} of PR 10^{-5} contouren van de windturbines. De plansituatie is zowel ten opzichte van referentiesituatie 1 als ten opzichte van referentiesituatie 2 beoordeeld als neutraal (score: 0). Hierbij treedt geen verschil op tussen de beide windvarianten.

Transport gevaarlijke stoffen

Weg

De plansituatie wordt beoordeeld als negatief (score: - -) ten opzichte van referentiesituatie 1, omdat het aantal wegvakken met een overschrijding van de referentiewaarden van het Basisnet Weg in de plansituatie vier en in referentiesituatie 1 één is (toename drie of meer wegvakken). De plansituatie wordt beoordeeld als neutraal (score: 0) ten opzichte van referentiesituatie 2, omdat het aantal wegvakken met een overschrijding van de referentiewaarden van het Basisnet Weg in de plansituatie vier en in referentiesituatie 2 vier is (geen toe- of afname).

Spoor

De plansituatie wordt beoordeeld als licht negatief (score: -) ten opzichte van referentiesituatie 1, omdat het aantal baanvakken met een overschrijding van de referentiewaarden van het Basisnet Spoor in de plansituatie vier en in referentiesituatie 1 twee is (toename één of twee baanvakken). De plansituatie wordt beoordeeld als neutraal (score: 0) ten opzichte van referentiesituatie 2, omdat het aantal baanvakken met een overschrijding van de referentiewaarden van het Basisnet Spoor in de plansituatie vier en in referentiesituatie 2 vier is (geen toe- of afname).

Water (zee- en binnenvaart)

De plansituatie wordt beoordeeld als licht negatief (score: -) ten opzichte van referentiesituatie 1, omdat het aantal vaarwegen met een overschrijding van de referentiewaarden van het Basisnet Water in de plansituatie drie en in referentiesituatie 1 één is (toename één of twee vaarwegen). De plansituatie wordt beoordeeld als neutraal (score: 0) ten opzichte van referentiesituatie 2, omdat het aantal vaarwegen met een overschrijding van de referentiewaarden van het Basisnet Water in de plansituatie drie en in referentiesituatie 2 drie is (geen toe- of afname).

Buisleidingen

De plansituatie wordt beoordeeld als neutraal (score: 0) ten opzichte van referentiesituatie 1, omdat het aantal woonkernen met kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-6} contouren in de plansituatie nul en in referentiesituatie 1 nul is (geen toe- of afname). De plansituatie wordt beoordeeld als neutraal (score: 0) ten opzichte van referentiesituatie 2, omdat het aantal woonkernen met kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-6} contouren in de plansituatie nul en in referentiesituatie 2 nul is (geen toe- of afname).

11.6 Mitigerende maatregelen

Op het moment dat omgevingsvergunningen worden aangevraagd voor risicovolle bedrijven op kavels E1, E2, G1 en G2 moet rekening worden gehouden met Futureland. De PR 10^{-6} contouren die op dat moment worden berekend, mogen de veiligheidscontour niet overschrijden. Op het moment dat omgevingsvergunningen worden aangevraagd voor risicovolle bedrijven op kavels A1 en A2 moet rekening worden gehouden met het intensief gebruikt recreatiestrand. De PR 10^{-6} contouren die op dat moment worden berekend, mogen de veiligheidscontour niet overschrijden. Mogelijk blijkt op dat moment dat een bepaalde risicovolle activiteit op een bepaald kavel conform het bestemmingsplan is toegestaan, maar niet of slechts gedeeltelijk op dat kavel mag worden ontplooid, omdat de PR 10^{-6} contour van die risicovolle activiteit de veiligheidscontour overschrijdt. In dat geval kan gekozen worden om een minder risicovolle activiteit binnen het segment te ontplooien op dat kavel. De geplande bestemmingen zijn realistisch, omdat voldoende bedrijven in het segment met een kleinere (passende) risicocontour passen binnen de vastgestelde veiligheidscontour.

Doorkijk maatregelen verantwoording groepsrisico in het kader van het bestemmingsplan

Omdat het plaatsgebonden risico binnen de veiligheidscontour verder kan toenemen en ter behoud van een acceptabel groepsrisico, worden in het bestemmingplan aanvullende veiligheidseisen gesteld aan (beperkt) kwetsbare objecten. Dat zijn gebouwen en functies die naar hun aard kwetsbaar(der) zijn als er een incident optreedt, in het bijzonder omdat er grotere aantallen (of kwetsbare) personen aanwezig zijn. De eisen betreffen bouwkundige veiligheidsvoorzieningen: eisen met betrekking tot de afdichting van ramen en deuren, eisen met betrekking tot ventilatiesystemen en (in geval aan de vorige eisen niet wordt voldaan) eisen met betrekking tot het creëren van vluchtruimtes.

Tevens wordt met het oog op het verder beperken van het groepsrisico het maximale bruto vloeroppervlak van (beperkt) kwetsbare kantoren gemaximeerd op 3.000 m^2. Deze eisen gelden alleen bij nieuwbouw of bij het uitvoeren van ingrijpende verbouwingen aan bestaande (beperkt) kwetsbare objecten.

Buiten het kader van de bestemmingsplannen wordt op twee andere manieren nader aandacht besteed aan de veiligheid in het gebied, hetgeen het groepsrisico in positieve zin zal beïnvloeden. Dit zijn:

- Bij het verlenen van omgevingsvergunningen zal, op advies van de VRR, aandacht worden geschonken aan de risicocommunicatie naar de omgeving.
- Communicatie: er is een folder ‘Als de sirene binnen de haven gaat’ opgesteld. In deze folder zijn mogelijke scenario's en te nemen acties beschreven. De VRR zal hierin een actieve rol nemen. Ook wordt er aandacht geschonken aan bouwkundige maatregelen in de folder ‘Bouwen naast de fabriek’.

Gezien het feit dat er binnen het bestemmingsplangebied grotendeels geen sprake is van een overschrijding van het groepsrisico en daar waar er wel een overschrijding is, sprake is van grote zelfredzaamheid van werknemers in het gebied en daarnaast voldoende maatregelen zijn getroffen om toename van het groepsrisico te voorkomen dan wel de zelfredzaamheid van werknemers en burgers te verhogen, wordt voldaan aan de voorwaarden van het gemeentelijke groepsrisicobeleid. Hiermee kan geconcludeerd worden dat het groepsrisico dat ontstaat als gevolg van de vaststelling van het bestemmingsplan Maasvlakte 2 aanvaardbaar is.

11.7 Leemten in kennis en aanzet evaluatieprogramma

11.7.1 Leemten in kennis

In de plansituatie wordt de vestiging van bepaalde segmenten mogelijk gemaakt. Het daadwerkelijke bedrijf dat zich zal vestigen kan invloed hebben op de risico’s. Het is momenteel niet bekend welke bedrijven zich zullen vestigen. In de berekeningen is nu uitgegaan van de meest maatgevende segmenten. Naar verwachting zullen de werkelijke risico’s lager liggen. De aanpak voor infrastructuur is gebaseerd op een aantal kentallen voor het transport van gevaarlijke stoffen over de verschillende modaliteiten. Hier is een worst case benadering is gehanteerd.

Kortom: er zijn geen leemten in kennis geconstateerd voor het aspect externe veiligheid die de besluitvorming over het bestemmingsplan kunnen belemmeren.

11.7.2 Aanzet monitorings- en evaluatieprogramma

Het transport van gevaarlijke stoffen over de verschillende modaliteiten wordt reeds gemonitord en geëvalueerd in het kader van het bestaande Monitoring- en evaluatieprogramma (MEP) (DCMR, 2016). De risico’s van stationaire inrichtingen worden getoetst voor de daadwerkelijke activiteiten die in het gebied gerealiseerd worden. Een aanvullend monitorings- en evaluatieprogramma wordt om die reden niet noodzakelijk geacht.

12 GEZONDHEID

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de voorgenomen activiteit op het aspect gezondheid beschreven.

12.1 Beleidskader

Gezondheid wordt bepaald door verschillende factoren: persoonsgebonden (erfelijk, verworven), exogene factoren (fysieke omgeving, leefstijl, sociale omgeving, economische positie) en gezondheidszorg (curatief en preventief).

Met een bestemmingsplan heeft de gemeente een instrument in handen om door middel van planvorming te sturen op twee exogene factoren, namelijk de fysieke leefomgeving en de werkgelegenheid. In dit MER gaan we hoofdzakelijk in op de kwaliteit van de fysieke leefomgeving en de wijze waarop de planvorming hierop van invloed is. Wat betreft werkgelegenheid wordt volstaan met de constatering dat de verdere ingebruikname van Maasvlakte 2 zal leiden tot extra werkgelegenheid. Daarnaast leidt een economisch sterke haven – waar ruimte is voor intensivering en groei – ook tot een hogere werkgelegenheid.

Hoewel de milieukwaliteit van de fysieke leefomgeving slechts één van de gezondheidsfactoren is – naar schatting wordt gezondheid voor circa 2 - 5 % bepaald door milieufactoren – bestaat er voor een aantal milieuaspecten wel degelijk een relatie met de gezondheid. Een verminderde luchtkwaliteit door de aanwezigheid van verhoogde concentraties van fijn stof kan onder meer leiden tot meer luchtwegklachten, longfunctievermindering en toename van hart- en vaatziekten. Geur in de woonomgeving kan aanleiding geven tot hinder en tot diverse stressreacties. Geluid kan aanleiding geven tot hinder en slaapverstoring, en bij hogere belastingen leiden tot toename van onder meer hart- en vaatziekten. Hogere externe veiligheid risico's betekenen een grotere kans op verwonding en/of sterfte in geval van een incident in procesinstallaties of bij transport van gevaarlijke stoffen, of een gevoel van onveiligheid.

Bij ruimtelijke planvorming wordt doorgaans uitsluitend rekening gehouden met milieufactoren op basis van wettelijke milieunormen of afspraken (bijv. in het kader van vergunningverlening). Voor een aantal milieufactoren geldt dat ook beneden de wettelijke (grens-)waarden gezondheidsrisico's bestaan. Met de Gezondheidseffectscreening-methodiek (GES-methodiek) wordt de milieugezondheidskwaliteit op een zodanige manier in beeld gebracht, dat duidelijk zichtbaar is waar de kansen en de knelpunten ten aanzien van gezondheid in relatie tot de milieukwaliteit in het plangebied liggen. Dit maakt een transparante onderbouwing van het te voeren beleid mogelijk. Ook kan men hiermee latere, voorzienbare problemen voorkomen, wat veel geld kan besparen, dan wel gezondheidswinst opleveren. Daarnaast kan een project hiermee invulling geven aan de verplichting op basis van de Wcpv (Wet collectieve preventie volksgezondheid) om te waken over gezondheidsaspecten van bestuurlijke beslissingen.

Een GES-score varieert tussen 0 en 8, met op hoofdlijnen de indeling zoals weergegeven in Tabel 12-3. Daarbij is een score 6 toegekend aan blootstellingen die hoger zijn dan het niveau waarvan het Ministerie van IenM, veelal wettelijk, heeft vastgelegd dat overschrijding niet toelaatbaar is, het Maximaal Toelaatbaar Risiconiveau (MTR). De tabel geeft een gedeelte van de GES weer, en kan gebruikt worden om concentraties, geluidsbelasting en PR of GR om te zetten naar een GES-score. Voor fijnstof is hierbij in Tabel 12-5 ook het effect op de gezondheid aangegeven. Voor de aspecten geluid en externe veiligheid zijn buiten het ervaren van hinder geen specifieke gezondheidseffecten te beschrijven.

Er is voor dit MER voor de GES-methodiek gekozen omdat deze het beste aansloot bij het schaal- en detailniveau van dit MER, waarin voor een groot gebied op een wat hoger abstractieniveau ("plan" niveau) de gezondheid wordt beschreven. Daarnaast heeft een GES-score het voordeel heeft dat het een door de GGD'en ontwikkelde methodiek is, die bedoeld is om via een getalsscore uit te drukken of er gezondheidskundig gezien een wezenlijk verschil te verwachten is.

Een Gezondheidseffectscreening (GES) is een niet wettelijk verplichte vorm van onderzoek. Vanuit vele thema's en factoren is een GES uit te voeren. Getracht is in dit hoofdstuk de meest zinvolle aspecten naar voren te brengen, dan wel de aspecten die objectief zijn te meten/ bepalen. Derhalve zijn conform de GES-methodiek de volgende relevante aspecten voor gezondheid beschouwd: geluid, luchtkwaliteit en externe veiligheid.

Toetsing aan geur, benzeen, $PM_{2.5}$, CO, utrafijnstof, roet en toxische stoffen is in dit MER niet noodzakelijk. De Nederlandse overheid heeft voor deze stoffen wel grenswaarden voorgesteld. Echter, in Nederland liggen in het algemeen de concentraties voor NO_2 en PM_{10} dicht bij de door de overheid gestelde grenswaarden. De concentraties van benzeen, $PM_{2,5}$, CO, ultrafijnstof, roet en toxische stoffen liggen in het

Rijnmondgebied ver onder de grenswaarden en zijn al jaren dalend. Naar verwachting zal de realisatie van Maasvlakte 2 deze dalende trend niet beïnvloeden. Dit is verder toegelicht in Bijlage B.2. Uit de beoordeling van het aspect geur blijkt dat er geen woningen zijn die geurhinder ondervinden. Dit is daarom niet nader uitgewerkt in dit hoofdstuk.

12.2 Beoordelingskader

Om de effecten op de gezondheid in beeld te brengen, is het van belang niet alleen aan de normen van de individuele aspecten te toetsen, maar ook veranderingen in leefomgevingskwaliteit onder de normen te beschouwen, in het bijzonder op locaties waar kwetsbare groepen – zoals ouderen en kinderen – zich bevinden (gevoelige bestemmingen). In onderstaande tabel zijn de gehanteerde beoordelingscriteria per aspect weergegeven, die daarna worden toegelicht.

Tabel 12-1 Beoordelingskader gezondheid

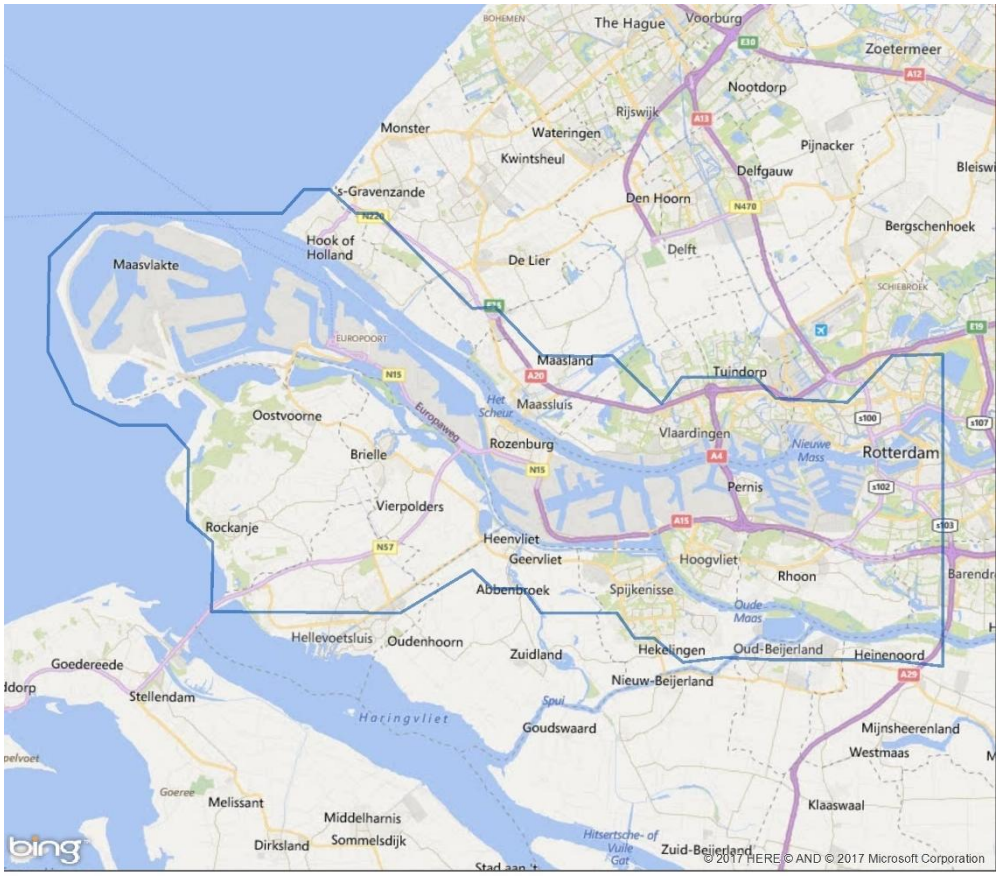
Aspect	Criterium	Uitgedrukt in
Geluid	Verschuiving van aantal GES-scores	Aantal adressen (kwantitatief)
Luchtkwaliteit	Verschuiving van aantal GES-scores	Aantal adressen (kwantitatief)
Externe veiligheid	Verschuiving van aantal GES-scores	Ligging van (beperkt) kwetsbare objecten in een effectafstand (kwantitatief)

Dit hoofdstuk gaat niet expliciet in op het onderdeel windenergie. Het aspect gezondheid is niet betrokken in de effectbeoordeling van de beoogde zones voor windenergie, omdat dit aspect niet bepalend is voor de haalbaarheid van windenergie in de zones. Echter, indirect speelt windenergie wel een rol, omdat geluid en externe veiligheid rond windturbines wel zijn meegenomen in de effectbeoordelingen hiervan.

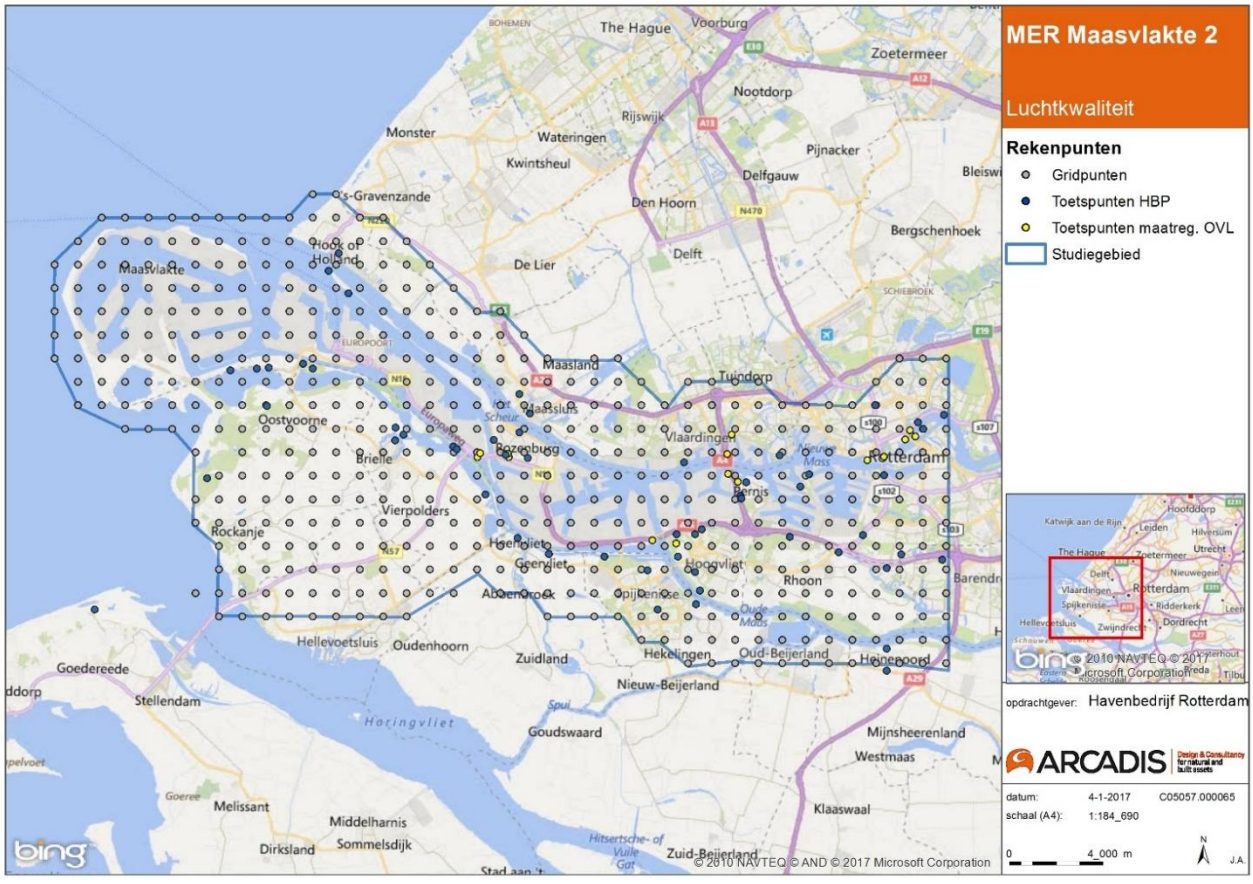
Studiegebied

Voor het studiegebied is aangesloten bij het gehanteerde studiegebiede van de afzonderlijke aspecten. Voor de directe effecten vanwege het geluid van industrie en windturbines op Maasvlakte 2 is het gebied rondom Maasvlakte 2 van belang. Daarbij is uitgegaan van realisatie van 3 MW-turbines op de harde zeewering en 6 MW-turbines op de zachte zeewering. De indirecte effecten vanwege het verkeer van en naar Maasvlakte 2 reiken echter verder. Om deze reden is voor de cumulatieve effecten ook het industrieterrein Maasvlakte-Europoort en Botlek-Vondelingenplaat in het onderzoek meegenomen. Na het Beneluxknooppunt / Pernis zijn de indirecte effecten verwaarloosbaar.

In Figuur 12-1 is een overzicht van het studiegebied voor geluid weergegeven. Figuur 12-2 geeft het studiegebied voor het aspect luchtkwaliteit weer.



Figuur 12-1 Studiegebied voor geluid



Figuur 12-2 Studiegebied luchtkwaliteit

De resultaten voor wat betreft NO_2 en PM_{10} die op de toetspunten voor luchtkwaliteit zijn bepaald, zijn gerelateerd aan de zogenaamde BAG gegevens. BAG staat voor Basisregistraties Adressen en Gebouwen. Hierin zijn alle woningen en gevoelige bestemmingen zoals ziekenhuizen, kinderdagverblijven, verzorgingshuizen en kantoren binnen het aangegeven studiegebied opgenomen. Op basis hiervan zijn de analyses en tellingen voor gezondheid uitgevoerd. Vervolgens is gekeken naar de veranderingen in luchtkwaliteit die optreden tussen de plansituaties en beide referentiesituaties.

Het studiegebied voor externe veiligheid wordt voor de stationaire inrichtingen bepaald door de maximale PR-contouren rondom de verwachte risicovolle activiteiten binnen het plangebied. Deze zijn opgenomen in Tabel 12-1. Daarnaast is voor gezondheid ook de ligging van de $PR10^{-8}$ contouren in beeld gebracht[20]. Voor het transport van gevaarlijke stoffen is uitgegaan van het Basisnet. Dit is daarom niet verder beoordeeld in het kader van de gezondheid.

Tabel 12-2 Kentallen maximale PR 10^{-6} contouren risicovolle bedrijven

Hoofdsegment [-]	Marktsegment [-]	Deelsegment [-]	Afkorting [-]	Bedrijfs-oppervlakte [ha]	Maximale PR 10^{-6} contour [m]
Non-bulk	Containers	Deepsea	dps	< 270	266
		Shortsea	shs	< 40	179
		Empty depots	emd	-	-
	Breakbulk	Distributie	dis	< 20	155
		Overig stukgoed	ovs	< 190	40
		Roll-on-roll-off	roro	< 10	76
				10 – 80	417
Droog massagoed	Droog massagoed	Agribulk	agi	< 10	121
		IJzererts en schroot	y s	-	-
		Kolen	kol	-	-
		Overig droog massagoed	odm	-	-
Nat massagoed	Chemie en biobased industrie	Chemische industrie	chi	< 20	101
				20 – 60	344
				60 – 230	707
		Biobased industrie	bbi	< 110	534
	Ruwe olie en raffinage	Raffinaderij-terminals	rat	< 240	407
		Raffinaderijen	raf	< 100	252

[20] De PR 10^{-7} contour is niet in beeld gebracht bij de effectbeoordeling van het aspect externe veiligheid omdat deze al impliciet is meegenomen in de beoordeling van het groepsrisico.

				100 – 550	575
	Onafhankelijke tankoverslag	Minerale olieproducten	otm	< 90	427
		Chemische producten	otc	< 50	237
				50 – 100	413
				100 – 230	717
		Plantaardige oliën	plo	< 40	43
	Gas en power	Gas	gas	< 80	205
		Power	pow	-	-
		Utilities	uti	< 10	110
				10 – 30	246
Dienstverlening	Maritieme service industrie en overige haven-gerelateerde bedrijven	Maritieme industrie	min	-	-
		Maritieme dienstverlening	mdv	-	-
		Andere haven-gerelateerde activiteiten	aha	< 30	219

Maatgevende segmenten

In de betreffende hoofdstukken over geluid, luchtkwaliteit en externe veiligheid is beschreven wat de maatgevende segmenten zijn waarvan de effecten in beeld zijn gebracht. Voor het aspect geluid zijn dit de containers en chemische en biobased industrie. Voor luchtkwaliteit is dat het segment chemie en biobased industrie. En voor externe veiligheid zijn dit containers, breakbulk en chemie en biobased industrie.

12.3 Methodiek en uitgangspunten

De GES-methodiek waarmee de invloed op de gezondheid in beeld wordt gebracht, is uitvoerig beschreven in de publicatie “Gezondheidseffectscreening” (Handboek voor een gezonde inrichting van de woonomgeving, juni 2012). De methodiek is tweeledig:

1. het geeft per milieufactor een gezondheidskundige maat (GES-score) voor de mate van milieubelasting;
2. en daarnaast een score voor het aantal woningen met een bepaalde milieubelasting (uitgedrukt als woningscore).

Daartoe is in het GES-handboek aangegeven welke dosis-respons-relatie voor elke milieufactor gebruikt is.

Binnen dit GES wordt onderscheid gemaakt in de gezondheidseffecten ten gevolge van de milieuaspecten geluid, luchtkwaliteit en externe veiligheid. De GES-methode geeft per milieufactor een gezondheidskundige maat voor de mate van milieubelasting: de GES-score. Deze score is gekoppeld aan de berekende uitkomsten vanuit de verschillende milieuaspecten. Voor elke milieuaspect is een dosisresponsrelatie aangegeven. De GES-score varieert van 0 [zeer goede kwaliteit] tot 8 [zeer onvoldoende kwaliteit]. Een score 6 ligt op het niveau van de wettelijke grenswaarden, waarvan een overschrijding niet toelaatbaar is; het Maximaal Toelaatbaar Risico (MTR). De GES-score geeft een kwalificatie van de milieugezondheid op een bepaalde locatie. Het is hierbij van belang te melden dat het gaat om een inschatting en dat het een globale beoordelingsmethode betreft waarmee in een vroeg stadium de mogelijke effecten in beeld kunnen worden gebracht.

Tabel 12-3 Beoordeling gezondheidseffecten verschillende milieuaspecten

Luchtverontreiniging[21]	Geluid[22]		Externe Veiligheid		GES-score[23]
Concentratie	L_{den} (dB)	Ernstige hinder (%)	PR	GR[24]	
<streefwaarde	<43	0	<10-8	nee	0
	43-47	0-3			1
Streefwaarde -0,1 MTR	48-52	3-5	10-8 - 10-7	nee	2
0,1 – 0,5 x MTR					3
0,5 – 0,75 x MTR	53-57	5-9	10-7 – 10-6	nee	4
0,75 – 1,0 x MTR	58-62	9-14			5
≥ 1,0 x MTR	63-67	14-21	>10-6	ja	6
	68-72	21-31			7
	≥ 73	≥31			8

Tabel 12-4 en Tabel 12-5 geeft voor luchtkwaliteit globale grensconcentraties per GES-score weer. Om per luchtverontreinigende stof de GES juist toe te passen is onderscheid gemaakt in NO_2 en PM_{10}.

Tabel 12-4 Beoordeling gezondheidseffecten stikstofdioxide (NO_2) conform het handboek 'Gezondheidseffectscreening. Gezondheid en milieu in ruimtelijke planvorming' (GGD Nederland, 2012)

NO_2: jaargemiddelde in µg/m^3	GES-score
0,04 – 3	2
4 – 19	3
20 – 29	4
30 – 39	5
40 - 49	6
50 - 59	7
≥ 60	8

[21] Voor sommige luchtverontreinigende stoffen is ook GES-score 7 en 8 van toepassing
[22] Weergegeven is de geluidsbelasting en ernstige hinder ten gevolge van wegverkeer, op basis hiervan wordt de hinder voor de gecumuleerde geluidsbelasting weergegeven.
[23] Sommige GES-scores zijn niet voor alle milieufactoren van toepassing.
[24] Bedoeld wordt een overschrijding van de Oriëntatiewaarde Groepsrisico.

Tabel 12-5 Beoordeling gezondheidseffecten fijn stof (PM_{10}) conform het handboek 'Gezondheidseffectscreening.

Fijn stof: jaargemiddelde in PM_{10} (µg/m3)	GES-score	Opmerkingen
<4	2	
4 – 19	3	
20 – 29	4	
30 - 34	5	Een toename van luchtweg-symptomen, ziekenhuisopnamen en levensduurverkorting
35 - 39	6	Overschrijding grenswaarde voor het daggemiddelde. Een toename van luchtwegsymptomen, ziekenhuis-opnamen en levensduurverkorting
40 - 49	7	Overschrijding grenswaarde daggemiddelde 40 µg/m3 (geldend vanaf 2015). Een toename van luchtwegsymptomen, ziekenhuis-opnamen en levensduurverkorting
≥ 50	8	Een toename van luchtwegsymptomen, ziekenhuis-opnamen en levensduurverkorting

Ieder aspect is volgens de GES-methode beoordeeld. Op basis van de uitkomsten van de aspecten geluid, luchtkwaliteit en externe veiligheid is de GES-score bepaald. Op basis hiervan zijn de effecten op gezondheid gescoord. Om GES-scores meer zeggingskracht te geven en duidelijk te omschrijven, wordt gebruik gemaakt van de volgende aan de GES-scores gekoppelde milieugezondheidskwaliteiten:

Tabel 12-6 Relatie GES-score en milieugezondheidskwaliteit, conform het handboek GES.

GES-score	Milieugezondheidskwaliteit
0	Zeer goed
1	Goed
2	Redelijk
3	Vrij matig
4	Matig
5	Zeer matig
6	Onvoldoende
7	Ruim onvoldoende
8	Zeer onvoldoende

Benadrukt moet worden dat de GES-methodiek alleen die milieufactoren beoordeelt waarvoor wetenschappelijk vastgestelde gezondheidseffecten bekend zijn. Daarnaast zijn er nog vele andere aspecten die de kwaliteit van een gebied bepalen, zoals uitstraling, architectuur, ligging ten opzichte van het buitengebied, functiebereikbaarheid, sociale veiligheid, omgevingskwaliteit, etc. De positieve invloed die van deze aspecten op de beleving van de leefomgeving en mogelijk daarmee op de gezondheid uitgaat, kunnen

met de GES-methodiek niet beoordeeld worden, gezien de gezondheidseffecten van deze aspecten niet wetenschappelijk vastgesteld zijn.

Aantal bewoners per GES-score (geluid, luchtkwaliteit en externe veiligheid)

Per adres wordt standaard uitgegaan van 2,3 bewoners. Het gaat om woningen en gevoelige bestemmingen (adressen). Van gevoelige bestemmingen (ziekenhuizen, verzorgingshuizen, kinderdagverblijven) weten we niet om hoeveel blootgestelden het gaat, maar dit heeft geen invloed op de conclusie. Op basis van berekeningsresultaten van geluid, lucht en externe veiligheid, afkomstig uit de betreffende hoofdstukken en onderliggende onderzoeken, zijn vertalingen gemaakt naar GES-scores conform het GES handboek[25]. Wijzigingen in het aantal woningen binnen GES-scores geeft inzicht in de mogelijke verandering van de leefomgevingskwaliteit in de plansituatie.

In de volgende tabel is de vijfpuntschaal weergegeven op basis waarvan de beoordeling voor het criterium 'Aantal bewoners per GES-score' voor geluid, luchtkwaliteit en externe veiligheid plaatsvindt.

Tabel 12-7 Scoringsmethodiek gezondheid

Score	Omschrijving	
++	Afname adressen >1 GES-score	Positief ten opzichte van de referentiesituatie
+	Afname adressen 1 GES-score	Licht positief ten opzichte van de referentiesituatie
0	Geen verschil	Neutraal
-	Toename adressen 1 GES-score	Licht negatief ten opzichte van de referentiesituatie
--	Toename adressen >1 GES-score	Negatief ten opzichte van de referentiesituatie

De uiteindelijke beoordeling vindt plaats op basis van de veranderingen in het aantal woningen binnen GES-scores 4, 5, 6, 7 en 8 (zeer matige milieugezondheidskwaliteit of slechter). Juist in deze scores is het wenselijk minder adressen te hebben. Hierbij is het aantal adressen in de plansituatie afgezet tegen de referentiesituaties.

12.4 Effectbeoordeling plansituatie versus referentiesituatie 1

In Tabel 12-8 zijn de effecten van de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 1 voor de aspecten geluid, luchtkwaliteit en externe veiligheid samengevat. Onder de tabel wordt de effectbeoordeling toegelicht.

Tabel 12-8 Effectbeoordeling plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 1

Aspect	Beoordelingscriterium	Plan t.o.v. referentiesituatie 1
Geluid	Verschuiving van aantal GES-scores	-
Luchtkwaliteit	Verschuiving van aantal GES-scores	-
Externe veiligheid	Verschuiving van aantal GES-scores	0

Voor de aspecten geluid en luchtkwaliteit geldt dat er verschuivingen in GES-score plaatsvinden. Voor het aspect lucht vindt ook een verschuiving plaats van GES-score 4 naar GES-score 5. Echter, voor het aspect

[25] "Gezondheidseffectscreening" (Handboek voor een gezonde inrichting van de woonomgeving, juni 2012, GGD Nederland).

luchtkwaliteit geldt ook dat er in de referentiesituatie geen woningen in GES-score 5 zijn en in de plansituatie wel. Juist in deze score is het wenselijk minder adressen te hebben. Daarnaast geldt ook dat er voor NO_2 een grote verschuiving plaatsvindt van GES-score 3 naar GES-score 4 (score: --) maar dit betreft een toename in een lagere GES-score.

Aspect geluid

Op basis van de cumulatieve geluidbelasting als gevolg van de ontwikkelingen op Maasvlakte 2 is in onderstaande tabel het aantal adressen per GES-score in referentiesituatie 1 en de plansituatie weergegeven.

Tabel 12-9 Adressen binnen GES-scores als gevolg van cumulatieve geluidbelasting in referentiesituatie 1 en de plansituatie

Situatie	GES 1	GES 2	GES 4	GES 5	GES 6	GES 7	GES 8	Totaal
Referentiesituatie 1	0	6.997	25.106	73.141	9.660	0	0	114.904
Plansituatie	0	6.977	20.074	78.193	9.660	0	0	114.904

Uit voorgaande tabel blijkt dat in de plansituatie een verschuiving plaatsvindt van lagere GES-scores naar hogere GES-scores ten opzichte van referentiesituatie 1. Het aantal adressen in GES-score 5 neemt met 5.052 adressen toe. Deze adressen zijn afkomstig uit GES-score 4. Het gaat hier om de woongebieden Oostvoorne Oost en Brielle.

Naast de verschuiving van GES-score 4 naar GES-score 5, vindt ook een verschuiving plaats van GES-score 2 naar GES-score 4. De verschuiving van GES-score 2 naar 4 vindt plaats ter hoogte van rekenpunt Voornes-Duin. De exacte toename van de geluidsbelasting bedraagt hier 0,8 dB[A]. De toename van 2 GES-scores, wordt in dit geval enkel veroorzaakt doordat GES-score 3 voor geluid niet bestaat. Dit is daarom beoordeeld als een toename van 1 GES-score en conform de systematiek in tabel 12.7 als licht negatief (score: -) beoordeeld. Deze conclusie komt overeen met wat eerder in het hoofdstuk geluid geconcludeerd is.

Het grote aantal adressen met GES-score 6, is gelokaliseerd in de omgevingen Heenvliet Midden, Rozenburg Midden en Rozenburg Zuid-Oost. In Tabel 12-10 is de geluidbelasting voor deze punten weergegeven voor de referentiesituatie 1 en de plansituatie.

Tabel 12-10 Geluidbelasting op gebieden met GES-score 6 voor referentiesituatie 1 en de plansituatie

Rekenpunt	Referentiesituatie 1 (dB(A))	Plansituatie (dB(A))
Heenvliet Midden (ZIP18)	63,3	63,4
Rozenburg Midden (ZIP 21)	62,7	62,8
Rozenburg Zuid-Oost (ZIP 32)	62,6	62,7

Zoals zichtbaar is in de tabel zijn de waarden voor de geluidbelasting slechts iets hoger dan de grenswaarde van 62,5 dB(A) voor GES-score 6. Deze geluidbelasting wordt voor alle drie de immissiepunten met name veroorzaakt door de bestaande industrie in het haven- en industriegebied (Maasvlakte-Europoort en Botlek-Vondelingenplaat). Daarnaast is de A15 een relevante geluidsbron voor de referentiepunten in Rozenburg. De bijdrage van Maasvlakte 2 aan de geluidbelasting is klein. Voor Heenvliet Midden is de bestaande industrie van Botlek-Vondelingenplaat de belangrijkste bron, gevolgd door windturbinegeluid.

Aspect luchtkwaliteit

Zoals beschreven in Bijlage B.2 liggen de concentraties benzeen, $PM_{2,5}$ (roet), CO, ultrafijnstof en toxische stoffen in het Rijnmondgebied al jaren ver onder de grenswaarden. Er wordt dan ook niet verwacht dat de

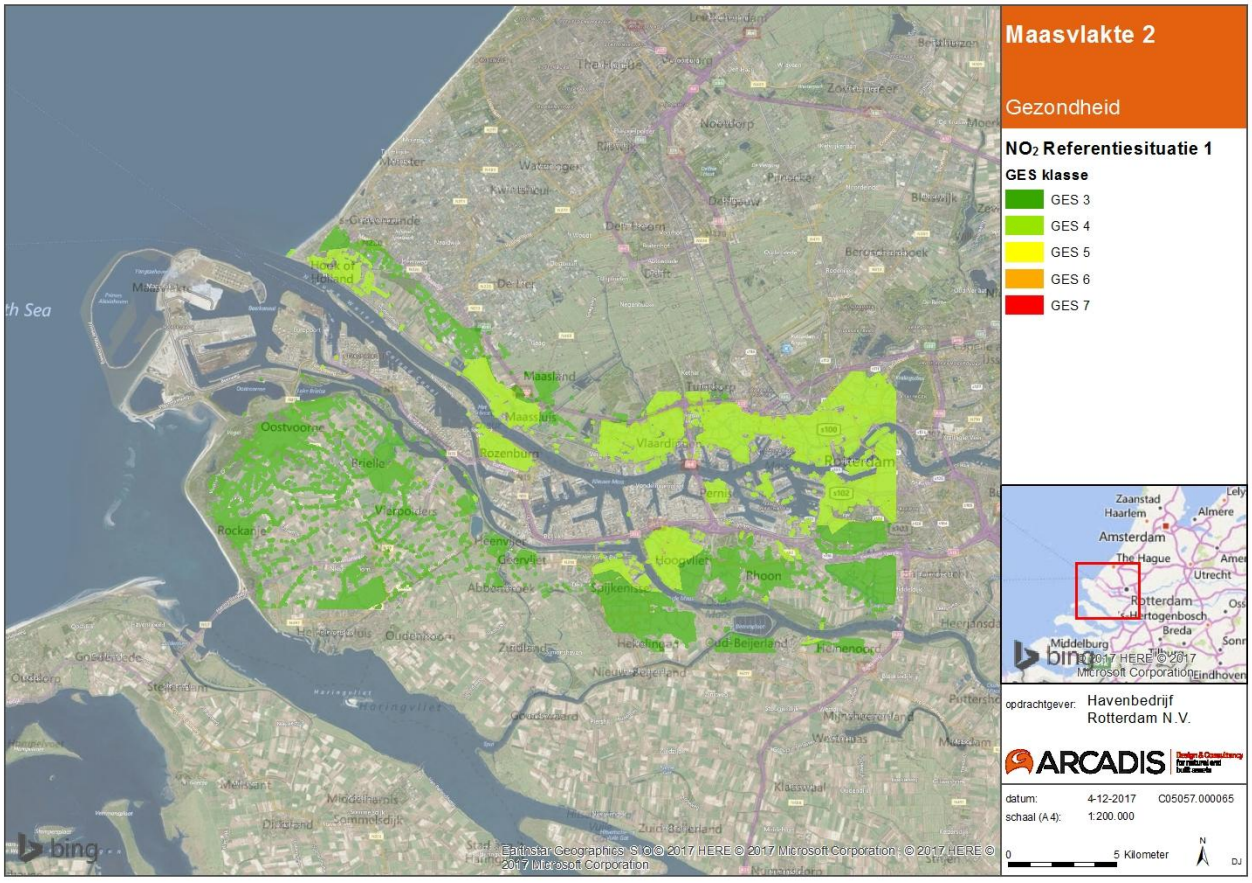
ontwikkeling van Maasvlakte 2 deze concentraties zal beïnvloeden. De concentraties NO_2 en PM_{10} liggen dichter bij de grenswaarden die vastgesteld zijn door de Nederlandse overheid, Daarom wordt in dit rapport alleen gekeken naar de effecten van deze twee stoffen op de gezondheid.

In onderstaande tabel is het aantal adressen per GES-score als gevolg van luchtkwaliteit (NO_2) in referentiesituatie 1 en de plansituatie weergegeven.

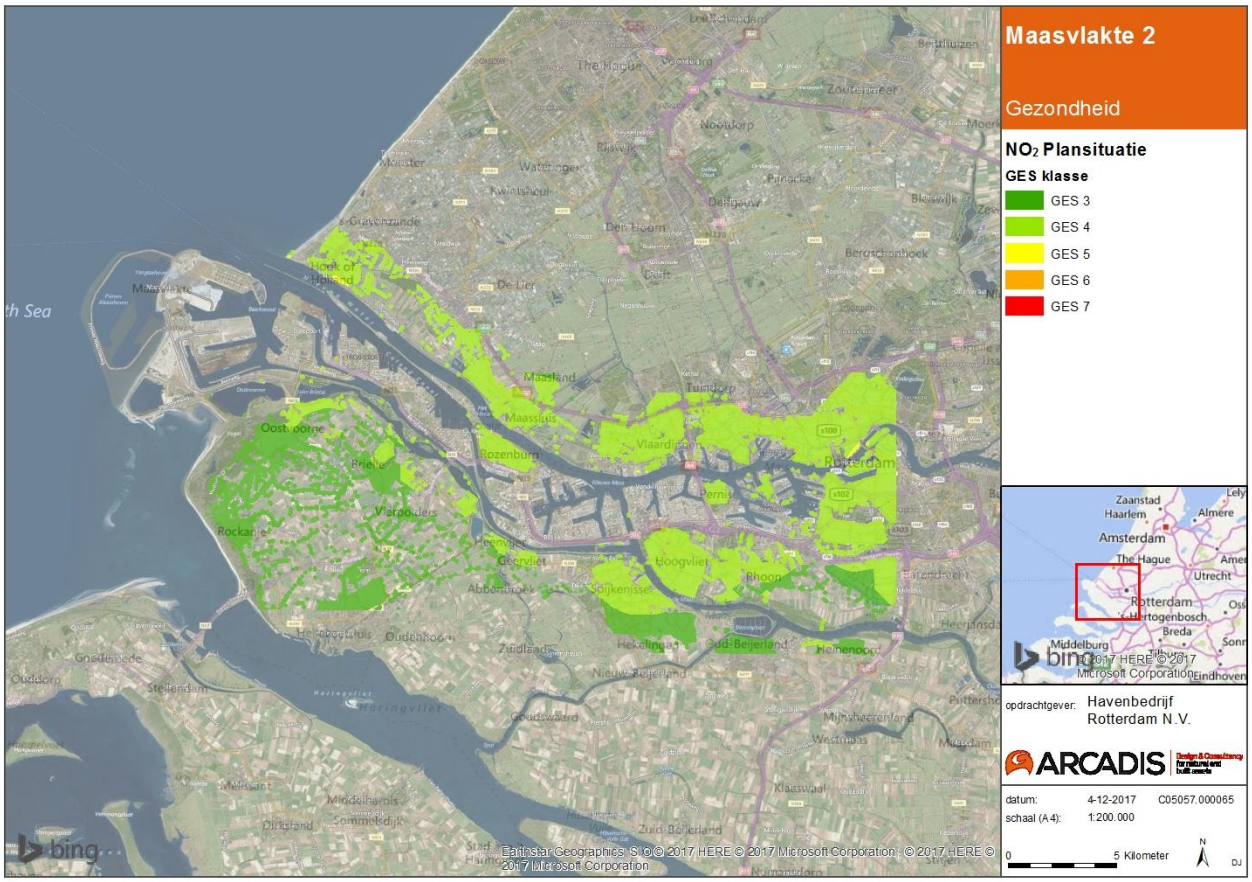
Tabel 12-11 Adressen binnen GES-scores als gevolg van luchtkwaliteit (NO_2) in referentiesituatie 1 en de plansituatie

Situatie	GES 2	GES 3	GES 4	GES 5	GES 6	GES 7	GES 8	Totaal
Referentiesituatie 1	0	147.641	356.203	0	0	0	0	503.844
Plansituatie	0	65.015	437.822	1.007	0	0	0	503.844

In Figuur 12-3 zijn de GES-scores voor NO_2 in referentiesituatie 1 weergegeven en in Figuur 12-4 de GES-scores voor NO_2 in de plansituatie.



Figuur 12-3 GES-scores NO_2 in referentiesituatie 1



Figuur 12-4 GES-scores NO_2 in de plansituatie

Uit Tabel 12-11 blijkt dat in de plansituatie een verschuiving plaatsvindt van lagere GES-scores naar hogere GES-scores ten opzichte van referentiesituatie 1. Het aantal adressen met GES-score 4 bedraagt in de plansituatie 437.822 ten opzichte van 356.203 in referentiesituatie 1. Dit houdt in dat deze adressen van een vrij matige (of betere) milieugezondheidkwaliteit naar een matige milieugezondheidkwaliteit verschuiven. Daarnaast geldt dat er in de plansituatie 1.007 adressen zijn in GES-score 5. De meeste van deze woningen liggen in Hoek van Holland. De toenames in Rotterdam Noordereiland, Katendrecht, en Kop van Zuid zijn niet direct toe te schrijven aan Maasvlakte 2, maar deze toenames kunnen verklaard worden door een toename van scheepvaart.

Het gaat bij de vergelijking tussen de plansituatie en referentiesituatie 1 om een toename van 81.619 adressen in GES-score 4. Deze adressen zijn afkomstig uit GES-score 3, hierin wordt een gelijke afname waargenomen in de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 1.

Uit de afbeeldingen blijkt dat de grootste toenames van GES-scores op Maasvlakte 1 en 2 plaatsvinden. Hier bevinden zich geen woningen. Dit is daarom niet meegenomen in Tabel 12-11 en de beoordeling van dit aspect. Bij de woningen vinden de grootste toenames plaats langs de vaarwegen en havens in het gehele gebied.

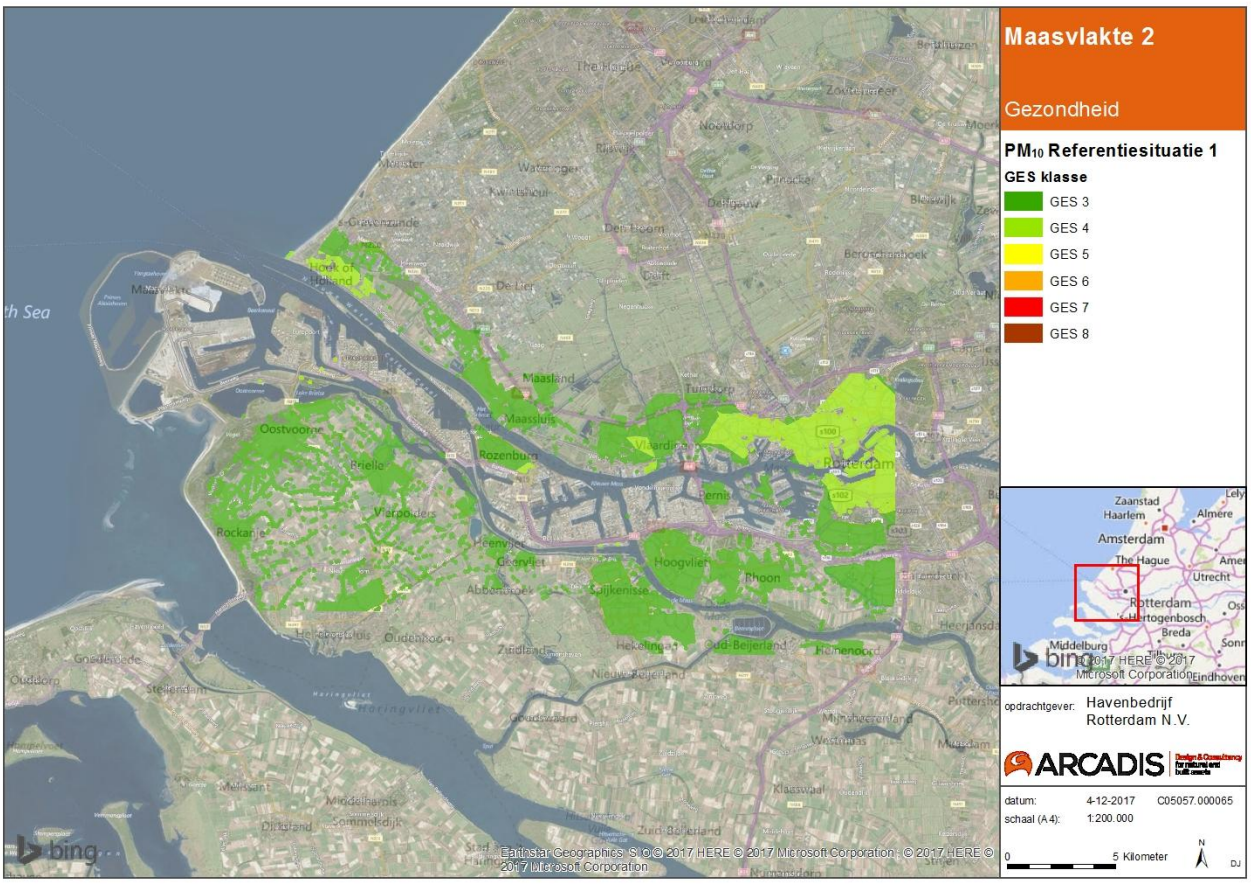
De toename van adressen in GES-score 4 in de plansituatie betreft een stijging van circa 23% ten opzichte van referentiesituatie 1. Omdat de woningen en gevoelige bestemmingen in geen enkel geval meer dan 1 GES-score verschuiven en dit in alle gevallen een hogere score is, is dit conform de systematiek in tabel 12.7 beoordeeld als licht negatief (score: -).

Op basis van de resultaten uit het hoofdstuk Lucht is in onderstaande tabel het aantal adressen per GES-score als gevolg van luchtkwaliteit (PM_{10}) in de referentiesituaties en plansituatie weergegeven.

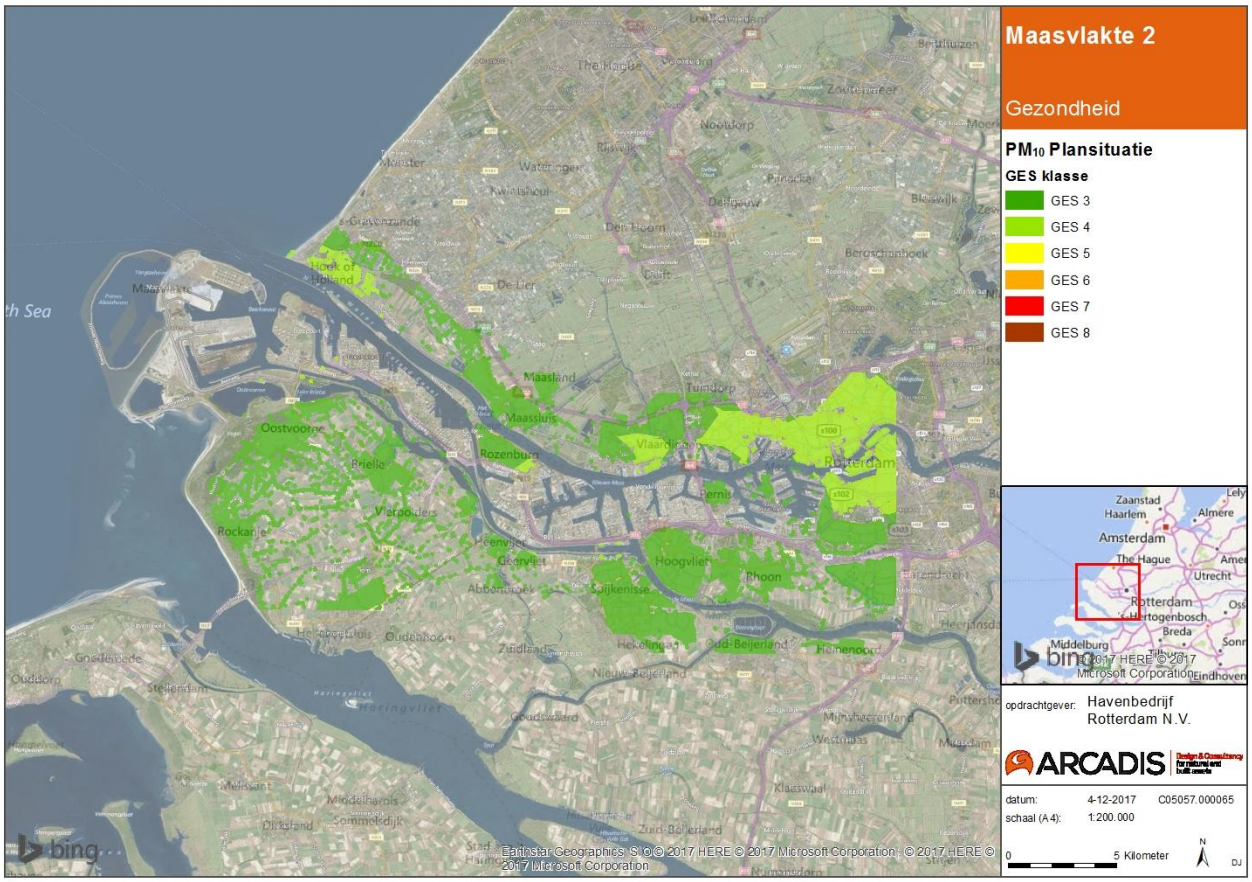
Tabel 12-12 Adressen binnen GES-scores als gevolg van luchtkwaliteit (PM_{10}) in referentiesituatie 1 en de plansituatie

Situatie	GES 2	GES 3	GES 4	GES 5	GES 6	GES 7	GES 8	Totaal
Referentiesituatie 1	0	273.946	229.898	0	0	0	0	503.844
Plansituatie	0	258.494	245.350	0	0	0	0	503.844

In Figuur 12-5 zijn de GES-scores voor PM_{10} in referentiesituatie 1 weergegeven en in Figuur 12-6 de GES-scores voor PM_{10} in de plansituatie.



Figuur 12-5 GES-scores PM_{10} in referentiesituatie 1



Figuur 12-6 GES-scores PM_{10} in de plansituatie

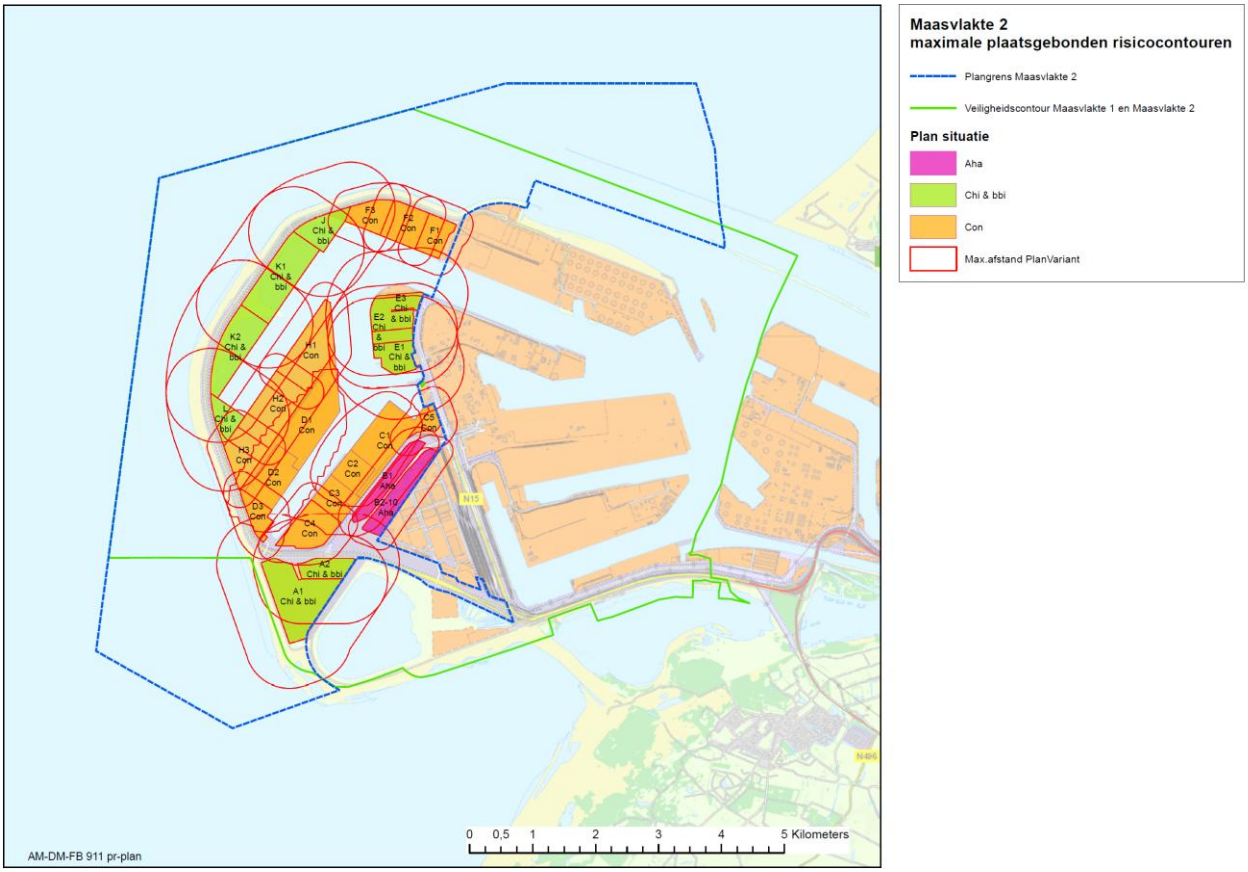
Uit Tabel 12-12 blijkt dat in de plansituatie een verschuiving plaatsvindt van lagere GES-scores naar hogere GES-scores ten opzichte van referentiesituatie 1. Dit houdt in dat deze adressen van een vrij matige (of betere) milieugezondheidkwaliteit naar een matige milieugezondheidkwaliteit verschuiven. Het aantal adressen met GES-score 4 bedraagt in de plansituatie 245.350 ten opzichte van 229.898 in referentiesituatie 1

Het gaat bij de vergelijking tussen de plansituatie en referentiesituatie 1 om een toename van circa 15.452 adressen in GES-score 4. Deze adressen zijn afkomstig uit GES-score 3, hierin wordt een gelijke afname in waargenomen in de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 1.

Deze toename van adressen in GES-score 4 in de plansituatie betreft een stijging van circa 7% ten opzichte van referentiesituatie 1. In de omgeving van woningen en gevoelige bestemmingen vinden de grootste toenames plaats in de omgeving van de gebieden Botlek-Vondelingenplaat en Wilhelminahaven. Het gaat dan met name om Pernis, Schiedam en Vlaardingen. In de afbeeldingen is de verschuiving van het aantal adressen van GES-score 3 naar GES-score 4 in Vlaardingen en Hoek van Holland duidelijk zichtbaar. Deze verschuiving van maximaal 1 GES-score is conform de systematiek in tabel 12.7 beoordeeld als licht negatief (score: -).

Aspect externe veiligheid

Voor de plansituatie geldt dat ten opzichte van referentiesituatie 1 er een aantal ontwikkelingen zijn waarvan de maximale PR 10^{-6} contour de veiligheidscontour zou kunnen overschrijden. Binnen deze contouren zijn echter geen (beperkt) kwetsbare objecten gesitueerd. In Figuur 12-7 zijn de PR10^{-8} contouren weergegeven voor de plansituatie. Deze zijn duidelijk groter dan de PR10^{-6} contouren (zie hoofdstuk Externe Veiligheid), waarmee het gebied binnen de PR10^{-8} contour dus ook groter is. Ook binnen de PR10^{-8} contouren bevinden zich geen woningen of gevoelige bestemmingen, waardoor de GES-score conform Tabel 12-3 niet hoger is dan 4.



Figuur 12-7 PR10^{-8} contouren in de plansituatie

Aangezien er geen woningen gelegen zijn binnen zowel de PR10^{-6} als de PR10^{-8} contour in zowel de plansituatie als beide referentiesituaties, scoort de plansituatie gelijk aan beide referentiesituaties en is daarom neutraal (score: 0) beoordeeld in het kader van het aspect externe veiligheid. Deze beoordeling wijkt af van de beoordeling zoals deze in het hoofdstuk externe veiligheid in het MER is opgenomen, omdat voor de GES-score alleen gekeken wordt naar kwetsbare objecten. De kwetsbare objecten binnen het studiegebied bestaan uit het recreatiestrand, en de toeristische attractie Futureland. Deze objecten vallen echter binnen het groepsrisico (GR), en niet binnen het plaatsgebonden risico (PR) waarvoor de hierboven afgebeelde contouren gelden.

12.5 Effectbeoordeling plansituatie versus referentiesituatie 2

In Tabel 12-13 zijn de effecten van de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 2 voor de aspecten geluid, luchtkwaliteit en externe veiligheid samengevat. Onder de tabel wordt de effectbeoordeling toegelicht.

Tabel 12-13 Effectbeoordeling plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 2

Aspect	Beoordelingscriterium	Plan t.o.v. referentiesituatie 2
Geluid	Verschuiving van aantal GES-scores	-
Luchtkwaliteit	Verschuiving van aantal GES-scores	-
Externe veiligheid	Verschuiving van aantal GES-scores	0

Aspect geluid

Op basis van de cumulatieve geluidsbelasting vanwege Maasvlakte 2 is in onderstaande tabel het aantal adressen per GES-score in de plansituatie en referentiesituatie 2 weergegeven.

Tabel 12-14 Adressen binnen GES-scores als gevolg van cumulatieve geluidbelasting in referentiesituatie 2 en plansituatie

Situatie	GES 1	GES 2	GES 4	GES 5	GES 6	GES 7	GES 8	Totaal
Referentiesituatie 2	0	5.168	26.935	73.141	9.660	0	0	114.904
Plansituatie	0	6.977	20.074	78.193	9.660	0	0	114.904

Hieruit blijkt dat in de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 2 wel verschuivingen plaatsvinden in GES-scores. In GES-score 2, neemt het aantal adressen in de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 2 toe met 1809. Deze adressen zijn afkomstig uit GES-score 4 en dit houdt in dat de 1809 adressen van een matige naar een redelijke milieugezondheidskwaliteit schuiven. Deze adressen zijn gelegen in Schiedam Midden.

In GES-score 5 neemt het aantal adressen met 5.052 toe. Deze adressen zijn afkomstig uit GES-score 4, waar een gelijke afname plaatsvindt. Deze adressen zijn gelegen in Oostvoorne Oost en Brielle. Door de verschuiving in GES-scores, is conform de systematiek in Tabel 12-7, het aspect geluid in relatie tot gezondheid als licht negatief (score: -) beoordeeld.

Het grote aantal adressen met GES-score 6, is gelegen in de omgevingen Heenvliet Midden, Rozenburg Midden en Rozenburg Zuid-Oost. In Tabel 12-15 zijn de geluidswaarden voor deze punten weergegeven voor de referentiesituatie 2 en de plansituatie.

Tabel 12-15 Geluidbelasting op gebieden met GES-score 6 voor referentiesituatie 2 en de plansituatie

Rekenpunt	Referentiesituatie 2 (dB(A))	Plansituatie (dB(A))
Heenvliet Midden (ZIP18)	63,4	63,4
Rozenburg Midden (ZIP 21)	62,7	62,8
Rozenburg Zuid-Oost (ZIP 32)	62,6	62,7

Zoals zichtbaar is in de tabel, zijn de waarden voor de geluidsbelasting slechts iets hoger dan de grenswaarde van 62,5 dB(A) voor GES-score 6. Deze geluidsbelasting wordt voor alle drie de immissiepunten met name veroorzaakt door de bestaande industrie van bestaande industriegebieden (Botlek-Vondelingenplaat). Daarnaast is de rijksweg A15 een relevante geluidsbron voor de immissiepunten in Rozenburg. De bijdrage van Maasvlakte 2 aan de geluidsbelasting is hierdoor klein en voornamelijk het gevolg van bestaand industrielawaai en toenemend verkeer op de A15. Hierbij is er geen verschil tussen de plansituatie en referentiesituatie 2. Voor Heenvliet Midden is de bestaande industrie van Botlek-Vondelingenplaat de belangrijkste bijdrager aan de geluidsbelasting, gevolgd door windturbinegeluid.

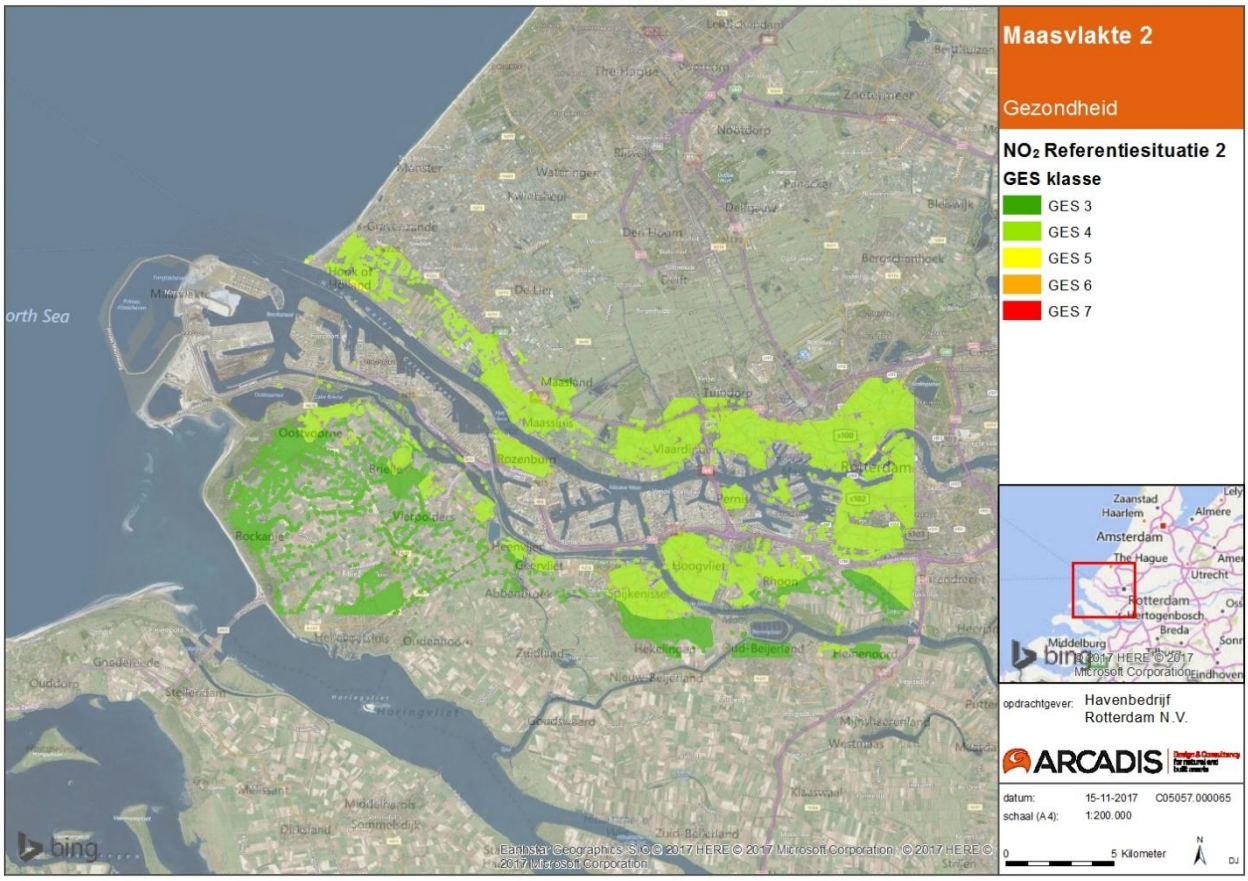
Aspect luchtkwaliteit

In Tabel 12-16 is aantal adressen per GES-score als gevolg van luchtkwaliteit (NO_2) in referentiesituatie 2 en plansituatie weergegeven.

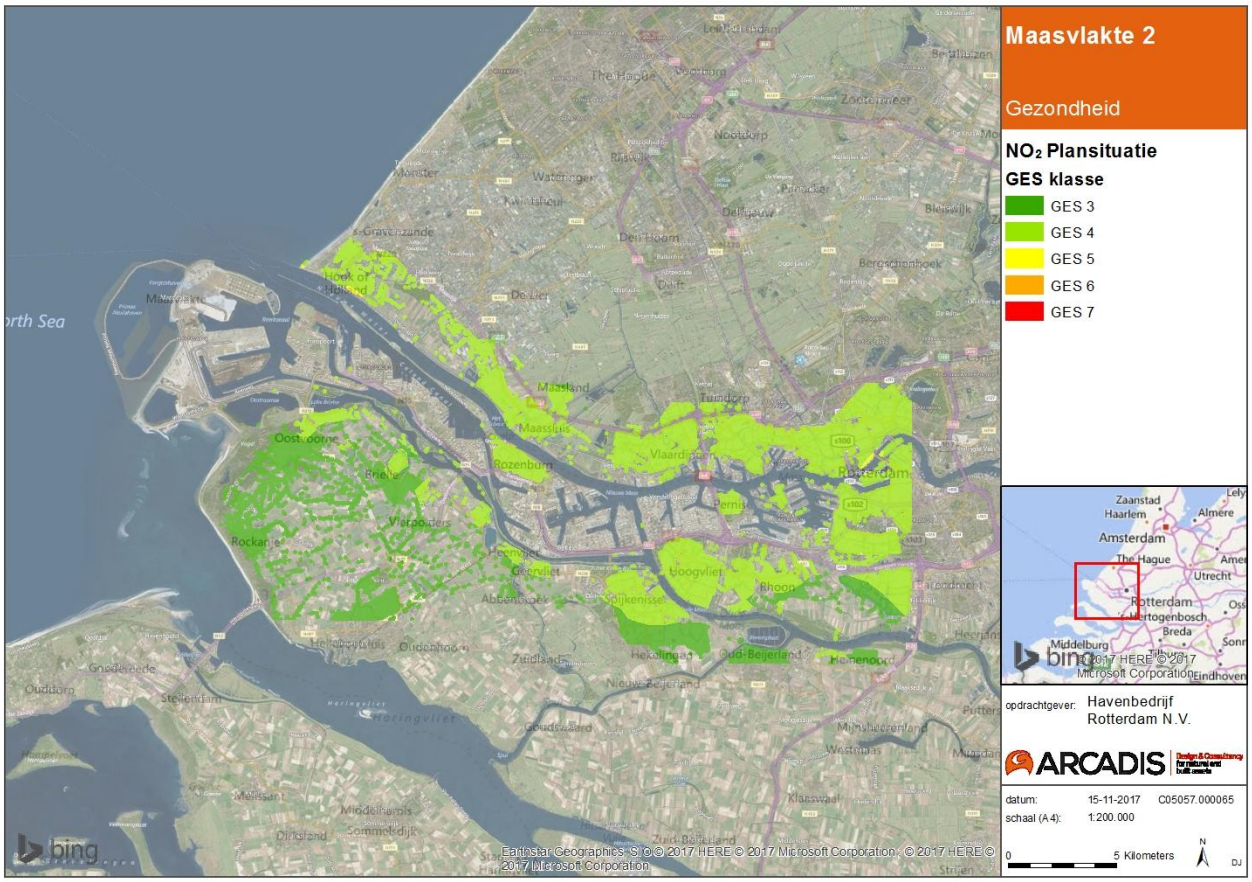
Tabel 12-16 Adressen binnen GES-scores als gevolg van luchtkwaliteit (NO_2) in referentiesituatie 2 en plansituatie

Situatie	GES 2	GES 3	GES 4	GES 5	GES 6	GES 7	GES 8	Totaal
Referentiesituatie 2	0	63.491	439.521	832	0	0	0	503844
Plansituatie	0	65.015	437.822	1.007	0	0	0	503844

In Figuur 12-8 zijn de GES-scores voor NO_2 in referentiesituatie 2 weergegeven en in de GES-scores voor NO_2 in de plansituatie.



Figuur 12-8 GES-scores NO_2 in referentiesituatie 2



Figuur 12-9 GES-scores NO_2 voor de plansituatie

Uit Tabel 12-6 blijkt dat in de plansituatie een verschuiving plaatsvindt van hogere GES-scores als gevolg van luchtkwaliteit (NO_2) naar lagere GES-scores ten opzichte van referentiesituatie 2. Het aantal adressen met GES-score 4 bedraagt in de plansituatie 437.822 ten opzichte van 439.521 in referentiesituatie 2. Dit houdt in dat deze adressen van een matige milieugezondheidkwaliteit naar een vrij matige (of betere) milieugezondheidkwaliteit verschuiven. Daarnaast geldt dat er in de plansituatie 1007 adressen zijn in GES-score 5, een toename van 175 woningen ten opzichte van referentiesituatie 2.

Bij de vergelijking tussen de plansituatie en referentiesituatie 2 gaat het om een afname van 1.699 adressen in GES-score 4. Deze adressen gaan nu naar GES-score 3 en GES-score 5, hierin wordt een toename waargenomen in de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 2 die gelijk is aan de totale afname in GES-score 4.

Bij de woningen vinden de grootste afnames plaats in de omgeving van Brielle en Oostvoorne, maar ook in Hoek van Holland vindt een verschuiving plaats van GES-score 5 naar GES-score 4.

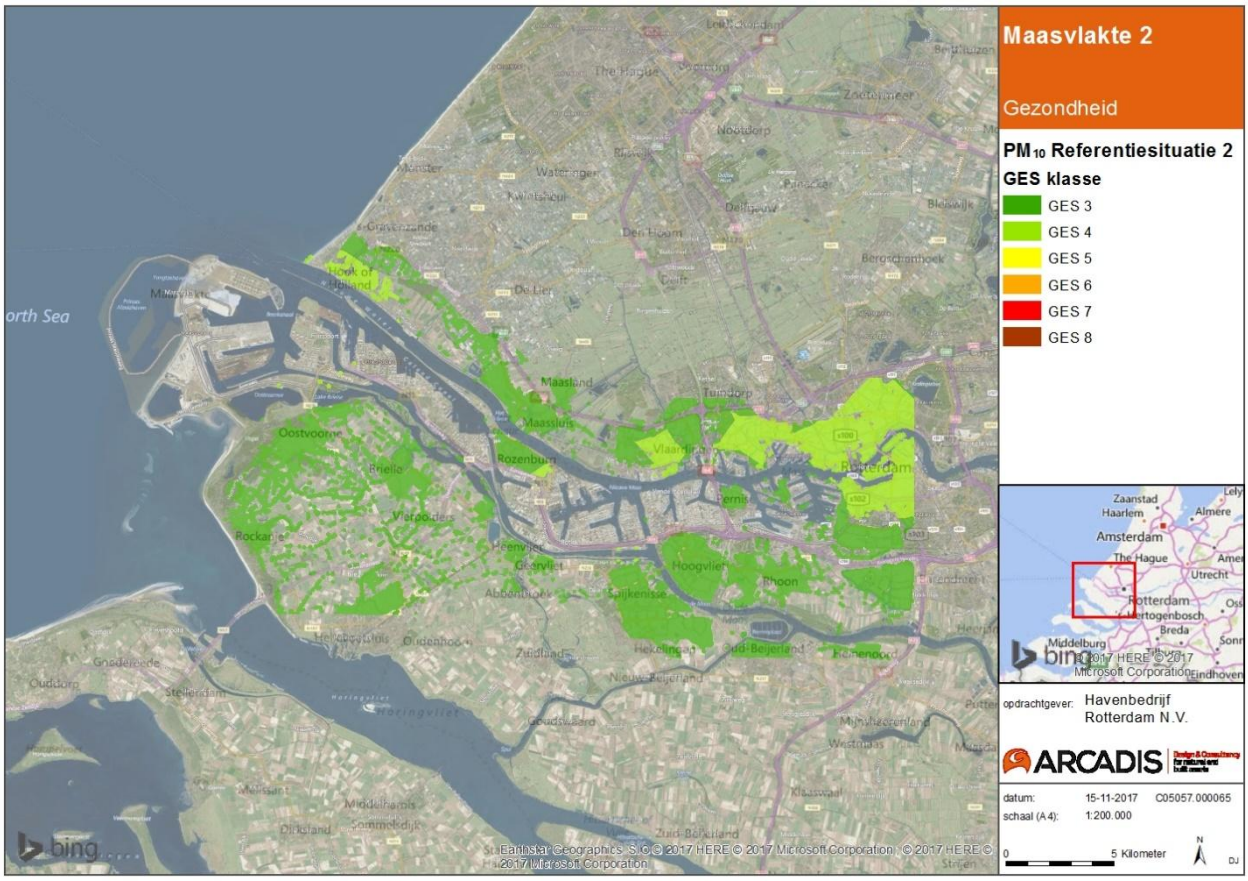
De afname van adressen in GES-score 4 in de plansituatie betreft een daling van circa 0,4% ten opzichte van referentiesituatie 2. De toename van het aantal adressen in GES-score 5 bedraagt 21%. Uit de figuren blijkt dat er geen woningen meer dan 1 GES-score verschuiven. Dit is conform de systematiek in Tabel 12-7 als licht negatief (score: -) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie 2.

Op basis van de resultaten uit het onderzoek luchtkwaliteit (PM_{10}) is in tabel 12.17 het aantal adressen per GES-score in referentiesituatie2 en de plansituatie weergegeven.

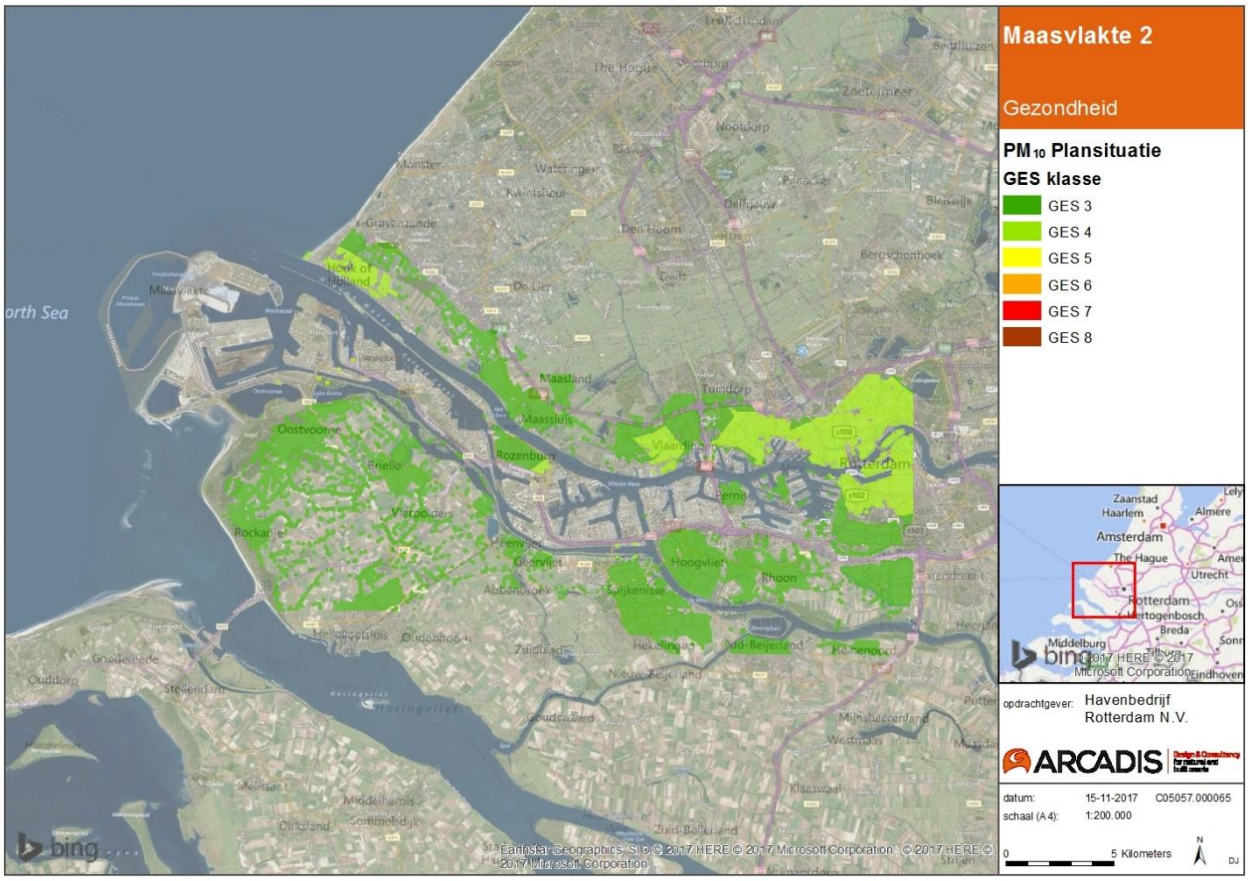
Tabel 12-17 Adressen binnen GES-scores als gevolg van luchtkwaliteit (PM_{10}) in referentiesituatie 2 en de plansituatie

Situatie	GES 2	GES 3	GES 4	GES 5	GES 6	GES 7	GES 8	Totaal
Referentiesituatie 2	0	259.116	244.728	0	0	0	0	503.844
Plansituatie	0	258.494	245.350	0	0	0	0	503.844

In Figuur 12-10 zijn de GES-scores voor PM_{10} in referentiesituatie 2 weergegeven en in de GES-scores voor PM_{10} in de plansituatie.



Figuur 12-10 GES-scores PM_{10} in referentiesituatie 2



Figuur 12-11 GES-scores PM_{10} voor de plansituatie

Uit Tabel 12-17 blijkt dat in de plansituatie een verschuiving plaatsvindt van lagere GES-scores naar hogere GES-scores ten opzichte van referentiesituatie 2. Het aantal adressen met GES-score 4 bedraagt in de plansituatie circa 245.350 ten opzichte van 244.728 in referentiesituatie 2. Dit houdt in dat deze adressen van een vrij matige milieugezondheidkwaliteit naar een matige milieugezondheidkwaliteit verschuiven.

Bij de vergelijking tussen de plansituatie en referentiesituatie 2 gaat het om een toename van circa 622 adressen in GES-score 4. Deze adressen zijn afkomstig uit GES-score 3, hierin wordt een gelijke afname waargenomen in referentiesituatie 2 ten opzichte van de plansituatie. Dit is conform de systematiek in tabel 12.7 als licht negatief (score: -) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie 2. Door de beperkte verschillen is uit Figuur 12-10 en Figuur 12-11 moeilijk na te gaan waar de verbeteringen precies optreden. Uit nader onderzoek blijkt dat het gaat om adressen in Vlaardingen en Schiedam.

Aspect externe veiligheid

De effecten van de plansituatie verschillen niet van de effecten in referentiesituatie 2 (zie hoofdstuk Externe veiligheid). De plansituatie is om die reden neutraal beoordeeld ten opzichte van referentiesituatie 2 (score: 0). In Figuur 12-7 zijn de $PR10^{-8}$ contouren weergegeven voor de plansituatie. Binnen de $PR10^{-8}$ contouren bevinden zich geen woningen of gevoelige bestemmingen, waardoor de GES-score conform Tabel 12-3 niet hoger is dan 4. Deze beoordeling wijkt af van de beoordeling zoals deze in het hoofdstuk externe veiligheid in het MER is opgenomen, omdat voor de GES-score alleen gekeken wordt naar kwetsbare objecten. De kwetsbare objecten binnen het studiegebied bestaan uit het recreatiestrand, en de toeristische attractie FutureLand. Deze objecten vallen echter binnen het groepsrisico (GR), en niet binnen het plaatsgebonden risico (PR) waarvoor contouren in Figuur 12-7 gelden.

12.6 Overzicht effectbeoordeling

De GES-scores zijn conform het handboek GES niet bij elkaar op te tellen voor de verschillende aspecten. Er is dus geen gecumuleerde effectscore te maken. In onderstaande tabel zijn de belangrijkste conclusies opgenomen.

Tabel 12-18 Effectbeoordeling plansituatie voor de aspecten geluid, luchtkwaliteit en externe veiligheid

Aspect	Beoordelingscriterium	Plansituatie t.o.v. referentiesituatie 1	Plansituatie t.o.v. referentiesituatie 2
Geluid	Verschuiving van aantal GES-scores	-	-
Lucht	Verschuiving van aantal GES-scores	-	-
Externe veiligheid	Verschuiving van aantal GES-scores	0	0

12.7 Mitigerende maatregelen

De mogelijkheden voor mitigerende maatregelen zijn in de afzonderlijke hoofdstukken (geluid, luchtkwaliteit en externe veiligheid) beschreven. Voor gezondheid zijn geen aanvullende mitigerende maatregelen nodig.

12.8 Leemten in kennis en aanzet evaluatieprogramma

12.8.1 Leemten in kennis

Er zijn geen leemten in kennis geconstateerd voor het aspect gezondheid die de besluitvorming over het bestemmingsplan kunnen belemmeren

12.8.2 Aanzet monitorings- en evaluatieprogramma

Voor gezondheid is geen monitorings- en evaluatieprogramma nodig bovenop hetgeen reeds in de afzonderlijke hoofdstukken geluid, lucht en externe veiligheid is beschreven.

13 GEUR

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de voorgenomen activiteit op het aspect geur beschreven.

13.1 Beleidskader

In Tabel 13-1 is de relevante wet- en regelgeving en het relevante beleid weergegeven voor het aspect geur.

Tabel 13-1 Beleidskader Geur

Wet- en regelgeving of beleid	Inhoud en relevantie
Nationaal beleid	
Nationaal geurbeleid	Het nationale geurbeleid is sinds 1995 onveranderd. Het doel is: • Nieuwe geurhinder te voorkomen, • Bestaande geurhinder terug te dringen, en • Ernstige hinder geheel uit te bannen.
Provinciaal beleid	
Beleidsnota Geurhinderbeleid Provincie Zuid-Holland, d.d. 16 november 2010	• Het voorkomen van nieuwe hinder bij nieuwe situaties, • Het beperken van hinder bij bestaande situaties, • Het inzetten van Best Beschikbare Technieken (BBT) voor het voorkomen en beperken van geurhinder
Geuraanpak kerngebied Rijnmond (2005)	In afnemende bescherming worden de volgende maatregelniveaus gehanteerd in de Rijnmond geuraanpak: • Maatregelniveau I*: Buiten de terreingrens mag geen geur afkomstig van de inrichting waarneembaar zijn, • Maatregelniveau II: Ter plaatse van een geurgevoelig object mag geen geur afkomstig van de inrichting waarneembaar zijn, • Maatregelniveau III: Ter plaatse van een geurgevoelig object mag geen geuroverlast veroorzaakt worden door de inrichting.

* Over het algemeen is het lastig om aan maatregelniveau I te voldoen en wordt in de praktijk vaak van Maatregelniveau II uitgegaan.

In de Geuraanpak kerngebied Rijnmond wordt onderscheid gemaakt tussen meer en minder geurgevoelige objecten. Voor minder geurgevoelige objecten is een hogere geurbelasting toelaatbaar dan voor de meest geurgevoelige objecten. In principe zijn alle plaatsen waar mensen zich gedurende langere tijd bevinden geurgevoelig.

Tabel 13-2 Gevoelige objecten

Categorie 1: meer geurgevoelig	Categorie 2: minder geurgevoelig
• woonwijk, lintbebouwing; • ziekenhuizen, sanatoria, bejaarden- en verpleeghuizen; • recreatiegebieden (verblijfsrecreatie); • woonwagenterreinen; • woonboten; • asielzoekerscentra; • scholen.	• bedrijfswoningen; • woningen in het landelijk gebied / verspreide ligging; • recreatiegebieden (dagrecreatie); • kantoren (wanneer die in woongebieden liggen, krijgen zij hiermee dezelfde bescherming als het woongebied);

13.2 Beoordelingskader

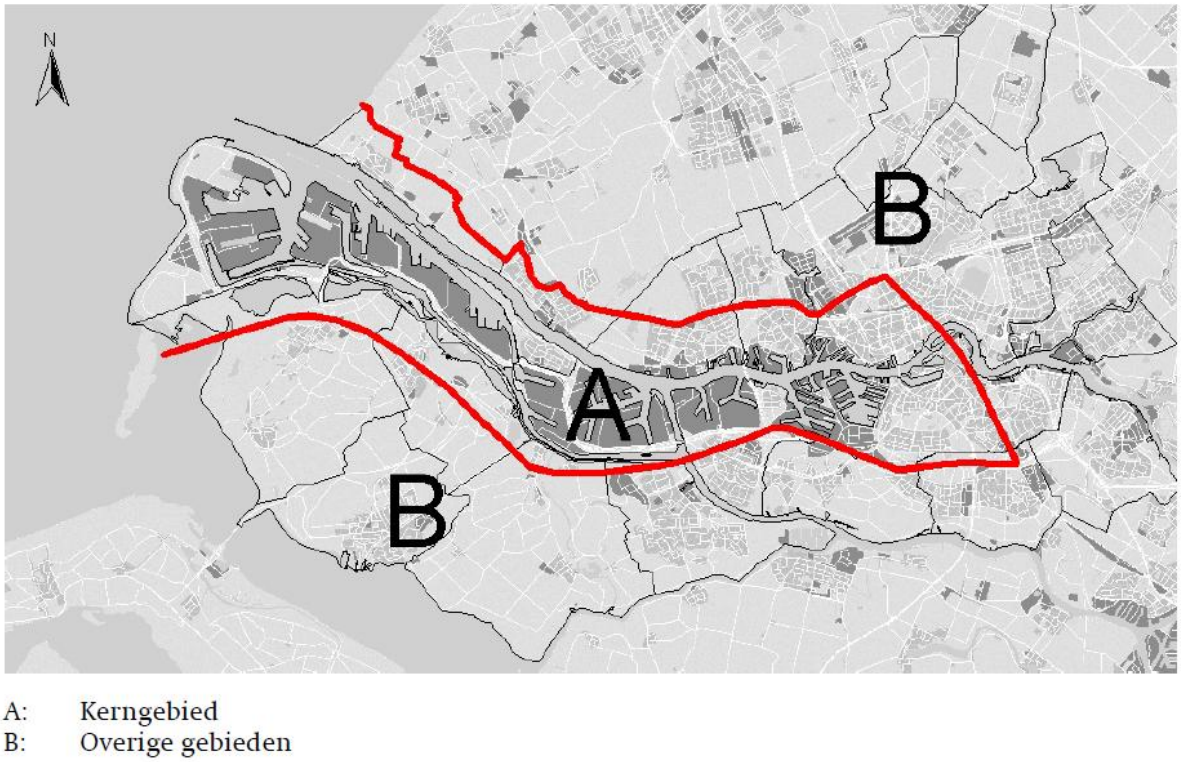
De effecten voor het aspect geur zijn bepaald op basis van de beoordelingscriteria uit Tabel 13-3. Onder de tabel volgt per criterium een toelichting op de beoordelingscriteria en gehanteerde methode.

Tabel 13-3 Beoordelingskader geur

Aspect	Beoordelingscriterium	Meeteenheid
Geur	Aantal kavels met potentieel geur-veroorzakende activiteit	Beschrijving van toename van aantal kavels met potentieel geur-veroorzakende activiteit op Maasvlakte 2
	Geurhinder	Beschrijving van de geurhinder daar waar geurgevoelige objecten aanwezig zijn.

Studiegebied

In de praktijk blijkt dat de hinderafstand groot kan zijn vanwege o.a. piekemissies. Ook de meteorologische parameters (windrichting, -snelheid, temperatuuropbouw van de atmosfeer) en statische parameters (schoorsteenhoogte, warmte-emissie) spelen een belangrijke rol in de verspreiding van emissies en in de hinderafstand. Er is bij de beoordeling uitgegaan van de Geuraanpak kerngebied Rijnmondgebied. Gebied A in onderstaande afbeelding is het studiegebied voor de effectbeoordeling voor het aspect geur.



Figuur 13-1 Studiegebied, werkgebied van de DCMR en kerngebied geuraanpak (bron: Geuraanpak kerngebied Rijnmond – juli 2005)

Maatgevende segmenten

Voor het aspect geur zijn de maatgevende segmenten Chemie & biobased industrie en Biomassa (als onderdeel van het deelsegment agribulk). Bij deze segmenten kunnen (grote) emissiebronnen van geur voorkomen. Binnen de overige segmenten kunnen geur-veroorzakende activiteiten voorkomen, maar over het algemeen zijn het kleine geurbronnen.

Criterium aantal kavels met potentieel geur-veroorzakende activiteiten

Maasvlakte 2 is ingedeeld in kavels waar de verschillende segmenten mogelijk worden gemaakt. Op basis hiervan is gekeken waar mogelijk potentieel geur-veroorzakende activiteiten worden verwacht en waar geen potentieel geur-veroorzakende activiteiten plaatsvinden. Vervolgens is gekeken naar de kavels waar potentieel geur-veroorzakende activiteiten plaatsvinden ten opzichte van de referentiesituaties. In Tabel 13-4 is het beoordelingskader en de waarderingssystematiek op basis van een 5-puntenschaal weergegeven.

Tabel 13-4 Beoordelingskader aantal kavels industrieterrein met potentieel geur-veroorzakende activiteit

Score	Omschrijving
++	Sterke afname (>15) aantal kavels met potentieel geur-veroorzakende activiteit
+	Lichte afname (3-14) aantal kavels met potentieel geur-veroorzakende activiteit
0	Gelijk (+/- 2) aantal kavels met potentieel geur-veroorzakende activiteit
-	Lichte toename (3-14) aantal kavels met potentieel geur-veroorzakende activiteit
- -	Sterke toename (>15) aantal kavels met potentieel geur-veroorzakende activiteit

Criterium geurhinder in de omgeving

Geur kan in de leefomgeving hinder veroorzaken. Het doel is om nieuwe geurhinder te voorkomen. Nieuwe hinder voorkomen kan het beste door het voldoende scheiden en gescheiden houden van bronnen en burgers: afstand houden. De hinderafstand verschilt per type bedrijvigheid, de zwaarte en grootte van het bedrijf. Over het algemeen geldt hoe zwaarder en groter het bedrijf, hoe groter de afstand tussen bedrijven en gevoelige objecten die in acht dient te worden genomen. In de praktijk blijkt dat de hinderafstanden groot kunnen zijn. Deze kwalificering van geur vindt plaats op basis van een beschouwing van beschikbare informatie en expert judgement. In Tabel 13-5 is het beoordelingskader criterium ‘geurhinder’ weergegeven.

Tabel 13-5 Beoordelingskader geurhinder

Score	Omschrijving
++	Groot positief effect ten aanzien van geurhinder
+	Licht positief effect ten aanzien van geurhinder
0	Geen verandering ten aanzien van geurhinder
-	Licht negatief effect ten aanzien van geurhinder
- -	Groot negatief effect ten aanzien van geurhinder

13.3 Effectbeoordeling plansituatie versus referentiesituatie 1

13.3.1 Beschrijving referentiesituatie 1

Het uitgeefbaar oppervlak van Maasvlakte 2 bedraagt 1.000 hectare. Momenteel is circa 220 hectare in gebruik door het segment Containers en Maritieme industrie. Deze bedrijven hebben geen relevante geuremissie. Er is in referentiesituatie 1 dus geen sprake van potentieel geur-veroorzakende activiteiten en geurhinder.

13.3.2 Effectbeoordeling plansituatie

In Tabel 13-6 zijn de effecten van de plansituatie vergeleken met referentiesituatie 1. Onder de tabel wordt de effectbeoordeling per beoordelingscriterium toegelicht.

Tabel 13-6 Effectbeoordeling plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 1

Criterium	Plansituatie t.o.v. referentiesituatie 1
Aantal kavels met potentieel geur-veroorzakende activiteit	-
Geurhinder	-

Criterium aantal kavels met potentieel geur-veroorzakende activiteit

In de plansituatie wordt het terrein voor circa 60% gebruikt door containerbedrijven. Het overige deel van het gebied wordt flexibel ingevuld. Containerbedrijven, Empty depots, Distributie en Maritieme industrie zijn niet geurrelevant. Bij de segmenten Chemie & biobased industrie en Biomassa kunnen (grote) emissiebronnen van geur voorkomen. Binnen de overige industrietypen kunnen geur-veroorzakende activiteiten voorkomen, maar over het algemeen zijn het kleine geurbronnen. Op 9 van de 27 kavels kunnen potentieel geur-veroorzakende activiteiten voorkomen (zie Tabel 13-7). Ten opzichte van de referentiesituatie 1 neemt het aantal kavels met potentieel geur-veroorzakende activiteiten licht toe met 9 en is derhalve licht negatief beoordeeld (score: -).

Tabel 13-7 Overzicht kavels met potentieel geur-veroorzakende activiteiten in de plansituatie

Kavel	Voorgenomen activiteit	Relevantie geur	Bruto oppervlakte in hectare
A1	Chemie & bio-based industrie/ Distributie/ Empty depots	Geurrelevant	85
A2	Chemie & bio-based industrie/ Distributie/ Empty depots	Geurrelevant	25
B1	Rail Terminal/Maritieme dienstverlening & andere haven gerelateerde activiteiten	Niet geurrelevant	33
B2 – 10	Maritieme dienstverlening & andere haven gerelateerde activiteiten	Niet geurrelevant	42
C1	Containers	Niet geurrelevant	68
C2	Containers	Niet geurrelevant	28
C3	Containers	Niet geurrelevant	27
C4	Containers	Niet geurrelevant	45
C5	Containers	Niet geurrelevant	13
D1	Containers	Niet geurrelevant	90
D2	Containers	Niet geurrelevant	45
D3	Containers	Niet geurrelevant	20
E1	Chemie & bio-based industrie/ Maritieme industrie	Geurrelevant	28
E2	Chemie & bio-based industrie/ Maritieme industrie	Geurrelevant	13
E3	Chemie & bio-based industrie/ Maritieme industrie	Geurrelevant	39
F1	Containers	Niet geurrelevant	26
F2	Containers	Niet geurrelevant	36
F3	Containers	Niet geurrelevant	27
G1	Maritieme dienstverlening & andere haven gerelateerde activiteiten	Niet geurrelevant	5
G2	Maritieme dienstverlening & andere haven gerelateerde activiteiten	Niet geurrelevant	1
H1	Containers	Niet geurrelevant	67
H2	Containers	Niet geurrelevant	65

H3	Containers	Niet geurrelevant	36
J	Chemie & bio-based industrie/ Distributie/ Empty depots/ Maritieme industrie/Breakbulk/Biomassa/Containers	Geurrelevant	29
K1	Chemie & bio-based industrie/ Maritieme industrie/Breakbulk/Biomassa	Geurrelevant	76
K2	Chemie & bio-based industrie/ Maritieme industrie/Breakbulk/Biomassa	Geurrelevant	61
L	Containers/ Maritieme industrie/Breakbulk/Biomassa/Chemie & bio-based industrie	Geurrelevant	15
Aantal kavels en oppervlakte met potentieel geur-veroorzakende activiteiten		**9**	**371**

Criterium geurhinder

In de plansituatie kunnen op 9 van de 27 uitgeefbare kavels geur-veroorzakende activiteiten voorkomen. Het betreft Chemie & biobased industrie en Biomassa. In de praktijk blijkt dat de hinderafstand groot kan zijn vanwege o.a. piekemissies. Ook de meteorologische parameters spelen een belangrijke rol in de verspreiding van emissies en in de hinderafstand. De belangrijkste meteorologische parameters die geurimmissie op leefniveau bepalen zijn: windrichting, windsnelheid en temperatuuropbouw van de atmosfeer. Daarnaast wordt de geurimmissie ook bepaald door statische parameters, zoals schoorsteenhoogte en warmte-emissie uit de schoorsteen.

Aan nieuwe potentieel geur-veroorzakende activiteiten worden bij de vergunningverlening echter strenge eisen gesteld, zodat activiteiten alleen plaats kunnen vinden indien ze niet tot extra geurbelasting en/of geurhinder in de omgeving zullen leiden. Bij effectieve toepassing van de Geuraanpak kerngebied Rijnmondgebied bij vergunningverlening, mag ervan worden uitgegaan dat geen nieuwe geurhinder ontstaat.

De Geuraanpak kerngebied Rijnmondgebied streeft ernaar dat buiten de terreingrens geen geur afkomstig van de inrichting waarneembaar mag zijn (Maatregelniveau I). Indien wordt aangetoond dat niet aan Maatregelniveau I wordt voldaan, wordt vervolgens gekeken of aan een lager maatregelniveau wordt voldaan. Maatregelniveau II luidt dat ‘ter plaatse van een geurgevoelig object geen geur afkomstig van de inrichting waarneembaar mag zijn’. In de praktijk zal vaak aan Maatregelniveau II worden voldaan voor categorie 1 gevoelige objecten, ook gezien de grote afstand van Maasvlakte 2 tot deze objecten (zie Tabel 13-2). De afstand tot categorie 1 gevoelige objecten bedraagt meer dan 5 kilometer. Als in een specifieke situatie niet aan Maatregelniveau I of Maatregelniveau II kan worden voldaan, waarbij het economische aspect en de technische haalbaarheid in de afweging wordt meegenomen, wordt Maatregelniveau III toegepast. Maatregelniveau III mag niet leiden tot geuroverlast ter plaatse van categorie 1 gevoelige objecten. Voor categorie 1 gevoelige objecten moet minimaal aan Maatregelniveau III worden voldaan anders is de situatie niet toelaatbaar. De zorgplichtbepaling legt in deze situatie vast dat het bedrijf permanent blijft werken aan het minimaliseren van de emissies. Het in de toekomst behalen van een hoger maatregelniveau is hierbij het doel.

Aan de zuidwestzijde van Maasvlakte 2 en langs de Slufter bevinden zich een activiteiten-, dag- en natuurstrand. Ook recreatiegebieden (dagrecreatie) zijn geurgevoelig. Dagrecreatie behoort tot categorie 2 (zie Tabel 13-2). Categorie 2 objecten hebben een lager beschermingsniveau (minder geurgevoelig) dan categorie 1. Voor minder geurgevoelige objecten is een hogere geurbelasting toelaatbaar. Voor categorie 2 wordt gestreefd naar Maatregelniveau III of hoger. Indien niet aan Maatregelniveau III kan worden voldaan, wordt een acceptabel hinderniveau voor categorie 2 vastgesteld. Echter, in deze situatie blijft de zorgplicht om de emissies te minimaliseren met als doel een hoger maatregelniveau behalen. Omdat recreatiegebieden op relatief korte afstanden van kavels met potentiele geur veroorzakende activiteiten liggen, verdienen de kavels A1, A2, L, K1 en K2 extra aandacht. Deze kavels kunnen in de plansituatie geurimmissie veroorzaken ter plaatse van de recreatiegebieden. Om (ernstige) geurhinder te voorkomen, kunnen op deze kavels mogelijk geen grote geuremissiebronnen worden toegelaten of mogelijk verdergaande maatregelen dan BBT (beste beschikbare technieken) vereisen. Het toepassen van BBT vindt plaats in het kader van vergunningverlening aan individuele bedrijven op MV2. De toelaatbare geuremissie op de genoemde kavels is mede afhankelijk van de locatie van de emissiebronnen, de aard van de geur

(hinderlijkheid van de geur) en de hinderafstand. Ook de meteorologische parameters (windrichting, -snelheid, temperatuuropbouw van de atmosfeer) en statische parameters (schoorsteenhoogte en warmte-emissie) spelen een belangrijke rol in de verspreiding van emissies en in de hinderafstand. Een hogere schoorsteenhoogte en een hogere warmte emissie zorgen voor een beter verspreiding en verdunning voordat de pluim het leefniveau bereikt. Statische parameters spelen een minder belangrijke rol bij diffuse bronnen, zoals bij de aanvoer en op- en overslag van biomassa. De geuremissie van bijvoorbeeld biomassa kan beperkt worden door voldoende afstand te houden, inpandig op- en overslag van de biomassa, de opslagruimte afzuigen via een (hoge) schoorsteen en/of de biomassa verpakt aanvoeren en opslaan, bijvoorbeeld in balen of in gesloten containers. Met genoemde maatregelen kan de hinderafstand tot het minimum worden beperkt.

Op basis van de Geuraanpak kerngebied Rijnmond wordt geen toename van geurhinder voor categorie 1 geurgevoelige objecten verwacht ten opzichte van de referentiesituatie 1. Vanwege de relatieve korte afstand van kavels met potentieel geur veroorzakende activiteiten tot categorie 2 geurgevoelige objecten, het strand langs de zeewering van Maasvlakte 2, kan mogelijk geurhinder in de plansituatie optreden. Derhalve is het beoordelingscriterium geurhinder neutraal tot licht negatief beoordeeld. In de effecttabel is dit effect licht negatief beoordeeld (score: -).

Cumulatie van effecten

Cumulatie van geur is een effect van meerdere geurbronnen die elkaar beïnvloeden. Voor geuren die sterk vergelijkbaar zijn, is het naar verwachting mogelijk om deze op te tellen, maar er worden geen versterkende of verzwakkende effecten verwacht. Ook de ligging van de kavels, windrichting en windsnelheid spelen een rol bij cumulatie. De kavels waar mogelijk geur-veroorzakende activiteiten plaatsvinden, liggen verspreid over het plangebied. De verwachting is dat de effecten van veel kavels niet in elkaars invloedsgebied liggen.

Over het algemeen wordt geurhinder veroorzaakt door emissiebronnen met een fluctuerend karakter. Het betreffen vaak incidentele situaties. Deze situaties kunnen veelal voorkomen worden door ‘good housekeeping’. De kans dat de geurbelasting van fluctuerende emissiebronnen gelijktijdig optreedt, is zeer klein. Door effectieve toepassing van de Geuraanpak kerngebied Rijnmond worden geen geurversterkende effecten ter plaatse van geurgevoelige objecten verwacht.

13.4 Effectbeoordeling plansituatie versus referentiesituatie 2

13.4.1 Beschrijving referentiesituatie 2

In Tabel 13-8 is een overzicht gegeven van de invulling van referentiesituatie 2. Daarnaast is ook aangegeven op welke kavels potentieel geur-veroorzakende activiteiten kunnen voorkomen.

Tabel 13-8 Overzicht aantal kavels met potentieel geur-veroorzakende activiteiten in referentiesituatie 2

Kavel	Huidige bestemming	Relevantie geur huidige bestemming	Bruto oppervlakte in hectare
A1	Chemie & bio-based industrie/ Distributie/ Empty depots	Geurrelevant	85
A2	Chemie & bio-based industrie/ Distributie/ Empty depots	Geurrelevant	25
B1	Chemie & bio-based industrie/ Distributie/ Empty depots	Geurrelevant	33
B2 – 10	Chemie & bio-based industrie/ Distributie/ Empty depots	Geurrelevant	42
C1	Containers	Niet geurrelevant	68
C2	Containers	Niet geurrelevant	28

Kavel	Huidige bestemming	Relevantie geur huidige bestemming	Bruto oppervlakte in hectare
C3	Containers	Niet geurrelevant	27
C4	Containers	Niet geurrelevant	45
C5	Containers	Niet geurrelevant	13
D1	Containers	Niet geurrelevant	90
D2	Containers	Niet geurrelevant	45
D3	Containers	Niet geurrelevant	20
E1	Chemie & biobased industrie	Geurrelevant	28
E2	Chemie & biobased industrie	Geurrelevant	13
E3	Chemie & biobased industrie	Geurrelevant	39
F1	Containers	Niet geurrelevant	26
F2	Containers	Niet geurrelevant	36
F3	Containers	Niet geurrelevant	27
G1	Maritieme dienstverlening & andere haven gerelateerde activiteiten	Niet geurrelevant	5
G2	Maritieme dienstverlening & andere haven gerelateerde activiteiten	Niet geurrelevant	1
H1	Containers	Niet geurrelevant	67
H2	Containers	Niet geurrelevant	65
H3	Containers	Niet geurrelevant	36
J	Chemie & bio-based industrie/ Distributie/ Empty depots	Geurrelevant	29
K1	Containers/ Chemie & bio-based industrie	Geurrelevant	76
K2	Containers/ Chemie & bio-based industrie	Geurrelevant	61
L	Containers	Niet geurrelevant	15
Aantal kavels en oppervlakte met potentieel geur-veroorzakende activiteiten		**10**	**431**

13.4.2 Effectbeoordeling plansituatie

In Tabel 13-9 zijn de effecten van de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 2 samengevat. Onder de tabel is de effectbeoordeling toegelicht.

Tabel 13-9 Effectbeoordeling plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 2

Criterium	Plansituatie t.o.v. referentiesituatie 2
Aantal kavels met potentieel geur-veroorzakende activiteit	0
Geurhinder	0

Criterium aantal kavels met potentieel geur-veroorzakende activiteit

Uit Tabel 13-8 komt naar voren dat op 10 kavels in referentiesituatie 2 potentieel geur-veroorzakende activiteiten kunnen voorkomen. In de plansituatie zijn 9 kavels waar potentieel geur-veroorzakende activiteiten kunnen voorkomen. In de plansituatie is er dus één kavel minder met potentieel geur-veroorzakende activiteiten. De verschillen tussen referentiesituatie 2 en de plansituatie betreffen kavels B1, B2-10 en L.

B1 en B2-10 zijn kavels met potentieel geur-veroorzakende activiteiten in referentiesituatie 2. In de plansituatie komen op de kavels B1 en B2-10 geen geurrelevante activiteiten meer voor. In de plansituatie is op kavel L naast Containers, ook o.a. Biomassa, Chemie & biobased industrie mogelijk. Op kavel L kunnen daardoor in de plansituatie potentieel geur-veroorzakende activiteiten voorkomen. Per saldo neemt het totale oppervlakte met geurrelevante activiteiten in de plansituatie met 60 hectare af ten opzichte van referentiesituatie 2. Hierdoor is de plansituatie neutraal beoordeeld (score: 0).

Criterium geurhinder

In de plansituatie blijft het aantal kavels met potentieel geur-veroorzakende activiteiten nagenoeg gelijk aan referentiesituatie 2. Op basis hiervan is geconcludeerd dat er in de plansituatie geen toename van geurhinder ten opzichte van referentiesituatie 2 wordt verwacht. Ook door toepassing van de Geuraanpak kerngebied Rijnmond is geen toename van geurhinder verwacht ten opzichte van de referentiesituatie 2. Derhalve is de plansituatie neutraal beoordeeld (score: 0).

13.5 Overzicht effectbeoordeling

In Tabel 13-10 zijn de effecten van de plansituatie ten opzichte van beide referentiesituaties voor het aspect geur samengevat. Onder de tabel zijn de belangrijkste conclusies weergegeven.

Tabel 13-10 Effectbeoordeling plansituatie voor het aspect geur

Criterium	Plansituatie t.o.v. referentiesituatie 1	Plansituatie t.o.v. referentiesituatie 2
Aantal kavels met potentieel geur-veroorzakende activiteit	-	0
Geurhinder	-	0

Criterium aantal kavels met potentieel geur-veroorzakende activiteit

In de plansituatie neemt het aantal kavels met potentieel geur-veroorzakende activiteit met 9 kavels toe ten opzichte van referentiesituatie 1. Deze is derhalve licht negatief beoordeeld (score: -). Ten opzichte van referentiesituatie 2 neemt het aantal kavels met potentieel geur-veroorzakende activiteiten in de plansituatie met 1 kavel af ten opzichte van referentiesituatie 2. Dit is neutraal beoordeeld (score: 0).

Criterium geurhinder

Bij effectieve toepassing van de Geuraanpak kerngebied Rijnmondgebied bij vergunningverlening, mag ervan worden uitgegaan, dat er geen nieuwe geurhinder voor categorie 1 geurgevoelige objecten ontstaat. Aan de nieuwe potentieel geur-veroorzakende activiteiten bij de vergunningverlening worden aan geur eisen

gesteld, zodat deze alleen plaats kunnen vinden indien ze niet tot extra geurbelasting en/of geurhinder in de omgeving zullen leiden. Vanwege de relatieve korte afstand van kavels met potentieel geur-veroorzakende activiteiten tot categorie 2 geurgevoelige objecten, recreatiegebied langs MV2, kan mogelijk geurhinder in de plansituatie optreden. Derhalve is het criterium geurhinder neutraal tot licht negatief beoordeeld (score: -).

De geurbelasting in de plansituatie is nagenoeg gelijk aan referentiesituatie 2. Ook door toepassing van de 'Geuraanpak kerngebied Rijnmond' is geen toename van geurhinder verwacht ten opzichte van referentiesituatie 2. Derhalve is het criterium geurhinder neutraal beoordeeld (score: 0).

13.6 Mitigerende maatregelen

Het uitgangspunt is het toepassen van BBT-maatregelen. Als in de vergunningstrajecten op basis van de Geuraanpak kerngebied Rijnmond blijkt dat BBT-maatregelen niet toereikend zijn, wordt onderzocht of aanvullende maatregelen kunnen worden voorgeschreven. Aanvullende mitigerende maatregelen worden daarom niet nodig geacht.

13.7 Leemten in kennis en aanzet evaluatieprogramma

13.7.1 Leemten in kennis

Het is nog niet bekend welke bedrijven zich op Maasvlakte 2 gaan vestigen met bijhorende geurbronnen en/of activiteiten. Door strikte toepassing van de 'Geuraanpak kerngebied Rijnmond', en omdat het overgrote deel van Maasvlakte 2 te ver van de bewoonde omgeving ligt om geurhinder te kunnen veroorzaken, leidt dat niet tot een andere effectbeoordeling. Er zijn daarmee geen leemten in kennis geconstateerd voor het aspect geur die de besluitvorming over het bestemmingsplan kunnen belemmeren

13.7.2 Aanzet monitorings- en evaluatieprogramma

In algemene zin verdient het aanbeveling om gebieden waar de segmenten Biomassa en Chemie & biobased industrie mogelijk wordt gemaakt op te nemen in de Milieusignaalkaart geur van DCMR en de geuremisie te monitoren. Daarnaast kan het huidige elektronisch neus netwerk (e-nose[26]) van de bedrijven en het Havenbedrijf Rotterdam in het Rijnmondgebied worden uitgebreid om hinder te voorkomen en waar nodig tijdig op te treden. In Tabel 13-11 is een aanzet voor een monitorings- en evaluatieprogramma voor het aspect geur weergegeven.

Tabel 13-11 Aanzet monitorings- en evaluatieprogramma geur

Criterium	Locatie	Tijd	Soort onderzoek
Geurhinder	Kavels met potentieel geur-veroorzakende activiteit	Voor en na realisatie	Bijhouden klachtenregistratie en eventuele verbanden met kavels met potentieel geur-veroorzakende activiteiten. Detecteren van verandering in luchtsamenstelling (waaronder geuroverlast) d.m.v. e-nose.

[26] De e-nose is een compact meetapparaat die de veranderingen in luchtsamenstelling snel kan detecteren en registeren. De e-noses detecteren een verandering in de luchtsamenstelling voordat geurklachten binnenkomen. De e-noses maken het mogelijk om snel in te grijpen en klachten te vermijden. In het Rijnmondgebied zijn in totaal 252 e-noses. De e-noses zijn geplaatst nabij emissiebronnen en geurgevoelige objecten.

14 LICHT

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de voorgenomen activiteit op het aspect licht beschreven.

14.1 Beleidskader

In Tabel 14-1 is de relevante wet- en regelgeving en het relevante beleid weergegeven voor het aspect licht.

Tabel 14-1 Beleidskader Licht

Wet- en regelgeving of beleid	Inhoud en relevantie
Nationaal beleid	
	Op het gebied van lichthinder is nog geen landelijk beleid voor handen. In vervolg op de Taskforce Verlichting van het voormalige ministerie van VROM worden gemeenten en provincies gestimuleerd energiebesparend om te gaan met verlichting van openbare ruimte en lichtvervuiling tegen te gaan. Veel provincies en gemeenten hebben beleid ontwikkeld op dit gebied. Samengevat komt de kern van het beleid ten aanzien van licht neer op het volgende: Donkerte hoort samen met onder andere rust en ruimte tot een van de kernkwaliteiten van het landschap.
NSVV-richtlijnen	De Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde (NSVV) heeft richtlijnen uitgegeven ten aanzien van voorkoming van lichthinder (2014). In deze richtlijn zijn enkele visuele effecten beschreven die tot lichthinder kunnen leiden. Een van deze effecten is de directe lichtinval. Als parameter ter bepaling van dit effect wordt de verticale verlichtingssterkte in een punt in een relevant oppervlak (Ev in lux) gehanteerd. Bij woningen zijn dit meestal de verticale (gevel-) oppervlakken, vooral de ramen.
Provinciaal / gemeentelijk beleid	
Milieubeleidsplan	De bescherming van donkerte heeft een basis in het milieubeleidsplan en maakt onderdeel uit van het gemeentelijk en provinciaal beleid.

NSVV-richtlijnen

In de NSVV richtlijnen (november 2014) zijn gebieds- en periodeafhankelijke normen opgenomen. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen een viertal gebiedstyperingen/zones met elk een eigen norm:

- E1: gebieden met een zeer lage omgevingshelderheid, in het algemeen natuurgebieden en landelijke gebieden ver van woonkernen;
- E2: gebieden met een lage omgevingshelderheid, in het algemeen buitenstedelijke en landelijke (woon)gebieden;
- E3: gebieden met een gemiddelde omgevingshelderheid, in het algemeen stedelijke (woon)gebieden;
- E4: gebieden met een hoge omgevingshelderheid, in het algemeen stedelijke gebieden met nachtelijke activiteiten, zoals uitgaanscentra en industriegebieden.

De normen zijn weergegeven in Tabel 14-2.

Tabel 14-2 Richtwaarden voor verlichtingssterkte (Ev)

Periode	E1: natuurgebied	E2: landelijk gebied	E3: stedelijk gebied	E4: stadscentrum / industriegebied
07.00 – 23.00 uur	2 lux	5 lux	10 lux	25 lux
23.00 – 07.00 uur	1 lux	1 lux	2 lux	5 lux

Om een indruk te geven van de verlichtingssterkte, is in onderstaande tabel een aantal situaties weergegeven met de daarbij passende lichtsterkten.

Tabel 14-3 Verlichtingsterkte in een aantal situaties (De Molenaar, et al., 2003)

Situatie	Verlichtingssterkte (lux)
Daglicht bij volle zon midden zomer	50.000 – 100.000
Daglicht bij betrokken hemel	1.000 - 10.000
Daglicht gemiddeld	5.000
Schemering	10
Volle maan bij heldere hemel	0,25
Nieuwe maan bij heldere hemel	0,002
Geheel maanloze, zwaar bewolkte nacht	0,001
Bureauverlichting	200 - 800
Leeslicht (werkvlak)	400
's Avonds normaal verlichte kamer	25 -50
Leesdrempel mens (krant te lezen)	0,3
Grens kleuren zien mens	0,1
Grens zien voor aan donker geadapteerd oog mens	0,0001

14.2 Beoordelingskader

De effecten voor het aspect licht zijn bepaald op basis van de beoordelingscriteria uit Tabel 14-4. Onder de tabel volgt per criterium een toelichting op het criterium en gehanteerde methode. De effecten op de natuur zijn beschreven in het hoofdstuk Ecologie.

Voor licht is een indeling naar marktsegment voldoende onderscheidend, omdat binnen de industrietypen de bedrijfskenmerken voor licht niet vergelijkbaar zijn. De benodigde verlichtingssterkte op het werkterrein verschilt per marktsegment. Ook het aantal te verlichten werk-/loopniveaus verschilt per marktsegment.

Per marktsegment zijn verschillende uitgangspunten gehanteerd voor het aspect directe lichtinval. De gehanteerde uitgangspunten zijn hieronder beschreven. Voor het aspect zichtbaarheid is onderscheid naar verschillende marktsegmenten niet mogelijk met de gehanteerde rekenmethodiek. Hieronder is dit nader uitgelegd.

Tabel 14-4 Beoordelingskader licht

Aspect	Beoordelingscriterium	Meeteenheid
Licht	Directe lichtinval	Verandering verlichtingssterkte bij omwonenden
	Zichtbaarheid	Verandering zichtbaarheid (lichtwaas)

Studiegebied

De effecten van directe lichtinval ten gevolge van de bedrijven op Maasvlakte 2 blijven beperkt tot de randen van uitgeefbare kavels. Voor zichtbaarheid is gekeken naar de lichtwaas die te zien is vanaf Hoek van Holland, Oostvoorne en Kwade hoek. Het studiegebied is daarmee groter dan het plangebied.

Maatgevende segmenten

Voor het aspect licht zijn de segmenten *Containers*, *Chemie & biobased industrie, Distributie* en *Maritime dienstverlening* maatgevend.

Criterium directe lichtinval

Het criterium directe lichtinval is gebaseerd op de richtlijnen van de NSVV 'Richtlijn Lichthinder' van november 2014. De lichteffecten van de plansituatie door kunstmatige verlichting naar de omgeving zijn vergeleken ten opzichte van de referentiesituaties. In Tabel 14-5 zijn het beoordelingskader en de waarderingssystematiek van dit beoordelingscriterium op basis van een vijfpuntenschaal weergegeven. De uitgangspunten en methodiek voor de beoordeling van 'directe lichtinval' zijn beschreven in de paragrafen 14.2.1 en 14.2.2.

Tabel 14-5 Beoordelingskader directe lichtinval

Score	Omschrijving
++	N.v.t.
+	N.v.t.
0	Geen verandering, verlichtingssterkte bij omwonenden van 0-1 lux
-	Licht negatief effect, verlichtingssterkte bij omwonenden van 1-2 lux
- -	Groot negatief effect, verlichtingssterkte bij omwonenden van > 2 lux

Criterium zichtbaarheid

Het criterium zichtbaarheid is beoordeeld op basis van verandering in zichtbaarheid. Dit criterium is kwalitatief beschreven op basis van de verwachte verandering in zichtbaarheid in de omgeving ten opzichte van de referentiesituaties en aangevuld met indicatieve berekeningen. Hiervoor wordt het rekeninstrument IPOLicht gebruikt. IPOLicht is een softwareprogramma waarmee de hemelhelderheid kan worden berekend. De hemelhelderheid is een maat voor zichtbaarheid 's nachts: het is de luminantie in het zenith. Oftewel, hoe donker - of hoe licht - is het als men recht omhoog kijkt. De uitgangspunten voor zichtbaarheid zijn beschreven in paragraaf 14.2.3.

Tabel 14-6 Beoordelingskader zichtbaarheid

Score	Omschrijving
++	Sterke afname t.o.v. de referentiesituatie
+	Lichte afname t.o.v. de referentiesituatie
0	Gelijkblijvend t.o.v. de referentiesituatie
-	Lichte toename t.o.v. de referentiesituatie
- -	Sterke toename t.o.v. de referentiesituatie

14.2.1 Uitgangspunten directe lichtinval

Verlichting op een haven- en industrieterrein is noodzakelijk vanwege veiligheidsredenen en/of oriëntatie. De gehanteerde kentallen voor de verlichtingssterkte van de verschillende lichtbronnen zijn gebaseerd op de minimaal vereiste verlichtingssterkte op werkplekken vanuit Arbo technisch oogpunt. De vereiste verlichtingssterkte op de werkplek is afhankelijk van het segment.

De gehanteerde uitgangspunten en kentallen zijn afgeleid uit de volgende bronnen:

- NEN-EN 12464-2 Werkplekverlichting deel 2, werkplekken buiten;
- Milieueffectrapport Havenbestemmingsplannen, deelrapport Licht – versie mei 2013;
- Arcadis-rapport ‘Terreinverlichting APM Terminal Maasvlakte 2’, d.d. 7 september 2010;

Voor de verlichtingssterktes en masthoogte voor het segment ‘Containers’ is uitgegaan van het lichtonderzoek van APMT op Maasvlakte 2.. Voor de overige segmenten is uitgegaan van de verlichtingssterktes uit de genoemde NEN-norm. Voor de masthoogten zijn de aannames gebruikt uit het Deelrapport Licht van het MER Havenbestemmingsplannen, deelrapport licht – versie mei 2013. Per segment is hieronder aangegeven wat de uitgangspunten zijn. Deze uitgangspunten zijn voor alle beschouwde situaties (referentiesituaties en plansituatie) gelijk.

Container

Voor de verlichting van het segment Container is uitgegaan van een verlichtingssterkte (Ev) van het werkvlak van 20 lux met een masthoogte van 45 meter boven plaatselijk maaiveld.

Chemie & biobased industrie

Voor de gebieden waar het segment Chemie & biobased industrie mogelijk wordt gemaakt, zijn de uitgangspunten voor Chemie gehanteerd. Voor de verlichting van het segment is uitgegaan van een verlichtingssterkte (Ev) van het werkvlak van 100 lux op vier werk-/loopniveaus op 3, 13, 23 en 33 meter boven plaatselijke maaiveld.

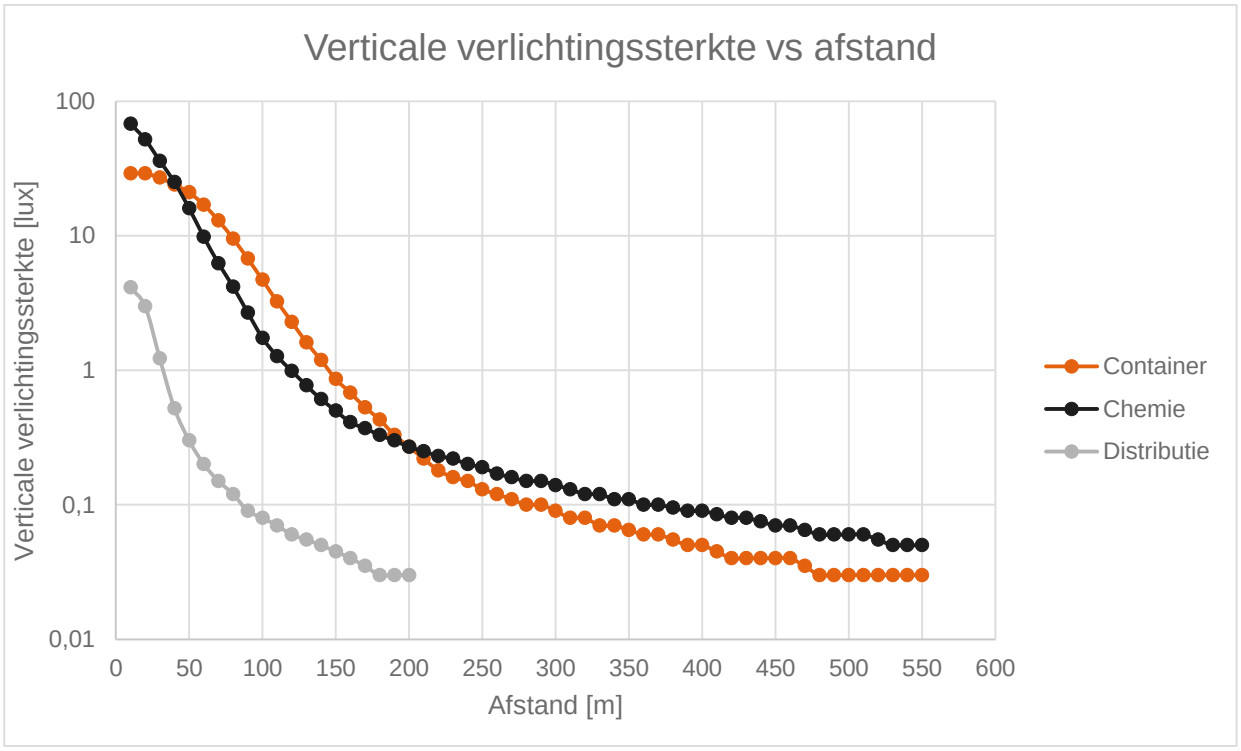
Distributie en dienstverlening

Voor de verlichting van het segment Distributie en Miritieme dienstverlening is uitgegaan van een verlichtingssterkte van het werkvlak van 20 lux met een masthoogte van 12 meter boven plaatselijk maaiveld.

Er is in de overdrachtsberekeningen uitgegaan van een vrije afstand tussen lichtpunten/-masten en de grens van de inrichting van 25 meter. In de berekeningen van directe lichtinval is uitgegaan van armaturen met een vlakke afscherming.

14.2.2 Methodiek directe lichtinval

Voor de berekening van de directe lichtinval is de lichtemissie zo gekozen dat aan de vereiste verlichtlichtingssterkte op het werkvlak wordt voldaan. Vervolgens is de verticale verlichtingssterkte (Ev) per industrietype met het softwareprogramma Dialux versie 4.13 berekend. De relatie tussen de verlichtingssterkte (Ev) en de afstand is in onderstaande grafiek weergegeven.



Figuur 14-1 Directe lichtinval als functie van de afstand tot de kavels

14.2.3 Uitgangspunten zichtbaarheid

De effecten op zichtbaarheid zijn, zoals gezegd, bepaald met het rekeninstrument IPOLicht. Deze softwaretool is in 2012 ontwikkeld door DGMR, KEMA en Sotto Le Stelle in opdracht van het Inter-Provinciaal-Overleg (IPO) en het voormalige VROM. In 2014 is IPOLicht op basis van nieuwe inzichten verbeterd. Deze softwaretool is ontwikkeld om de aantasting van donkerte kwantitatief te kunnen bekijken.

Met het rekeninstrument IPOLicht kan de hemelhelderheid en horizonvervuiling worden berekend. In dit onderzoek is de hemelhelderheid bekeken. Dat wil zeggen de opheldering of het lichter worden van de nachtelijke hemel door aanwezigheid en uitstraling van kunstlicht in het plangebied. IPOLicht berekent de hemelhelderheid boven een rekenpunt/waarnemer.

In IPOLicht zijn standaard kentallen opgenomen voor:

- kassen;
- wegen;
- sportvelden;
- woonwijken;
- bedrijvengebied;
- parkeerplaatsen.

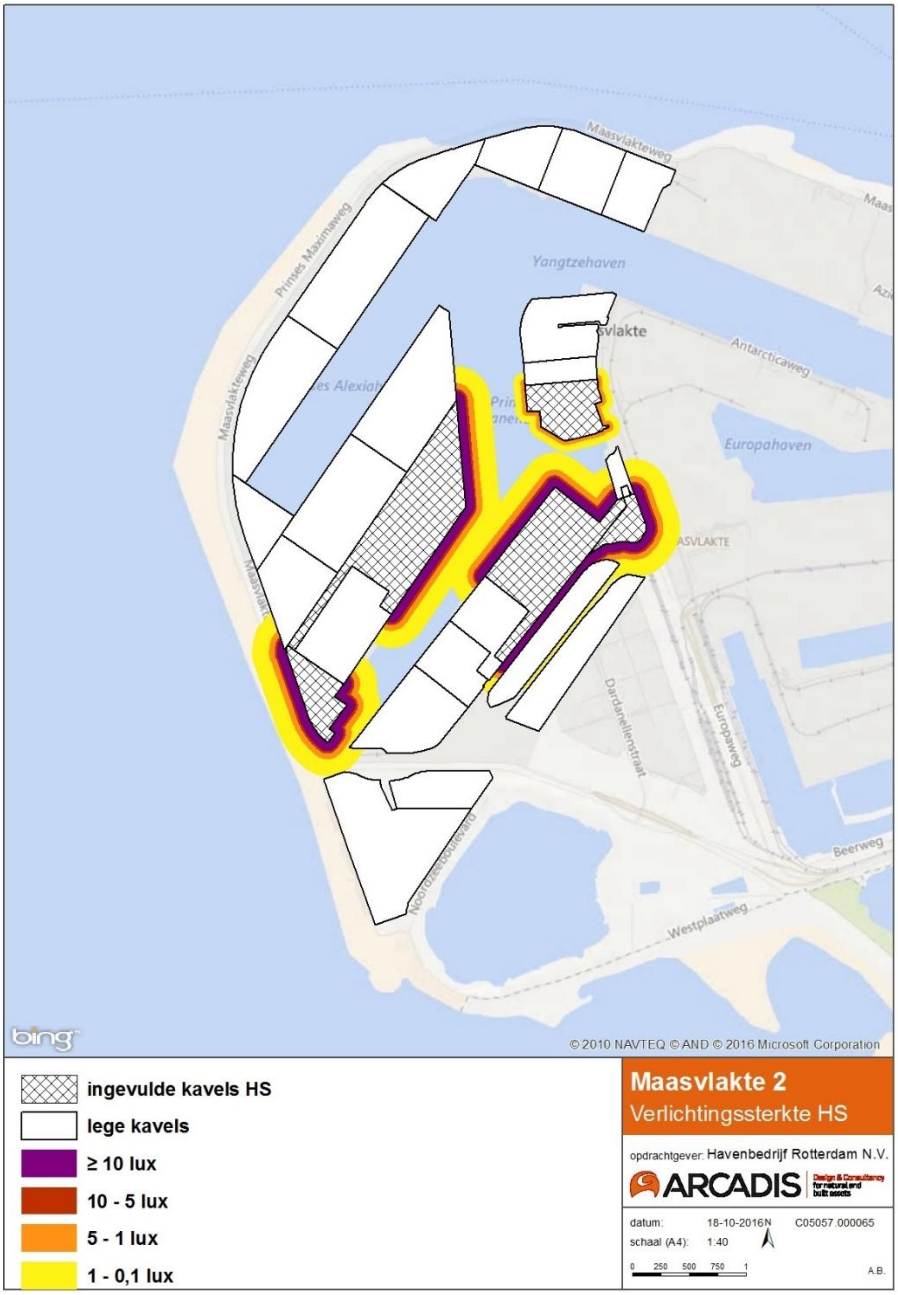
Het bedrijvengebied is onderverdeeld naar 5 verschillende type bedrijvigheid: zware industrie, distributie, retail, gemengd en kantoren. Voor het berekenen van de hemelhelderheid is gebruik gemaakt van kentallen van ‘zware industrie’ voor de kavels waar Chemie & biobased industrie mogelijk wordt gemaakt. Voor de overige kavels is gebruikgemaakt van de kentallen van Distributie.

14.3 Effectbeoordeling plansituatie versus referentiesituatie 1

14.3.1 Beschrijving referentiesituatie 1

Criterium directe Lichtinval

In onderstaande figuur zijn contouren van verlichtingssterkte (Ev) ten gevolge van kunstlicht van bedrijven in referentiesituatie 1 weergegeven.



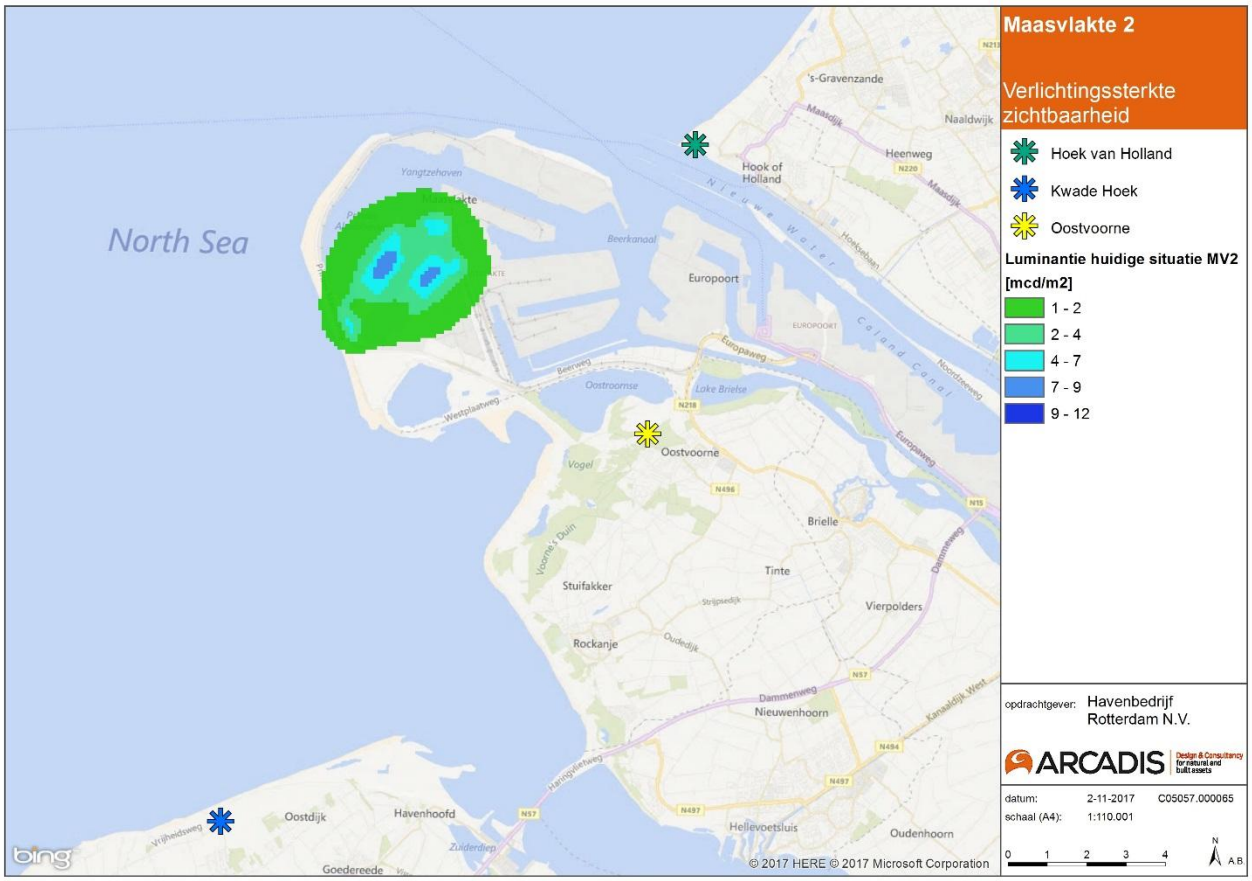
Figuur 14-2 Verlichtingssterkte MV2 in referentiesituatie 1

De effecten van directe lichtinval ten gevolge van op Maasvlakte 2 in referentiesituatie 1 blijven beperkt tot de randen van uitgeefbare kavels. De verlichtingssterkte vanwege Maasvlakte 2 ter plaatse van woningen ligt ver onder de 0,1 lux. De 0,1 lux ligt op circa 0,4 km van uitgeefbare kavels. De dichtstbijzijnde woning ligt op meer dan 5 kilometer afstand van de uitgeefbare kavels.

Criterium zichtbaarheid

Voor het criterium zichtbaarheid geldt dat de invloedsfeer van kunstmatige bronnen groter is dan bij directe lichtinval. In referentiesituatie 1 zijn de effecten ten gevolge van Maasvlakte 2 beperkt. De lichtwaas wordt overal bepaald door de aanwezigheid van het industrieterrein van Maasvlakte 1 en Europoort en op grotere afstand door de kassencomplexen van het Westland en Tinte. De invloed van Maasvlakte 2 wordt in referentiesituatie 1 vooral door de activiteiten van de containerterminals bepaald.

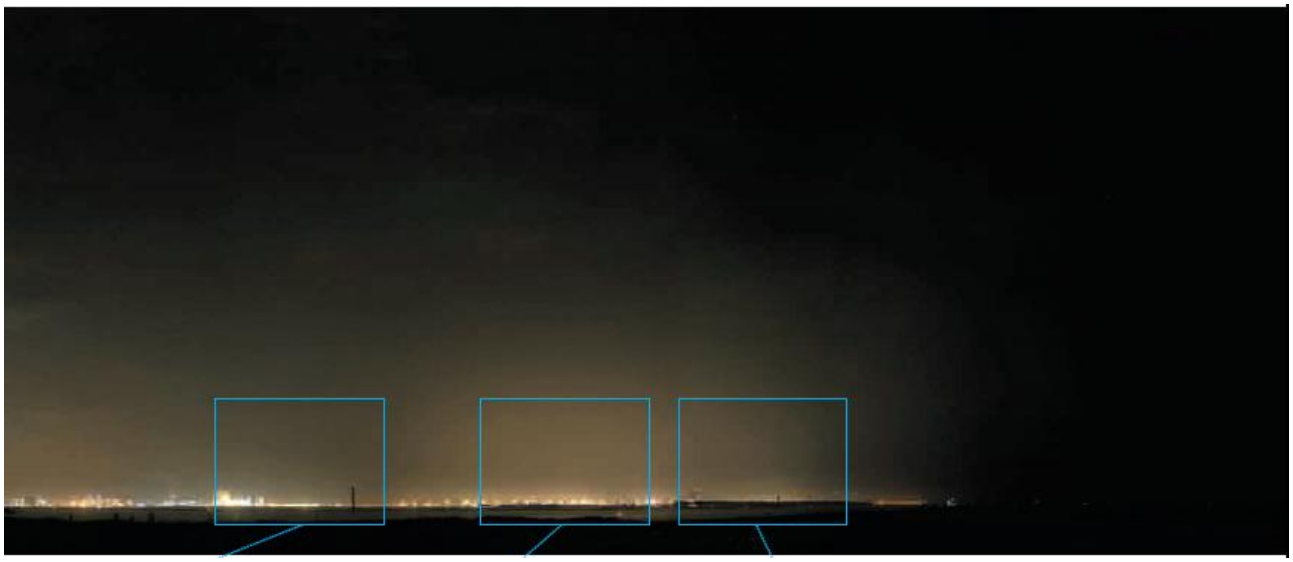
In Figuur 14-3 zijn contouren van luminantie (zichtbaarheid) ten gevolge van kunstlicht van de bedrijven in referentiesituatie 1 weergegeven.



Figuur 14-3 Luminantie t.g.v. bedrijvigheid in referentiesituatie 1

In het kader van het MER voor het vigerende bestemmingsplan is uitgebreid onderzoek verricht naar de zichtbaarheid. Het onderzoek is beschreven in bijlage Licht, d.d. 5 april 2007. In het genoemde onderzoek zijn lichtmetingen verricht met een Luminance VideoPhotometer. De lichtmetingen zijn uitgevoerd op drie representatieve punten in de omgeving van Maasvlakte 2. Maasvlakte 2 is in referentiesituatie 1 beperkt gevuld. De zichtbaarheid in het studiegebied wordt voornamelijk door bestaande industrie op Maasvlakte 1, Europoort en Botlek. De lichtmetingen uit 2007 geven goed beeld van referentiesituatie 1. Daarom is hieronder beschrijving van zichtbaarheid per representatief punt:

- **Hoek van Holland**: De lichtwaas ter plaatse van Hoek van Holland wordt voornamelijk bepaald door de aanwezigheid van Maasvlakte 1, zie Figuur 14-4 van voor de aanleg van Maasvlakte 2. De bedrijven op Maasvlakte 2 in referentiesituatie 1 zorgen voor een beperkte toename in intensiteit, gezien de ligging achter Maasvlakte 1 vanaf Hoek van Holland gezien, zie Figuur 14-3. Dit resulteert in een toename van intensiteit, en geen toename in de breedte van de verlichting.



Figuur 14-4 Lichtwaas Maasvlakte 1 vanuit Hoek van Holland voorafgaand aan realisatie Maasvlakte 2

- **Oostvoorne**: Op de locatie van de Maasvlakte 2 is sprake van een beperkte toename van de lichtwaas veroorzaakt door activiteiten van RWG en APM Terminal ten opzichte van de situatie met alleen Maasvlakte 1. Door aanvullende lichtbronnen zowel achter als naast de huidige verlichting op Maasvlakte 1, vanaf het zichtpunt Oostvoorne, is sprake van een toename van verlichting in zowel de breedte als intensiteit. De lichtwaas van Maasvlakte 1 vanuit Oostvoorne gezien, vóór de realisatie van RWG en APM terminal is in Figuur 14-5 weergegeven.



Figuur 14-5 Lichtwaas Maasvlakte 1 vanuit Oostvoorne voorafgaand aan realisatie Maasvlakte 2

- **Kwade Hoek** natuurgebied ten noordoosten van Goedereede): Aan de horizon is een lichtwaas waar te nemen die voornamelijk wordt veroorzaakt door de Maasvlakte 1 en Europoort. Ter plaatse van Maasvlakte 2, vanuit Kwade Hoek gezien aan de linkerzijde van Maasvlakte 1, is sprake van een lichte toename van de lichtwaas. Deze toename wordt waargenomen als een verbreding van de lichtwaas ten opzichte van de lichtwaas van Maasvlakte 1. De lichtwaas van Maasvlakte 1 vanuit Kwade Hoek gezien, vóór de realisatie van RWG en APM terminal op Maasvlakte 2 is in Figuur 14-6 weergegeven.



Figuur 14-6 Lichtwaas Maasvlakte 1 vanuit Kwade Hoek voorafgaand aan realisatie Maasvlakte 2

Op basis van Figuur 14-4 in vergelijking met de zichtbare lichtwaas vanuit 3 standpunten voorafgaand aan de realisatie van Maasvlakte 2, is geconcludeerd dat vanuit het zichtpunt Hoek van Holland voornamelijk de intensiteit van de lichtwaas is toegenomen in refernetiesituatie 1. Vanuit Oostvoorne is sprake van zowel een toename van de intensiteit als een verbeding van de lichtwaas. Vanuit Kwade Hoek is voornamelijk een verbreding van de lichtwaas te zien.

14.3.2 Effectbeoordeling plansituatie

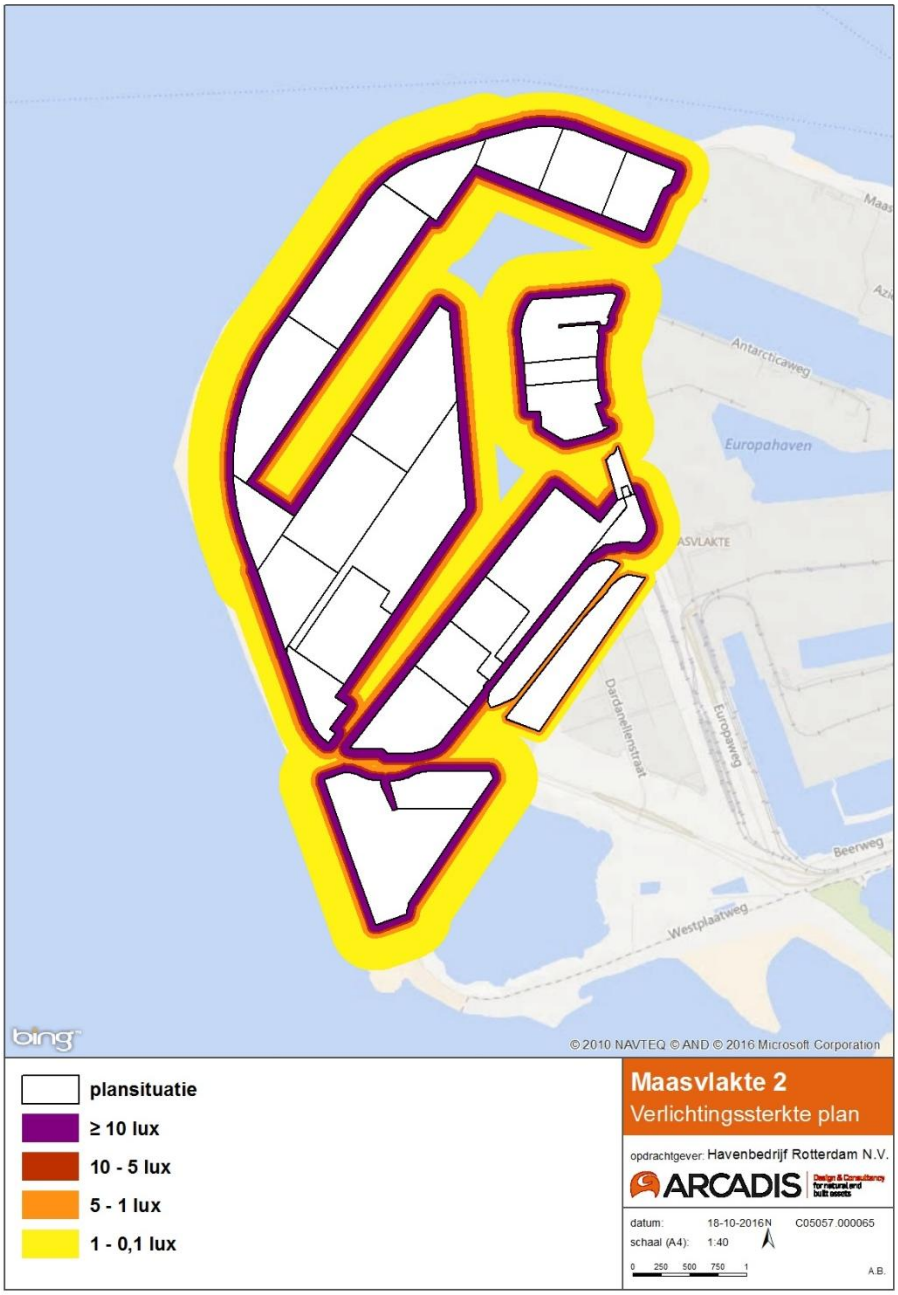
In Tabel 14-7 zijn de effecten van de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 1 samengevat. Onder de tabel is de effectbeoordeling toegelicht.

Tabel 14-7 Effectbeoordeling van referentiesituatie 1 en de plansituatie

Criterium	Referentiesituatie 1	Plansituatie
Directe lichtinval	0	0
Zichtbaarheid	0	-

Criterium directe lichtinval

In onderstaande figuren zijn de contouren van de verlichtingssterkte (Ev) ten gevolge van kunstlicht van bedrijven op Maasvlakte 2 in de plansituatie weergegeven.

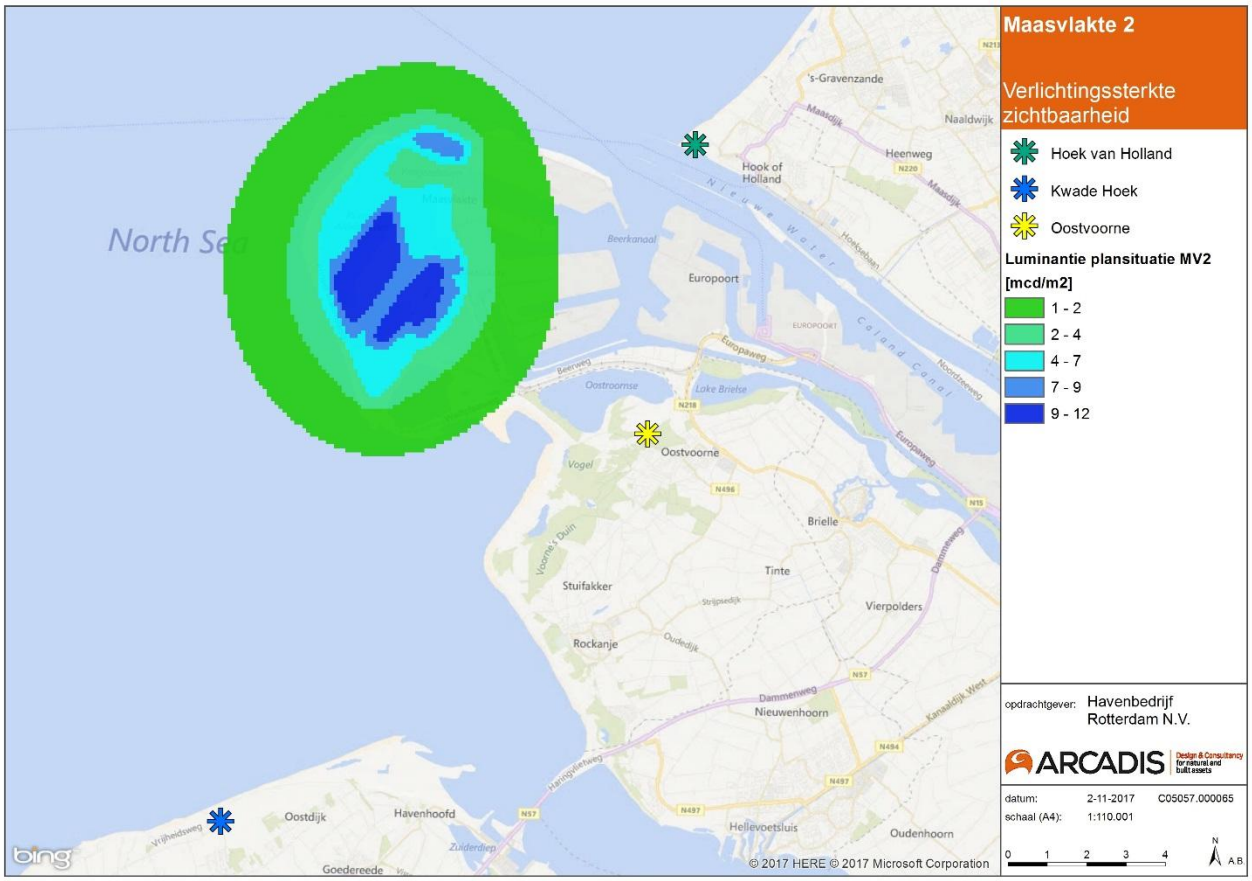


Figuur 14-7 Verlichtingssterkte in de plansituatie

De effecten van directe lichtinval ten gevolge van bedrijven op Maasvlakte 2 in de plansituatie blijven beperkt tot de randen van de uitgeefbare kavels. De verlichtingssterkte vanwege Maasvlakte 2 ter plaatse van de woning ligt ver onder de 0,1 lux. De 0,1 lux ligt op circa 0,4 km van uitgeefbare kavels. De dichtstbijzijnde woning ligt op meer dan 5 kilometer van de uitgeefbare kavels. Hiermee wordt ruimschoots aan de NSVV-richtlijnen voldaan. De omvang van de verlichtingssterkte is neutraal (score: 0) beoordeeld.

Criterium zichtbaarheid

Voor de plansituatie zijn indicatieve berekeningen uitgevoerd om de mogelijke effecten die kunnen optreden in beeld te brengen. In Figuur 14-8 zijn de contouren van luminantie (zichtbaarheid) ten gevolge van kunstlicht van bedrijven op de Maasvlakte 2 in de plansituatie weergegeven.



Figuur 14-8 Luminantie t.g.v. bedrijvigheid op Maasvlakte 2 in de plansituatie

In Figuur 14-8 is te zien dat boven kavels waar het segment Containers is gepland, de grootste effecten optreden. Omdat de zichtwaas van Maasvlakte 2 achter de zichtwaas van Maasvlakte 1 ligt vanuit Hoek van Holland gezien, zal in de plansituatie de zichtwaas vanaf dit zichtpunt in intensiteit toenemen en mogelijk iets verbreden. De zichtwaas in Oostvoorne zal zowel in breedte als in intensiteit toenemen. Ook in Kwade Hoek zal de zichtwaas in zowel breedte als intensiteit toenemen. De toename van zichtbaarheid door invulling van Maasvlakte 2 in de plansituatie is licht negatief beoordeeld ten opzichte van referentiesituatie 1 (score: -).

14.4 Effectbeoordeling plansituatie versus referentiesituatie 2

14.4.1 Beschrijving referentiesituatie 2

In referentiesituatie 2 is het terrein voor circa 60% bestemd voor containerbedrijven. Het overige deel van het plangebied wordt flexibel ingevuld met andere segmenten.

14.4.2 Effectbeoordeling plansituatie

In Tabel 14-8 zijn de effecten van de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 2 samengevat. Onder de tabel is de effectbeoordeling toegelicht.

Tabel 14-8 Effectbeoordeling van de plansituatie en referentiesituatie 2

Criterium	Referentiesituatie 2	Plansituatie
Directe lichtinval	0	0
Zichtbaarheid	0	0

Criterium directe lichtinval

De wijzigingen van de kavels in de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 2 hebben betrekking op kavels B1-10, E, J, K en L. Deze kavels worden ruimer bestemd om meer flexibiliteit te creëren en om te anticiperen op marktontwikkelingen. De uitzondering betreft de kavels K waar het segment Containers verdwijnt. De genoemde kavels zijn zowel in referentiesituatie 2 als in de plansituatie bestemd voor Chemie & biobased industrie en/of Containers. In zowel referentiesituatie 2 als de plansituatie zal de verlichtingssterkte door Chemie & biobased industrie en/of Containers worden bepaald. Zoals blijkt uit Figuur 14-1 zijn de effecten van directe lichtinval van de segmenten Containers en Chemie & biobased industrie nagenoeg gelijk. Op basis hiervan is geconcludeerd dat de verlichtingssterkte in referentiesituatie 2 en in de plansituatie nagenoeg vergelijkbaar is. Conform het beoordelingskader is de omvang van de verlichtingssterkte in referentiesituatie 2 en de plansituatie neutraal beoordeeld (score: 0).

Criterium zichtbaarheid

Het maatgevende segment in de referentiesituatie en plansituatie is slechts op enkele kavels gewijzigd, waardoor de zichtbaarheid in referentiesituatie 2 en in de plansituatie nagenoeg vergelijkbaar is. Conform het beoordelingskader is de omvang van de zichtbaarheid neutraal (score: 0) beoordeeld.

14.5 Overzicht effectbeoordeling

In Tabel 14-9 zijn de effecten van de plansituatie ten opzichte van beide referentiesituaties weergegeven. Onder de tabel zijn de belangrijkste conclusies samengevat.

Tabel 14-9 Effectbeoordeling plansituatie voor het aspect licht

Criterium	Plansituatie t.o.v. referentiesituatie 1	Plansituatie t.o.v. referentiesituatie 2
Directe lichtinval	0	0
Zichtbaarheid	-	0

Criterium directe lichtinval

De effecten van directe lichtinval ten gevolge van plansituatie Maasvlakte 2 ten opzichte van referentiesituatie 1 blijven beperkt tot de randen van de uitgeefbare kavels. De verlichtingssterkte vanwege Maasvlakte 2 ter plaatse van de dichtstbijzijnde woning (op meer dan 5 kilometer van de uitgeefbare kavels) ligt ver onder de 0,1 lux. De 0,1 lux ligt op circa 0,4 km van uitgeefbare kavels. Hiermee is ruimschoots aan de richtwaarden voldaan en is derhalve neutraal beoordeeld (score: 0). Bij maximale invulling van het vigerende bestemmingsplan (referentiesituatie 2) en de plansituatie zal de verlichtingssterkte door de segmenten Chemie & biobased industrie en/of Containers worden bepaald. Op basis hiervan is geconcludeerd dat de verlichtingssterkte in referentiesituatie 2 en in de plansituatie nagenoeg vergelijkbaar is (score: 0).

Criterium zichtbaarheid

Boven kavels waar segment Containers is gepland, treden de grootste effecten op. De zichtwaas in Hoek van Holland, Oostvoorne en Kwade hoek neemt toe qua intensiteit en breedte. De toename van zichtbaarheid in de plansituatie is licht negatief beoordeeld (score: -). De zichtbaarheid in referentiesituatie 2 en in de plansituatie zal nagenoeg vergelijkbaar zijn en is daarom neutraal beoordeeld (score: 0).

14.6 Mitigerende maatregelen

De verlichtingssterkte ter plaatse van de woningen ligt ver onder de 0,1 lux. Er zijn daarom geen mitigerende maatregelen nodig. Om de zichtbaarheid te reduceren, kunnen licht-beperkende maatregelen worden genomen, zoals het achterwege laten van verlichting daar waar het kan. Een andere mogelijkheid is het toepassen van ledverlichting. Ledverlichting is puntverlichting en heeft daardoor minder uitstraling naar de omgeving en is bovendien duurzamer. Een derde optie is het middels maatwerk nader bepalen van de hoogte van de lichtmasten (bij lagere hoogten is er minder uitstraling naar de omgeving).

14.7 Leemten in kennis en aanzet evaluatieprogramma

14.7.1 Leemten in kennis

Er zijn geen leemten in kennis geconstateerd voor het aspect licht die de besluitvorming over het bestemmingsplan kunnen belemmeren.

14.7.2 Aanzet monitorings- en evaluatieprogramma

Het verdient aanbeveling de komende jaren de lichthinderklachten (milieuklachtentelefoon van DCMR) nader te monitoren. Ten aanzien van de lichtwaas is het aan te bevelen om onder verschillende omstandigheden (veel fijn stof, hoge en lage luchtvochtigheid) foto's van het plangebied te maken bij lichthinderklachten. De lichtwaas boven het plangebied zal naar verwachting vooral door de segmenten Chemie & biobased industrie en Containers worden bepaald, vanwege de hoge lichtintensiteit die bij deze bedrijvigheid nodig. De hoogte van de lichtmasten en/of het aantal niveaus dat verlicht wordt speelt hierbij ook een rol.

Tabel 14-10 Aanzet monitorings- en evaluatieprogramma licht

Criterium	Locatie	Tijd	Soort onderzoek
Directe lichtinval	Gehele plangebied, vooral segmenten 'container' en 'chemie'	Ten behoeve van vergunning	Lichtonderzoek, vooral container en chemiebedrijven

Lichtinval is onderdeel van het huidige Monitoring- en evaluatieprogramma (MEP) (DCMR, 2016).

15 WATER

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de voorgenomen activiteit op de aspecten chemische waterkwaliteit, thermische waterkwaliteit en klimaatadaptatie beschreven.

De manier van beoordelen voor thermische waterkwaliteit wijkt enigszins af van de manier waarop dit voor de andere milieuaspecten in dit MER is gedaan. De reden hiervoor is dat in het MER voor de aanleg en bestemming Maasvlakte 2 uit 2007 (Royal Haskoning DHV, 2007) (hierna: MER-2007) reeds een effectbeoordeling voor de thermische waterkwaliteit is uitgevoerd in het kader van het vigerend bestemmingsplan. In het MER-2007 is beoordeeld wat de effecten van dat vigerend bestemmingsplan op de thermische waterkwaliteit zijn. Hier liggen gedetailleerde numerieke modelberekeningen voor verschillende thermische belastingscenario's aan ten grondslag (WLIDelft Hydraulics, 2006). Referentiesituatie 2, zoals gehanteerd in voorliggend MER, is daarmee vrijwel gelijk aan de plansituatie zoals die is beoordeeld in het MER-2007 (beide hebben betrekking op de situatie waarin Maasvlakte 2 conform het vigerend bestemmingsplan volledig, worst-case is ingevuld). Met andere woorden: de effecten die in het MER-2007 zijn geconstateerd zullen nagenoeg overeenkomen met de effecten in referentiesituatie 2 van voorliggend MER. Om die reden is ervoor gekozen om in dit MER geen nieuwe berekeningen uit te voeren, maar een analyse te maken van de afwijkingen van de toen gebruikte referentiesituatie en plansituatie ten opzichte van de referentiesituaties en plansituatie die in voorliggend MER gebruikt worden.

15.1 Beleidskader

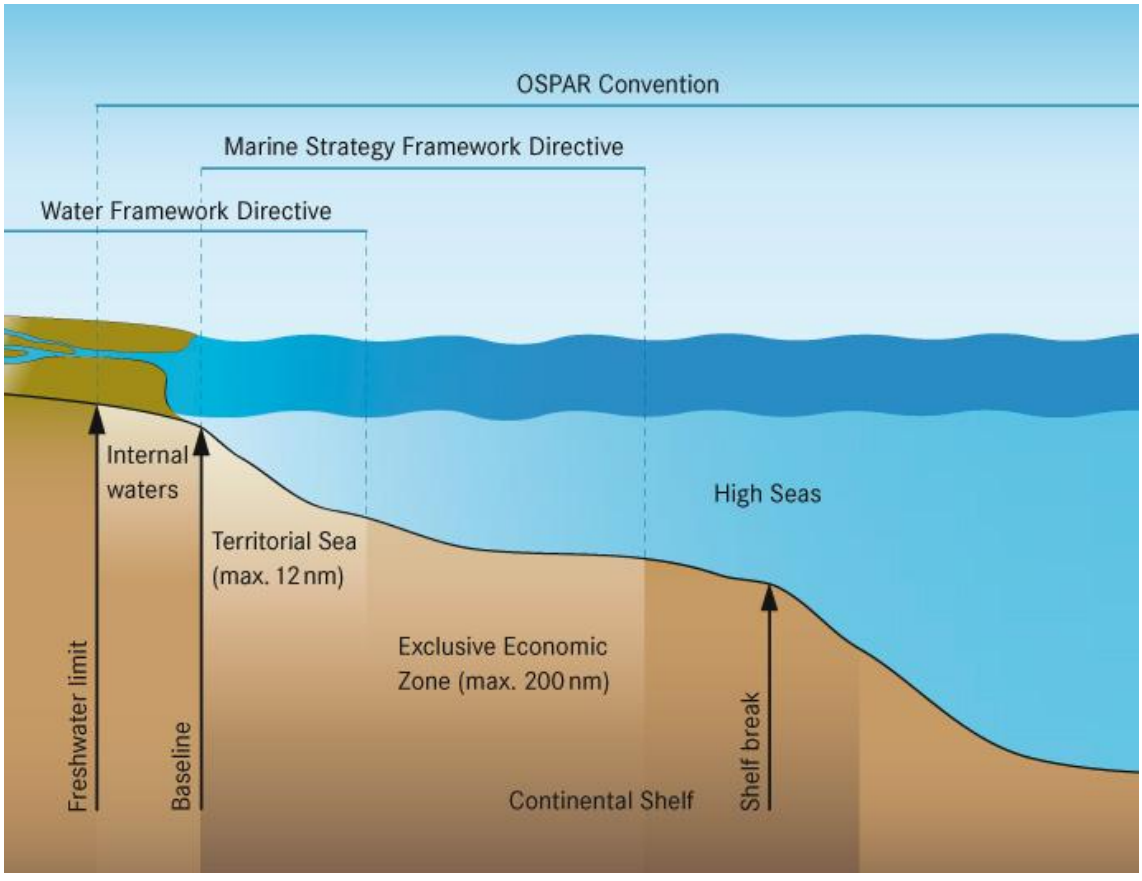
In Tabel 15-1 is de relevante wet- en regelgeving en het relevante beleid weergegeven voor de aspecten chemische waterkwaliteit, thermische waterkwaliteit en klimaatadaptatie.

Tabel 15-1 Beleidskader water

Wet- en regelgeving of beleid	Inhoud en relevantie
Europees beleid	
Europese Kaderrichtlijn Water (2000)	De Kaderrichtlijn Water (KRW) heeft tot doel om de kwaliteit van de Europese wateren in een goede toestand te brengen en te houden. Waterbeheer op het niveau van stroomgebieden is daarbij het uitgangspunt, waarbij het stroomgebiedbeheerplan een belangrijk instrument is. In 2015 heeft Nederland de tweede generatie stroomgebiedbeheerplannen naar de Europese Commissie gestuurd: voor de Rijn, de Schelde, de Maas en het Eems-Dollardestuarium. Voor het Nederlandse deel van de Noordzee vindt internationale afstemming plaats in OSPAR verband (zie onder 'OSPAR'). Bij de uitvoering van de KRW is het watersysteem onderverdeeld in waterlichamen. Voor ieder waterlichaam zijn specifieke ecologische doelstellingen afgeleid. Daarnaast gelden generieke normen voor de concentraties van prioritaire stoffen en specifieke verontreinigende stoffen. De werkingssfeer van de KRW reikt tot 1 zeemijl uit de kust voor de ecologische aspecten; dat wil zeggen de biologische kwaliteitselementen, nutriënten en niet-prioritaire stoffen. Voor prioritaire stoffen geldt als werkingssfeer 12 zeemijl.
Europese Richtlijn prioritaire stoffen (2013)	Voor de prioritaire (gevaarlijke) stoffen geldt de Europese Richtlijn prioritaire stoffen. Deze dochterrichtlijn van de KRW stelt een vereiste van reductie van emissies van prioritaire stoffen en volledige beëindiging van de emissie prioritair gevaarlijke stoffen tot doel. In de Richtlijn prioritaire stoffen zijn voor in totaal 45 stoffen (of combinaties van gelijksoortige stoffen) normen voor oppervlaktewater vastgesteld. De normen waaraan de concentraties van deze prioritaire stoffen in het water moeten voldoen zijn in Nederland verankerd in het Besluit kwaliteitseisen en monitoring water (Bkmw 2009).
OSPAR- verdrag inzake de bescherming van het mariene milieu in het noordoostelijk deel van	Dit verdrag dient ter vervanging van het Verdrag van Parijs (1974) en het Verdrag van Oslo (1974) en bevat onder meer als nieuw element de bescherming van het ecosysteem. Tevens zijn het voorzorgsprincipe en het beginsel van 'de vervuiler

de Atlantische Oceaan (1992)	betaalt' verdragsrechtelijk vastgelegd. De bijlagen bevatten een nadere regulering van de specifieke bronnen van verontreiniging, te weten de verontreiniging uit landbronnen, de verontreiniging ten gevolge van het storten of verbranden en de verontreiniging van de zee vanaf het land (inclusief lozingen vanaf offshore platforms). Bijlage IV van het verdrag heeft betrekking op de bewaking en de kwaliteitsbeoordeling van het mariene milieu. In tegenstelling tot het Verdrag van Oslo is in dit verdrag het storten van alle afval en andere stoffen in het zeegebied verboden; uitzonderingen op dit verbod zijn limitatief aangegeven. In Nederland zijn aanbevelingen van OSPAR verwerkt in de CIW / CUWVO aanbevelingen (Commissie Integraal Waterbeheer / Coördinatiecommissie Uitvoering Wet Verontreiniging Oppervlaktewater). Het CIW / CUWVO is een bestuurlijk overleg voor beleidsvoering en beleidsontwikkeling op het terrein van het integraal waterbeheer. De instrumenten voor en uitvoering van het waterkwaliteitsbeleid zijn vastgelegd in de Waterwet (zie verder onder 'Waterwet').
Nationaal beleid	
Besluit kwaliteitseisen en monitoring water 2009	De waterkwaliteitsdoelstellingen van de KRW, inclusief de doelstellingen van de Grondwaterrichtlijn en de Richtlijn prioritaire stoffen, zijn in Nederland verankerd in het Besluit kwaliteitseisen en monitoring water (Bkmw) 2009 en de bijbehorende Ministeriële Regeling monitoring kaderrichtlijn water (MR Monitoring). De doelstellingen voor de goede chemische toestand en de goede ecologische toestand voor oppervlaktewaterlichamen en grondwaterlichamen worden hiermee vastgelegd in de vorm van milieukwaliteitseisen. Deze milieukwaliteitseisen zijn gekoppeld aan de besluiten tot vaststelling van plannen op grond van de Waterwet. Naast het Nationale Waterplan (NWP), dat voor alle wateren geldt, gaat het voor Rijkswateren hierbij om het Beheer- en ontwikkelplan voor de Rijkswateren (BPRW). Voor regionale wateren gaat het hierbij om het vaststellen van de waterplannen van provincie en waterschap.
Waterwet (2009)	De Waterwet verschaft één integraal juridisch kader voor het waterbeheer in Nederland, inclusief het gehele Nederlandse deel van de Noordzee. De Wet vervangt alle bestaande wetten die betrekking hadden op het waterbeheer, waaronder de Wet verontreiniging oppervlaktewateren, de Wet verontreiniging zeewater en (het natte gedeelte van) de Wet beheer rijkswaterstaatswerken. Deze wetten zijn door de Invoeringswet Waterwet ingetrokken of gewijzigd, waarbij tevens is voorzien in een overgangsregeling. De Wet dient mede ter uitvoering van verdragen op het terrein van het waterbeheer en de Europese waterrichtlijnen, in het bijzonder de Kaderrichtlijn water, de Hoogwaterrichtlijn en de Kaderrichtlijn mariene strategie. De Waterwet is nader uitgewerkt in het Waterbesluit en de Waterregeling. Uitgangspunt van de Wet is het integraal beheer van watersystemen. De wet definieert "watersystemen" als "samenhangend geheel van een of meer oppervlaktewaterlichamen en grondwaterlichamen, met bijbehorende bergingsgebieden, waterkeringen en ondersteunende kunstwerken". De voornaamste doelstellingen van de Wet zijn: a) voorkoming en waar nodig beperking van overstromingen, wateroverlast en waterschaarste, in samenhang met b) bescherming en verbetering van de chemische en ecologische kwaliteit van watersystemen en c) vervulling van maatschappelijke functies door watersystemen. Deze doelstellingen zijn nader uitgewerkt in normen voor waterkering, waterkwantiteit, waterkwaliteit en functievervulling. Deze wettelijke normen worden aangevuld door meet- en beoordelingsverplichtingen voor de aangewezen beheerder.
Wet beheer rijkswaterstaatwerken (2015)	De Wet beheer rijkswaterstaatswerken (Wbr) stelt Rijkswaterstaat in staat de waterstaatwerken van het Rijk te beheren. In de toepassing van de wet staat het goed functioneren van het waterstaatswerk voorop. Belangen van anderen, zoals weggebruikers, worden hier tegen afgewogen. Volgens de wet is het verboden om zonder toestemming van de minister van Infrastructuur en Milieu iets anders te doen met een waterstaatswerk, dan waarvoor het bedoeld is.

Deltawet (2012	In de Deltawet zijn de wettelijke afspraken over het Deltaprogramma vastgelegd. In het Deltaprogramma werken diverse overheden en organisaties samen met als doel de waterveiligheid, de zoetwatervoorziening en de ruimtelijke inrichting in 2050 klimaatbestendig en water-robuust te maken en Nederland goed voor te bereiden op meerdere toekomstscenario's. Dit gebeurt in de vorm van nieuwe normen voor waterveiligheid, het voorspelbaarder maken van de beschikbaarheid van zoetwater voor landbouw, industrie en natuur en een klimaatbestendiger en water-robuuster ruimtelijke inrichting.
Provinciaal beleid	
Visie Ruimte en Mobiliteit (VRM, 2016)	De VRM is de provinciale structuurvisie en biedt perspectief voor de gewenste ontwikkeling van Zuid-Holland. Onderdeel hiervan is het bevorderen van een transitie naar een water- en energie-efficiënte samenleving. Hierbij wordt bijvoorbeeld gezocht naar een water-robuuste ruimtelijke inrichting om gevolgschade en hersteltijd te beperken. Buitendijks betekent dit dat er een inschatting moet worden gemaakt van het slachtofferrisico bij overstromingen.
Gemeentelijk beleid	
Rotterdamse Adaptatiestrategie (RAS, 2013)	De RAS vormt het kader voor de toekomstbestendige ontwikkeling van Rotterdam en zorgt ervoor dat bij elke (ruimtelijke) ontwikkeling onderwerpen als waterveiligheid, bereikbaarheid en robuustheid als uitgangspunten worden meegenomen. Dit betekent concreet het behouden en versterken van essentiële hoogwater beschermende infrastructuur, het benutten van stedelijke ruimte, samenwerken en mee koppelen met overheden en publieke en private instanties en meerwaarde creëren voor leefomgeving, samenleving, economie en ecologie.



Figuur 15-1 Toepassingsgebieden van de Europese Kaderrichtlijn Water, de Europese Kaderrichtlijn Mariene Strategie (hier niet van toepassing) en het OSPAR-verdrag

15.2 Beoordelingskader

De effecten voor de aspecten chemische waterkwaliteit, thermische waterkwaliteit en klimaatadaptatie worden bepaald op basis van criteria uit Tabel 15-2. Onder de tabel volgt per criterium een toelichting op de beoordelingscriteria en gehanteerde methode.

Tabel 15-2 Beoordelingskader water

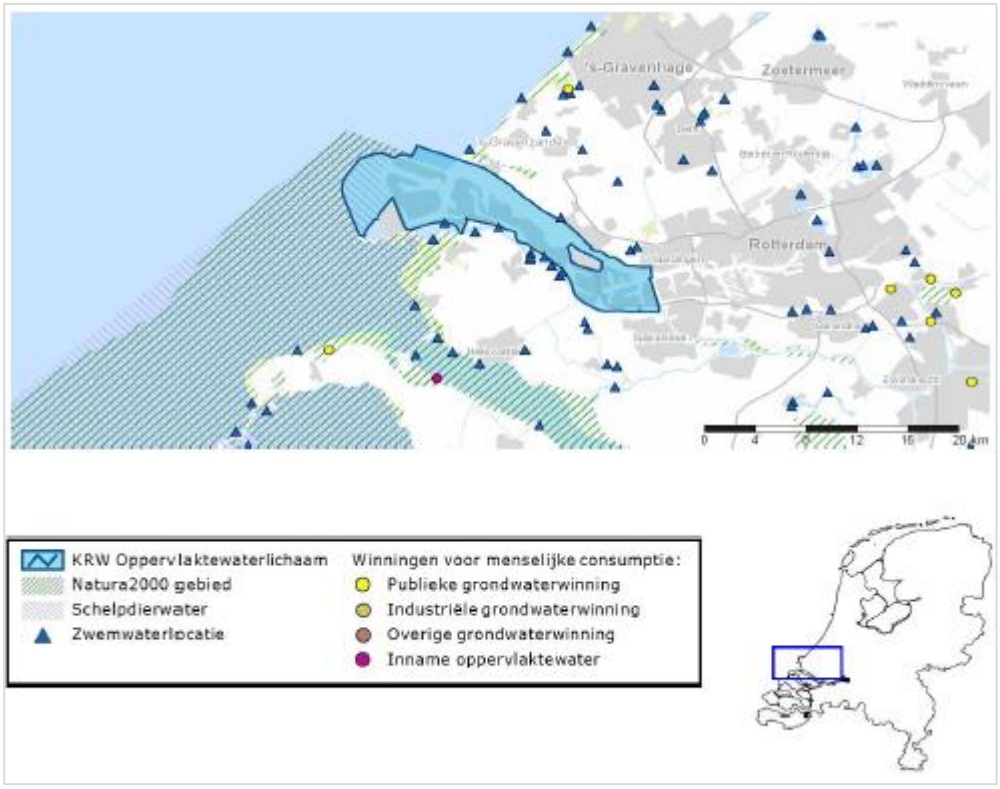
Aspect	Beoordelingscriterium	Meeteenheid
Chemische waterkwaliteit	Chemische waterkwaliteit	Procentuele concentratieverhoging van vanuit het plangebied geloosde stoffen in oppervlaktewaterlichaam 'Nieuwe Waterweg'
Thermische waterkwaliteit	Thermische waterkwaliteit	°C
Klimaatadaptatie	Bescherming tegen overstromingsrisico's als gevolg van klimaatverandering	Beschrijving van de verandering in risico's

Naast de chemische waterkwaliteit (stoffen) ziet de KRW ook toe op de biologische waterkwaliteit. Voor het beoordelen van effecten van ingrepen op de biologische waterkwaliteit heeft Rijkswaterstaat het 'Toetsingskader waterkwaliteit' ontwikkeld (opgenomen in (Rijkswaterstaat, 2015)). Dit toetsingskader heeft betrekking op fysieke ingrepen. Hier is in dit geval geen sprake van: de wijziging van bestemmingen in het plangebied leidt niet tot een ander ruimtebeslag ten opzichte van het vigerende bestemmingsplan. Effecten op de biologische waterkwaliteit worden daarom niet beoordeeld.

Effecten op de ecologische kwaliteit, in het kader van de natuurwetgeving, worden beschreven in het hoofdstuk natuur en in de Passende Beoordeling.

Studiegebied

Binnen de KRW wordt het watersysteem opgedeeld in waterlichamen. Dit zijn hydrologische eenheden met een bepaalde minimum omvang. Het begrenzen van waterlichamen, de typologie en de status aanwijzing (natuurlijke, sterk veranderde of kunstmatige wateren) vormen de basis voor de uitwerking van ecologische doelstellingen. Een waterlichaam met een natuurlijke status heeft een hogere doelstelling dan een kunstmatig of sterk veranderd waterlichaam. Maasvlakte 2 maakt onderdeel uit van het waterlichaam Nieuwe Waterweg (zie Figuur 15-2). Dit waterlichaam wordt gekarakteriseerd als 'estuarium met matig getijverschil' (type O2) met een 'kunstmatige' status.



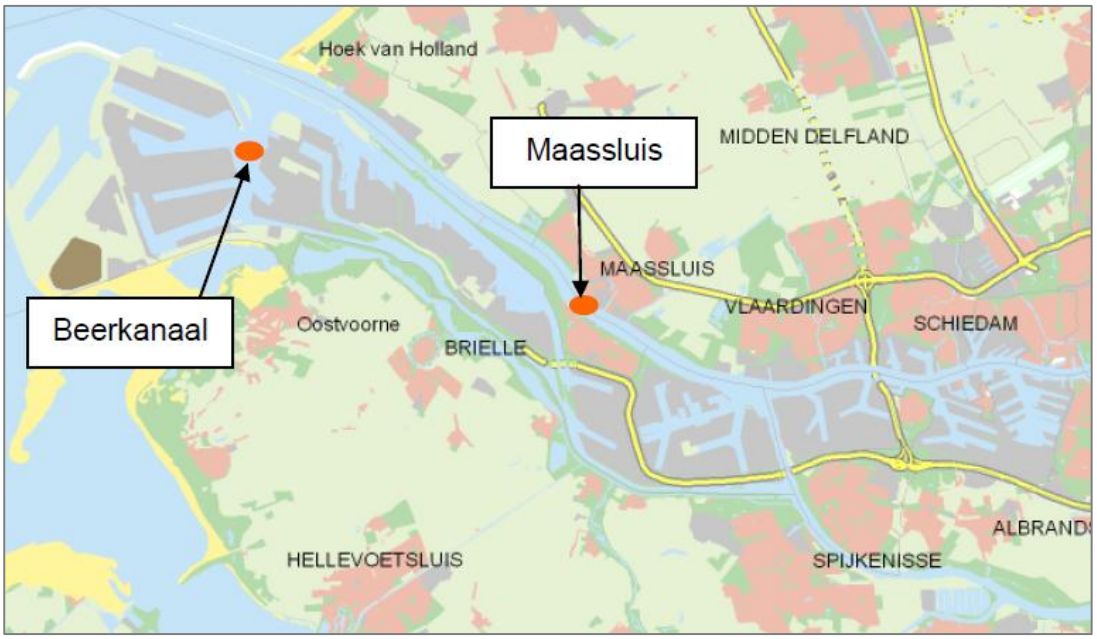
Figuur 15-2 Begrenzing waterlichaam Nieuwe Waterweg (Rijkswaterstaat, 2015)

Op Europees niveau zijn normen voor de chemische toestand van het oppervlaktewater voor een groep prioritaire stoffen vastgelegd. Deze normen gelden uniform voor alle oppervlaktewateren en zijn in Nederland verankerd in het Besluit kwaliteitseisen en monitoring water (Bkmw 2009).

Voor de ecologische toestand van het oppervlaktewater moeten normen geformuleerd worden voor biologische kwaliteitselementen, hydromorfologische kenmerken, biologie-ondersteunende fysisch-chemische parameters en voor overige specifieke verontreinigende stoffen. Hiervoor zijn door de EU-lidstaten zelf normen en doelstellingen vastgesteld. De normen voor de specifieke verontreinigende stoffen gelden voor alle wateren. Deze zijn vastgelegd in de Ministeriële regeling monitoring KRW (2010). De overige doelstellingen zijn per waterlichaam afgeleid op basis van landelijke referenties en maatlatten. Deze doelstellingen zijn voor de Rijkswateren vastgelegd in het Beheer- en ontwikkelplan voor de Rijkswateren 2016 – 2021 (Rijkswaterstaat, 2015).

De beoordeling in dit MER heeft betrekking op effecten van de lozing van stoffen als gevolg van bedrijfsmatige activiteiten in het plangebied op de waterkwaliteit in het waterlichaam Nieuwe Waterweg. Dit omvat in potentie prioritaire stoffen, specifieke verontreinigende stoffen en fysisch-chemische parameters (in dit document samengevat onder de noemer ‘chemische waterkwaliteit’). De normen en doelstellingen voor deze kwaliteitselementen in het waterlichaam Nieuwe Waterweg vormen het uitgangspunt. Beoordeeld wordt of de binnen Maasvlakte 2 te verwachten activiteiten leiden tot een toename van de concentraties van stoffen en (nieuwe) overschrijdingen van de normen en doelstellingen voor de betreffende stoffen en parameters in het waterlichaam.

Beoordeling vindt plaats op het niveau van het waterlichaam Nieuwe Waterweg. Rijkswaterstaat heeft een meetnet ingericht voor het monitoren van de concentraties van een breed scala aan verontreinigende stoffen in het oppervlaktewater. Het representatieve meetpunt voor het waterlichaam Nieuwe Waterweg is gelegen bij Maassluis (zie Figuur 15-3). Maasvlakte 2 staat via het Beerkanaal en het Calandkanaal in verbinding met de Nieuwe Waterweg (direct via het Breeddiep en indirect via de Maasmond). Ook in het Beerkanaal is een meetpunt gelegen.

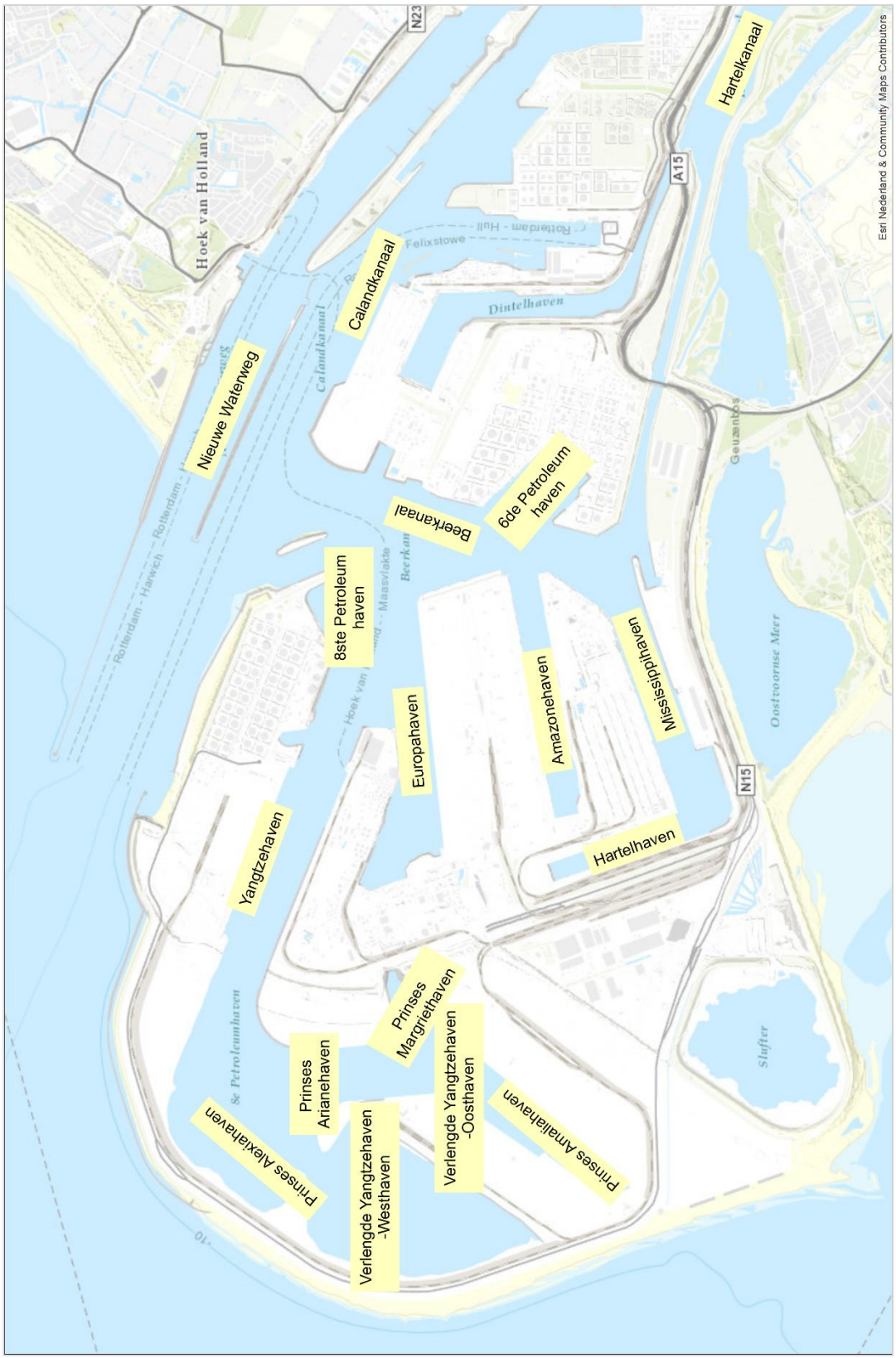


Figuur 15-3 Ligging meetpunten Rijkswaterstaat (bron: (Royal HaskoningDHV, 2013))

Hoewel het meetpunt in het Beerkanaal het meest representatief is voor de beïnvloeding van de waterkwaliteit door Maasvlakte 2, vindt de formele beleidsmatige toetsing van effecten op de waterkwaliteit in het waterlichaam Nieuwe Waterweg plaats op basis van de waterkwaliteitsgegevens van meetpunt Maassluis. Dit meetpunt is midden in het waterlichaam gesitueerd en is door Rijkswaterstaat aangewezen als representatief voor het waterlichaam. Voor de effectbeoordeling in dit MER wordt daarom ook getoetst op dit meetpunt. Daarnaast zijn ook de effecten op het Beerkanaal inzichtelijk gemaakt.

De toelaatbare thermische belastbaarheid van de havenbekkens van Maasvlakte 1 wordt mede bepaald door de thermische belasting op de havenbekkens van Maasvlakte 2. Zoals ook aangegeven in het MER-2007 volgt hieruit dat de watersystemen van Maasvlakte 1 en Maasvlakte 2 niet separaat kunnen worden beschouwd. Het studiegebied voor aspect thermische waterkwaliteit heeft daarom betrekking op de havenbekkens van Maasvlakte 1 en Maasvlakte 2 (zie Figuur 15-4).

De effectbeoordeling op het aspect klimaatadaptatie is gedaan aan de hand van de kans op inundatieschade op Maasvlakte 2 als gevolg van de terreinhoogte. Aangezien hierbij gekeken is naar de directe effecten op Maasvlakte 2 is in dit geval het plangebied tevens het studiegebied.



Figuur 15-4 Ligging havenbekkens Maasvlakte 1 en 2

Maatgevende segmenten

De maatgevens segmenten voor het aspect chemische waterkwaliteit houden verband met bedrijfsmatige activiteiten (op de wal) en scheepvaart van en naar Maasvlakte 2. Bij bedrijfsmatige activiteiten wordt onderscheid gemaakt tussen de deelsegmenten *Chemie & biobased industrie*, *Maritieme industrie* en *Andere haven gerelateerde activiteiten*. Voor ieder deelsegment is per geselecteerde stof (zie Bijlage E) aan

de hand van kentallen bepaald welke emissie per oppervlakte-eenheid maximaal verwacht kan worden. Voor de meeste stoffen is het deelsegment 'Chemie & biobased industrie' daarbij maatgevend. Dit geldt echter niet voor alle stoffen: ook de andere deelsegmenten zijn in enkele gevallen maatgevend.

Voor scheepvaart wordt onderscheid gemaakt tussen zee- en binnenvaart. Beide scheepvaarttypen kennen, op basis van kentallen, een relevante emissie van enkele stoffen. Voor zeevaart zijn echter andere stoffen relevant dan voor binnenvaart en andersom.

De totale thermische belasting, alsmede de verdeling hiervan over de verschillende havenbekkens, is maatgevend voor de beoordeling van de effecten. Hierin is het segment *Chemie & biobased industrie* maatgevend.

Ten aanzien van klimaatadaptatie is geen sprake van maatgevende segmenten op Maasvlakte 2. Dat wil zeggen, er zijn geen segmenten die invloed hebben op de bescherming tegen overstromingsrisico's. Wel wordt de kanttekening gemaakt dat het segment *Chemie & biobased industrie* het meest gevoelig is voor overstroming (inundatieschade). Voor deze segmenten moet een risicoanalyse worden gemaakt om te bepalen hoe hiermee om kan worden gegaan. Hier wordt later onder mitigerende maatregelen nader op ingegaan.

Criterium chemische waterkwaliteit

Het beoordelingskader en de achterliggende beoordelingsmethodiek sluiten zoveel mogelijk aan bij het MER Havenbestemmingsplannen uit 2013 (Royal HaskoningDHV, 2013). Het beoordelingskader is samengevat in Tabel 15-3. Het gehanteerde beoordelingskader wijkt af van de criteria uit de immissietoets (Rijkswaterstaat, 2016), die wordt doorlopen bij vergunningverlening in het kader van de Waterwet, voor lozingen op oppervlaktewater. Bij de beoordeling in dit MER worden de effecten ter plaatse van de lozingspunten en op de rand van de mengzone niet beschouwd. In dit stadium zijn de locaties van nieuwe lozingspunten namelijk nog niet bekend. Deze beoordeling vindt plaats in het kader van vergunningverlening.

Tabel 15-3 Beoordelingskader chemische waterkwaliteit

Score	Omschrijving
++	Aanzienlijke verbetering van de waterkwaliteit (>2% van de norm en geen overschrijdingen van de norm meer)
+	Verbetering van de waterkwaliteit (>2% van de norm maar nog wel normoverschrijding voor minimaal 1 stof)
0	Neutraal (verandering 0 – 2% van de norm)
-	Verslechtering van de waterkwaliteit (>2% van de norm, maar geen nieuwe norm overschrijdende stoffen)
- -	Sterke verslechtering van de waterkwaliteit (>2% van de norm en minimaal 1 nieuwe norm overschrijdende stof)

Bij de beoordeling worden twee deelcriteria onderscheiden: (a) de procentuele verandering van de concentratie van stoffen in oppervlaktewater ten opzichte van de norm en (b) de veranderingen in het aantal norm overschrijdende stoffen. Voor beoordeling aan deelcriterium (a) is de berekende concentratiebijdrage in de plansituatie verminderd met de berekende concentratiesituatie in de referentiesituatie. Voor toetsing aan deelcriterium (b) is daarnaast per stof en per situatie de berekende jaargemiddelde concentratiebijdrage opgeteld bij de huidige concentratie in het waterlichaam.

Criterium thermische waterkwaliteit

Dit criterium relateert de effecten aan een zogenaamde mengzone. Een mengzone is een gebied waarin het relatief warme water uit een lozingsbron zich mengt met water uit de omgeving. De ligging van de mengzone is relevant voor de effectbeoordeling, omdat de normen ten aanzien van de temperatuur van water buiten de mengzone verschillend zijn ten opzichte van de temperatuur van water binnen de mengzone. In deze beoordeling wordt uitgegaan van de mengzonedefinitie voor kanalen en getijdenhavens: water in de

mengzone met een temperatuur groter dan of gelijk aan 30 °C mag een maximaal oppervlak beslaan dat gelijk is aan 25% van de doorsnede van het watersysteem waarop wordt geloosd. Dit criterium is gebaseerd op het beperken van de hinder voor migratie en trek van vissen en andere fauna in watersystemen. Op basis hiervan zou de mengzone ook aan de ingang van het Beerkanaal (voor Maasvlakte 1 en 2) kunnen worden gedefinieerd, waarbij tevens wordt opgemerkt dat het mengzonecriterium oorspronkelijk is opgesteld met het oog op migratie van fauna door een “doorlopend” watersysteem, zoals een rivier.

Zoals uiteengezet in het MER-2007 speelt het bovengenoemde mengzonecriterium een ondergeschikte rol bij de beoordeling van de toelaatbaarheid van thermische lozingen, omdat:

e. de opwarming van het koelwater normaliter kleiner is dan 10 °C, waarbij situaties met een achtergrondtemperatuur van het ingenomen koelwater groter dan 20 °C veelal beperkt zijn tot de zomerperiode en bovendien van korte duur zijn;
f. knelpunten pas optreden bij achtergrondtemperaturen van ruim boven de 20 °C, omdat het geloosde water warmer dan 30°C mag zijn, mits voldoende afkoeling van het water in de mengzone plaatsvindt.

Daarnaast volgt uit de CIW-richtlijnen dat gedurende één aaneengesloten periode in juli/augustus een kortdurende overschrijding (een week) van de maximale watertemperatuur tot 32 °C aan de rand van de mengzone is toegestaan. Echter, indien dit leidt tot problemen in de uitvoeringspraktijk wordt aangegeven dat een beheerder hiervan gemotiveerd kan afwijken. Buiten de mengzone geldt een maximale achtergrondtemperatuur van 28 °C, dat gebaseerd is op de norm voor karperachtigen. Voor schelpdierwater en zalmachtigen gelden strengere normen: respectievelijk 25 °C en 21.5 °C, maar zalmachtigen komen niet voor in het plangebied. In deze beoordeling is daarom uitgegaan van de norm voor karperachtigen, .

Gezien bovenstaande overwegingen is de beoordeling in dit MER, evenals in het MER-2007, gericht op de opwarming van het water buiten de mengzone, omdat deze veelal beperkend zal zijn. De maximaal toegestane opwarming van het water buiten de mengzone bedraagt 3 °C, hetgeen, evenals voor de maximale achtergrondtemperatuur, gebaseerd is op de norm voor karperachtigen (de normen voor schelpdierwater en zalmachtigen zijn respectievelijk 2 °C en 1.5 °C). In Tabel 15-4 zijn de scores opgenomen ter beoordeling van de opwarming van het water buiten de mengzone. Bij een opwarming tussen de 3 °C en 5 °C ontstaan lichte knelpunten, terwijl bij een opwarming groter dan 5 °C sprake is van knelpunten (negatieve ecologische effecten). Een opwarming kleiner dan 3 °C resulteert niet in knelpunten. Er is geen sprake van positieve effecten, omdat een koelwaterlozing per definitie leidt tot een aantasting van het huidige ecosysteem.

Tabel 15-4 Beoordelingskader thermische waterkwaliteit

Score	Omschrijving
++	N.v.t.
+	N.v.t.
0	Verhoging van de oppervlaktewatertemperatuur als gevolg van koelwaterlozing buiten de mengzone minder dan 3 °C (geen knelpunten)
-	Verhoging van de oppervlaktewatertemperatuur als gevolg van koelwaterlozing buiten de mengzone tussen 3 en 5 °C (lichte knelpunten)
--	Verhoging van de oppervlaktewatertemperatuur als gevolg van koelwaterlozing buiten de mengzone meer dan 5 °C (knelpunten)

Criterium bescherming tegen overstromingsrisico’s als gevolg van klimaatverandering

De veiligheid tegen overstroming op Maasvlakte 2 is afhankelijk van de ontwerpnorm van de waterkerende constructies (zeewering, kade/terrein) en de daarmee samenhangende gemiddelde overstromingskans. Overstromingen kunnen worden veroorzaakt door extreme weersomstandigheden, zeespiegelstijging en invloed van seiches[27], amplificatie-effecten en afwaaiing. Aan de hand van de veiligheidsnorm die geldt voor waterkerende functies, wordt de ontwerphoogte van het terrein vastgesteld. De alternatieven worden

[27] Een seiche is een staande golf waar een zeeboezem, meer of havenbekkens in hun geheel aan onderworpen kunnen zijn

beoordeeld op een toe- of afname van de ontwerphoogte en de verandering van de toe- of afname van waterveiligheid. Echter, er is geen sprake van aanpassing aan het ontwerp van Maasvlakte 2. Daarmee is de terreinhoogte in zowel referentiesituatie 1, referentiesituatie 2 als de plansituatie gelijk. Ook zijn er geen andere aanpassingen voorzien die een verandering in waterveiligheid zouden kunnen bewerkstelligen. Hierdoor is de beoordeling van de plansituatie altijd neutraal. In dit hoofdstuk wordt daarom niet een verandering in beeld gebracht, maar een toetsing of de terreinhoogte voldoende is om bescherming te bieden tegen overstromingsrisico's als gevolg van klimaatverandering.

Tabel 15-5 Beoordelingskader bescherming tegen overstromingsrisico's als gevolg van klimaatverandering

Score	Omschrijving
++	De risico's voor waterveiligheid nemen sterk af.
+	De risico's voor waterveiligheid nemen enigszins af.
0	De risico's voor waterveiligheid blijven gelijk.
-	De risico's voor waterveiligheid nemen enigszins toe.
--	De risico's voor waterveiligheid nemen toe.

15.3 Effectbeoordeling plansituatie versus referentiesituatie 1

15.3.1 Beschrijving referentiesituatie 1

Huidige waterkwaliteit Nieuwe Waterweg en Beerkanaal

De huidige kwaliteitstoestand van de Rijkswateren is vastgelegd in de KRW-factsheets, die onderdeel uitmaken van het Beheer- en ontwikkelplan voor de Rijkswateren 2016 – 2021 (Rijkswaterstaat, 2015). De gerapporteerde huidige kwaliteitstoestand voor de (fysisch-) chemische kwaliteitselementen in het waterlichaam Nieuwe Waterweg, op basis van metingen bij Maassluis, is samengevat in Tabel 15-6. Deze oordelen zijn gebaseerd op de drie meest recente meetjaren per stof, ten tijde van het verschijnen van de rapportage. In de meeste gevallen betreft dit 2012 t/m 2014.

Tabel 15-6 Huidige beoordeling waterkwaliteit waterlichaam Nieuwe Waterweg (bron: KRW-factsheet Nieuwe Waterweg in (Rijkswaterstaat, 2015))

Kwaliteitselement	Doel	Oordeel 2015	Toelichting
Ubiquitaire prioritaire stoffen[28]	Normen Bkmw 2009	Voldoet niet	Normoverschrijding benzo(a)pyreen, benzo(b)fluorantheen, benzo(ghi)peryleen, kwik en tributyltin
Niet-ubiquitaire prioritaire stoffen	Normen Bkmw 2009	Voldoet niet	Normoverschrijding fluorantheen en hexachloorbenzeen
Specifieke verontreinigende stoffen	Normen Regeling monitoring KRW	Voldoet niet	Normoverschrijding koper, kobalt, benzo(a)antraceen en chryseen
Algemeen fysisch-chemische parameters • Winter DIN • Temperatuur (max)	 ≤ 1,70 mg N/l ≤ 25 °C	Matig	DIN (opgelost anorganisch stikstof) matig, temperatuur en zuurstof goed

[28] Prioritaire stoffen die niet meer geloosd worden, maar die door nalevering uit bijvoorbeeld het sediment nog lange tijd in het water kunnen worden aangetroffen.

- Zuurstofverzadiging ≥ 60%

Ten behoeve van de beoordeling heeft Rijkswaterstaat de beschikbare meetgegevens voor het representatieve meetpunt in de Nieuwe Waterweg voor de periode 2013 t/m 2015 verstrekt. Dit zijn de meest actuele beschikbare complete jaarreeksen. Deze gegevens wijken voor een deel af van de waarden uit de KRW-factsheet.

De ter hoogte van Maassluis gemeten concentraties van de 20 voor de beoordeling geselecteerde stoffen (zie hiervoor Bijlage E) zijn weergegeven in Tabel 15-7. De concentraties zijn daarbij samengevat tot twee toetswaarden[29]:

- Het gemiddelde van de jaargemiddelde concentraties in 2013, 2014 en 2015 (JGM; voor toetsing aan de norm voor de jaargemiddelde concentratie)
- De maximale individuele meetwaarde in de periode 2013 t/m 2015 (MAX; voor toetsing aan de MAC-waarde)

*Tabel 15-7 Toetswaarden, normwaarden en toetsresultaat voor de bij de beoordeling te beschouwen stoffen in de Nieuwe Waterweg. Prioritaire stoffen zijn met een * aangemerkt, prioritair gevaarlijke stoffen met ***

Stof	Toetswaarde 2013-2015 (µg/l)		Normwaarde (µg/l)	Normsoort	Toetresultaat
	JGM	MAX			
1,2-Dichloorethaan*	0,134	0,52	10	JGM	voldoet
Antimoonverb. (als Sb)	0,253	0,353	7,2	P90	voldoet
Arseenverb. (als As)	0,962	1,43	0,6	JGM	voldoet niet
Benzo(a)Pyreen**	0,003	0,022	0,05	JGM	voldoet
Cadmiumverb. (als Cd)*	0,030	0,161	0,2	JGM	voldoet
Chroomverb. (als Cr)	0,200	0,531	0,6	JGM	voldoet
Fluorantheen*	0,012	0,064	0,1	JGM	voldoet
Fluorverb., anorg.(als F)	230,7	782	1500	P90	voldoet
Kobaltverb. (als Co)	0,162	0,26	0,21	MAC	voldoet niet
Koperverb. (als Cu)	1,907	3,3	1,1	JGM	voldoet niet
Kwikverb. (als Hg)**	0,001	0,002	0,05	JGM	voldoet
Loodverb. (als Pb)*	0,042	0,089	7,2	JGM	voldoet
Nikkelverb. (als Ni)*	1,435	2,2	20	JGM	voldoet
PAK (6 van Borneff)	0,089	0,157	0,182	JGM	voldoet
sBbkF**	0,014	0,028	0,03	JGM	voldoet
sBghiPInP**	0,007	0,042	0,002	JGM	voldoet niet

[29] Bij de berekening van de toetswaarde voor het jaargemiddelde zijn meetwaarden onder de rapportagegrens (bijvoorbeeld < 0,1 µg/l) meegenomen als halve waarde van de rapportagegrens (in het voorbeeld 0,05 µg/l). Dit is conform de standaardmethodiek bij normtoetsing in het kader van de KRW. Voor de metalen zijn de concentraties van de opgeloste fractie weergegeven, in overeenstemming met de norm. Bij de beoordeling wordt ervan uitgegaan dat ook de lozing uitsluitend opgeloste metalen bevat (worstcase).

Thalliumverb. (als Tl)	0,015	0,031	0,34	MAC	voldoet
Trichloormethaan*	0,010	0,024	2,5	JGM	voldoet
Vanadiumverb. (als V)	1,263	1,91	5,1	P90	voldoet
Zinkverb. (als Zn)	4,399	24,4	3	JGM	voldoet niet
Tributyltin**	0,002	0,003	0,0002	JGM	voldoet niet

De toetsing is gebaseerd op de toetswaarde en norm voor de jaargemiddelde concentratie, omdat dit aansluit bij de berekening van jaargemiddelde emissies uit het plangebied. In enkele gevallen is dit vanwege het ontbreken van een norm voor de jaargemiddelde concentratie niet mogelijk. De toetsing van kobalt en thallium is daarom gebaseerd op vergelijking van de maximaal gemeten concentratie met de MAC-waarde. Voor antimoon, fluor en vanadium is de norm gebaseerd op het 90-percentiel van de meetwaarden. Omdat de maximaal gemeten concentratie in alle gevallen lager is dan de norm, kan worden geconcludeerd dat voor elk van deze stoffen aan de norm wordt voldaan.

Uit Tabel 15-7 volgt dat arseen, kobalt, koper, zink en de som van benzo(ghi)peryleen en indeno(1,2,3-c,d)pyreen niet aan de norm voldoen. Kobalt, koper en benzo(ghi)peryleen zijn ook in de KRW-factsheet als norm overschrijdend aangemerkt. Dit geldt echter niet voor arseen en zink. Arseen voldoet na een toegestane correctie voor de natuurlijke achtergrondconcentratie (0,62 µg/l) wel aan de norm en is daarom in de KRW-factsheet niet als norm overschrijdend genoemd. Voor zink (met een natuurlijke achtergrondconcentratie van 0,4 µg/l) geldt dit niet, maar ligt de oorzaak waarschijnlijk in een eveneens toegestane correctie voor biologische beschikbaarheid (met een daarvoor ontwikkeld beoordelingsmodel).

Benzo(a)pyreen, benzo(b)flurantheen, fluorantheen en kwik zijn in de KRW-factsheet wel als norm overschrijdend aangemerkt, maar op basis van Tabel 15-7 niet. Dit kan van belang zijn als er in de plansituatie wél sprake blijkt te zijn van een normoverschrijding. Daar wordt in dat geval nader op ingegaan.

In Bijlage E zijn ook de toetswaarden voor de waterkwaliteit in het Beerkanaal weergegeven. Arseen, kwik en fluorverbindingen worden hier niet bemeten en zijn daarom niet toetsbaar. Van de overige stoffen blijkt alleen de som van benzo(ghi)peryleen en indeno(1,2,3-c,d)pyreen de norm te overschrijden.

De chemische waterkwaliteit in referentiesituatie 1

In de huidige situatie en in referentiesituatie 1 is de ruimte voor bedrijvigheid op Maasvlakte 2 pas voor een beperkt deel ingevuld. Tabel 15-8 geeft een samenvatting van de huidige bezetting. Hiertoe worden zowel de reeds aanwezige bedrijvigheid als nog niet gerealiseerde, maar wel vergunde activiteiten gerekend. Evenals in het MER Havenbestemmingsplannen is bij de berekening van de potentiële emissies vanuit het plangebied rekening gehouden met een intensivering van (bestaande en nieuwe) bedrijfsactiviteiten van 1% per jaar. Dit percentage is gebaseerd op de Havenvisie 2030. Het jaar 2014 is hierbij als basisjaar aangehouden, omdat voor dit jaar de emissiekentallen zijn bepaald (de meest recente gegevens in de Emissieregistratie zijn van 2014). De effecten zijn beoordeeld op basis van de berekende emissies in referentiesituatie 1.

Tabel 15-8 Invulling Maasvlakte 2 in referentiesituatie 1

Marktsegment	Deelsegment (zie Bijlage E)	Totaal oppervlak
Containers	Andere haven gerelateerde activiteiten (aha)	218,1 ha
Maritieme industrie	Maritieme industrie (min)	27,7 ha
Maritieme dienstverlening & andere haven gerelateerde activiteiten	Andere haven gerelateerde activiteiten (aha)	5,4 ha
Leeg	-	792,5 ha
Totaal	**-**	**1043,7 ha**

In Tabel 15-9 is het aantal schepen weergegeven dat in de huidige situatie jaarlijks Maasvlakte 2 aandoet en representatief wordt geacht voor referentiesituatie 1. Er wordt geen onderscheid gemaakt naar grootteklassen van de schepen.

Tabel 15-9 Aantal schepen per jaar ten behoeve van Maasvlakte 2 in referentiesituatie 1

	Zeevaart	Binnenvaart
Aantal schepen per jaar t.b.v. Maasvlakte 2 in referentiesituatie 1	2777	16451

De thermische waterkwaliteit in referentiesituatie 1

In het MER-2007 zijn de effecten afgezet tegen de toenmalige 'huidige' situatie en autonome ontwikkelingen. Dit is niet dezelfde referentiesituatie als referentiesituatie 1 zoals gehanteerd in voorliggend MER. Echter, de uitbreiding van de containerterminals sinds 2007 heeft geen significant effect op de thermische waterkwaliteit. De thermische lozingen zijn daarom hooguit omlaag gegaan door het sluiten van enkele energiecentrales. In dit hoofdstuk is uitgegaan van een gelijke situatie in de referentiesituatie in het MER-2007 en referentiesituatie 1. Dit betekent dat – indien geconstateerd wordt dat de effectscores uit het MER-2007 voor het nieuwe bestemmingsplan gehandhaafd kunnen blijven – dezelfde effectscores voor de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 1 gehanteerd kunnen worden.

Bescherming tegen overstromingsrisico's als gevolg van klimaatverandering in referentiesituatie 1

Het Rotterdamse havengebied is aangelegd als buitendijks gebied. In buitendijkse gebieden geldt voor de mogelijke overstromingsgevolgen een eigen risico voor de gebruiker. De hierbinnen gelegen haventerreinen verschillen van hoogte: van circa +3,5m NAP in de stad tot +5,5m NAP op Europoort. Maasvlakte 1 is ook een buitendijks gebied en is aangelegd met een terreinhoogte die gebaseerd is op de berekende hoogwaterstand ter hoogte van Hoek van Holland (+4,7m NAP) en een overstromingskans van 1/4.000 jaar, gecorrigeerd voor seiches, amplificatie-effect van getijdegolven en afwaaiing. De terreinhoogte van Maasvlakte 1 is +5,0m NAP.

Voor Maasvlakte 2 is een economisch optimale terreinhoogte en een economisch optimale kruinhoogte bepaald. Hierbij zijn de aanlegkosten en gekapitaliseerde schadekosten (direct en indirecte schade) betrokken die zijn veroorzaakt door inundatie, als ook de maatschappelijke risico's en slachtoffers en de milieuschade bij overstromingen. Maasvlakte 2 is aangelegd met een gemiddelde terreinhoogte die gebaseerd is op de berekende ontwerpwaterstand (van +5,0m NAP) en is derhalve +5,0m NAP, de (kwetsbare) infrabundel ligt op +5,50m NAP. De buitencontour van Maasvlakte 2 heeft als primaire functie het beschermen tegen hoogwater en golfaanval vanuit zee. Maasvlakte 2 kent twee typen zeeweringen: een harde zeewering van 3,5km lang in de noordwesthoek en een zachte zeewering van 7,5km lang aan de westelijke en zuidelijke zijde. De gehele zeewering is ontworpen met een kans van bezwijken van 1/10.000 jaar (Havenbedrijf Rotterdam, 2010). De harde zeewering heeft een kruinhoogte van +14m NAP en is een 'stenige duin'. Een stenige duin is dynamischer dan een standaard zeedijk, doordat de stenen meebewegen met de stroming en de golven. Dat is noodzakelijk in dit gedeelte, omdat in de noordwesthoek hogere golven ontstaan vanwege de grotere waterdiepte en ligging. De zachte zeewering heeft een variërende kruinhoogte van +10 tot +12m NAP en bestaat uit duinen met een strand, met een steile vooroever die door middel van helmgras en duinstruweel wordt beschermd tegen verstuiving.

Tot op heden hebben zich nog geen ernstige calamiteiten voorgedaan als gevolg van extreem hoogwater, zoals inundatie van kades en terreinen. Noch op de Maasvlakte, noch in de rest van het Rotterdamse havengebied. In Figuur 15-5 is het overstromingsbeeld van de buitendijkse gebieden van Rotterdam in 2015 weergegeven.



Figuur 15-5 Overstromingsbeeld buitendijks Rotterdam 2015 (bron: Deltares)

Klimaatverandering zorgt in Nederland, gezien de ligging aan zee en het laaggelegen maaiveldniveau, voor serieuze risico's. Toename van extreme regenval (langdurig en in grote hoeveelheden), zeespiegelstijging, afnemende rivierafvoeren in de zomer en langduriger droogteperioden zorgen voor een groeiende druk op laaggelegen gebieden. Zonder klimaatadaptatie leiden deze risico's zeer waarschijnlijk tot overstromingen met alle gevolgen van dien. Gelukkig zijn er klimaatadaptatiestrategieën, waaronder de Rotterdamse Klimaatadaptatie Strategie, die zorgen voor een klimaatbestendige stad en havengebied. Alsook studies die uitgevoerd worden in het kader van waterveiligheid, zoals de pilot 'Waterveiligheid Botlek'.

Autonome ontwikkelingen zijn op voorhand niet vast te stellen, aangezien niet is te voorspellen hoe het klimaat zich zal ontwikkelen in de toekomst. Desalniettemin is in voorliggend hoofdstuk uitgegaan van een relatieve zeespiegelstijging van 0,65m in 2100. Dit is gebaseerd op het advies van de Deltacommissie, die stelt dat rekening gehouden moet worden met een zeespiegelstijging van 0,65m – 1,30m in 2100 en van 2m – 4m in 2200. Hierin is het effect van bodemdaling reeds meegenomen (Deltacommissie, 2008). Dit advies is gebaseerd op de KNMI'06-scenario's. Deze scenario's zijn ook de basis geweest voor de ontwikkeling van de voorkeursstrategie binnen de regio Rijnmond-Drechtsteden als onderdeel van het Deltaprogramma. Recent is op basis van de KNMI'14-scenario's geconcludeerd dat de bandbreedte binnen de scenario's geen aanleiding geeft om de voorkeursstrategie aan te passen.

De tijdshorizon van het bestemmingsplan is veel korter (10 jaar (2018 tot 2028)) dan de tijdshorizon van de zeespiegelstijging. Op een termijn van 15 jaar vooruit of minder is de te verwachten klimaatverandering klein ten opzichte van de natuurlijke variatie tussen jaren in temperatuur, neerslag, etc. Bij de concretisering van de versterkingsplannen voor primaire waterkeringen is het niet ongebruikelijk om uit te gaan van een periode van 50 jaar. Dit is bevestigd in de KBA-studie uitgevoerd door het CPB in het kader van Ruimte voor de Rivier die uitwijst dat bij een optimale strategie de herhalingstijd voor verbeteringsmaatregelen 40 tot 65 jaar bedraagt. Een dergelijke periode is ongeveer vergelijkbaar met de cyclustijd van bouwprojecten. Bij de ruimtelijke ontwikkelingen van de haven van Rotterdam is deze cyclustijd eveneens te herkennen (bv. de leeftijd van de huidige haventoegang en de ontwikkeling van het stadshavenproject).

In Figuur 15-6 is het overstromingsbeeld van de buitendijkse gebieden van Rotterdam in 2100 weergegeven.



Figuur 15-6 Overstromingsbeeld buitendijks Rotterdam 2100 (bron: Deltares)

15.3.2 Effectbeoordeling plansituatie

In Tabel 15-10 is de effectbeoordeling van de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 1 voor de aspecten chemische waterkwaliteit en klimaatadaptatie weergegeven. In Tabel 15-11 is de effectbeoordeling van de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 1 voor het aspect thermische waterkwaliteit weergegeven. Na de tabel volgt een toelichting.

Tabel 15-10 Effectbeoordeling plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 1

Criterium	Plansituatie t.o.v. referentiesituatie 1
Chemische waterkwaliteit	-
Bescherming tegen overstromingsrisico's als gevolg van klimaatverandering	0

Tabel 15-11 Effectbeoordeling thermische waterkwaliteit in de plansituatie t.o.v. referentiesituatie 1

Criterium	Plansituatie in MV 1 t.o.v. referentiesituatie 1	Plansituatie in MV 2 t.o.v. referentiesituatie 1
Thermische waterkwaliteit	0	-

Criterium chemische waterkwaliteit

De beoordeling in Tabel 15-10 is gebaseerd op de berekende concentratiebijdragen voor het waterlichaam Nieuwe Waterweg op basis van het daarvoor representatieve meetpunt Maassluis. De selectie van bij de beoordeling te beschouwen stoffen, de berekening van potentiële emissies van deze stoffen uit het plangebied en de bijbehorende absolute en relatieve bijdragen aan de concentratie hiervan in het Beerkanaal en de Nieuwe Waterweg zijn beschreven in Bijlage E.

De berekende verandering van de concentratiebijdrage ten opzichte van de referentiesituatie (als % van de normwaarde) is weergegeven in Tabel 15-12. Ten behoeve van de effectbeoordeling zijn toenames van de

concentratiebijdrage van meer dan 2% in rood weergegeven. Afnames van meer dan 2% zijn in groen weergegeven. Ook de berekende toetswaarde inclusief de concentratiebijdrage als gevolg van de ontwikkeling van Maasvlakte 2 is weergeven in deze tabel. De norm overschrijdende toetswaarden zijn in rood weergegeven.

*Tabel 15-12 Normen en berekende absolute (µg/l) en relatieve concentratiebijdragen (% van de normwaarde) in de Nieuwe Waterweg, ten opzichte van referentiesituatie 1. Norm overschrijdende toetswaarden en toenames van de concentratiebijdrage van meer dan 2% zijn in rood weergeven. Afnames van meer dan 2% zijn in groen weergegeven. Prioritaire stoffen zijn met een * aangemerkt, prioritair gevaarlijke stoffen met ***

Stof	Norm (µg/l)	Verandering concentratie-bijdrage t.o.v. referentiesituatie 1 (als % v.d. norm)	Berekende toetswaarde inclusief concentratiebijdrage MV2 (µg/l)	
		Plan – Ref1	Ref1	Plan
1,2-Dichloorethaan*	10 (JGM)	4,9%	0,134	0,629
Antimoonverb. (als Sb)	7,2 (P90)	0,1%	0,353	0,360
Arseenverb. (als As)	0,6 (JGM)	0,7%	0,962	0,966
Benzo(a)Pyreen**	0,05 (JGM)	1,6%	0,003	0,004
Cadmiumverb. (als Cd)*	0,2 (JGM)	2,8%	0,031	0,037
Chroomverb. (als Cr)	0,6 (JGM)	1,9%	0,202	0,213
Fluorantheen*	0,1 (JGM)	1,2%	0,012	0,013
Fluorverb., anorg.(als F)	1500 (P90)	0,1%	782,0	784,2
Kobaltverb. (als Co)	0,21 (MAC)	29,3%	0,260	0,321
Koperverb. (als Cu)	1,1 (JGM)	8,4%	1,919	2,010
Kwikverb. (als Hg)**	0,05 (JGM)	0,3%	0,001	0,001
Loodverb. (als Pb)*	7,2 (JGM)	0,2%	0,044	0,059
Nikkelverb. (als Ni)*	20 (JGM)	0,2%	1,448	1,493
PAK (6 van Borneff)	0,182 (JGM)	2,4%	0,089	0,093
sBbkF**	0,03 (JGM)	3,6%	0,014	0,016
sBghiPInP**	0,002 (JGM)	60,3%	0,007	0,008
Thalliumverb. (als Tl)	0,34 (MAC)	1,2%	0,031	0,035
Trichloormethaan*	2,5 (JGM)	0,5%	0,010	0,023
Vanadiumverb. (als V)	5,1 (P90)	0,1%	1,910	1,915
Zinkverb. (als Zn)	3 (JGM)	6,6%	4,447	4,639
Tributyltin**	0,0002 (JGM)	31,4%	0,002	0,002

Uit Tabel 15-12 blijkt dat ten opzichte van referentiesituatie 1 de concentraties van 9 van de 21 stoffen in de Nieuwe Waterweg als gevolg van de ontwikkelingen op Maasvlakte 2 in potentie met meer dan 2% van de normwaarde zullen stijgen. Hiervan zijn er twee aangemerkt als prioritaire stof (1,2-dichloorethaan en

cadmium) en drie als prioritair gevaarlijke stof (tributyltin, som van benzo(b)flurantheen en benzo(k)flurantheen, som van benzo(ghi)peryleen en indeno(1,2,3-c,d)pyreen). Dit wordt negatief beoordeeld. Deze stijgingen leiden echter niet tot een toename van het aantal norm overschrijdende stoffen. Dit zijn en blijven 6 van de 21 stoffen, waarvan twee prioritair gevaarlijke stoffen (tributyltin en som van benzo(ghi)peryleen en indeno(1,2,3-c,d)pyreen). De effecten voor het aspect chemische waterkwaliteit worden hiermee in totaal als licht negatief (score: -) beoordeeld.

De grote potentiële stijgingen ten opzichte van referentiesituatie 1 zijn vooral het gevolg van het feit dat in deze referentiesituatie nog geen chemische industrie aanwezig is. Dit segment is voor de meeste stoffen bepalend voor de potentiële emissie vanuit het plangebied. Specifiek voor koper is de grote toename te herleiden tot het deelsegment maritieme industrie dat op diverse kavels mogelijk is. Voor cadmium is dit juist de vergroting van het potentiële aandeel in het deelsegment andere haven gerelateerde activiteiten. Het berekende effect voor tributyltin wordt uitsluitend veroorzaakt door scheepvaart van en naar Maasvlakte 2.

In Bijlage E is ook voor het Beerkanaal een overzicht opgenomen van de berekende verandering van de concentratiebijdrage vanuit het plangebied (als % van de normwaarde) en berekende toetswaarden en normoverschrijdingen per situatie. Voor arseen, kwik en fluorverbindingen kan geen toetswaarde worden berekend omdat deze stoffen in het Beerkanaal niet gemeten worden.

In het Beerkanaal zijn alle berekende potentiële concentratiebijdragen, als gevolg van de kleinere verdunning door een lager maatgevend debiet, bijna een factor 8 hoger dan in de Nieuwe Waterweg. Dit geldt ook voor de verhoudingen tussen de plansituatie en de beide referentiesituaties. De berekende relatieve concentratieveranderingen in het Beerkanaal zijn hierdoor extremer dan in de Nieuwe Waterweg: de toenames, maar soms ook de afnames, zijn groter.

Voor het aantal normoverschrijdingen wijkt het beeld enigszins af van de Nieuwe Waterweg. In de huidige situatie en referentiesituatie 1 overschrijden alleen koper, tributyltin en de som van benzo(ghi)peryleen en indeno(1,2,3-c,d)pyreen de norm[30]. In de plansituatie geldt dat ook voor kobalt en zink. Voor deze stoffen leidt de ontwikkeling van Maasvlakte 2 potentieel tot een nieuwe normoverschrijding. Een eventuele normoverschrijding voor arseen (wel overschrijdend in de Nieuwe Waterweg) kan niet worden vastgesteld door het ontbreken van meetgegevens.

Criterium thermische kwaliteit

In het MER-2007 zijn inrichtingsscenario's, gebaseerd op een verdeling van het uitgeefbare terrein van Maasvlakte 2, gebruikt om de effecten inzichtelijk te maken. Het betreft drie inrichtingsscenario's: basis, chemie en container. Ten opzichte van het Basisscenario gaat het Chemiescenario uit van een groter gebruik van kavels voor chemische en nieuwe industrie, terwijl het Containerscenario uitgaat van meerdere kavels voor containeroverslag. De bijbehorende thermische lozingen per inrichtingsscenario zijn samengevat in Tabel 15-13, waarbij is uitgegaan van een verbruik van 160 TJ/ha/jr, hetgeen overeenkomt met een thermische lozing van 5 MW/ha. Dit is aangehouden als gemiddelde waarde voor een inrichting met een mix van chemische en elektriciteitsbedrijven.

Naast de thermische lozingen vanuit de verschillende inrichtingsscenario's van Maasvlakte 2 spelen ook de huidige en autonome thermische lozingen een rol bij het bepalen van de totale thermische lozingen in het gebied. Er is toen rekening gehouden met 4500 MW aan huidige en autonome thermische lozingen op Maasvlakte 1 en Maasvlakte 2. In de laatste 2 kolommen van Tabel 15-13 staat het vermogen behorend bij het thermische belasting scenario in de rekenmodellen van het WL[2,3] waaraan elk inrichtingsscenario in de MER-2007 is gerelateerd.

In het MER-2007 kwam de toenmalige 'huidige' situatie overeen met de situatie voor de aanleg van Maasvlakte 2. De belangrijkste koelwaterlozing betrof de lozing op de Noordzee vanuit Maasvlakte 1 door de eerste Maasvlaktecentrale (gemiddelde belasting van ongeveer 1500 MW) met inname van water vanuit de Europahaven. Daarnaast vonden lozingen plaats op Maasvlakte 1 door een aantal bedrijven. Echter, gezien de beperkte omvang daarvan (< 50 MW) zijn deze effecten verwaarloosbaar.

[30] De normoverschrijding voor koper blijkt niet uit de gemeten waterkwaliteitsgegevens in het Beerkanaal. Het verschil met de gepresenteerde huidige situatie wordt veroorzaakt door het meetellen van de concentratiebijdrage van het plangebied, inclusief de autonome ontwikkeling daarvan tussen 2014 en 2016. Dit leidt tot een lichte overschatting van de toetswaarden, omdat een deel van de gevestigde bedrijven ook in de periode 2013 t/m 2015 al actief was en bijdroeg aan de concentraties in het Beerkanaal (en dit effect dus al in de gemeten waarden is verdisconteerd). Dit werkt echter in dezelfde mate door in de referentiesituatie en de plansituatie en is daarom niet relevant voor het onderscheid hiertussen.

Van de toen voorziene lozingen in de autonome situatie wordt 1500 MW lozing op Maasvlakte 2 veroorzaakt door kolencentrales, die inmiddels – op grond van het Energieakkoord – per 1 juli 2017 zijn beëindigd. 1600 MW zou veroorzaakt worden door een elektriciteitscentrale, bestaande uit twee eenheden, op een terrein tussen de Amazonehaven en de Hartel- Mississippihaven. De eerste eenheid is gebouwd en sinds 2016 in bedrijf, de tweede eenheid is niet gebouwd. De gebouwde eenheid levert een maximale koelwaterlozing op van 800 MW. Hiermee rekening houdend, zou er in de autonome ontwikkeling slechts sprake zijn van 4500 MW - 1500 MW - 800 MW = 2200 MW.

Tabel 15-13 Overzicht van thermische lozingen voor verschillende inrichtingsscenario's

Inrichtings-scenario	Terrein chemie [ha]	Thermische lozing in [MW]				Thermische Belasting scenario WL [2006] in [MW]	
		Inrichtingsscenario	HS + AO		Totaal		
		MV 2	MV1	MV2			
			2500	2000	4500	4875	TB-scenario 3
Container scenario	50	250	2500	2000	4750	4875	TB-scenario 3
Basis scenario	210	1050	2500	2000	5550	7075/4875	TB-scenario 2/3
Chemie scenario	470	2350	2500	2000	6850	7075	TB-scenario 2

De plansituatie, die in voorliggend MER wordt onderzocht, biedt op diverse kavels ruimte voor chemische industrie, circa 370 ha. Dit komt overeen met een belasting van maximaal 1850 MW op Maasvlakte 2, uitgaande van een gemiddelde belasting van 5 MW/ha. De totale thermische lozingen in het gebied voor de nieuwe plansituatie, inclusief het voortschrijdend inzicht over de autonome ontwikkelingen, komen daarmee op 1850 MW + 2200 MW = 4050 MW. Dit komt het best overeen met TB scenario 3 (4875 MW), waarbij dan een overschatting van het effect ontstaat.

In het MER-2007 is specifiek gekeken naar de belasting veroorzaakt door de inrichting van kavel L en wordt om die reden ook in deze analyse nader onderzocht. De inrichting kavel L in de plansituatie met mogelijk chemische industrie komt overeen met een toevoeging van maximaal 77 MW op Maasvlakte 2, eveneens uitgaande van de gehanteerde gemiddelde belasting van 5 MW/ha. Zoals ook blijkt uit Tabel 15-13 valt 77 MW binnen de marge waarmee de thermische scenario's zijn opgesteld in de MER-2007 en vergeleken met de opgestelde scenario's in het onderzoek door het WL (WLIDelft Hydraulics, 2006). De genoemde 5 MW/ha betreft een gemiddelde, waarbij de belasting door chemische bedrijven veelal minder is, terwijl elektriciteitscentrales veelal een grotere belasting geven. Er zijn echter geen elektriciteitscentrales voorzien op de kavels J-L langs de verlengde Yangtzehaven, waardoor voor de effectbeoordeling in dit MER ook kan worden uitgegaan van de thermische belasting cijfers uit Tabel 15-13.

In Tabel 15-14 zijn de lozingen op de verschillende havenbekkens weergegeven zoals deze zijn geschematiseerd in het relevante Thermische Belasting (TB) scenario 3. In het tweede deel van Tabel 15-14 zijn de berekende mediane waarden van de resulterende temperatuurstijging (buiten de mengzone) in de verschillende havenbekkens van zowel Maasvlakte 1 en 2 weergegeven.

Tabel 15-14 Thermische lozing op de havenbekkens in Maasvlakte 1 en Maasvlakte 2 zoals gehanteerd in TB scenario 3 [WL, 2006] en de berekende resulterende verhoging (mediaan) van de watertemperatuur [MER-2007].

	TB-3 (4875 MW)
Thermische lozing op:	**[MW]**
Hartel-/Mississippihaven	20
Amazonehaven	800

Europahaven	5
Beerkanaal	450
Yangtzehaven (verlengde)	3600

Temperatuurstijging in:	**[°C]**
Hartel-/Mississippihaven	0.5
Amazonehaven	1.8
Europahaven	1.3
Beerkanaal	0.7
Yangtzehaven	3.5
Yangtzehaven (verlengde)- Oosthaven	4.2
Yangtzehaven (verlengde)- Westhaven	3.5

De berekende mediane temperatuurstijging in de havenbekkens van Maasvlakte 1 is voor kleiner dan de gestelde norm van 3 °C, met uitzondering van de Yangtzehaven waar een lichte overschrijding plaatsvindt. De toename bedraagt ongeveer 4 graden in de verlengde Yangtzehaven.

Er worden op Maasvlakte 1 geen knelpunten voorzien en dit wordt neutraal (score: 0) beoordeeld. Voor de havenbekkens gelegen op Maasvlakte 2 worden in de plansituatie lichte knelpunten verwacht. 'Dit is daarom licht negatief (score: -) beoordeeld.

Criterium bescherming tegen overstromingsrisico's als gevolg van klimaatverandering

Maasvlakte 2 is zo aangelegd dat eens in de 10.000 jaar maximaal 50 cm water op het terrein kan komen te staan. Wanneer gekeken wordt naar de potentiële overstromingsrisico's, kan gesteld worden dat dit voldoende bescherming biedt. Ten aanzien van seiches is gekeken naar de gecombineerde kans van het optreden / ontstaan van een seiche en extreme waterstanden en de voortplanting van seiches in het havengebied. Hieruit blijkt dat een seiche van maximaal 0,15m op kan treden. De inundatieschade die jaarlijks verwacht kan worden in buitendijkse gebieden met een terreinhoogte van +5,1m NAP valt, conform de risicocategorisering van een DWW-studie[31] naar inundatieschade, in de categorie 'geen schade' of 'uiterst geringe schade', ook wanneer gecorrigeerd wordt voor seiches en zeespiegelstijging. Het is de verwachting dat een waterdiepte op het terrein van minimaal enkele decimeters (maximaal 0,5m) toelaatbaar is zonder dat er sprake is van een onbeheersbare situatie met catastrofale gevolgen. Zo kan er met deze waterdiepte nog steeds over het terrein gelopen worden en vallen er geen slachtoffers als gevolg van de inundatie. De terreinhoogte van +5,0m NAP voldoet ook ruimschoots aan de maatschappelijke risiconormen voor individueel risico en het groepsrisico. De grootste milieurisico's kunnen zich voordoen bij overstroming van de segmenten met chemische industrie. Bij mitigerende maatregelen wordt hier nader op ingegaan.

Voor de terreinhoogte van Maasvlakte 2 geldt derhalve het volgende:

- Ontwerpwaterstand +5,00m
- Zeespiegelstijging +0,35m

[31] DWW: Dienst Weg- en Waterbouwkunde

- Seiches +0,15m
- Inundatiediepte - 0,50m +

Ontwerphoogte terrein +5,00m

De ontwerphoogte van Maasvlakte 2 voldoet derhalve aan de ontwerpnorm om overstromingsrisico's te beperken (score: 0).

Bijkomend voordeel van deze ontwerphoogte is dat Maasvlakte 2 grotendeels op gelijke hoogte als Maasvlakte 1 is aangelegd. Dit heeft logistieke en operationele voordelen voor de containerterminals die zich op beide terreinen bevinden. De infrabundel op Maasvlakte 2 is relatief kwetsbaar en ligt verhoogd ten opzichte van de rest van het terrein op een hoogte van +5,50m NAP. Hiermee wordt geanticipeerd op de mogelijkheid om de infrabundel te gebruiken als vluchtroute bij een (preventieve) evacuatie van het gebied wanneer sprake is van een (aanzienlijke kans op) overstroming. Door deze verhoogde ligging kan de infrabundel ook dienen als (secundair) waterkerend object en kan daardoor voor een verdere compartimentering van Maasvlakte 2 zorgen.

Bij het ontwerp van de waterkering rond Maasvlakte 2 is rekening gehouden met een relatieve zeespiegelstijging van 0,65m in 2100. Over een planperiode van 50 jaar geldt dan een relatieve zeespiegelstijging van 0,35m. De huidige zeewering van Maasvlakte 2 is voldoende bestand tegen deze stijging en is daarbij relatief eenvoudig in een later stadium (na 2050) te verhogen om de relatieve zeespiegelstijging te volgen.

Windturbines

Het plaatsen van windturbines op de harde en zachte zeewering kan in principe uitgevoerd worden middels een ontwerp dat voldoet aan de eisen ten aanzien van de waterveiligheid. Aangezien het ontwerp van de windturbines nu nog onbekend is, is dit niet nader onderzocht. Gezien de technische mogelijkheden is dit neutraal beoordeeld ten opzichte van de referentiesituaties.

Aanlandingszones

Kabels en leidingen zullen boven- of onderlangs de zeewering kruisen om Maasvlakte 2 te bereiken. Dit zal altijd zo gebeuren, dat de aanleg geen effect heeft op de functionaliteit en stabiliteit van de kering.

Wanneer de toelaatbare inundatiediepte op Maasvlakte 2 leidt tot risico's voor een eventueel hoogspanningsstation en daarmee de leveringszekerheid, kan hiermee rekening gehouden worden bij het ontwerp van het transformatorstation.

15.4 Effectbeoordeling plansituatie versus referentiesituatie 2

15.4.1 Beschrijving referentiesituatie 2

De chemische waterkwaliteit in referentiesituatie 2

Referentiesituatie 2 betreft de situatie waarbij het vigerende bestemmingsplan volledig is gerealiseerd. Dit betekent deels een andere verdeling over de verschillende deelsegmenten dan in referentiesituatie 1. Op een deel van de percelen zijn bovendien meerdere bestemmingen mogelijk. Het oppervlak per (combinatie van) bestemming(en) is weergegeven in Tabel 15-15.

Tabel 15-15 Invulling Maasvlakte 2 in referentiesituatie 2

Bestemming	Deelsegment	Totaal oppervlak
Containers	containers (con)	608 ha
Chemie & biobased industrie	Chemie & biobased industrie: chemische industrie (chi)	39 ha
Maritieme industrie/Chemie & biobased industrie	Maritieme industrie (min) / chi	41 ha
Containers/Chemie & biobased industrie	con / chi	136 ha
Chemie & biobased industrie/Distributie/Empty depots	chi / dis / emd	214 ha
Maritieme dienstverlening & andere haven gerelateerde activiteiten	Min / andere haven gerelateerde activiteiten (aha)	6 ha
Totaal	**-**	**1044 ha**

Evenals voor referentiesituatie 1 is rekening gehouden met een intensivering van emissies door (bestaande en nieuwe) bedrijfsactiviteiten van 1% per jaar, met 2014 als basisjaar. In Tabel 15-16 is het aantal schepen weergegeven dat in referentiesituatie 2-jaarlijks Maasvlakte 2 aandoet.

Tabel 15-16 Aantal schepen per jaar ten behoeve van Maasvlakte 2 in referentiesituatie 2

	Zeevaart	Binnenvaart
Aantal schepen per jaar t.b.v. Maasvlakte 2 in referentiesituatie 2	14667	97615

De thermische waterkwaliteit in referentiesituatie 2

Wanneer in de plansituatie uit het MER-2007 Maasvlakte 2 ingevuld wordt met het inrichtingsscenario met de grootste thermische lozing (het chemiescenario) wordt de totale maximale thermische lozing in gebied als gevolg van de voortschrijdende inzichten over de autonome ontwikkelingen 2350 + 2200 MW = 4550 MW. Dit is minder dan de totale thermische lozing die voor het container scenario is onderzocht. Ook voor referentiesituatie 2 kan daarom uitgegaan worden van TB scenario 3. Voor de beoordeling van de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 2 wordt een nadere analyse van de verschillen tussen beide situatie uitgevoerd.

Bescherming tegen overstromingsrisico's als gevolg van klimaatverandering in referentiesituatie 2

Er is geen verschil tussen referentiesituatie 1 en referentiesituatie 2 voor wat betreft de relevante kenmerken voor de beoordeling op het aspect klimaatadaptatie.

15.4.2 Effectbeoordeling plansituatie

In Tabel 15-17 is de effectbeoordeling van de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 2 voor de aspecten chemische waterkwaliteit en klimaatadaptatie weergegeven. In Tabel 15-11 is de effectbeoordeling van de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 2 voor het aspect thermische waterkwaliteit weergegeven. Na de tabel volgt een toelichting.

Tabel 15-17 Effectbeoordeling plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 2

Criterium	Plansituatie t.o.v. referentiesituatie 2
Chemische waterkwaliteit	+
Bescherming tegen overstromingsrisico's als gevolg van klimaatverandering	0

Tabel 15-18 Effectbeoordeling thermische waterkwaliteit in de plansituatie t.o.v. referentiesituatie 2

Criterium	Plansituatie in MV 1 t.o.v. referentiesituatie 2	Plansituatie in MV 2 t.o.v. referentiesituatie 2
Thermische waterkwaliteit	0	0

Criterium chemische waterkwaliteit

De berekende toetswaarden en relatieve concentratiebijdragen ten behoeve van de beoordeling aan de deelcriteria 1 en 2 zijn weergeven in Tabel 15-19. Ten behoeve van de effectbeoordeling zijn norm overschrijdende toetswaarden en toenames van de concentratiebijdrage van meer dan 2% in rood weergegeven. Afnames van meer dan 2% zijn in groen weergegeven.

*Tabel 15-19 Berekende absolute (µg/l) en relatieve concentratiebijdragen (% van de normwaarde) in de Nieuwe Waterweg, in de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 2. Norm overschrijdende toetswaarden (zie normen in Tabel 15-17) en toenames van de concentratiebijdrage van meer dan 2% zijn in rood weergeven. Afnames van meer dan 2% zijn in groen weergegeven. Prioritaire stoffen zijn met een * aangemerkt, prioritair gevaarlijke stoffen met ***

Stof	Norm (µg/l)	Verandering concentratie-bijdrage t.o.v. referentiesituatie 2 (als % v.d. norm)	Berekende toetswaarde inclusief concentratiebijdrage MV2 (µg/l)	
		Plan – Ref2	Ref2	Plan
1,2-Dichloorethaan*	10 (JGM)	-0,8%	0,708	0,629
Antimoonverb. (als Sb)	7,2 (P90)	0,0%	0,361	0,360
Arseenverb. (als As)	0,6 (JGM)	-0,1%	0,967	0,966
Benzo(a)Pyreen**	0,05 (JGM)	-0,3%	0,004	0,004
Cadmiumverb. (als Cd)*	0,2 (JGM)	0,0%	0,037	0,037
Chroomverb. (als Cr)	0,6 (JGM)	-0,2%	0,214	0,213
Fluorantheen*	0,1 (JGM)	-0,2%	0,013	0,013
Fluorverb., anorg.(als F)	1500 (P90)	0,0%	784,5	784,2
Kobaltverb. (als Co)	0,21 (MAC)	-4,7%	0,331	0,321
Koperverb. (als Cu)	1,1 (JGM)	7,0%	1,933	2,010
Kwikverb. (als Hg)**	0,05 (JGM)	0,0%	0,001	0,001
Loodverb. (als Pb)*	7,2 (JGM)	0,0%	0,060	0,059

Stof	Norm (µg/l)	Verandering concentratie-bijdrage t.o.v. referentiesituatie 2 (als % v.d. norm)	Berekende toetswaarde inclusief concentratiebijdrage MV2 (µg/l)	
		Plan – Ref2	Ref2	Plan
Nikkelverb. (als Ni)*	20 (JGM)	0,0%	1,493	1,493
PAK (6 van Borneff)	0,182 (JGM)	-0,4%	0,094	0,093
sBbkF**	0,03 (JGM)	-0,6%	0,016	0,016
sBghiPInP**	0,002 (JGM)	-9,4%	0,008	0,008
Thalliumverb. (als Tl)	0,34 (MAC)	-0,2%	0,036	0,035
Trichloormethaan*	2,5 (JGM)	-0,1%	0,025	0,023
Vanadiumverb. (als V)	5,1 (P90)	0,0%	1,916	1,915
Zinkverb. (als Zn)	3 (JGM)	-0,2%	4,646	4,639
Tributyltin**	0,0002 (JGM)	0,6%	0,002	0,002

Ten opzichte van referentiesituatie 2 neemt de concentratie in de Nieuwe Waterweg in potentie voor één stof met meer dan 2% van de normwaarde toe (koper). Tegenover deze achteruitgang staat echter dat de concentraties voor alle andere stoffen gelijk blijven of afnemen. Voor twee stoffen (kobalt en de som van benzo(ghi)peryleen en indeno(1,2,3-c,d)pyreen) nemen de concentraties met meer dan 2% af. Het aantal norm overschrijdende stoffen verandert niet. Deze situatie wordt hierdoor netto als licht positief (score: +) beoordeeld.

De negatieve beoordeling voor koper ten opzichte van referentiesituatie 2 is het gevolg van het grotere aantal percelen in de plansituatie waar maritieme industrie mogelijk is. Het potentiële aandeel chemische industrie is juist lager dan in referentiesituatie 2. Daarom pakt de beoordeling voor veel stoffen juist positief uit.

In Bijlage E is ook voor het Beerkanaal een overzicht opgenomen van de berekende verandering van de concentratiebijdrage vanuit het plangebied (als % van de normwaarde) en berekende toetswaarden en normoverschrijdingen per situatie. Voor arseen, kwik en fluorverbindingen kan geen toetswaarde worden berekend omdat deze stoffen in het Beerkanaal niet gemeten worden.

In het Beerkanaal zijn alle berekende potentiële concentratiebijdragen, als gevolg van de kleinere verdunning door een lager maatgevend debiet, bijna een factor 8 hoger dan in de Nieuwe Waterweg. Dit geldt ook voor de verhoudingen tussen de plansituatie en de beide referentiesituaties. De berekende relatieve concentratieveranderingen in het Beerkanaal zijn hierdoor extremer dan in de Nieuwe Waterweg: de toenames, maar soms ook de afnames, zijn groter.

Voor het aantal normoverschrijdingen wijkt het beeld enigszins af van de Nieuwe Waterweg. In de huidige situatie overschrijden alleen koper, tributyltin en de som van benzo(ghi)peryleen en indeno(1,2,3-c,d)pyreen de norm[32]. In referentiesituatie 2 en in de plansituatie geldt dat in potentie ook voor kobalt en zink. Voor deze stoffen leidt de ontwikkeling van Maasvlakte 2 potentieel tot een nieuwe normoverschrijding. Een eventuele normoverschrijding voor arseen (wel overschrijdend in de Nieuwe Waterweg) kan niet worden vastgesteld door het ontbreken van meetgegevens.

[32] De normoverschrijding voor koper blijkt niet uit de gemeten waterkwaliteitsgegevens in het Beerkanaal. Het verschil met de gepresenteerde huidige situatie wordt veroorzaakt door het meetellen van de concentratiebijdrage van het plangebied, inclusief de autonome ontwikkeling daarvan tussen 2014 en 2016. Dit leidt tot een lichte overschatting van de toetswaarden, omdat een deel van de gevestigde bedrijven ook in de periode 2013 t/m 2015 al actief was en bijdroeg aan de concentraties in het Beerkanaal (en dit effect dus al in de gemeten waarden is verdisconteerd). Dit werkt echter in dezelfde mate door in de referentiesituatie en de plansituatie en is daarom niet relevant voor het onderscheid hiertussen.

Alleen voor koper is er in de plansituatie sprake van een achteruitgang van de waterkwaliteit ten opzichte van referentiesituatie 2. Voor kobalt, zink, tributyltin en de som van benzo(ghi)peryleen en indeno(1,2,3-c,d)pyreen wordt de norm in de plansituatie weliswaar potentieel overschreden, maar is er sprake van een verbetering van de waterkwaliteit ten opzichte van referentiesituatie 2.

Criterium thermische waterkwaliteit

In Tabel 15-20 wordt een vergelijking gemaakt tussen het totale kaveloppervlak per gebruikseenheid in referentiesituatie 2 en de plansituatie. Hieruit blijkt dat in de plansituatie een lichte verschuiving naar meer maritieme/havengerelateerde activiteiten plaatsvindt ten opzichte van referentiesituatie 2.

Tabel 15-20 Totaal kaveloppervlak Maasvlakte 2 per gebruikseenheid: referentiesituatie 2 en plansituatie

Inrichting kavels Maasvlakte 2	Referentiesituatie 2 [ha]	Plansituatie [ha]
Containers	608	593
Containers / Distributie / Empty depots / Maritieme Industrie / Breakbulk / Biomassa / Chemie & biobased industrie		29
Containers / Maritieme Industrie / Breakbulk / Biomassa / Chemie & biobased industrie		15
Containers / Chemie & biobased industrie	136	
Rail terminal / Empty depots / Distributie / Maritieme dienstverlening & andere haven-gerelateerde activiteiten		33
Empty depots / Distributie / Maritieme dienstverlening & andere haven-gerelateerde activiteiten		42
Maritieme Industrie / Breakbulk / Biomassa / Chemie & biobased industrie		136
Maritieme Industrie / Chemie & biobased industrie	41	80
Chemie & biobased industrie / Distributie / Empty Depots	214	110
Chemie & biobased industrie	39	
Totaaloppervlak	**1038**	**1038**
Totaal maximaal oppervlak Chemie	**430**	**370**

Ook blijkt uit de tabel dat voor het gehele kaveloppervlak van Maasvlakte 2 het aandeel van chemische bedrijvigheid met bijna 14% (59.6 ha) afneemt in de plansituatie. Dit komt neer op een vermindering van circa 300 MW in de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 2. Echter, hierbij wordt opgemerkt dat in de plansituatie veel kavels meerdere segmenten bevatten; bij de invulling van Maasvlakte 2 kan het aantal hectares voor chemie lager uitvallen. In dit MER is de maximaal planologische invulling onderzocht en is hiermee een worst-case aanpak. Dit geldt voor zowel referentiesituatie 2 als de plansituatie. Het ruimtebeslag is echter niet altijd maatgevend. Energiecentrales hebben bijvoorbeeld een relatief klein ruimtebeslag, maar lozen relatief veel koelwater. Het is derhalve van belang om na te gaan hoe de huidige

situatie en autonome ontwikkelingen zich verhouden tot de situatie anno 2007 en de toenmalige verwachte autonome ontwikkelingen en met inbegrip van de verschillen tussen de plansituatie en referentiesituatie 2.

De geconstateerde relatief beperkte verschillen tussen beide bestemmingsplannen voor Maasvlakte 2 (referentiesituatie 2 (430 ha) versus plansituatie (370 ha)) voor wat betreft het aantal hectare voor chemische bedrijvigheid, betekent dat de verwachte thermische lozingen voor de verschillende inrichtingsscenario's, zoals opgesteld in de MER-2007, kunnen worden gehandhaafd. Wel is geconstateerd dat de plansituatie 300 MW minder mogelijk maakt dan het vigerend bestemmingsplan. Echter, de themrmische waterkwaliteit wordt niet direct beïnvloed door het totaal aantal MW dat het bestemmingsplan mogelijk maakt, maar is (mede) afhankelijk van de ruimtelijke verdeling. Dat wil zeggen dat een toevoeging van 300 MW niet direct door te vertalen is naar een temperatuurstijging in een specifiek gebied, maar verdeeld wordt over de gehele Maasvlakte 2. De vermindering in temperatuurstijging in de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 2 is daarmee naar verwachting zeer minimaal. Voor de effectbeoordeling van de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 2 wordt dit beperkte verschil als neutraal (score: 0) beoordeeld.

Criterium bescherming tegen overstromingsrisico's als gevolg van klimaatverandering

Er is geen verschil tussen referentiesituatie 1 en referentiesituatie 2 voor wat betreft de relevante kenmerken voor de beoordeling op het aspect klimaatadaptatie. De ontwerphoogte van Maasvlakte 2 voldoet aan de ontwerpnorm om overstromingsrisico's te beperken (score: 0).

15.5 Overzicht effectbeoordeling

In Tabel 15-21 is de effectbeoordeling van de plansituatie ten opzichte van beide referentiesituaties voor de aspecten chemische waterkwaliteit en klimaatadaptatie weergegeven. In Tabel 15-22 is de effectbeoordeling van de plansituatie ten opzichte van beide referentiesituaties voor het aspect thermische waterkwaliteit weergegeven. Na de tabel volgt een toelichting.

Tabel 15-21 Effectbeoordeling plansituatie ten opzichte van beide referentiesituaties

Criterium	Plansituatie t.o.v. referentiesituatie 1	Plansituatie t.o.v. referentiesituatie 2
Chemische waterkwaliteit	-	+
Bescherming tegen overstromingsrisico's als gevolg van klimaatverandering	0	0

Tabel 15-22 Effectbeoordeling thermische waterkwaliteit in de plansituatie t.o.v. beide referentiesituaties

Criterium	Plansituatie in MV 1 t.o.v. ref.situatie 1	Plansituatie in MV 2 t.o.v. ref.situatie 1	Plansituatie in MV 1 t.o.v. ref.situatie 2	Plansituatie in MV 2 t.o.v. ref.situatie 2
Thermische waterkwaliteit	0	-	0	0

Criterium chemische waterkwaliteit

Ten opzichte van referentiesituatie 1 blijft het aantal norm overschrijdende stoffen in de Nieuwe Waterweg in de plansituatie gelijk, maar nemen de concentraties van veel stoffen toe, soms potentieel met tientallen procenten (ten opzichte van de norm). Dit is het gevolg van de toenemende invulling van het plangebied, de toenemende intensiteit van de bedrijfsmatige activiteiten en de aantrekkende werking voor scheepvaart. Dit wordt licht negatief beoordeeld (score: -).

Ook ten opzichte van referentiesituatie 2 blijft het aantal norm overschrijdende stoffen in de Nieuwe Waterweg in de plansituatie gelijk. In dit geval nemen de concentraties van veel stoffen echter af, als gevolg van een kleiner potentieel aandeel chemische industrie in het plangebied. Voor één stof nemen de berekende concentraties toe, als gevolg van een groter potentieel aandeel maritieme industrie dan in referentiesituatie 2. Netto wordt deze situatie licht positief beoordeeld (score: +).

Criterium thermische waterkwaliteit

De plansituatie in combinatie met de voortschrijdende inzichten over de autonome ontwikkelingen van de lozingen op Maasvlakte 1 en Maasvlakte 2 ten opzichte van de beoordeelde situatie in 2007 geven geen aanleiding tot een wijziging van de effectbeoordeling ten aanzien van de verwachte temperatuurstijging van de havenbekkens van Maasvlakte 1 en Maasvlakte 2. Daarbij wordt enkel uitgegaan van TB scenario 3, aangezien de maximale invulling de plansituatie niet leidt tot grotere thermische lozingen dan in dit scenario is voorzien. Uit Tabel 15-22 blijkt dat voor de havenbekkens van Maasvlakte 1 geen knelpunten worden voorzien; deze zijn daarom neutraal (score: 0) beoordeeld. In tegenstelling tot de havenbekkens van Maasvlakte 1 worden lichte knelpunten verwacht voor de havenbekkens van Maasvlakte 2, dit is neutraal (score: 0) beoordeeld.

De geconstateerde relatief beperkte verschillen tussen referentiesituatie 2 en de plansituatie voor wat betreft chemische bedrijvigheid, betekent dat de plansituatie neutraal (score: 0) beoordeeld is ten opzichte van referentiesituatie 2.

Criterium bescherming tegen overstromingsrisico's als gevolg van klimaatverandering

Er is in de beoordeling voor het aspect klimaatadaptatie gekeken naar de factoren die van een potentieel overstromingsrisico op Maasvlakte 2 veroorzaken: ontwerpwaterstand, zeespiegelstijging, seiches en inundatiediepte. Hieruit blijkt dat een terreinhoogte van +5,0m NAP voldoet conform huidige inzichten in zeespiegelstijging en overige risicofactoren voor een periode van 50 jaar en de kans op inundatieschade is niet significant. Dit is bepaald aan de hand van een ontwerpwaterstand van +5,00m NAP bij een overstromingskans van 1/10.000, een relatieve zeespiegelstijging van 0,35m over een periode van 50 jaar en verwachte maximale seiches van 0,15m. Aangezien een inundatiediepte tot 0,50m toelaatbaar is zonder dat er sprake is van een onbeheersbare situatie met catastrofale gevolgen (bijvoorbeeld slachtoffers), is de ontwerphoogte verlaagd met 0,5m. Dit resulteert in een ontwerphoogte van het terrein van +5,00m NAP.

Zoals aangegeven geldt bovenstaande voor alle situaties waardoor de plansituatie neutraal beoordeeld is ten opzichte van zowel referentiesituatie 1 als referentiesituatie 2 (score: 0).

15.6 Mitigerende maatregelen

De beoordeling van de effecten op de chemische waterkwaliteit is gebaseerd op maximale potentiële emissies vanuit het plangebied, op basis van kentallen van gelijksoortige bedrijven. In paragraaf 15.7.1 wordt nader ingegaan op de onzekerheden hierbij. Voor nieuwe bedrijfsactiviteiten en bedrijfsuitbreidingen die daadwerkelijk tot significante lozingen kunnen leiden moet eerst een vergunning in het kader van de Waterwet worden verleend. Bij de aanvraag van deze vergunning vindt een toetsing van de toelaatbaarheid van de lozing plaats, met behulp van het 'Immissietoets'- instrumentarium. De achtergronden en uitgangspunten bij deze toets zijn beschreven in het Handboek Immissietoets 2016 (Rijkswaterstaat, 2016). Activiteiten die tot een te grote toename van concentraties of tot normoverschrijdingen leiden, kunnen niet worden vergund. Hierdoor worden de in dit MER bepaalde grootste potentiële effecten gemitigeerd.

Wat betreft de thermische waterkwaliteit blijkt uit de effectbeoordeling dat bij een maximale thermische lozing in Maasvlakte 2 lichte knelpunten worden geconstateerd. Of de genoemde knelpunten optreden, hangt af van de toekomstige invulling van Maasvlakte 2 en de daadwerkelijke bedrijven die zich er vestigen.

Temperatuurstijgingen in de havenbekkens van Maasvlakte 2 kunnen als volgt worden beperkt:

- De chemische industrie in het oostelijke plangebied en op de huidige Maasvlakte loost koelwater op het havenbekken. Door clustering wordt hergebruik mogelijk gemaakt en kan de warmtelozing worden beperkt tot 2 MW/ha.
- Zuidelijk in het plangebied, in de driehoek ten noordwesten van het Sluftermeer, ligt een deelgebied dat (mede) bestemd wordt voor de vestiging van chemische industrie. Het gaat daarbij om chemische opslag

en daarmee samenhangende activiteiten. De potentiële behoefte aan koelwater voor deze activiteiten is beperkt. Afhankelijk van de feitelijke ontwikkelingen in het oostelijk havengebied kan in het zuidelijk plangebied een beperkte lozing van koelwater op het havenbekken mogelijk worden toegelaten. Indien dat niet het geval is, dan is het vanwege de beperkte omvang van de lozingen en relatief korte afstand tot de buitencontour mogelijk het koelwater via een persleiding te lozen op zee.
- Ten westen en noordwesten van het havenbekken ligt langs de buitencontour een deelgebied dat (mede) bestemd is voor chemische industrie. Chemische bedrijven die zich hier vestigen kunnen hun koelwater rechtstreeks op zee lozen. Afhankelijk van de mogelijkheden voor clustering en hergebruik van restwarmte, kan de koelwaterbehoefte daar oplopen tot ca. 5 MW/ha. De effecten van dergelijke koelwaterlozingen op zee zijn in het MER (2007) onderzocht. Daarbij is gebleken dat deze effecten verwaarloosbaar zijn en niet tot effecten op de Voordelta kunnen leiden.

Daarnaast kan ook gedacht worden aan juridische maatregelen. Dit betreft:

- aanpassingen van de beoordelingscriteria voor de thermische waterkwaliteit;
- het toestaan van een verhoogde temperatuurstijging zolang geen nadelige ecologische effecten optreden in de betreffende waterloop/bekken.

Met deze mitigerende maatregelen kan de warmtelast in het havenbekken aanzienlijk worden gereduceerd ten opzichte van de uitgevoerde worst case berekeningen. Vissterfte kan dan enkel in zeer extreme omstandigheden optreden, bijvoorbeeld bij een achtergrondtemperatuur >24 graden Celsius. Ballot (2008) laat zien dat dit in de periode 2000 – 2007 niet is voorgekomen. De vissterfte is dan meer een gevolg van de extreme omstandigheden dan door thermische verontreiniging vanuit het plangebied.

In de effectbeoordeling van de overstromingsrisico's als gevolg van klimaatverandering is gekeken naar de kans op het voorkomen van een overstroming. Hoewel deze kans laag wordt ingeschat (de komende 10 jaar wordt geen risico voorzien), is een overstroming niet per definitie uitgesloten. Voor het geval deze situatie zich voordoet – vanwege een sneller stijgende zeespiegel dan voorspeld, een bezwijkende zeewering, een grotere seiche dan voorspeld of door toeval – zijn er enkele mitigerende maatregelen denkbaar.

Voor marktsegmenten die gevoelig zijn voor inundatieschade kunnen ook mitigerende maatregelen wordt toegepast. Het segment chemie en biobased industrie is het meest gevoelig voor overstroming en brengen de grootste milieu- en veiligheidsrisico's met zich mee. Hiervoor dient in het kader van de vergunningverlening een risicoanalyse te worden uitgevoerd om te bepalen hoe met dit risico wordt omgegaan. Risico's zijn te mitigeren door deze segmenten op de hoogstgelegen kavels te realiseren, maar dat zal waarschijnlijk een verwaarloosbare verbetering van de situatie betekenen. Een andere optie is om gevoelige segmenten water-robuust te leggen of (alleen) de kwetsbare onderdelen water-robuust te maken. Hierbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan het omkaden van de segmenten.

Voor containers voldoet een terreinhoogte van +5,0m NAP en geldt – gezien het karakter van het type bedrijvigheid – dat de mogelijke verontreiniging van het oppervlaktewater en het milieu als gevolg van inundatie klein is. Voor distributie is een terreinhoogte van +5,0m erg wenselijk, aangezien het distributieterrein op Maasvlakte 2 moet aansluiten op het distripark op de Maasvlakte 1 vanuit het oogpunt van operationeel gebruik en logistiek.

Op de lange termijn (>50 jaar) kan niet worden uitgesloten dat er aanvullende maatregelen nodig zijn om te kunnen blijven voldoen aan de beoogde beschermingseis tegen overstroming. Ook functiewijziging van Maasvlakte 2, bijvoorbeeld een toename in geïnvesteerd economisch vermogen, de ontwikkeling van nieuwe activiteiten of vanwege nieuwe inzichten met betrekking tot klimaatverandering en zeespiegelstijging kan leiden tot de noodzaak tot het nemen van mitigerende maatregelen.

Overkoepelend kan gedacht worden aan de volgende maatregelen:

Preventie
- Maatregelen voor het verhogen en versterken van waterkeringen: ophogen van kade door middel van kademuren
- Maatregelen die de hydraulische belasting verlagen: toepassen van (spoor-)weginfrastroken als (secundaire) waterkerende objecten ten behoeve van compartimentering

Ruimtelijke adaptatie
- Maatregelen voor het water-robuust maken van terreinen en assets: partiële terreinverhoging of omkading en de storm- en overstromingsbestendigheid van bebouwing, installaties en infrastructuur (verhogen peil begane grond, locaties en hoogte van installaties, etc.)

Crisisbeheersing

- Verbod op activiteiten die gevoelig zijn voor overstroming;
- Voorzieningen in vergunningen.

Tot slot is de kruinhoogte van de zeewering relatief eenvoudig te verhogen om de relatieve zeespiegelstijging te volgen, het zogenaamde ‘meegroeiprincipe’.

15.7 Leemten in kennis en aanzet evaluatieprogramma

15.7.1 Leemten in kennis

Chemische waterkwaliteit

De KRW verplicht de EU-lidstaten tot het realiseren van een goede chemische en ecologische waterkwaliteit, uiterlijk in 2017. Als gevolg van maatregelen die hiervoor worden uitgevoerd, zal de waterkwaliteit naar verwachting geleidelijk verbeteren. De concentraties van verontreinigende stoffen zullen dus afnemen. Dit heeft geen effect op de potentiële concentratietoename als gevolg van de bedrijfsactiviteiten op Maasvlakte 2, maar mogelijk wel op eventuele normoverschrijdingen in het ontvangende oppervlaktewater. Omdat niet bekend is hoe snel de verwachte waterkwaliteitsverbetering voor de verschillende stoffen zal verlopen, is hiermee bij de effectbeoordeling geen rekening houden.

De beoordeling van de effecten op de chemische waterkwaliteit is gebaseerd op maximale potentiële emissies vanuit het plangebied, op basis van kentallen van gelijksoortige bedrijven. Hierbij is een worstcase-benadering gehanteerd. Dit leidt zeer waarschijnlijk tot een overschatting van de werkelijk te verwachten emissies en effecten. Concreet worden de volgende redenen genoemd:

- De berekende kentallen per deelsegment zijn gebaseerd op de gemiddelde emissie van bedrijven in het Rotterdamse, waarvoor in de Emissieregistratie een emissie is geregistreerd. Voor de deelsegmenten maritieme industrie en andere haven gerelateerde activiteiten is dit slechts één bedrijf. Voor het deelsegment chemische industrie blijkt dat hoge emissies vanuit één of enkele bedrijven in een aantal gevallen sterk bepalend zijn voor het emissiekental.
- Er is geen rekening gehouden met de implementatie van de Best Beschikbare Technieken (BBT) om de emissies van verontreinigende stoffen tot een minimum te beperken. In hoeverre de bedrijven waarop de emissiekentallen zijn gebaseerd deze reeds in hun bedrijfsvoering hebben geïmplementeerd is onbekend. Het is echter aannemelijk dat de werkelijke emissies vanuit het plangebied, voor nieuwe bedrijven die voldoen aan de BBT, lager zullen zijn dan bij de berekeningen is aangenomen.
- Daarnaast moeten ook vergunningen van reeds bestaande IPPC-bedrijven aan de BBT worden aangepast. Hierdoor zullen ook bestaande emissies afnemen. De geprognotiseerde jaarlijkse intensivering van bedrijfsactiviteiten én emissies is daarmee ook een overschatting van de werkelijkheid. Omdat toepassing van BBT’s afhankelijk is van de bedrijfsprocessen en toegepaste technieken is niet aan te geven welke emissiereductie op het niveau van deelsegmenten bereikt kan worden.
- Specifiek voor prioritaire gevaarlijke stoffen (waaronder benzo(b)flurantheen, benzo(k)flurantheen, benzo(ghi)peryleen, indeno(1,2,3-c,d)pyreen en tributyltin) geldt dat een toename van de emissies niet is toegestaan. Emissies van deze stoffen moeten volgends de Richtlijn prioritaire stoffen op termijn volledig worden beëindigd.
- De emissie van tributyltin is alleen afkomstig van zeeschepen. De stof werd toegepast in aangroei-werende verf (anti-foulings) van scheepshuiden. Door uitloging komt de stof in het water terecht. Binnen de Europese Unie is toepassing van de stof in anti-foulings van schepen al sinds 2003 verboden. Schepen die voor 1 juli 2003 met dergelijke anti-foulings zijn behandeld werden tot 2008 nog toegelaten in EU havens. Het besluit tot een wereldwijd verbod voor het gebruik van TBT in anti-foulings is in 2008 in IMO-verband (International Maritieme Organisation) genomen. De emissie van tributyltin door zeeschepen vertoont een afnemende trend en zal in de toekomst verder afnemen (Royal HaskoningDHV, 2013). De berekende emissies in de referentiesituaties en de plansituatie zijn daarom een overschatting van de werkelijk te verwachten emissies.

Bovenstaande leemten in kennis vormen geen belemmering voor de besluitvorming.

Thermische waterkwaliteit

Er is een aantal kennisleemten geconstateerd die van belang zijn voor het aspect thermische waterkwaliteit. Deze kennisleemten zijn geduid in de MER-2007 en worden hieronder kort toegelicht en, waar nodig, aangevuld.

Er bestaat onzekerheid ten aanzien van de interpretatie van de CIW-beoordelingssystematiek die sinds 2005 moet worden aangehouden. Naast de onzekerheid het eerdergenoemde mengzone criterium bestaat onzekerheid over het antwoord op de vraag hoe om te gaan met de classificatie van havenbekkens met getijdewerking en rivierafvoer, in verband met de voor ecologie relevante functietoekenning. Dit is relevant voor de effectbeoordeling, omdat de norm voor de maximale temperatuurstijging als gevolg van een koelwaterlozing strenger is voor schelpdierwater (2 °C) dan voor water voor karperachtigen (3 °C).

In het kader van het bestemmingsplan voorziet bovenstaande analyse in voldoende diepgang voor de besluitvorming. Wanneer in een later stadium bedrijvigheid zich vestigt op de kavels, zal in een apart vergunningentraject uitgewezen moeten worden of zij voldoen aan de wettelijke eisen voor koelwaterlozing.

Klimaatadaptatie
Leemten in kennis zijn inherent aan klimaatverandering en zeespiegelstijging. Deze leemten in kennis staan besluitvorming over het bestemmingsplan niet in de weg.

15.7.2 Aanzet monitorings- en evaluatieprogramma

Een evaluatieprogramma gericht op de chemische waterkwaliteit, specifiek voor Maasvlakte 2, is niet voorzien. Rijkswaterstaat onderhoudt in het kader van haar wettelijke taak als waterkwaliteitsbeheerder een meetnet waar een breed scala aan stoffen gemeten wordt. Dit kan worden benut om de generieke ontwikkeling van de waterkwaliteit, mede als gevolg van de activiteiten op Maasvlakte 2, te evalueren.

Op basis van de benoemde kennisleemten voor het aspect thermische kwaliteit wordt aangeraden de volgende elementen op te nemen in het monitorings- en evaluatieprogramma:

- Evaluatie van de interpretatie van de CIW-beoordelingssystematiek (beleidsmatig/juridisch vraagstuk);
- Monitoring thermische waterkwaliteit door jaarlijks opvragen van lozingsvergunningen bij RWS.

De ontwikkelingen op het gebied van klimaatadaptatie worden reeds in het landelijke Deltaprogramma gemonitord, zodat de ontwikkelingen met de verschillende scenario’s kunnen worden vergeleken en het mogelijk is om tijdig te anticiperen.

16 NATUUR

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de voorgenomen activiteit op het aspect natuur beschreven.

16.1 Beleidskader

In Tabel 16-1 is het relevante beleid en de relevante wet- en regelgeving weergegeven voor het aspect natuur.

Tabel 16-1 Beleidskader natuur

Wet- en regelgeving of beleid	Inhoud en relevantie
Wet natuurbescherming (2017) Besluit natuurbescherming (2017) Regeling natuurbescherming (2017) Beleidsregel uitvoering Wet natuurbescherming Zuid-Holland (2017) Verordening uitvoering Wet natuurbescherming Zuid-Holland (2017)	Regelt de bescherming van Natura 2000-gebieden en planten- en diersoorten.
Programma Aanpak Stikstof (2015) Partiele herziening PAS (2017)	Biedt ontwikkelruimte voor economische ontwikkelingen die gepaard gaan met stikstofdepositie, waarbij is geborgd dat er geen significante effecten in Natura 2000-gebieden optreden.
Aanwijzingsbesluiten Natura 2000-gebieden Voornes Duin (2010[33]), Voordelta (2008, 2010 en 2014[34]) en Solleveld en Kapittelduinen (2011)	Formuleren de instandhoudingsdoelstellingen voor de betrokken Natura 2000-gebieden. Een bestemmingsplan kan niet worden vastgesteld indien significante effecten op deze doelen niet uitgesloten kunnen worden.
Beheerplannen Voordelta (2016), Voornes Duin (2016) en Solleveld en Kapittelduinen (2013)	In Natura 2000 beheerplannen is onder andere uitgewerkt hoe de instandhoudingsdoelstellingen gehaald worden, welke maatregelen worden genomen ter bescherming van natuurwaarden, welke activiteiten in en rond het gebied mogen plaatsvinden en waarvoor eventueel een vergunning nodig is.
Natuurbeheerplan 2016 Provincie Zuid-Holland	Het Natuurbeheerplan bevat het huidige en de gewenste beheer voor de Natura 2000-gebieden, het Natuurnetwerk Nederland en agrarische gebieden met natuurwaarden.
Verordening Ruimte 2014 Provincie Zuid-Holland	De Verordening ruimte 2014 stelt regels aan gemeentelijke bestemmingsplannen. In het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro) van het Rijk zijn regels opgenomen waaraan provinciale verordeningen moeten voldoen. Regels over de Ecologische Hoofdstructuur in de verordening van de provincie Zuid-Holland vloeien rechtstreeks voort uit het Barro.

16.2 Beoordelingskader

In dit hoofdstuk natuur wordt ingegaan op de ingreep-effectrelaties tussen de mogelijke bestemmingen en de in het studiegebied en de omgeving aanwezige (al of niet beschermde) natuurwaarden. De plansituatie wordt vergeleken met referentiesituatie 1 en met een scenario waarin het plangebied is ingevuld conform het vigerende bestemmingsplan (referentiesituatie 2).

[33] Definitief wijzigingsbesluit van februari 2010
[34] Aanwijzingsbesluit van 2010 en wijzigingsbesluiten van 17 februari 2010 en 6 januari 2014

De effecten van de plansituatie op natuurwaarden worden beoordeeld op basis van de criteria uit Tabel 16-2. Onder de tabel wordt per aspect een toelichting gegeven op de beoordelingscriteria en gehanteerde methode.

Tabel 16-2 Beoordelingskader natuur

Aspect	Beoordelingscriterium	Meeteenheid
Ruimtebeslag en verstoring op Maasvlakte 2	Verandering ruimtebeslag en verstoord oppervlak en gevolgen voor populaties	ha
Verstoring door licht in Natura 2000, Vogelvallei en Slufter	Verandering lichtbelasting boven drempelwaarde en gevolgen voor populaties	lux
Verstoring door geluid in Natura 2000, Vogelvallei en Slufter	Verandering geluidsbelasting boven drempelwaarde en gevolgen voor populaties	dB(A)
Koelwateronttrekking en -lozing en verontreiniging van het oppervlaktewater	Verandering in koelwateronttrekkingen en -lozing en chemische waterkwaliteit en gevolgen voor populaties	Warmtelast in MW, watertemperatuur in ^{o}C, concentraties in g/l
Windturbines	Verandering van het aantal windturbines en gevolgen voor populaties	Aantal turbines, oppervlak verstoring in ha, slachtoffers per jaar
Stikstofdepositie	Verandering stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden en NNN	depositie van stikstof in mol N per ha per jaar

Ruimtebeslag en verstoring op Maasvlakte 2

Doordat Maasvlakte 2 pas voor een deel in gebruik is genomen, komt er in de huidige situatie veel onverhard terrein voor waar planten en dieren voor kunnen komen. Ook is er in delen van het gebied nog weinig verstoring, waar met name verstoringsgevoelige vogelsoorten van profiteren. In de plansituatie is er een toename van verharding (ruimtebeslag) en verstoring op Maasvlakte 2, waardoor er minder ruimte is voor planten en dieren. Dit effect wordt behandeld onder de noemer ruimtebeslag en verstoring op Maasvlakte 2.

Verstoring door licht en geluid buiten Maasvlakte 2

Licht en geluid kunnen ook buiten Maasvlakte 2 tot verstoring van soorten leiden. In dit MER is onderzocht in welke mate deze verstoring optreedt in gebieden waarvan bekend is dat er veel natuurwaarden voorkomen[35]. Net buiten het plangebied liggen op de Maasvlakte de gebieden Slufter en Vogelvallei, waar relatief hoge dichtheden aan vogels voorkomen. Licht en geluid kan ook tot verstoring leiden in de Natura 2000-gebieden Voordelta en Voornes Duin. Deze gebieden liggen binnen de invloedsfeer van Maasvlakte 2.

Windturbines, koelwateronttrekking en -lozing en verontreiniging oppervlaktewater

In het beoordelingskader zijn verschillende zogenaamde ‘actieve storingsfactoren’ onderscheiden die in de plansituatie op kunnen treden en die schade kunnen toebrengen aan soorten die zich in het plangebied bevinden of het gebied passeren. Het gaat hierbij om windturbines (mogelijke verstoring en aanvaringsslachtoffers van vogels en vleermuizen) en koelwateronttrekking en -lozing en verontreiniging van het oppervlaktewater (mogelijke slachtoffers van inzuiging en thermische of chemische verontreiniging). Het onttrekken en lozen van koelwater en verontreiniging van het oppervlaktewater worden gezamenlijk beoordeeld, omdat deze factoren gevolgen hebben voor hetzelfde waterlichaam en de daar aanwezige soortgroepen.

[35] Uit het MER voor de Havenbestemmingsplannen 2013 (deelrapport Natuur, Van den Broek et al, 2013) blijkt dat dergelijke locaties (in het rapport beschreven als groengebieden en ‘vogelhotspots’) onderscheidend kunnen zijn bij de beoordeling van effecten van ruimtelijke ontwikkelingen in het havengebied.

Stikstofdepositie

Het gebruik van het plangebied gaat gepaard met stikstofemissies van onder meer scheepvaart-, trein- en wegverkeer en machines en installaties op bedrijventerreinen. Dit draagt bij aan de stikstofdepositie in NNN-gebieden en Natura 2000-gebieden, op habitattypen die daarvoor gevoelig zijn. Stikstofdepositie kan leiden tot verzuring en vermesting van de bodem, waardoor bestaande vegetatiesamenstellingen in beschermde habitats kunnen veranderen en kenmerkende soorten kunnen verdwijnen. In dit MER worden stikstofdepositie die maximaal veroorzaakt kunnen worden door de plansituatie vergeleken met referentiesituatie 1 en referentiesituatie 2.

Beoordelingskader afgestemd op het bijzondere karakter van Maasvlakte 2

Voor de natuur is Maasvlakte 2 een bijzonder gebied. Fase 1 van de aanleg is in 2013 voltooid en de vestiging van natuurwaarden komt pas net op gang. De tweede fase van de aanleg moet nog plaatsvinden. Natuurlijke biotopen en groenstructuren moeten voor een groot deel nog tot ontwikkeling komen. De nu aanwezige natuurwaarden zijn dan ook relatief laag, al zijn er ook soorten die juist profiteren van deze pioniersituatie.

In de huidige situatie bestaat Maasvlakte 2 hoofdzakelijk uit een net opgespoten zandvlakte, ingezaaid met diverse gewassen (‘Europoort mix’) waarvan zich vooral luzerne heeft gehandhaafd. De binnenzijde van de zachte zeewering bestaat uit stuivend duinzand en ingeplante helm en duindoorn. De harde zeewering heeft een korte, frequent gemaaide grasvegetatie. De in beginsel arme bodems en relatief grote afstand tot populaties van soorten hebben een vertragende werking op de vestiging van planten en bodemdieren. Migratie is met name mogelijk vanuit de bestaande Maasvlakte, de Slufter en over de Brielse Gatdam. Uit jaarlijkse monitoring van flora en fauna blijkt dat beschermde en of minder algemene (Rode Lijst) flora- en faunasoorten vrijwel ontbreken. Wel aanwezige fauna, met name vogels, hebben het gebied nog maar recentelijk ontdekt. Veel van deze soorten gebruiken Maasvlakte 2 uitsluitend als rust- en foerageergebied en zijn hier op populatieniveau nog niet van afhankelijk. Daarnaast zijn er enkele vogelsoorten die op Maasvlakte 2 broeden en gebruik maken van het relatief onverstoorde gebied.

De beoordelingscriteria voor natuur zijn in veel milieueffectrapportages gebaseerd op de wettelijke en beleidskaders voor soortenbescherming[36], Rode Lijstsoorten, Natura 2000-gebieden[37] en andere planologisch beschermde gebieden zoals weidevogelgebieden en het NNN[38]. Deze criteria zouden echter beperkt inzicht geven in de impact van de plansituatie op natuurwaarden op Maasvlakte 2 en de directe omgeving:

- Beschermde soorten en soorten van de Rode Lijst zijn nauwelijks aanwezig in het plangebied. Toetsing aan deze soorten zou in veel gevallen een neutrale uitkomst geven, terwijl andere natuurwaarden wel degelijk effecten kunnen ondervinden.
- Het plangebied grenst aan twee Natura 2000-gebieden (Voordelta en Voornes Duin), die tevens behoren tot het Natuurnetwerk Nederland (NNN). De wezenlijke kenmerken en waarden, waar in het kader van het NNN aan wordt getoetst, zijn in Natura 2000-gebieden in provincie Zuid-Holland gelijk aan de instandhoudingsdoelstellingen van deze Natura 2000-gebieden[39]. De gevolgen van de plansituatie voor Natura 2000 instandhoudingsdoelstellingen (en dus ook de wezenlijke kenmerken en waarden) zijn in de Passende Beoordeling onderzocht. Hieruit blijkt dat de plansituatie geen (significante) gevolgen heeft voor deze instandhoudingsdoestellingen. Toetsing aan deze kaders zou een neutrale uitkomst geven.
- Het plangebied ligt op relatief grote afstand van andere planologisch beschermde gebieden, voor zover deze niet overlappen met Natura 2000-gebieden. Effecten hierop als gevolg van activiteiten in het plangebied kunnen enkel in de vorm van stikstofdepositie optreden, deze effecten zijn in het beoordelingskader betrokken.

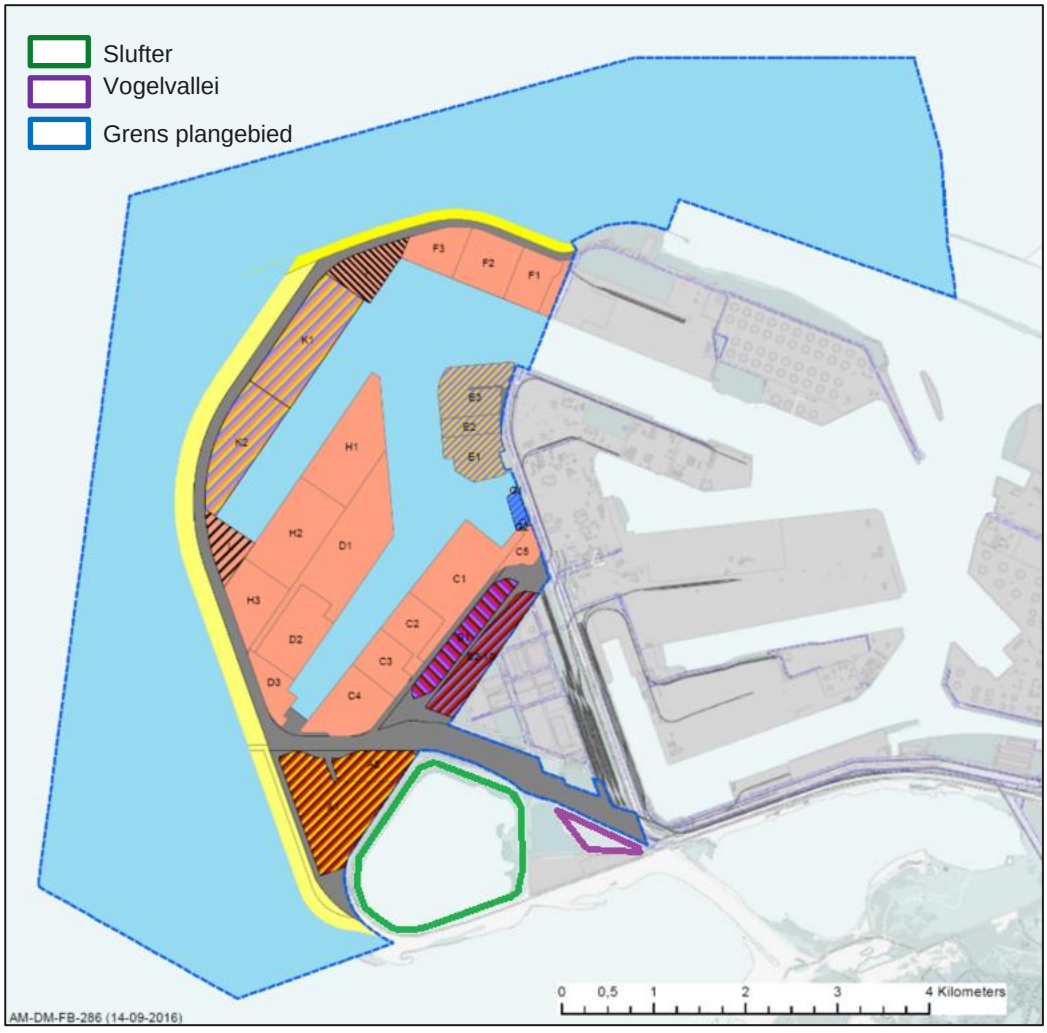
Om die reden is gekozen voor de beoordelingscriteria uit Tabel 16-2. Door deze criteria te hanteren wordt inzicht gegeven in de belangrijkste gevolgen die de plansituatie in zijn algemeenheid kan hebben voor

[36] voorheen Flora- en faunawet, tegenwoordig Hoofdstuk 3 van de Wet natuurbescherming
[37] voorheen Natuurbeschermingswet, tegenwoordig Hoofdstuk 2 van de Wet natuurbescherming
[38] voorheen de Ecologische Hoofdstructuur, tegenwoordig het Natuurnetwerk Nederland of NNN
[39] Verordening Ruimte 2014, Provincie Zuid-Holland

natuurwaarden op Maasvlakte 2 en de omgeving daarvan. Het beoordelingskader dekt niet alle mogelijke effecten die door de inrichting en het gebruik van het plangebied op kunnen treden, tijdelijke effecten door inrichtingswerkzaamheden (zoals aanleg van gebouwen en windturbines) of verstoring door recreatie worden hier bijvoorbeeld niet in betrokken. Dergelijke effecten worden wel behandeld in paragraaf 16.8, waarin de uitvoering van de plansituatie wordt getoetst aan wet- en regelgeving.

Studiegebied

Effecten op natuurwaarden ten gevolge van activiteiten in het plangebied kunnen zowel binnen als buiten het plangebied optreden. Het studiegebied kan per beoordelingscriterium verschillen. Zo kan vermesting door stikstofdepositie nog op grote afstand van het plangebied optreden, terwijl verstoring door licht tot hooguit enkele honderden meters buiten het plangebied kan optreden. Voor de aspecten, ‘koelwateronttrekking en -lozingen en verontreiniging oppervlaktewater’ en ‘verstoring en ruimtebeslag op Maasvlakte 2’ komt het studiegebied overeen met Maasvlakte 2 en de daarbinnen gelegen havenbekkens, zie Figuur 16-1. Voor verstoring door licht en geluid wordt er naar de Vogelvallei en Slufter op de Maasvlakte en de Natura 2000-gebieden Voordelta en Voornes Duin gekeken. Voor de effecten van windturbines wordt naar gebieden gekeken waar zich vogelpopulaties bevinden, die in aanraking met de windturbines kunnen komen. Het gaat om de Natura 2000-gebieden Voordelta, Voornes Duin, Haringvliet en Grevelingen (zie passende beoordeling) en de meeuwenkolonies in het Rotterdamse havengebied (met name Maasvlakte en Europoort). Het studiegebied voor stikstofdepositie omvat alle stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden en NNN-gebieden waar de toename van depositie meer dan 0,05 mol/ha/jaar[40] bedraagt.



Figuur 16-1 Begrenzing plangebied Maasvlakte 2, met ligging Slufter (groen) en Vogelvallei (paars) op de Maasvlakte

[40] Deze grenswaarde is gebaseerd op artikel 2.7, eerste lid, onderdeel b van de Regeling Natuurbescherming.

Recreatie

Hoewel recreatie in potentie een van de belangrijkste verstoringsbronnen voor vogels en zeezoogdieren in de Voordelta is, maakt het geen onderdeel uit van het beoordelingskader in dit hoofdstuk natuur. Zowel het vigerende als het nieuwe bestemmingsplan biedt mogelijkheden voor recreatie op de stranden van Maasvlakte 2. Het noordelijke deel van het strand is bestemd voor actieve buitensporten, zoals (kite)surfen, zeilen en varen. Het badstrand bevindt zich op het zuidelijk deel, waar recreanten kunnen zwemmen, zonnebaden en wandelen (Figuur 16-2). Op rustiger dagen, wanneer badgasten geen hinder ondervinden kan hier ook een hengeltje worden uitgeworpen of gekite (bron: www.maasvlakte2.com).



Figuur 16-2 Recreatiemogelijkheden Maasvlakte 2. 1) badstrand met parkeerterreinen P1, P2 en P3; 2) parkeerplaatsen activiteitenstrand; 3) activiteitenstrand; 4) vogeltelplek; 5) kunstwerk 'Zandwacht'

In welke mate verstoring van vogels en zeehonden optreedt door recreatieve activiteiten op Maasvlakte 2, wordt maar voor een beperkt deel bepaald door de intensiteit van de recreatie. De locatie waar verstoring optreedt, is veel belangrijker. De locaties waar recreatie plaats mag vinden, worden daarom geregeld in het Natura 2000 beheerplan Voordelta. In de Slikken van Voorne foerageren en rusten bijvoorbeeld veel vogels die gevoelig zijn voor verstoring door menselijke activiteiten, zoals wandelaars en vooral kitesurfers. Dit gebied is daarom in het Natura 2000-beheerplan opgenomen als rustgebied voor vogels, waarvoor een toegangsverbod geldt. Zolang de regels in het gebied worden nageleefd, leidt recreatie in de huidige situatie, plansituatie of referentiesituatie 2 niet tot significante verstoring van vogels en zeezoogdieren in de Voordelta (zie ook het kader op de volgende pagina).

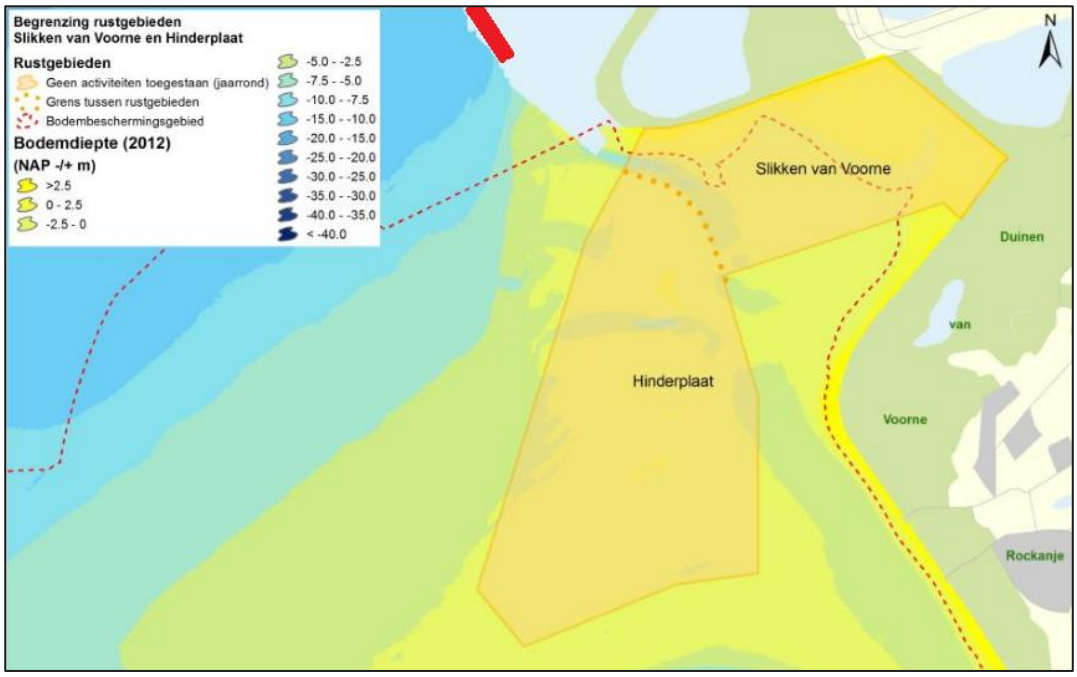
Recreatie

Het bestemmingsplan maakt de vestiging van een strandpaviljoen mogelijk ter hoogte van parkeerplaats P1 en de noordzijde van parkeerplaats P2 langs de Maasvlakteboulevard. Het strandpaviljoen is bedoeld om de huidige bezoekers (met name strandrecreanten en kitesurfers) te voorzien in een aantal aanvullende basisvoorzieningen. Het bestemmingsplan laat niet toe dat hier een toeristisch recreatieve 'hot spot' wordt ontwikkeld om nieuwe bezoekers aan te trekken. Recreatie in het plangebied kan leiden tot optische verstoring maar ook tot oppervlakteverlies, geluid- en lichtverstoring. Welke vorm van verstoring het meest dominant is, is onder meer afhankelijk van de aanwezige soort(en) en de mate waarin deze storingsfactoren optreden.

Gezien de ligging van de veiligheidscontour van de Maasvlakte is een horecapaviljoen alleen mogelijk op het strand met de intensieve recreatiebestemming. Het kan daardoor niet in of aan de landzijde van de duinen worden gebouwd, en zal (op palen) op het strand moet worden gerealiseerd. In huidige situatie vindt op het intensieve strand dagrecreatie plaats en is er ruimte voor actieve buitensporten waaronder kitesurfen. Naar verwachting zal het strandpaviljoen vooral op rustige dagen (wintertijd, rustige dagen in de zomer) een merkbare, beperkte uitbreiding van bezoekers tot gevolg hebben.

Op relatief korte afstand van het recreatiestrand vormen de Slikken van Voorne een belangrijk rust- en foerageergebied voor vogelsoorten. Extra bezoekers van dit gebied (met name kitesurfers en wandelaars) kunnen tot verstoring van foeragerende steltlopers en eenden leiden. Om te voorkomen dat bezoekers van het strandpaviljoen dit gebied betreden, is de beoogde locatie van het paviljoen verplaatst naar het noorden, ter hoogte van P1 en P2 langs de Maasvlakteboulevard.

De Slikken van Voorne zijn in het kader van het Natura 2000-beheerplan als rustgebied aangewezen en jaarrond gesloten (zie Figuur 16-3). Recreanten worden door middel van markeringen op het gebiedsverbod geattendeerd. In het kader van het Beheerplan Voordelta wordt onderzocht wat de ecologische waarde is van het noordelijke deel van de Voordelta als foerageergebied voor steltlopers (ecologisch onderzoek) en wat de effecten zijn van kitesurfen op het gebied. Mocht hieruit blijken dat voor kitesurfen op deze locatie een grotere verstoringsafstand tot het rustgebied nodig is of dat voor voedselbeschikbaarheid een groter rustgebied nodig is, dan wordt gedurende de beheerplanperiode de begrenzing van de rustgebieden Slikken van Voorne en/of Hinderplaat uitgebreid of aangepast via een wijziging van het toegangsbeperkingsbesluit. In dat kader zijn ook aanvullende afspraken met het Havenbedrijf Rotterdam gemaakt, om te voorkomen dat de werking van de natuurcompensatie wordt aangetast (door verstoring van de rustgebieden). Effecten van recreatie op soorten in de Voordelta worden op deze manier voorkomen.



Figuur 16-3 Zoekgebied strandpaviljoen (rood) en delen waar een gebiedsverbod geldt (Hinderplaat en Slikken van Voorne)

Gebruik versus aanleg- en inrichtingswerkzaamheden

De effectbeoordeling is gebaseerd op de exploitatiefase (het gebruik) van de bestemmingen. Naast het gebruik is er ook sprake van de aanleg (tweede fase) en de inrichting van Maasvlakte 2.

De *aanleg* van Maasvlakte 2 is verdeeld in ten minste 2 fasen. Fase 1 is aangelegd en voor een deel in gebruik genomen of (in optie) uitgegeven. Sinds de aanleg van Fase 1 resteert een nog gedeeltelijk te dempen binnenmeer, waarin de benodigde terreinen, kades en ontsluitingen op marktvraag worden aangelegd. De effecten van deze aanlegwerkzaamheden zijn al uitgebreid onderzocht en in beeld gebracht ten behoeve van het vigerende bestemmingsplan en het verlenen van de benodigde vergunningen voor de aanleg in 2008. Daarover heeft participatie en besluitvorming plaatsgevonden. Uit de monitoringsrapportages van de effecten van de aanleg (Van der Zee, 2016, 2016a en 2016b) blijkt dat de effecten binnen de voorspelde bandbreedtes vallen. Deze effecten worden daarom niet opnieuw onderzocht, hiervoor wordt naar het eerdere MER verwezen (Havenbedrijf Rotterdam N.V., 2007).

Onder *inrichtingswerkzaamheden* worden de activiteiten verstaan die nodig zijn voor de inrichting van kavels, bouw van bedrijfspanden, de aanleg van windturbines en kabels en leidingen in de aanlandingszone, etc. Inrichtingswerkzaamheden worden om onderstaande redenen niet expliciet in het beoordelingskader betrokken:

- Ten eerste heeft het herziene bestemmingsplan 2018 nog een hoog abstractieniveau. Hoe het plangebied precies ingevuld zal worden is nog niet duidelijk, waardoor er nog veel speelruimte is qua ruimte, tijd of wijze van uitvoering. Effecten in de inrichtingsfase zijn juist afhankelijk van voorgenoemde factoren. In dit stadium zijn deze (tijdelijke) effecten nog niet duidelijk in beeld en niet onderscheidend voor de toetsing aan referentiesituatie 1 en referentiesituatie 2.
- Met mitigerende maatregelen zijn effecten tijdens de inrichtingsfase vaak te voorkomen, door te faseren in tijd of ruimte en/of werkzaamheden op een bepaalde manier uit te voeren. Dit moet echter per project bekeken worden op het moment dat concreet bekend is wat het project behelst en hoe de uitvoering plaatsvindt.

In paragraaf 16.8 wordt wel ingegaan op de tijdelijke effecten van de inrichtingsfase. Daar wordt beoordeeld of de plansituatie uitvoerbaar is, of strijdig kan zijn met natuurwetgeving en -beleid.

Uitvoerbaarheid

De herziening van het bestemmingsplan 2018 maakt de realisatie van projecten mogelijk die passen binnen de vastgestelde bestemmingen. In het stadium van de voorbereiding van dergelijke projecten kan het, in het kader van vergunningen en/of ontheffingen voor aspecten van het onderdeel natuur(wetgeving), nodig zijn om ook op projectniveau een beoordeling uit te voeren.

In Paragraaf 16.8 (Toetsing aan wet- en regelgeving) wordt voor de plansituatie en inrichtingswerkzaamheden die daarvoor nodig zijn een uitspraak gedaan over de relevantie van de effecten op natuurwaarden in juridische en beleidsmatige zin. De voorgenomen ontwikkelingen worden daarin getoetst aan de Wet natuurbescherming (Natura 2000-gebieden en beschermde soorten) en de Verordening Ruimte 2014 Provincie Zuid-Holland (NNN). Hierbij wordt ook ingegaan op de (tijdelijke) effecten van aanlegwerkzaamheden in de inrichtingsfase, zoals onderwatergeluid bij heiwerkzaamheden (voor windturbines) en vergraving in Natura 2000 (bij de aanleg van kabels en leidingen).

Parallel aan het MER is een Passende Beoordeling uitgevoerd, waarin de mogelijke effecten van het herziene bestemmingsplan 2018 op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden zijn getoetst. Het gaat hierbij om de Natura 2000-gebieden die binnen het invloedsgebied van de in dit MER beschreven storingsfactoren liggen. In paragraaf 16.8.1 is een samenvatting van de bevindingen uit deze passende beoordeling opgenomen.

16.2.1 Werkwijze effectbeoordeling

16.2.1.1 Ruimtebeslag en verstoring op Maasvlakte 2

Doordat Maasvlakte 2 pas voor een deel in gebruik is genomen, komt er veel onverhard terrein voor waar planten en dieren voorkomen. Ook is er in delen van het gebied nog weinig verstoring (door bijvoorbeeld licht, geluid en menselijke activiteiten), waar met name verstoringsgevoelige vogelsoorten van profiteren. In de plansituatie is er een toename van verharding (ruimtebeslag) en verstoring op Maasvlakte 2, waardoor er minder ruimte is voor planten en dieren. Omdat ruimtebeslag en verstoring op Maasvlakte 2 betrekking hebben op hetzelfde oppervlak en dezelfde soorten, worden deze storingsfactoren gezamenlijk beschouwd. Verstoring door licht of geluid buiten Maasvlakte 2 wordt apart besproken in paragrafen 16.2.1.2 en 16.2.1.3.

Door verharding van de bodem (asfalt, beton, gebouwen) verdwijnt leefgebied voor planten en dieren. Op het verharde terrein van een containerterminal komen bijvoorbeeld nog nauwelijks planten- en diersoorten voor. Verstoring door licht, geluid en menselijke activiteiten kan leiden tot vlucht- en mijdingsgedrag van dieren. De daadwerkelijke effecten zijn soortspecifiek en hangen af van de schuwheid van de soort, de omstandigheden en de mate waarin gewenning optreedt. (Broekmeyer *et al*., 2005).

Werkwijze effectbeoordeling

Uitgangspunt in dit MER is dat er in de plansituatie op uitgeefbare terreinen op Maasvlakte 2 het ruimtebeslag en de verstoring dermate groot zijn, dat verstoringsgevoelige soorten volledig zullen verdwijnen. Ervaringen in Europoort en op de Maasvlakte leren dat niet alle soorten gevoelig zijn voor optische verstoring of verstoring door licht en geluid. De gevolgen van verstoring worden kwalitatief bepaald, op basis van de aanwezigheid van soorten in het plangebied en de mate waarin deze soorten gevoelig zijn voor verstoring.

Voor de effectbeoordeling van ruimtebeslag en verstoring op Maasvlakte 2 wordt een inschatting gemaakt of de verstoring van een soort kan leiden tot effecten op populatieniveau. Een effect op populatieniveau wordt verondersteld wanneer lokale populaties op Maasvlakte 2 verdwijnen of wanneer de staat van instandhouding van populaties van mobiele soorten in het geding is[41]. Een effect op populatieniveau kan bijvoorbeeld verwacht worden wanneer een verstoringsgevoelige soort nu in grote aantallen aanwezig is op Maasvlakte 2 en de populatie van deze soort daarvan (mede) afhankelijk is.

Tabel 16-3 Beoordelingskader ruimtebeslag en verstoring op Maasvlakte 2

Score	Omschrijving
++	Afname ruimtebeslag en verstoring op Maasvlakte 2, positief effect op populatieniveau
+	Afname ruimtebeslag en verstoring op Maasvlakte 2
0	Geen verandering ruimtebeslag en verstoring op Maasvlakte 2
-	Toename ruimtebeslag en verstoring op Maasvlakte 2
--	Toename ruimtebeslag en verstoring op Maasvlakte 2, effect op populatieniveau

[41] Sommige soorten, zoals muizen en konijnen, zijn gebonden aan hun leefgebied op Maasvlakte 2. Wanneer deze soorten verdwijnen wordt een effect op populatieniveau verondersteld. Andere (mobiele) soorten gebruiken Maasvlakte 2 maar een deel van het jaar en zijn in staat om uit te wijken naar andere gebieden, zoals roofvogels gedurende de najaarstrek. Wanneer Maasvlakte 2 niet meer aantrekkelijk is voor dergelijke soorten, hoeft dat niet direct tot effecten op de populaties van deze soorten te leiden.

16.2.1.2 Verstoring door licht in Voordelta, Slufter en Vogelvallei

Kunstmatige verlichting van de nachtelijke omgeving kan tot verstoring van het normale gedrag van dieren leiden, wat gevolgen kan hebben voor de conditie en alertheid. Met name schemer- en nachtactieve dieren kunnen last hebben van verstoring door licht, doordat zij juist aangetrokken of verdreven worden door de lichtbron. Hierdoor raakt bijvoorbeeld hun ritme ontregeld of verlichte delen van het leefgebied worden vermeden (Broekmeyer et al., 2005, De Molenaar, 2003). Nachtelijke trekvogels kunnen bij bewolkt weer invloed ondervinden door verlichting, doordat hun oriëntatie wordt verstoord (o.a. Bruinzeel & Belle, 2010).

Drempelwaarde

De plansituatie biedt ruimte aan een toename van lichtbronnen in het plangebied, waardoor een toename van licht in het plangebied en directe omgeving kan optreden. Er zijn twee belangrijke bronnen van empirisch onderzoek naar het effect van kunstlicht op dieren. Dit betreft een onderzoek naar de effecten van kunstlicht op broedvogels (De Molenaar et al., 2000) en een onderzoek naar de effecten van kunstlicht op zoogdieren (De Molenaar et al., 2003). In beide onderzoeken is een mogelijk effect van kunstlicht vastgesteld. Een hanteerbare drempelwaarde voor verstoring kan uit het onderzoek naar broedvogels (grutto's) worden afgeleid. Tijdens dit onderzoek is vanaf 0,1 lux een duidelijk negatief effect vastgesteld (de grutto's schoven in dit geval op). De 0,1 lux contour wordt algemeen geaccepteerd als een waarde waar beneden geen significante effecten optreden op planten- of diersoorten. Een feitelijke dosis-effect-relatie (afname kwaliteit leefgebied bij een bepaalde lichtbelasting) is echter (nog) niet vastgesteld. Voor een ondergrens van 0,1 lux op de rand van een beschermd gebied kan wel met voldoende zekerheid worden gesteld dat er geen negatieve effecten optreden (Meijer, 2013).

Als drempelwaarde voor effecten op natuurwaarden van licht wordt in dit MER de 0,1 lux aangehouden. Dat wil zeggen: bij een lichtbelasting van < 0,1 lux treden geen effecten op en bij een lichtbelasting > 0,1 lux kan lokale verstoring van soorten niet worden uitgesloten. Vanwege het ontbreken van een dosis-effectrelatie van deze storingsfactor wordt het effect beoordeeld in termen van oppervlak waarop de storingsfactor zich voordoet (het oppervlak waar de lichtintensiteit hoger is dan 0,1 lux).

Werkwijze effectbeoordeling

In dit MER is onderzocht in welke mate verstoring door licht optreedt in gebieden waarvan bekend is dat er veel natuurwaarden voorkomen. Uit het MER voor de Havenbestemmingsplannen 2013 blijkt dat dergelijke locaties (groengebieden en 'vogelhotspots') onderscheidend kunnen zijn bij de beoordeling van effecten van ruimtelijke ontwikkelingen in het havengebied. Net buiten het plangebied liggen op de Maasvlakte de gebieden Slufter en Vogelvallei, waar relatief hoge dichtheden aan vogels voorkomen. In het westen grenst Maasvlakte 2 aan het Natura 2000-gebied Voordelta. Deze gebieden liggen binnen de invloedsfeer van Maasvlakte 2.

Voor de invloed van de storingsfactor licht is berekend wat het maximale oppervlak is met een verstoring van meer dan 0,1 lux in de referentiesituaties en de plansituatie. Hierbij is het verschil in verstoord oppervlak van de hiervoor genoemde gebieden bepaald waar sprake is van een lichtbelasting van > 0,1 lux. Als het verstoord oppervlak toe- of afneemt, worden aan de hand van verspreidingsgegevens de gevolgen voor diersoorten bepaald.

Voor de effectbeoordeling van verstoring door licht wordt een inschatting gemaakt of de verstoring van een soort kan leiden tot effecten op populatieniveau. Een effect op populatieniveau wordt verondersteld wanneer lokale populaties in het studiegebied verdwijnen of wanneer de staat van instandhouding van populaties van mobiele soorten die hier voorkomen in het geding is.

Tabel 16-4 Beoordelingskader verstoring door licht in de Voordelta, Vogelvallei en Slufter

Score	Omschrijving
++	Afname van lichtbelast oppervlak boven de drempelwaarde met positief effect op populatieniveau
+	Afname van lichtbelast oppervlak boven de drempelwaarde
0	Geen verandering in lichtbelast oppervlak
-	Toename van lichtbelast oppervlak boven de drempelwaarde
--	Toename van lichtbelast oppervlak met effect op populatieniveau

Effecten van verlichting op trekvogels
Van verlichting op boorplatforms is bekend dat het een verstorende werking kan hebben op de oriëntatie van nachtelijke trekvogels (o.a. Bruinzeel & Belle, 2010). Trekvogels maken bij nachtelijke trek over zee gebruik van de maan en sterren en van een magnetisch kompas. Als er geen zicht is op de sterrenhemel vliegen ze strikt op het magnetische kompas. Kunstmatige lichtbronnen kunnen de kompasoriëntatie verstoren, waarbij vogels blijven cirkelen om een lichtbron (http://www.altwym.nl/nl.php/news/effecten-van-verlichting-op-trekvogels-boven-de-noordzee/).

Hoewel er geen gericht onderzoek naar verricht is, lijkt de Maasvlakte ook een aantrekkende werking te hebben op nachtelijke trekvogels. In tegenstelling tot offshore platforms lijkt dit echter geen negatieve gevolgen, maar eerder juist positieve gevolgen te hebben voor de vogels. De vogels kunnen uitrusten en foerageren op de Maasvlakte, waarna ze hun trek weer kunnen vervolgen. Dit beeld wordt mede gewekt doordat tijdens de najaarstrek in de vroege ochtend regelmatig grote aantallen nachtelijke trekvogels, zoals lijsters en tjiftjaffen, worden aangetroffen, die een dag later weer zijn verdwenen (mededeling G. Bakker, bureau Stadsnatuur Rotterdam). Voor Maasvlakte 2 wordt een vergelijkbaar effect op trekvogels verwacht: een deel van de nachtelijke trekvogels zal bij bepaalde weersomstandigheden (bewolking) door verlichting worden aangetrokken, maar negatieve gevolgen daarvan worden niet verwacht. Vogels kunnen landen en de volgende dag weer verder trekken. Op basis van waarnemingen en deskundigenkennis wordt verwacht dat de aantrekkende werking van verlichting op Maasvlakte 2 een positief effect kan hebben op nachtelijke trekvogels op de Noordzee, maar er is geen onderzoek beschikbaar waarin dit wordt bevestigd. Eventuele effecten van licht op trekvogels worden daarom niet betrokken in de effectbeoordeling voor licht.

16.2.1.3 Verstoring door geluid in Natura 2000, Slufter en Vogelvallei

Door geluidbronnen kunnen diersoorten verstoord raken. Verstoring door geluid wordt beïnvloed door het achtergrondgeluid en de duur, frequentie en sterkte van de geluidbron zelf (Broekmeyer et al., 2005). Dieren reageren hierop met verhoogde alertheid, vlucht- en vermijdingsgedrag. Dit kan vervolgens leiden tot het verlaten van het leefgebied en (via energieverlies en verminderde opname van voedsel) achteruitgang van de fitness, en vermindering van het reproductiesucces. Als dit laatste voor grotere groepen dieren in ernstige mate optreedt, kunnen negatieve gevolgen ontstaan voor de populatieomvang (verhoogde sterfte, verminderde reproductie). Wanneer door vermijdingsgedrag essentieel en niet vervangbaar voedselaanbod of leefgebied (zoals vaste rustplaatsen van zeehonden, hoogwatervluchtplaatsen van vogels) buiten bereik komt, kunnen ook directe populatie-effecten ontstaan, met name wanneer geen alternatief voedsel of leefgebied in de omgeving beschikbaar is. Er kan echter ook gewenning optreden, in het bijzonder bij continu geluid.

Drempelwaarden

Voor vogels zijn er verschillende drempelwaarden bekend waarboven effecten optreden (Heinis et al, 2007, mede op basis van Reijnen & Foppen, 1991 en Reijnen et al., 1992):
- > 51 dB(A) voor niet-broedvogels;
- > 45 dB(A) voor broedvogels in open terrein;
- > 42 dB(A) voor broedvogels in bebost gebied.

Niet alle vogels zijn (even) gevoelig voor geluid. Voor vogels die wel gevoelig zijn, is in dit MER als ondergrens waarbij verstoring optreedt, de 42 dB(A) geluidcontour gehanteerd. Dit geluidniveau geldt als de grens vanaf waar er sprake is van een effect op broedvogels in meer besloten gebied. Voor broedvogels in open gebied is dit een geluidniveau van 45 dB(A).

Hoewel een groot deel van de omgeving van Maasvlakte 2 door het ontbreken van opgaande beplanting zoals bosschages en bosopstanden is te categoriseren als een open terrein, komen er ook delen met opgaande beplanting voor. Onder meer langs de zuidrand van de Slufter, het deel van de Voordelta ten zuiden van de Noordzeeboulevard en op de Brielse Gatdam komt binnen de invloedsfeer van geluid begroeiing tot enkele meters hoogte voor, waar veel zangvogels broeden. De Vogelvallei en de andere delen van de Voordelta, Voornes Duin en de Slufter binnen de invloedsfeer van geluid behoren tot de categorie ‘open terrein’.

Voor niet-broedvogels is geen empirisch onderzoek naar geluidseffecten beschikbaar. In de levenscyclus van kust- en zeevogels en foeragerende steltlopers speelt geluid een minder dominante rol bij verstoring dan bij broedvogels. In Heinis et al (2007) wordt hier uitvoerig op ingegaan. Uit onderzoeksgegevens blijkt dat de drempelwaarde voor effecten van geluid op niet-broedvogels waarschijnlijk substantieel hoger liggen dan de drempelwaarden bij broedvogels en dat onverwacht geluid een groter effect heeft dan bekend geluid. Andere (onverwachte) verstoringsfactoren spelen een medebepalende rol. Van industrielawaai wordt zelfs betwijfeld of dit een zelfstandige factor vormt bij de verstoring van niet-broedvogels.

In de passende beoordeling is 51 dB(A) als grenswaarde aangehouden vanaf waar er sprake kan zijn van een effect op niet-broedvogels. Deze waarde ligt nog onder de waarde die door experts als mogelijke effectdrempel wordt gezien en is eerder toegepast in de passende beoordeling voor de aanleg en bestemming Maasvlakte 2 (Heinis et al. 2007) en passende beoordeling havenbestemmingsplannen (HIC) (Groen et al. 2013). Ten behoeve van het MER voor het Theemswegtracé (Olthof, 2016) is de effectdrempel van 51 dB(A) nog eens tegen het licht gehouden, waaruit blijkt dat dit in lijn is met diverse (internationale) studies uit de periode 2007-2014.

Wanneer een drempelwaarde wordt overschreden, gaat de dichtheid van vogels niet direct naar nul. In Tabel 16-5 en Tabel 16-6 staan de dosis-effect-relaties voor broedvogels van bos en open terrein en niet-broedvogels. Deze dosis-effect-relaties geven weer in welke mate de dichtheid van vogels afneemt als functie van de geluidbelasting.

Tabel 16-5 Dosis-effect-relatie geluid broedvogels (Heinis et al, 2007, mede op basis van Reijnen & Foppen, 1991 en Reijnen et al., 1992).

Geluidniveau in dB(A)	Afname dichtheid broedvogels van bos	Afname dichtheid broedvogels van open terrein
< 42	geen effect	geen effect
42-45	afname 0 – 5%	geen effect
45-48	afname 5 – 14%	afname 0 - 3%
48-51	afname 14 - 24%	afname 3 - 16%
51-55	afname 24 - 35%	afname 16 - 30%
55-60	afname 35 - 48%	afname 30 - 43%
60-65	afname 48 - 60%	afname 43 - 56%
>65	afname 70%	afname 70%

Tabel 16-6 Dosis-effect-relatie niet-broedvogels (Heinis et al., 2007).

Geluidniveau in dB(A)	Afname dichtheid niet-broedvogels
<51 dB(A)	Geen effect
51-55 dB(A)	Afname 0-20%
55-60 dB(A)	Afname 20-40 %
60-65 dB(A)	Afname 40-60 %
65-70 dB(A)	Afname 60-70 %

Werkwijze effectbeoordeling

Verstoring (mede door geluid) van soorten binnen Maasvlakte 2 wordt behandeld onder het criterium ‘verstoring en ruimtebeslag op Maasvlakte 2’. Voor de beoordeling van effecten van geluidverstoring wordt naar in de omgeving aanwezige natuurwaarden gekeken. De omgeving van het plangebied biedt plek aan een groot aantal verschillende soorten vogels; daarbij zijn de Slufter en Vogelvallei (potentieel) van wezenlijk belang voor het lokaal of regionaal voorkomen van broedvogelsoorten. Ook in de Natura 2000-gebieden Voordelta (ten zuiden van de Noordzeeboulevard) en Voornes Duin (Brielse Gatdam) komen broedvogels voor, binnen de invloedsfeer van geluid gaat het met name broedende zangvogels. Daarnaast heeft het Natura 2000-gebied Voordelta doelstellingen voor een groot aantal niet-broedvogels.

Ten behoeve van dit MER is de geluidbelasting in de Natura 2000-gebieden Voordelta en Voornes Duin en de Slufter en de Vogelvallei op de Maasvlakte berekend. Voor de berekening van de totale geluidsbelasting is de geluidbelasting van industrie, windturbines, weg, spoor en scheepvaart gecumuleerd. De geluidbelasting is bepaald als LAeq dag (24 uurs gemiddelde), uitgedrukt in dB(A) op 30 en 150 cm hoogte. De berekeningen zijn uitgevoerd voor referentiesituatie 1, referentiesituatie 2 en de plansituatie. Hierbij is tevens rekening gehouden met geluid vanuit de omgeving (weg-, trein- en scheepvaartverkeer, windturbines en industrielawaai) aangezien voor het bepalen van de verstoring het totale geluidniveau van belang is. Afhankelijk van de soort waaraan wordt getoetst en de functie van het gebied voor deze soort, is bepaald welke hoogte relevant is. De geluidbelasting op 150 cm hoogte is relevant voor soorten die zich vooral in struikgewas en bomen ophouden (gesloten terrein en bos), terwijl de geluidbelasting op 30 cm hoogte relevant is voor soorten van open kavel (bijvoorbeeld grondbroeders of foeragerende vogels op slikken en platen).

Voor het bepalen van effecten op instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied Voordelta worden de dosis-effect relaties voor niet-broedvogels uit Tabel 16-6 aangehouden. Voor broedvogels in Voornes Duin, Slufter en Vogelvallei worden de dosis-effect-relaties voor broedvogels uit Tabel 16-5 aangehouden. Als het door geluid verstoord oppervlak toe- of afneemt, wordt aan de hand van beschikbare kennis over de verspreiding van vogelsoorten een inschatting gemaakt of er effecten op populatieniveau op kunnen treden. Een effect op populatieniveau wordt verondersteld wanneer lokale populaties verdwijnen of wanneer de staat van instandhouding van populaties van hier voorkomende soorten in het geding is.

Tabel 16-7 Beoordelingskader verstoring door geluid

Score	Omschrijving
++	Verstoring door geluid neemt af, met positieve effecten op populatieniveau
+	Verstoring door geluid neemt af
0	Verstoring door geluid blijft gelijk
-	Verstoring door geluid neemt toe
--	Verstoring door geluid neemt toe, met negatieve effecten op populatieniveau

16.2.1.4 Koelwateronttrekking en -lozing en verontreiniging oppervlaktewater

Wanneer bedrijven zoals chemie of biobased industry grote hoeveelheden koelwater innemen en lozen voor koeling kan dit leiden tot visinzuiging en thermische verontreiniging van het oppervlaktewater. Daarnaast kunnen lozingen gerelateerd aan bedrijfsmatige activiteiten in het plangebied gevolgen hebben voor de waterkwaliteit.

Met het koelwater kunnen organismen ingezogen worden die met hun zwemcapaciteit de waterstroom niet kunnen overwinnen. Het gaat hierbij met name om jonge en kleine vissen die geen weerstand kunnen bieden aan de stroming, zieke of zwakke individuen of slechte zwemmers. Ingezogen vissen (en andere organismen) kunnen schade ondervinden en/of sterven als gevolg van de inzuiging[42]. Dit kan uiteindelijk tot een impact leiden op de natuurlijke populatie in het onttrekkingsgebied en daarmee een verandering van de soortensamenstelling (Bruijs, 2007 en Hartholt & Jager, 2004). Indirect kan een afname van de visstand of verandering van de soortensamenstelling een effect hebben op visetende soorten (met name vogels).

Thermische verontreiniging betreft de opwarming van het oppervlaktewater door lozing van opgewarmd (koel)water, afkomstig van industriële processen. Een stijging van de watertemperatuur kan tot verandering van aanwezige levensgemeenschappen leiden. Iedere soort binnen een levensgemeenschap heeft een natuurlijke bandbreedte waarbinnen de omgevingstemperatuur varieert. Binnen deze bandbreedte is optimaal functioneren mogelijk. De bandbreedte is gekoppeld aan de geografische ligging van het leefgebied van een soort. Indien de omgevingstemperatuur de bandbreedte overschrijdt, dan ontstaat stress, uiteindelijk gevolgd door permanente schade en/of sterfte indien de temperatuur te hoog oploopt of de stress te lang duurt (Iger *et al.,* 1994 in Hartholt & Jager, 2004). Daarnaast kunnen ook indirect effecten optreden doordat een verhoogde watertemperatuur een daling van de zuurstofconcentratie tot gevolg heeft. Vissen kunnen hierdoor minder zuurstof uit het water opnemen. Indien de zuurstofconcentratie daalt tot onder de 5 mg/L kan vissterfte optreden. Plaatselijk zou de zuurstofconcentratie onder dit niveau kunnen komen tijdens de lozing van koelwater. Een effect op vis is echter niet te verwachten omdat vissen kunnen wegzwemmen. Ook zal door een verhoogde watertemperatuur sneller sedimentatie kunnen optreden. Hierdoor is het water minder troebel en kunnen zichtjagers (bijvoorbeeld de visdief) prooien sneller vangen (De Groot *et al.,* 2011). Daarnaast kunnen uitheemse (tropische) soorten zich vestigen in de warmere delen van het water. Invasieve soorten vissen, maar ook parasieten, kunnen zich permanent vestigen in het warmere water, met directe en indirecte gevolgen op de lokale ecologie (Emde et al, 2016).

Lozingen gerelateerd aan bedrijfsmatige activiteiten in het plangebied kunnen leiden tot verontreiniging van het oppervlaktewater. Er is sprake van verontreiniging als er verhoogde concentraties van stoffen in een gebied voorkomen, die onder natuurlijke omstandigheden niet of in zeer lage concentraties aanwezig zijn. Het kan hierbij gaan om organische verbindingen, zware metalen, schadelijke stoffen die ontstaan door verbranding of productieprocessen. De gevolgen van verontreiniging kunnen divers en complex zijn en kunnen zich pas vele jaren later manifesteren. Vrijwel alle soorten reageren op verontreiniging. Soorten kunnen verdwijnen en gevoelige ecologische processen kunnen verstoord raken, met een verandering van de soortensamenstelling tot gevolg (Broekmeyer *et al.,* 2005).

Drempelwaarde

Er is weinig bekend over de mariene natuurwaarden binnen de havenbekkens van Maasvlakte 2. Doordat de haven pas recent is aangelegd, moeten natuurwaarden deels nog tot ontwikkeling komen. Aangenomen wordt echter dat koelwateronttrekking altijd in bepaalde mate gepaard gaat met visinzuiging.

Koelwaterlozingen hebben invloed op de lokale watertemperatuur, waardoor de bandbreedte van de omgevingstemperatuur kan wijzigen. Aangenomen wordt dat koelwaterlozing altijd in bepaalde mate gepaard gaat met temperatuurstijging van het oppervlaktewater.

In het hoofdstuk Chemische waterkwaliteit van het MER wordt nader ingegaan op de normen voor de ecologisch relevante stoffen en de concentraties ervan in de verschillende scenario's. Bij een volledige invulling van het plangebied ontstaan geen nieuwe normoverschrijdingen en zal het aantal normoverschrijdende stoffen in de Nieuwe Waterweg gelijk blijven ten opzichte van de huidige situatie. Wel

[42] Vissen kunnen direct sterven op zeven of roosters (om schade en verstopping van het koelsysteem te voorkomen wordt het ingezogen water vooraf gezeefd). Daarnaast vindt indirect sterfte plaats van vissen die het gehele koelsysteem passeren (en teruggevoerd worden in het oppervlaktewater) door predatie of infectie en ziekte als gevolg van toegebrachte schade (Hartholt & Jager, 2004).

kunnen de concentraties van bepaalde stoffen toenemen door een toename van bedrijfsmatige activiteiten en daarmee gepaarde lozingen.

Als drempelwaarde wordt daarom ‘iedere verandering in koelwateronttrekking en -lozing en verontreiniging van het oppervlaktewater’ aangehouden.

Werkwijze effectbeoordeling

Niet alle bestemmingen kunnen leiden tot koelwateronttrekking en lozingen, deze zijn gebonden aan industriële activiteiten. Het is nog niet bekend welke bedrijven zich zullen vestigen. Daarom wordt de intensiteit van koelwateronttrekking en -lozing en verontreiniging oppervlaktewater gerelateerd aan de segmenten/bestemmingen die kunnen leiden tot onttrekking en lozing. Het gaat om de segmenten ‘chemie en biobased industry’.

Iedere toename van koelwateronttrekking en -lozing en verontreiniging van het oppervlaktewater wordt als een mogelijk negatief effect op natuurwaarden gezien. Iedere toename die ertoe leidt dat effecten op populatieniveau op kunnen treden wordt als negatief gezien. Hoewel er weinig bekend is over de aanwezige natuurwaarden in de havenbekkens van Maasvlakte 2, kan er wel worden ingeschat wanneer effecten op populatieniveau op kunnen treden. Een effect op populatieniveau wordt verondersteld wanneer lokale populaties in het studiegebied verdwijnen of wanneer de staat van instandhouding van populaties van mobiele soorten die hier voorkomen in het geding is. Dit gebeurt bijvoorbeeld bij opwarming van het water tot boven het niveau waar te verwachten soorten nog levensvatbaar zijn, of verontreiniging van stoffen met een concentratie waarvan bekend is dat deze letaal is voor te verwachten soorten, en dit kan leiden tot substantiële sterfte van soorten.

Tabel 16-8 Beoordelingskader criterium koelwateronttrekking en -lozing en verontreiniging van oppervlaktewater

Score	Omschrijving
++	Bestemmingen die koelwateronttrekking en lozingen veroorzaken nemen af, met een positief effect op populatieniveau
+	Bestemmingen die koelwateronttrekking en lozingen veroorzaken nemen af
0	Bestemmingen die koelwateronttrekking en lozingen veroorzaken veranderen niet
-	Bestemmingen die koelwateronttrekking en lozingen veroorzaken nemen toe
--	Bestemmingen die koelwateronttrekking en lozingen veroorzaken nemen toe, met een negatief effect op populatieniveau

16.2.1.5 Windturbines

In de huidige situatie staan er geen windturbines in het plangebied. Zowel het vigerende als het herziene bestemmingsplan 2018 biedt mogelijkheden voor de plaatsing van windturbines op de harde en zachte zeewering. Windturbines veroorzaken geluid, optische verstoring en barrièrewerking en kunnen leiden tot slachtoffers onder vogels en vleermuizen die tegen de wieken vliegen.

Een toename van windturbines wordt daarom als negatief effect op natuurwaarden gezien. Daarbij kan onderscheid gemaakt worden in effecten op individuele dieren en effecten op populatieniveau.

Afbakening soorten van effectbepaling

In de passende beoordeling is gekeken welke vogelsoorten met een instandhoudingsdoelstelling in de omringende Natura 2000-gebieden mogelijk negatieve effecten van de windturbines kunnen ondervinden. De toetsing in dit MER is gebaseerd op dezelfde soorten, aangevuld met trekvogels, zangvogels, lokale meeuwenpopulaties (kleine mantelmeeuw, zilvermeeuw, stormmeeuw) en vleermuizen.

Eerst is gekeken welke vogelsoorten in aanraking kunnen komen met het windpark, op basis van de maximale actieradius van de betreffende soort. Vervolgens is onderzocht of deze soorten gedurende enige fase van hun levenscyclus ook daadwerkelijk in de omgeving van het plangebied verblijven. Veel soorten vertonen geen vliegbewegingen door het windpark zelf omdat ze geen binding hebben met de omgeving van het plangebied of uitsluitend buiten- of binnendijks voorkomen.

Voor de beoordeling van aanvaringsslachtoffers onder vogels en vleermuizen door windturbines wordt gebruik gemaakt van de '1%-mortaliteitsnorm[43]', die is ontwikkeld door het ORNIS-comité, een groep vogelexperts die door de Europese Commissie als gezaghebbend wordt gezien. Volgens dit criterium kan ieder verlies ter grootte van minder dan 1% van de gemiddelde totale natuurlijke jaarlijkse sterfte van de betrokken populatie als 'kleine hoeveelheid' worden beschouwd. In eerdere procedures (o.a. Windpark Scheerwolde) is deze 1%-mortaliteitsnorm gebruikt voor een eerste beoordeling van de mogelijke effecten (rekening houdend met de mogelijke effecten van andere in voorbereiding zijnde plannen en projecten), waaronder geen ander onderzoek nodig is. De Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State achtte dit een acceptabele beoordelingswijze. Een grotere sterfte dan 1% (gecumuleerd met de mogelijke effecten van andere in voorbereiding zijnde plannen en projecten) noodzaakt tot aanvullende toetsing om te bepalen of de staat van instandhouding voor de betreffende soort in gevaar kan komen. Indien de 1% norm wordt overschreden voor een of meer soorten, dan wordt een mogelijk effect op populatieniveau niet uitgesloten en komt dit terug in de beoordeling (--), zie Tabel 16-9. Als er alleen sprake is van een toe- of afname van het aantal windturbines maar de 1% norm wordt niet overschreden, dan is de beoordeling licht positief of negatief (- of +).

Tabel 16-9 Beoordelingskader windturbines

Score	Omschrijving
++	Afname van windturbines met een positief effect op populatieniveau
+	Afname van windturbines
0	Geen toe- of afname windturbines
-	Toename van windturbines
--	Toename van windturbines met effect op populatieniveau

16.2.1.6 Stikstofdepositie

De stikstofdeposities zijn in Nederland weliswaar dalend als gevolg van verbeteringen in de stand der techniek, maar niettemin voor veel beschermde habitats nog steeds te hoog om nadelige effecten te voorkomen. Omdat ammoniak en met name stikstofoxiden zich over grote afstanden kunnen verplaatsen wordt de stikstofproblematiek veroorzaakt door bronnen in heel Nederland en daarbuiten. Er is dus geen één op één relatie tussen activiteiten en effecten. Daarom is door de landelijk betrokken overheden (provincies en rijk) een gezamenlijke, samenhangende programmatische aanpak ontwikkeld: het Programma Aanpak Stikstof (PAS). Daarbij wordt gebruik gemaakt van de al ingezette autonome daling van de deposities, aangevuld met brongerichte (emissie beperkende) maatregelen en specifieke (natuur)herstelmaatregelen in Natura 2000-gebieden. Als gevolg van de verwachte verdere daling van de stikstofdeposities en de herstelmaatregelen kunnen nieuwe ontwikkelingen die stikstofdeposities veroorzaken worden toegelaten, binnen zekere grenzen. Daarvoor voorziet het programma in zogenoemde 'ontwikkelingsruimte' per periode, per hexagoon[44].

In de bijlage bij de Regeling Natuurbescherming is een lijst met zogenoemde 'prioritaire' projecten opgenomen, waarvoor in het PAS ontwikkelingsruimte is gereserveerd. In deze bijlage is de ontwikkeling van

[43] Bedoeld om te kunnen vaststellen of er bij 'verstandig gebruik' van een vogelsoort (met name jacht) meer dan 'kleine hoeveelheden' zouden sterven (Vogelrichtlijn artikel 9, lid 1, sub c).
[44] Natura 2000-gebieden zijn voor de toepassing van het PAS verdeeld 'hexagonen': Zeshoeken met een oppervlak van 1 hectare. Het resultaat van de depositieberekening is een depositiewaarde per hexagoon, uitgedrukt in mol per hectare per jaar (mol/ha/jaar).

het Rotterdams Haven- en Industriecomplex ('HIC') aangeduid als categorie van prioritaire projecten, overeenkomstig vigerende en nog vast te stellen bestemmingsplannen. Daartoe behoort ook de ontwikkeling van Maasvlakte 2. Hierna worden de bijdragen aan de deposities in de plansituatie vergeleken met het aandeel van Maasvlakte 2 in de voor het HIC gereserveerde ontwikkelingsruimte. Dat betekent dat, anders dan bij de andere aspecten, de effecten niet worden bepaald en beoordeeld door vergelijking met referentiesituatie 1. Dat is een gevolg van de (afwijkende) PAS-systematiek, waarin een andere beoordelingswijze is opgelegd. Voor de vergelijking met referentiesituatie 2 wordt het beoordelingskader uit Tabel 16-10 gebruikt.

Tabel 16-10 Beoordelingskader stikstofdepositie

Score	Omschrijving
+	Afname van de bijdragen aan de stikstofdeposities
0	Vergelijkbare bijdragen aan de stikstofdeposities
-	Toename van de bijdragen aan de stikstofdeposities, passend binnen de gereserveerde ontwikkelingsruimte
--	Toename van de bijdragen aan de stikstofdeposities, niet passend binnen de gereserveerde ontwikkelingsruimte

16.3 Huidige natuurwaarden

16.3.1 Natuur op Maasvlakte 2

Vegetatie

Maasvlakte 2 bestaat in hoofdzaak uit opgespoten Noordzeezand en vormt daarmee een kalkrijk substraat dat arm is aan voedingsstoffen. Ter vastlegging van stuivend zand en verrijking van de bodem zijn grote oppervlakten in een vroeg stadium ingezaaid met een mengsel van granen (om direct volume te geven aan de vegetatie), groenbemesters (met name bladrammenas en luzerne) en overjarige grassen (met name rietzwenkgras), de zogenaamde 'Europoort mix'. Het is vooral luzerne dat zich heeft gehandhaafd en op veel plaatsen nu beeldbepalend is. De binnenzijde van de zachte zeewering bestaat uit stuivend zandduin van kilometers lengte, dat is ingeplant met helm en duindoorn. De harde zeewering is aan de binnenkant bekleed met uit een korte, frequent gemaaide grasvegetatie met hier en daar concentraties distels. Het extreme klimaat dichtbij zee (wind en 'saltspray'), de in beginsel arme bodems en de afstand tot nabije populaties van soorten hebben een vertragende werking op de vestiging van een breder spectrum aan plantensoorten. Geleidelijk verschijnen op steeds meer plaatsen zeldzamere pioniersoorten van het kustmilieu, zoals zandweegbree, zeewolfsmelk, blauwe zeedistel (rode lijst) en gele hoornpapaver. Glad biggenkruid[45] is inmiddels ook op enkele plaatsen aanwezig op Maasvlakte 2 met name aan de zuidzijde (zie Figuur 16-4). Deze soort groeit op elk kaal zandig terrein met een schrale vegetatie op Maasvlakte 1. Alle schrale terreinen op Maasvlakte 2 vormen een geschikte groeiplaats.

Entomofauna

De grote oppervlaktes luzerne in combinatie met zonnige zandige plaatsen zijn een aantrekkelijk milieu gebleken voor diverse soorten dagvlinders. Onder meer hooibeestje, bruin blauwtje (Rode Lijst), icarusblauwtje en klein koolwitje zijn zich plaatselijk talrijk voortplantende soorten en in sommige jaren worden opvallende concentraties van oranje luzernevlinder, dagpauwoog en distelvlinder opgemerkt in de bloeiende vegetatie. Het beeld voor wat betreft overige insectengroepen is nog verre van compleet. Vermeldenswaardige soorten waarvan de aanwezigheid van een populatie wordt verondersteld zijn onder meer blauwvleugelsprinkhaan, bastaardzandloopkever en grote oorworm (bSR, 2016).

[45] Soort van de Rode lijst en beschermd onder Wet natuurbescherming, bijlage B

Amfibieën

Gelet op de open habitat en de schaarste aan zoet water vormt het plangebied vooralsnog geschikt leefgebied voor slechts één amfibieënsoort: de rugstreeppad, een soort van Habitatrichtlijn Bijlage IV. De enige plek op Maasvlakte 2 met stilstaand zoet water, wat rugstreeppad nodig heeft voor voortplanting, is de duinpoel bij de Zuidpunt op Maasvlakte 2. Hier is in 2014 voortplanting vastgesteld, maar sindsdien is voortplanting mislukt vanwege regelmatig droogvallen. Ook in de op de poel afwaterende sloot onder langs de Slufterdijk plant de rugstreeppad zich voort. Verder is de soort nog niet waargenomen op Maasvlakte 2, al kan niet worden uitgesloten dat zwervende dieren afkomstig van de Maasvlakte dit gebied intrekken (bSR, 2016).

Reptielen

Waarnemingen van reptielen op Maasvlakte 2 zijn vooralsnog niet bekend. De zandhagedis (soort van Habitatrichtlijn Bijlage IV) komt voor in aangrenzende delen van Voornes Duin en ten zuiden van de Noordzeeboulevard in de Voordelta. Deze soort wordt in staat geacht het gebied te koloniseren, op termijn zou de buitencontour van Maasvlakte 2 een geschikt leefgebied kunnen vormen.

Vogels

De dwergstern is een koloniebroedvogel van extreme kustmilieus. In de aanlegfase van Maasvlakte 2 kwam een broedkolonie van de dwergstern voor op het strand en oevers van de huidige Prinses Alexiahaven. Na verdere inrichting en ingebruikname van het strand en overige terreindelen, is deze soort teruggedrongen tot de laatste onverstoorde schiereilanden in de Prinses Alexiahaven. De soort heeft in de jaren 2011-2015 (met respectievelijk 35, 55, 168, 133 en 55 broedparen) in het plangebied gebroed. De dwergsterns broedden eerst op het strand, maar sinds de openstelling van het strand voor recreatie is de soort verhuisd naar de oevers van de huidige Prinses Alexiahaven (zie Figuur 16-4). In 2016 en 2017 zijn daar geen broedparen meer waargenomen, hoewel het gebied nog steeds geschikt lijkt.

In de afgelopen jaren zijn in het plangebied tevens territoria vastgesteld van patrijs, kleine plevier, bontbekplevier, scholekster, kievit, zilvermeeuw, kleine mantelmeeuw, stormmeeuw, oeverzwaluw, witte kwikstaart en graspieper. De meeste van deze soorten hebben op landelijk niveau een ongunstige staat van instandhouding en/of staan reeds op een Rode Lijst als bedreigde soort.

Met 104 paren in 2015 (Strucker et al. 2016) lijkt de kleine mantelmeeuw het plangebied te zullen koloniseren vanuit onder druk staande, nabijgelegen kolonies in het westelijke havengebied. Het is de talrijkste broedvogelsoort op Maasvlakte 1 en de westelijke Europoort. Het havenbedrijf heeft voor deze soort broedlocaties ingericht op Maasvlakte 2. De populatie kleine mantelmeeuwen in het Rotterdamse havengebied ligt de laatste jaren rond 25.000 broedparen. Het Havenbedrijf Rotterdam en de Faunabescherming hebben een meeuwenbeheerplan opgesteld, waarin is afgesproken dat het Havenbedrijf Rotterdam jaarlijks zorgt voor broedgelegenheid voor ongeveer 25.000 kleine mantelmeeuwen.

Buiten het broedseizoen vormen de uitgestrekte terreinen met korte vegetaties een waardevol gebied voor diverse vogelsoorten. Groepen vinkachtigen, met name kneu (Rode Lijst) komen in grote groepen foeragerend voor en grote aantallen van doortrekkende zangvogelsoorten, zoals tapuit, zanglijster, graspieper en tjiftjaf, zoeken overdag voedsel en dekking tussen de kruidenvegetatie. De grote aantallen prooidieren in de vorm van vogels en zoogdieren (met name konijn en veldmuis) trekken roofvogels aan. Met name torenvalk en buizerd zijn plaatselijk algemeen aanwezig. De voor publiek ontoegankelijke zandige schiereilanden in de Prinses Alexiahaven vormen buiten de broedtijd een rustgebied voor honderden vogels, met name kleine mantelmeeuw, zilvermeeuw, grote mantelmeeuw, stormmeeuw, aalscholver en eider. Daarnaast worden hier bij laag water foeragerende steltlopers aangetroffen, met name rosse grutto en zilverplevier maar ook wulp, tureluur en kluut zijn hier waargenomen (zie Figuur 16-4).

Ten aanzien van de vogelsoorten met een instandhoudingsdoelstelling voor de Voordelta wordt Maasvlakte 2 in bepaalde perioden van het jaar gebruikt als rust- of foerageergebied door onder meer grauwe gans, bergeend, kluut, drieteenstrandloper, bonte strandloper, wulp, tureluur en steenloper. Drieteenstrandlopers zijn in de winterperiode in grote aantallen (> 100) op het strand langs de buitencontour waargenomen.

Voor de broedvogels met een instandhoudingsdoelstelling van Voornes Duin, lepelaar en geoorde fuut, is het gebied vooralsnog niet van betekenis gebleken.

De kust vormt een belangrijke route voor trekvogels die de Nederlandse kust volgen. De kust van het studiegebied vormt een relatief belangrijke trekroute voor sterns, meeuwen, rotgans, steltlopers en eenden (Vertegaal et al, 2007), maar ook diverse zangvogels zoals veldleeuwerik, spreeuw, graspieper (www.trektellen.org), tjiftjaf en lijsters (mededeling G. Bakker, bSR) worden hier in grote aantallen waargenomen.

Zoogdieren

Van de terrestrische zoogdieren zijn konijn, haas en veldmuis breed verspreid en plaatselijk talrijk. Overige soorten zijn op basis van de aanwezige habitat vermoedelijk schaars of ontbrekend maar op basis van losse waarnemingen zijn met name bruine rat, bosmuis en bunzing vermoedelijk talrijker dan gedacht. Vaste verblijfplaatsen van vleermuizen zijn niet bekend en gelet op het ontbreken van geschikte structuren in de vorm van gebouwen en bomen vermoedelijk ontbrekend of incidenteel voorkomend. In recente jaren zijn waarnemingen gedaan van gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, laatvlieger en rosse vleermuis (alle Habitatrichtlijn Bijlage IV).

In het voorjaar trekken vrouwelijke dieren van de ruige dwergvleermuis uit Nederland weg om elders jongen groot te brengen. Deze komen in het najaar weer naar Nederland om te paren en de winter door te brengen. De trek vindt plaats over een breed front. De aantallen die tijdens trek passeren worden geschat op 50.000 tot 100.000 dieren (Ministerie van EZ, 2011). Er zijn onderzoeken uitgevoerd om te bepalen hoeveel vleermuizen er tijdens de trek de Maasvlakte passeren. De aantallen die tijdens het onderzoek zijn vastgesteld liggen in een orde van grootte van enkele honderden ruige dwergvleermuizen gedurende het hele najaarstrekseizoen (680 opnamen in periode eind augustus-half oktober).

Wat betreft zeezoogdieren beperken de waarnemingen zich tot langszwemmende zeehonden die het kustgebied van de buitencontour gebruiken als foerageer- en migratiegebied. Vaste rust- en verblijfplaatsen van de gewone en grijze zeehond bevinden zich op twee plaatsen in de nabijheid van het plangebied, op de Hinderplaat en op het Papegaaienbekeiland[46] naast de Nijlhaven.

De bruinvis is een mariene soort die jaarrond in de Noordzee aanwezig is. In de kustzone nabij de monding van de Nieuwe Waterweg worden geregeld bruinvissen waargenomen. Voortplanting van de bruinvis in dit deel van de Noordzee is nooit vastgesteld. In de Oosterschelde worden sinds 2009 weer kalveren waargenomen. In de noordelijke Noordzee worden deze veel vaker gezien.

[46] Ook wel ‘Eiland Kleine Beer’ of ‘Robbeneiland’ genoemd



Figuur 16-4 Broedlocatie dwergstern (groene arcering) en foerageergebied steltlopers (rood) op Maasvlakte 2. Gele stippen duiden op standplaatsen van glad biggenkruid op de Maasvlakte. Op Maasvlakte 2 zijn inmiddels ook enkele groeiplaatsen vastgesteld (inventarisatiegegevens bureau Stadsnatuur Rotterdam, 2016)

Vissen en onderwaterleven

Er is niet tot nauwelijks zoet oppervlaktewater aanwezig op Maasvlakte 2. Voor zover er zoet water is, kan dit thans uitsluitend een geschikt milieu vormen voor driedoornige stekelbaars, een pionier die zich via vogels snel kan verspreiden (en ook in het mariene milieu voorkomt als trekvis). Overige zoetwatervissoorten worden niet verwacht.

Over de aanwezigheid van mariene natuur in de havenbekkens is nog weinig bekend. Voordat de buitencontour van Maasvlakte 2 in juli 2012 werd afgesloten, kwamen er nog regelmatig zeehonden voor in het binnenmeer. Op een aantal plekken is nu hard substraat, zoals de kades van de containerterminals en het stortstenen talud van terrein E, waar het onderwaterleven zich kan ontwikkelen. Na de bouw kan hier, afhankelijk van de omstandigheden, een nieuw habitat ontwikkelen. De ontwikkeling wordt beïnvloed door getij, temperatuur, stroming, diepte, beschutting en zonlicht. De ontwikkeling zal in eerste instantie bestaan uit kolonisten, waarbij algen, plankton en ongewervelden (mossels, anemonen, zakpijpen, etc.) de boventoon voeren. Afhankelijk van de omstandigheden kan plantaardige en dierlijke begroeiing vrij snel tot stand komen (o.a. Kerckhof et al. 2009 & 2010) en zich uitbreiden met verschillende soortgroepen en soorten, zoals schelpdieren, krabben, anemonen en vissen. De soortensamenstelling zal verschillen per locatie, en is eveneens afhankelijk van het seizoen waarin de locatie klaar is voor kolonisatie en de specifieke ondergrond (o.a. Bacchiocchi & Airoldi, 2003). Hard substraat kan in goede omstandigheden

dienen als een kunstmatig rif en kan zich ontwikkelen tot een rijke habitat voor veel verschillende soorten (o.a. Fabi et al. 2011; Seaman 2007; Stenberg et al. 2013).

De havenbekkens en het kustgebied van Maasvlakte 2 vormen een potentieel leefgebied voor 40 vissoorten waarvan circa een derde deel resident is en de overige soorten gedurende een deel van de levenscyclus in het gebied voor kunnen komen (Kranenbarg et al. 2015). Al deze soorten zijn de afgelopen jaren in Zuid-Hollandse kustmilieus aangetroffen; specifieke details voor Maasvlakte 2 zijn echter niet voorhanden.

16.3.2 Natura 2000-gebied Voordelta

De Voordelta behoort tot het Natura 2000-landschap Noordzee, Waddenzee en Delta. Het gebied beslaat het ondiepe zeegedeelte van de Zeeuwse en Zuid-Hollandse Delta tussen de Maasgeul en Westkapelle, tot aan de doorgaande NAP- 20 meter lijn. In de randen van het gebied bij Voorne en Goeree ligt een aantal schorren en meer slikkige platen. Verder horen ook de stranden van de Zeeuwse en Zuid-Hollandse eilanden, waar plaatselijk duinvorming optreedt, tot het gebied. De Voordelta wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van een afwisselend en dynamisch milieu van kustwateren (zout), intergetijdengebied en stranden.

Door de Deltawerken is deze kust sterk veranderd, met als gevolg dat een stelsel van droogvallende en diepere zandbanken is ontstaan met diepere geulen ertussen. Door erosie- en sedimentatieprocessen treden verschuivingen op in de omvang van het intergetijdengebied. Daarbij heeft o.a. de "zandhonger" van de Oosterschelde, maar ook de uitbreiding van de arealen door aanslibbing in de Slikken van Voorne, Hinderplaat en Kwade Hoek (aan de noordzeezijde) effect op de Voordelta. De waterkwaliteit wordt beïnvloed door met name de uitstroming van Rijn en Maas via de Haringvlietsluizen. Mede door deze aanvoer van voedingsstoffen kent de Voordelta van nature een hoge voedselrijkdom.

Het Natura 2000-gebied (Vogel- en Habitatrichtlijngebied) Voordelta is in april 2008 definitief aangewezen. In 2008 is het Natura 2000 Beheerplan Voordelta 2008-2014 vastgesteld. Dit was het eerste Natura 2000 Beheerplan dat in Nederland werd vastgesteld. Inmiddels is op 25 maart 2016 het tweede beheerplan voor het gebied vastgesteld, voor de periode 2015-2021.

Maasvlakte 2 bevindt zich binnen de voormalige begrenzing van het Natura 2000-gebied Voordelta. In december 2013 heeft de Staatssecretaris van Economische Zaken de begrenzing aangepast middels het ‘Wijzigingsbesluit Natura 2000-gebied Voordelta’. In het noordoosten volgt de grens van het gebied de contouren van de Tweede Maasvlakte op de “Lowest Astronomical Tide” (L.A.T.) en sluit ter hoogte van de bestaande Maasvlakte aan op de Slufterdam.

Door de aanleg van Maasvlakte 2 is 1.917 hectare (Van der Zee, 2016) van het habitattype permanent overstroomde zandbanken (H1110) verloren gegaan (tevens leefgebied van enkele soorten). In de Planologische Kernbeslissing Project Mainportontwikkeling Rotterdam (PKB PMR) is vastgelegd dat het areaalverlies van habitattype en leefgebied voor soorten wordt gecompenseerd door in de Voordelta voor het habitattype een kwaliteitsverbetering te realiseren. Hieraan is invulling gegeven door het realiseren van een bodembeschermingsgebied in het Natura 2000-gebied Voordelta. Daarbinnen zijn een aantal rustgebieden voor vogels ingesteld om de benutting van foerageergebieden te verbeteren. Deze maatregel moet ertoe leiden dat de productie van voedsel voor vogels en vissen gelijk blijft aan die vóór de aanleg van Maasvlakte 2, waardoor het verlies aan leefgebied van soorten in de Voordelta als gevolg van de aanleg van Maasvlakte 2 ten minste wordt gecompenseerd.

Na de aanleg van Maasvlakte 2 heeft er op de Hinderplaat veel opslibbing plaatsgevonden en heeft het gebied zich in korte tijd ontwikkeld tot een belangrijk intergetijdengebied met grote aantallen steltlopers en eenden (Arts et al, 2016). Daarnaast vormt het (nog steeds) een van de belangrijkste ligplaatsen voor zeehonden in de Voordelta.

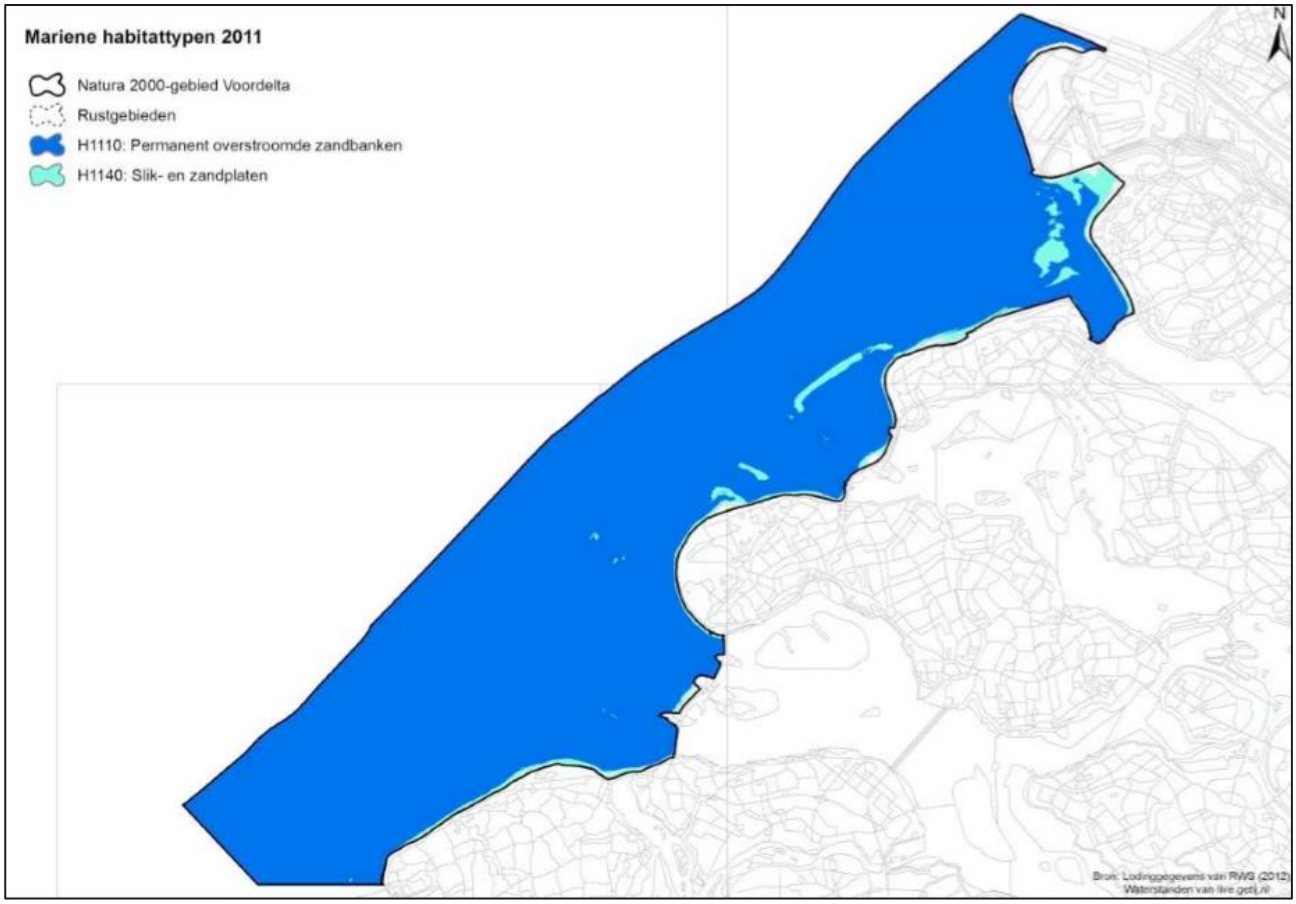
Instandhoudingsdoelstellingen zijn geformuleerd voor verschillende habitattypen, niet- broedvogels en habitatrichtlijnsoorten.

Habitattypen

De Voordelta bestaat voornamelijk uit permanent overstroomde zandbanken (habitattype H1110, subtype A & B) en slik- en zandplaten (habitattype 1140, subtype A & B). Andere habitattypen betreffen embryonale

duinen (H2110), zilte pioniersbegroeiing (H1310, subtype A & B), slijkgrasvelden (H1320) en buitendijks gelegen schorren en zilte graslanden (H1330A).

De kustzone van het plangebied bestaat uit het habitattype H1110 (subtype A & B). Het habitattype is over ruim 87.000 ha aanwezig binnen de Voordelta (zie ook Figuur 16-5). Het areaalverlies als gevolg van de aanleg van Maasvlakte 2 (zie ook hiervoor) buiten beschouwing gelaten, is het areaal in de afgelopen jaren vrijwel gelijk gebleven. Een klein areaal is door opslibbing overgegaan in het habitattype H1140 Slik- en zandplaten.



Figuur 16-5 Ligging mariene habitattypen, waaronder H1110, binnen de Voordelta in 2011. Bron: Ministerie van I&M en RWS, 2016).

Vogelrichtlijnsoorten (niet-broedvogels)

De Voordelta is voor 30 soorten niet-broedvogels aangewezen. Het gaat hierbij om viseters, bodemdiereters van zee, bodemdiereters van slikken en planten- en alleseters. In de omgeving van het plangebied zijn vooral de Slikken van Voorne en Hinderplaat van belang voor vogels. Dit intergetijdengebied (zie Figuur 16-6) herbergt grote aantallen steltlopers en eenden en is sinds de vaststelling van het Natura 2000-beheerplan Voordelta (in 2008) aangewezen als rustgebied. De trend van het aantal vogeldagen van de watervogels in de Voordelta is de laatste seizoenen positief. In de Voordelta namen in het seizoen 2014/2015 alle voedselgroepen toe in het bijzonder herbivoren en benthivore steltlopers (Arts et al., 2016)

Viseters

Onder de viseters vallen de roodkeelduiker, fuut, kuifduiker, aalscholver, lepelaar, middelste zaagbek, dwergmeeuw, grote stern en visdief. Voor de lepelaar vormen de Slikken van Voorne tezamen met de slikken ten noordoosten van Kwade Hoek het voornaamste foerageergebied in de Voordelta. Grote stern en visdief maken daarnaast gebruik van de Hinderplaat om te rusten tijdens foerageertochten. Het gebied tussen de Hinderplaat en Slikken van Voorne wordt tevens gebruikt om te foerageren.

Over het algemeen is sprake van een stabiele of positieve aantalsontwikkeling bij de visetende vogels. Voor een aantal soorten is sprake van een geleidelijke afname sinds de eeuwwisseling. In het seizoen 2014/2015

nam het aantal vogeldagen van de visetende soorten echter weer toe. Deze toename werd vooral vastgesteld bij de aalscholver en middelste zaagbek, maar ook van fuut, roodkeelduiker en lepelaar werden hogere aantallen vastgesteld (Arts et al., 2016).

Bodemdiereters op zee

Tot deze groep van bodemdiereters op zee behoren de topper, eider, zwarte zee-eend en brilduiker. Deze bodemdiereters foerageren in relatief ondiep water en rond droogvallende platen en slikken. Nabij het plangebied vormen de Slikken van Voorne en Hinderplaat geschikt foerageergebied. De topper wordt in wisselende mate aangetroffen bij de Slikken van Voorne en Hinderplaat, maar de soort verblijft vooral ter hoogte van het Brouwershavensche Gat. Ook van de andere soorten worden de hoogste dichtheden vooral in andere delen van de Voordelta geteld. De Hinderplaat vormt buiten de winterperiode een belangrijk rustgebied voor de eider (Royal HaskoningDHV, 2013).

Met uitzondering van de eider, vertonen de bodemdiereters op zee een afname van de aantallen (Arts et al., 2016). Verschillende oorzaken buiten de Voordelta (o.a. klimaatverandering, voedselbeschikbaarheid in de Waddenzee en IJsselmeer) spelen hierbij een rol. Binnen de Voordelta speelt de voedselbeschikbaarheid (en fluctuaties hierbinnen) en voldoende rust een rol bij de negatieve trend. Uitvoering van het Kierbesluit zal voor een verbetering van de voedselbeschikbaarheid zorgen (Ministerie van I&M en RWS, 2016).

Bodemdiereters van slikken

Tot de groep van bodemdiereters van slikken behoren de bergeend, pijlstaart, scholekster, kluut, bontbekplevier, zilverplevier, drieteenstrandloper, bonte strandloper, rosse grutto, wulp, tureluur en steenloper. Deze soorten zijn in de Voordelta met name te vinden in het intergetijdengebied van de Slikken van Voorne en de Hinderplaat. Binnen het Natura 2000-gebied Voordelta zijn weinig andere gebieden met dezelfde kenmerken waar deze soorten (kunnen) voorkomen. Het zijn bovendien de noordelijkste intergetijdengebieden in het Deltagebied en mede hierdoor belangrijke pleisterplaatsen voor doortrekkende watervogels. De steltlopers foerageren op en rond de droogvallende slikken (en ondiep water) en rusten tijdens hoogwater op de hoger gelegen schorren en strandjes langs de oevers in de Slikken van Voorne (hoogwatervluchtplaatsen). De Slikken van Voorne en Hinderplaat zijn in de directe omgeving van het plangebied gelegen (zie Figuur 6). Door aanslibbing (o.a. als gevolg van de aanleg van Maasvlakte 2) groeien de Slikken van Voorne en Hinderplaat nog steeds aan, zodat voldoende zandige en slikkige bodems, en dus foerageergebied beschikbaar blijven. Het intergetijdengebied kenmerkt zich door een grote en diverse voedselvoorraad voor steltlopers. Tegelijkertijd is er in de Slikken van Voorne sprake van vegetatiesuccessie op de hogere delen. De duindoornstruwelen op de hoger gelegen delen langs de randen van de Slikken van Voorne hebben voor deze soorten geen functie. Gezien het belang voor vogels zijn beide gebieden als rustgebied aangewezen en jaarrond gesloten. In de Delta kunnen de aantallen vogels jaarlijks tussen gebieden fluctueren, al naar gelang waar op dat moment de beste omstandigheden zijn. De grootste aantallen benthivore steltlopers wordt sinds enkele jaren geteld op de Hinderplaat, hier is ook de grootste toename in aantallen geteld. De toename van het aantal steltlopers op de Hinderplaat lijkt ten koste te gaan van het aantal vogeldagen in Kwade Hoek (Arts et al., 2016).

Binnen de Voordelta is de trend van de meeste bodemdiereters positief. De Voordelta is zelfs de enige bekken in de zoute delta waar een toename is vastgesteld van de scholekster. Alleen bij de rosse grutto is na een piek in de periode 2010/2011 – 2012/2013 sprake van een afname. Daarnaast is voor de tureluur, ondanks een toename van het aantal vogeldagen in het seizoen 2014/2015 ten opzichte van het seizoen 2013/2014, op de langere termijn sprake van een (gestage) afname. Deze afname wordt waarschijnlijk veroorzaakt door externe factoren, de trend in Nederland is ook negatief (Arts et al., 2016).



Figuur 16-6 Luchtfoto van de Slikken van Voorne en Hinderplaat ten zuiden van het plangebied

Planteneters en alleseters

Tenslotte zijn er nog een aantal planteneters en alleseters (grauwe gans, smient, wintertaling, slobeend en krakeend) waarvoor het gebied instandhoudingsdoelstellingen heeft. Ze foerageren in de Voordelta op stranden, slikken en platen op kleine bodemdieren, wieren en zaden. De meesten soorten komen vooral voor op de Slikken van Voorne. Daarnaast zijn ze te vinden in de Kwade hoek, Kiekgat en de Slufter. De wintertaling is ook te vinden bij de haven van Stellendam en de krakeend langs de Haringvlietdam.

In het seizoen 2014/2015 is het aantal vogeldagen van deze soorten licht afgenomen ten opzichte van het seizoen 2013/2014, desondanks is op de langere termijn sprake van een positieve trend in de Voordelta (Arts et al., 2016).

Habitatrichtlijnsoorten

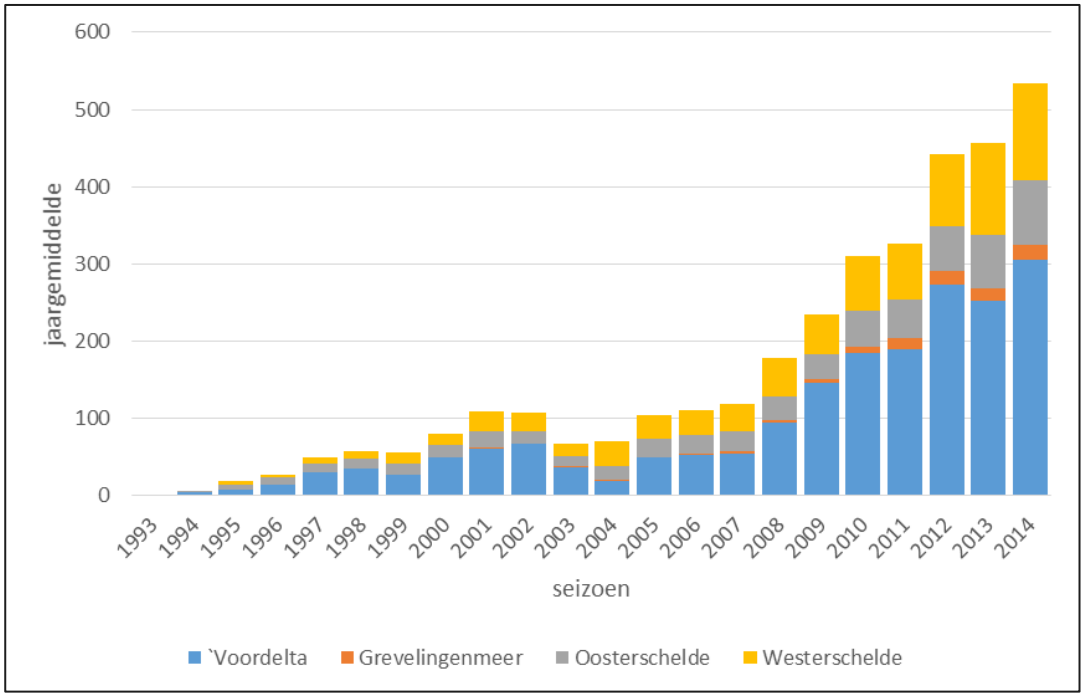
De Habitatrichtlijnsoorten met een instandhoudingsdoel in de Voordelta betreffen de gewone en grijze zeehond en de trekvissoorten elft, fint, zeeprik en rivierprik.

Gewone zeehond

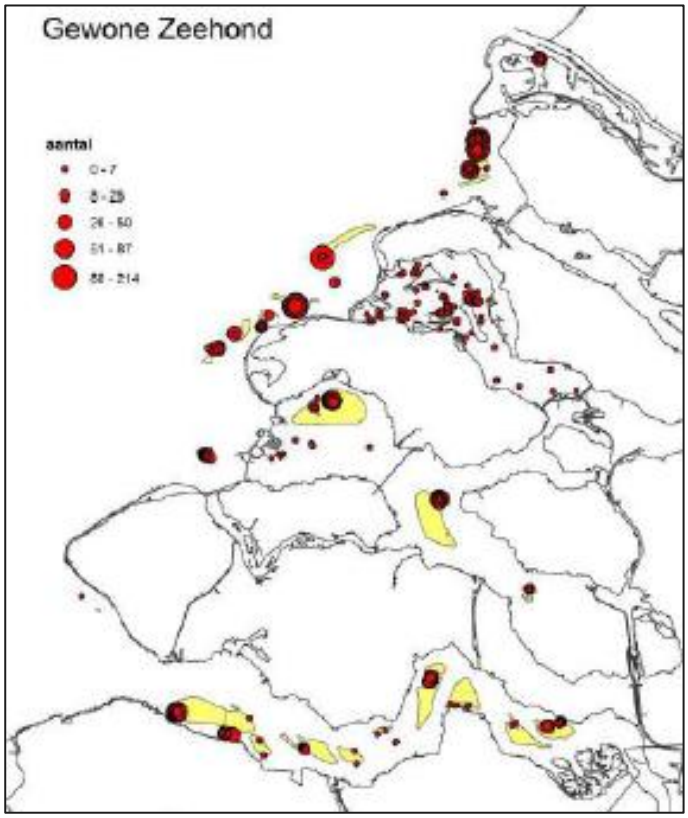
De doelstelling voor de gewone zeehond luidt ‘behoud omvang en verbetering kwaliteit leefgebied voor uitbreiding populatie ten behoeve van een regionale populatie van tenminste 200 exemplaren in het Deltagebied’. De Gewone zeehond is landelijk in een gunstige staat van instandhouding, maar Zuidwest-Nederland herbergt geen levensvatbare populatie. Het streven voor de Delta is een regionale populatie van tenminste 200 exemplaren, waarbij de Voordelta de grootste bijdrage levert. Hiertoe zal het areaal rustig gebied moeten toenemen en dient het gebied geschikt te worden voor voortplanting en het grootbrengen van jonge zeehonden (Aanwijzingsbesluit Voordelta).

In de Voordelta en het deltagebied komt een (kleine) populatie gewone zeehonden voor. De trend van de gewone zeehond in de zoute delta is positief. Sinds midden jaren negentig van de vorige eeuw is er sprake van een spectaculaire toename in de zoute delta. Alleen gedurende de seizoenen 2003/2004 en 2004/2005 was er sprake van lagere aantallen als gevolg van het zeehondenvirus Phocine distemper. Het jaargemiddelde neemt nog steeds toe en ligt inmiddels boven de 500 exemplaren (zie Figuur 16-7). In 2014/2015 zijn maximaal 777 gewone zeehonden geteld in augustus. Binnen de zoute delta is de Voordelta

het belangrijkste gebied voor de soort, hier zijn in 2014/2015 maximaal 431 exemplaren geteld (Arts et al., 2016). De belangrijkste platen in de Voordelta zijn de Platen voor het Watergat (ter hoogte van Schouwen-Duivenland) en de Hinderplaat (Arts et al. 2016). Figuur 16.8 laat de ligplaatsen van de gewone zeehond in de zoute delta zien gebaseerd op tellingen in 2014/2015 (Bron: Arts et al. 2016)



Figuur 16-7 Trend van het jaargemiddelde van de Gewone zeehond in het Deltagebied in de seizoenen 1993/1994 – 2014/2015 (bron: Arts et al., 2016)

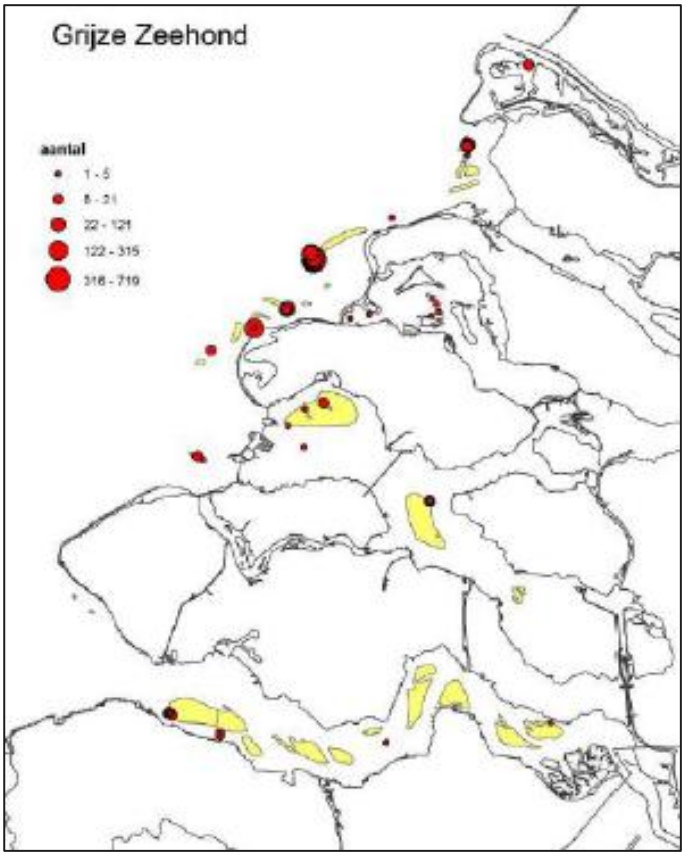


Figuur 16-8 Ligplaatsen van de gewone zeehond in de Zoute Delta gebaseerd op tellingen in 2014/2015 (Bron: Arts et al. 2016)

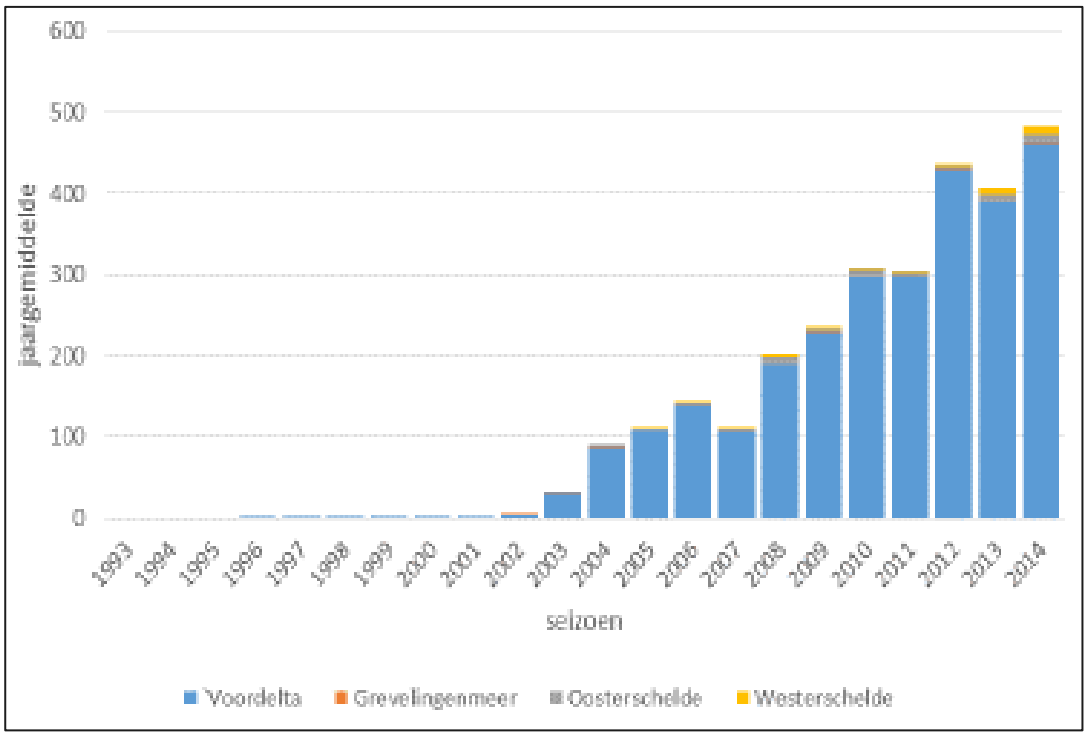
Voortplanting van de gewone zeehond is in de toelichting van het instandhoudingsdoel opgenomen. Deze voortplanting vindt met name plaats in de Oosterschelde en Westerschelde. Historisch is het aantal pups in de Voordelta sinds de sluiting van de zeegaten klein, de voortplantingsgebieden liggen langs de Engelse kust en in de Waddenzee. Het aandeel van gewone zeehondenpups in de Deltawateren (Voordelta, Westerschelde en Oosterschelde) komt de laatste jaren overeen met het aandeel dat verwacht kan worden bij een stabiele populatie: circa 9% van de totale populatie (Fijn et al, 2013). Daarnaast is sprake van een positieve trend (Arts et al., 2016). In de zomer van 2014 zijn maximaal 57 pups in de zoute delta waargenomen, waarvan 6 in de Voordelta (met name op de Hinderplaat). De lokale aanwas van pups is voldoende om de bestaande populatie op peil te houden.

Grijze zeehond

De grijze zeehond komt voor in alle zoute deltawateren, waaronder de Voordelta. De trend van de grijze zeehond in het deltagebied is positief. Het jaargemiddelde bereikte een nieuw record in 2014/2015. In het seizoen 2014/2015 zijn maximaal 826 exemplaren geteld. Er is een duidelijke aanwezigheidspiek te zien van de grijze zeehond in april. De Voordelta is verreweg het belangrijkste gebied voor de grijze zeehond in de zoute delta, hier zijn in het seizoen 2014/2015 maximaal 807 exemplaren geteld (Arts et al. 2016). De belangrijkste ligplaats van de grijze zeehond in de zoute delta is de grote zandplaat Bollen van de Ooster in de Voordelta. De Hinderplaat en de platen voor het Watergat zijn in mindere mate belangrijk (Arts et al. 2014).



Figuur 16-9 Ligplaatsen van de grijze zeehond in de Zoute Delta gebaseerd op tellingen in 2014/2015 (Bron: Arts et al. 2016)



Figuur 16-10 Trend van het jaargemiddelde van de Grijze zeehond in het Deltagebied in de seizoenen 1993/1994 – 2014/2015 (bron: Arts et al., 2016)

Elft, fint, zeeprik en rivierprik

De (volwassen dieren van de) elft, fint, zeeprik en rivierprik leven in zout water, maar zij planten zich voort in zoet rivierwater. Als gevolg van barrières in de trekroutes (stuwen, dammen), overbevissing en slechte waterkwaliteit (de laatste twee vooral in het verleden) zijn trekvissen sinds de jaren ‘50 en ‘60 van de vorige eeuw sterk in aantal afgenomen. De zeeprik en rivierprik wordt incidenteel waargenomen in de (monding van) grote rivieren. De fint wordt nog steeds aangetroffen in Nederlandse kustwateren (zij het in lage dichtheden) en er zijn sinds de eeuwwisseling jonge individuen in de Eems (2002) en Beneden Merwede (2005) aangetroffen die kunnen duiden op voortplanting. Van de elft zijn in de afgelopen decennia slechts enkele waarnemingen gedaan in de Nederlandse kustwateren (www.minez.nederlandsesoorten.nl).

Er vindt geen structurele monitoring van trekvissen plaats in de Voordelta. Uit passieve fuikmonitoring in de Voordelta in de periode 2004 - 2012 (gegevens afkomstig van twee locaties ter hoogte van het Haringvliet Estuarium) blijkt dat geen bijvangsten zijn gedaan van de elft. De aantallen van de overige individuen zijn laag; per fuiketmaal worden er gemiddeld aanzienlijk minder dan één individu van fint, zeeprik of rivierprik bijgevangen (RoyalHaskoningDHV, 2013). In het Rotterdamse havengebied en de Nieuwe Waterweg zijn eveneens weinig waarnemingen bekend van deze trekvissoorten. Alleen de fint wordt met enige regelmaat door hengelsporters in de Nieuwe Waterweg en Calandkanaal gevangen (zie Tabel 16-11).

Tabel 16-11 Overzicht waarnemingen periode 2007 - 2017 in het Rotterdamse havengebied en kustzone Maasvlakte 2 (NDFF).

Soort	Waarnemingen (NDFF)
Elft	Geen waarnemingen
Fint	23 waarnemingen (aantallen variërend van 1 – 50) in de Nieuwe Waterweg
Rivierprik	Geen waarnemingen
Zeeprik	1 waarneming (dood gevonden individu) ter hoogte van Brielse Gatdam

De Nieuwe Waterweg en het Hartelkanaal vormen een (potentiële) trekroute van trekvissen van de Voordelta naar bovenstroomse gebieden. Het Haringvliet is echter van groter belang voor vismigratie tussen de Voordelta en het Rijn-Maasstroomgebied (Hop, 2011 en RWS, 2011). Deze vismigratie zal nog verder toenemen door het Kierbesluit, waarmee de Haringvlietkering op een kier wordt gezet om de zout/zoet gradiënten te verzachten en de passagemogelijkheden voor trekvissen te verbeteren. Behoud van omvang en kwaliteit van het leefgebied in de Voordelta voor de trekvissen wordt momenteel gehaald, van uitbreiding van de populatie is momenteel nog geen sprake (RoyalHaskoningDHV, 2013). Door het Kierbesluit zal een groter aantal trekvissen hun paai- en opgroeigebied kunnen bereiken waardoor populaties kunnen groeien (Ministerie van I&M en RWS, 2016).

16.3.3 Natura 2000-gebied Voornes Duin

Het Natura 2000-gebied Voornes Duin heeft een oppervlakte van ruim 1400 ha. Voornes Duin omvat de duinen van de noordpunt van Voorne langs het Oostvoornse Meer (inclusief het Groene Strand en de Brielse Gatdam), verder langs de kust bij Oostvoorne en Rockanje tot enkele kilometers ten westen van Hellevoetsluis. Het gebied is in totaal ongeveer 14 km lang. De breedte varieert van 1,5 tot 2 km in het noordelijke deel tot enkele honderden meters tot 1 kilometer in het zuidelijk deel. Het gebied wordt aan de noord-, west- en zuidwestzijde begrensd door het Oostvoornse Meer, het Brielse Gat, De Haringvlietmond (beide laatstgenoemde gebieden maken deel uit van het Natura 2000-gebied Voordelta) en het Haringvliet. Aan de oostzijde liggen de bebouwing van Oostvoornse, Rockanje en het tussenliggend landbouwgebied.

Voornes Duin bestaat uit kalkrijke jonge duin- en strandafzettingen. De vorming van het gebied begon in de late middeleeuwen. Verstuivingen hebben tot in de 20^{e} eeuw in het gehele duingebied een belangrijke rol gespeeld. Vanaf 1900 veranderde het kustgebied van Voorne onder invloed van grootschalige technische ingrepen. Na het afgraven van de Nieuwe Waterweg en het afdammen van de Scheur ontstonden veranderingen in het stromingspatroon voor de kust. Hierdoor breidde het duingebied zich uit richting zee. Doordat de bevolking hout haalde uit de duinen en het duin beweidde was sprake van een stuivend zand. Om dit tegen te gaan werd massaal helm aangeplant, waarna omstreeks 1910 een hechte zeewering aanwezig was. In 1985 is in het kader van de Deltawet de zeewerende duinenrij verzwaard. De huidige buitenste duinenrij is destijds op kunstmatig wijze aangebracht. Recent (2009/2010) heeft opnieuw een kustversterking plaatsgevonden. Hierbij is de zeereep bij de Punt van Voorne zeewaarts verbreed. Tevens is in het aangrenzende deel de bovenlaag van in het verleden aangebracht slibrijk zand afgegraven en vervangen door nieuw, slibarm zand (afkomstig uit de Noordzee). Het nieuw aangebrachte zand is relatief schoon (slibarm) en in het hele gebied is relatief weinig helm ingeplant waardoor sprake is van veel dynamiek (verstuiving). Het noordelijke duingebied met duinvalleien is grotendeels in de 19de en begin 20ste eeuw ontstaan door afsnoering van de strandvlakte. Het Quackjeswater is een overblijfsel van een bevaarbare getijdegeul uit de late middeleeuwen tussen Hellevoetsluis en Den Briel.

Het duinzand is over het algemeen zeer kalkrijk. In de recente kustversterking en het hieraan gekoppelde natuurherstelproject (LIFE project Dutch Dune Revival) zijn flinke verstuivingen aanwezig. De binnenduinen in de omgeving van Oostvoorne (Heveringen) zijn lokaal dieper ontkalkt. De lage delen van het Groene Strand kennen een kleiige bodem, afgezet in de periode dat hier slikken en schorren aanwezig waren. Op Voorne heeft nagenoeg geen waterwinning van enige importantie plaatsgevonden. Door verschillende ontwikkelingen is het noordwestelijk deel van de duinen de afgelopen decennia natter geworden. Dat heeft er o.a. toe geleid dat in de natte duinen ophoping van organisch materiaal optreedt. Inmiddels wordt de waterhuishouding van veel valleien gereguleerd. In de valleien in het buitenduin zorgt kwel voor de aanvoer van basenrijk grondwater.

Voornes duin heeft een grote variatie aan landschapstypen en daardoor een grote soortenrijkdom aan flora en fauna. Het bestaat uit een afwisselend duingebied met twee grote duinmeren (Breede Water en Quackjeswater) en meerdere kleine poelen, moerassen, bos en struweel, duingraslanden en natte duinvalleien. Het noordelijk deel van het Natura 2000-gebied bestaat momenteel voor driekwart van het oppervlak uit bos en struweel. In het zuidelijk deel bestaat ongeveer de helft uit bos. De bossen bestaan in de binnenduinrand vooral uit landgoedbossen met stinzenflora. Voor het overige zijn de bossen spontaan ontwikkeld door successie vanuit open duinvegetaties en struweel. De grijze duinen in het gebied zijn overwegend van het type kalkrijk. In de binnenduinen bij de Heveringen komen ook kleine oppervlaktes van het type grijze duinen heischraal voor. Ook langs de Schapenwei en in De Pan komt dit type zeer lokaal voor. In het gebied komt een aanzienlijk areaal natte, basenrijke duinvallei-begroeiingen voor. Gedeeltelijk zijn deze in de loop van de vorige eeuw begroeid geraakt met nat struweel en bos. Langs de grote

duinmeren in het gebied zijn de grote rietkragen verdwenen, mogelijk door ganzenvraat en sterke eutrofiëring door de aanwezige vogelkolonies van aalscholver en lepelaar.

Het Natura 2000-gebied Voornes Duin (Vogelrichtlijngebied en Habitatrichtlijngebied) is in februari 2008 aangewezen. Het Natura 2000-Beheerplan Voornes Duin voor de periode 2015-2020 is op 9 februari 2016 door de provincie Zuid-Holland vastgesteld.

Instandhoudingsdoelstellingen zijn geformuleerd voor verschillende habitattypen, broedvogels en Habitatrichtlijnsoorten.

Habitattypen

De habitattypen met een instandhoudingsdoel zijn verschillende duinhabitats, waaronder witte duinen (H2120), duindoornstruwelen (H2160), duinbossen (H2180, subtype A, B & C) en vochtige duinvalleien (H2190, subtype A, B & D). Het habitattype grijze duinen (H2130, subtype A & C) is een zogenaamd prioritair habitat en is verspreid in alle (landschappelijk) open delen van het duingebied aanwezig. Voor grijze duinen en vochtige duinvalleien (subtype B, kalkrijk) is een uitbreidingsdoelstelling geformuleerd.

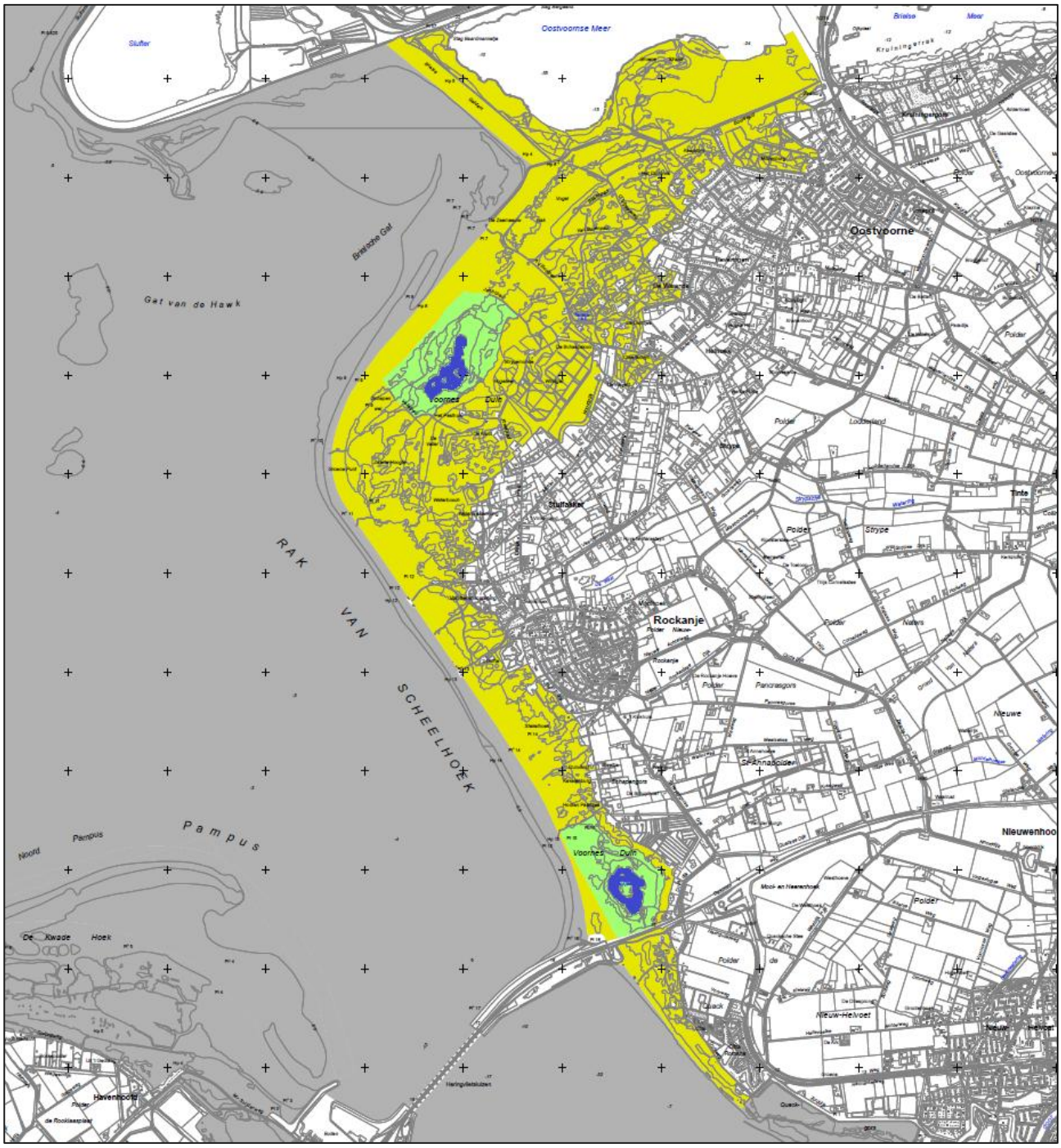
Vogelrichtlijnsoorten (broedvogels)

Vogels met een instandhoudingsdoelstelling zijn de aalscholver, kleine zilverreiger, lepelaar en de geoorde fuut. De aalscholver, lepelaar en de kleine zilverreiger broeden voornamelijk in het Breede Water en/of het Quackjeswater. Het Breede Water en het Quackjeswater zijn binnen het Natura 2000-gebied de oorspronkelijke vogelrichtlijngebieden. De geoorde fuut broedt in verschillende duinmeertjes en is een jaarlijkse broedvogel in het Breede Water. In sommige jaren broedt de vogel ook in het Quackjeswater (Den Held et al., 2016).

De aalscholver, lepelaar en kleine zilverreiger maken gebruik van de Voordelta als foerageergebied. De aalscholvers ondernemen groepsgewijze foerageertochten in de Voordelta. Binnen de Voordelta foerageren aalscholvers vooral in de noordelijke helft en rusten overwegend op de Hinderplaat en nabij de Haringvlietsluizen (Royal HaskoningDHV, 2013). Nabij het plangebied vormt de Slikken van Voorne geschikt foerageergebied voor de lepelaar en kleine zilverreiger. Het foerageergebied van de lepelaars uit de kolonie in het Quackjeswater strekt zich uit echter over een groot gebied, waarbij de vogels met name buiten de Voordelta in Delfland en Tiengemeenten hun voedsel halen (Den Held et al., 2016).

Habitatrichtlijnsoorten

Habitatrichtlijnsoorten betreffen de noordse woelmuis, de nauwe korfslak en de groenknolorchis. De soort komt nog voor in de duinvalleien tussen paal 6 en paal 7 en het Groene Strand van het Oostvoornse Meer (Mostert, 2010 en Dijkhuizen, 2011). De nauwe korfslak komt verspreid over het gehele gebied voor. Uit de onderzoeksgegevens na 2000 blijkt dat de soort in vrijwel alle kilometerhokken binnen het gebied is waargenomen (Gmelig Meyling & De Bruyne, 2006). In 2010 is uitgebreid onderzoek naar nauwe korfslak gedaan (Gmelig Meyling & Boesveld, 2010), waaruit is gebleken dat vooral het centrale gedeelte van Voornes Duin een zeer belangrijk leefgebied voor de soort betreft. Het Voornes Duin bevat één van de grootste populaties van de groenknolorchis in Nederland. De soort komt hier het meest voor in een zone vanaf de Brielse Gatdam tot aan het Groene Strand, waarbij de grootste populaties zich bevinden rond het Oostvoornse Meer. Ten zuiden van het Breede Water is de soort aanwezig in de Schapenwei en de Eerste Zanderij, evenals ten zuidwesten van Rockanje (Den Held et al., 2016).



Figuur 16-11 Natura 2000-gebied Voornes Duin, met in donkerblauw de ligging van het Breede Water (noord) en Quackjeswater (zuid).

16.3.4 Slufter en Vogelvallei

In de Slufter broeden vogels als kluut, scholekster, kleine plevier, brandgans, grauwe gans en bergeend op de oevers langs het water. Veelal gebeurt dit in het zuiden van de Slufter, omdat deze oevers minder vaak onder water komen te staan (mededeling G. Bakker van bSR). Een kolonie van de visdief broedt jaarlijks op het drijvende ponton in het noorden van het wateroppervlak. In de hogere vegetaties in de Slufter komen broedparen voor van de heggemus, winterkoning, roodborst, merel, fitis, kneu, kievit, ekster. De hoogste concentraties zijn te vinden aan de zuidkant van de Slufter, op het dichtbegroeide deel van de Slufterdam dat grenst aan de Slikken van Voorne. Ook oeverzwaluw, graspieper en grasmus zijn broedend waargenomen (inventarisatierapport Maasvlakte Plaza, 2013).



Figuur 16-12 Ligging Slufter (links) en Vogelvallei (rechts). Het ponton waarop jaarlijks visdieven broeden is omcirkeld in groen (ondergrond: luchtfoto www.zuid-holland.nl).

De Vogelvallei is in de winter van 2015/2016 opnieuw ingericht en uitgebreid tot 21 hectare (zie Figuur 16-13). De Vogelvallei heeft diverse eilanden, grote waterpartijen en een wand waar oeverzwaluwen kunnen broeden. Het gebied is zo ingericht dat vogels hier kunnen rusten, eten en broeden zonder verstoord te worden. Door de diversiteit aan eilanden en begroeiingen kunnen veel verschillende soorten kustvogels – als sterns, visdiefjes, kokmeeuwen - en zangvogels – grasmus en de blauwborst - terecht in de vallei.



Figuur 16-13 Luchtfoto van de herinrichting van de Vogelvallei in 2016. Links ligt het Natura 2000-gebied Voordelta, rechts van de Vogelvallei ligt de Maasvlakteweg en op de achtergrond is de Slufter te zien.

16.3.5 Meeuwenkolonies westelijk havengebied

Broedende meeuwen in het Rotterdamse havengebied komen vooral voor in Europoort en op de Maasvlakte; een klein aantal ook in de meer landinwaarts gelegen havengebieden Botlek en Pernis (Lensink 2015).

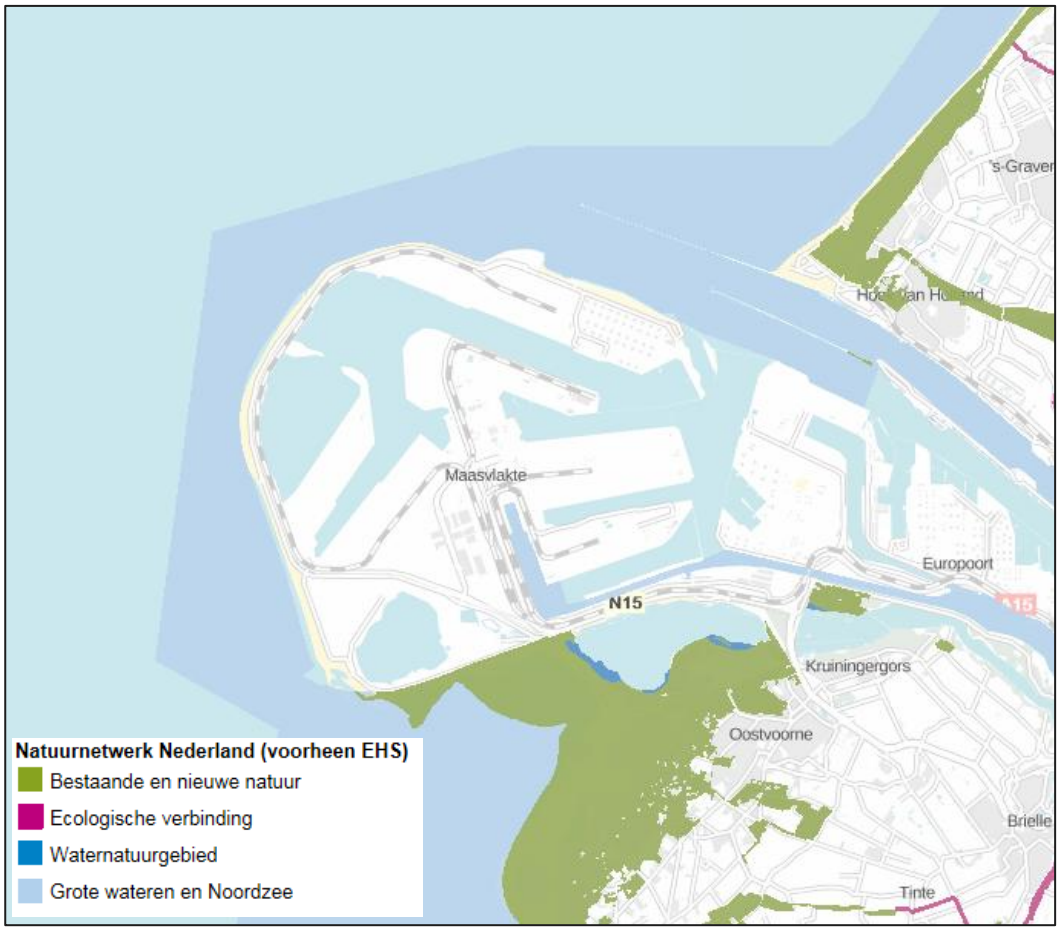
De afgelopen jaren lag het aantal broedparen van de zilvermeeuw op Maasvlakte-Europoort rond 3.000. Foerageergebieden van de zilvermeeuw liggen vooral tot 50 km rond de kolonie. De vogels hebben een voorkeur voor schelp- en schaaldieren die zij in de kustwateren verzamelen of op pieren, strekdammen en dijklichamen. Daarnaast foerageert een deel van de vogels in nabijgelegen landbouwgebieden (op ongewervelden in graslanden) en in steden en dorpen. Op zee wordt onder andere achter trawlers op bijvangsten gevist (Lensink 2015).

De afgelopen jaren lag het aantal broedparen van de kleine mantelmeeuw op Maasvlakte-Europoort rond 25.000. De kleine mantelmeeuw is veel meer dan de zilvermeeuw een zeevogel. Het overgrote deel van de mannelijke vogels foerageert op vis op de Noordzee, tot 125 km van de kolonie. Vrouwtjes blijven mogelijk dichter bij de kolonie en benutten verschillende voedselbronnen. Discards van visserij vormen op zee een belangrijke voedselbron (Lensink 2015).

De stormmeeuw is in het havengebied van Rotterdam een schaarse broedvogel met in de afgelopen drie decennia 100-400 broedparen, in recente jaren is het aantal toegenomen van 100 naar ruim 200 paar. Broedende stormmeeuwen bevinden zich vooral in de periferie van grote vestigingen van zilvermeeuw en kleine mantelmeeuw (Lensink 2015).

16.3.6 Natuurnetwerk Nederland

De omgeving ten noorden, westen en zuiden van Maasvlakte 2 maakt onderdeel uit van het Natuurnetwerk Nederland (NNN, voorheen EHS), zie Figuur 16-4. Binnen het NNN zijn beheertypen vastgesteld, zie Figuur 16-5. Het NNN overlapt grotendeels met de hier aanwezige Natura 2000-gebieden Voordelta en Voornes Duin. Het Hartelkanaal en het water ten noordoosten van Maasvlakte 2 is wel onderdeel van de NNN, maar geen Natura 2000-gebied. Hier zijn de beheertypen Rivier (N02.01: Hartelkanaal en monding Nieuwe Waterweg) en Zee en wad (N01.01: kustzone) aan gekoppeld.



Figuur 16-14 Gebieden die onderdeel zijn van het Natuurnetwerk Nederland



Figuur 16-15 Beheertypen NNN (bron: interactieve kaartenatlas provincie Zuid-Holland)

16.4 Effectbeoordeling plansituatie versus referentiesituatie 1

In Tabel 16-12 is de beoordeling van de effecten van de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 1 voor het aspect natuur samengevat. In de navolgende paragrafen wordt de effectbeoordeling per beoordelingscriterium toegelicht.

Tabel 16-12 Effectbeoordeling plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 1 voor het aspect natuur

Criterium	Plansituatie t.o.v. referentiesituatie 1
Ruimtebeslag en verstoring op Maasvlakte 2	-
Verstoring door licht	0
Verstoring door geluid	-
Koelwateronttrekking en -lozing en verontreiniging oppervlaktewater	- -
Windturbines	- -
Stikstofdepositie	-

16.4.1 Ruimtebeslag en verstoring op Maasvlakte 2

Ruimtebeslag en verstoring op Maasvlakte 2 wordt veroorzaakt door verschillende bronnen. Door verharding (asfalt, beton, gebouwen) verdwijnt leefgebied voor soorten en menselijke activiteiten (inclusief verkeer) op Maasvlakte 2 zorgen voor optische verstoring en verstoring door licht en geluid.

Menselijke activiteiten op Maasvlakte 2 kunnen leiden tot optische verstoring van in het plangebied broedende vogels, foeragerende vogels en zoogdieren met een leefgebied op de Maasvlakte 2. Uit paragraaf 16.3 blijkt dat er verschillende vogelsoorten in het plangebied broeden. Hierbij gaat het voornamelijk om soorten die open terrein zoeken om te broeden of foerageren. Als door successie het terrein minder geschikt wordt, zoeken ze weer een andere locatie. De successie op Maasvlakte 2 is echter beperkt, de vegetatie wordt kort gehouden.

Vegetatie en entomofauna

In de plansituatie zal er minder ruimte zijn voor vegetatie en entomofauna door verharding van het bodemoppervlak door bijvoorbeeld asfalt, beton en gebouwen. Tegelijkertijd zullen de groenstructuren, zoals de leidingenstroken, zich verder ontwikkelen. Hier kunnen bestaand planten- en insectensoorten zich handhaven en nieuwe soorten zullen zich hier vestigen. Vaatplanten die op Maasvlakte 2 voorkomen zoals glad biggenkruid zullen net als op de Maasvlakte nog voldoende geschikt biotoop vinden. De successie zal zich ook op niet-uitgegeven kavels voordoen en in onverharde delen van uitgegeven kavels. In de plansituatie zijn alle terreinen echter uitgegeven.

Amfibieën

Gelet op de open habitat en de schaarste aan zoet water vormt het plangebied vooralsnog enkel geschikt leefgebied voor de rugstreeppad. Deze soort blijkt zich, met behulp van de juiste maatregelen, prima te handhaven in havengebieden. Op de aangrenzende Maasvlakte komt de rugstreeppad bijvoorbeeld veel voor, maar ook in andere Nederlandse havens. De verwachting is dat de populatie op termijn vaste voet aan de grond krijgt op Maasvlakte 2 en het aantal dieren in het plangebied dus zal toenemen.

Vogels

Dwergstern

Aangenomen wordt dat de Maasvlakte 2 in de plansituatie als gevolg door ruimtebeslag en activiteiten in het plangebied niet meer geschikt zal zijn als broedgebied voor de dwergstern. Wanneer Fase 2 van de aanleg van Maasvlakte 2 is afgerond, verliest de Prinses Alexiahaven haar functie als potentieel broedbiotoop voor deze soort. De broedgelegenheid die Maasvlakte 2 sinds de aanleg biedt, kan gezien worden als een tijdelijke voorziening waar deze soort van heeft kunnen profiteren. Dat is ook terug te zien in de monitoring van de Deltapopulatie van deze soort. Na een lange periode met stabiele aantallen (250-350 paar in 1983-2006; met uitzondering van de lage aantallen in de eerste helft van de jaren negentig, toen een deel zich had verplaatst naar een nieuwe vestiging in het havengebied van Zeebrugge, België) namen de aantallen Dwergsterns in het Deltagebied vanaf 2007 flink toe. In de periode 2007/2014 kwamen er 490-570 paar tot broeden, met een negatieve uitschieter in 2010 (350 paar) en een positieve uitschieter in 2013 (740 paar). In 2015 werden 415 broedparen geteld, het laagste aantal sinds 2010. De grootste kolonies in 2015 lagen op de Hooge Platen (100 paar), het werkeiland Neeltje Jans (58 paar) en Maasvlakte 2 (55 paar) (bron: Strucker et al, 2016).

Wanneer broedgelegenheid voor de dwergstern op Maasvlakte 2 verdwijnt, zal de soort op zoek gaan naar andere geschikte broedlocaties. Dwergsterns zijn zeer mobiel en kunnen ieder jaar in een ander gebied broeden, zowel binnen de Nederlandse Deltawateren, als in omringende landen (Natura 2000 beheerplan Oosterschelde). In de gebieden Haringvliet, Grevelingen, Oosterschelde en Westerschelde worden maatregelen getroffen om geschikte broedlocaties voor kustbroedvogels te creëren en te behouden. Het gaat dan bijvoorbeeld om het maken van eilandjes, aanleggen van schelpenlagen en het verlagen van het waterpeil in het broedseizoen en het tegengaan van successie. Maar ook om het voorkomen van predatie in het broedseizoen, door bijvoorbeeld het wegvangen van bruine ratten voorafgaand aan het broedseizoen (Natura 2000 beheerplan Grevelingen). Mede door deze maatregelen blijft er voldoende geschikt broedbiotoop voor de Deltapopulatie beschikbaar. Het verdwijnen van broedgelegenheid op Maasvlakte 2 zal onder deze omstandigheden geen invloed hebben op de populatie van de dwergstern in het Deltagebied.

Overige broedvogels

In de afgelopen jaren zijn in het plangebied territoria vastgesteld van patrijs, kleine plevier, bontbekplevier, scholekster, kievit, zilvermeeuw, kleine mantelmeeuw, stormmeeuw, oeverzwaluw, witte kwikstaart en graspieper.

Sommige soorten, zoals de scholekster, zullen zich naar verwachting weten te handhaven of zelfs in aantal toenemen, ook wanneer het plangebied volledig wordt ingevuld. Ervaringen in andere delen van de Rotterdamse haven leren dat de scholekster veelvuldig gebruik maakt van de groenstructuren in het gebied, zoals de leidingenstroken. Verstoring door activiteiten op Maasvlakte 2 is voor deze soort kennelijk geen belemmering om de leidingenstroken te benutten als broedgelegenheid.

Met 104 paren in 2015 is de kleine mantelmeeuw de meest talrijke broedvogel van de Maasvlakte 2. De populatie kleine mantelmeeuwen in het Rotterdamse havengebied ligt de laatste jaren rond 25.000 broedparen. De soort weet zich goed te handhaven in het havengebied, ook op terreinen die in gebruik zijn genomen. De verwachting is dat het aantal broedparen in de toekomst toe zal nemen op Maasvlakte 2. Het Havenbedrijf Rotterdam heeft bovendien speciale aandacht voor het behoud van de gunstige staat van instandhouding van de meeuwenkolonies in het havengebied[47]. Uitgangspunt in dit MER is dat bij de volledige invulling en benutting van Maasvlakte 2 nog steeds genoeg broedgelegenheid voor de kleine mantelmeeuw in het westelijk havengebied zal zijn.

[47] Zo is er een meeuwenbeheerplan opgesteld, waarin is opgenomen dat het Havenbedrijf Rotterdam jaarlijks zorgt voor broedgelegenheid voor ongeveer 25.000 kleine mantelmeeuwen.

In het 'Voorlopig toetsingsadvies over het concept-milieueffectrapport' heeft de Commissie voor de milieueffectrapportage aangegeven dat in het concept-MER informatie ontbreekt over de aanwezigheid van voldoende broedplaatsen voor meeuwen in het havengebied om de gunstige staat van instandhouding van de populatie te waarborgen. Naar aanleiding daarvan is nader onderzocht of er ook in de toekomst voldoende broedgelegenheid voor een populatie van 25.000 broedparen in het havengebied aanwezig is (Wolf en Moes, 2017). Uit dit onderzoek (zie Bijlage F) blijkt dat in het westelijk deel van het havengebied (Europoort, Maasvlakte 1 en Maasvlakte 2) buiten de inrichtingen een potentiële broedplaatscapaciteit van afgerond 123.000 broedparen aanwezig is. Zonder Maasvlakte 2 is de potentiële capaciteit ruim 86.000 broedparen. Deze capaciteit is berekend op basis van een ondergrensbenadering, waarbij

- enkel onverharde terreindelen zijn betrokken (meeuwen broeden ook veelvuldig op verharde terreindelen of daken);
- de ruimte op inrichtingen niet zijn betrokken (veel inrichtingen bieden geschikte broedlocaties, zoals opslagplaatsen van ijzererts of daken van loodsen);
- broedlocaties in de meer oostenlijke plangebieden buiten beschouwing zijn gelaten.

De borging van de staat van instandhouding als geheel (broedende en niet broedende vogels, binnen en buiten het havengebied) is afhankelijk van omstandigheden en ontwikkelingen in een veel groter gebied. HbR, noch de gemeente kunnen die omstandigheden borgen. Wel kan worden geconcludeerd dat het havengebied ruimschoots bijdraagt aan de staat van instandhouding van de kleine mantelmeeuw als broedvogel op regionale en landelijke schaal.

Foeragerende en rustende vogels

De oevers van de Prinses Alexiahaven zijn bij laagwater soms door steltlopers als rosse grutto, zilverplevier, wulp, tureluur en kluut gebruikt als foerageergebied. Door Fase 2 van de aanleg van Maasvlakte 2 verdwijnen deze tijdelijke oevers en schiereilanden, waarmee ook de (eveneens tijdelijke) foerageerfunctie voor steltlopers verdwijnt. De Hinderplaat en de Slikken van Voorne zijn voor deze soorten de belangrijkste foerageergebieden. Door aanslibbing (o.a. als gevolg van de aanleg van Maasvlakte 2) groeien de Slikken van Voorne en Hinderplaat nog steeds aan, zodat voldoende zandige en slikkige bodems, en dus foerageergebied beschikbaar blijven. Binnen de Voordelta is de trend van de meeste bodemdiereters dan ook positief. Het verlies van deze tijdelijke biotoop op Maasvlakte 2 zal niet leiden tot effecten op populatieniveau.

Buiten de broedtijd gebruiken ook diverse soorten de Prinses Alexiahaven om te rusten, met name kleine mantelmeeuw, zilvermeeuw, grote mantelmeeuw, stormmeeuw en aalscholver. Deze opportunistische soorten houden goed stand in het havengebied en de omgeving, ook voordat Maasvlakte 2 werd aangelegd. Effecten op populatieniveau wordt voor deze soorten uitgesloten. De meeuwenpopulatie wordt in toom gehouden middels faunabeheer, conform het 'Faunabeheerplan meeuwen havengebieden van Rotterdam, Dordrecht en Alblasserdam' (Lensink, 2015).

Buiten het broedseizoen vormden de uitgestrekte terreinen met korte vegetaties de laatste jaren een aantrekkelijk gebied voor diverse vogelsoorten. Groepen vinkachtigen, met name kneu (Rode Lijst) zijn in grote groepen foeragerend waargenomen, evenals grote aantallen van doortrekkende zangvogelsoorten, zoals tapuit, zanglijster, graspieper en tjiftjaf, die overdag voedsel en dekking vonden tussen de kruidenvegetatie. De grote aantallen prooidieren in de vorm van vogels en zoogdieren (met name konijn en veldmuis) trokken roofvogels aan. Met name torenvalk en buizerd waren plaatselijk algemeen aanwezig. Voor deze vogels wordt Maasvlakte 2 in de plansituatie minder aantrekkelijk als foerageergebied. In de aangrenzende vogelrijke gebieden rondom de Slufter veranderd de voedselvoorziening overigens niet. Deze vogels broeden niet in het plangebied en de populaties zijn niet afhankelijk van de Maasvlakte 2 als foerageergebied. Effecten op populatieniveau van deze soorten zijn uitgesloten.

Zoogdieren

De terrestrische zoogdieren die nu in Maasvlakte 2 aanwezig zijn, zoals konijn, haas en veldmuis zullen een deel van hun leefgebied kwijtraken. Uit ervaringen in andere delen van de Rotterdamse haven blijkt dat deze soorten zich echter goed kunnen handhaven in de groenstructuren die behouden blijven. Met name het

ruimtebeslag zal effecten hebben op de omvang van de populatie, de levensvatbaarheid van de populaties zal echter niet afnemen.

Beoordeling

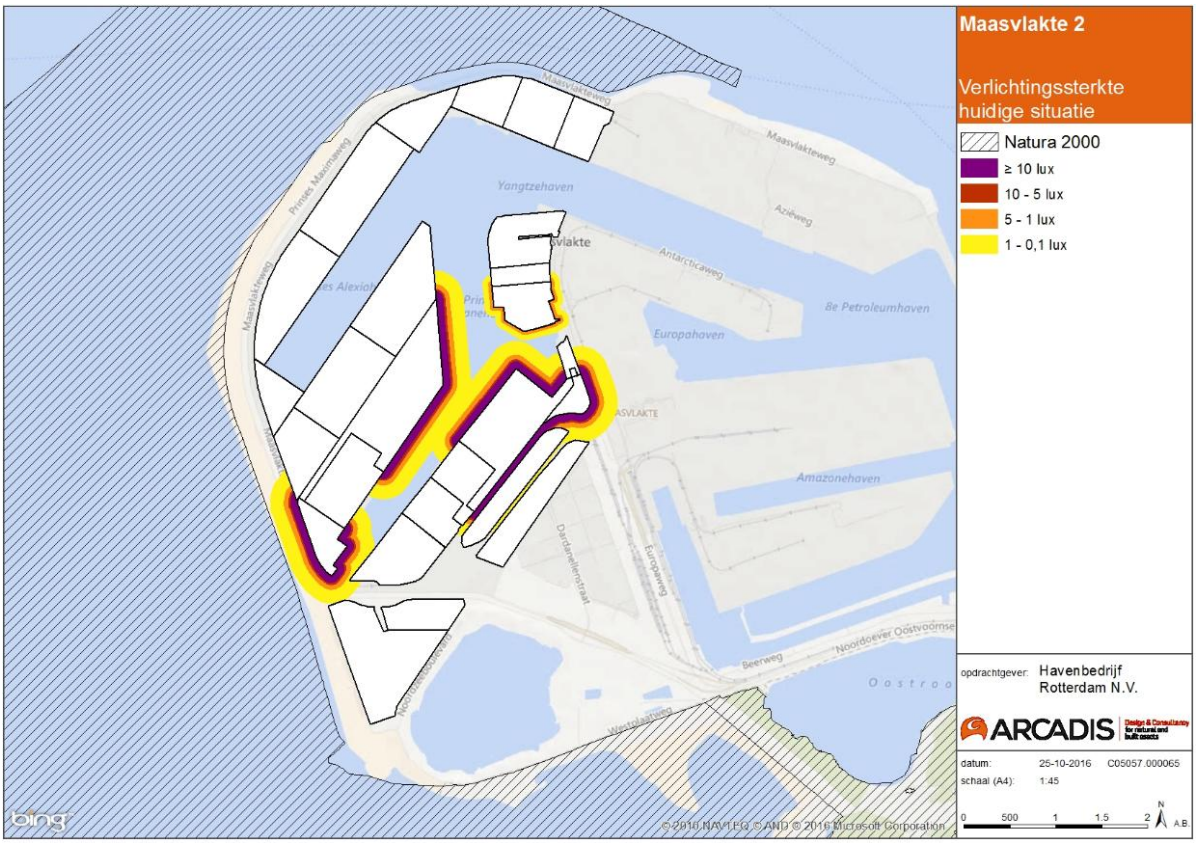
Op basis van bovenstaande kan geconcludeerd worden dat voor verschillende soorten die in de huidige situatie op Maasvlakte 2 aanwezig zijn, het leefgebied zal verkleinen door ruimtebeslag. Ook zal de verstoring toenemen in de plansituatie. Effecten op populatieniveau worden echter niet verwacht. Er blijven voldoende groenstructuren aanwezig die als leefgebied voor de populaties kunnen dienen of soorten hebben een leefgebied dat groter is dan Maasvlakte 2.

De plansituatie kan leiden tot meer verstoring en ruimtebeslag dan in referentiesituatie 1, maar effecten op populatieniveau doen zich niet voor. De beoordeling van ruimtebeslag en verstoring op Maasvlakte 2 is daarom licht negatief ('-').

16.4.2 Verstoring door licht

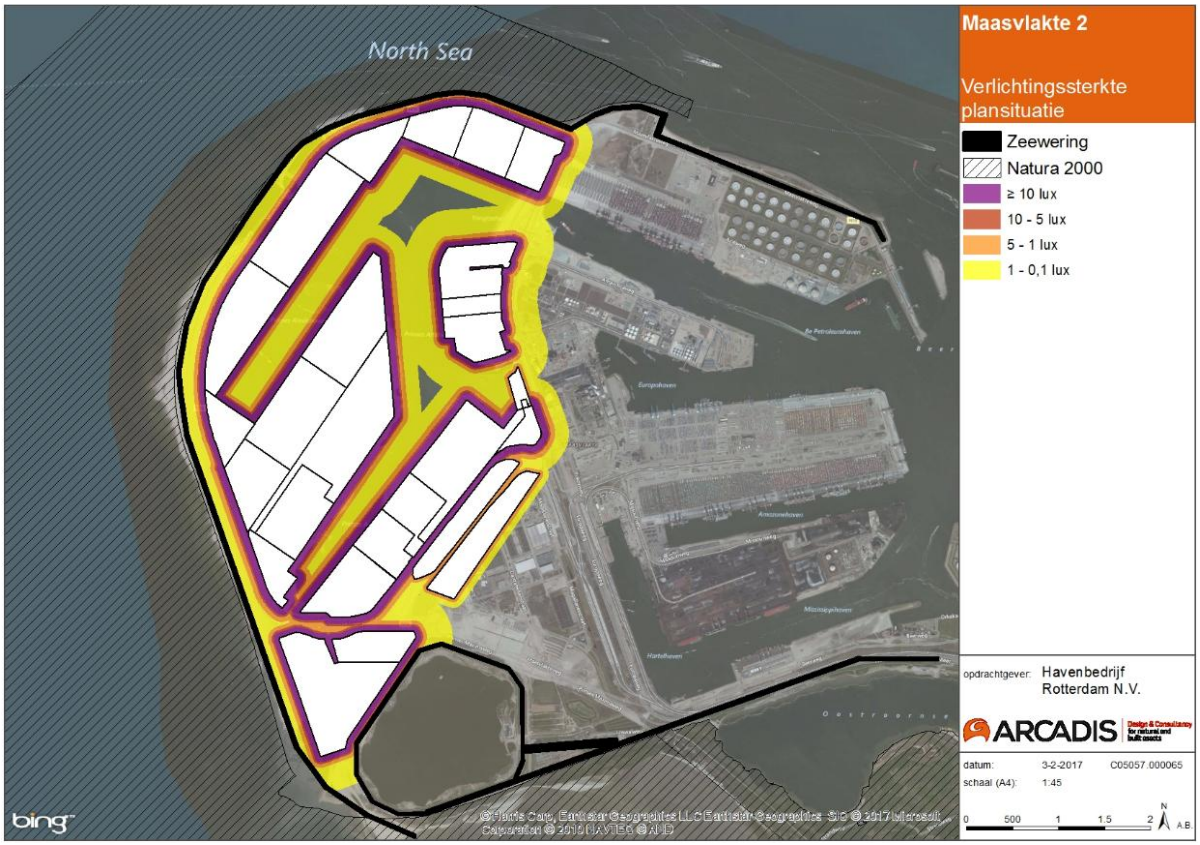
Net buiten het plangebied liggen op de Maasvlakte de gebieden Slufter en Vogelvallei, waar relatief hoge dichtheden aan vogels voorkomen. In het westen grenst Maasvlakte 2 aan het Natura 2000-gebied Voordelta. Deze gebieden liggen binnen de invloedsfeer van Maasvlakte 2. Voor de invloed van de storingsfactor licht is berekend wat het maximale oppervlak is met een verstoring van meer dan 0,1 lux in de referentiesituaties en de plansituatie. Hierbij is het verschil in verstoord oppervlak van de hiervoor genoemde gebieden bepaald waar sprake is van een lichtbelasting van > 0,1 lux. Als het verstoord oppervlak toe- of afneemt, worden aan de hand van verspreidingsgegevens de gevolgen voor diersoorten bepaald.

De lichtcontouren van de referentiesituatie 1 zijn weergegeven in Figuur 16-6. Hieruit blijkt dat er geen sprake is van een lichtbelasting ter hoogte van het Natura 2000-gebied Voordelta noch ter hoogte van de Slufter en de Vogelvallei.



Figuur 16-16 Verlichtingssterkte in de referentiesituatie 1

In Figuur 16-17 is de verlichtingssterkte in de plansituatie weergegeven. Hieruit blijkt dat de lichtbelasting in het Natura 2000-gebied Voordelta en in de Slufter en Vogelvallei overal lager is dan 0,1 lux.



Figuur 16-17 Verlichtingssterkte in de plansituatie

Beoordeling plansituatie tov referentiesituatie 1

De lichtbelasting zal in de plansituatie alleen toenemen binnen Maasvlakte 2. De verstoring die dit veroorzaakt is betrokken in paragraaf 16.4.1. Uit de lichtberekening volgt dat de zeewering en de Slufterdam voorkomen dat de lichtbelasting in de Voordelta, Slufter en Vogelvallei meer zal bedragen dan 0,1 lux. Effecten door verstoring van licht op daar aanwezige soorten zijn daarom uitgesloten.

De plansituatie leidt niet tot meer verstoring door licht in de Voordelta, Slufter en Vogelvallei. De beoordeling van verstoring door licht is daarom neutraal ('0').

16.4.3 Verstoring door geluid

In de effectbeschrijving van geluid wordt onderscheid gemaakt tussen de geluidbelasting in Natura 2000-gebieden (Voordelta en Voornes Duin) en in de Slufter en Vogelvallei op Maasvlakte 1.

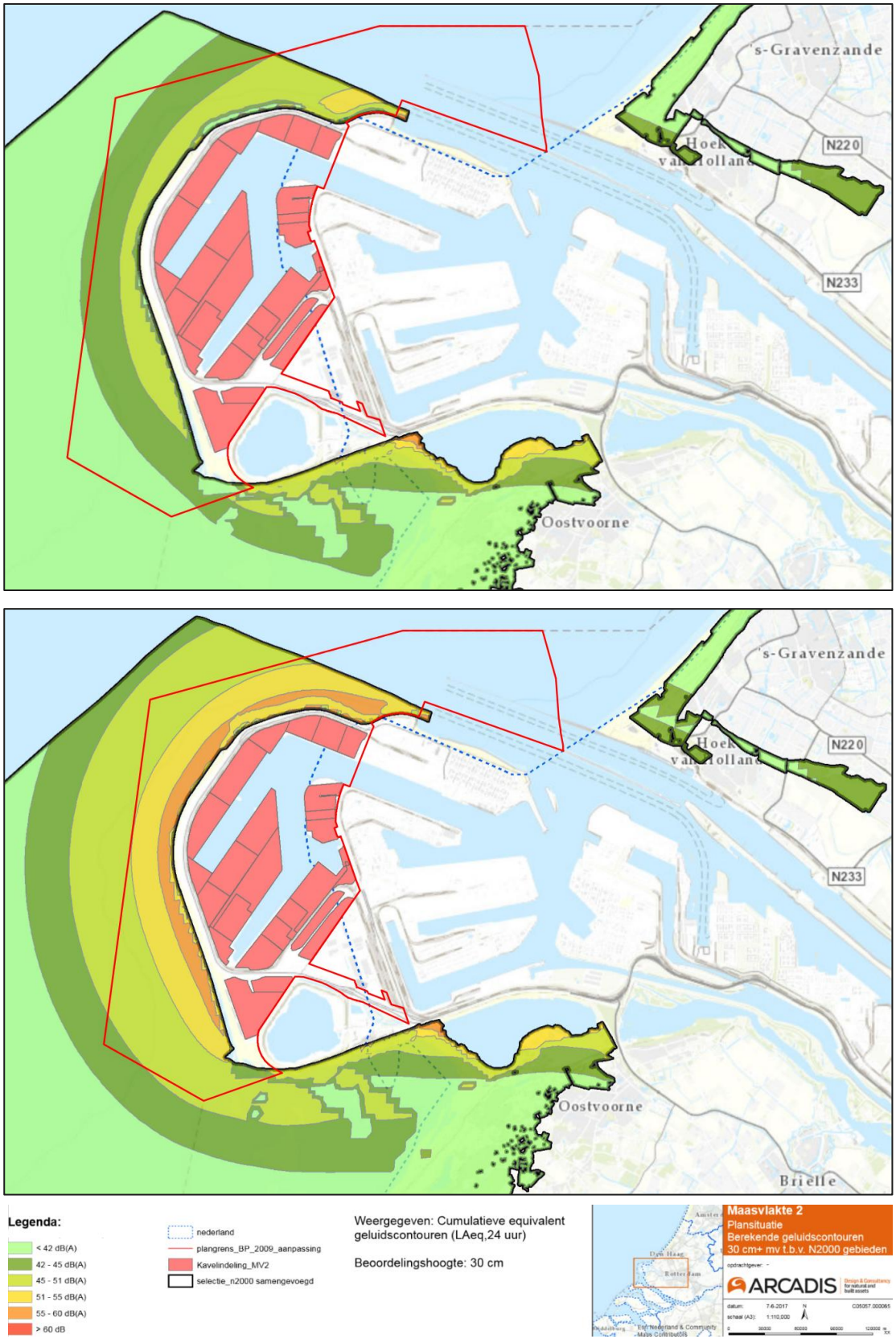
16.4.3.1 Natura 2000-gebieden

Geluidbelasting

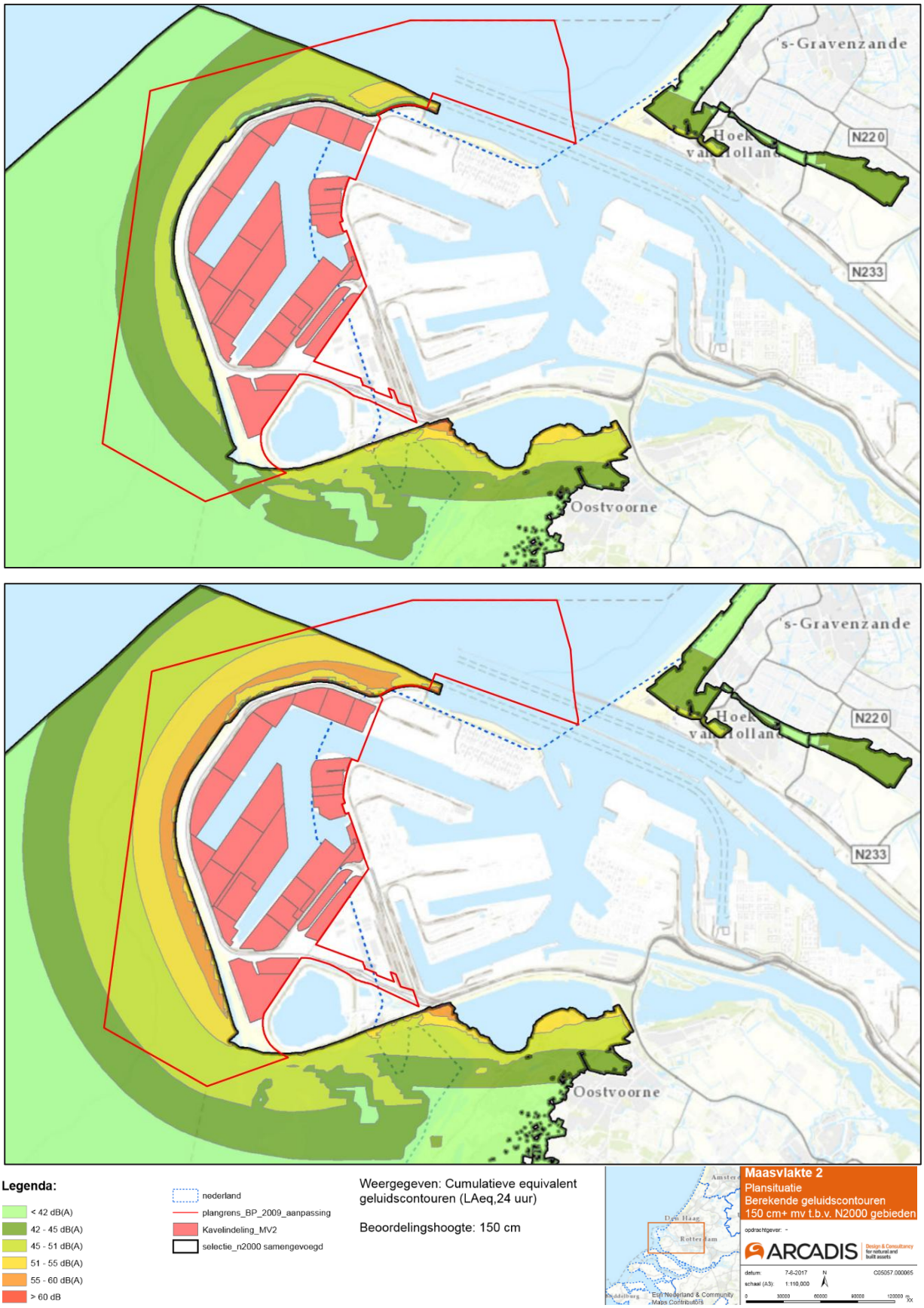
De geluidbelasting in Natura 2000-gebieden is berekend, waarbij rekening is gehouden met het gecumuleerde geluidniveau van industrie, windturbines, weg, spoor en scheepvaart vanuit zowel Maasvlakte 2 als de omgeving (Maasvlakte, Europoort). De geluidbelasting is bepaald als LAeq dag (24 uurs gemiddelde), uitgedrukt in dB(A) op 30 en 150 cm hoogte. De berekeningen zijn uitgevoerd voor referentiesituatie 1, referentiesituatie 2 en de plansituatie. Afhankelijk van de diersoort waaraan wordt getoetst en de functie van het gebied voor deze soort, is bepaald welke hoogte relevant is. De geluidbelasting op 150 cm hoogte is relevant voor soorten die zich vooral in struikgewas en bomen

ophouden (gesloten kavels en bos), terwijl de geluidbelasting op 30 cm hoogte relevant is voor soorten van open kavel (bijvoorbeeld grondbroeders of foeragerende vogels op slikken en platen).

Uit de berekeningen volgt dat Maasvlakte 2 een relevante bijdrage kan hebben aan de geluidbelasting in de Voordelta en in het noorden van Voornes Duin (zie Figuur 16-18 en Figuur 16-19). In andere Natura 2000-gebieden draagt het plangebied niet bij aan verstoring door geluid.



Figuur 16-18 Geluidbelasting op Natura 2000-gebieden op 30 cm hoogte in de referentiesituatie 1 (boven) en plansituatie (onder)



Figuur 16-19 Geluidbelasting op Natura 2000-gebieden op 150 cm hoogte in referentiesituatie 1 (boven) en de plansituatie (onder)

Effecten

De effecten op de Voordelta en Voornes Duin zijn bepaald aan de hand van de instandhoudingsdoelstellingen voor deze Natura 2000-gebieden. Het betreft doelen voor habitattypen, niet-broedvogels, zeezoogdieren en vissen in de Voordelta en habitattypen, nauwe korfslak, noordse woelmuis, groenknolorchis en broedvogels in Voornes Duin. In paragraaf 16.3.2 zijn deze doelen uitvoerig omschreven. Niet alle soorten met een instandhoudingsdoelstelling zijn gevoelig voor geluid. In Tabel 16-13 staan de soorten die wel door geluid verstoord kunnen raken. Het gaat om een vijftal niet-broedvogels en de gewone en grijze zeehond. Voor de effectbeschrijving van geluid in de Voordelta en Voornes Duin is bepaald of er overlap is tussen de relevante geluidcontouren en het Natura 2000-gebied en leefgebied van soorten met een instandhoudingsdoelstelling.

Tabel 16-13 Overzicht van soorten die gevoelig zijn voor geluidverstoring in de Natura 2000-gebieden Voordelta en Voornes Duin (op basis van Effectenindicator EZ)

Soort:	Aangewezen als:
Voordelta	
Bontbekplevier	Niet-broedvogel
Kluut	Niet-broedvogel
Lepelaar	Niet-broedvogel
Tureluur	Niet-broedvogel
Wulp	Niet-broedvogel
Gewone zeehond	Habitatrichtlijnsoort
Grijze zeehond	Habitatrichtlijnsoort
Voornes Duin	
Kleine zilverreiger	Broedvogel
Lepelaar	Broedvogel

Voor de niet-broedvogelsoorten in de Voordelta is de geluidbelasting op een hoogte van 30 cm en boven 51 dB(A) ecologisch relevant (zie ook paragraaf 16.2.1.3). Deze soorten kunnen effecten ondervinden wanneer een groter deel van hun leefgebied een geluidbelasting van 51 dB(A) ondervindt, of wanneer de geluidbelasting in het leefgebied boven 51 dB(A) verder toeneemt.

Voor de broedvogels in Voornes Duin is de geluidbelasting op een hoogte van 150 cm en boven 42 dB(A) ecologisch relevant. Deze soorten kunnen effecten ondervinden wanneer de geluidbelasting ter hoogte van de broedlocaties een geluidbelasting van 42 dB(A) ondervindt, of wanneer de geluidbelasting hier boven 42 dB(A) verder toeneemt.

In de plansituatie is sprake van een toename van geluid ten opzichte van de huidige situatie. Geluidniveaus boven 51 dB(A) treden vooral op ter hoogte van de Maasmonding en de kustzone langs de westelijke buitencontour van Maasvlakte 2. Geluidniveaus boven 42 dB(A) reiken logischerwijs verder, tot in het noorden van Voornes Duin (groene strand, Brielse Gatdam) en een groot deel van de Slikken van Voorne.

Vogels in de Voordelta

Bontbekplevier, kluut, lepelaar, tureluur en wulp gebruiken de Voordelta als foerageergebied en rustgebied en komen voor op al dan niet begroeide slikken en platen. De Slikken van Voorne zijn belangrijk voor deze soorten als foerageer- en rustgebied. De Slikken van Voorne zijn binnen het Natura 2000-gebied Voordelta vrijwel de enige locatie voor steltlopers die foerageren op slikken. Daarnaast zijn hier diverse

hoogwatervluchtplaatsen aanwezig. In de Slikken van Voorne wordt zowel in de huidige situatie als in de plansituatie de drempelwaarde van 51 dB(A) niet overschreden in het relevante leefgebied voor de geluidgevoelige vogels. Geluidsniveaus boven 51 dB(A) treden enkel lokaal op, in struweel langs de Brielse Gatdam en Noordzeeboulevard. Er vindt geen wezenlijke verandering plaats van het oppervlak waar deze geluidsniveaus optreden.

In de Maasmonding en de kustzone langs de westelijke buitencontour van Maasvlakte 2 veroorzaakt de plansituatie een duidelijke toename van geluid ten opzichte van de huidige situatie. Hier bevindt zich echter geen relevant foerageer- en/of rustgebied voor vogelsoorten die gevoelig zijn voor geluid. Een toename van geluid heeft hier dan ook geen effecten op deze soorten. Effecten van geluid op niet-broedvogels in de Voordelta worden dan ook uitgesloten.

Zeehonden in de Voordelta

De Voordelta, waar sprake is van een toename van geluid, doet dienst als foerageergebied en migratiegebied voor de grijze en gewone zeehond. Voor zeehonden is verstoring boven water en land vooral van belang wanneer ze gebruik maken van ligplaatsen. Tijdens het verblijf in het water is verstoring boven water minder van belang dan verstoring onder water. Zeehonden foerageren immers een groot deel van de tijd onder water en komen alleen boven water om adem te halen.



Figuur 16-20 Ligging Hinderplaat

De Hinderplaat is de dichtstbijzijnde belangrijke rust- en ligplaats van zeehonden en dan met name de gewone zeehond. In de huidige situatie is hier over het algemeen een geluidbelasting van < 42 dB(A). Alleen in het meest noordelijk deel ligt het geluidniveau tussen de 42 en 45 dB(A). Het oppervlak met een geluidniveau van 42 – 45 dB(A) zal in de toekomstige situatie in het noordelijk deel van de Hinderplaat kunnen toenemen. In een open gebied (zoals de Voordelta) leidt dit niet tot een afname van de kwaliteit van het gebied. Dit blijkt o.a. uit het feit dat het strand van Papegaaienbekeiland, waar in de huidige situatie sprake is van een geluidniveau van 51 – 60 dB(A), door zeehonden veelvuldig wordt gebruikt als rustplaats. De voornaamste ligplaats van grijze zeehonden (Bollen van de Ooster) is op grote afstand van het plangebied gelegen, hier is geen sprake van een toename van de geluidbelasting. Effecten van geluid op zeehonden worden daarom uitgesloten.

Voornes Duin

De lepelaar en kleine zilverreiger broeden in het Breede Water en/of het Quackjeswater. Het Breede Water en het Quackjeswater zijn binnen het Natura 2000-gebied de oorspronkelijke vogelrichtlijngebieden. Voor de verstoring van deze broedvogels is de 42 dB(A) contour op 150 cm hoogte van belang (zie figuur 16.19). Deze contour reikt niet niet tot het de broedgebieden van de lepelaar en kleine zilverreiger in het Breede Water of het Quackjeswater (zie Figuur 16-11 in paragraaf 16.3.3 voor de ligging van deze gebieden). De Slikken van Voorne vormen geschikt foerageergebied voor beide soorten en zijn dus mogelijk van belang voor de instandhouding. In de Slikken van Voorne wordt zowel in de huidige situatie als in de plansituatie de drempelwaarde van 51 dB(A) niet overschreden in het voor deze soorten relevante leefgebied. De toename van geluid in de plansituatie leidt dan ook niet tot effecten op de lepelaar en kleine zilverreiger.

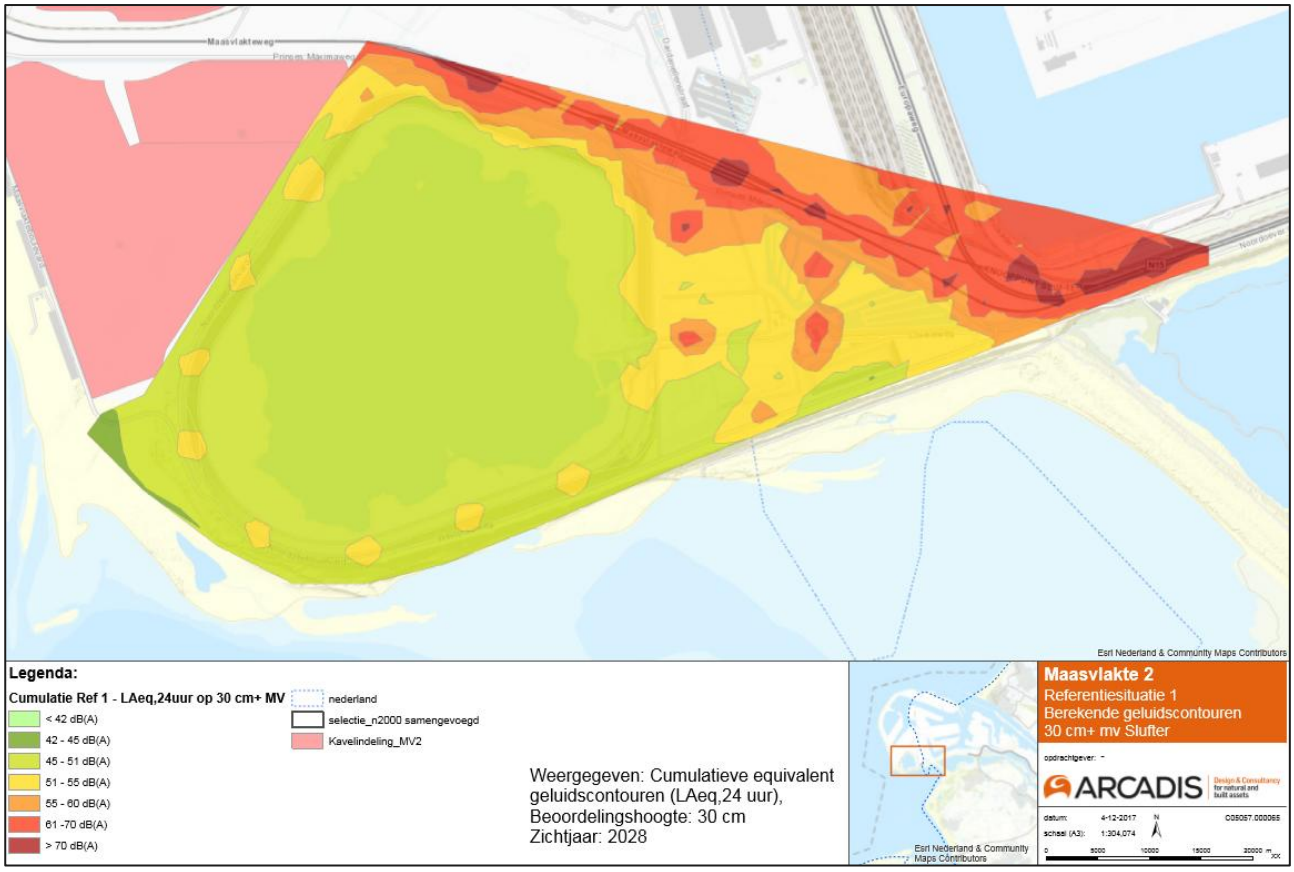
16.4.3.2 Slufter en Vogelvallei

Geluidbelasting

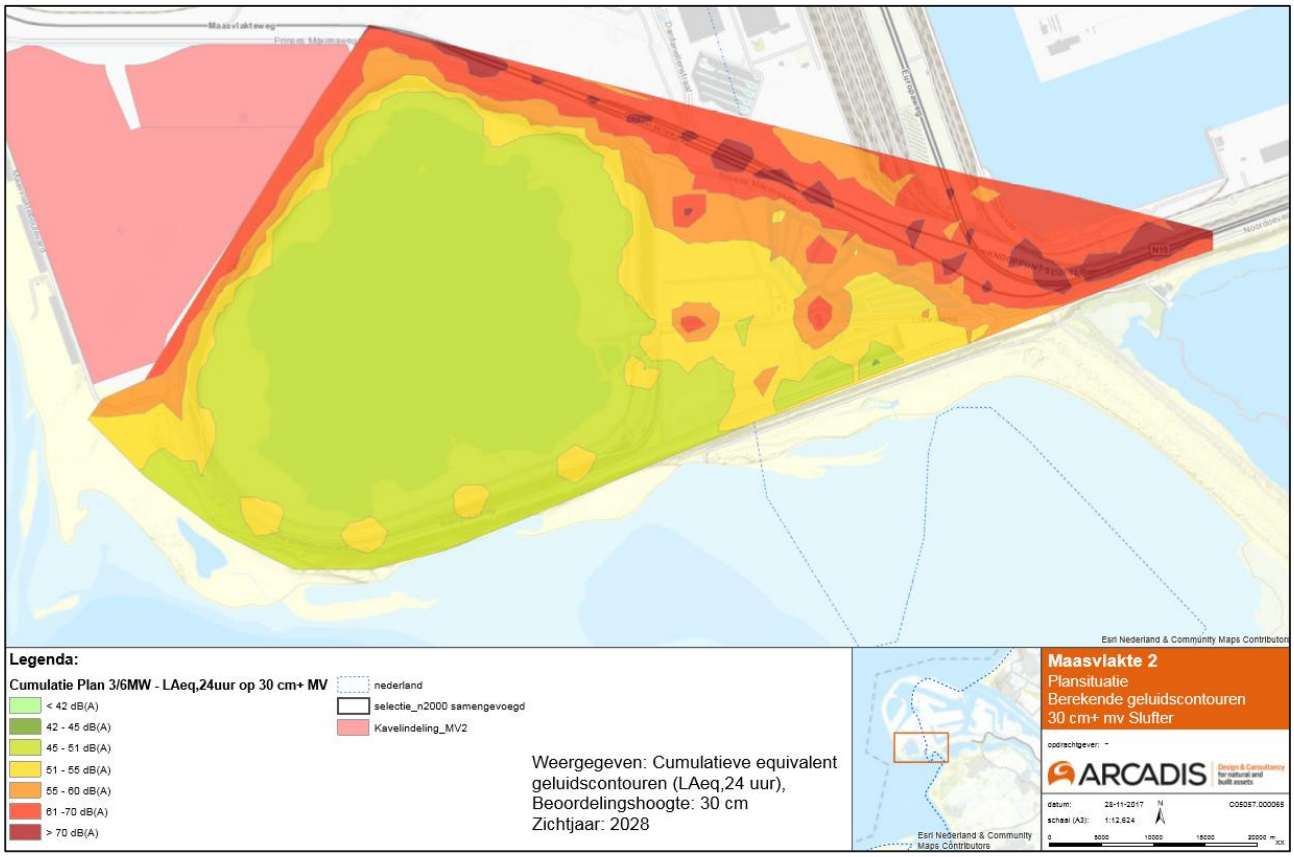
In Figuur 16-21 en Figuur 16-22 wordt de geluidbelasting in de Slufter en Vogelvallei weergegeven in de referentiesituatie 1 en de plansituatie. De Slufter en Vogelvallei zijn open gebieden, waar diverse broedvogelsoorten voorkomen. Voor deze soorten zijn geluidbelastingen hoger dan 45 dB(A) en op een

hoogte van 30 cm ecologisch relevant (zie dosis-effect-relaties in paragraaf 16.2.1.3). Aan de zuidzijde van de Slufter komen broedvogels van meer opgaande vegetatie voor, waarvoor geluidbelastingen hoger dan 42 dB(A) en op een hoogte van 150 cm ecologisch relevant is. Soorten kunnen effecten ondervinden wanneer het oppervlak waarbinnen overschrijding van de bovengenoemde drempelwaarden optreedt, toeneemt of wanneer de overschrijding van drempelwaarden intensiveert.

Uit navolgende figuren blijkt dat de Slufter en de Vogelvallei onder invloed staan van geluid dat is gerelateerd aan het plangebied. In referentiesituatie 1 is er al sprake van geluidsverstoring, de geluidsbelasting is overal hoger dan 45 dB (A). In de plansituatie neemt de geluidbelasting lokaal verder toe.



Figuur 16-21 Geluidbelasting in de Slufter en Vogelvallei op 30 cm hoogte in de referentiesituatie



Figuur 16-22 Geluidbelasting in de Slufter en de Vogelvallei op 30 cm hoogte in de plansituatie

Effecten

In de Slufter broeden verschillende vogelsoorten, zie voor een beschrijving paragraaf 16.3.4. Van de aanwezige kustbroedvogels is alleen de kluut gevoelig voor geluid (Effectenindicator EZ). Deze soort broedt regelmatig met tientallen broedparen in de Slufter, met name in het zuiden van het gebied. De aantallen fluctueren, er is geen aanwijzing dat de dichtheid van deze soort in het gebied beperkt lijkt te worden door geluidbelasting. Visdief, scholekster, brandgans, grauwe gans en bergeend zijn niet gevoelig voor verstoring door geluid. Zangvogels kunnen dit wel zijn. De soorten die in de Slufter voorkomen in hogere vegetaties, broeden in het havengebied echter ook in delen die een veel hogere geluidbelasting ondervinden, zoals de Zuidwal en de noordoostkant van de Brielse Gatdam.

De geluidbelasting in de Slufter ligt in referentiesituatie 1 grotendeels tussen 45 en 51 dB(A), nabij de aanwezige windturbines is dat 51 tot 55 dB(A). In de plansituatie neemt de geluidbelasting toe, al is de toename door de dempende werking van de circa 20 meter hoge Slufterdam beperkt. Vooral langs de noordwestzijde van de Slufter neemt de geluidbelasting toe, en dan met name op de buitenzijde van de Slufterdam. Binnen de Slufterdam vertoont de geluidbelasting in de plansituatie een vergelijkbaar beeld als in referentiesituatie 1. Uitgaande van de dosis-effectrelaties uit paragraaf 16.2.1.3 kan de lokaal hogere geluidbelasting ertoe leiden dat sommige vogelsoorten op die locaties in lagere dichtheden voor zullen komen. Langs de westzijde van de Slufter kan de dichtheid van voor geluid gevoelige soorten lokaal afnemen van de huidige 84-100% (bij een geluidniveau van 45-51 dB(A)) naar 70-84% (bij een geluidniveau van 51-55 dB(A)). In het voor vogels belangrijke zuidelijke deel van de Slufter is de geluidbelasting in de plansituatie vergelijkbaar met de huidige situatie.

De geluidbelasting in de Vogelvallei ligt in referentiesituatie 1 grotendeels tussen 51 en 55 dB(A) en deels nog hoger (tot > 60 dB(A)). De plansituatie laat een vergelijkbaar beeld zien. Dicht bij de Maasvlakteweg neemt de belasting over een beperkt oppervlak echter wel toe. De toename van de geluidbelasting wordt hier voornamelijk veroorzaakt door een toename van het verkeer. De Vogelvallei is in 2016 aangelegd, er zijn nog geen gegevens over broedvogels. Aangenomen kan worden dat het aantal broedvogels van diverse soorten in de Vogelvallei toe zal nemen ten opzichte van de huidige situatie, ongeacht de toename van geluid.

De toename van geluidsbelasting in de plansituatie kan er toe leiden dat voor een deel van de voor geluid gevoelige vogels de Slufter op enkele locaties minder geschikt zal zijn. De populaties van deze soorten worden echter niet in hun voorbestaan bedreigd.

De plansituatie kan leiden tot een hogere geluidbelasting in de Voordelta, Slufter en Vogelvallei dan in referentiesituatie 1, maar effecten op populatieniveau doen zich niet voor. De beoordeling van verstoring door geluid is daarom licht negatief ('-').

16.4.4 Koelwateronttrekking en -lozing en verontreiniging oppervlaktewater

In de huidige situatie vindt er nog geen koelwateronttrekking plaats in het plangebied. Door energiecentrales op de Maasvlakte wordt er wel koelwater geloosd in de Prinses Margriethaven binnen het plangebied. Het herziene bestemmingsplan 2018 biedt de mogelijkheid voor bedrijfsactiviteiten die kunnen leiden tot koelwateronttrekking en lozingen, binnen de segmenten 'Chemie & biobased industry'. De effecten van koelwateronttrekking en -lozing en verontreiniging oppervlaktewater zijn afhankelijk van de uitvoering op projectniveau. Omdat nog niet bekend is of, waar en in welke mate dergelijke bedrijfsactiviteiten gevestigd worden, kan er nog geen uitspraak gedaan worden over locaties, debieten of lozingen. Uitgangspunt in deze beoordeling is dat de emissies en lozingen binnen de normering van de milieuwetgeving blijven.

Koelwateronttrekking en lozingen kunnen leiden tot inzuiging van organismen en opwarming en verontreiniging van het oppervlaktewater.

Visinzuiging door koelwateronttrekking

Op dit moment is het niet duidelijk of, waar en in welke mate behoefte zal zijn aan koelwateronttrekking. Voor het onttrekken en lozen van koelwater is een watervergunning nodig, waarbij onderzoek naar de gevolgen voor ecologie een vereiste is. Voor het beoordelen van (koelwater)onttrekkingen wordt de beoordelingssystematiek van de Commissie Integraal Waterbeheer (CIW) toegepast (Ministerie van V&W, 2004). Ten aanzien van onttrekkingen wordt getoetst of de voorzieningen zodanig zijn ontworpen dat de stroomsnelheid niet groter dan 0,1 m/s is. Bij overschrijding van deze snelheid dient te worden aangetoond dat er geen significant effect op de vispopulaties optreedt. Er zijn diverse manieren om visschade te beperken, zoals type en plaats van de inlaat, de snelheid waarmee wordt ingezogen, de diepte van het inzuigpunt, het type visretoursysteem en aanwezige afweermechanismen in de vorm van bijvoorbeeld licht- of geluidsmechanismen, bellenschermen of fysieke barrières. In het kader van vergunningverlening voor de inname van koelwater wordt dus al in een vroeg stadium bepaald met welke maatregelen visschade wordt beperkt en effecten op populatieniveau worden voorkomen.

Thermische verontreiniging

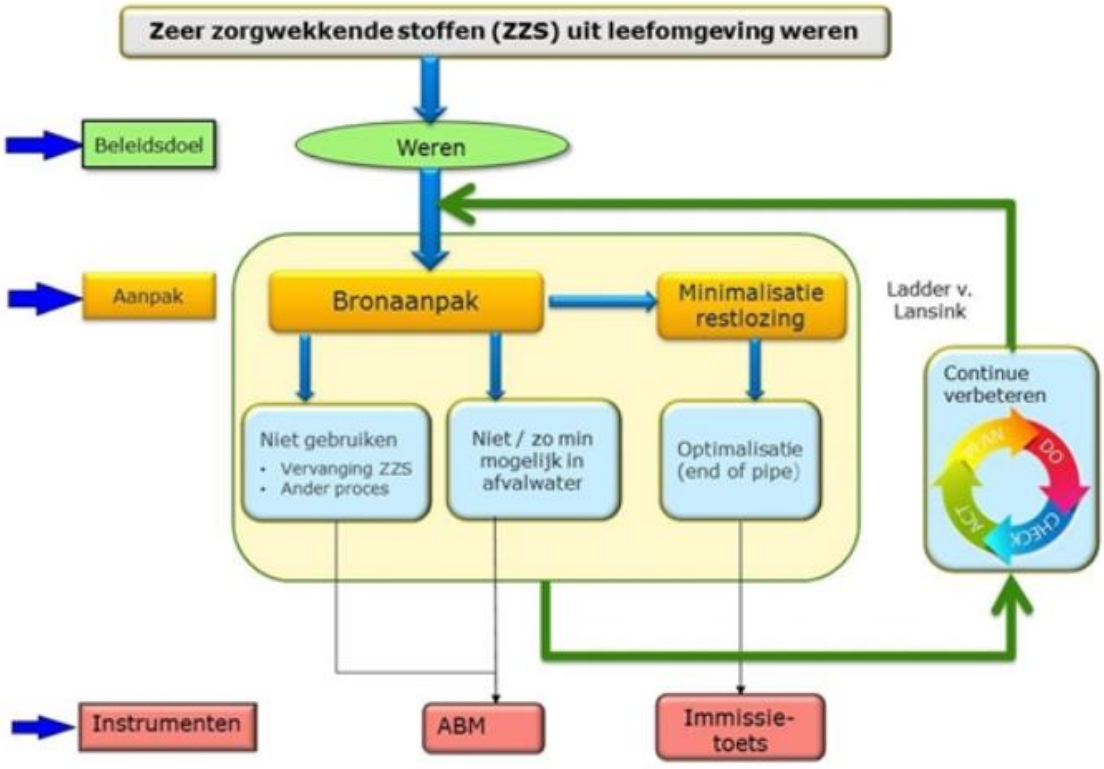
Ten behoeve van het MER voor de aanleg en bestemming van Maasvlakte 2 (Bijlage Water, Royal Haskoning 2007) is onderzocht wat de gevolgen van deze temperatuurstijging kunnen zijn voor vissen die daar aanwezig kunnen zijn. Koelwaterlozing kan leiden tot een lokale stijging van de watertemperatuur in de havenbekkens, van maximaal 4,2 °C. Zolang de achtergrondtemperatuur niet hoger is dan 22ºC leidt dit niet tot letale effecten en waarschijnlijk niet tot substantiële effecten op het niveau van de vispopulaties in de betreffende havenbekkens. Bij een achtergrondtemperatuur van 23ºC of hoger kunnen letale effecten voor de meest kritische vissoorten niet worden uitgesloten en kunnen – mede afhankelijk van de wijze waarop de warmwaterbel zich daadwerkelijk ontwikkelt - substantiële effecten op het niveau van de vispopulaties in de betreffende havenbekkens niet op voorhand worden uitgesloten. De temperatuuropbouw is dusdanig dat vissen in principe de havenbekkens kunnen uitzwemmen naar koelere plekken, maar het is niet bekend of ze dit ook zullen/kunnen doen. Koudeminnende vissoorten zullen een opgewarmd havenbekken niet binnen zwemmen (Royal Haskoning, 2007). In het hoofdstuk koelwater is opnieuw gekeken naar thermische verontreiniging door koelwater, waarbij is geconcludeerd dat voor de effectbeoordeling kan worden uitgegaan van dezelfde thermische belasting als in 2007. Hierbij kunnen effecten op populaties in de havens onder extreme omstandigheden (maximale lozing bij hoge achtergrondtemperaturen) niet op voorhand worden uitgesloten.

Microverontreinigingen

Bij een volledige invulling van het plangebied zal het aantal normoverschrijdende stoffen in de Nieuwe Waterweg gelijk blijven ten opzichte van de huidige situatie. Theoretisch kunnen de concentraties van veel stoffen toenemen door een toename van bedrijfsmatige activiteiten en daarmee gepaarde lozingen. Uitgangspunt in deze MER is dat voor nieuwe bedrijfsactiviteiten en bedrijfsuitbreidingen die lozingen veroorzaken een vergunning in het kader van de Waterwet wordt verkregen.

Iedere lozing op oppervlaktewater moet worden getoetst aan de bepalingen van de Waterwet. Deze wet heeft onder meer het volgende doel: “bescherming en verbetering van de chemische en ecologische kwaliteit van watersystemen” (Artikel 2.1, eerste lid, sub b). De normen waaraan vergunningaanvragen worden getoetst zijn “in overeenstemming met het stelsel van milieudoelstellingen, opgenomen in artikel 4 van de kaderrichtlijn water” (Artikel 2.10). De Kaderrichtlijn Water eist een goede ecologische toestand van wateren. Dat betekent dat de normen die zijn vastgesteld en waaraan wordt getoetst bij een vergunningaanvraag de ecologisch goede toestand als uitgangspunt hebben.

Of een waterlozing al dan niet toelaatbaar is, wordt uiteindelijk beoordeeld middels een emissie-immissietoets. Aan deze toets gaan twee stappen vooraf, namelijk bronaanpak en minimalisatie. Dat betekent dat alleen vergunning aangevraagd kan worden voor een “restlozing”. Aanvrager van een vergunning is als eerste verplicht om middels bronmaatregelen en minimalisatiemaatregelen de omvang van de emissie zo veel als redelijk mogelijk te beperken en het proces zo aan te passen dat van iedere te gebruiken stof de minst milieubelastende variant wordt toegepast. Het proces van toepassen van bronmaatregelen en minimaliseren kan als volgt schematisch worden weergegeven (Bron: infomil. AMB: Algemene Beoordelingsmethodiek voor bepalen waterbezwaarlijkheid van een lozing):



Figuur 16-23 Algemene Beoordelingsmethodiek voor bepalen waterbezwaarlijkheid van een lozing (Bron: infomil. AMB)

De restlozing wordt vervolgens middels de emissie-immissietoets getoetst aan:
- de kwaliteit van het ontvangende oppervlaktewater waarop de initiatiefnemer loost, en
- emissiegrenswaarden die op dat stuk oppervlaktewater gelden

Uit de toets volgt of deze toelaatbaar is, of dat nadere bron- of minimalisatiemaatregelen nodig zijn. Een lozing is pas toelaatbaar wanneer uit de emissie-immissietoets blijkt dat er geen gevolgen zijn voor de

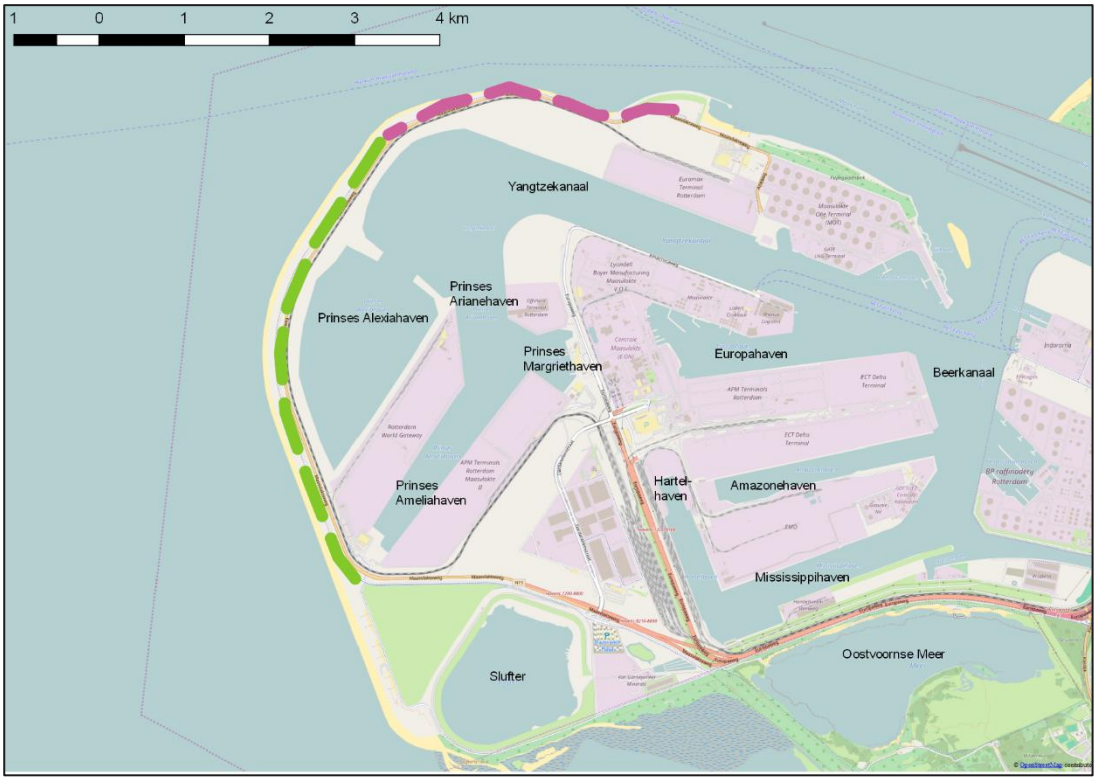
chemische en ecologische kwaliteit van het ontvangende water. Toepassing van de immissietoets geeft onder meer invulling aan de doelstellingen van de Europese Kaderrichtlijn Water. Het gaat hierbij vooral om het beschermen en verbeteren van de chemische en ecologische kwaliteit van watersystemen. Het bevoegd gezag kijkt of de lozing in lijn is met de maximaal toelaatbare belasting op het oppervlaktewaterlichaam (de immissieruimte). Door op deze wijze te toetsen wordt steeds tegen de actuele achtergrondaarde getoetst, wat betekent dat alle voorgaande vergunde lozingen steeds opnieuw bij een nieuwe vergunning worden betrokken. Op die manier, met toepassing van normen die de ecologische waterkwaliteit borgen, wordt verzekerd dat onder de Waterwet vergunde lozingen niet leiden tot een onaanvaardbare verslechtering van de waterkwaliteit. Effecten op populaties door microverontreinigingen zijn daardoor uitgesloten.

Uit bovenstaande blijkt dat het herziene bestemmingsplan 2018 ruimte biedt aan een toename van activiteiten die leiden tot koelwateronttrekking en lozingen. Visinzuiging en microverontreinigingen zullen niet leiden tot effecten op populatieniveau. Onder extreme omstandigheden kunnen lokale populatie-effecten optreden door thermische verontreiniging.

De plansituatie kan leiden tot meer koelwateronttrekking en -lozingen en verontreiniging van het oppervlaktewater dan in referentiesituatie 1. Populatie-effecten door opwarming van het oppervlaktewater in de havenbekkens van Maasvlakte 2 kunnen niet op voorhand worden uitgesloten, de beoordeling van koelwateronttrekking en -lozingen en verontreiniging oppervlaktewater is daarom negatief ('--').

16.4.5 Windturbines

Het herziene bestemmingsplan 2018 biedt mogelijkheden voor het plaatsen van windturbines op de buitencontour van Maasvlakte 2. De buitencontour bestaat uit een harde en een zachte zeewering. Het nu voorziene windpark is gepland op en langs de harde en zachte zeewering van Maasvlakte 2, met aanvullend twee turbines op de aangrenzende harde zeewering van Maasvlakte 1 (Figuur 16-24).



Figuur 16-24 Locaties voor windturbines in het plangebied op de zachte zeewering (groen) en harde zeewering (paars).

In totaal worden op de harde zeewering (en een aansluitend deel van Maasvlakte 1) maximaal 14 windturbines voorzien in het binnentalud. Uit vooronderzoek is gebleken dat twee typen windturbines aannemelijk zijn (Enercon of Vestas, zie Tabel 16-14), maar vergelijkbare turbines zijn ook mogelijk.

Tabel 16-14 Afmetingen en aantal windturbines op harde zeewering Maasvlakte 2 en Maasvlakte 1

	Enercon 82 3.0	Vestas 90 3.0
Masthoogte	70 m	80 m
Rotordiameter	82 m	90 m
Maximaal aantal turbines	14	14

Op de zachte zeewering zijn de windturbines voorzien op de buitenzijde van het talud, op het strand. Afhankelijk van het type turbine zal in meer of mindere mate zandsuppletie plaatsvinden om het strand en het onderwatertalud op te hogen Er worden afhankelijk van het gekozen windturbinetype 10 of 18 turbines geplaatst (Tabel 16-15). De uiteindelijke keuze van het aantal en type turbines en de omvang van de suppleties wordt bij de vergunningverlening bepaald. In dit MER wordt uitgegaan van de – op basis van een verkenning – meest aannemelijke varianten.

Tabel 16-15 Afmetingen en aantal windturbines op zachte zeewering Maasvlakte 2

	Vestas 90 3.0	Siemens 154 6.0
Masthoogte	80 m	104 m
Rotordiameter	90 m	154 m
Maximaal aantal turbines	18	10

In totaal kunnen vier varianten van het windpark onderscheiden worden:

1. Enercon 82 3.0 (harde zeewering) + Vestas 90 3.0 (zachte zeewering)
2. Enercon 82 3.0 (harde zeewering) + Siemens 154 6.0 (zachte zeewering)
3. Vestas 90 3.0 (harde zeewering) + Vestas 90 3.0 (zachte zeewering)
4. Vestas 90 3.0 (harde zeewering) + Siemens 154 6.0 (zachte zeewering)

Mogelijke effecten

De windturbines kunnen leiden tot oppervlakteverlies van permanent overstroomde zandbanken in de Voordelta en barrièrewerking, optische verstoring en vogelaanvaringen voor niet-broedvogels, broedvogels en vleermuizen.

Ten behoeve van de passende beoordeling voor de Maasvlakte 2 heeft Bureau Waardenburg een passende beoordeling uitgevoerd, specifiek gericht op de effecten die de voorziene windturbines op de buitencontour kunnen veroorzaken op vogels met een instandhoudingsdoelstelling in Natura 2000-gebieden (Verbeek, 2017). De beoordeling in deze MER is mede hierop gebaseerd.

Oppervlakteverlies

Voor de turbines op de het zachte (onverharde) deel van de zeewering is een zandsuppletie nodig, waarvan de omvang afhankelijk is van het turbinetype. Daardoor ontstaat een effect op de L.A.T. (lowest astronomical tide) lijn. Het Natura 2000-gebied Voordelta is in het Aanwijzingsbesluit ter hoogte van Maasvlakte 2 begrensd op de L.A.T. lijn, waardoor bij een zeewaartse verschuiving van deze lijn een effect op de begrenzing van het Natura 2000-gebied Voordelta en het daar voorkomende habitattype H1110 ‘permanent overstroomde zandbanken’ ontstaat. Naarmate de turbines groter zijn is een grotere zandsuppletie nodig en neemt het effect toe. Het maximale effect (op basis van 6 MW turbines) bedraagt 40 ha.

De landaanwinning die nodig is voor de turbines op de zachte zeewering is onderdeel van de (reeds beoordeelde en vergunde) landaanwinning voor Maasvlakte 2. Ook het vigerende bestemmingsplan maakt de plaatsing van turbines mogelijk (middels een wijzigingsbevoegdheid). In de Passende Beoordeling voor de aanleg van Maasvlakte 2 is rekening gehouden met een verlies van ca. 1.960 ha H1110 ‘permanent

overstroomde zandbanken' ten gevolge van de landaanwinning (Heinis et al, 2007). Het bruto oppervlak c.q. het werkelijk ruimtebeslag van Maasvlakte 2 bedraagt op dit moment ca. 1.917 ha (Van der Zee, 2016). Er is tot op heden dus maximaal ca. 1.917 ha. H1110 verloren gegaan door de landaanwinning. Inclusief het maximale oppervlakteverlies als gevolg van de aanleg van de windturbines bedraagt het totale oppervlakteverlies 1957 ha, wat past binnen het berekende, beoordeelde en vergunde (consessie, Wbr-vergunning, Nbw-vergunning) verlies van 1.960 ha. Het verlies van in totaal 2.455 ha H1110 ten gevolge van de aanleg en aanwezigheid van Maasvlakte 2 – door de landaanwinning (1.960 ha), de erosiekuil (470 ha) en de verandering in getijslag (25 ha) – is gecompenseerd door het instellen van een bodembeschermingsgebied in de Voordelta. De conclusie is dat het maximale oppervlakverlies als gevolg van de extra zandsuppletie binnen de bestaande vergunningen en compensatie past.

Barrièrewerking

Uit de passende beoordeling blijkt dat geen van de voorziene varianten leidt tot effecten door barrièrewerking op de onderzochte soorten. Studies laten zien dat veel vogels zonder uit te wijken van en naar de Maasvlakte door het windpark op de Slufterdam vliegen (Gyimesi et al. 2013). De windturbines worden zo geplaatst dat er een tussenruimte van circa 600 meter is. Hierdoor zijn er binnen de totale lengte van het windpark mogelijkheden om de windturbines ruim te ontwijken. Een windpark op de harde en zachte zeewering van Maasvlakte 2 zal er niet toe leiden dat rust- en/of foerageergebieden onbereikbaar worden of in belangrijke mate minder functioneel zijn. Op dit vlak zal het windpark dus geen effect hebben op vogelsoorten. Voor de seizoenstrek van vogels vormen de windturbines geen barrière. Trekvogels kunnen de turbines mijden door er omheen te vliegen, wat nauwelijks van invloed is op de vliegafstand tijdens de seizoenstrek (Verbeek, 2017).

Optische verstoring

In de exploitatiefase kan door de turbines optische verstoring van rustende en pleisterende (water)vogels optreden. Voor lokaal foeragerende en rustende vogels varieert de verstoringsafstand tussen soorten en soortgroepen van enkele tientallen tot maximaal enkele honderden meters. Binnen de verstoringsafstand zullen niet alle vogels van een bepaalde soort verdwijnen, maar zal een bepaald percentage van de vogels verstoord worden. Het uiteindelijke effect van deze verstoring op populaties is afhankelijk van de beschikbaarheid van geschikte alternatieve foerageergebieden en/of rustgebieden in de nabije omgeving. Het aantal niet-broedvogels op en langs de buitencontour is laag. De aalscholver en de scholekster zijn met redelijke aantallen (gemiddeld tot tientallen per maand) in en nabij het plangebied aanwezig. Deze soorten zijn weinig verstoringsgevoelig voor windturbines (verstoringsafstanden 50 - 100 m) en zullen daarom geen noemenswaardige hinder ondervinden van de aanwezigheid van de turbines (Verbeek, 2017).

Drieteenstrandlopers zijn in de winterperiode in grote aantallen (> 100) op het strand langs de buitencontour waargenomen. Ze foerageren daar in de branding en zijn dan weinig gevoelig voor optische verstoring[48]. Ervaring leert dat drieteenstrandlopers pas wegrennen of opvliegen wanneer ze tot op enkele tientallen meters door mensen worden benaderd. De turbines staan niet in de branding en tussen de turbines is circa 600 meter ruimte. Drieteenstrandlopers zullen geen noemenswaardige hinder ondervinden van de aanwezigheid van de turbines.

Vogelaanvaringen

In de effectbeoordeling zijn alle vogels meegenomen met een instandhoudingsdoelstelling en die in aanraking kunnen komen met het windpark (zie ook paragraaf 16.2.1.1) Van de soorten met een instandhoudingsdoelstelling lopen alleen de grote stern, aalscholver, visdief en scholekster het risico om in aanvaring met een windturbine te komen. De kleine mantelmeeuw (als broedvogel van Krammer-Volkerak) en lepelaar (als broedvogel van Voornes Duin) vliegen niet of incidenteel over de buitencontour. Aanvaringslachtoffers voor deze vogels zijn uitgesloten. Kleine mantelmeeuwen en dwergsterns van de broedkolonies in het havengebied passeren tijdens foerageervluchten wel de turbines. Effecten op deze soorten worden betrokken in de effectboordeling.

[48] mededeling G. Bakker, bureau Stadsnatuur Rotterdam

In Verbeek (2017) is het aantal aanvaringsslachtoffers in de gebruiksfase van het windpark berekend. Voor een beschrijving van de methode wordt verwezen naar deze passende beoordeling, die als bijlage is opgenomen in de passende beoordeling voor het nieuwe bestemmingsplan voor Maasvlakte 2 (Groen en Stempher, 2017). In Tabel 16-16 zijn de berekende aantallen aanvaringsslachtoffers weergegeven. Uit deze tabel blijkt dat voor alle soorten het maximaal aantal slachtoffers onder de 1% mortaliteitsnorm blijft. Voor de scholekster is het aantal aanvaringsslachtoffers verwaarloosbaar. Voor andere soorten broedvogels en niet-broedvogels zijn geen aanvaringsslachtoffers voorzien. Effecten op populatieniveau kunnen hierdoor worden uitgesloten.

Tabel 16-16 Maximaal aantal aanvaringsslachtoffers voor soorten die in aanraking komen met de winmolens, vergeleken met de 1%-mortaliteitsnormen van de betrokken populaties.

Soort	Populatiegrootte	1%-mortaliteitsnorm	Maximaal aantal aanvaringen per jaar
Grote stern[1]	13.362	13	3
Aalscholver (Voornes Duin)[2]	2.398	2,4	1
Aalscholver (Voordelta)[3]	1.109	1,3	1
Visdief[4]	8.050	8	2

1. Grote sterns die een binding hebben met het Natura 2000-gebied Grevelingen en Haringvliet. Conform de instandhoudingsdoelstelling van deze soort in deze gebieden, is gewerkt met de gehele populatiegrootte in de Delta.
2. Aalscholvers die een binding hebben met het Natura 2000-gebied Voornes Duin (kolonie Breede Water)
3. Aalscholvers die een binding hebben met het Natura 2000-gebied Voordelta.
4. Visdieven die een binding hebben met het Natura 2000-gebied Voordelta.

Naast de vogels met een instandhoudingsdoelstelling zijn er nog veel andere vogels die leefgebied rond de windturbines hebben. Bureau Waardenburg heeft een oriënterend onderzoek uitgevoerd om de effecten van de windturbines in beeld te brengen (Verbeek en Prinsen, 2016). Hieruit blijkt dat incidentele aanvaringsslachtoffers van verschillende vogels waaronder de dwergstern en kleine mantelmeeuw niet zijn uit te sluiten, maar dat er geen effecten op populatieniveau zullen optreden.

Aanvaringsslachtoffers onder trekvogels

Tijdens de seizoenstrek kunnen trekvogels in aanraking komen met de windturbines. Het aanvaringsrisico voor trekvogels is lager omdat deze meestal op grote hoogtes boven de turbines vliegen, terwijl lokale vogels vaak juist laag, op turbinehoogte vliegen. Seizoenstrekvogels passeren ook minder vaak het windpark, waarmee de aanvaringskans wordt verkleind (Hartman en Prinsen, 2013). Bij slecht zicht (mist, regen), laaghangende bewolking en sterke tegenwind kan de hoogte van de nachtelijke trek dalen tot op de hoogte van de rotorbladen. Aanvaringen van trekvogels met windturbines geschieden dan ook vooral ’s nachts tijdens slechte weersomstandigheden (Winkelman et al., 2008).

Er zal slechts een beperkt aantal windturbines geplaatst worden in een lijnopstelling. Aanvaringen met trekvogels zullen hoofdzakelijk optreden onder speciale, ongunstige omstandigheden. Aantallen slachtoffers zullen echter zeer beperkt zijn. De 1% norm zal met zekerheid niet worden overschreden (Verbeek, 2017). Hoewel het aantal individuele slachtoffers kan toenemen, zal er geen merkbaar effect op populatieniveau optreden.

Aanvaringen vleermuizen

Van draaiende windturbines is bekend dat zij directe mortaliteit veroorzaken onder vleermuizen. De dieren komen in aanraking met de wieken of worden gedood door de drukgolf die de wieken veroorzaken (baro-trauma). Windturbineparken kunnen daarom aanzienlijke ecologische effecten op vleermuizen hebben (Kunz et al. 2007, Rydell et al. 2010), onder meer op soorten die in Nederland voorkomen (Rodrigues et al 2008). Gebleken is dat windturbines meer slachtoffers maken naarmate zij hoger zijn (Barclay et al. 2007) en

dichter bij de kust staan (Rydell et al. 2010), dit is met name het geval bij migrerende vleermuizen (Johnson et al. 2004).

Uit onderzoek blijkt dat het plangebied geen essentieel onderdeel uitmaakt van functioneel leefgebied van vleermuizen. Van de ruige dwergvleermuis werden wel aanzienlijke aantallen migrerende dieren vastgesteld, vooral in het najaar. Onder bepaalde condities (weersomstandigheden, tijd van het jaar) kunnen deze vleermuizen slachtoffer worden van aanvaringen met windturbines (De Baerdemaeker et al. 2013).

De ruige dwergvleermuis is een algemene soort in Nederland. In het voorjaar trekken vrouwelijke dieren uit Nederland weg om elders jongen groot te brengen. Deze komen in het najaar weer naar Nederland om te paren en de winter door te brengen. De trek vindt plaats over een breed front. De aantallen die tijdens trek passeren worden geschat op 50.000 tot 100.000 dieren (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, 2014). Er zijn onderzoeken uitgevoerd om te bepalen hoeveel vleermuizen er tijdens de trek de Maasvlakte passeren. De aantallen die tijdens het onderzoek zijn vastgesteld liggen in een orde van grootte van enkele honderden ruige dwergvleermuizen gedurende het hele najaarstrekseizoen (680 opnamen in periode eind augustus-half oktober). Uit onderzoek van Ottburg en Swaay (2014) blijkt dat sterfte tijdens migratie door windturbines wezenlijke effecten kan hebben op de reproductie. Het plaatsen en exploiteren van windturbines op de op de buitencontour van Maasvlakte 2 kan hierom in beginsel (zonder maatregelen om aanvaringen te beperken) effecten hebben op de populatie en de gunstige staat van instandhouding van deze soort.

Andere vleermuissoorten komen slechts marginaal voor in het Rotterdams havengebied door de afwezigheid van geschikte verblijfplaatsen in het plangebied. Buiten individuele slachtoffers die kunnen vallen bij de turbines zijn er geen negatieve gevolgen te verwachten voor de gunstige staat van instandhouding van deze soorten.

Conclusie windturbines

In de plansituatie zal het aantal windturbines toenemen. Voor plaatsing van turbines op de zachte zeewering is een extra zandsuppletie nodig, wat kan leiden tot een permanent verlies van maximaal 40 hectare van het habitattype permanent overstroomde zandbanken in de Voordelta. Dit oppervlak is onderdeel van het reeds beoordeelde, gecompenseerde en vergunde verlies van dit habitattype in het kader van de aanleg van Maasvlakte 2.

Vogels kunnen negatieve effecten ondervinden door barrièrewerking, optische verstoring en aanvaringen met windturbines, maar effecten op populatieniveau zullen niet optreden. Tijdens de trek passeren aanzienlijke aantallen ruige dwergvleermuizen de windturbines. Zonder maatregelen om aanvaringen te beperken is het niet uitgesloten dat aanvaringsslachtoffers onder ruige dwergvleermuizen tot effecten op populatieniveau kunnen leiden.

De plansituatie kan leiden tot meer windturbines dan in referentiesituatie 1, waarbij een effect op de ruige dwergvleermuis populatieniveau niet op voorhand uitgesloten kan worden. De beoordeling van windturbines is daarom negatief ('--').

16.4.6 Stikstofdepositie

Resultaten depositieberekeningen

De stikstofdeposities in de plansituatie zijn berekend met het wettelijk voorgeschreven rekenmodel AERIUS (Connect). Daarmee kunnen de depositiebijdragen in ca. 500.000 hexagonen (het totale oppervlak van voor stikstof gevoelige habitats in Nederlandse Natura 2000-gebieden) worden berekend. De daarvoor benodigde rekentijd is te groot. Het is praktisch niet uitvoerbaar om voor een groot brongebied als Maasvlakte 2 voor alle hexagonen meerdere alternatieven en varianten door te rekenen. Om toch alternatieven en varianten te kunnen vergelijken is een representatieve subset van 5.868 hexagonen bepaald. De uitgangspunten voor de bepaling van de stikstofdepositie zijn opgenomen in Bijlage F.

De deposities in de nabijgelegen Natura 2000-gebieden zijn berekend voor alle zogenoemde 'OR-relevante' hexagonen' (zie Tabel 16-17). OR-relevante hexagonen zijn hexagonen die relevant zijn voor het toedelen van ontwikkelingsruimte omdat de *totale* deposities (dus inclusief alle andere deposities) dichtbij of boven de KDW van aanwezige habitats liggen. De netto deposities mogen in die hexagonen in beginsel niet

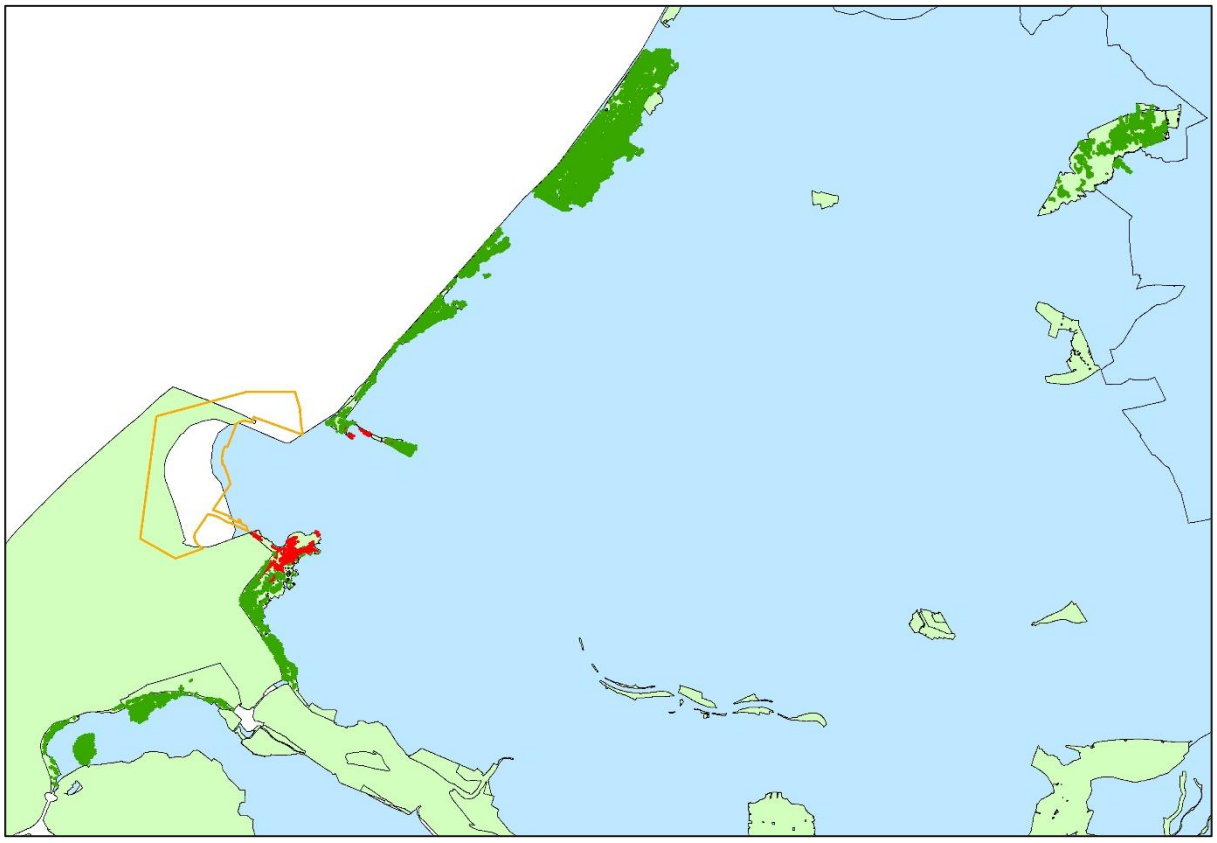
toenemen. De beschikbaarheid van ontwikkelingsruimte is daar afhankelijk van de afnamen van andere deposities, tenzij de mogelijke effecten gecompenseerd worden.

Tabel 16-17 Gemiddelde stikstofdeposities in de plansituatie, in vergelijking met het aandeel van MV2 in de in het PAS voor de ontwikkeling van het HIC gereserveerde ontwikkelingsruimte, in mol/ha/jaar.

Natura2000-gebied	Aantal OR-relevante hexagonen	Gemiddelde depositie in de plansituatie[49]	Gemiddeld Maasvlakte 2 aandeel in de reservering voor het HIC
Voornes Duin	865	38.3	39.4
Solleveld & Kapittelduinen	671	43.8	46.8
Westduinpark & Wapendal	279	28.1	32.2
Meijendel & Berkheide	2.665	20.4	24.5
Duinen Goeree & Kwade Hoek	643	15.3	18.9
Nieuwkoopse Plassen & De Haeck	745	10.2	12.6
Totaal	**5.868**	**24.2**	**27.5**

Uit Tabel 16-17 blijkt dat als gevolg van de ontwikkeling van Maasvlakte 2 in de plansituatie *gemiddeld* een lagere bijdrage aan de deposities (24,2 mol/ha/jaar) optreedt dan het gemiddelde aandeel van Maasvlakte 2 in de ontwikkelingsruimte die voor het HIC gereserveerd is (27,5 mol/ha/jaar). Dat is een gevolg van nieuwe aannamen met betrekking tot (het gebruik van) de bestemmingen, maar ook van aanpassingen aan het rekenmodel. In 275 van de 5.868 berekende hexagonen neemt de gemiddelde depositie als gevolg van de ontwikkeling van Maasvlakte 2 echter door dezelfde oorzaken *toe* in vergelijking met het aandeel van Maasvlakte 2 in de gereserveerde ontwikkelingsruimte (zie Figuur 16-25).

[49] bestaande uit deposities door zeescheepvaart, binnenvaart, industrie en spoorwegverkeer



Figuur 16-25 Toenames (rood) en afnames (groen) van de deposities in de plansituatie, in vergelijking met het aandeel van Maasvlakte 2 in de reservering voor het HIC. De begrenzing van het plangebied is met een oranje lijn aangegeven.

Stikstofdeposities in het Natuurnetwerk Nederland

Natura 2000-gebieden zijn onderdeel van het Natuurnetwerk Nederland (NNN). Niet alle NNN-gebieden zijn onderdeel van Natura 2000. In NNN-gebieden ontstaan als gevolg van de ontwikkeling van Maasvlakte 2 eveneens stikstofdeposities. Op korte afstand van Maasvlakte 2 kunnen de bijdragen in deze gebieden eveneens relatief hoog zijn (enkele tientallen mol/ha/jaar). Naarmate de afstand groter is worden de bijdragen kleiner. Evenals in Natura 2000-gebieden zullen de gemiddelde deposities in NNN-gebieden echter niet toenemen. De autonome daling van de achtergronddeposities en het PAS-beleid zorgen ook in NNN-gebieden gemiddeld genomen tot een netto afname van de deposities. Voor NNN-gebieden is dat echter niet geborgd met een toelatingsbeleid zoals in het PAS, lokale afwijkingen van de trend zijn mogelijk. Deze worden niet gemonitord en zijn dus niet bekend.

Beoordeling plansituatie

Hoewel de bijdragen aan de stikstofdeposities gemiddeld lager zijn dan de daarvoor in het PAS gereserveerde ontwikkelingsruimte en hoewel de autonome ontwikkeling en het PAS-beleid er voor zorgen dat de gemiddelde deposities blijven dalen, veroorzaakt de ontwikkeling van Maasvlakte 2 overal bijdragen aan de stikstofdeposities. Omdat een stijging van de deposities boven de kritische depositiewaarden op grond van het PAS uitgesloten is en de mogelijk significante effecten van de ontwikkeling van Maasvlakte 2 op grond van eerdere besluitvorming gecompenseerd zijn, is de beoordeling van de stikstofdeposities licht negatief ('-').

16.5 Effectbeoordeling plansituatie versus referentiesituatie 2

16.5.1 Beschrijving referentiesituatie 2

Referentiesituatie 2 betreft de situatie waarbij het vigerende bestemmingsplan volledig is ingevuld. In die situatie is het terrein voor circa 60% ingevuld met containerbedrijven. Het overige deel van het plangebied is flexibel ingevuld met Chemie & biobased industrie, distributie, empty depots, maritieme industrie en andere havengerelateerde activiteiten. In deze paragraaf worden per beoordelingscriterium de maximale effecten in de plansituatie vergeleken met de maximale effecten in referentiesituatie 2. Omdat het vigerende bestemmingsplan op een deel van de kavels mogelijkheden biedt voor meerdere bestemmingen, kunnen zowel de plansituatie als referentiesituatie 2 per beoordelingscriterium verschillen. Op deze kavels wordt bijvoorbeeld voor het beoordelingscriterium ‘stikstofdepositie’ uitgegaan van de invulling met bestemmingen die tot de hoogste stikstofdepositie leiden; voor ‘verstoring door licht’ wordt uitgegaan van bestemmingen die tot de meeste lichtuitstraling leiden, et cetera.

16.5.2 Effectbeoordeling plansituatie

In Tabel 16-18 is de beoordeling van de effecten van de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 2 voor het aspect natuur samengevat. Voor de meeste criteria is er weinig verschil tussen de plansituatie en referentiesituatie 2, omdat in beide situaties het plangebied gevuld is met activiteiten. Deze criteria scoren 0. Na de tabel volgt per criterium een toelichting.

Tabel 16-18 Effectbeoordeling van de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 2

Criterium	Plansituatie t.o.v. referentiesituatie 2
Ruimtebeslag en verstoring op Maasvlakte 2	0
Verstoring door licht	0
Verstoring door geluid	0
Koelwateronttrekking en -lozing en verontreiniging oppervlaktewater	+
Windturbines	0
Stikstofdepositie	+

Ruimtebeslag en verstoring op Maasvlakte 2

In referentiesituatie 2 is er net als in de plansituatie weinig ruimte voor natuur. Alleen de soorten die niet of weinig gevoelig zijn voor verstoring en zich kunnen handhaven in een gebied met veel menselijke activiteiten zullen hier aanwezig zijn. De situatie in referentiesituatie 2 is daarmee vergelijkbaar met de plansituatie. De verschillen in invulling van het plangebied leiden niet tot een andere beoordeling voor de verstoring.

Conform het beoordelingskader scoort de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 2 daarom neutraal ‘0’ voor het aspect ruimtebeslag en verstoring op Maasvlakte 2.

Verstoring door licht

De wijzigingen van de kavels in de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 2 kan leiden tot een andere lichtbelasting. De bestemming van de kavels (B1-10, E, J, K en L) worden ruimer om meer flexibiliteit te creëren en om te anticiperen op marktontwikkelingen. De genoemde kavels zijn zowel in referentiesituatie 2 als in de plansituatie ook bestemd voor chemie en bio-based industrie en/of container. Bij maximale invulling van het vigerende bestemmingsplan (referentiesituatie 2) en de plansituatie zal de verlichtingssterkte door chemie en/of container worden bepaald. Op basis hiervan kan geconcludeerd worden dat de maximale verlichtingssterkte in referentiesituatie 2 en in de plansituatie nagenoeg gelijk is. In

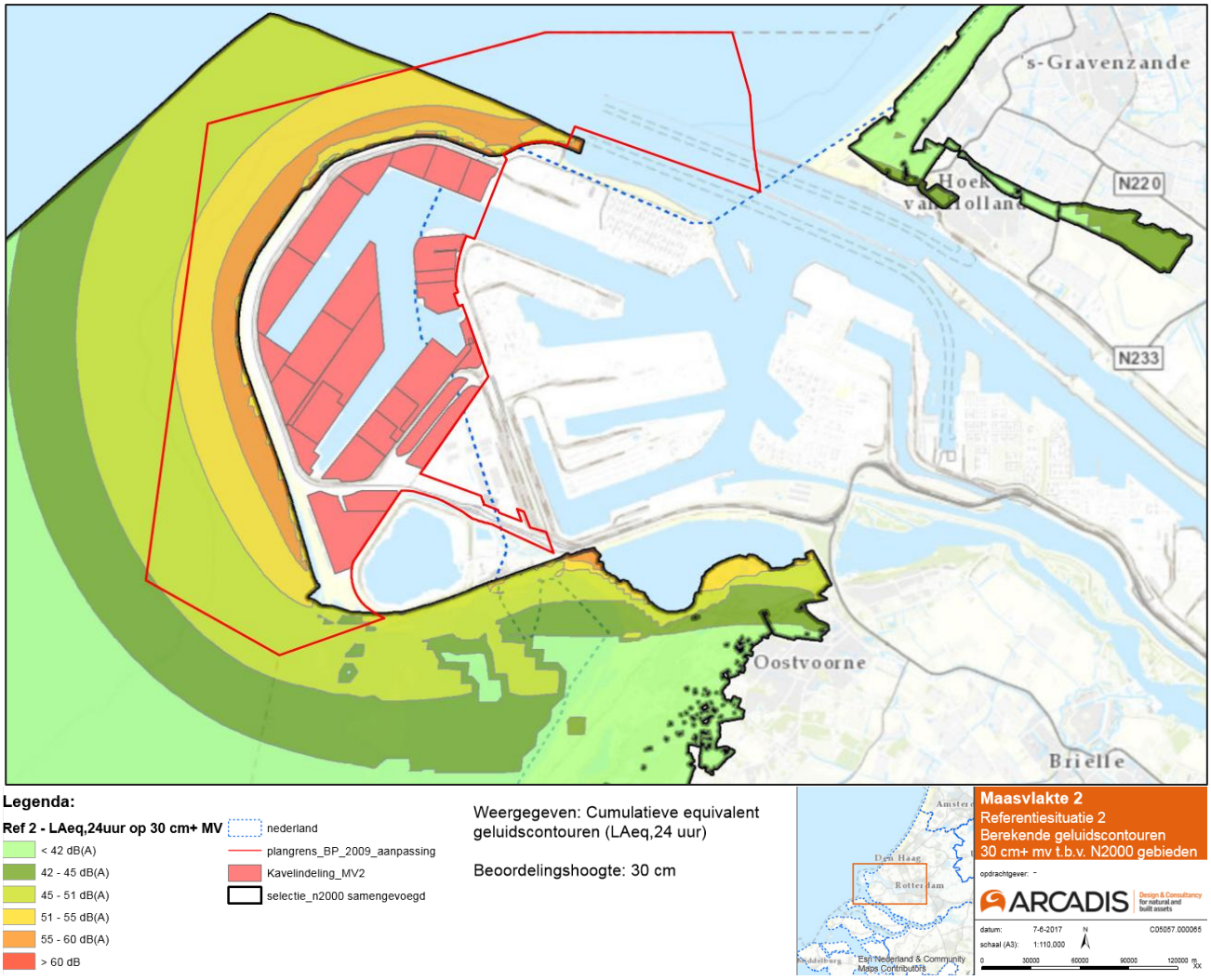
beide situaties zal in het Natura 2000-gebied Voordelta en in de Slufter en Vogelvallei geen sprake zijn van een lichtbelasting boven 0,1 lux.

Conform het beschreven beoordelingskader scoort de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 2 daarom neutraal '0' voor verstoring door licht in het Natura 2000-gebied Voordelta en in de Slufter en Vogelvallei.

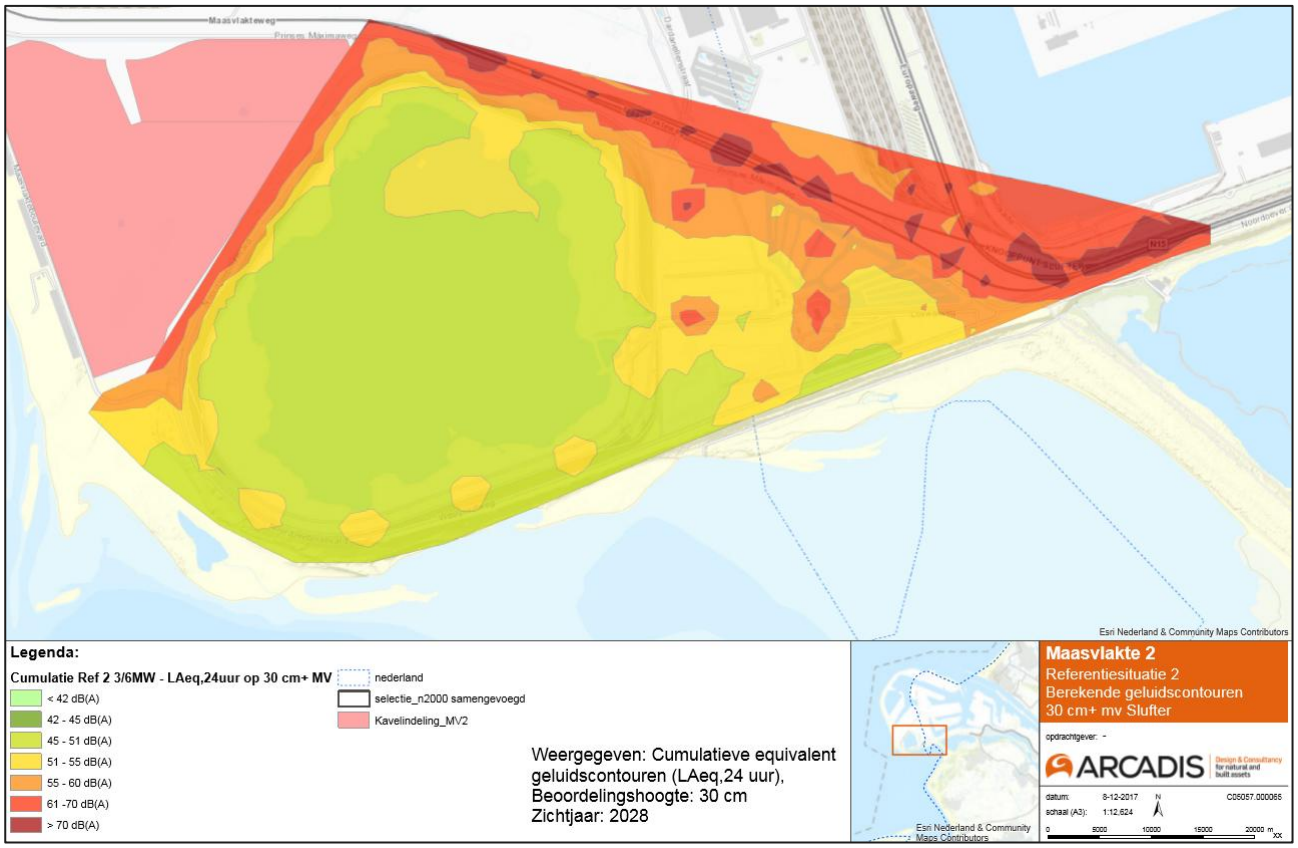
Verstoring door geluid (boven water en land)

De geluidbelasting in Natura 2000-gebieden en in de Slufter en Vogelvallei in referentiesituatie 2 is weergegeven in Figuur 16-26 en Figuur 16-27. De geluidbelasting op 30 cm hoogte is vergelijkbaar met de geluidbelasting in plansituatie (zie Figuur 16-18 en Figuur 16-22 in paragraaf 16.4.3). Het geluidniveau is in de plansituatie net iets lager dan in referentiesituatie 2, het verschil is echter marginaal.

Conform het beoordelingskader scoort de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 2 daarom neutraal '0' voor verstoring door geluid in Natura 2000-gebieden en in de Slufter en Vogelvallei.



Figuur 16-26 Geluidbelasting in Natura 2000-gebieden op 30 cm hoogte in referentiesituatie 2



Figuur 16-27 Geluidbelasting in de Slufter en Vogelvallei op 30 cm hoogte in referentiesituatie 2

Koelwateronttrekking en -lozing en verontreiniging oppervlaktewater

De effecten van koelwateronttrekking en -lozing en verontreiniging oppervlaktewater zijn afhankelijk van de uitvoering op projectniveau. De biobased of chemische industrie is het meest bepalend voor het volume van de koelwateronttrekking en lozingen. In de referentiesituatie 2 (390 ha) is er meer ruimte voor biobased of chemische industrie dan in de plansituatie (348 ha). De maximale effecten van koelwateronttrekking en lozingen zijn in de plansituatie daarom kleiner dan in referentiesituatie 2. Het gaat echter om een relatief klein verschil en in beide situaties zijn onttrekkingen en lozingen gebonden aan dezelfde regelgeving, waardoor er geen verschillen op populatieniveau worden verwacht.

Conform beoordelingskader scoort de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 2 daarom licht positief '+' voor effecten veroorzaakt door koelwateronttrekking en -lozing en lozing van stoffen.

Windturbines

Zowel in de plansituatie als referentiesituatie 2 kunnen windturbines op de harde en zachte zeewering langs de buitencontour van Maasvlakte 2 worden geplaatst. De effecten door windturbines op natuur zijn daarom voor beide situaties gelijk.

Conform het beoordelingskader scoort de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 2 daarom neutraal '0' voor effecten veroorzaakt door windturbines.

Stikstofdepositie

De bijdragen aan de stikstofdeposities scoren licht positief, omdat de gemiddelde deposities in de plansituatie vrijwel overal kleiner zijn dan de daarvoor in het PAS gereserveerde ontwikkelingsruimte.

16.6 Overzicht effectbeoordeling

In Tabel 16-19 zijn de mogelijke effecten in de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 1 en referentiesituatie 2 voor het aspect natuur samengevat. Onder de tabel zijn de belangrijkste conclusies weergegeven.

Tabel 16-19 Effectbeoordeling van de plansituatie ten opzichte van beide referentiesituaties voor het aspect natuur

Criterium	Plansituatie t.o.v. referentiesituatie 1	Plansituatie t.o.v. referentiesituatie 2
Ruimtebeslag en verstoring op Maasvlakte 2	-	0
Verstoring door licht	0	0
Verstoring door geluid	-	0
Koelwateronttrekking en -lozingen en verontreiniging oppervlaktewater	--	+
Windturbines	--	0
Stikstofdepositie	-	+

De plansituatie scoort voor vier criteria licht negatief tot negatief ten opzichte van de referentiesituatie 1. Dit wordt verklaard doordat in een relatief onverstoord gebied de bedrijvigheid zal toenemen, waardoor verstoring zal toenemen. De plaatsing van windturbines en thermische verontreiniging door koelwaterlozing kan in beginsel leiden tot effecten op populatieniveau. Hierbij gaat het om effecten op de ruige dwergvleermuis door aanvaringen met windturbines en effecten op de vispopulatie in de havenbekkens door thermische verontreiniging. De verstoring van licht heeft geen effecten op de Voordelta, Slufter en Vogelvallei.

Als de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 2 wordt beoordeeld, valt op dat er vrijwel geen verschillen zijn. Alleen bij de beoordeling van de criteria koelwateronttrekking en -lozing en verontreiniging oppervlaktewater en stikstofdepositie is er een licht positief effect doordat er in de plansituatie minder ruimte is voor biobased en chemische industrie ten opzichte van referentiesituatie 2 en doordat de gemiddelde deposities in de plansituatie vrijwel overal kleiner zijn dan de daarvoor in het PAS gereserveerde ontwikkelingsruimte.

16.7 Mitigerende maatregelen

Uit de effectbeoordeling blijkt dat effecten op populatieniveau als gevolg van de windturbines en koelwaterlozing niet op voorhand zijn uit te sluiten. Onderstaande tabel geeft de effectbeoordeling van de plansituatie ten opzichte van de referentiesituatie 1 weer, waarbij rekening is gehouden met mitigerende maatregelen.

Tabel 16-20 Effectbeoordeling van de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 1 na mitigatie

Criterium	Plansituatie	Effectscore na mitigatie
Ruimtebeslag en verstoring Maasvlakte 2	-	-
Verstoring door licht	0	0
Verstoring door geluid	-	-
Koelwateronttrekkingen en -lozingen en verontreiniging oppervlaktewater	--	-
Windturbines	--	-

Stikstofdepositie	-	-

Koelwaterlozing

Uit de effectbeoordeling van de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 1 blijkt dat effecten op populaties als gevolg van thermische verontreiniging door koelwaterlozingen niet zijn uit te sluiten (zie ook paragraaf 16.4.3). Voor de besluitvorming over het bestemmingsplan Maasvlakte 2 is nog geen definitief oordeel nodig over de toelaatbaarheid van temperatuurstijgingen en de mogelijkheid van maatregelen. Wel moet worden beoordeeld of op voorhand voldoende mogelijkheden bestaan om de industriële bestemmingen in gebruik te kunnen nemen.

Daarbij moet in ogenschouw genomen worden dat de berekende temperatuurstijging is gebaseerd op enkele worst case aannames, die zich in de praktijk niet hoeven voor te doen. Zo is bij de berekening van de mogelijke temperatuurstijgingen rekening gehouden met een autonome ontwikkeling waarin 4500 MW warmtelozing op Maasvlakte en Maasvlakte 2 plaats zou vinden (zie paragraaf 9.3 in Zigterman et al, 2007). Daarvan wordt 1500 MW lozing op Maasvlakte 2 veroorzaakt door kolencentrales, die inmiddels – op grond van het Energieakkoord – per 1 juli 2017 zijn beëindigd. 1600 MW zou veroorzaakt worden door een elektriciteitscentrale, bestaande uit twee eenheden, op een terrein tussen de Amazonehaven en de Hartel-Mississippihaven. De eerste eenheid is gebouwd en sinds 2016 in bedrijf, de tweede eenheid is niet gebouwd. De gebouwde eenheid levert een maximale koelwaterlozing op van 800 MW. Hiermee rekening houdend, zou er in de autonome ontwikkeling slechts sprake zijn van 4500 -/- 1500 -/- 800 = 2200 MW. Daarnaast geldt dat alle locaties waar chemische industrie mogelijk wordt gemaakt in het bestemmingsplan, tevens bestemmingen voor andere activiteiten kennen, zoals distributie, empty depots, containers en breakbulk. Deze andere bestemmingen veroorzaken geen warmtelozingen, terwijl de berekende totale warmtelast uitgaat van een warmtelast van 5 MW/ha voor deze locaties.

De chemische industrie, inclusief eigen elektriciteitsopwekking, is de enige activiteit op Maasvlakte 2 waarvan warmtelozingen zijn te verwachten. Temperatuurstijgingen in de havenbekkens van Maasvlakte 2 kunnen met een goede ruimtelijke organisatie worden beperkt:

- Oostelijk in het plangebied van Maasvlakte 2 is, grenzend aan de huidige Maasvlakte, een schiereiland aangelegd dat bestemd is voor chemische industrie. Het is een voorkeurslocatie, omdat de ligging nabij de bestaande en toekomstige chemie op de huidige Maasvlakte goede mogelijkheden biedt tot clustering. Door deze clustering ontstaan korte afstanden tussen de bedrijven en kunnen zij onder andere beter gebruik maken van elkaars restwarmte. Hierdoor is de restwarmte afvoer in dit gebied te beperken van 5 MW/ha tot ca. 2 MW/ha.
- Zuidelijk in het plangebied, in de driehoek ten noordwesten van het Sluftermeer, ligt een deelgebied dat (mede) bestemd wordt voor de vestiging van chemische industrie. Het gaat daarbij om chemische opslag en daarmee samenhangende activiteiten. De potentiële behoefte aan koelwater voor deze activiteiten is beperkt. Afhankelijk van de feitelijke ontwikkelingen in het oostelijk havengebied kan in het zuidelijk plangebied een beperkte lozing van koelwater op het havenbekken mogelijk worden toegelaten. Indien dat niet het geval is, dan is het vanwege de beperkte omvang van de lozingen en relatief korte afstand tot de buitencontour mogelijk het koelwater via een persleiding te lozen op zee. Dit gebied krijgt een dubbelbestemming, zodat ook de vestiging van distributiebedrijven en empty depots mogelijk is.
- Ten westen en noordwesten van het havenbekken ligt langs de buitencontour een deelgebied dat (mede) bestemd is voor chemische industrie. Chemische bedrijven die zich hier vestigen kunnen hun koelwater rechtstreeks op zee lozen. Afhankelijk van de mogelijkheden voor clustering en hergebruik van restwarmte, kan de koelwaterbehoefte daar oplopen tot ca. 5 MW/ha. De effecten van dergelijke koelwaterlozingen op zee zijn in het MER (2007) onderzocht. Daarbij is gebleken dat deze effecten verwaarloosbaar zijn en niet tot effecten op de Voordelta kunnen leiden.

Of lozingsvergunningen kunnen worden verleend en of maatregelen nodig zijn, is pas te zijner tijd te beoordelen op basis van concrete vergunningaanvragen en de feitelijke ontwikkelingen. Met bovenstaande mitigerende maatregelen kunnen effecten op populaties door thermische verontreiniging echter worden voorkomen.

Ten opzichte van referentiesituatie 1 scoort de plansituatie met mitigerende maatregelen daarom licht negatief '-' voor het criterium koelwateronttrekking en -lozing en lozing van stoffen.

Windturbines

Ruige dwergvleermuizen kunnen in aanvaring komen met windturbines tijdens de trekperiode in het najaar. Dit is echter maar tijdens een korte periode in het jaar en alleen bij bepaalde windsnelheden. Uit de literatuur is bekend dat vleermuistrek (van alle soorten tezamen, gemeten op gondelhoogte) voor 85% bij windsnelheden van minder dan 5 m/s plaatsvindt (Brinkmann et al. 2011). Aangetoond is dat bij windsnelheden van 6 m/s of harder er geen noemenswaardige activiteit meer is van de ruige dwergvleermuis. Bij onderzoek naar windturbines op de Zuidwal (ten oosten van de harde zeewering en ten noorden van de Maasvlakteweg) bleek dat vrijwel alle voorjaarswaarnemingen werden gedaan bij windsnelheden onder de 5 meter per seconde, tijdens de najaarstrek daalde de relatieve trek naar twee of minder passanten per avond bij windsnelheden vanaf 6 meter per seconde (Baerdemaeker et al, 2013).

Als mitigerende maatregel kan gedurende het belangrijkste deel van passage van trekkende ruige dwergvleermuizen de snelheid waarbij de windturbines beginnen te produceren (“cut-in speed”) worden verhoogd tot 6 m/s. De periode waarin deze mitigerende maatregel uitgevoerd moet worden is in de periode 1 augustus - 1 november tussen 18:00 uur en 02:00. Als in deze periode de vrijloop van rotorbladen bij windsnelheden onder de 6 meter per seconde en bij een neerslag van minder dan 3mm wordt voorkomen, zodat rotorbladen dan nagenoeg stil komen te staan, is de kans op aanvaringen met ruige dwergvleermuizen grotendeels verdwenen. Effecten op de populatie van de ruige dwergvleermuis zijn dan uitgesloten.

Uit monitoringsgegevens op de Zuidwal of in het plangebied kan blijken dat de periode van mitigatie korter kan zijn. In dat geval kan de periode worden aangepast.

Conform het beoordelingskader scoort de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 1 na mitigatie dan licht negatief ‘-’ voor effecten veroorzaakt door windturbines.

16.8 Toetsing aan wet- en regelgeving

De criteria die zijn gebruikt voor de effectbeoordeling geven een goed beeld van de gevolgen van de plansituatie voor natuurwaarden, maar geven geen volledig inzicht in de uitvoerbaarheid van het plan. Onder uitvoerbaarheid wordt verstaan of het plan kan worden uitgevoerd zonder strijdig te zijn met natuurwetgeving en -beleid. Hierbij speelt ook de inrichtingsfase van diverse bestemmingen een rol, die in het beoordelingskader niet is betrokken.

Om te kunnen beoordelen of de uitvoering van het herziene bestemmingsplan 2018 aan wet- en regelgeving voldoet, wordt getoetst aan de Wet natuurbescherming en de Provinciale Verordening Ruimte 2014. De Wet natuurbescherming is op 1 januari 2017 in werking getreden en regelt de bescherming van soorten (hoofdstuk 3 van de wet) en Natura 2000-gebieden (hoofdstuk 2 van de wet). Gelijk met deze wet zijn het Besluit natuurbescherming en de Regeling natuurbescherming in werking getreden. De uitvoering van de wet wordt voor een deel bij de provincies neergelegd. Provincie Zuid-Holland heeft daar onder meer invulling aangegeven door middel van de vaststelling van de Beleidsregel uitvoering Wet natuurbescherming Zuid-Holland (2017) en de Verordening uitvoering Wet natuurbescherming Zuid-Holland (2017).

16.8.1 Natura 2000

Voor een beschrijving van het wettelijk kader ten aanzien van Natura 2000-gebieden wordt verwezen naar hoofdstuk 2 van de passende beoordeling (Groen et al, 2017). Uit deze passende beoordeling volgt dat het herziene bestemmingsplan 2018 niet zal leiden tot significante effecten op instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden. Wel zal daar in sommige gevallen in het kader van vergunningverlening op projectniveau aandacht geschonken moeten worden aan maatregelen die effecten op soorten kunnen voorkomen. Het gaat daarbij om maatregelen om barrièrewerking voor vissen en zeezoogdieren door energetische effecten (in de vorm van in de vorm van opwarming van de bodem en elektromagnetische velden door de aanleg van kabels) te beperken. Op projectniveau moet blijken of en in welke mate dergelijke maatregelen nodig zijn, de uitvoerbaarheid van het herziene bestemmingsplan 2018 in relatie tot Natura 2000-gebieden is niet in het geding.

16.8.2 Beschermde soorten

In paragraaf 16.3 is de huidige situatie van het plangebied en de omgeving beschreven. Uit deze paragraaf blijkt dat de huidige natuurwaarden op Maasvlakte 2 nog beperkt zijn en vooral pionierssoorten het gebied hebben gevonden. Vanuit soortbescherming zijn alleen die soorten van belang die onder de Wet Natuurbescherming beschermd zijn. Soorten die een wettelijke bescherming kennen en voorkomen op Maasvlakte 2 zijn alle vogels, vleermuizen, konijn, haas, veldmuis, bosmuis en bunzing, rugstreeppad en glad biggenkruid. In het zeedeel van het plangebied komen ook nog de wettelijk beschermde gewone en grijze zeehond en de bruinvis voor. Voor overige soorten geldt wel artikel 1.11 van de Wet natuurbescherming, de zogenaamde zorgplicht.

Vogels

In het broedseizoen broeden er diverse vogelsoorten in het plangebied. Tijdens de uitvoering van projecten dient hier rekening mee gehouden te worden, wat in beginsel ook mogelijk is door bijvoorbeeld buiten het broedseizoen te werken of te voorkomen dat vogels gaan broeden op de plek waar verstoring door werkzaamheden wordt voorzien. Van sommige vogels zijn de nesten of verblijfplaatsen jaarrond beschermd. In het plangebied broeden geen soorten met jaarrond beschermde nesten of verblijfplaatsen. De aanwezigheid van vogels in het plangebied staat de uitvoerbaarheid van het herziene bestemmingsplan 2018 dan ook niet in de weg.

Vleermuizen

Tijdens de najaarsmigratie van vleermuizen kunnen de windturbines tot effecten op de ruige dwergvleermuis leiden. Door het treffen van mitigerende maatregelen (zie paragraaf 16.7) zijn deze effecten evenwel te voorkomen. De aanwezigheid van vleermuizen in het plangebied staat de uitvoerbaarheid van het herziene bestemmingsplan 2018 dan ook niet in de weg.

Zeezoogdieren

Zeezoogdieren kunnen verstoord worden door onderwatergeluid, met name tijdens de aanlegwerkzaamheden voor de windturbines op de buitencontour. In de Passende Beoordeling is getoetst wat de effecten van onderwatergeluid zijn op zeehonden. De conclusie is dat vanwege de zeer beperkte omvang van het gebied waar de kwaliteit van het leefgebied wordt aangetast, het tijdelijke karakter van de effecten en de aanwezigheid van voldoende alternatief leefgebied in de directe omgeving nadelige effecten op zeehonden in de Voordelta zijn uit te sluiten.

Bruinvissen zijn gevoeliger voor geluid, zie Tabel 16-21. Op basis van een extrapolatie van resultaten van metingen tijdens heiwerkzaamheden in de Eemshaven schat TNO dat het breedband geluidblootstellingsniveau (SEL = Sound Exposure Level) per klap op een afstand van ca. 0,3 km van de kustlijn (0,7 km van de heipaal) 140 dB re 1 μPa^2s zal bedragen en dat dit op een afstand van 2,5 km 129 dB re 1 μPa^2s zal zijn

Tabel 16-21 Drempelwaarden voor het inschatten van effecten op bruinvissen. SEL1 is geluiddosis als gevolg van een enkele heiklap; SELCUM = gecumuleerde geluiddosis over een langere periode (bijvoorbeeld als gevolg van het heien van een gehele paal).

Effect	Drempelwaarde	Bron
Grens voor mijding	SEL_1 = 140 dB re 1 μPa^2s	Heinis et al, 2015
Grens voor TTS-onset*	SEL_{CUM} = 164 dB re 1 μPa^2s	Lucke et al, 2009
Grens voor PTS-onset**	SEL_{CUM} = 179 dB re 1 μPa^2s	TTS onset + 15 dB

*TTS = temporary threshold shift = tijdelijk verminderd gehoor, ** PTS = permanent threshold shift = permanent verminderd gehoor.

Het verstoorde gebied reikt daarom tot circa 300 m afstand van de locaties waar de windturbines geplaatst worden maakt daarom een verwaarloosbaar aandeel uit van het totale leef- en foerageergebied van de bruinvis. Bovendien is de verstoring tijdelijk. Het heien neemt een tot anderhalve week fundering in beslag. Tijdelijke of permanente effecten op het gehoor zijn uit te sluiten: dieren moeten langdurig, zeer dicht onder de kust in de nabijheid van de heilocatie verblijven om tijdelijk effecten op het gehoor te ondervinden. Zeezoogdieren zijn voortdurend in beweging en zullen het als hinderlijk ervaren onderwatergeluid al hebben ontvlucht voordat effecten op het gehoor kunnen optreden. De eventuele aanwezigheid van zeezoogdieren in het plangebied staat de uitvoerbaarheid van het herziene bestemmingsplan 2018 dan ook niet in de weg.

Andere zoogdieren

In de ‘Verordening uitvoering Wet natuurbescherming Zuid-Holland’ heeft provincie Zuid-Holland een vrijstelling verleend voor de verbodsbepalingen in de Wet natuurbescherming ten aanzien van konijn, haas, veldmuis, bosmuis en bunzing, waar het gaat om de ruimtelijke inrichting of ontwikkeling van gebieden. Dat betekent dat, mits voldaan wordt aan de algemene zorgplicht zoals voorgeschreven in artikel 1.11 van de Wnb, voor ruimtelijke ontwikkelingen geen ontheffingplicht bestaat ten aanzien van deze soorten. De aanwezigheid van deze soorten in het plangebied staat de uitvoerbaarheid van het herziene bestemmingsplan 2018 dan ook niet in de weg.

Amfibieën

De rugstreeppad is in het zuiden van het gebied aangetroffen en als de zoetwaterpoelen in het zuiden van Maasvlakte 2 een geschikte voortplantingsplaats bieden kan deze soort er opnieuw verwacht worden. Het Havenbedrijf Rotterdam N.V. beschikt over een generieke ontheffing voor de rugstreeppad op haar grondgebied. Bij ontwikkelingen op plekken waar rugstreeppadden voorkomen, wordt gekeken hoe hier rekening mee kan worden gehouden zodat het betreffende gebied zijn functie voor de soort kan behouden. Met deze generieke ontheffing kan men efficiënter te werk gaan bij ruimtelijke ontwikkelingen omdat het stilleggen van projecten wordt voorkomen en uitgebreid onderzoek naar flora en fauna per terrein niet meer nodig is. Er is een beheerplan opgesteld dat beschrijft hoe men het nieuwe leefgebied dient te beheren en onderhouden. De aanwezigheid van de rugstreeppad staat de uitvoerbaarheid van het herziene bestemmingsplan 2018 niet in de weg.

Planten

Glad biggenkruid is al op enkele locaties aangetroffen in het plangebied (zie paragraaf 16.3). De verwachting is dat deze soort zich verder gaat verspreiden over Maasvlakte 2. De soort wordt in de huidige situatie op vrijwel ieder kaal zandig terrein met een schrale vegetatie op Maasvlakte 1 aangetroffen. De soort doet het dus goed in de haven en de staat van instandhouding van de soort zal hier niet in het geding zijn.

Omdat glad biggenkruid sinds 1 januari 2017 een beschermde soort is, dient aandacht geschonken te worden aan de gezonde instandhouding van soort in het havengebied. De staat van instandhouding kan – ook bij een volledige invulling van het plangebied – goed blijven door bijvoorbeeld delen van de groenstructuren (leidingenstroken) geschikt in te richten en beheren. De huidige gedragscode voor het bestendig beheer van wegbermen en leidingstroken volstaat waarschijnlijk, dit zal nog geëvalueerd worden. De aanwezigheid van glad biggenkruid in het plangebied staat de uitvoerbaarheid van het herziene bestemmingsplan 2018 niet in de weg.

Rode Lijst soorten

Op de Rode Lijst staan alle soorten die in hun voortbestaan worden bedreigd. Rode Lijst soorten kennen geen wettelijke bescherming (anders dan de zorgplicht uit artikel 1.11 van de Wnb), maar diverse provincies hebben beleid opgesteld ten aanzien van deze soorten. In het verleden (Compensatiebeginsel Natuur en Landschap Zuid-Holland, 1997) schonk provincie Zuid-Holland in haar beleid nog enigszins aandacht aan Rode Lijst soorten. Het compensatiebeginsel zou gelden voor biotopen van zogenoemde Rode Lijstsoorten in gebieden buiten de EHS met (zeer) hoge natuurwaarden, al werd het compensatiebeginsel uitsluitend toegepast op weidevogelgebieden. Sinds 21 mei 2013 geldt echter de ‘Beleidsregel Compensatie Natuur, Recreatie en Landschap Zuid-Holland 2013’. Hier wordt geen aandacht meer aan Rode Lijst soorten geschonken. Havenbedrijf Rotterdam doet dat overigens wel. Jaarlijks wordt een inventarisatie van

beschermde en Rode Lijst soorten uitgevoerd, zodat bij de inrichting en het beheer van het havengebied met deze soorten rekening gehouden kan worden. De aanwezigheid van Rode Lijst soorten in het plangebied staat de uitvoerbaarheid van het herziene bestemmingsplan 2018 niet in de weg.

16.8.3 Natuurnetwerk Nederland en overige planologisch beschermde gebieden

De Nieuwe Waterweg en de Natura 2000-gebieden in de omgeving van het plangebied zijn onderdeel van het Natuurnetwerk Nederland (NNN, voorheen Ecologische Hoofdstructuur). In de omgeving van het plangebied komen geen andere planologisch beschermde gebieden voor, zoals weidevogelgebieden.

Natuurnetwerk Nederland

De Provincie Zuid-Holland heeft haar beleid ten aanzien van de NNN vastgesteld in de ‘Verordening Ruimte 2014 Provincie Zuid-Holland’ (geconsolideerde versie per 1 april 2016). Deze verordening stelt regels aan gemeentelijke bestemmingsplannen. In het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro) van het Rijk zijn regels opgenomen waaraan provinciale verordeningen moeten voldoen. Regels over het NNN in de verordening van de provincie Zuid-Holland vloeien rechtstreeks voort uit het Barro.

Het beleid ziet enkel toe op ingrepen in het NNN (of bestemmingen die dat mogelijk maken). Deze zijn niet toegestaan als deze een significant negatief effect hebben op de wezenlijke kenmerken en waarden van het gebied. De wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN zijn ten aanzien van Natura 2000-gebieden gekoppeld aan de instandhoudingsdoelstellingen in de aanwijzingsbesluiten voor de betreffende Natura 2000-gebieden. Ten aanzien van het herziene bestemmingsplan 2018 is het NNN-beleid van Provincie Zuid-Holland van toepassing op de bestemming voor de zuidelijke aanlandingszone in de Voordelta evenals de noordelijke aanlandingszone bij de Maasmond. In de passende beoordeling is geconcludeerd dat de zuidelijke aanlandingszone niet leidt tot significante effecten op instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied Voordelta. Daarmee wordt eveneens een significant negatief effect op de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN-gebied uitgesloten. De effecten op de noordelijke aanlandingszone zijn vergelijkbaar met de effecten in de zuidelijke aanlandingszone. Omdat de noordelijke zone in een vaarroute ligt worden de kabels en leidingen mogelijk dieper aangelegd.

Het bestemminsplan maakt geen verdere ingrepen in het Natuurnetwerk Nederland mogelijk. Het beleid ten aanzien van het Natuurnetwerk Nederland of andere planologisch beschermde gebieden staat dan ook niet in de weg aan de uitvoerbaarheid van het herziene bestemmingsplan 2018.

16.9 Leemten in kennis

Er zijn geen leemten in kennis geconstateerd voor het aspect natuur die de besluitvorming over het bestemmingsplan kunnen belemmeren.

17 LANDSCHAP EN RECREATIE

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de voorgenomen activiteit op het aspect landschap en recreatie beschreven.

17.1 Beleidskader

In Tabel 17-1 is de relevante wet- en regelgeving en het relevante beleid weergegeven voor de aspect landschap en recreatie.

Tabel 17-1 Beleidskader landschap en recreatie

Wet- en regelgeving of beleid	Inhoud en relevantie
Nationaal beleid	
Structuurvisie infrastructuur en Ruimte (SVIR) (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2010)	In de Structuurvisie en Infrastructuur Ruimte (SVIR) heeft de Rijksoverheid de nationale belangen gedefinieerd waarvoor het Rijk verantwoordelijkheid draagt. Een aantal van deze nationale belangen is juridisch geborgd via het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro). Het beleid op rijksniveau is beperkt tot de bescherming van elementen die waardevol zijn op nationaal en internationaal niveau. Zo zijn de landschappelijke, natuurlijke en cultuurhistorische kwaliteiten op de Noordzee van nationaal belang. Overeenkomstig het Nationaal waterplan handhaaft het rijk het vrije zicht op de horizon vanaf de kust tot op een afstand van 12 zeemijl (22,2 km) uit de kust. Relevant voor de ontwikkelingen op Maasvlakte 2 is de openheid van het kustlandschap, die in de beoordeling van de voorgenomen activiteit meegenomen wordt.
PKB PMR (2006), inclusief kabinetsstandpunt Project Mainportontwikkeling Rotterdam, Deel 4 (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2006)	De PKB PMR (2006) schept de ruimtelijke voorwaarden voor een impuls in de economie en de leefomgeving van de regio Rijnmond. Daartoe bevat de PKB het ruimtelijke kader voor de realisering van drie deelprojecten, die in samenhang PMR vormen. Het gaat om leefbaarheidsprojecten en projecten gericht op de intensivering in Bestaand Rotterdams Gebied (BRG), om de landaanwinning voor maximaal 1000 hectare netto haven- en industrieterrein met bijbehorende natuurcompensatie (Maasvlakte 2) en om 750 hectare nieuw natuur- en recreatiegebied verdeeld over IJsselmonde en een drietal gebieden in de noordflank van Rotterdam. De PKB heeft een geldingsduur van 15 jaar. In de PKB wordt een aantal beslissingen van wezenlijk belang onderscheiden voor Maasvlakte 2. Naast beslissingen over locatie en karakter van het bedrijventerrein zijn ook beslissingen genomen over compensatie van natuur- en landschap.
Besluit en de Regeling algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (Activiteitenbesluit en Activiteitenregeling)	In het Activiteitenbesluit en de Activiteitenregeling zijn regels voor schaduwwerking op schaduwgevoelige bestemmingen opgenomen. Op grond van de Activiteitenregeling is een stilstandsregeling verplicht, indien slagschaduw optreedt ter plaatse van gevoelige objecten, voor zover de afstand tussen de windturbine en de gevoelige objecten minder dan twaalf maal de rotordiameter bedraagt en gemiddeld meer dan 17 dagen per jaar gedurende meer dan 20 minuten per dag slagschaduw kan optreden, voor zover zich in de door de slagschaduw getroffen uitwendige scheidingsconstructie van gevoelige gebouwen of woonwagens ramen bevinden of wanneer de afstand tussen de windturbine en de woning of andere slagschaduwgevoelige bestemmingen minder dan 12x de rotordiameter bedraagt.
Provinciaal beleid	
Visie Ruimte en Mobiliteit (geconsolideerd, in werking per 12 januari 2017) (Provincie Zuid-Holland, 2017)	De Visie Ruimte en Mobiliteit van de provincie Zuid-Holland beschrijft de hoofdlijnen van het ruimtelijke beleid voor de provincie. In de visie is het gehele havengebied aangegeven als Haven-Industrieel complex, verbonden met industrieterreinen in Dordrecht en Moerdijk, de ‘greenports’ in de omgeving en het achterland via de “Logistieke as Mainport Rotterdam”. Tevens is het gehele havengebied aangegeven als zoekgebied voor een geïntegreerd warmtenetwerk en als locatie voor windenergie.

	In de Verordening Ruimte zijn de provinciale regels voor de gemeentelijke bestemmingsplannen opgenomen.
Ruimtelijke Kwaliteitskaart en Gebiedsprofielen (Zuid-Holland, 2016)	De Kwaliteitskaart en Gebiedsprofielen uit de Visie Ruimte en Mobiliteit geven een overzicht van de belangrijkste gebiedskenmerken, waarmee bij ruimtelijke ingrepen rekening moet worden gehouden. Voor Maasvlakte 2 en haar stranden is geen gebiedsprofiel opgesteld. Wel zijn er gebiedsprofielen voor de zones met zicht op Maasvlakte 2. Dit zijn de duin- en kustlandschappen bij Hoek van Holland, de kop van Goeree-Overflakkee en de duinen van Voorne-Putten. Dit zijn natuurlijke duin- en strandlandschappen die zeer aantrekkelijk zijn voor recreanten, mede vanwege de aanwezigheid van strand en zee. Op de Zuid-Hollandse eilanden is de aantrekkelijkheid vooral die van de natuur en het (kleinschalige) landschap achter de duinen. Bij Hoek van Holland gaat het om een hoogwaardige badplaats met veel activiteit en met een natuurlijke dynamiek. Relevant is de verandering in landschap en beleving van het omringend landschap door veranderingen op Maasvlakte 2.
Beleidsvisie Groen (Provincie Zuid-Holland, 2013)	De beleidsvisie geeft de koers en uitvoeringsstrategie voor de groene ruimte in de provincie. De provincie wil de verschillende gebruiksfuncties in de groene ruimte zoveel mogelijk koppelen, om doelen te kunnen halen en hanteert dan ook meervoudig ruimtegebruik en slimme koppelingen als uitgangspunt. De nadruk ligt daarbij op het behouden van bestaande kwaliteiten. Voor de Rotterdamse haven zijn in deze beleidsnota geen groene of recreatieve doelen gespecificeerd. Voor de Noordzee en de stranden van Hoek van Holland, Voorne-Putten en Goeree zijn de bestaande recreatie- en natuurgebieden opgenomen. In het beleid wordt hiervoor een kwaliteitsverbetering nagestreefd. In de beleidsvisie zijn Ouddorp en Rockanje weergegeven als belangrijke groene bestemmingen buiten het stedelijke netwerk. In de beleidsvisie is een toename van recreatie in het groen het uitgangspunt, waarbij in 2015 al een procentuele toename gerealiseerd is van 2 procent per jaar voor bezoekers en 1,5 procent per jaar voor recreatieplaatsen. Ontwikkeling van een divers recreatief beleid wordt ondersteund met de leefstijlatlas recreatie om verschillen in gewenste recreatie in beeld te krijgen en ontwikkelingen mee te kunnen sturen. In de nabijheid van Maasvlakte 2 en op Maasvlakte 2 zijn geen projecten geïdentificeerd in het kader van de Recreatie om de Stad (RodS). Er is één route op Maasvlakte 1 weergegeven. Relevant is de verandering in aantrekkelijkheid van zee en strand voor natuur en recreatie door veranderingen op Maasvlakte 2.
Gemeentelijk beleid	
Het oog wil ook wat, een haven van wereldklasse wil er ook zo uitzien (Havenbedrijf Rotterdam, 2011)	In het verlengde van de Havenvisie 2030 wil het Havenbedrijf ook een beeldkwaliteit in de haven die de ambities ten aanzien van innovatie, duurzaamheid en kwaliteit uitstraalt. Hiervoor is een plan opgesteld, waarin tien criteria zijn opgenomen voor een aantrekkelijk bedrijventerrein. De criteria zijn door de gemeente Rotterdam overgenomen in haar Koepelnota Welstand.

In het beleid is een aantal belangrijke aanknopingspunten aanwezig voor de beoordeling van de voorgenomen activiteit. Dit zijn:

- het open kustlandschap van de Noordzee en de beleving ervan, vanuit de omgeving van Maasvlakte 2;
- de aantrekkelijkheid van zee en strand voor recreatie in badplaatsen in de omgeving van Maasvlakte 2;
- de recreatiemogelijkheden op Maasvlakte 2.

Deze punten zijn in het beoordelingskader opgenomen.

17.2 Beoordelingskader

De effecten voor de aspecten landschap en recreatie worden bepaald op basis van de beoordelingscriteria uit Tabel 17-2. Onder de tabel volgt per criterium een toelichting op de beoordelingscriteria en gehanteerde methode.

Tabel 17-2 Beoordelingskader landschap en recreatie

Aspect	Beoordelingscriterium	Meeteenheid
Landschap en Recreatie	Landschap: invloed op landschappelijke patronen, elementen, structuren	Kwalitatief, van - - tot ++
	Visuele invloed: invloed op de openheid van het kustlandschap	Kwalitatief, van - - tot ++
	Kwaliteit en toegankelijkheid van de recreatieve voorzieningen op Maasvlakte 2	Kwalitatief, van - - tot ++
	Beleving en aantrekkelijkheid van recreatieve voorzieningen	Kwalitatief, van - - tot ++

De windturbines die in referentiesituatie 2 en de plansituatie voorzien zijn, worden in de beoordeling op de diverse criteria meegenomen.

Studiegebied

Het studiegebied voor landschap en recreatie wordt met name bepaald door het criterium ‘visuele invloed’ en reikt tot die afstand dat de voorgenomen activiteit zichtbaar is onder normale weersomstandigheden.

Criterium invloed op landschappelijke patronen, elementen en structuren in de haven

Zowel regionaal als op de terreinen van Maasvlakte 2 zelf is een aantal zeer herkenbare ruimtelijke structuren en open ruimten aanwezig. De belangrijkste open ruimten zijn de Noordzee en de Nieuwe Waterweg. Deze grenzen aan strand en de bedrijvigheid op Maasvlakte 1 en 2. De belangrijkste landschappelijke structuur wordt gevormd door een brede kuststrook met duinen en strand, die zich over Maasvlakte 2 doorzet in de zachte zeewering. Aan de noordzijde van Maasvlakte 2 gaat de zachte zeewering over in de harde zeewering. De beoordeling van de aantasting van deze structuren is uitgevoerd volgens de in Tabel 17-3 weergegeven schaal, waarbij de veranderingen in de afleesbaarheid van deze structuren en de veranderingen in oppervlakte of aantal van elementen of structuren het uitgangspunt zijn.

Tabel 17-3 Beoordelingskader criterium invloed op landschappelijke patronen, elementen en structuren in de haven

Score	Omschrijving
++	Grotere afleesbaarheid van bestaande landschappelijke elementen, patronen en structuren, en toename in oppervlakte van elementen of structuren
+	Enige versterking van bestaande landschappelijke elementen, patronen en structuren door grotere afleesbaarheid en/of een lichte toename van oppervlakte of aantal elementen
0	Geen veranderingen in bestaande landschappelijke elementen, patronen en structuren
-	Geringere afleesbaarheid van bestaande landschappelijke elementen, patronen en structuren en/of een lichte afname van oppervlakte of aantal elementen
- -	Veel geringere afleesbaarheid van bestaande landschappelijke elementen, patronen en structuren en een afname van oppervlakte of aantal elementen

Criterium invloed op de openheid van het kustlandschap

Er is in het kader van studies naar de verrommeling van het landschap onderzoek gedaan naar de waardering van landschappen in het algemeen, en naar de invloed van technische elementen op het landschap in het bijzonder. Uit onderzoek is gebleken dat natuurlijke landschappen hoger gewaardeerd worden dan landschappen met weilanden en akkers. Bovendien worden vooral technische of industriële elementen lager gewaardeerd, waarbij ook de passendheid in het landschap van invloed is (Wulp N. v., 2009). Het meest negatief werden bedrijfsterreinen, kassen en windturbines gewaardeerd, waarbij voor windturbines ook de opstelling van invloed bleek (Wulp, Veeneklaas, & Farjon, 2009).

Uit onderzoek naar de beleving van grote kustwateren (Vries, Boer, Goossen, & Wulp, 2008), is gebleken dat juist de openheid, ruimte en rust van de kust hoog gewaardeerd wordt.

De verandering in dominantie van industriële elementen in het beeld van de kust is als uitgangspunt gehanteerd voor de beschrijving van de veranderingen in de beleving van het landschap. Deze effecten zijn beoordeeld vanuit de belangrijkste recreatieve trekpleisters in de omgeving van Maasvlakte 2: Hoek van Holland, Rockanje en Ouddorp. In Tabel 17-4 is het beoordelingskader voor dit criterium weergegeven.

Tabel 17-4 Beoordelingskader criterium invloed op de openheid van het kustlandschap

Score	Omschrijving
++	Duidelijke toename van de openheid van de kust door afname van industriële bedrijvigheid en windturbines
+	Waarneembare toename van de openheid van de kust, door een lichte afname van industriële bedrijvigheid en windturbines
0	Geen of vrijwel geen verandering in openheid van de kust
-	Waarneembare afname van de openheid van de kust door een lichte toename van industriële bedrijvigheid en windturbines
- -	Duidelijke afname van de openheid van de kust door toename van industriële bedrijvigheid en windturbines

Voor het beoordelen van de effecten van de windturbines zijn visualisaties gemaakt. De visualisaties geven inzicht in de visuele invloed van de windturbines op het beeld van het kustgebied. Voor het maken van de fotovisualisaties is uitgegaan van de badstranden in de omgeving, dit zijn Ouddorp, Hoek van Holland en Rockanje (zie Figuur 17-1). Naast deze locaties zijn in de effectbeoordeling de mogelijke effecten vanaf het strand bij Oostvoorne beschreven, vanwege de ligging van Oostvoorne dichtbij Maasvlakte 2.



Figuur 17-1 Gekozen zichtlocaties: de rode stip met pijl zijn de fotolocaties met kijkrichting (van onder naar boven: Ouddorp, Rockanje en Hoek van Holland); de rode stip is de locatie Oostvoorne

Werkwijze fotosimulatie

3. Van elke testlocatie zijn foto's gemaakt bij normale weersomstandigheden met redelijk helder weer. De locatie (inclusief brandpuntsafstand) en kijkrichting van de foto is genoteerd.
4. De foto is aangepast voor referentiesituatie 1: de nieuwe windturbines op de Slufter zijn aan de foto's toegevoegd, de bestaande (oude) windturbines zijn verwijderd. Ook is wat containerbedrijvigheid toegevoegd in de foto's.
5. De bewerkte foto van stap 2 is vervolgens de basis geweest voor de fotosimulatie van de varianten voor windturbines.

De fotosimulaties zijn gemaakt met het programma WindPro. In WindPro kunnen verschillende opstellingen gemodelleerd worden. Hiervoor worden per standpunt locatie, kijkrichting, brandpuntsafstand en specifieke weersomstandigheden meegenomen. In de visualisatie is gekozen voor de weersomstandigheden op de dag dat de foto's zijn genomen: lichte bewolking.

Criterium Kwaliteit en toegankelijkheid van recreatieve voorzieningen op Maasvlakte 2

Op Maasvlakte 2 zijn twee typen recreatie te onderscheiden: de bezoekers van Futureland en de haven (haven) en de bezoekers van de stranden aan de rand van Maasvlakte 2 (stranden). De recreatieve voorzieningen op Maasvlakte 2 worden voor deze twee bezoekersgroepen apart besproken, omdat wensen

en uitgangspunten nogal verschillend zijn. Aantasting of verbetering van de recreatieve voorziening zelf kan veroorzaakt worden door:

- veranderingen aan de voorzieningen zelf;
- veranderingen in de toegankelijkheid voor verschillende groepen mensen.

Daarnaast kunnen recreatieve voorzieningen ook beïnvloed worden door geluidhinder, geurhinder en externe veiligheidsrisico's. Deze effecten worden elders in het MER besproken. In dit hoofdstuk worden vooral de veranderingen aan de recreatieve voorziening zelf beschreven, aan de kwaliteit, de toegankelijkheid en de beleving ervan.

In Tabel 17-5 is het beoordelingskader voor het criterium kwaliteit en toegankelijkheid van de recreatieve voorzieningen op Maasvlakte 2 opgenomen.

Tabel 17-5 Beoordelingskader criterium kwaliteit en toegankelijkheid van recreatieve voorzieningen op Maasvlakte 2

Score	Omschrijving
++	Een flinke toename van de kwaliteit en toegankelijkheid van de voorzieningen
+	Enige toename van de kwaliteit en toegankelijkheid van de voorzieningen
0	De kwaliteit en toegankelijkheid van de voorzieningen blijft ongeveer gelijk
-	Enige afname van de kwaliteit en toegankelijkheid van de voorzieningen
--	Een flinke afname van de kwaliteit en toegankelijkheid van de voorzieningen

Criterium beleving en aantrekkelijkheid van recreatieve voorzieningen

Haven

De bezoekers van Futureland en spotters van schepen komen voor de activiteiten op Maasvlakte 2 met de mogelijkheid om bedrijvigheid en schepen in de havenbekkens te zien. Voor deze recreanten is het uitzicht op de haven en het maritieme karakter van de bedrijvigheid een belangrijk element voor de waardering van de beleving.

Tabel 17-6 Beoordelingskader criterium beleving en aantrekkelijkheid recreatieve voorzieningen: haven

Score	Omschrijving
++	De mogelijkheden om typische havenbedrijvigheid te spotten nemen aanmerkelijk toe
+	De mogelijkheden om typische havenbedrijvigheid te spotten nemen enigszins toe
0	De mogelijkheden om typische havenbedrijvigheid te spotten blijven ongeveer gelijk
-	De mogelijkheden om typische havenbedrijvigheid te spotten nemen enigszins af
- -	De mogelijkheden om typische havenbedrijvigheid te spotten nemen aanmerkelijk af.

Stranden

Op Maasvlakte 2 bevindt zich in het zuidwesten een badstrand en in het westen een strand voor bijzondere vormen van recreatie zoals surfen, kitesurfen en vissen. Van belang voor de beleving van deze voorzieningen is vooral de realisatie van windturbines op de zachte zeewering. In de handreiking "Waardering landschappelijke effecten van windenergie (H+N+S Landschapsarchitecten, 2013)" wordt voor de waardering van windturbines in het landschap een aantal criteria genoemd. In zowel het onderzoek van Wulp et. al. (2009), als in de handreiking wordt aangegeven dat de herkenbaarheid van de opstelling van windturbines een belangrijke rol speelt. Is de lijn herkenbaar, dan worden de windturbines als duidelijk minder storend ervaren. Tevens wordt aangegeven dat een locatie van windturbines bij grootschalige elementen op een 'winderige' locatie over het algemeen als passend ervaren wordt.

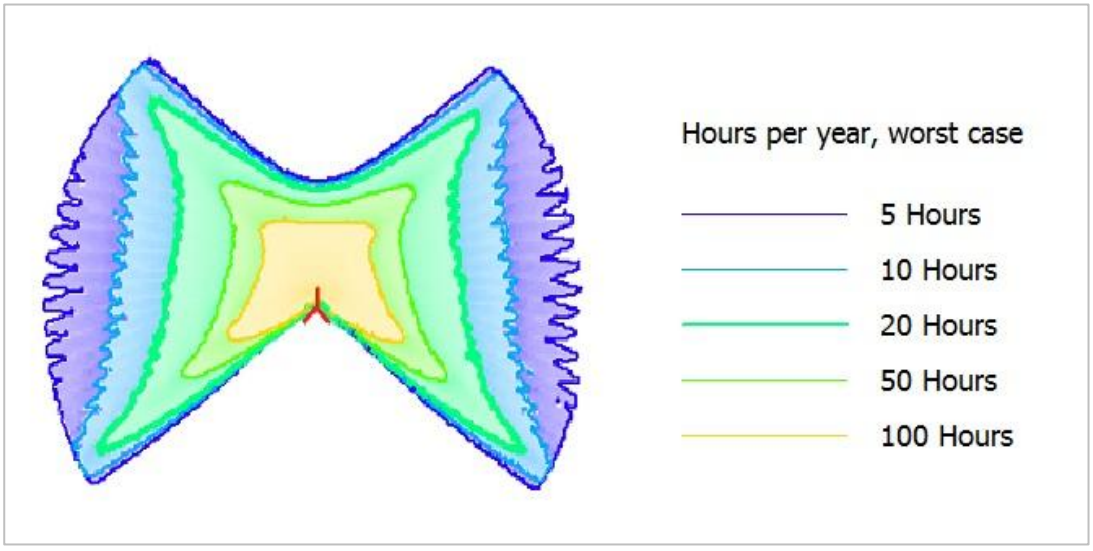
De effecten van windturbines zijn aan de hand van visualisaties van de beoogde opstelling beoordeeld. In Tabel 17-7 is het beoordelingskader voor dit criterium weergegeven.

Tabel 17-7 Beoordelingskader criterium beleving en aantrekkelijkheid recreatieve voorzieningen: stranden

Score	Omschrijving
++	Aanmerkelijke verhoging van de aantrekkelijkheid van recreatieve voorzieningen
+	Enige verhoging van de aantrekkelijkheid van recreatieve voorzieningen
0	Geen verandering in de aantrekkelijkheid van recreatieve voorzieningen
-	Enige vermindering van de aantrekkelijkheid van recreatieve voorzieningen
- -	Aanmerkelijke vermindering van de aantrekkelijkheid van recreatieve voorzieningen

Zoals gesteld in de inleiding is voor de beoordeling van slagschaduw sprake van een tweeledig effect. Het beoordelingskader is derhalve opgedeeld in twee effectscores: geen effect (neutraal) en wel effect (negatief).

In Figuur 17-2 is de typische vorm van een slagschaduwcontour weergegeven, uitgaande van de situatie dat het altijd zonnig is, de turbine altijd draait en altijd loodrecht op de lijn tussen de zon en de ontvanger staat. Windturbines zullen geen slagschaduw veroorzaken als door bewolking de zon niet zichtbaar is, het (vrijwel) windstil is of als rotorbladen parallel staan met de lijn tussen de ontvanger en de zon. Hierdoor zal de slagschaduw gemiddeld dus aanzienlijk minder zijn dan weergegeven in Figuur 17-2.



Figuur 17-2 Typische vorm slagschaduw (maximum effectafstand is 12 maal de rotordiameter)

In Nederland wordt de slagschaduw beschouwd tot een afstand van maximaal 12 maal de rotordiameter. Voor een rotordiameter van 90 meter voor een 3 MW turbine en 142 meter voor een 6 MW turbine komt dit neer op een afstand van respectievelijk maximaal 1.080 meter en 1.704 meter. Op grotere afstanden wordt de slagschaduw niet meer als hinderlijk beschouwd. Direct ten zuiden van een windturbine treedt geen schaduw op. De zon staat immers nooit in het noorden.

17.3 Effectbeoordeling plansituatie versus referentiesituatie 1

17.3.1 Beschrijving referentiesituatie 1

Criterium invloed op landschappelijke patronen, elementen en structuren in de haven

Maasvlakte 2 bestaat uit twee havenbekkens die bereikbaar zijn via het Yangtzekanaal, met ruimte voor industrie aan beide havenbekkens. Aan de zuid- en westkant van Maasvlakte 2 ligt een brede zachte

zeewering, die opgebouwd is uit een breed strand en duinstrook, met aan de landzijde een dubbele toegangsweg: een weg voor recreatief verkeer en een hoofdweg voor het verkeer van en naar de havens.

Aan de noordzijde bevindt zich een harde zeewering.

De zachte zeewering vormt een natuurlijke structuur rondom het industriegebied. Deze heeft, net als de stranden, hetzelfde uiterlijk en gebruik als dat van de stranden en duinen bij Hoek van Holland en op Voorne-Putten. Hierdoor sluit de rand van Maasvlakte 2 aan op de kuststrook ten noorden en ten zuiden van Maasvlakte 2 (zie Figuur 17-3).



Figuur 17-3 Zachte zeewering bij Hollandse slag

In referentiesituatie 1 zijn beperkte veranderingen ten opzichte van de huidige situatie gerealiseerd. De insteekhavens zijn verder voltooid. Er zijn geen windturbines op Maasvlakte 2 voorzien. Er zijn wel nieuwe grotere windturbines op de Slufterdijk geplaatst. Dit betekent dat de ruimtelijke structuur van Maasvlakte 2 in referentiesituatie 1 niet verandert ten opzichte van de huidige situatie.

Criterium invloed op de openheid van het kustlandschap

Maasvlakte 2 is vanaf de kustplaatsen in de omgeving zichtbaar. In Figuur 17-1 zijn de punten weergegeven van waaruit de effecten op de visuele invloed bepaald zijn. Vooral vanaf de Zuid-Hollandse kust in het noorden, met het strand van Hoek van Holland als dichtstbijzijnd punt, is Maasvlakte 2 goed te zien.

Vanuit het zuiden, gezien vanuit Rockanje op Voorne-Putten gaat Maasvlakte 2 inclusief de gehele zeewering schuil achter de Slufter. De visuele invloed van Maasvlakte 2 is op dit punt dan ook zeer beperkt. Ook vanaf het uitzichtpunt op Oostvoorne gaat Maasvlakte 2 achter de Slufter schuil (zie Figuur 17-4).

De activiteiten op Maasvlakte 2 zijn nauwelijks zichtbaar vanaf het eiland Goeree in het zuiden (zie Figuur 17-5): vanaf Ouddorp is te zien hoe ver Maasvlakte 2 in zee ligt. Alleen bedrijvigheid die hoog genoeg is, wordt waargenomen. De zachte zeewering is vanaf Goeree door de bolling van de aarde (kimduiking) niet te zien.

De verdere ingebruikname van de containerterminals in referentiesituatie 1 verandert deze situatie niet.



Figuur 17-4 Zicht vanaf uitzichtpunt Oostvoorne. De Slufter met windturbines en de industrie op Maasvlakte 1 bepalen het beeld, Maasvlakte 2 ligt achter de Slufter.



Figuur 17-5 Zicht vanaf Ouddorp. De zachte zeewering op Maasvlakte 2 is niet zichtbaar, het tijdelijk aanwezige offshore schip Pioneering Spirit op Maasvlakte 2 is wel zichtbaar.

Criterium kwaliteit en toegankelijkheid van recreatieve voorzieningen in de haven

Haven

In 2009 heeft het Havenbedrijf Futureland gebouwd op Maasvlakte 2 om uitleg te geven over het project. De bezoekersstroom blijft echter ook na de aanleg groot. Het centrum heeft de afgelopen jaren ongeveer 110.000 bezoekers per jaar gehad en blijft dan ook open tot in elk geval 2018 (Havenbedrijf Rotterdam, Nieuws, 2016). Futureland is bereikbaar per ferry en per auto. Bovendien is dit centrum rolstoeltoegankelijk.

De activiteiten in de haven zijn zichtbaar en beleefbaar vanaf de Prinses Maximaweg die om de havenbekkens heen ligt. Op de zachte zeewering ligt een fietspad van waaruit zowel zee en strand als de haven toegankelijk zijn. Op Maasvlakte 1 is een spottersplek ingericht, die weids uitzicht biedt op de omgeving. Ook deze plek is via het fietspad op Maasvlakte 2 bereikbaar.

Een verdere ingebruikname van de containerterminals en de realisatie van de kavels J, K en L hebben zullen een positief effect op de kwaliteit van de voorzieningen, doordat de activiteiten in het gebied toenemen.

Stranden

Op Maasvlakte 2 zijn diverse mogelijkheden voor strandrecreatie aanwezig. Op Maasvlakte 2 ligt aan de zuidwestkant een strand voor dagrecreatie met drie parkeerterreinen en twee strandopgangen. De

oorspronkelijke parkeerplaatsen op de Slufterdijk zijn eveneens behouden, waardoor er in totaal 1500 parkeerplaatsen beschikbaar zijn. Op de drie parkeerterreinen is kleinschalige horeca aanwezig.

Het noordwestelijke strand is beschikbaar voor sportieve activiteiten, zoals kitesurfen, surfen, vissen en andere intensieve sporten op water en zand (Havenbedrijf Rotterdam, Maasvlaktestrand, 2016). Hier leiden trappen direct naar het strand. Buiten het badseizoen of bij slecht weer kunnen sporters gebruik maken van het gehele strand. Meer naar het noorden toe, aan de prinses Maximaweg, zijn er enkele kleinere parkeerplaatsen. Baden in zee is op deze plaatsen gevaarlijk. Hier bevindt zich ook een vogelkijkhut en aan de noordzijde een spottersplek voor schepen (eigen waarneming).

Alle voorzieningen zijn toegankelijk vanaf de Prinses Maximaweg en de Maasboulevard. Het recreatieve verkeer verloopt gescheiden van het vrachtverkeer via de aan de zachte zeewering liggende Prinses Maximaweg, die als een recreatieve hoofdverbinding fungeert. De Prinses Maximaweg takt af van de hoofdroute al direct bij aankomst op Maasvlakte 2, ten oosten van de Slufter. Het strand is hierdoor goed bereikbaar. Eén van de opgangen is ook toegankelijk per rolstoel. Op deze locatie is ook de reddingspost gevestigd.

Een verdere ingebruikname van de containerterminals en de realisatie van de kavels J, K en L verandert deze situatie niet.



Figuur 17-6 Recreatieve voorzieningen op Maasvlakte 2

Criterium beleving en aantrekkelijkheid van recreatieve voorzieningen

Haven

Zoals eerder beschreven wordt Maasvlakte 2 jaarlijks bezocht door grote aantallen mensen die de haven willen zien en beleven. Het bezoek bestaat uit een dagje binnenlopen, de schepen spotten, kijken naar de bedrijvigheid op de terminals en ervaren van de grootsheid van het gebied.

Stranden

De stranden op Maasvlakte 2 zijn zowel aantrekkelijk voor badgasten als voor beoefenaars van extreme sporten, waarvoor op andere stranden door de grote drukte geen ruimte is. Met mooi weer zijn er veel kite-surfers en zijn er ook andere specifieke activiteiten die niet alleen aantrekkelijk kunnen zijn voor de beoefenaars, maar ook toeschouwers trekken (eigen waarneming). Andere voorbeelden van bijzondere activiteiten zijn het zoeken naar fossielen die afkomstig zijn van de Noordzeebodem, vissen, en strandzeilen.



Figuur 17-7 Kitesurfen bij het badstrand



Figuur 17-8 Het extensieve strand: veel duin in beeld, weinig industrie

Op de stranden zijn de activiteiten in de havenbekkens en op de kavels van Maasvlakte 2 niet zichtbaar. Alleen de windturbines op de Slufterdijk zijn zichtbaar. Pas bovenop het duin is er zicht op de havenactiviteiten.

Een verdere ingebruikname van de containerterminals en de realisatie van de kavels J, K en L verandert deze situatie niet.

17.3.2 Effectbeoordeling plansituatie

In Tabel 17-8 is de effectbeoordeling van de plansituatie voor de aspect landschap en recreatie ten opzichte van referentiesituatie 1 weergegeven. Na de tabel volgt per criterium een toelichting.

Tabel 17-8 Effectbeoordeling plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 1

Criterium	Plansituatie t.o.v. referentiesituatie 1
Landschap: invloed op landschappelijke patronen, elementen en structuren	-
Visuele invloed: invloed op de openheid van het kustlandschap	-
Kwaliteit en toegankelijkheid van recreatieve voorzieningen	Haven: 0 Stranden: +
Beleving en aantrekkelijkheid van recreatieve voorzieningen	Haven: + Stranden: -

Criterium invloed op landschappelijke patronen, elementen en structuren

De plansituatie wordt geheel binnen de bestaande verkavelingsstructuur gerealiseerd. Bijzondere landschappelijke elementen, zoals de zachte zeewering, blijven geheel intact. Ook de afleesbaarheid van deze structuur blijft gelijk. De windturbines die in de plansituatie aan het binnentalud van de harde zeewering en het buitentalud van de zachte zeewering worden geplaatst, bepalen het ruimtelijk beeld van de zachte zeewering in sterke mate. In de rapportage “Handreiking waardering landschappelijke effecten van windenergie” (H+N+S Landschapsarchitecten, 2013) wordt beschreven hoe de nabijheid van een windturbine de schaal van bestaande elementen in het beeld kan verkleinen. De zachte zeewering lijkt door de turbines veel kleiner en lager. Het reliëf wordt daardoor eveneens iets minder waarneembaar. De zachte zeewering blijft overigens wel afleesbaar in het landschap door het karakter en ook omdat de opstelling van de turbines de rand van de zeewering volgt.

Het geheel is beoordeeld als een geringe aantasting van bestaande structuren, elementen en patronen, ook omdat de fysieke aantasting van de zeewering zelf zeer beperkt is. Dit geldt voor beide varianten (score: -).

Criterium invloed op de openheid van het kustlandschap

De toename van de bedrijvigheid in de plansituatie zal vanaf de zichtlocaties zichtbaar zijn. Een groter deel van het uitzicht op de open zee wordt vanaf enkele locaties verkleind. Zo zal Maasvlakte 2 vanaf Hoek van Holland meer in beeld zijn. De visuele invloed neemt dan ook toe.

Vanaf Goeree zal ook een toename van bedrijvigheid op de einder te zien zijn, waardoor het vrije uitzicht op de open zee minder wordt.

Vanaf het strand van Voorne-Putten is Maasvlakte 2 ook in de plansituatie nauwelijks zichtbaar. Vanaf het uitzichtpunt op Oostvoorne bij het Horecapaviljoen “Restaurant aan zee” is de toename van bedrijvigheid op Maasvlakte 2 wel zichtbaar. De visuele invloed neemt hier dus toe.

In de plansituatie worden twee varianten mogelijk gemaakt: variant 1 en variant 2. In variant 1 op de harde en zachte zeewering 3 MW-windturbines worden geplaatst in lijnopstelling aan de binnenzijde van de harde zeewering en aan de buitenzijde van de zachte zeewering. In variant 2 worden de 3 MW-windturbines aan de binnenzijde van de harde zeewering gecombineerd met 6 MW-windturbines aan de buitenzijde van de zachte zeewering. De visuele invloed van de windturbines wordt besproken aan de hand van de fotosimulaties.

Hoek van Holland



Figuur 17-9 Huidige situatie Hoek van Holland: uiterst rechts op de foto ligt de zeewering van Maasvlakte 2



Figuur 17-10 Windturbines Variant 1 (3 MW)



Figuur 17-11 Windturbines Variant 2 (3-6 MW)

Vanaf Hoek van Holland is Maasvlakte 1 en 2 zeer ruim in beeld. De containerterminals op Maasvlakte 1 nemen een deel van de horizon in beslag. De terminals op Maasvlakte 2 zijn op dit beeld niet te zien. Beide windturbine-opstellingen staan op de rand van Maasvlakte 2 (zie Figuur 17-10 en Figuur 17-11). De opstelling is niet als lijn herkenbaar op de foto; vanaf het strand van Hoek van Holland lijkt er vooral een groep windturbines te staan. De mate van aggregatie (‘samenklontering’) van de groep is net iets groter bij de variant 1 (3 MW) dan bij variant 2 (3-6 MW).

Aan de noordkant van Maasvlakte 2 staan in beide varianten 3 MW-windturbines op het binnentalud van de harde zeewering. Hierdoor is ook de visuele invloed vanuit Hoek van Holland gelijk voor beide varianten.

De verschillen tussen beide varianten zijn overdag beperkt, de visuele invloed van de haven neemt daarbij waarneembaar toe (score: -).

’s Nachts zijn de verschillen tussen beide varianten groter. De 3MW turbines zijn lager dan 150 m. Voor deze turbines is alleen verlichting – obstakelmarkering voor de luchtvaart – noodzakelijk waar ze minder dan 120 meter van de Nieuwe Waterweg af staan[50]. De 6 MW turbines zullen echter alle gemarkeerd moeten worden, vanwege een tiphoogte groter dan 150 m.

’s Nachts zijn diverse segmenten, zoals Containers, Chemie & biobased industrie, Distributie en Martieme diensverlening (zie Hoofdstuk Licht) op Maasvlakte 2 verlicht. Deze verlichting is aanzienlijk, maar blijft wel lager dan de gondel (het hoogste vaste punt van de turbine) waarop de nachtverlichting van de windturbines wordt geplaatst. Dit betekent dat de verlichting van de windturbines afzonderlijk zichtbaar zal zijn. Vooral bij heldere nachten zal deze verlichting van veraf zichtbaar en beleefbaar zijn, waarbij de verlichting vanaf Hoek van Holland vooral de uiterste punt van Maasvlakte 2 zal markeren. De 3 MW variant behoeft geen extra verlichting, waardoor van deze variant ’s nachts geen effect op openheid aan zee, en uitzicht vanaf de stranden verwacht wordt.

[50] Bron: Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2016 : Informatieblad Aanduiding van windturbines en windparken op het Nederlandse vasteland

Ouddorp



Figuur 17.12 Referentiesituatie 1 in Ouddorp



Figuur 17.13 Windturbines Variant 1 (3 MW)



Figuur 17.14 Windturbines Variant 2 (3-6 MW)

Vanaf Ouddorp is door de kimduiking de zachte zeewering niet zichtbaar. In de verte zijn de hogere elementen van de elektriciteitscentrale en de chemische industrie op Maasvlakte 1 zichtbaar. Links op de foto is van Maasvlakte 2 alleen het tijdelijk afgemeerde offshore schip in de Prinses Alexiahaven te zien. De kranen van de containerterminals op Maasvlakte 2 zijn blauw en grijs, waardoor ze van een afstand veel minder goed te zien zijn. In referentiesituatie 1 neemt in Ouddorp de zichtbaarheid van de windturbines op de Slufterdijk iets toe vanwege de vervanging van de huidige windturbines, de visuele invloed van het geheel blijft echter gelijk aan die in de huidige situatie.

Vanaf Ouddorp is de lijnopstelling van de windturbines in de plansituatie goed herkenbaar. De kleinere windturbines in de variant met 3 MW turbines zijn daarbij minder goed te zien dan de grotere windturbines in de variant met 3-6 MW turbines. De windturbines markeren de rand van Maasvlakte 2 door de locatie en lijnopstelling. Door de plaatsing is sprake van een waarneembare afname van de openheid van de kust: een groter deel van kustlijn wordt ingenomen door technische elementen. Door de afstand tot de windturbines wordt de visuele invloed hier enigszins afgezwakt.

’s Nachts zijn de verschillen tussen beide varianten groter. De 3MW turbines zijn lager dan 150 m. Voor deze turbines is alleen verlichting – obstakelmarkering voor de luchtvaart - noodzakelijk waar ze minder dan 120 meter van de Nieuwe Waterweg af staan (Bron: Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2016 : Informatieblad Aanduiding van windturbines en windparken op het Nederlandse vasteland). De 6 MW turbines zullen echter alle gemarkeerd moeten worden, vanwege een tiphoogte groter dan 150 m.

’s Nachts zijn diverse segmenten, zoals Containers, Chemie & biobased industrie, Distributie en Martieme diensverlening (zie Hoofdstuk Licht) op Maasvlakte 2 verlicht. De verlichting van de terminals is aanzienlijk, maar blijft wel lager dan de gondel (het hoogste vaste punt van de turbine) waarop de nachtverlichting van de windturbines wordt geplaatst. Bovendien ligt vanaf het gezichtspunt Goeree de windturbineopstelling ver van de containerterminal af. Dit betekent dat de verlichting van de windturbines afzonderlijk zichtbaar zal zijn, vooral bij heldere nachten (de afstand is minimaal 10 km tussen Goeree en de windturbines).

Gezien vanaf Goeree zal hierdoor de invloed van techniek en industrie op het beeld bij heldere nachten ook ’s nachts toenemen. De windturbines staan aanmerkelijk verder van de kustlijn af dan de containerterminals in referentiesituatie 1.

De 3 MW variant behoeft geen extra verlichting, waardoor van deze variant ’s nachts geen effect op openheid aan zee, en uitzicht vanaf de stranden verwacht wordt.De verschillen tussen de varianten zijn

overdag heel beperkt, en ’s nachts iets groter, vooral bij heldere nachten. Bij beide varianten neemt de visuele invloed op de openheid van het kustlandschap waarneembaar toe. Dit effect is licht negatief beoordeeld (-).

Rockanje



Figuur 17.15 Referentiesituatie 1



Figuur 17.16 Windturbines Variant 1 (3 MW)



Figuur 17.17 Windturbines Variant 2 (3-6 MW)

Vanaf Rockanje is in de huidige situatie alleen de Slufter zichtbaar door de aanwezigheid van windturbines. De zichtbaarheid van de windturbines neemt in referentiesituatie 1 iets toe, omdat deze vervangen worden door een nieuw type.

Vanaf Rockanje is in de plansituatie een toename van het aantal windturbines te zien aan de horizon, waarbij de lijnopstelling niet herkenbaar is. Er is een waarneembaar groter aantal windturbines bij Maasvlakte 2 te zien, als groep aan de horizon.

’s Nachts zijn de verschillen tussen beide varianten niet groter. Ook bij verschillen in verlichting blijft nog steeds een groot deel van de windturbineopstelling verborgen achter de duinen.

De verschillen tussen de varianten zijn vanaf dit gezichtspunt dan ook beperkt. De varianten zijn gelijk beoordeeld, met als conclusie dat de visuele invloed van de haven hierdoor waarneembaar toeneemt (score: -).

Oostvoorne



Figuur 17.18 Huidige situatie vanaf Oostvoorne

Vanaf Oostvoorne zijn in de huidige situatie het groene strand en de Noordzeeboulevard zichtbaar, net als het (hoge) gronddepot en de windturbines op de Slufterdijk. Een deel van de windturbines verdwijnt gedeeltelijk achter het gronddepot. De zichtbaarheid van de windturbines neemt in referentiesituatie 1 iets toe, omdat deze vervangen worden door een nieuw type waarvoor reeds een vergunning is verleend. Daarnaast worden hierbij ook windturbines aan de zuidzijde van de Slufterdijk geplaatst.

Vanaf Oostvoorne is in de plansituatie een toename van het aantal windturbines te zien aan de horizon, waarbij de lijnopstelling niet herkenbaar is. Een deel van de windturbines verdwijnt achter het gronddepot, waarbij naar verwachting alleen de rotor te zien is. Er is een waarneembaar groter aantal windturbines bij Maasvlakte 2 te zien dan in referentiesituatie 1, als groep aan de horizon.

’s Nachts zijn de verschillen tussen beide varianten net iets groter. De 3MW turbines zijn lager dan 150 m. Voor deze turbines is alleen verlichting – obstakelmarkering voor de luchtvaart - noodzakelijk waar ze minder dan 120 meter van de Nieuwe Waterweg af staan (Bron: Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2016 : Informatieblad Aanduiding van windturbines en windparken op het Nederlandse vasteland). De 6 MW turbines zullen echter alle gemarkeerd moeten worden, vanwege een tiphoogte groter dan 150 m.

’s Nachts zijn diverse segmenten, zoals Containers, Chemie & biobased industrie, Distributie en Martieme diensverlening (zie Hoofdstuk Licht) op Maasvlakte 2 verlicht. Deze verlichting is aanzienlijk, maar blijft wel lager dan de rotor (het hoogste vaste punt van de turbine) waarop de nachtverlichting van de windturbines wordt geplaatst. Omdat het gezichtspunt iets hoger ligt, betekent dit dat de verlichting van de windturbines afzonderlijk zichtbaar zal zijn achter en rondom de verlichting van de bedrijvigheid op maasvlakte 2. Vooral bij heldere nachten kan deze verlichting van veraf zichtbaar en beleefbaar zijn, en de invloed van Maasvlakte 2 nog iets versterken.

De 3 MW variant behoeft geen extra verlichting, waardoor van deze variant ’s nachts geen effect op openheid aan zee, en uitzicht vanaf de stranden verwacht wordt.

De verschillen tussen de varianten zijn beperkt, waarbij de verschillen tussen de varianten 's nachts iets groter zijn dan overdag. De visuele invloed van de haven neemt in beide varianten waarneembaar toe (score: -), met als aantekening dat de 6MW variant net iets meer invloed heeft dan de 3MW variant.

Criterium kwaliteit en toegankelijkheid van de recreatieve voorzieningen

Haven

De bezoekers van Futureland en de havenactiviteiten zien in de plansituatie een veel verder ontwikkeld havengebied, waar vanaf verschillende plekken zicht is op de havenactiviteiten. De voorzieningen om dit te beleven blijven aanwezig, in dezelfde staat. De toegankelijkheid voor mindervaliden blijft gelijk. De kwaliteit en toegankelijkheid is om deze reden neutraal beoordeeld (score: 0).

De realisatie van de windturbines in de plansituatie verandert deze beoordeling niet. Voor de bezoekers van Futureland en de havenactiviteiten verandert er niets aan de voorzieningen en ook niets aan de kwaliteit en toegankelijkheid ervan.

Stranden

In de plansituatie blijft het gehele strand aanwezig. Ook de parkeerplaatsen en de strandopgangen blijven intact en hun huidige kwaliteit wordt niet beïnvloed. In de plansituatie is wel een uitbreiding voorzien van de strandvoorzieningen in de vorm van een horecagelegenheid bij het intensieve strand. Gezien de omvang van deze voorziening (maximaal 700 m^2 binnen en 500 m^2 buitenoppervlak) wordt dit beschouwd als een toename van de recreatieve mogelijkheden. Ook is er een beperkte detailhandel of steunpunt voor watersporters mogelijk binnen dit oppervlak. Het horecapaviljoen biedt geen gelegenheid tot overnachten, en grote evenementen zijn niet toegestaan. De bijzondere kenmerken van het intensieve en nabije extensieve strand blijven hierdoor behouden. De plansituatie is om deze reden beoordeeld als licht positief (score: +).

De stranden worden door de realisatie van de windturbines niet aangetast. Ook zijn de stranden op dezelfde manier toegankelijk.

Criterium beleving en aantrekkelijkheid van recreatieve voorzieningen

Haven

In de plansituatie blijft het mogelijk om de havenactiviteiten te zien en te beleven in al haar facetten, waarbij er door de toename van de bedrijvigheid ook meer te zien is: er zijn meer containerterminals en gerelateerde bedrijvigheid gevestigd en een deel van de kavels is met maritieme bedrijvigheid gevuld. Voor bezoekers van Futureland en de haven wordt de buitencontour van Maasvlakte 2 door de windturbines gemarkeerd. De herkenbaarheid van de windturbine opstelling, aan de rand van Maasvlakte 2 is een positief punt. Ook wordt de locatie geassocieerd met een windrijk gebied, en door de koppeling met de bedrijvigheid is er ook sprake van een technisch element in een technische omgeving. De windturbineopstelling als geheel voegt een nieuwe laag toe aan de kust bij Maasvlakte 2. Deze effecten zijn dan ook te zien als licht positief (score: +).

Stranden

De zachte zeewering beneemt het zicht op een groot deel van de bedrijvigheid die er in de plansituatie bij komt. Het is echter mogelijk dat op de stranden en zachte zeewering meer hoge elementen van de industrie zichtbaar zijn. Vooral hoge containerkranen die relatief dichtbij staan en hoge installaties en schoorstenen steken in de plansituatie mogelijk boven de duinen uit. De hoge opgaande elementen zijn naar verwachting vooral vanaf de vloedlijn zichtbaar. Het strand is dan ook iets minder aantrekkelijk dan in referentiesituatie 1.

Wat eveneens verandert is de beleving op de route naar het strand, waaraan veel meer bedrijvigheid ligt. Vooral de bedrijvigheid op de kavels A1 en A2 (chemie, biobased, empty depots) en de verdere uitbreiding van de containerterminals ligt dichtbij de route. De toegang tot het recreatiestrand is hierdoor veel minder groen en ruimtelijk dan in referentiesituatie 1. In referentiesituatie 1 liggen deze kavels nog braak, waardoor ze groen en open zijn. Voor wie natuur, strand en zee wil zien, is deze toegang iets minder aantrekkelijk. Vanwege de beperkte aantasting van de beleving op het strand is dit beoordeeld als een lichte afname van de aantrekkelijkheid van recreatieve voorzieningen.

De windturbines zijn zichtbaar en beleefbaar vanaf de stranden op Maasvlakte 2. Vooral vanaf de activiteitenstranden zijn deze prominent in beeld. De recreanten op deze stranden komen vooral voor hun eigen specifieke activiteiten. Aangezien het gehalte aan technische elementen op het strand aanmerkelijk

wordt vergroot, is dit een vermindering van de beleving van kust en zee. Vanaf het badstrand is de lijnopstelling te ervaren, in samenhang met de zeewering. In zowel het onderzoek van Wulp et. al. (2009), als in de handreiking wordt aangegeven dat een locatie van windturbines bij grootschalige elementen op een 'winderige' locatie over het algemeen als passend ervaren wordt. De Maasvlakte 2 is een duidelijk voorbeeld van een dergelijke locatie.

Het geheel is beoordeeld als een waarneembare vermindering van de aantrekkelijkheid van de stranden (score -). Hoe groot het effect hiervan op het aantal recreanten is, is niet te voorspellen. De recreanten die op Maasvlakte 2 komen, zijn al gewend aan de windturbines op de Slufterdijk en de nabije industrie.

Effecten als gevolg van slagschaduw

Binnen de maximale effectafstand van 1.704 meter voor een 6 MW turbine bevinden zich geen woningen of andere gevoelige objecten. Hinder en/of gezondheidsklachten in de woonomgeving worden dan ook niet verwacht. Er wordt ook geen slagschaduw verwacht op het intensieve strand ten zuiden van de turbines. De plansituatie is dan ook neutraal beoordeeld.

Kantoorgebouwen, bedrijfshallen en recreatiegebied worden niet als slagschaduwgevoelig beschouwd. Voor bedrijven op kavels F, H, J, K en L is het mogelijk wel raadzaam om bij de inrichting van de kavels rekening te houden met mogelijke slagschaduw.

17.4 Effectbeoordeling plansituatie versus referentiesituatie 2

17.4.1 Beschrijving referentiesituatie 2

In referentiesituatie 2 is via een wijzigingsbevoegdheid de mogelijkheid tot het plaatsen van maximaal 24 windturbines met een maximaal vermogen van 4,5 MW opgenomen. De twee varianten binnen de plansituatie geven een bandbreedte aan van de effecten en maken de invulling op basis van het vigerende bestemmingsplan mogelijk. De uitgangspunten (het aantal windturbines, de vermogens en de locaties van de windturbines) die gehanteerd zijn voor de mogelijke windturbines in referentiesituatie 2 zijn gelijk aan de uitgangspunten voor de plansituatie.

Criterium invloed op landschappelijke patronen, elementen en structuren

Alle belangrijke landschappelijke structuren, de havenbekkens en de zeewering, zijn in referentiesituatie 2 aanwezig. De insteekhavens zijn voltooid, en de kavels zijn gevuld met bedrijvigheid. In referentiesituatie 2 is de structuur op het bedrijventerrein afgerond en zijn de landschappelijke structuren rondom gelijk gebleven aan referentiesituatie 1.

Criterium invloed op de openheid van het kustlandschap

De visuele invloed van Maasvlakte 2 reikt in referentiesituatie 2 verder dan in referentiesituatie 1. Maasvlakte 2 is geheel gevuld, waardoor meer industrie in beeld is vanaf de omliggende stranden. Daarnaast zijn de windturbines gerealiseerd. Hoever de visuele invloed precies reikt, heeft te maken met het type bedrijvigheid. Hoge brede gebouwen, vergelijkbaar met de elektriciteitscentrale, zijn van veraf te zien. De hoge kranen van de containerbedrijvigheid zijn slanker en zijn met de afstand minder goed zichtbaar dan de bouwblokken van de chemische industrie en de elektriciteitscentrale. Andere havenbedrijvigheid draagt minder bij aan de visuele invloed, omdat de hoogte in de meeste gevallen minder is.

De totale omvang van het plangebied is het best te zien op ruime afstand, vanaf het zuidelijk gelegen Goeree. Vanaf dichterbij gelegen stranden komt het plangebied alleen in beeld, voor zover het zich niet achter het bestaande havengebied bevindt.

Criterium kwaliteit en toegankelijkheid van de recreatieve voorzieningen in de haven

Haven

Futureland ligt aan de oostkant van het plangebied. De voorziening is gelijk gebleven aan referentiesituatie 1. Futureland is nog steeds goed bereikbaar per ferry, de toegankelijkheid is gelijk aan die in referentiesituatie 1.

Stranden

De voorzieningen zijn gelijk aan die in referentiesituatie 1. Ook de toegankelijkheid van de strandvoorzieningen is hetzelfde.

Criterium beleving en aantrekkelijkheid van recreatieve voorzieningen

Haven

In referentiesituatie 2 is het bestemmingsplan geheel gevuld met de beoogde industrie. Deze havenbedrijvigheid is te beleven en te zien vanaf Futureland, vanaf rondvaarten, vanaf de Prinses Maximaweg, en vanaf de zachte zeewering rondom, met spottersplek. De mogelijkheden om de bedrijvigheid te beleven, nemen toe ten opzichte van referentiesituatie 1.

Stranden

De mogelijkheden voor strandrecreatie zijn vergelijkbaar met referentiesituatie 1. De zachte zeewering beneemt het zicht op een groot deel van de bedrijvigheid op Maasvlakte 2. Afhankelijk van het waarnemingspunt op de stranden en zachte zeewering, zijn er meer hoge elementen van de industrie die zichtbaar kunnen zijn: hoge containerkranen die relatief dichtbij staan en vooral hoge installaties en schoorstenen steken (vooral vanaf de vloedlijn) mogelijk boven de duinen uit.

Ook de windturbines op de zeewering van Maasvlakte 2 zijn gerealiseerd. Ze staan op het activiteitenstrand nabij de zachte zeewering en aan de binnenzijde van de harde zeewering. De hoge opgaande elementen zijn naar verwachting vooral vanaf de vloedlijn zichtbaar. Het strand is dan ook iets minder aantrekkelijk dan in referentiesituatie 1.

Wat eveneens verandert is de beleving op de route naar het strand, waaraan veel meer bedrijvigheid ligt. De toegang tot het recreatiestrand is hierdoor veel minder groen en ruimtelijk dan in referentiesituatie 1. Voor wie natuur, strand en zee wil zien, is deze toegang iets minder aantrekkelijk.

17.4.2 Effectbeoordeling plansituatie

In Tabel 17-9 is de effectbeoordeling van de plansituatie voor de aspect landschap en recreatie ten opzichte van referentiesituatie 2 weergegeven. Na de tabel volgt per criterium een toelichting.

Tabel 17-9 Effectbeoordeling plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 2

Criterium	Plansituatie t.o.v. referentiesituatie 2
Landschap: invloed op landschappelijke patronen, elementen en structuren	0
Visuele invloed: invloed op de openheid van het kustlandschap	0
Kwaliteit en toegankelijkheid van recreatieve voorzieningen	Haven: 0 Stranden: +
Beleving en aantrekkelijkheid van recreatieve voorzieningen	Haven: 0 Stranden: 0

Criterium invloed op landschappelijke patronen, elementen en structuren

De structuur van de plansituatie is vergelijkbaar met referentiesituatie 2. Dit is dan ook beoordeeld als neutraal (score: 0).

Criterium invloed op de openheid van het kustlandschap

In de plansituatie is een grotere variatie in mogelijkheden voor bedrijvigheid, waarbij zich vooral in het hart van het plangebied, en nabij de Slufter minder chemie (met hoge installaties en schoorstenen) kan vestigen. Dat is gunstig voor het beeld. Het totale horizonbeslag blijft echter gelijk aan het horizonbeslag van referentiesituatie 2. Het geheel is daarom beoordeeld als neutraal (score: 0).

Criterium kwaliteit en toegankelijkheid van de recreatieve voorzieningen

Haven

Bezoekers van Maasvlakte 2 hebben dezelfde mogelijkheden om de havenactiviteiten te bezoeken als in referentiesituatie 2. Dit is dan ook beoordeeld als neutraal (score: 0).

Stranden

In de plansituatie is uitbreiding voorzien van de strandvoorzieningen in de vorm van een horecagelegenheid bij het intensieve strand. Gezien de omvang van deze voorziening (maximaal 700 m^2 binnen en 500 m^2 buitenoppervlak) wordt dit beschouwd als een toename van de recreatieve mogelijkheden. Ook is er beperkt detailhandel of steunpunt voor watersporters mogelijk binnen dit oppervlak. Het horecapaviljoen biedt geen gelegenheid tot overnachten, en grote evenementen zijn niet toegestaan. De bijzondere kenmerken van het intensieve en nabije extensieve strand blijven hierdoor behouden. De plansituatie is om deze reden beoordeeld als positief (score: +).

Criterium beleving en aantrekkelijkheid van recreatieve voorzieningen

Haven

In de plansituatie is door de toename van de variatie in bedrijvigheid mogelijk meer te zien dan in referentiesituatie 2. Het gehalte aan maritieme bedrijvigheid neemt mogelijk iets toe, dat is gunstig voor de recreanten. Andere vormen van industrie zijn mogelijk minder interessant, denk aan empty depots, bulk of biomassa. Het geheel is beoordeeld als neutraal. De mogelijkheden om Maasvlakte 2 te bezoeken en in zijn geheel te bekijken zijn ongeveer even groot als in referentiesituatie 2.

Stranden

In de plansituatie blijft net als in referentiesituatie 2 het gehele strand intact. Het zicht vanaf het strand op de bedrijvigheid is vergelijkbaar met de situatie in referentiesituatie 2, waarbij slechts beperkte veranderingen waarneembaar zijn. Het geheel is dan ook beoordeeld als neutraal (score: 0).

17.5 Overzicht effectbeoordeling

In Tabel 17-10 zijn de effecten van de plansituatie voor de aspecten landschap en recreatie ten opzichte van beide referentiesituaties samengevat.

Tabel 17-10 Effectbeoordeling plansituatie ten opzichte van beide referentiesituaties

Criterium	Plansituatie t.o.v. referentiesituatie 1	Plansituatie t.o.v. referentiesituatie 2
Landschap: invloed op landschappelijke patronen, elementen en structuren	-	0
Visuele invloed: invloed op de openheid van het kustlandschap	-	0

Kwaliteit en toegankelijkheid van recreatieve voorzieningen	Haven: 0	Haven: 0
	Stranden: +	Stranden: +
Beleving en aantrekkelijkheid van recreatieve voorzieningen	Haven: +	Haven: 0
	Stranden: -	Stranden: 0

Belangrijk voor het landschap van Maasvlakte 2 is dat de zachte zeewering als ruggengraat in het gebied aanwezig blijft. De zachte zeewering is niet alleen belangrijk voor de landschapsstructuur, ook zijn de recreatieve functies in het havengebied eraan gekoppeld.

Het grootste effect ontstaat door de toevoeging van windturbines ten opzichte van referentiesituatie 1. Hierdoor nemen de effecten op landschappelijke patronen, elementen en structuren, de visuele invloed en de beleving van het strand in negatieve zin toe.

Het grootste positieve effect is op het intensieve strand te verwachten door de realisatie van het strandpaviljoen, dat de kwaliteit, beleving en aantrekkelijkheid van de recreatieve voorzieningen vergroot.

17.6 Mitigerende maatregelen

Er worden op basis van de onderzoeksresultaten geen mitigerende maatregelen nodig geacht. Hierbij wordt wel opgemerkt dat de best afleesbare opstelling is plaatsing van één type windturbine (gelijk aantal van 3 rotorbladen, gelijke maatvoering, gelijke rotordiameter en ashoogte, identieke gondel en afwerking van de mast) is te verkiezen boven het gebruik van meerdere typen windturbines, omdat daarmee de samenhang in de opstelling beter herkenbaar blijft. Voor de 3 MW turbines is bovendien geen obstakelverlichting vereist, waardoor deze ’s nachts geen visuele invloed hebben op het open kustlandschap.

Een bijkomende maatregel voor 6 MW windturbines is om de lichtintensiteit van de nachtelijke verlichting bij helder weer te dimmen. De richtlijnen maken het mogelijk de lichtintensiteit terug te brengen tot 30% bij zicht van 5 km of meer, of tot 10% bij zicht van 10 km of meer. Dit vermindert de effecten op de openheid van de kust ’s nachts, vooral vanaf het verder weg gelegen Goeree, maar ook vanaf dichterbij gelegen gezichtspunten vermindert dit de visuele invloed op de openheid van het kustlandschap.

17.7 Leemten in kennis en aanzet evaluatieprogramma

17.7.1 Leemten in kennis

De indeling in recreanten is gemaakt op basis van beschikbare informatie over recreanten die de haven en haar stranden bezoeken en geeft daarmee een reëel beeld van de situatie. Er ligt echter geen doelgroepen of vergelijkbaar onderzoek aan ten grondslag.

17.7.2 Aanzet monitorings- en evaluatieprogramma

Een monitorings- en evaluatieprogramma is niet van toepassing op landschap en recreatie.

18 ARCHEOLOGIE

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de voorgenomen activiteit op het aspect archeologie beschreven.

18.1 Beleidskader

In Tabel 18-1 is de relevante wet- en regelgeving en het relevante beleid weergegeven voor het aspect archeologie.

Tabel 18-1 Beleidskader archeologie

Wet- en regelgeving of beleid	Inhoud en relevantie
Europees beleid	
Verdrag van Malta (1992)	Het streven naar het behouden van archeologie in de bodem, het zogenaamde "behoud in situ" (artikel 4, tweede lid). Tijdig rekening houden in de ruimtelijke ordening met de mogelijkheid of aanwezigheid van archeologische waarden, zodat er nog ruimte is voor archeologievriendelijke alternatieven (artikel 5). De ontwikkelaar is verantwoordelijk voor de kosten van het archeologisch onderzoek en de uitwerking van de resultaten (artikel 6). Het belangrijkste uitgangspunt van het verdrag is behoud van archeologische waarden in de bodem. Hierbij gaat het om de diepere ondergrond onder het opgespoten zand. In het geval van Maasvlakte 2 is vondstmateriaal in het gewonnen zand is al niet meer ‘in situ’, maar wel op andere manieren waardevol. Mogelijk bevinden zich archeologische waarden in het gewonnen zand voor de aanleg van Maasvlakte 2.
Nationaal beleid	
Erfgoedwet (2016)	De Erfgoedwet is het belangrijkste sectorale instrument voor de bescherming van cultureel erfgoed. De wet heeft o.a. betrekking op archeologische waarden en op het uitvoeren van archeologisch onderzoek. Vanaf 2019 zal tevens de Omgevingswet van kracht zijn, deze vervangt de nu nog geldende delen van Monumentenwet 1988.
Provinciaal beleid	
Cultuurhistorische kaart van Zuid-Holland/ Cultuurhistorische Hoofdstructuur (CHS)	Dit document bestaat uit een aantal kaarten voor de bepaling van de trefkans op aanwezigheid van archeologische sporen (archeologische kenmerkenkaart en waardenkaart). Het belangrijkste uitgangspunt van het verdrag is behoud van archeologische waarden in de bodem. Hierbij gaat het om de diepere ondergrond onder het opgespoten zand. In het geval van Maasvlakte 2 is vondstmateriaal in het gewonnen zand is al niet meer ‘in situ’, maar wel op andere manieren waardevol.
Gemeentelijk beleid	
Beleidsnota Archeologie Rotterdam (2008)	Naast de beleidsnota bestaan de volgende instrumenten: Archeologische waarden- en beleidskaart Rotterdam en de Archeologieverordening Rotterdam. Op de kaart staat aangegeven wat de kans is op het aantreffen van archeologie en wat het beleid is. Via de verordening worden archeologische vindplaatsen beschermd (artikel 3) en is een meldingsplicht bij werkzaamheden geregeld (artikel 4). In het bestemmingsplan dient een aparte paragraaf te worden opgenomen over de archeologische waarden en verwachtingen in het gebied en daaraan gekoppelde regels (vergunningen).

18.2 Beoordelingskader

De effecten voor het aspect archeologie zijn bepaald op basis van het beoordelingscriterium uit Tabel 18-2. Onder de tabel volgt een toelichting op het beoordelingscriterium en gehanteerde methode.

Tabel 18-2 Beoordelingskader archeologie

Aspect	Beoordelingscriterium	Meeteenheid
Archeologie	Aantasting van archeologisch waarden	Kan op aantasting van archeologische waarden

Studiegebied

Bij de effectbeoordeling archeologie is beoordeeld in hoeverre archeologische waarden worden beïnvloed door het voornemen om het bestemmingsplan voor Maasvlakte 2 te vernieuwen. Hierbij is gekeken naar de kans op het aantasten van archeologische waarden in de bodem als gevolg van bedrijvigheid op de verschillende kavels. De ontwikkeling en nieuwvestiging van bedrijvigheid kan gepaard gaan met bodem beroerende werkzaamheden in de ondergrond direct onder de bebouwing. Het studiegebied is daarmee gelijk aan het plangebied. De effectbepaling is kwalitatief gedaan, op basis van de beschikbare informatie en kaartmateriaal.

Maatgevende segmenten

Maatgevende segmenten ten aanzien van archeologie zijn segmenten waarvoor diepe heiwerkzaamheden (tot in de vroeg holocene lagen) vereist zijn. Dit zal mogelijk alleen het geval zijn bij de bouw van kademuren en daarbij toepassen van palen damwanden c.q. diepwanden (Havenbedrijf Rotterdam, 2007). Of heiwerkzaamheden nodig zijn en tot welke diepte, wordt bepaald door de gebouwen en constructies die gerealiseerd worden. Binnen elk marktsegment bestaat de mogelijkheid dat heiwerkzaamheden noodzakelijk zijn, daarmee is er geen maatgevend segment ten aanzien van archeologie.

Criterium aantasting van archeologische waarden

Gezien de aard van het plangebied (water en opgespoten land) kan het gaan om scheepsresten of -wrakken en andere archeologische vondsten uit de prehistorie. Op basis van de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW), de cultuurhistorische kaart van de Provincie Zuid-Holland, de archeologische kaart uit het bestemmingsplan Maasvlakte 2 en de bijlage Archeologie bij het MER voor de aanleg van Maasvlakte 2 (Havenbedrijf Rotterdam, 2007) is de (kans op) beïnvloeding van de archeologische waarde bepaald en beoordeeld.

Tabel 18-3 Beoordelingskader archeologie

Score	Bekende archeologische waarden
++ / +	N.v.t. In de archeologie is ex situ gelijk aan vernietiging. Archeologie kan daarom nooit positief scoren alleen neutraal of negatief.
0	Kwaliteiten blijven behouden. In dit geval is er geen verandering, of effect op, waardevolle elementen of structuren.
-	Kwaliteiten worden aangetast. Hiervan is sprake wanneer het gaat om een beperkte aantasting van archeologische waarden.
- -	Kwaliteiten worden ernstig aangetast. Hiervan is sprake wanneer archeologisch waarden verdwijnen of in ernstige mate worden aangetast als gevolg van ingrepen. Hieronder valt ook de aantasting van beschermde archeologische monumenten, andersoortige AMK-terreinen en archeologisch belangrijke plaatsen.

18.3 Effectbeoordeling plansituatie versus referentiesituatie 1

18.3.1 Beschrijving referentiesituatie 1

Maasvlakte 2 kent op verschillende locaties “te verwachten” archeologische waarden. Gezien de locatie aan zee kunnen er mogelijk scheepsresten of -wrakken in het gebied aanwezig zijn. Figuur 18-1 laat een uitsnede zien van de IKAW, waarop een classificatie van de trefkans op archeologische resten is weergegeven. Hierop is te zien dat voor het gebied van Maasvlakte 2 verschillende verwachtingen van toepassing zijn: lage, middelhoge en hoge trefkans. De trefkansen die voor gebieden onder water zijn aangegeven, hebben, waar het schepen betreft, ook betrekking op de kwaliteit van de bewaarde scheepsresten. Figuur 18-2 laat een uitsnede zien van de cultuurhistorische kaart van de provincie Zuid-Holland, waarop een aantal locaties van scheepswrakken weergegeven zijn. Dit zijn een aantal scheepswrakken ter plaatse van reeds opgespoten gebieden van Maasvlakte 2 en een plank en een deel van een spant uit een scheepswrak in het noordwestelijke deel van het gebied (ook reeds opgespoten). Tijdens de aanleg van fase 1 van Maasvlakte 2 heeft uitgebreide monitoring en archeologisch onderzoek plaatsgevonden. De methodiek en resultaten van dit unieke onderzoek zijn vastgelegd in Interdisciplinary archaelogical research programme Maasvlakte 2, Rotterdam (Moree & Sier, 2015).

Recent onderzoek van het Bureau Oudheidkundig Onderzoek Rotterdam (BOOR, 20 maart 2013, geactualiseerd in oktober 2016) bijgevoegd in Bijlage G heeft uitgewezen dat er verschillende archeologische waarden te verwachten zijn in het gebied van Maasvlakte 2 (zie Figuur 18-3). Het gebied is ingedeeld in zones, waarin op verschillende diepten archeologische waarden te verwachten zijn. Voor gebied 1 t/m 4 uit Figuur 18-3 is dat respectievelijk vanaf 3 meter -NAP, vanaf 7 meter -NAP, vanaf 18 meter -NAP en dieper dan de onderwaterbodem. In deze zones zijn archeologische waarden te verwachten uit drie categorieën[51]:

- archeologie van de prehistorische periode op de zandwinningslocaties op de Noordzee, in het gebied van Maasvlakte 2 en het Yangtzekanaal;
- scheepsarcheologische vondsten in de Subatlantische geulafzettingen;
- scheepsarcheologische en andere vondsten op de (voormalige) zeebodem in het gebied van Maasvlakte 2 en zandwinningslocaties op de Noordzee.

Op drie plekken in de bodem van de Yangtzehaven zijn vondsten en resten van kampplaatsen uit de prehistorie opgegraven. Het gaat om resten op een diepte van ca.18 meter -NAP. Vergelijkbare resten zijn mogelijk verspreid over het gehele gebied aanwezig. Het plangebied van Maasvlakte 2 kent dus een hoge verwachting voor prehistorische vindplaatsen tussen 18 en 25 meter -NAP, met uitzondering van delen waar vroeg holocene lagen zijn weggebaggerd (Maasgeul/Eurogeul en delen van nieuwe havenbekkens). Naast vondsten in oorspronkelijke contexten, zijn er verplaatste archeologische resten te verwachten in het opgespoten zand van Maasvlakte 2. In het opgespoten zand zijn benen spitsen, menselijk botmateriaal en vuurstenen werktuigen uit het Mesolithicum aangetroffen.

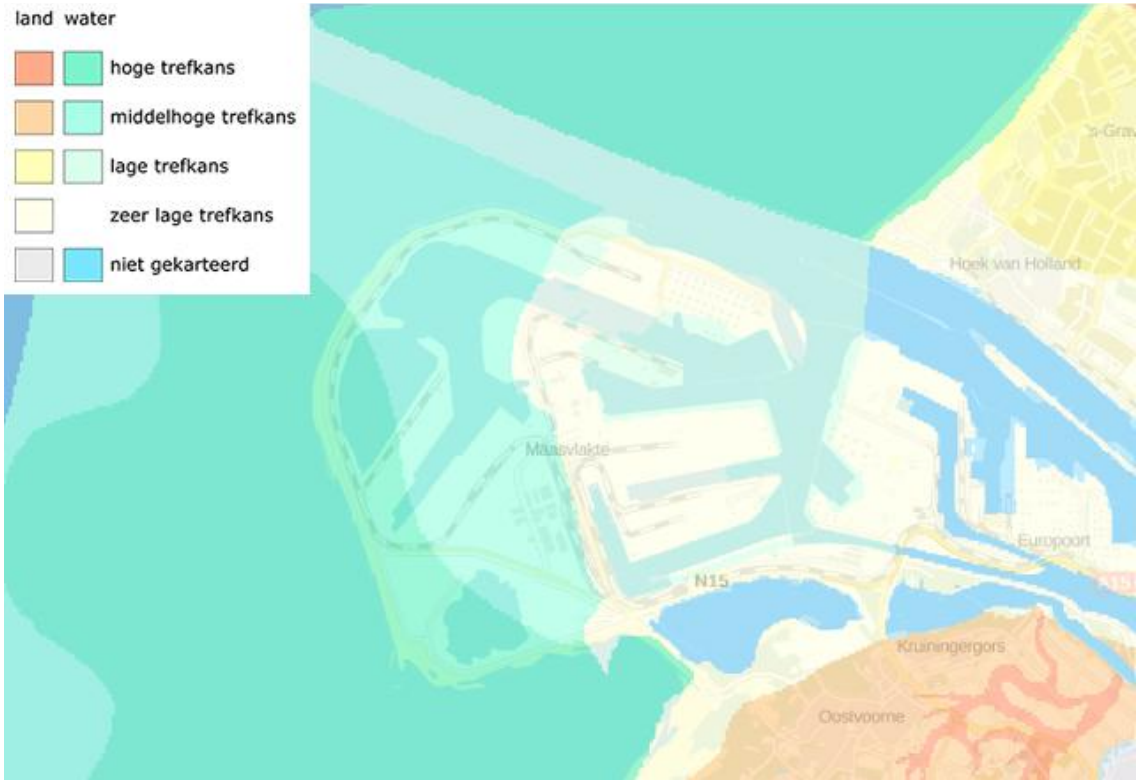
Aanwezigheid van Subatlantische geulen is beperkt tot het zuidoostelijk deel van Maasvlakte 2 (zie Figuur 18-3). De geulen worden verwacht op een diepte wat voorheen (met de voormalige zeebodem) maximaal 10 meter -NAP was. Eventuele scheepswrakken liggen tussen 7 tot 17.5 meter -NAP. Overige vondsten in de rest van het gebied worden uitsluitend nog buiten het landgedeelte verwacht, onder de huidige zeebodem. Wel is een scheepswrak op 18 meter -NAP behouden in het gebied ten noorden van de Yangtzehaven.

Concluderend kunnen in het hele plangebied uitsluitend archeologische waarden *in hun oorspronkelijke context* worden verwacht in het bodemtraject van *ten minste* dieper dan 3 meter -NAP (BOOR, 20 maart 2013, geactualiseerd in oktober 2016). Dit wordt bepaald door de mogelijke aanwezigheid van scheepsarcheologische resten in de kleine verbindingszone met Maasvlakte 1 in de zuidoosthoek van het plangebied. Voor de rest van het plangebied geldt deze verwachtingswaarde dieper dan 7 meter -NAP. De verwachting voor het traject dieper dan 7 meter -NAP (en bijbehorend vergunning-regime) kan worden gedifferentieerd voor de deelgebieden 2 (waarden dieper dan 7 m -NAP), 3 (waarden dieper dan 18 meter -NAP) en 4 (waarden dieper dan de huidige onderwaterbodem). Er worden dus zowel op grote diepte vanaf

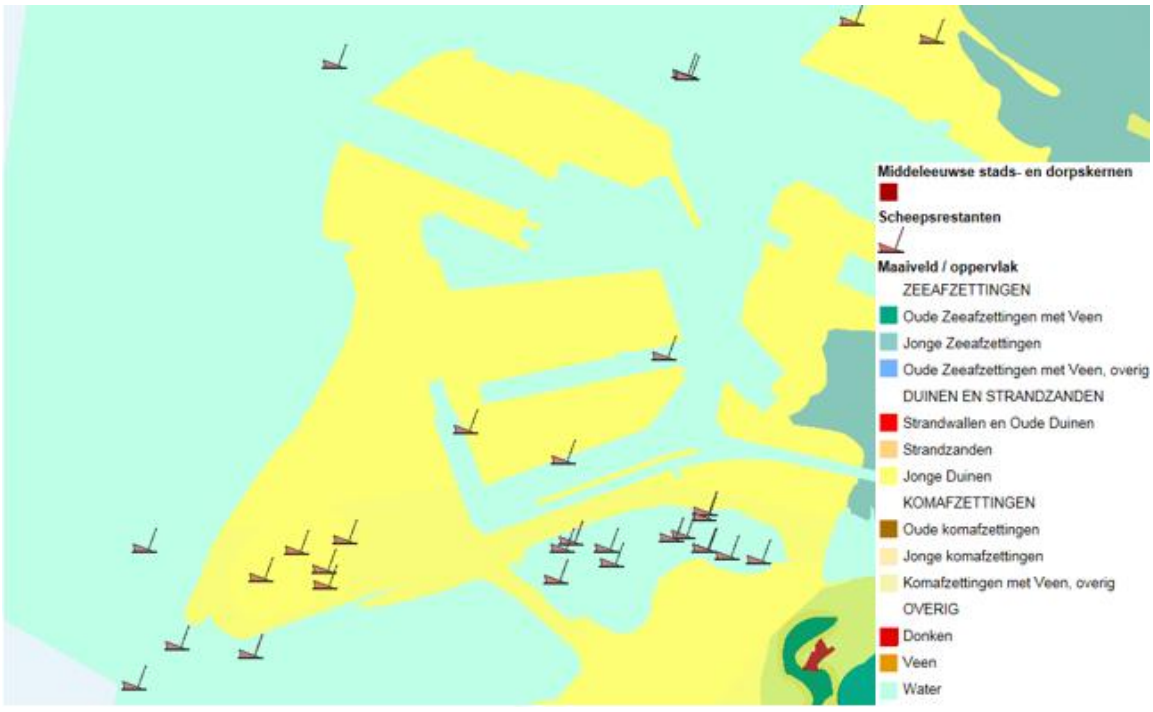
[51] **Categorie I** - Archeologie van de prehistorische periode. Er is een verwachting voor vondsten uit het Midden en Laat Paleolithicum op de zandwinningslocaties op de Noordzee en voor vondsten uit het Midden en Laat Paleolithicum (Oude Steentijd) en het Mesolithicum (Midden Steentijd) in het gebied van Maasvlakte 2 en de verbinding met de Yangtzehaven.
Categorie II - Scheepsarcheologische vondsten in zogenaamde Subatlantische geulafzettingen (daterend vanaf circa 800 voor Christus tot recent). De vondsten liggen, in tegenstelling tot de categorie 3-vondsten, in (voormalige) geulen, dus niet direct op de oude zeebodem.
Categorie III - Scheepsarcheologische en andere vondsten op de (voormalige) zeebodem van het Maasvlakte 2 - gebied en het zandwinningsgebied op de Noordzee.

18 meter -NAP alsmede in het opgespoten zand archeologische resten verwacht uit de prehistorische periode. Op diepte vanaf 3, 7 of 18 meter -NAP worden scheeps-archeologische resten verwacht.

Voor de archeologische waarden in situ zijn geen autonome ontwikkelingen van toepassing. Bij de uitbreiding van de bebouwing op de huidige Maasvlakte is een kans op aantasting van archeologische waarden als hierbij heiwerkzaamheden plaats vinden tot in vroeg holocene lagen. Dit zal mogelijk alleen het geval zijn bij de bouw van kademuren en daarbij toepassen van palen damwanden c.q. diepwanden (Havenbedrijf Rotterdam, 2007).



Figuur 18-1 Uitsnede Indicatieve Kaart Archeologische Waarden, dd. 25-04-2017



Figuur 18-2 Uitsnede Cultuurhistorische kaart, dd. 25-04-2017 (Bron: wwww.zuid-holland.nl)



Figuur 18-3 Plankaart archeologie (Bestemmingsplan Rotterdam Maasvlakte 2)

18.3.2 Effectbeoordeling plansituatie

In Tabel 18-4 zijn de effecten van de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 1 samengevat. Onder de tabel wordt de effectbeoordeling toegelicht.

Tabel 18-4 Effectbeoordeling plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 1

Criterium	Plansituatie t.o.v. referentiesituatie 1
Aantasting van archeologisch waarden	-

Criterium aantasting van archeologische waarden

Gezien de aanleg van de Maasvlakte 2 door middel van het opspuiten van zand en een toename van de bebouwing kunnen de onderliggende lagen verder in elkaar worden gedrukt. Als zich hier archeologische waarden bevinden, dan kunnen deze worden aangetast. Dit risico geldt in het plangebied alleen voor houten scheepswrakken (Categorie II) en is als verwaarloosbaar beoordeeld, gezien het feit dat deze wrakken vaak al met zand zijn opgevuld. Voor archeologische waarden in Categorie I en III geldt dat de effecten neutraal tot licht conserverend zijn.

Archeologische waarden kunnen wel worden aangetast als gevolg van bijvoorbeeld ontgravingen en heiwerkzaamheden, gezien het feit dat er vanaf 3 meter -NAP, 7 meter -NAP (deelgebied 2), 18 meter -NAP (deelgebied 3) en dieper dan de huidige onderwaterbodem (deelgebied 4) waarden aanwezig kunnen zijn. De effecten op archeologische waarden is daarom licht negatief beoordeeld (score: -).

Naast de archeologische waarden die hierboven zijn genoemd, kunnen secundaire vondsten worden aangetroffen. Deze vondsten zijn te verwachten op locaties waar grond van elders is aangevoerd, zoals bijvoorbeeld het gebied van Maasvlakte 2 waar opgespoten zand is gedeponeerd. Deze vondsten zijn afkomstig uit de bodem van de zandwinninglocaties op de Noordzee en bestaan bijvoorbeeld uit benen spitsen, vuurstenen werktuigen en menselijk botmateriaal uit het Mesolithicum.

In de plansituatie zijn twee aanlandingszones voorzien. Deze zones sluiten op land aan op gebieden waar op 7 meter -NAP (zuidelijke aanlandingszone) en op 18 meter -NAP (noordelijke aanlandingszone) waarden aanwezig kunnen zijn. Dit is een aandachtspunt voor de uitwerking van de aanleg en afhankelijk van de diepte waarop de kabels en leidingen daadwerkelijk aangelegd worden.

Op zee kunnen in situ kampresten uit het laat paleolithicum (tot 8800 v.C.) en het vroeg mesolithicum (8800-7100 v.C.) aanwezig in de zeebodem. Binnen de aanlandingszones kunnen scheeps- en vliegtuigwrakken worden aangetroffen. Deze resten kunnen door de aanleg van kabels en leidingen verstoord raken. Deze verstoring kan beperkt worden door een tracé te optimaliseren zodat archeologische resten vermeden worden.

18.4 Effectbeoordeling plansituatie versus referentiesituatie 2

18.4.1 Beschrijving referentiesituatie 2 en effectbeoordeling plansituatie

De archeologische waarden die in het gebied aanwezig zijn, zijn in referentiesituatie 1 en 2 hetzelfde en daarom is geen aparte beschrijving opgenomen. In referentiesituatie 2 is het vigerend bestemmingsplan gerealiseerd.

In Tabel 18-5 zijn de effecten van de de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 2 weergegeven. Onder de tabel zijn de belangrijkste conclusies samengevat.

Tabel 18-5 Effectbeoordeling plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 2

Criterium	Plansituatie t.o.v. referentiesituatie 2
Aantasting van archeologisch waarden	0

Criterium aantasting van archeologische waarden

De bandbreedte van de invulling van het gebied is in referentiesituatie 2 vergelijkbaar met de invulling van het gebied in de plansituatie. Er is geen onderscheid gemaakt tussen de eventuele aantasting van archeologische waarden op basis van de marktsegmenten. De verschillen in marktsegmenten in referentiesituatie 2 en de plansituatie leiden daarom niet tot andere verwachte effecten.

In de plansituatie zijn twee aanlandingszones voorzien. Deze zones sluiten op land aan op gebieden waar op 7 meter -NAP (zuidelijke aanlandingszone) en op 18 meter -NAP (noordelijke aanlandingszone) waarden

aanwezig kunnen zijn. Dit is een aandachtspunt voor de uitwerking van de aanleg en afhankelijk van de diepte waarop de kabels en leidingen daadwerkelijk aangelegd worden.

Op zee kunnen in situ kampresten uit het laat paleolithicum (tot 8800 v.C.) en het vroeg mesolithicum (8800-7100 v.C.) aanwezig in de zeebodem. Binnen de aanlandingszones kunnen scheeps- en vliegtuigwrakken worden aangetroffen. Deze resten kunnen door de aanleg van kabels en leidingen verstoord raken. Deze verstoring kan beperkt worden door een tracé te optimaliseren zodat archeologische resten vermeden worden.

Het effect in de plansituatie is neutraal beoordeeld ten opzichte van referentiesituatie 2 (score: 0).

18.5 Overzicht effectbeoordeling

In Tabel 18-6 zijn de effecten van de de plansituatie ten opzichte van beide referentiesituaties voor het aspect archeologie weergegeven. Onder de tabel zijn de belangrijkste conclusies samengevat.

Tabel 18-6 Eeffectbeoordeling plansituatie ten opzichte van beide referentiesituaties

Criterium	Plansituatie t.o.v. referentiesituatie 1	Plansituatie t.o.v. referentiesituatie 2
Aantasting van archeologisch waarden	-	0

Criterium aantasting van archeologische waarden

Voor archeologische waarden in Categorie I, II en III geldt dat de effecten neutraal tot licht conserverend zijn. Archeologische waarden kunnen wel worden aangetast als gevolg van bijvoorbeeld ontgravingen en heiwerkzaamheden, gezien het feit dat er vanaf 3 meter -NAP, 7 meter -NAP (deelgebied 2), 18 meter -NAP (deelgebied 3) en dieper dan de huidige onderwaterbodem (deelgebied 4) waarden kunnen worden gevonden. De effecten op archeologische waarden zijn daarom licht negatief beoordeeld ten opzichte van referentiesituatie 1 (score: -).

In referentiesituatie 2 vinden dezelfde mogelijke effecten plaats als in de plansituatie. Ten opzichte van referentiesituatie 2 zijn de effecten van de plansituatie daarom neutraal beoordeeld (score: 0).

18.6 Mitigerende maatregelen

Archeologische waarden kunnen worden beschermd door de bodem waarin deze waarden zich bevinden onaangetast te laten (behoud in situ). De ontwikkelingen op Maasvlakte 2 kunnen eventueel aanwezige archeologische waarden verstoren. Als blijkt dat ontwikkelingen bekende of verwachte archeologische waarden verstoren, is het belangrijk om vrijstellingsmarges te hanteren, namelijk een vergunningplicht voor bodemingrepen in het landgedeelte:

- met een diepte vanaf 3 m -NAP in gebied 1;
- met een diepte vanaf 7 m -NAP in gebied 2;
- met een diepte vanaf 18 m -NAP in gebied 3;
- dieper dan de onderwaterbodem in het watergedeelte in gebied 4.

Ook wordt aangeraden om bedrijvigheid waar diepe heiwerkzaamheden noodzakelijk zijn te plaatsen in de gebieden met een lage verwachtingswaarde voor archeologie. Dit is uiteraard wel afhankelijk van de mogelijkheid om hier flexibel in te zijn. Een archeologische plantoets door de gemeente wijst dit uit. Onderzoek in dit gebied blijft maatwerk en bij het toetsen van bouwplannen wordt rekening gehouden met de exacte bodemingreep, de gespecificeerde archeologische verwachting en de bodemgesteldheid.

18.7 Leemten in kennis en aanzet evaluatieprogramma

18.7.1 Leemten in kennis

Er zijn geen leemten in kennis geconstateerd voor het aspect archeologie die de besluitvorming over het bestemmingsplan kunnen belemmeren.

18.7.2 Aanzet monitorings- en evaluatieprogramma

Een monitorings- en evaluatieprogramma is voor het aspect archeologie niet van toepassing.

19 REFERENTIES

BOOR. (20 maart 2013, geactualiseerd in oktober 2016). *Notitie Archeologie en Bestemmingsplan Maasvlakte 2.* Rotterdam: BOOR.

College van GS en B&W. (2014). *Besluit tot vaststelling van de Veiligheidscontour Maasvlakte 1 en Maasvlakte 2.* College van Gedeputeerde Staten van de provincie Zuid-Holland en het college van burgemeesters en wethouders van de gemeente Rotterdam.

DCMR. (2011). *Beleidskader Groepsrisico Rotterdam.* DCMR Milieudienst Rijnmond.

DCMR. (2016). *Datarapportage MEP Maasvlakte 2 (2013 t/m 2015).* DCMR MIlieudienst Rijnmond en Havenbedrijf Rotterdam N.V.

DCMR. (2017). *Groepsrisicoberekeningen Maasvlakte 2.*

Deltacommissie. (2008). *Samen werken met water.* Den Haag: Deltacommissie.

H+N+S Landschapsarchitecten. (2013). *Handreiking waardering landschappelijke effecten van windenergie.* Agentschap NL.

Havenbedrijf Rotterdam. (2007). *MER Bestemming Maasvlakte 2, Bijlage Verkeer en Vervoer.* Rotterdam: Havenbedrijf Rotterdam.

Havenbedrijf Rotterdam. (2007). *Milieueffectrapportage Aanleg Maasvlakte 2, Bijlage Archeologie.* Rotterdam: Havenbedrijf Rotterdam, projectorganisatie Maasvlakte 2.

Havenbedrijf Rotterdam. (2010). *Masterplan Maasvlakte 2. Haven van de toekomst.* Rotterdam: Projectorganisatie Maasvlakte 2.

Havenbedrijf Rotterdam. (2011). *Het oog wil ook wat, een haven van wereldklasse wil er ook zo uitzien.* Rotterdam.

Havenbedrijf Rotterdam. (2013). *Milieueffectrapport Havenbestemmingsplannen. Deelrapport Externe Veiligheid.* Rotterdam: Havenbedrijf Rotterdam N.V.

Havenbedrijf Rotterdam. (2016). *Jaarverslag 2015.* Rotterdam: Havenbedrijf Rotterdam. Opgehaald van https://jaarverslag2015.portofrotterdam.com/succesfactoren/bereikbaarheid/ambitie

Havenbedrijf Rotterdam N.V. (2005). *SIMZ Verkeersanalyse ten behoeve van nieuwe haven UFA (Beergat).*

Havenbedrijf Rotterdam N.V. (2007). *Milieueffectrapport Bestemming Maasvlakte 2 - Bijlage Nautische veiligheid en bereikbaarheid.*

Havenbedrijf Rotterdam N.V. (2007). *Milieueffectrapport Bestemming Maasvlakte 2 - Hoofdrapport.*

Havenbedrijf Rotterdam N.V. (2013). *Milieueffectrapport Havenbestemmingsplannen - Hoofdrapport.*

Havenbedrijf Rotterdam, N. (2016). Maasvlaktestrand. *https://www.maasvlakte2.com/en/index/show/id/71/Recreatie*.

Havenbedrijf Rotterdam, N. (2016). Nieuws. *https://www.maasvlakte2.com/nl*.

KiM. (2016). *Mobiliteitsbeeld 2016.* Den Haag: Kennisinstituur voor Mobiliteitsbeleid.

Ministerie van IenM. (2016). *Beantwoording Kamervragen van het lid Smaling (SP) over miljardeninvestering in nieuwe verkeersprojecten.* Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Milieu.

Ministerie van Infrastructuur en Milieu. (2010). *Structuurvisie INfrastructuur en ruimte.* Rijksoverheid.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat. (2006). *Planologische Kernbeslissing Project Mainportontwikkeilng Rotterdam (2006), Deel 4: Definitieve tekst na parlementaire instemming.* Den Haag: Ministerie van Verkeer en Waterstaat.

Moree, J., & Sier, M. (. (2015). *Interdisciplinary archaelogical research programme Maasvlakte 2, Rotterdam.* Rotterdam: BOOR.

Provincie Zuid-Holland. (2008). *Bepaling invloedsgebied groepsrisico.* Provincie Zuid-Holland.

Provincie Zuid-Holland. (2013). *Beleidsvisie Groen.*

Provincie Zuid-Holland. (2017). *Visie Mobiliteit en Ruimte.* Den Haag: Provincie Zuid-Holland.

RHDHV. (2016). *Berekeningen van het groepsrisico ten behoeve van een nieuw havenervaringscentrum.* Royal HaskoingDHV.

Rijkswaterstaat. (2015). *Beheer- en ontwikkelplan voor de Rijkswateren 2016 - 2021.* Ministerie van Infrastructuur en Milieu.

Rijkswaterstaat. (2016). *Handboek Immissietoets 2016.* Ministerie van Infrastructuur en Milieu.

Royal Haskoning DHV. (2007). *Milieueffectraport Aanleg en Bestemming Maasvlakte 2, Bijlage Water.* RHDHV.

Royal HaskoningDHV. (2013). *Milieueffectrapport Havenbestemmingsplannen - Deelrapport Water.*

RVO. (2014). *Handboek Risicozonering Windturbines.* Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.

Vries, S. d., Boer, T. d., Goossen, C., & Wulp, N. v. (2008). *De beleving van grote wateren, de invloed van een aantal man-made elementen onderzocht.* Wageningen University.

WLIDelft Hydraulics. (2006). *Effect van cumulatieve warmtelozingen in de huidige Maasvlakte en Maasvlakte 2 havengebied.* Delft: WLIDelft Hydraulics.

WLIDelft Hydraulics. (2006). *Warmtelozingen in het Maasvlakte 2 gebied. Aanvullende modelberekeningen voor de verlaging van de temperatuur in de haven.* Delft: WLIDelft Hydraulics.

Wulp, N. v. (2009). Verrommeling van het landschap, de rol van storende elementen. *Landschap*, 133-144.

Wulp, N. v., Veeneklaas, F., & Farjon, J. (2009). Krassen op het landschap, Over de beleving van storende elementen. *WOt-Paper*, 1-8.

Zuid-Holland, P. (2016). *Ruimtelijke kwaliteitskaart en gebiedsprofielen.* Internetsite.

- Voortgangsrapportage 2016 Havenvisie 2030, Havenbedrijf Rotterdam, december 2016
- Bacchiocchi, F., & Airoldi, L. (2003). Distribution and dynamics of epibiota on hard structures for coastal protection. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 56(5), 1157-1166.
- Bakker, G. & S.D. Elzerman. 2014. Vogelinventarisatie Sluftergebied, Maasvlakte 2013-2014 – ten behoeve van Passende Beoordeling in het kader van de Natuurbeschermingswet. bSR-rapport 238. Bureau Stadsnatuur, Rotterdam
- Baerdemaeker, A. de, M.A.J. Grutters, N. de Zwarte & R. Haselager. 2013. Vleermuismigratie bij windturbinepark Zuidwal op de Maasvlakte. bSR-rapport 210. Bureau Stadsnatuur, Rotterdam.
- Barclay, R. M. R., E. F. Baerwald & J. C. Gruver. 2007. Variation in bat and bird fatalities at wind energy facilities: Assessing the effects of rotor size and tower height. Canadian Journal of Zoology 85: 381-387.
- Brinkmann, R., Behr, O., Niermann, I. & Reich, M. 2011: Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermaüsen an Onshore-Windenergieanlagen. (In German with an English summary:Methods to assess and reduce collision risk of bats at onshore wind energy turbines). - Cuvillier Verlag, Goöttingen, Germany, Umwelt und Raum 4, 457 pp.
- Broekmeyer, M.E.A., E.P.A.G. Schouwenberg, M. van der Veen, A.H. Prins & C.C. Vos, 2005. Effectenindicator Natura 2000-gebieden. Achtergronden en verantwoording ecologische randvoorwaarden en storende factoren. Wageningen, Alterra. Alterra-rapport 1375.
- Bruijs, M.C.M., 2007. Bureaustudie naar technische en operationele maatregelen bij koelwaterinlaten om de effecten van visinzuiging te reduceren. KEMA Technical & Operational Services.
- Bruinzeel, L.W. & J. van Belle, 2010. Additional research on the impact of offshore platforms in the North Sea on migratory bird populations.
- Emde, S., Kochmann, J., Kuhn, T. et al. Parasitol Res, 2016. 115: 85. doi:10.1007/s00436-015-4724-4)
- Fabi, G., Spagnolo, A., Bellan-Santini, D., Charbonnel, E., Çiçek, B. A., García, J. J. G., ... & Santos, M. N. D. (2011). Overview on artificial reefs in Europe. Brazilian journal of oceanography, 59(SPE1), 155-166.
- Groen, R. en W. Stempher, 2017 (in prep.) Passende beoordeling bestemmingsplan Maasvlakte 2
- Groen, R., W. Stempher, C. T.M. Vertegaal, T. van den Broek, C.R.J Goderie & D. Heidinga, 2013. Passende beoordeling Havenbestemmingsplannen.
- Groot, I., de, A. Kouwenberg, G. Kos, B. Backx, JH.D. Koppen & J. F. Argante, 2011. Inpasbaarheid Energie- Initiatieven Sloegebied. Deel B. Arcadis.
- Gyimesi, A., J.C. Hartman, D. Beuker, L.S.A. Anema & H.A.M. Prinsen, 2013. Vliegbewegingen van kolonievogels bij (toekomstige) windparken op de Eerste en Maasvlakte 2. Veldonderzoek naar flux, vlieghoogtes en aanvaringsslachtoffers. Rapport nr. 12-194. Bureau Waardenburg, Culemborg.

- Hartholt, J.G. & Z. Jager, 2004. Effecten van koelwater op het zoute aquatische milieu. Rapport RIKZ/2004.043.
- Hartman, J.C. en H.A.M. Prinsen, 2013. Effecten windpark harde zeewering Tweede Maasvlakte op beschermde gebieden, Oriëntatiefase Natuurbeschermingswet 1998. Bureau Waardenburg bv, Project nr.: 13-089
- Havenbedrijf Rotterdam N.V. (2007). Milieueffectrapport Aanleg Maasvlakte 2.
- Heinis, F., C.A.F. de Jong en & RWS Werkgroep Onderwatergeluid, 2015. Cumulatieve effecten van impulsief onderwatergeluid op zeezoogdieren. TNO 2015 R10335 in opdracht van Rijkswaterstaat, DG Zee en Delta.
- Heinis, F., C.T.M. Vertegaal, C.R.J. Goderie & P.C. van Veen, 2007. Habitattoets, Passende Beoordeling en uitwerking ADC-criteria ten behoeve van vervolgbesluiten van Maasvlakte 2.
- Hop, J., 2011. Vismigratie Rijn-Maasstroomgebied – samenvatting op hoofdlijnen. Rapportnummer 20110414/001
- Johnson, G. D., Perlik, M. K., Erickson, W. P. and Strickland, M. D., 2004. Bat activity, composition, and collision mortality at a large wind plant in Minnesota. Wildlife Society Bulletin, 32: 1278–1288
- Kerckhof, F., Norro, A., Jacques, T., & Degraer, S. (2009). Early colonisation of a concrete offshore windmill foundation by marine biofouling on the Thornton Bank (southern North Sea). Offshore wind farms in the Belgian part of the North Sea: State of the art after two years of environmental monitoring, 39-51.
- Kerckhof, F., Rumes, B., Jacques, T., Degraer, S., & Norro, A. (2010). Early development of the subtidal marine biofouling on a concrete offshore windmill foundation on the Thornton Bank (southern North Sea): first monitoring results. Underwater technology, 29(3), 137-149.
- Kranenbarg, J., R.P.J.H. Struijk, M. Schiphouwer, J. Bergsma, K. Didderen & J.E. Herder. 2015. De vissen van Zuid-Holland. Stichting RAVON, Nijmegen en Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Kunz, T.H., E.B. Arnett, W.P. Erickson, A.R. Hoar, G.D. Johnson, R.P. Larkin, M.D. Strickland, R.W. Thresher & M.D. Tuttle. 2007. Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. Front. Ecol. Environ. 5(6): 315-324.
- Lucke, K, U. Siebert, P.A. Lepper & M.-A. Blanchet, “Temporary shift in masked hearing thresholds in a harbor porpoise (Phocoena phocoena) after exposure to seismic airgun stimuli,” J. Acoust. Soc. Am. 125, 4060–70 (2009)
- Meijer, R.,2013. Strooiverlichting in natuurgebieden.
- Molenaar, J.G. de, D.A. Jonkers & M.E. Sanders, 2000. Wegverlichting en natuur. Lokale invloed van wegverlichting op een gruttopopulatie
- Molenaar, J.G. de, R.J.H.G. Henkens, C. ter Braak, C. van Duyne, G. Hoefsloot & Jonkers, D.A., 2003. Wegverlichting en natuur. Effecten van wegverlichting op het ruimtelijk gedrag van zoogdieren.
- Nederlandse Stichting Voor Verlichtingskunde, 2014. Richtlijn lichthinder.
- Ottburg, F.G.W.A en C.A.M. Swaay, 2014. Gunstige referentiewaarden voor populatieomvang en verspreiding van soorten van bijlage II, IV en V van de habitatrichtlijn. Ruige dwergvleermuis (P*ipistrellus nathusii*), ingevuld door H. Limpens en J. Thissen.
- Reijnen M.J.S.M. & R.P.B. Foppen. 1991. Effect van wegen met autoverkeer op de dichtheden van broedvogels (hoofdrapport). IBN-rapport 91/1.DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Leersum.
- Reijnen, M.J.S.M., G. Veenbaas & R.P.B. Foppen, 1992. Het voorspellen van het effect van snelverkeer op broedvogelpopulaties. RWS-DWW, Delft
- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, 2014. Soortenstandaard ruige dwergveermuis - Pipistrellus nathusii
- Rijkswaterstaat, 2011. Andere mogelijkheden voor het Besluit beheer Haringvlietsluizen. Een verkennende studie naar verbetering van de vismigratie tussen de Noordzee en het Rijn- en Maasstroomgebied bij het intrekken van het Kierbesluit.
- Rijkswaterstaat, 2016. Handboek Immissietoets 2016.
- Rodrigues, L., L. Bach, M.-J. Dubourg-Savage, J. Goodwin & C. Harbusch. 2008. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATS Publication Series No. 3.
- Royal Haskoning. (2007). Milieueffectrapport Aanleg en Bestemming Maasvlakte 2, Bijlage Water.. Rotterdam: 9P7008.A5.K4.
- Rydell, J. L. Bach, M.-J. Dubourg-Savage, M. Green, L. Rodrigues & A. Hedenström. 2010. Bat mortality at wind turbines in northwest Europe. Acta Chiropterologica 12(2): 261-274.
- Seaman, W. (2007). Artificial habitats and the restoration of degraded marine ecosystems and fisheries. Hydrobiologia, 580(1), 143–155.
- Stenberg, C., Støttrup, J., Dahl, K., Lundsteen, S., Göke, C., & Andersen, O. N. (2013). Ecological benefits from restoring a marine cavernous boulder reef in Kattegat, Denmark. Final Report to the European Commission Regarding LIFE06 NAT/DK000159 Blue Reef, 47.

- Strucker, R. C. W., M.S.J. Hoekstein & P.A. Wolf. 2016. Kustbroedvogels in het Deltagebied in 2015. RWS Centrale Informatievoorziening rapportnummer BM 16.06. Delta Project Management, Culemborg.
- Van der Zee, P.W., 2016, Natuurbeschermingswetvergunning Maasvlakte 2 Monitoringsrapportage 2015-2016
- Van der Zee, P.W., 2016a, Ogw-monitoringsrapportage Maasvlakte 2 2015
- Van der Zee, P.W., 2016b. Rapportage Monitoring MV2 – Jaarlijkse monitoringsrapportage Concessie/Wbr-vergunning, jaar 2015.
- Verbeek, R.G., 2017. Passende beoordeling windplan buitencontour Maasvlakte 2, Rotterdam. Toetsing onderdeel vogels in het kader van de Wet natuurbescherming. Bureau Waardenburg Rapportnr. 16-244. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Verbeek, R.G. en H.A.M. Prinsen, 2016. Risicoanalyse ecologie windturbines zachte zeewering Tweede Maasvlakte. Rapport: 16-011. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Verbeek, R.G., D. Beuker, J.C. Hartman & K.L. Krijgsveld, 2012. Monitoring vogels Windpark Sabinapolder. Onderzoek naar aanvaringsslachtoffers. Rapport 11-189. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Vertegaal et al, 2007. C.T.M. Vertegaal, F. Heinis, C.R.J. Goderie, 2007. Milieueffectrapport Aanleg Maasvlakte 2, Bijlage Natuur.
- Winkelman, J.E., F.H. Kistenkas & M.J. Epe, 2008. Ecologische en natuurbeschermingsrechtelijke aspecten van windturbines op land. Alterra-rapport 1780, ISSN 1566-7197.
- Zigterman, ir. A.H.H.M. Schomaker, ir. A. Otte, ir. L. Brouwer, ir. M. Würdemann, mr. T. Brouwer, 2007. Milieueffectrapport Aanleg en Bestemming Maasvlakte 2 - Bijlage Water

BIJLAGEN

BIJLAGE A VERKEER

BIJLAGE A.1 Verkeer: verkeersmodel RVMK

Voor het bepalen van de verkeersprognoses is gebruik gemaakt van het verkeersmodel van de Stadsregio Rotterdam; de Regionale Verkeersmilieukaart (RVMK Versie 3.1)[52] [53]. Dit model beschrijft het aantal verplaatsingen voor de vervoerswijzen auto, fiets en openbaar vervoer voor vijf verschillende motieven (woon-werk, zakelijk, woon-winkel, woon-school en overig). Het model bevat een ochtendspits (07.00-09.00 uur), een avondspits (16.00-18.00 uur) en een restdagperiode (overige uren van de werkdag). Bij het bepalen van de verkeersgegevens is gebruik gemaakt van de volgende netwerk:

- 2020 Milieu netwerk. Deze is gebruikt voor het toedelen van de huidige situatie 2018 en bevat het onder andere de doorgetrokken A4 en de aanpassingen van de A12 rondom Gouda.
- 2030 Ambitie netwerk. Deze is gebruikt voor het toedelen van de toekomst 2028 en bevat onder andere de Blankenburgverbinding en de A16 Rotterdam.

De verkeersbelasting voor de zichtjaren 2018 en 2028 is opgesteld door interpolatie van bestaande aangeleverde matrices:

Matrix huidige situatie 2018 is samengesteld uit:
- Matrix 2015 milieu waarin de doortrekking van de A4 tussen Delft en Schiedam (A4DS) wel open is, maar waar het distributie effect niet is doorgerekend.
- Matrix 2020 milieu zonder Blankenburgverbinding.
- Matrix 2018 = “*matrix 2015”* + 0,6 * (“*matrix 2020”* - “*matrix 2015”*).

Matrix toekomstige situatie 2028 is samengesteld uit:
- Matrix 2021 ambitie waarin de Blankenburgverbinding open is (met tol), maar waar het distributie effect niet is doorgerekend.
- Matrix 2030 ambitie met Blankenburgverbinding en tol.
- Matrix 2028 = “*matrix 2021”* + 0,778 * (“*matrix 2030”* - “*matrix 2021”*).

De belasting van Maasvlakte 2 is voor elk zichtjaar en variant op zone niveau bijgesteld. Elk perceel (object) heeft op basis van het segment (bedrijvigheid) en bijbehorende kentallen voor de verkeersproductie bepaald. Een uitwerking hiervan in is 0 opgenomen.

In het RVMK model van de gemeente zijn onderstaande infrastructuurprojecten meegenomen.

Huidige situatie 2018
- A15 MaVa.
- A4 Delft-Schiedam.
- Parallelstructuur van de A12, inclusief de Moordrechtboog rond Gouda.
- N57-Groene Kruisweg ongelijkvloers.
- Oostelijke randweg Hellevoetsluis 1e fase.
- H6–weg (tweede ontsluitingsweg Hoek van Holland).
- Projecten Slim Bereikbaar, Beter Benutten 1 en Beter Benutten Vervolg.

Autonome situatie 2028 (Ambitienetwerk 2030)
- Blankenburgverbinding (met tol).
- Nieuw knooppunt A15 bij Rozenburg.
- Verbreding A20 tussen het Kethelplein en het knooppunt met de Blankenburgverbinding (één rijstrook extra).
- Aanpassing aansluiting A20 Vlaardingen en Vlaardingen-West.
- A16 Rotterdam.
- Verbetering ontsluiting Nieuw Rijerwaard.
- Ontsluitingsstructuur kantoren Vijfsluizen (Vlaardingse kant A4).
- Verbetering ontsluiting Dordtse Kil (A16/N3) en aansluiting A15/N3).
- Rotterdamse baan in Den Haag.
- Oostelijke randweg Hellevoetsluis 2e fase.

[52] Stadsregio Rotterdam - Technische Rapportage Verkeersmodel RVMK 3.0 – 20 december 2013 (SRA027/Sno/0445).
[53] Gemeente Rotterdam Stadsontwikkeling – Verbeteringen RVMK3.1 – 12 mei 2014 (SRA038/Gtb/0452.01).

- Marathonweg Vlaardingen met ongelijkvloerse kruispunten en onderdoorgang spoor.
- N471 Doenplein – Pijnacker 2x2.
- Waalhaven oostzijde 2x2 en directe doorkoppeling naar Groene Kruisweg.
- Onderdoorgang A29 Barendrecht.
- Havenboulevard ter ontsluiting van Stadshavens.
- Aanpassing A13 bij Overschie naar stedelijk invalsroute.
- A4 Passage Den Haag, inclusief poorten en inprikkers.
- Verbreding A20 oost Nieuwerkerk – Gouda naar 2x3.
- Aanpassing aansluiting A4 Vijfsluizen N218.
- N218 Stenen Baakplein ongelijkvloers.

NB: Over verschillende genoemde projecten is nog geen overeenstemming of financiële dekking. De realisatie van deze projecten is daarmee nog onzeker. De projecten waar dit om gaan (zoals de N471, de A13 en de Havenboulevard) liggen allen buiten het studiegebied waar door de impact op de uitkomsten nihil is.

NB2: Verbetering van de aansluiting N218 Stenenbaakplein leidt tot een grote verbetering in de verkeersafwikkeling, waardoor in de praktijk knelpunten op de aansluiting en terugslag op het overige netwerk wordt voorkomen. Het verkeersmodel is niet verfijnd genoeg om de precieze maatregelen op kruispunten of verbetering van toe/afritten te modelleren.

BIJLAGE A.2 Verkeer: verkeersproductie Maasvlakte 2

In onderstaande tabellen is voor elk zichtjaar de verkeersproductie per object (perceel) uitgewerkt. De verkeersproductie is aan de hand van kentallen van het Havenbedrijf (HbR) voor elk segment bepaald. De nummering van de objecten is in onderstaande figuur uitgewerkt.



Figuur 19-1 Nummering objecten Maasvlakte 2 (Bron: HbR)

Tabel 19-1 Verkeersproductie per etmaal Maasvlakte 2 – Huidig 2018 (opgave HbR)

Object	Segment	2018	
		Vrachtauto	Personenauto
C1	Containers	813	339
C5	Containers	150	62
D1	Containers	1077	449
D3	Containers	245	102
E1	Maritieme industrie	249	665
F3	Nader te bepalen	0	135
G1	Maritieme dienstverlening	49	130
G2	Maritieme dienstverlening	5	14
TOTAAL		**2587**	**1895**

Tabel 19-2 Verkeersproductie per etmaal Maasvlakte 2 – Referentie 1 2028 (opgave HbR)

Object	Segment	Referentie 1 2028	
		Vrachtauto	Personenauto
C1	Containers (vergunning)	1730	413
C2	Containers (vergunning)	710	169
C5	Containers (vergunning)	319	76
D1	Containers (vergunning)	1164	668
D3	Containers (vergunning)	264	152
E1	Maritieme industrie (melding)	28	300
F3	Leeg	0	0
G1	Maritieme dienstverlening&andere havengerelateerde activiteiten	22	41
TOTAAL		**4237**	**1819**

Tabel 19-3 Verkeersproductie per etmaal Maasvlakte 2 - Referentie 2 2028 (opgave HbR)

Object	Segment	Referentie 2 2028	
		Vrachtauto	Personenauto
A1	Chemie & biobased industrie/Distributie/Empty depots	846	1437
A2	Chemie & biobased industrie/Distributie/Empty depots	251	427
B1	Chemie & biobased industrie/Distributie/Empty depots	329	560
B2-10	Chemie & biobased industrie/Distributie/Empty depots	421	715
C1	Containers (vergunning)	1730	413
C2	Containers (vergunning)	710	169
C3	Containers	271	136
C4	Containers	446	223
C5	Containers (vergunning)	319	76
D1	Containers (vergunning)	1164	668
D2	Containers	453	226
D3	Containers (vergunning)	264	152
E1	Maritieme industrie / Chemie & biobased industrie	249	665
E2	Maritieme industrie/Chemie & biobased industrie	116	309
E3	Chemie & biobased industrie	78	273
F1	Containers	259	129
F2	Containers	364	182
F3	Containers	269	135
G1	Maritieme dienstverlening&andere havengerelateerde activiteiten	49	130
G2	Maritieme dienstverlening&andere havengerelateerde activiteiten	5	14
H1	Containers	674	337
H2	Containers	647	323
H3	Containers	362	181
J	Chemie & biobased industrie/Distributie/Empty depots	294	499
K1	Containers/Chemie & biobased industrie	755	378
K2	Containers/Chemie & biobased industrie	606	303
L	Containers	154	77
TOTAAL		**10078**	**12084**

Tabel 19-4 Verkeersproductie per etmaal Maasvlakte 2 - Plan 2028 (opgave HbR)

Object	Segment	2028 Plan	
		Vrachtauto	Personenauto
A1	Chemie & biobased industrie/Distributie/Empty depots	846	1437
A2	Chemie & biobased industrie/Distributie/Empty depots	251	427
B1	Rail Terminal/Empty depot/Distributie/Maritieme dienstverlening&andere havengerelateerde activiteiten	296	790
B2-10	Empty depot/Distributie/Maritieme dienstverlening&andere havengerelateerde activiteiten	379	1010
C1	Containers (vergunning)	1730	413
C2	Containers (vergunning)	710	169
C3	Containers	271	136
C4	Containers	446	223
C5	Containers (vergunning)	319	76
D1	Containers (vergunning)	1164	668
D2	Containers	453	226
D3	Containers (vergunning)	264	152
E1	Maritieme industrie / Chemie & biobased industrie	249	665
E2	Maritieme industrie/Chemie & biobased industrie	116	309
E3	Maritieme industrie/Chemie & biobased industrie	352	938
F1	Containers	259	129
F2	Containers	364	182
F3	Containers	269	135
G1	Maritieme dienstverlening&andere havengerelateerde activiteiten	49	130
G2	Maritieme dienstverlening&andere havengerelateerde activiteiten	5	14
H1	Containers	674	337
H2	Containers	647	323
H3	Containers	362	181
J	Containers/Distributie/Empty depots/Maritieme industrie/Breakbulk/Biomassa/Chemie & biobased industrie	264	705
K1	Maritieme industrie/Breakbulk/Biomassa/Chemie & biobased industrie	680	1812
K2	Maritieme industrie/Breakbulk/Biomassa/Chemie & biobased industrie	545	1454
L	Containers/Maritieme industrie/Breakbulk/Biomassa/Chemie & biobased industrie	138	369
TOTAAL		**10096**	**12102**

BIJLAGE B LUCHT

BIJLAGE B.1 Lucht: uitgangspunten onderzoek

Inleiding

In deze bijlage, die behoort bij de MER MV2, zijn de uitgangspunten beschreven alsook de werkijze en modellering van het onderzoek naar de effecten op de luchtkwaliteit als gevolg van het nieuwe bestemmingsplan MV2. Deze berekeningen zijn uitgevoerd door RoyalHaskoningDHV (d.d. november 2017).

Correctie achtergrondconcentratie

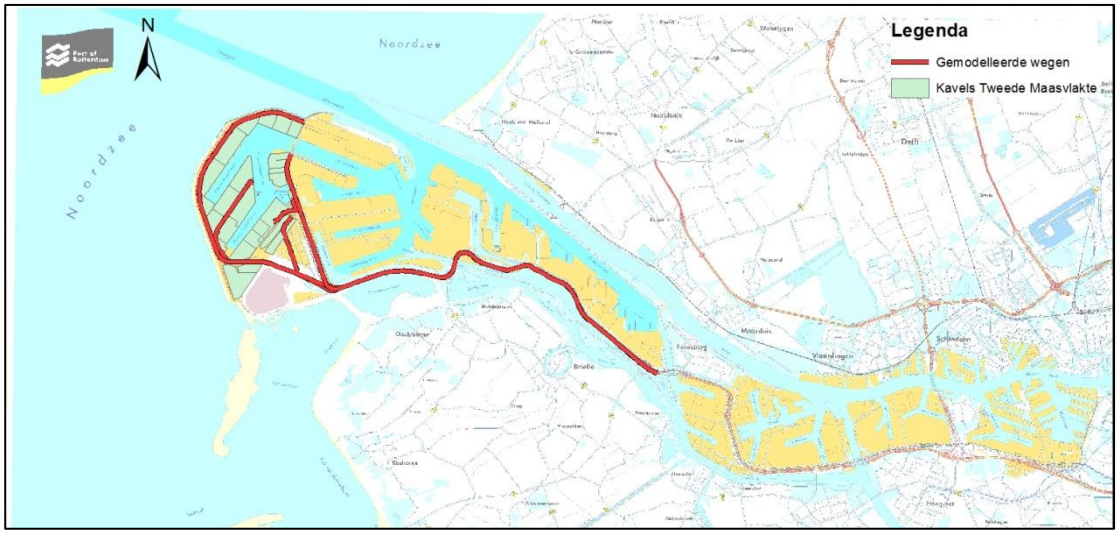
In de achtergrondconcentraties (GCN-kaarten) zoals RIVM die landelijk opstelt levert zijn de toekomstige effecten van MV2 opgenomen. Om dubbeltelling te voorkomen heeft het RIVM de bijdrage van MV2 aan de achtergrondconcentraties als aparte concentratielaag voor dit MER geleverd. In de berekeningen is dus gewerkt met deze gecorrigeerde achtergrondconcentraties voor het zichtjaar 2028.

Wegverkeer

Wegligging en intensiteiten

De intensiteiten voor alle varianten zijn beschreven in het hoofdstuk Verkeer (hoofdstuk 8). Bij het opstellen van de verkeersprognoses is rekening gehouden met de Blankenburgverbinding.

Per kavel is een route naar het achterland gemodelleerd, dit is een lijn van Maasvlakte 2, over de N15/A15 tot aan de Thomassentunnel. Ter hoogte van Voornes Duin is het verkeer naar de westelijke kavels opgesplitst (50-50) over de rijlijnen in beide rijrichtingen van de Malakkastraat. Verkeer naar de oostelijke kavels (C1, C2, C3, C4, C5, E1, E2, E3, G1, G2) is over de Europaweg gemodelleerd. In onderstaande figuur is de ligging van de beschouwde wegvakken weergegeven.



Figuur 19-2 Rijroutes wegverkeer

De wegligging en wegkenmerken zijn overeenkomstig de NSL-Monitoringstool. De overige aannames zijn als volgt:

- De intensiteiten licht, middel en zwaar verkeer zijn naar rato verdeeld onder de kavels o.b.v. de kentallen uit de RVMK-berekening;
- Voor alle wegen wordt de stagnatiefactor gelijk gehouden aan nul, dit op basis van de verkeerscijfers (STAGPCT) van 7-4-2017;
- Het invoerbestand bevat 3 wegnetwerken (Wegtype 4, 92 en 93).

Emissiefactoren

De emissies van voertuigen zijn vastgelegd in de emissiefactoren die, conform de RBL 2007, in maart van elk kalenderjaar door het ministerie van I&M bekend gemaakt worden. In dit onderzoek is gebruik gemaakt van de emissiefactoren die gepubliceerd zijn maart 2016 (incl. die voor zichtjaar 2028).

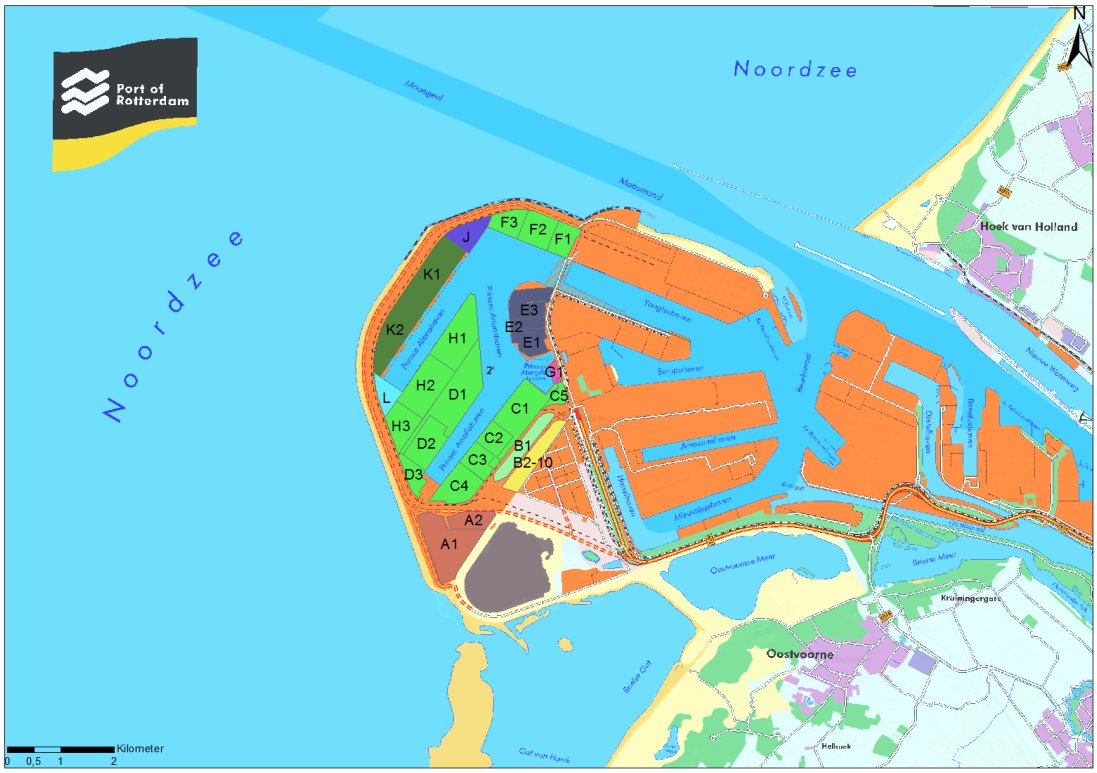
Modellering en rekenmethode

De NSL-Rekentool is het rekeninstrument binnen de NSL-Monitoringstool. Hiermee kunnen concentraties langs wegen worden berekend. De NSL-Rekentool bevat rekenmethodieken, emissiefactoren en achtergrondconcentraties conform de Regeling beoordeling luchtkwaliteit (Rbl 2007). De wegen binnen het studiegebied vallen binnen het toepassingsbereik van standaardrekenmethode 2 (SRM2, weg door open, buitenstedelijk gebied).

Landzijdige bronnen

Maatgevende segmenten

Maasvlakte 2 is opgedeeld in 27 verschillende kavels die worden aangeduid met de codering A t/m L. De ligging van de kavels is weergegeven in onderstaande figuur.



Figuur 19-3 Ligging en naamgeving kavels bestemmingsplan MV2

Het oppervlak van de kavels en de bijbehorende indeling in maatgevende segmenten zijn opgenomen in onderstaande tabel. In de plansituatie hebben sommige kavels meerdere bestemming. In de berekeningen is uitgegaan van het maatgevende segment per brontype.

Tabel 19-5 Maatgevend segment per kavel

Code	Opp. [ha]	Referentiesituatie 1	Referentiesituatie 2	Plansituatie
A1	84.56	Leeg	Chemie	Chemie
A2	25.14	Leeg	Chemie	Chemie
B1	32.93	Leeg	Chemie	Empty depots
B2-10	42.09	Leeg	Chemie	Empty depots
C1	67.72	Containers	Containers	Containers
C2	27.80	Containers	Containers	Containers
C3	27.12	Leeg	Containers	Containers
C4	44.61	Leeg	Containers	Containers
C5	12.47	Containers	Containers	Containers
D1	89.72	Containers	Containers	Containers
D2	45.30	Leeg	Containers	Containers
D3	20.38	Containers	Containers	Containers
E1	27.71	Maritieme industrie	Chemie	Chemie
E2	12.88	Maritieme industrie	Chemie	Chemie
E3	39.06	Leeg	Chemie	Chemie
F1	25.86	Leeg	Containers	Containers
F2	36.38	Leeg	Containers	Containers
F3	26.92	Leeg	Containers	Containers
G1	5.38	Leeg	Andere havengerelateerde functies	Andere havengerelateerde functies
G2	0.56	Leeg	Andere havengerelateerde functies	Andere havengerelateerde functies
H1	67.39	Leeg	Containers	Containers
H2	64.66	Leeg	Containers	Containers
H3	36.17	Leeg	Containers	Containers
J	29.36	Leeg	Chemie	Chemie
K1	75.51	Leeg	Chemie	Chemie
K2	60.58	Leeg	Chemie	Chemie
L	15.36	Leeg	Containers	Chemie

Totaal	**1043.64**

Emissiekentallen en emissies

In referentiesituatie 1 zijn de emissies bepaald aan de hand van vigerende vergunningen. Voor de terreinen van APMT, RWG en SIF op basis van de gerapporteerde emissies in de Wnb-vergunningen (respectievelijk 44.200, 39.700 en 3.200 kg NOx). Voor APMT en RWG PM10 emissie op basis van kental containers en voor SIF conform vergunning (respectievelijk 2.160, 2.202 en 291 kg PM10).

Voor referentiesituatie 2 en de plansituatie zijn de landzijdige emissies bepaald aan hand van emissiekentallen (zie tabel 2), de emissies op de terreinen van APMT en RWG zijn overeenkomstig met de vigerende vergunning. Voor SIF is voor referentiesituatie 2 en de plansituatie gerekend met het kental, omdat de huidige invulling niet representatief is voor de bestemming van het betreffende kavel.

Tabel 19-6 Kental emissie [ton/ha/jr] per maatgevend segment

Segment	NO_x	PM_{10}
Container (dps)	0.3	0.02
Chemie en biobased industrie (chi/bbi)	7.8	0.575
Agribulk (agi)	0.3	2.1
Empty Depots (emd)	0.3	0.02
Distributie (dis)	0.2	0.02
Andere havengerelateerde activiteiten (aha)	0.05	0.02

Deze kentallen zijn de best beschikbare informatie t.a.v. industriële emissies, in lijn met de gehanteerde kentallen voor het MER Havenbestemmingsplannen. (zie Deelrapport Lucht, Bijlage 5 Modellering industrie)[54].

Emissiekarakteristieken

De gehanteerde bronkenmerken zijn in lijn met het MER Havenbestemmingsplannen. Voor het segment chemie is de hoogte van de schoorstenen gewijzigd en in lijn gebracht met de schoorsteenhoogte die in het MER Havenbestemmingsplannen is gehanteerd, omdat gebleken is dat een hoogte van 40m meer overeenkomt met de werkelijkheid en daarmee realistischer is dan de destijds gehanteerde 60m.

Voor het segment Chemie/biobased industrie de warmte bepaald door per kavel het in de MER Havenbestemmingsplannen gehanteerde kental (0,29 MW/ha) te hanteren. Voor het totale oppervlak met de bestemming Chemie/biobased industrie is de warmte-inhoud gecumuleerd en gedeeld door het aantal kavels, waarbij elke kavel dezelfde warmte-inhoud toebedeeld krijgt. Elk kavel krijgt één puntbron, en de warmte die per puntbron wordt toepast is 11,93 MW. Op deze manier is voorkomen dat kavels met verschillende grootte ieder ook verschillende bronkenmerken hebben. In onderstaande tabel zijn de gehanteerde bronkenmerken weergegeven.

[54] Rapportage “Milieueffectrapport Havenbestemmingsplannen – deelrapport lucht, versie mei 2013”

Tabel 19-7 Bronkenmerken per maatgevend segment

Segment	Hoogte [m]	Warmte-emissies [MW/ha]
Container (dps)	3	0.00155
Chemie en biobased industrie (chi/bbi)	40	0.29
Agribulk (agi)	3	0.001
Empty Depots (emd)	3	0.001
Distributie (dis)	3	0.001

Modellering en rekenmethode

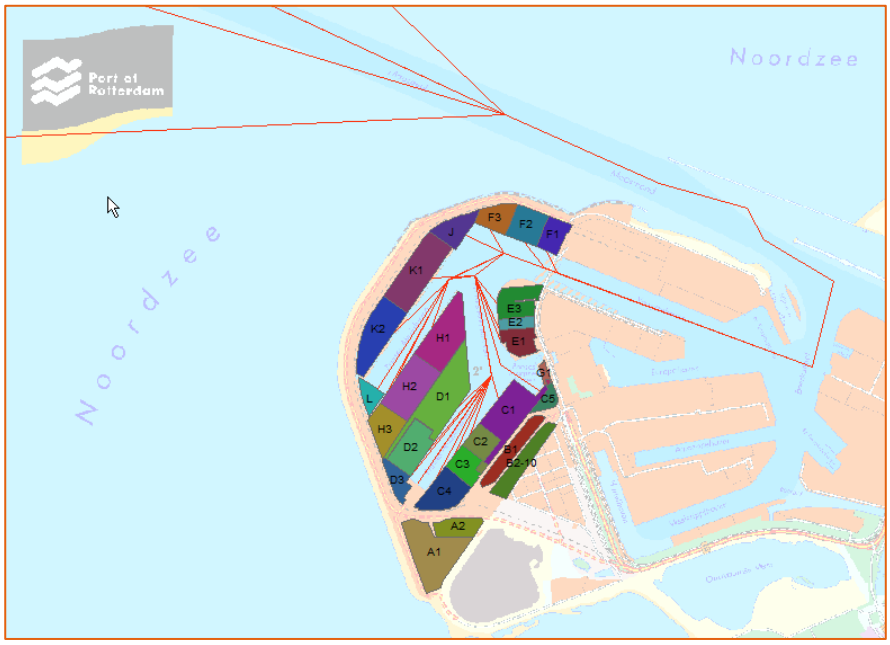
De concentratieberekening is uitgevoerd met STACKS+ (GM 4.21,v. 2016.1, PreSRM 1.603) zichtjaar 2028. Gridruwheid 0,33 m, meteo Nederland 1995-2004, receptorhoogte 1,5m).

Zeevaart

Intensiteiten en vlootsamenstelling

De zeevaartintensiteiten en vlootsamenstelling zijn voor MV2 (op kavelniveau) door de afdeling Network Planning & Capacity (NPC) van het Havenbedrijf Rotterdam (HbR) bepaald en aangeleverd. Zie hiervoor hoofdstuk Verkeer (hoofdstuk 8) voor de nadere gegevens

In onderstaande figuur zijn de gehanteerde routes weergegeven. Voor de kavels die niet aan het water liggen, is gebruikt gemaakt van een nabijgelegen ligplaats. Voor de A-kavels is een ligplaats gemodelleerd aan het einde van de Prinses Amaliahaven, tussen de C en D kavels in. De ligplaats voor kavels B1 en B2-10 is gemodelleerd in de Prinses Margriethaven ter hoogte van kavel C5.



Figuur 19-4 Vaarroutes zeescheepvaart

[55] De warmte-emissies van de containerterminals zijn in absolute zin laag, omdat het terminalequipment voor een groot deel elektrisch is.

Emissiefactoren

In verband met de ontwikkeling van AERIUS zijn de kentallen van zeeschepen ten behoeve van emissieberekeningen door TNO geactualiseerd en daarmee op dit moment de meest recente en best beschikbare informatie op dit gebied.

Emissiekarakteristieken

Er is aangesloten bij de emissiekarakteristieken (hoogte en warmte-inhoud) volgens de AERIUS-methode. De warmte-inhoud bij het varen is worst-case op 0 MW gesteld.

Ligduur

Voor de ligduur bij de terminal is aangesloten op het EMS protocol56. Ligduur conform EMS:

- (Olie-)tankers: 28 uur
- Bulk: 52 uur
- ConGDCRoRo: 21 uur

Modellering en rekenmethode

De concentratieberekening is uitgevoerd met STACKS+ (GM 4.21,v. 2016.1, PreSRM 1.603) zichtjaar 2028. Gridruwheid 0,33 m, meteo Nederland 1995-2004, receptorhoogte 1,5m).

De emissiebronnen zijn gemodelleerd als puntbronnen op vaarlijnen. Vaarlijnen, stilliggen en manoeuvreerafstand in lijn met Effectprognose 2015[57] (EP2015): Manoeuvreren tot “paddenstoel”, binnengaats varen tot “buitengaatse punt” uit AERIUS (RD x-, y-coördinaten 60.000, 446.773).

Vanwege beperking van het aantal bronnen in GM zijn alle schepen GT1 en GT2 bij klasse GT3 gevoegd en zijn daarnaast alle punten verder uit de kust dan x = 50.000 om de 1.000 meter i.p.v. om de 250 meter gelegd.

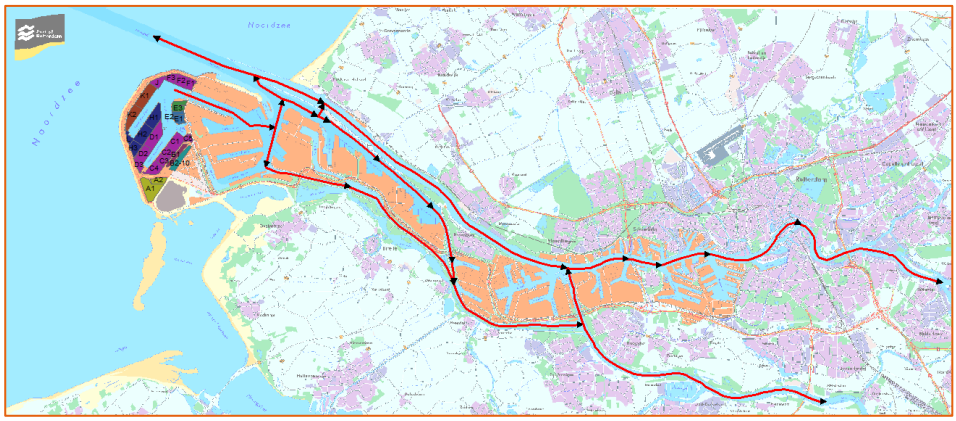
Binnenvaart

Intensiteiten en vlootsamenstelling

De binnenvaartintensiteiten en vlootsamenstelling referentiesituatie 1 zijn door de afdeling Network Planning & Capacity (NPC) van het Havenbedrijf Rotterdam (HbR) bepaald. Zie hiervoor hoofdstuk Verkeer (hoofdstuk 8).

In onderstaande figuur zijn de vaarroutes weergegeven. Op elk lijnstuk zijn alle binnenvaartschepen van en naar Maasvlakte 2 horende bij het corresponderende telpunt gemodelleerd. Er is geen onderscheid naar herkomst en bestemming gemaakt.

[56] EMS staat voor Emissie Registratie en Monitoring Scheepvaart. Het EMS-protocol is opgesteld door RWS, adviesdienst verkeer en vervoer en schrijft voor hoe je emissies als gevolg van verbrandingsmotoren van zeeschepen op het Nederlands Continentaal Plat dient te bepalen.
[57] Rapportage “Luchtonderzoek Maasvlakte 2 – Effectprognose 2015”, gepubliceerd op 5 december 2016 door Tweede Kamer der Staten-Generaal als bijlage bij kamerstuk met kenmerk kst-24691-128



Figuur 19-5 Binnenvaartroutes

Emissiefactoren

De gehanteerde emissiefactoris voor NOx 0,322 kg/km en PM10 0,009 kg/km (2028), afkomstig uit PRELUDE van, rekening houdend met de verschoning van de binnenvaart.

Emissiekarakteristieken

De gehanteerde emissiehoogte is 2,3m. Gezien het grote effect van de warmte-inhoud op de verspreidingsmodellering is de warmte-inhoud bij binnenvaart worst-case op 0 MW gesteld.

Modellering en rekenmethode

De concentratieberekening is uitgevoerd met STACKS+ (GM 4.21,v. 2016.1, PreSRM 1.603) in het zichtjaar 2028. Rekeninstelling in lijn met EP2015: gridruwheid 0,33 m, meteo Nederland 1995-2004, receptorhoogte 1,5m). Emissiebronnen gemodelleerd als puntbronnen op vaarlijnen met een resolutie van 250 meter.

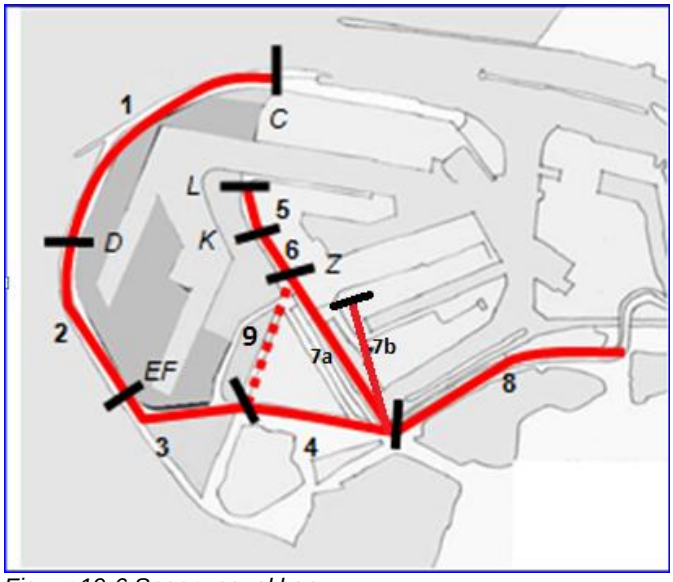
Spoor

Intensiteiten en verkeersverdeling

De spoorintensiteiten zijn door de afdeling Network Planning & Capacity (NPC) van het Havenbedrijf Rotterdam (HbR) bepaald. Zie hiervoor hoofdstuk Verkeer (hoofdstuk 8).

De volgende aannames zijn gedaan:

- In de emissieberekening zijn treinen en losse locomotieven apart beschouwd. Dit omdat een losse locomotief een lager emissie heeft dan een trein;
- Aantal treinen op hoofdkavelniveau (bv kavel F) onderverdeeld naar deelkavels (bv F1, F2) op basis van de oppervlaktes van de kavels;
- Per kavel is een route naar het achterland gemodelleerd. In onderstaande figuur is de route weergegeven;
- Aangenomen is dat de treinen van/naar de westelijke kavels (A1, A2, D3, D2, D1, H3, H2, H1, L, K2, K1, J, F3, F2, F1) voor 1/3 over zuidelijke route (tellijn 4) rijden en voor 2/3 over de noordelijke route (tellijn 9/7a).
- Op Maasvlakte 2 zelf zijn alle locomotieven gemodelleerd als diesellocomotieven. Vanaf tellijn 8 richting het achterland wordt 15% gemodelleerd als diesel, daarvoor wordt 100% gemodelleerd als diesel.



Figuur 19-6 Spoorwegvakken

Emissiefactoren

Voor spoorverkeer bestaan geen officieel jaarlijks vastgestelde emissiefactoren. Voor dit onderzoek is, op basis van de studies STREAM 2009 en STREAM 2011 door CE Delft, de emissie op basis van de Deutsche Bahn gehanteerd. Hierbij is rekening gehouden met het gemiddelde energieverbruik, waarbij het gewicht en de losse locs zijn meegenomen. De emissiefactoren zijn geëxtrapoleerd om in tot kentallen voor het zichtjaar 2028 te komen.

De berekende emissie komt voort uit een gemiddeld energieverbruik van diesel per gereden kilometer van 147 MJ/km (STREAM 2009). De stookwaarde van diesel bedraagt 42,7 MJ/kg brandstof. Gebruik makend van de emissiefactoren (g/kg brandstof) voor NO_x en PM_{10} op basis van de Deutsche Bahn in 2008 zijn de emissies per gereden kilometer bepaald. De emissiefactoren zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 19-8: Emissiefactor 2008 in g/km voor NOx en PM10

	NOx	PM10
Energieverbruik (MJ/km)	147	
Stookwaarde brandstof (MJ/kg brandstof	42,7	
Emissiefactor (g/kg brandstof)	48,3	1,35
Emissiefactor 2008 (g/km)	166,2	4,6

In de studie wordt eveneens een prognose van de ontwikkeling van het energieverbruik en de emissie per kilogram diesel gegeven. Voor het zichtjaar 2028 is de prognose geëxtrapoleerd, zoals in onderstaande tabel is weergegeven.

Tabel 19-9: Prognose van energieverbruik en emissiefactor

	2008	2020	2028[a)]
% energiegebruik t.o.v. 2008 (MJ/km)	100%	96%	90%
% emissie gram / MJ Diesel t.o.v. 2008	100%	72%	66%

[a)] *extrapolatie op basis van expert judgement*

Op basis van de gegevens de bovenstaande twee tabellen zijn de emissiefactoren voor het zichtjaar 2028 bepaald. Voor een trein is dat 111,7 g/km (NOx); 3,1 g/km (PM10) . Voor een losse loc is dat 39,1 g/km (NOx); 1,1 g/km (PM10).

Emissiekarakteristieken

Emissiehoogte 5m, warmte-inhoud 0 MW.

Modellering en rekenmethode

De concentratieberekening is uitgevoerd met STACKS+ (GM 4.21,v. 2016.1, PreSRM 1.603) voor het betreffende zichtjaar. Gridruwheid 0,33 m, meteo Nederland 1995-2004, receptorhoogte 1,5m). Emissiebronnen gemodelleerd als puntbronnen op spoorlijnen met een onderlinge afstand van circa 250 meter.

Emissievracht

De hierboven uitgewerkte modellering leidt tot een emissievracht. In onderstaande tabel is per sector de emissievracht voor zowel PM_{10} als NO_x weergegeven, waarbij onderscheid gemaakt is in de drie verschillende situaties.

Tabel 19-10 Emissievracht [ton/jaar]

Deelbijdrage	Ref. 1	Ref. 2	Plan	Ref. 1	Ref. 2	Plan
	NOx			PM10		
Industrie	113	3579	3131	5	259	226
Wegverkeer	540	679	684	92	99	100
Binnenvaart	2294	3339	3473	62	90	93
Zeevaart	3351	12419	11137	83	316	281
Spoor	32	43	42	1	1	1

Cumulatie

De totale concentraties volgen uit een optelling van gecorrigeerde (GCN) achtergrondconcentraties en de verschillende bronbijdragen 2028.

BIJLAGE B.2 Lucht: beschouwing overige stoffen

MEMO

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

ONDERWERP
Overige stoffen tbv gezondheid MV2

PROJECTNUMMER
C05057.000065

DATUM
13-7-2017

ONZE REFERENTIE
079494759 A

VAN
ing. A. (Abdu) Boukich

Inleiding

In het MER zijn voor de stoffen PM10 en NOx berekeningen uitgevoerd om de emissie van deze stoffen als gevolg van Maasvlakte 2 te bepalen. Voor overige stoffen die door de activiteiten in het gebied geëmitteerd kunnen worden, is in deze memo een korte toelichting gegeven. Het betreft de volgende stoffen:

- Fijn stof $PM_{2,5}$
- Benzeen
- Ozon
- Zwaveldioxide
- Zware metalen:
  - Lood en cadmium
  - Nikkel en arseen
- Benzo(a)pyreen
- Roet
- Koolmonoxide

De genoemde stoffen zijn beschreven op basis van de volgende DCMR-rapporten:

- Lucht in cijfers 2015, Luchtkwaliteit in Rijnmond met kenmerk 22092994 d.d. 30 mei 2016;
- Lucht in cijfers 2016, Luchtkwaliteit in Rijnmond met kenmerk 22169078 d.d. 15 mei 2017.

WHO-advieswaarden en grenswaarden

Naast de wettelijke grenswaarden zijn er de zogenaamde WHO-advieswaarden (World Health Organization). De WHO-advieswaarden worden afgeleid door werkgroepen van onafhankelijke internationale deskundigen. De WHO-advieswaarden zijn over het algemeen strenger dan de wettelijke grenswaarden in Nederland. Vaak zijn deze advieswaarden erg moeilijk haalbaar op korte termijn. Maar ook Nederland streeft ernaar daar op termijn aan te voldoen.

Stof	WHO-advieswaarden	Wettelijke grens- en richtwaarde
Stikstofdioxide (NO_2)	40 µg/m^3 als jaargemiddelde concentratie	40 µg/m^3 als jaargemiddelde concentratie
Fijn stof als PM_{10}	20 µg/m^3 als jaargemiddelde concentratie	40 µg/m^3 als jaargemiddelde concentratie
Fijn stof als $PM_{2,5}$	10 µg/m^3 als jaargemiddelde concentratie	25 µg/m^3 als jaargemiddelde concentratie
Benzeen (C_6H_6)	0,17 µg/m^3 voor een kankerrisico van 1 op 1.000.000	5 µg/m^3 als jaargemiddelde concentratie
Ozon (O_3)	100 µg/m^3 als hoogste 8-uurgemiddelde concentratie op een dag	120 µg/m^3 als hoogste 8-uurgemiddelde concentratie op een dag, gedurende een kalanderjaar
Zwaveldioxide (SO_2)	20 µg/m^3 als 24-uurgemiddelde concentratie op een dag	50 µg/m^3 als uurgemiddelde concentratie, waarbij geldt dat deze maximaal

		vierentwintig maal per kalenderjaar mag worden overschreden; 125 µg/m^3 als vierentwintig-uurgemiddelde concentratie, waarbij geldt dat deze maximaal drie maal per kalenderjaar mag worden overschreden.
Cadmium (Cd)	5 ng/m^3 als jaargemiddelde concentratie	5 ng/m^3 als jaargemiddelde concentratie
Lood (Pb)	500 ng/m^3 als jaargemiddelde concentratie	500 ng/m^3 als jaargemiddelde concentratie
Nikkel (Ni)	2,5 ng/m^3 voor een kankerrisico van 1 op 1.000.000 bij levenslange blootstelling	20 ng/m^3 als jaargemiddelde concentratie
Arseen (As)	0,66 ng/m^3 voor een kankerrisico van 1 op 1.000.000 bij levenslange blootstelling	6 ng/m^3 als jaargemiddelde concentratie
Benzo(a)pyreen (BaP)	0,012 ng/ m^3 voor een kankerrisico van 1 op 1.000.000 bij levenslange blootstelling	1 ng/m^3 als jaargemiddelde concentratie
Roet	--	--
Koolstofmonoxide (CO)	10 mg/m^3 als 8-uurgemiddelde concentratie	10 mg/m^3 als 8-uurgemiddelde concentratie

Fijn stof $PM_{2,5}$

Fijn stof komt vrij bij activiteiten die door mensen worden veroorzaakt en kan ook van natuurlijke oorsprong zijn. Een deel van het fijnstof ontstaat door chemische reacties in de lucht. Belangrijke emissiebronnen zijn de sectoren verkeer en vervoer, industrie en land- en bosbouw.

Voor $PM_{2,5}$ geldt een grenswaarde van 25 µg/m^3 als jaargemiddelde concentratie. De WHO-advieswaarde is 10 µg/m^3 als jaargemiddelde concentratie.

In 2016 is een jaargemiddelde concentratie van circa 11 µg/m^3 op de stadsachtergrondstations[1] gemeten. Op de verkeerstations[2] is een jaargemiddelde concentratie van circa 13 µg/m^3 gemeten. Hiermee wordt ruimschoots aan de grenswaarde van 25 µg/m^3. De gemeten waarden liggen iets hoger dan de WHO-advieswaarde van 10 µg/m^3.

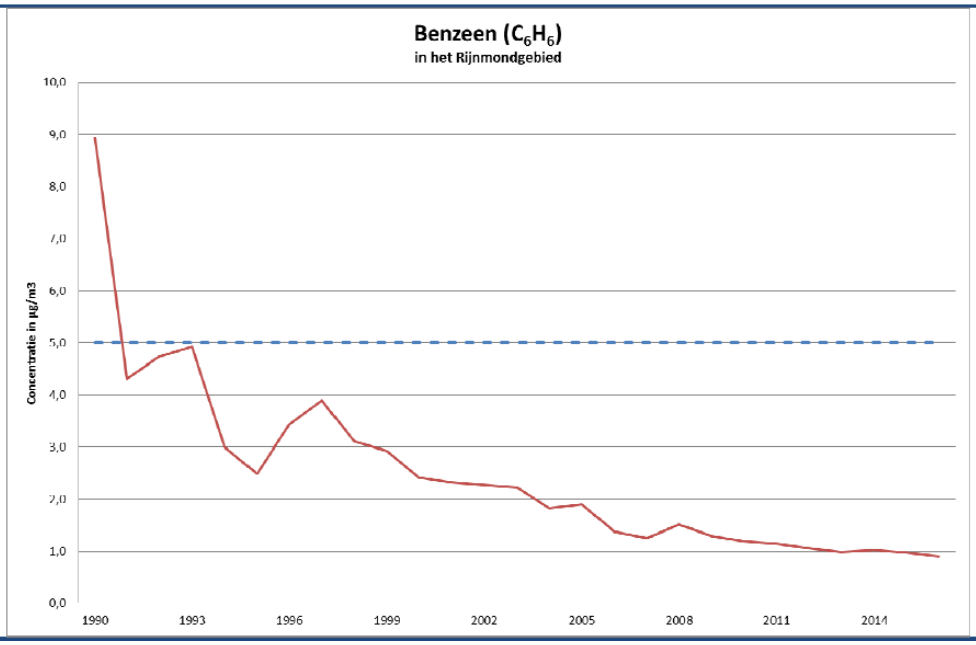
Benzeen

Benzeen (C_6H_6) komt vrij bij het produceren en verbruiken van olieproducten zoals diesel en benzine. Tijdens het tanken van de auto of via uitlaatgassen kan er benzeen in de lucht komen. In de industrie komt de stof vrij bij de op- en overslag van olieproducten. Benzeen is kankerverwekkend. Voor benzeen geldt een grenswaarde van 5 µg/m^3 als jaargemiddelde concentratie.

In 1990 is begonnen met de immissiemetingen van benzeen in het Rijnmondgebied. Figuur 1 laat het verloop van de jaargemiddelde concentratie benzeen zien. Deze figuur laat een dalende trend zien. In 2016 is een jaargemiddelde concentratie benzeen van 0,9 µg/m^3 in Rijnmondgebied[3] gemeten. Hiermee wordt ruimschoots aan de grenswaarde van 5 µg/m^3. De achtergrondconcentratie ligt ook onder de WHO-advieswaarde van 0,17 µg/m^3 voor kankerrisico van 1 op 1.000.000.

[1] Het stadsachtergrondgemiddelde is gebaseerd op de meetstations Schiedam en Zwartewaalstraat.
[2] Het verkeersgemiddelde is gebaseerd op de meetstations Overschie en Pleinweg.
[3] De jaargemiddelde concentratie in Rijnmond is gebaseerd op de meetstations Schiedam, Hoogvliet en Maassluis.

Gelet op de trend van de concentratie benzeen wordt niet verwacht dat de grenswaarde van benzeen wordt bereikt door de ontwikkeling van MV2.



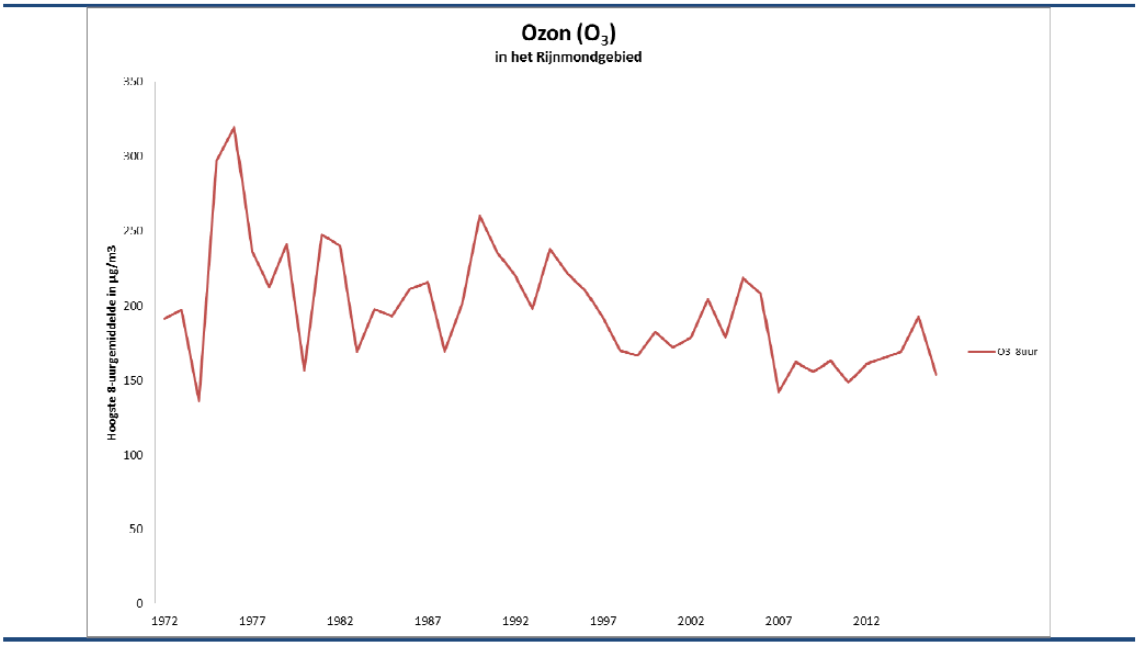
Figuur 1 Grafiek jaargemiddelde concentratie benzeen (bron: DCMR-rapport 'Lucht in cijfers 2016, De Luchtkwaliteit in Rijnmond' d.d. 15 mei 2017)

Ozon

Voor de bescherming van de gezondheid van de mens geldt voor ozon een richtwaarde van 120 µg/m^3 als hoogste 8-uurgemiddelde concentratie op een dag, waarbij geldt dat deze concentratie gemiddeld over drie jaar op maximaal 25 dagen per kalanderjaar mag worden overschreden. Op lange termijn geldt een richtwaarde van 120 µg/m^3 als hoogste 8-uurgemiddelde concentratie op een dag, gedurende een kalanderjaar. De WHO-advieswaarde bedraagt 100 µg/m^3 als hoogste 8-uurgemiddelde concentratie.

Ozon heeft vooral effecten als de concentraties hoog zijn in de zomer. Onderstaande grafiek toont het hoogste 8-uurgemiddelde concentratie dat elk jaar optreedt. De trend van ozon is veel grilliger dan die van andere stoffen, omdat ozon concentratie sterk afhankelijk van de weersomstandigheden.

Het aantal dagen met 8-uurgemiddelde ozon hoger dan 120 µg/m^3 als driejaargemiddelde (over 2014 t/m 2016) in het Rijnmondgebied varieerde van 3 tot 7 dagen. Hiermee wordt voldaan aan de richtwaarde van 25 dagen. Op lange termijn dient te voldaan aan 120 µg/m^3 als hoogste 8-uurgemiddelde concentratie op een dag.
De achtergrondconcentratie ozon is hoger dan de WHO-advieswaarde van 100 µg/m^3 als hoogste 8-uurgemiddelde concentratie.



Figuur 2 Grafiek het hoogste 8-uurs maximum in het Rijnmondgebied per jaar (bron: DCMR-rapport 'Lucht in cijfers 2016, De Luchtkwaliteit in Rijnmond' d.d. 15 mei 2017)

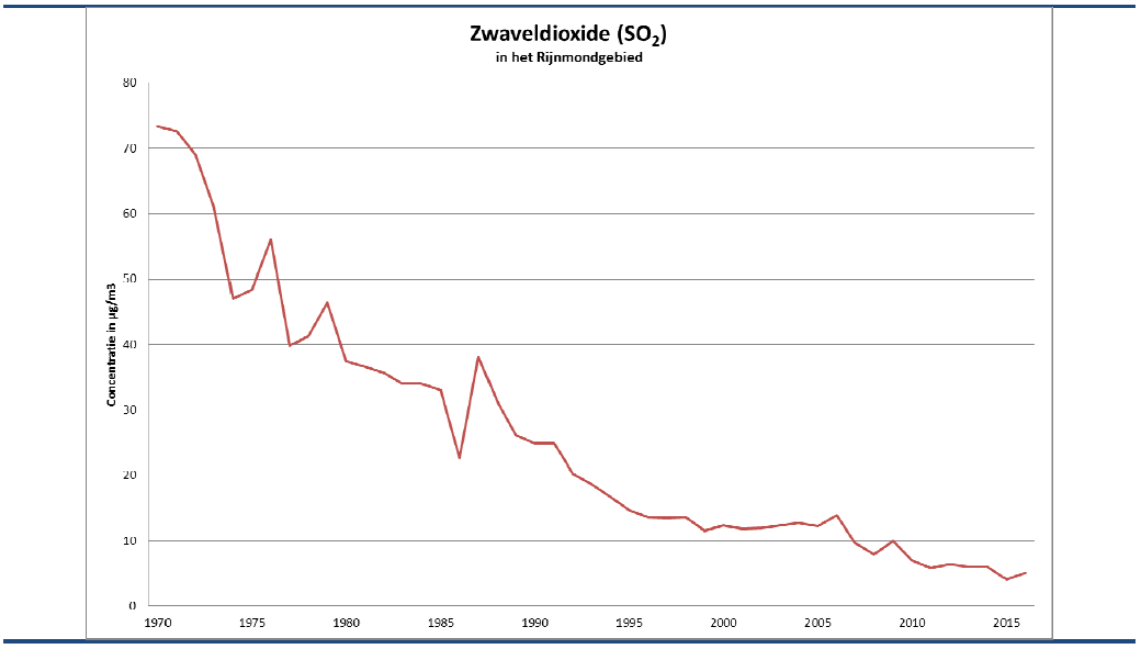
Zwaveldioxide

Zwaveldioxide (SO2) komt vrij bij het gebruik van zwavelhoudende brandstof bijvoorbeeld door zeeschepen, raffinaderijen en energiecentrales. In de loop van de jaren zijn de SO2-concentraties sterk afgenomen, recent door eisen aan scheepvaartbrandstof. SO2 speelt een rol in de vorming van fijn stof.

Voor zwaveldioxide geldt een grenswaarde van uurgemiddelde concentratie van 350 µg/m^3 dat 25 keer per jaar mag worden overschreden. Hiernaast geldt een norm van 125 µg/m^3 als 24-uurgemiddelde concentratie dat maximaal 3 keer per mag worden overschreden. De WHO-advieswaarde voor zwaveldioxide is 20 µg/m^3 als 24-uurgemiddelde concentratie

In onderstaande grafiek is de trend van zwaveldioxide als jaargemiddelde concentratie weergegeven.
In 2016 was de jaargemiddelde concentratie van zwaveldioxide circa 5 µg/m^3. De uurgemiddelde concentratie van 350 µg/m^3 werd geen enkel keer bereikt.

Ook de WHO-advieswaarde van 20 µg/m^3 als 24-uurgemiddelde concentratie wordt niet bereikt.



Figuur 3 Grafiek jaargemiddelde concentratie zwaveldioxide (bron: DCMR-rapport 'Lucht in cijfers 2016, De Luchtkwaliteit in Rijnmond' d.d. 15 mei 2017)

Zware metalen

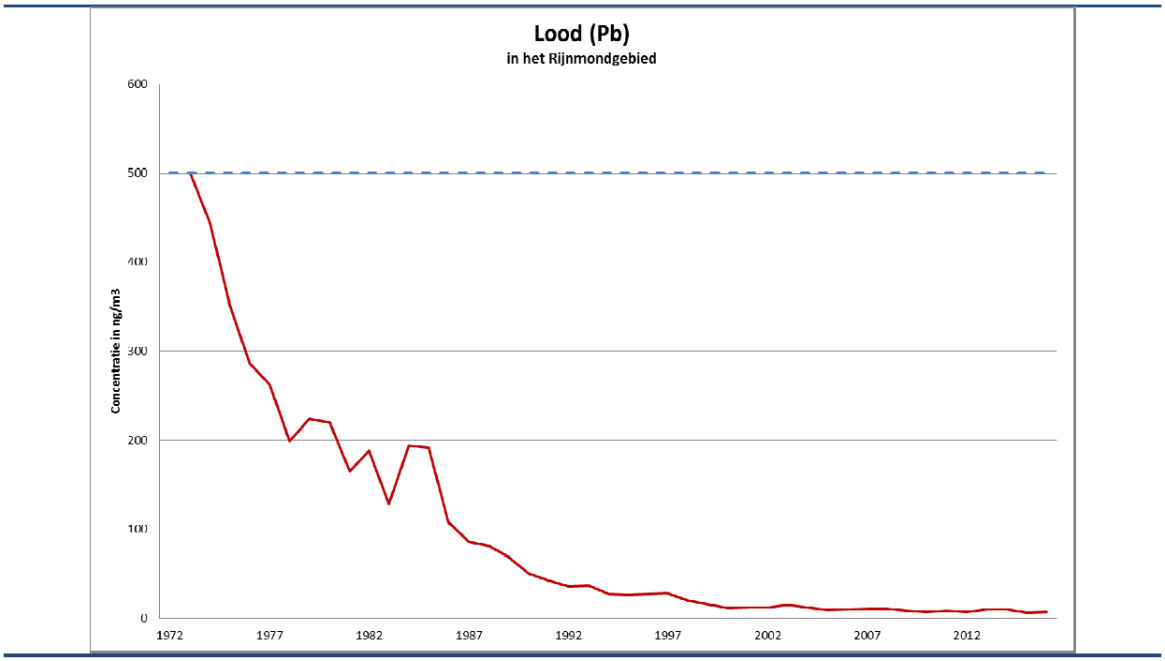
De meeste zware metalen komen van nature voor in de bodem, maar ook door menselijke activiteit worden metalen in het milieu gebracht. Verkeer en vervoer en energiesector dragen het meeste bij aan de emissie van zware metalen naar de lucht.

Lood en cadmium

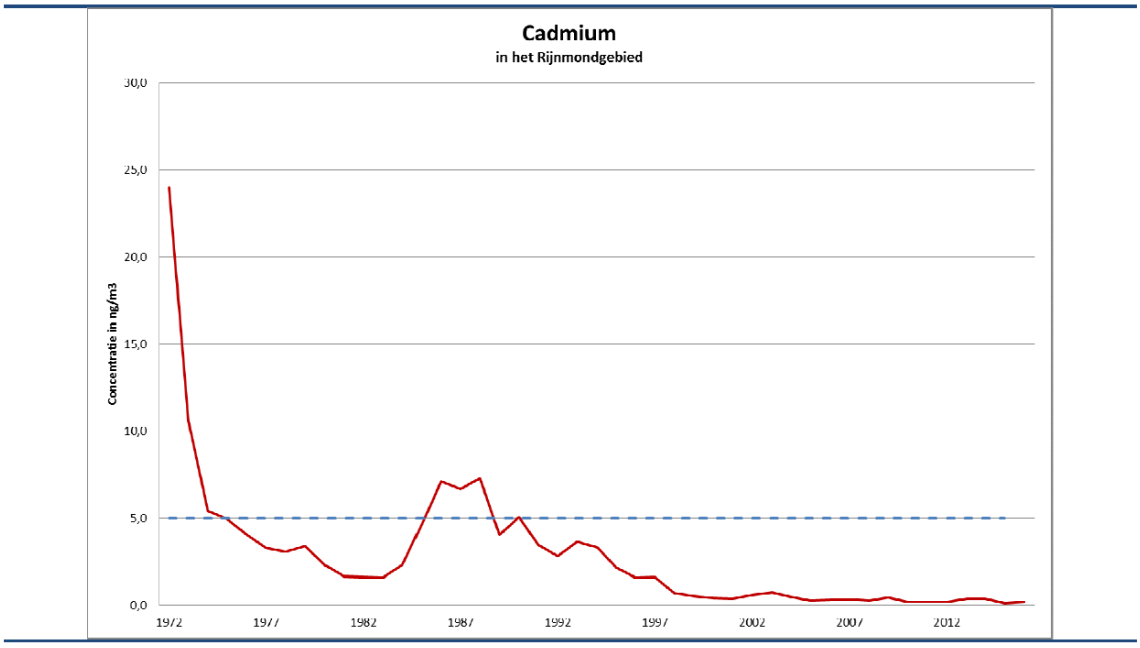
Sinds begin jaren '70 worden lood (Pb) en cadmium (Cd) in het Rijnmondgebied gemeten. In Figuur 4 en Figuur 5 is de trend van de jaargemiddelde concentratie lood en cadmium te zien. De laatste 10 jaar dalen de concentraties van lood en cadmium heel licht.

Voor lood geldt een grenswaarde van 500 ng/m^3 als jaargemiddelde concentratie voor de bescherming van de gezondheid van de mens. Voor cadmium geldt een richtwaarde van 5 ng/m^3 als jaargemiddelde concentratie. Deze grenswaarde voor lood en de richtwaarde voor cadmium zijn gelijk aan de WHO-advieswaarden.

In 2016 is een jaargemiddelde concentratie lood van 7 ng/m^3 in Rijnmondgebied. Hiermee wordt ruimschoots aan de grenswaarde van 500 ng/m^3. De jaargemiddelde concentratie cadmium in Rijnmond gebied in 2016 is 0,2 ng/m^3. Ook cadmium voldoet ruimschoots aan de richtwaarde van 5 ng/m^3.



Figuur 4 Trend jaargemiddelde concentratie lood in het Rijnmondgebied



Figuur 5 Trend jaargemiddelde concentratie cadmium in het Rijnmondgebied

Nikkel en Arseen

In Rijnmondgebied bedraagt de jaargemiddelde concentratie nikkel circa 5 ng/m^3. De concentratie Arseen bedraagt circa 1 ng/m^3. Voor nikkel en arseen geldt respectievelijk een richtwaarde van 20 en 6 ng/m^3. Beide stoffen liggen ruimschoots onder de richtwaarde.

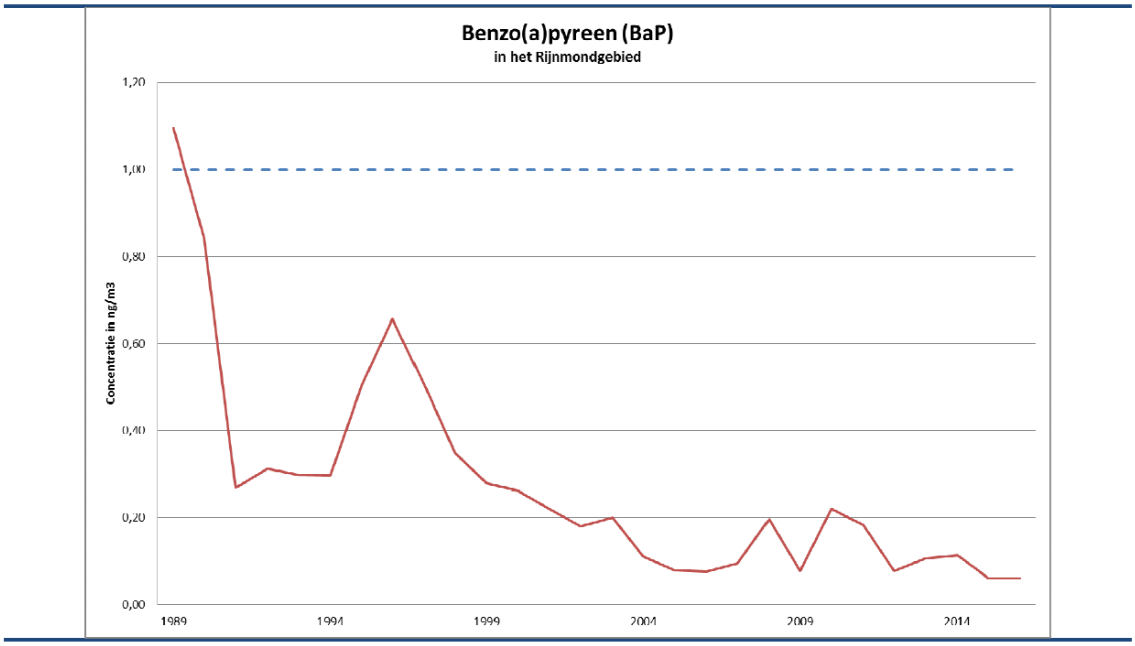
De achtergrondconcentratie van nikkel is hoger dan de WHO-advieswaarde van 2,5 ng/m^3 voor een kankerrisico van 1 op 1.000.000 bij levenslange blootstelling. Ook de achtergrondconcentratie van Arseen ligt iets hoger dan de WHO-advieswaarde van 0,66 ng/m^3 voor een kankerrisico van 1 op 1.000.000 bij levenslange blootstelling.

Benzo(a)pyreen

Benzo(A)pyreen (BaP) behoort tot polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK). BaP ontstaat door onvolledige verbranding van fossiele brandstoffen. De belangrijkste emissiebronnen van PAK zijn het verkeer en de industrie.

Voor benzo(a)pyreen geldt een richtwaarde van 1 ng/m^3 als jaargemiddelde concentratie voor de bescherming van de gezondheid van de mens en het milieu. De WHO-advieswaarde is 0,012 ng/ m^3 voor een kankerrisico van 1 op 1.000.000 bij levenslange blootstelling.

Sinds de jaren '90 wordt BaP in het Rijnmondgebied gemeten. In onderstaande grafiek is de trend van PaB weergegeven. De laatste jaren bedraagt de jaargemiddelde concentratie BaP in het Rijnmondgebied circa 0,1 ng/m^3. Deze concentratie ligt ruimschoots onder de richtwaarde van 1 ng/m^3. Deze waarde ligt hoger dan de WHO-advieswaarde.



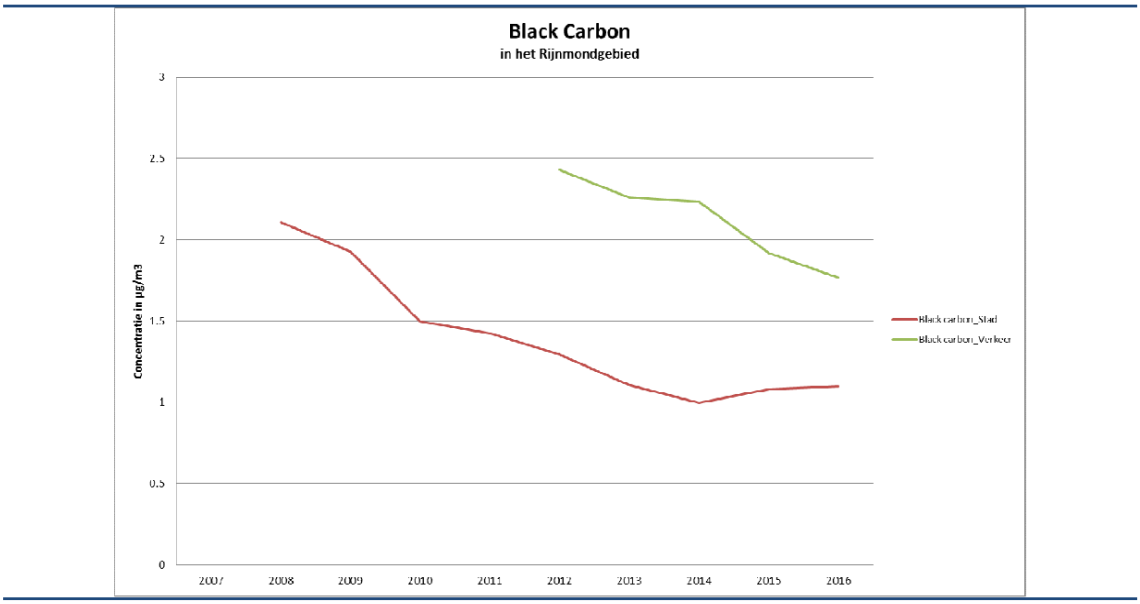
Figuur 6 Trend jaargemiddelde concentratie cadmium in het Rijnmondgebied

Roet

Voor roet zijn er geen wettelijke grenswaarde of richtwaarde. De belangrijkste bronnen die bijdragen aan roetconcentratie zijn dieselauto's, houtkachels, schepen en de industrie. Roet is het kleinste deel van fijn stof ($PM_{2,5}$).

Sinds 10 jaar wordt in het Rijnmondgebied de concentratie roet (als black Carbon) gemeten. Figuur 7 toont de trend van roetconcentratie. De groene lijn toont de gemeten concentratie op de stadsachtergrondstations[4] en de zwarte lijn toont de concentraties gemeten op de verkeerstations[5]. De roetconcentratie varieert van circa 1 tot 2 µg/m^3 in het Rijnmondgebied.

[4] Het stadsachtergrondgemiddelde is gebaseerd op de meetstations Schiedam en Zwartewaalstraat.
[5] Het verkeersgemiddelde is gebaseerd op de meetstations Overschie en Pleinweg.

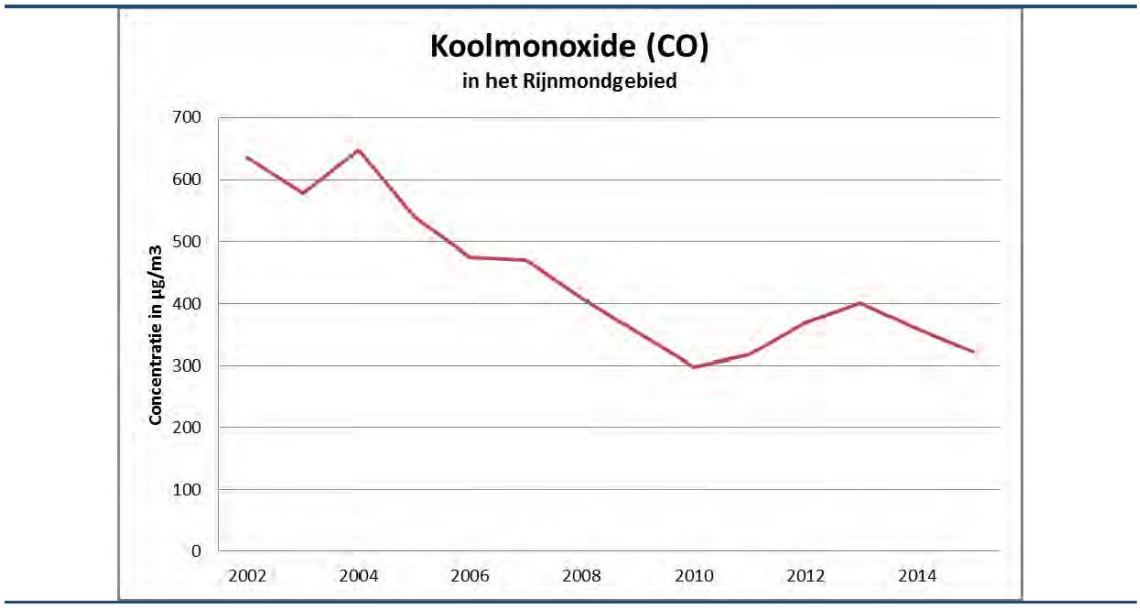


Figuur 7 Trend jaargemiddelde concentratie roet in het Rijnmondgebied

Koolmonoxide

Koolmonoxide (CO) ontstaat bij onvolledige verbranding van gas, hout, olie, benzine en steenkool. De belangrijkste bron van CO is het wegverkeer. Door de invoering van de driewegkatalysator in personenwagens is de concentratie koolmonoxide in de buitenlucht de laatste jaren afgenomen.

Voor koolmonoxide geldt een grenswaarde van 10.000 µg/m^3 als 8-uurgemiddelde concentratie. Ook de WHO-advieswaarde is gelijk aan deze grenswaarde. In onderstaande figuur de trend van de jaargemiddelde concentratie weergegeven. De 8-uurgemiddelde concentratie in het Rijmondgebied ligt tussen circa 1160 en 1760 µg/m^3. Deze concentratie liggen ver onder de grenswaarde van 10.000 µg/m^3.



Figuur 8 Trend jaargemiddelde concentratie CO in het Rijnmondgebied

BIJLAGE C GELUID

BIJLAGE C.1 Geluid: uitgangspunten onderzoek

Deze bijlage gaat in op de uitgangspunten die zijn gehanteerd voor het onderzoek naar het aspect geluid.

Voor het MER wordt de plansituatie beoordeeld ten opzichte van:

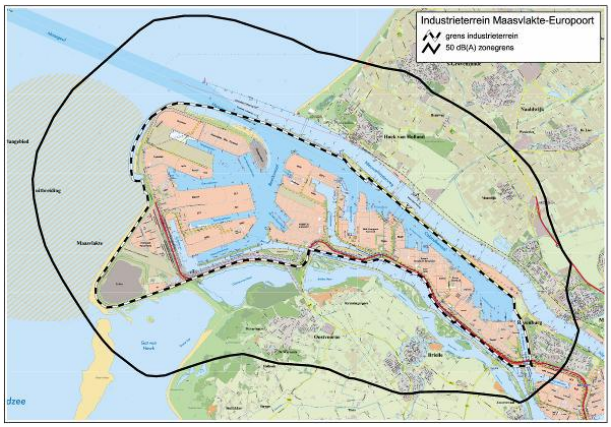
- Referentiesituatie 1, bestaande uit de huidige, gerealiseerde situatie aangevuld met toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen in het plangebied en met toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen in de omgeving van het plangebied die met enige zekerheid doorgang zullen vinden.
- Referentiesituatie 2, de situatie waarbij het vigerende bestemmingsplan is ingevuld aangevuld met toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen in de omgeving van het plangebied die met enige zekerheid doorgang zullen vinden.

Industrie

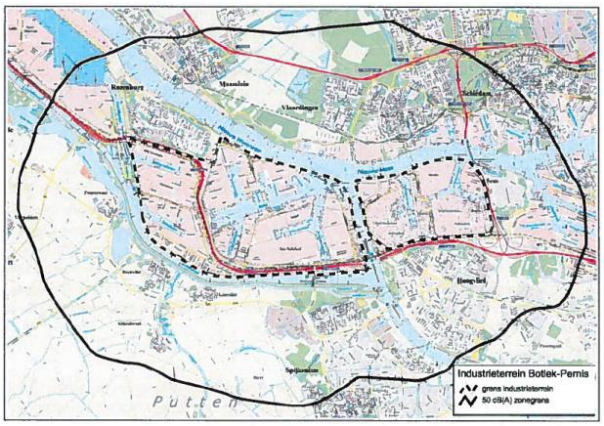
Bestaande industrieterreinen Maasvlakte 1-Europoort en Botlek-Vondelingenplaat

De bestaande industrieterreinen Maasvlakte 1-Europoort en Botlek-Vondelingenplaat zijn op grond van de Wet geluidhinder gezoneerde terreinen. De geluidzones zijn in 1993 bij Koninklijk Besluit vastgelegd. Voor de terreinen zijn afzonderlijke geluidzones vastgesteld. Deze zijn weergegeven in respectievelijk figuur 1 en figuur 2. Op de buitengrens van de geluidzone mag het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau vanwege alle inrichtingen op het gezoneerde industrieterrein tezamen niet hoger zijn dan 50 dB(A) etmaalwaarde. De binnengrens van de zone is de grens van het industrieterrein.

In de geluidzone bevinden zich woningen en andere geluidgevoelige objecten. Op 19 februari 1998 hebben Gedeputeerde Staten van de provincie Zuid- Holland een saneringsprogramma opgesteld met bronmaatregelen om de geluidbelasting van de saneringswoningen en –objecten zoveel mogelijk terug te brengen tot een geluidbelasting van 55 dB(A) etmaalwaarde. Op basis van dit saneringsprogramma heeft de minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer op 2 juni 1999 de maximaal toelaatbare geluidbelasting (MTG) van de saneringswoningen en –objecten vastgesteld. De MTG is een absolute grenswaarde die niet overschreden kan worden. Dit heeft uiteindelijk geleid tot MTG's variërend van 55 tot 62 dB(A). Voor woningen die na de oorspronkelijke zonevaststelling in de zone zijn gerealiseerd zijn hogere grenswaarden (HGW) vastgesteld. Deze waarde verschilt per woning.



Figuur 1 Geluidzone industrieterrein Maasvlakte 1-Europoort



Figuur 2 Geluidzone industrieterrein Botlek-Vondelingenplaat

De geluidbelasting van de industrieterreinen Maasvlakte 1-Europoort en Botlek-Vondelingenplaat is van belang bij de berekening van de cumulatieve geluidbelasting. Voor de berekening van de cumulatieve geluidbelasting is uitgegaan van de zogenaamde MTG-modellen. Dit zijn de geluidmodellen waarbij de vastgestelde MTG-waarden bij woningen per industrieterrein net worden bereikt, dat wil zeggen de modellen waarbij de beschikbare geluidruimte van de industrieterreinen volledig is opgevuld.

Voor de twee referentiesituatie en de plansituatie wordt voor het bepalen van de cumulatieve geluiddbelasting in de omgeving en het achterland van Maasvlakte 2 uitgegaan van deze MTG-waarden.

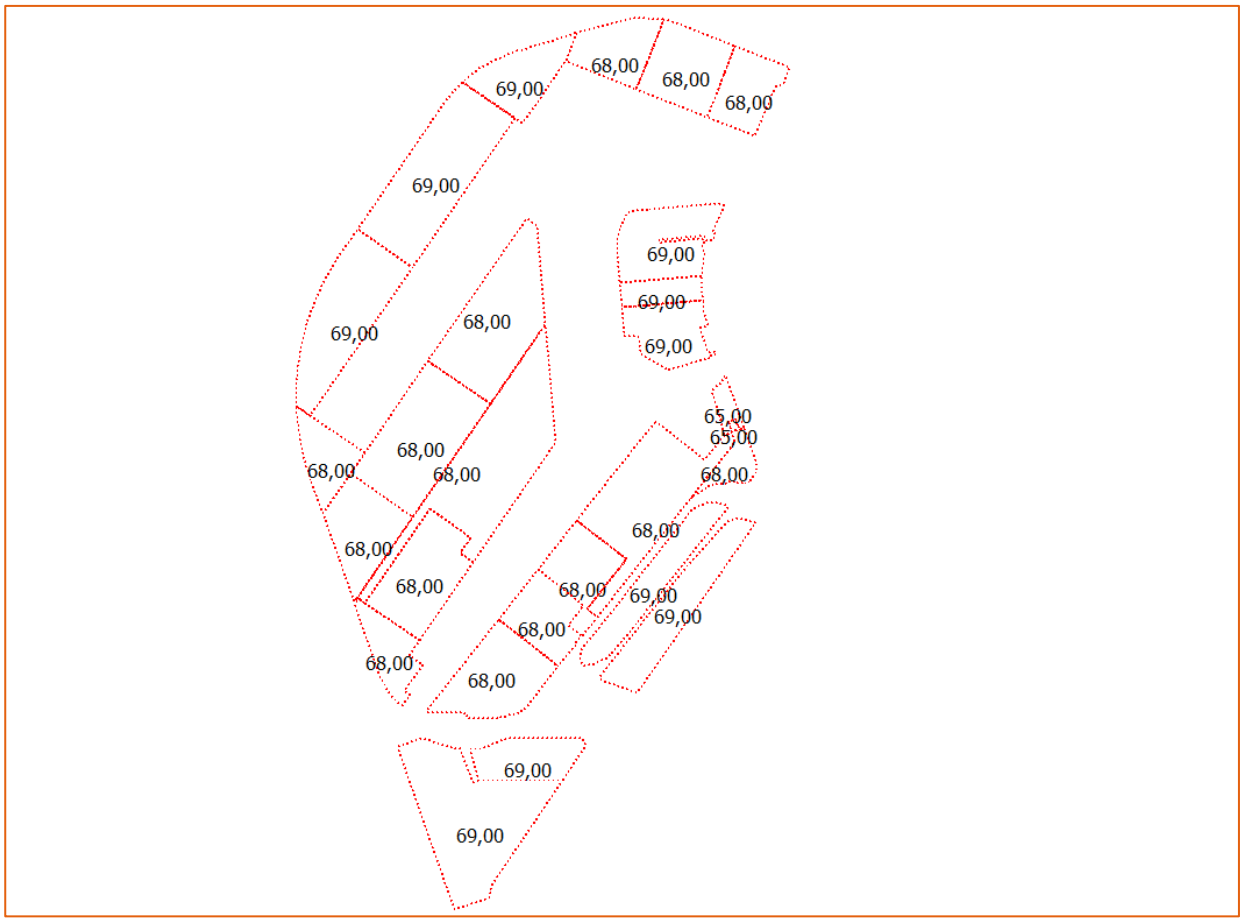
Voor de geluidemissie afkomstig van bedrijven op Maasvlakte 2 wordt uitgegaan van kentallen in de vorm van het aantal dB(A) per vierkante meter. De geluidemissie in dB(A) per m^2 is afhankelijk van het type inrichting. Bij dubbelbestemming is uitgegaan van het meest maatgevende segment, zijnde het type bedrijvigheid met de hoogste geluidemissie in dB(A)/m^2, met uitzondering van de kavels waar ook maritieme industrie is toegestaan. De maritieme industrie heeft namelijk wel de hoogste geluidemissie per vierkante meter, maar dit betreft relatief veel hoogfrequent geluid. Dit geluid dempt veel sneller uit dan meer laag- en middenfrequent geluid. Uit een nadere analyse blijkt dat voor de plansituatie een invulling met chemie en biobased industrie voor de kavels E, J en K en andere havengerelateerde activiteiten voor kavels G1 en G2 vanwege de hoogte van het bronvermogen en het minder gunstige geluidspectrum maatgevend is voor de geluidbelasting op de zone.

De gehanteerde kentallen zijn vermeld in tabel 1. Hierbij is voor de inrichtingen uitgegaan van de bovenkant van de bandbreedte van de voor dit type inrichtingen gebruikelijke geluidemissie. Bij de berekeningen is conform de standaard aanpak in het Rotterdamse Havengebied uitgegaan van een gemiddelde bronhoogte van 5 meter boven maaiveld.

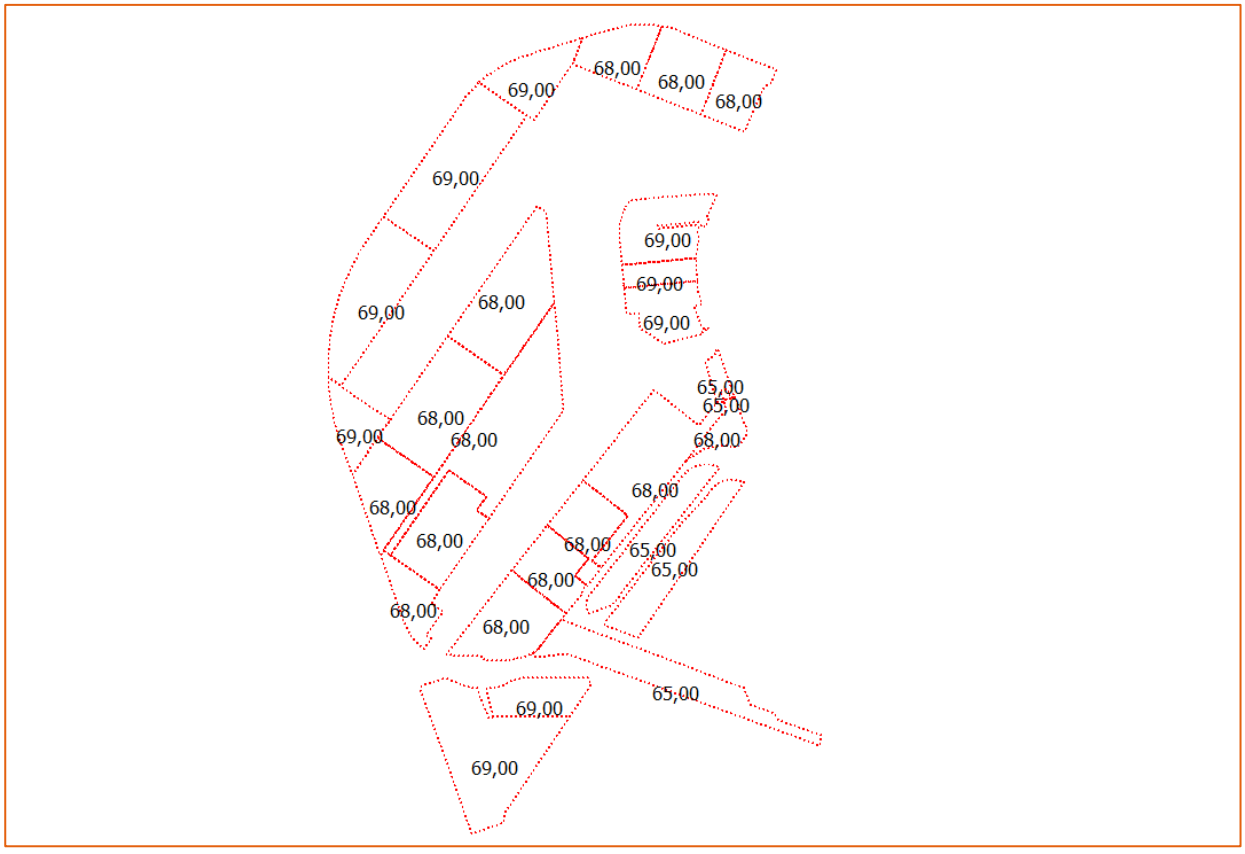
Voor de beoordeling is de invulling met chemie en biobased industrie, containers, het emplacement en andere havengerelateerde activiteiten maatgevend (worst case scenario). De voor referentiesituatie 2 en de plansituatie gehanteerde kentallen in dB(A)/m^2 zijn samengevat in respectievelijk figuur 3 en figuur 4. De voor referentiesituatie 1 gehanteerde bronnen zijn conform het A-model – het vergunningenmodel met nummer VRY-1601313 d.d. 27 september 2016 – zoals beheerd door DCMR.

Tabel 1 Overzicht emissiekentallen: bronvermogen L_{WA} per m^2 [dB(A)/m^2] en relatieve geluidspectra

Marktsegment	**Deelsegment**	**Relatieve geluidspectra per octaafband**								**L_{WA} per m^2 [dB(A)/m^2]**
		31 Hz	**63 Hz**	**125 Hz**	**250 Hz**	**500 Hz**	**1 kHz**	**2 kHz**	**4 kHz**	**8 kHz**	**Bovenkant bandbreedte**
Containers	**Deepsea (dps) - Type 1 terminal**	-38	-27	-16	-11	-6	-4	-8	-13	-22	68
Chemie & Bio-based industry	**Bio-based industry (bbi)**	-38	-25	-17	-10	-7	-5	-7	-9	-19	69
Service industrie en overige haven-gerelateerde bedrijven	**Maritieme industrie (min)**	-42	-34	-22	-19	-16	-11	-7	-3	-8	71
	Maritieme dienstverlening, andere havengerelateerde activiteiten	-38	-25	-17	-10	-7	-5	-7	-9	-19	65

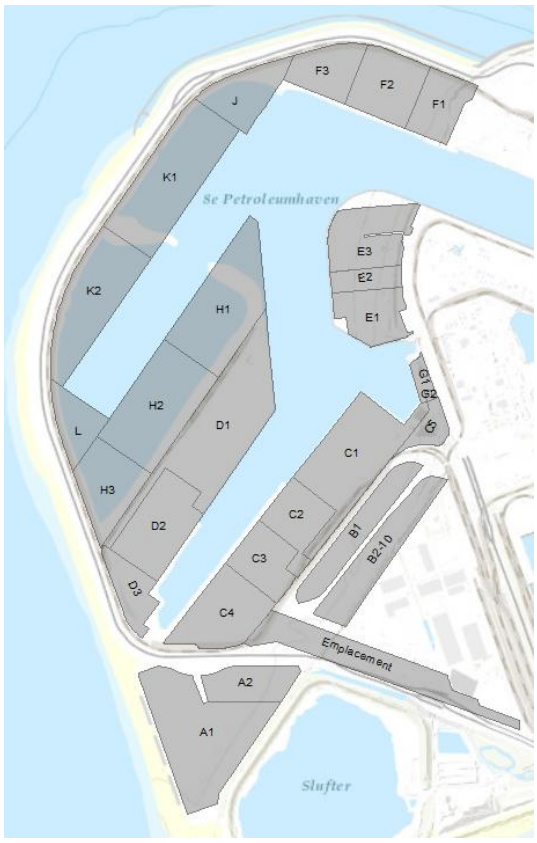


Figuur 3 Kentallen in dB(A)/m^2 voor referentiesituatie 2



Figuur 4 Kentallen in dB(A)/m^2 voor de plansituatie

Op de overgang Maasvlakte 1/ Maasvlakte 2 wordt een nieuw emplacement bestemd. De locatie van dit emplacement is weergegeven in figuur 5. Voor dit emplacement wordt eenzelfde kental voor de geluidemissie gehanteerd als voor de Maritieme dienstverlening, namelijk 65 dB(A)/m^2. Voor de cumulatieberekeningen is het deel van het emplacement dat op Maasvlakte 1 ligt uit het MTG-model geknipt, zodat deze kavel niet dubbel wordt meegerekend. In het model voor Maasvlakte 2 is voor de zonetoets alleen dat deel meegenomen dat op Maasvlakte 2 ligt.



Figuur 5 Locatie nieuw spoorwegemplacement

Het geluid van afgemeerde schepen is meegenomen in het onderdeel industrielawaai. Om dubbeltellingen of omissies te voorkomen is geen onderscheid gemaakt in situaties waarbij (delen van) het geluid van een afgemeerd schip wel of niet tot een inrichting behoort.

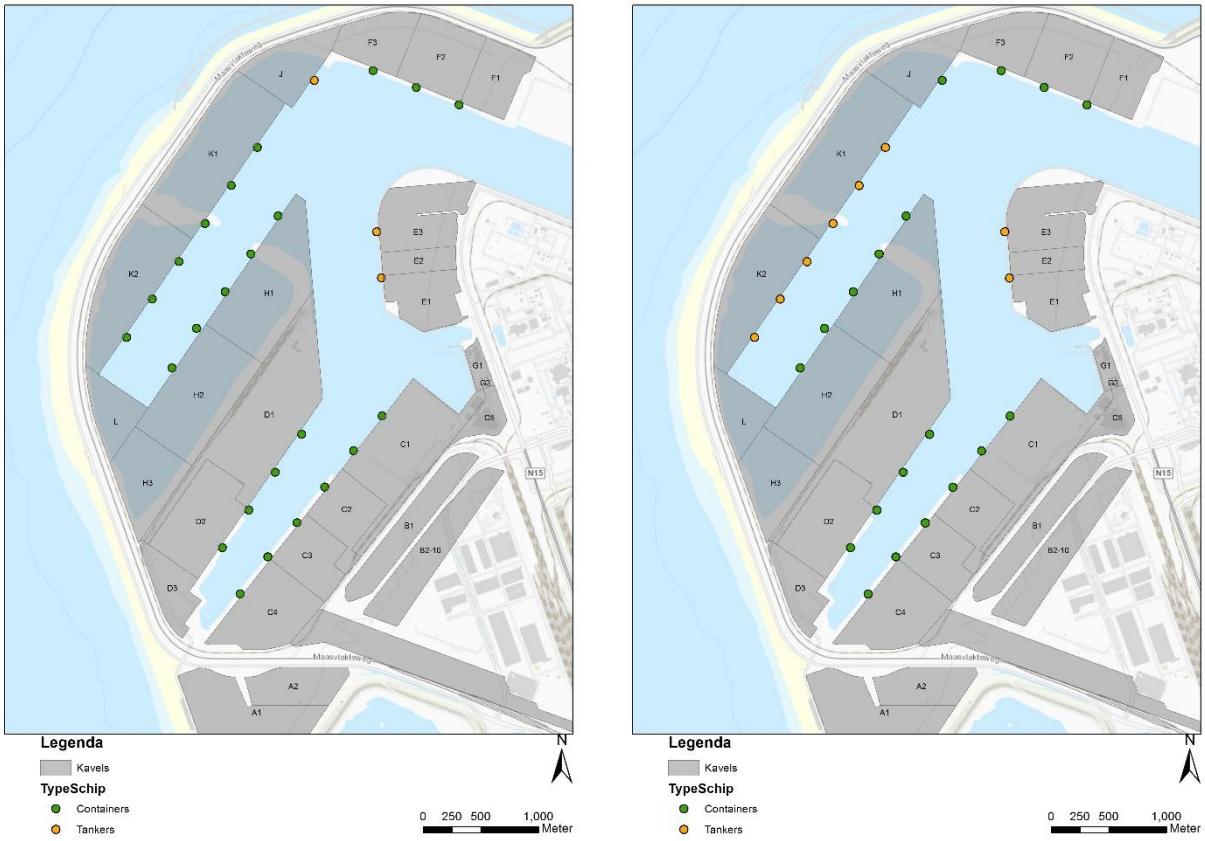
De geluidemissie van afgemeerde schepen wordt bepaald door de zeeschepen. De geluidemissie van de binnenvaartschepen is volledig ondergeschikt aan de zeeschepen en derhalve in de berekeningen buiten beschouwing gelaten. De locatie van de puntbronnen van de afgemeerde zeeschepen is bepaald aan de hand van de maximale lengte van containerschepen. De grootste zeeschepen zijn maximaal 400 meter lang. Derhalve zijn de puntbronnen van de schepen met een tussenafstand van circa 400 meter ingevoerd. Hierbij is de noodzakelijke manoeuvreerruimte van de schepen verwaarloosd. Dit lijkt een redelijke benadering, omdat in de praktijk een deel van de schepen korter dan 400 meter zal zijn.

In figuur 6 staan de voorgestelde locaties voor het modelleren van afgemeerde schepen in Maasvlakte 2. Er is onderscheid gemaakt tussen containerschepen en tankers. Deze indeling is gemaakt aan de hand van de kavelindeling in het huidige bestemmingsplan. Bij dubbelbestemmingen is uit gegaan van een worst-case situatie.

In tabel 2 staan de bronvermogens van de maatgevende typen afgemeerde schepen. Als bronhoogte voor de containerschepen en de tankers wordt uitgegaan van 25 meter. Er wordt van uitgegaan dat de motoren van deze schepen 24 uur per dag in bedrijf (kunnen) zijn.

Tabel 2 Overzicht emissie afgemeerde schepen

		Bronvermogen L_{WA} per octaafband [dB(A)]									
Type schip	**Hoogte [m]**	**31 Hz**	**63 Hz**	**125 Hz**	**250 Hz**	**500 Hz**	**1 kHz**	**2 kHz**	**4 kHz**	**8 kHz**	**Totaal**
Tanker (tanker >60.000 DWT)	25	80,5	89,6	99,1	102,5	105,5	105,2	102,8	98,0	96,6	111
Containerschip	25	91,1	100,2	107,4	107,1	110,5	110,6	109,7	103,9	93,1	116,7

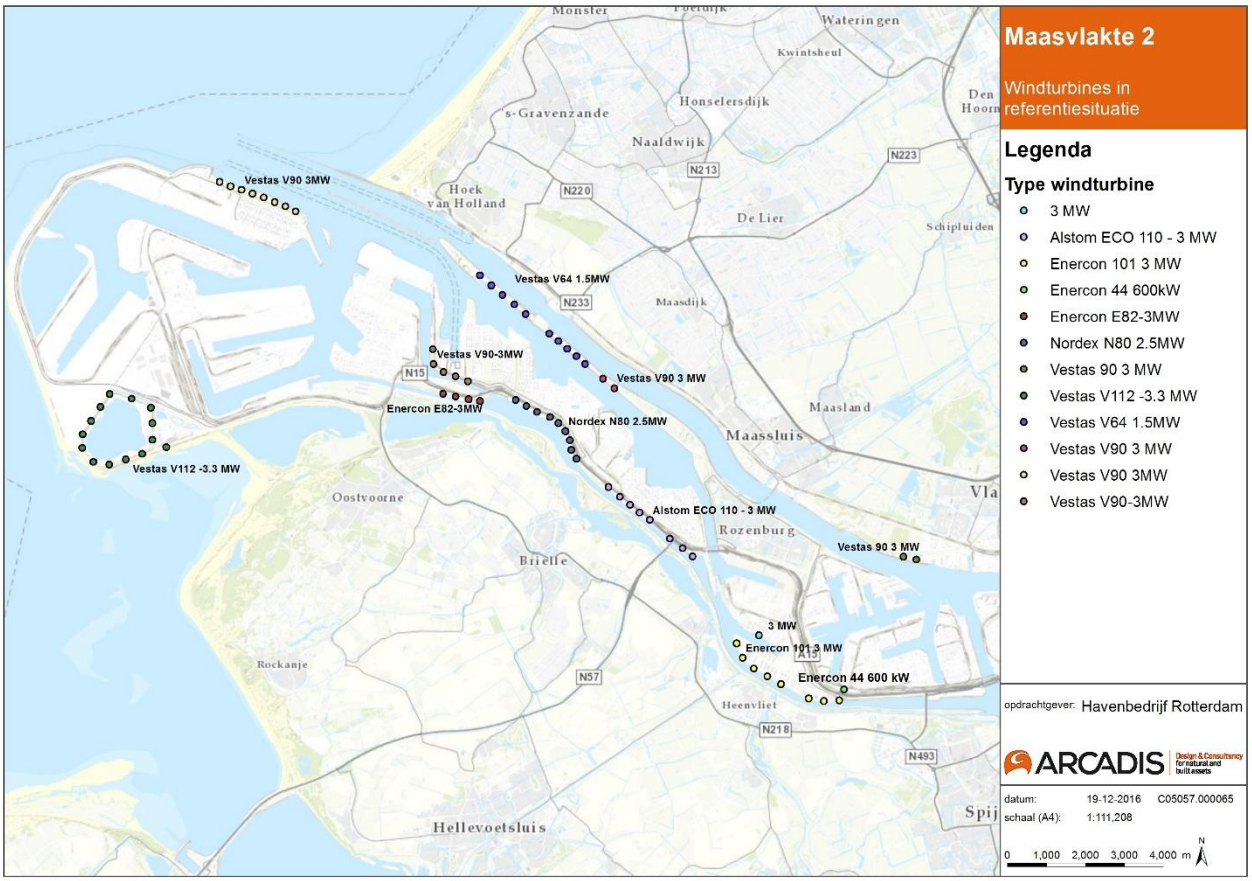


Figuur 6 Gemodelleerde locaties voor afgemeerde schepen in referentiesituatie 2 en de plansituatie

Windturbines

Bestaande en vergunde windturbines (referentiesituaties 1)

De windturbines die op dit moment in de omgeving van de Maasvlakte 2 aanwezig zijn en de reeds vergunde te vervangen of nieuw te bouwen turbines zijn het onderzoek meegenomen. In referentiesituatie 1 zijn geen turbines op Maasvlakte 2 gerealiseerd. De turbines in de omgeving van Maasvlakte 2 en het achterland zijn weergegeven in figuur 7. Voor deze turbines is op basis van de bronvermogens en de ashoogtes van de specifieke turbines en de lokale KNMI windstatistiek de jaargemiddelde geluidemissie bepaald. Hierbij is geen rekening gehouden met eventueel voor specifieke windturbines ingestelde ‘noise modes’ om het geluid van de windturbine te reduceren ten opzichte van de standaard geluidemissie. Ook is geen rekening gehouden met maatwerkvoorschriften geluid die voor de windturbines zijn vastgesteld.

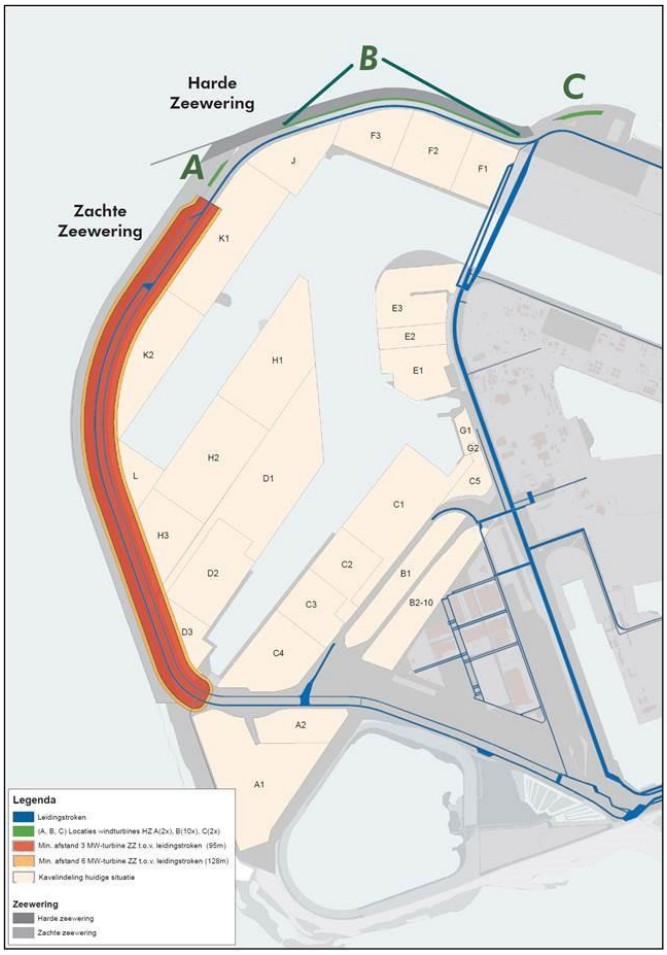


Figuur 7 Locaties van de windturbines in de omgeving en het achterland van Maasvlakte 1

Plansituatie en referentiesituatie 2

In referentiesituatie 2 zijn nieuwe windturbines op Maasvlakte 2 mogelijk via een wijzigingsbevoegdheid. In de plansituatie is de invulling middels 2 varianten concreet gemaakt. In figuur 8 staat de zone voor de harde zeewering (WS1) en zachte zeewering (WS2) weergegeven. Voor de harde zeewering zijn drie plaatsingsgebieden aangewezen. Hiervoor wordt uitgegaan van in totaal 14 klasse 3 MW turbines. Voor de zachte zeewering is de zone – de lichtbruine/roze zone - weergegeven waar de windturbines uit veiligheidsoverwegingen niet mogen staan. De turbines zijn direct ten westen hiervan geprojecteerd. Voor het zachte zeewering gebied worden twee varianten onderzocht, te weten 18 turbines van 3 MW of 10 turbines van 6 MW.

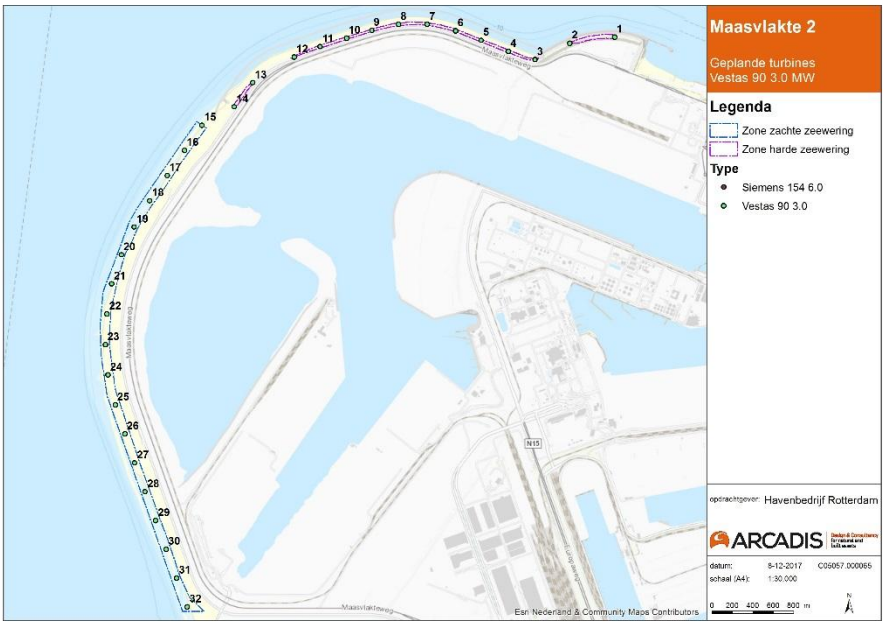
De uitgangspunten voor de te onderzoeken typen windturbines zijn vermeld in tabel 3. De turbineposities zijn voor de 3 MW variant weergegeven in figuur 8. Voor de 3 MW / 6 MW variant zijn de turbineposities weergegeven in figuur 9. De gehanteerde coördinaten zijn vermeld in tabel 4.



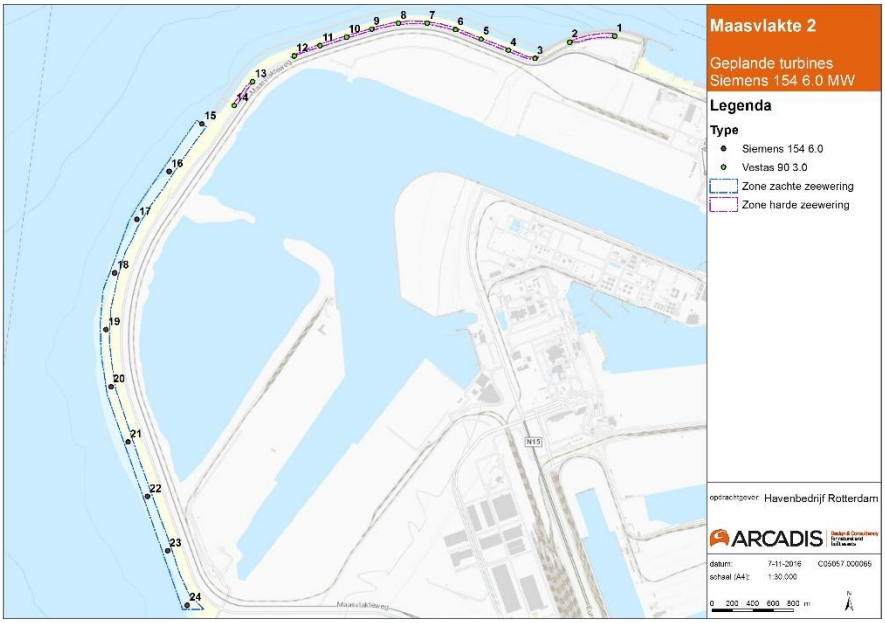
Figuur 8 Aangewezen zones voor nieuwe turbines

Tabel 3 Eigenschappen van de geplande turbines

Parameter	Harde zeewering (WS1)	Zachte zeewering (WS2)	
	Klasse 3 MW turbines	Klasse 3 MW turbines	Klasse 6 MW turbines
Ashoogte	80 meter	80 meter	104 meter
Rotordiameter	90 meter	90 meter	154 meter
High Impact Zone	95 meter	95 meter	128 meter
Maximaal aantal turbines	14 (A=2, B=10, C=2)	18	10
Maximaal bronvermogen L_{WA}	107 dB(A)	107 dB(A)	109 dB(A)
Jaargemiddelde geluidemissie L_E dag/avond/nacht	103,8/103,9/104,0 dB(A)	103,8/103,9/ 104,0 dB(A)	106,7/106,8/ 107,0 dB(A)



Figuur 9 Locaties van nieuwe windturbines in variant 3 MW



Figuur 10 Locaties van nieuwe windturbines in variant 3 MW / 6 MW

Tabel 4 Coördinaten van nieuwe windturbines in variant 3 MW / 6 MW

Variant 3 MW				Variant 3 MW / 6 MW			
Id	Type	X	Y	Id	Type	X	Y
1	3 MW turbine	62012	445138	1	3 MW turbine	62012	445138
2	3 MW turbine	61574	445078	2	3 MW turbine	61574	445078
3	3 MW turbine	61231	444917	3	3 MW turbine	61231	444917
4	3 MW turbine	60970	444998	4	3 MW turbine	60970	444998

Variant 3 MW				Variant 3 MW / 6 MW			
Id	Type	X	Y	Id	Type	X	Y
5	3 MW turbine	60705	445106	5	3 MW turbine	60705	445106
6	3 MW turbine	60453	445198	6	3 MW turbine	60453	445198
7	3 MW turbine	60176	445263	7	3 MW turbine	60176	445263
8	3 MW turbine	59894	445262	8	3 MW turbine	59894	445262
9	3 MW turbine	59630	445204	9	3 MW turbine	59630	445204
10	3 MW turbine	59382	445127	10	3 MW turbine	59382	445127
11	3 MW turbine	59125	445044	11	3 MW turbine	59125	445044
12	3 MW turbine	58869	444942	12	3 MW turbine	58869	444942
13	3 MW turbine	58462	444690	13	3 MW turbine	58462	444690
14	3 MW turbine	58281	444454	14	3 MW turbine	58281	444454
15	3 MW turbine	57965	444276	15	6 MW turbine	57965	444276
16	3 MW turbine	57794	444029	16	6 MW turbine	57642	443810
17	3 MW turbine	57623	443782	17	6 MW turbine	57328	443339
18	3 MW turbine	57452	443536	18	6 MW turbine	57110	442816
19	3 MW turbine	57300	443279	19	6 MW turbine	57023	442259
20	3 MW turbine	57175	443006	20	6 MW turbine	57072	441697
21	3 MW turbine	57079	442722	21	6 MW turbine	57241	441156
22	3 MW turbine	57033	442426	22	6 MW turbine	57431	440622
23	3 MW turbine	57017	442127	23	6 MW turbine	57626	440090
24	3 MW turbine	57043	441829	24	6 MW turbine	57821	439558
25	3 MW turbine	57113	441538				
26	3 MW turbine	57208	441253				
27	3 MW turbine	57305	440969				
28	3 MW turbine	57407	440687				
29	3 MW turbine	57510	440405				
30	3 MW turbine	57614	440124				
31	3 MW turbine	57717	439842				
32	3 MW turbine	57820	439561				

Wegverkeer

Bronhoogte, rijsnelheid en wegdektype

Als basis voor de ligging en brongegevens van de bronnen/rijlijnen en geluidsschermen van het op te stellen wegverkeerslawaaimodel dienen de gegevens uit het geluidregister van RWS. De in het register opgenomen brongegevens (bronhoogte, rijsnelheid en wegdektype) dienen als basis voor zowel de referentiesituatie als de plansituatie. De gegevens zijn gecontroleerd op juistheid/plausibiliteit, waarbij de positie van de bronnen – indien noodzakelijk - recht is gelegd[58] ten opzichte van de werkelijke ligging van de weg (op basis van kaartmateriaal).

Het laatste deel van de A15, de N15 aanwezig op Maasvlakte 1 en 2, is echter niet opgenomen in het geluidregister van RWS. Van dit wegdeel zijn dan ook geen gegevens bekend omtrent wegdektype en rijsnelheid. Deze gegevens zijn aangeleverd door het Havenbedrijf Rotterdam (HbR).

Aanvullend op de wegen zoals opgenomen in het geluidregister is ook de N218 vanaf de N15 tot aan de N496 ten oosten van Oostvoorne, en de N496 vanaf de N218 tot aan de aansluiting op de N57 in het verkeerslawaaimodel opgenomen.

Voor de overige wegen blijkt uit een vergelijking van de verkeersintensiteiten dat deze voor de plansituatie ten opzichte van referentiesituatie 1 niet meer dan 30% toenemen of meer dan 20% afnemen. Dit betekent dat de geluidbelasting minder dan 1 dB verandert. Ten opzichte van referentiesituatie 2 zijn de verschillen nog kleiner. Derhalve zijn deze wegen in het onderzoek verder buiten beschouwing gelaten.

Intensiteiten

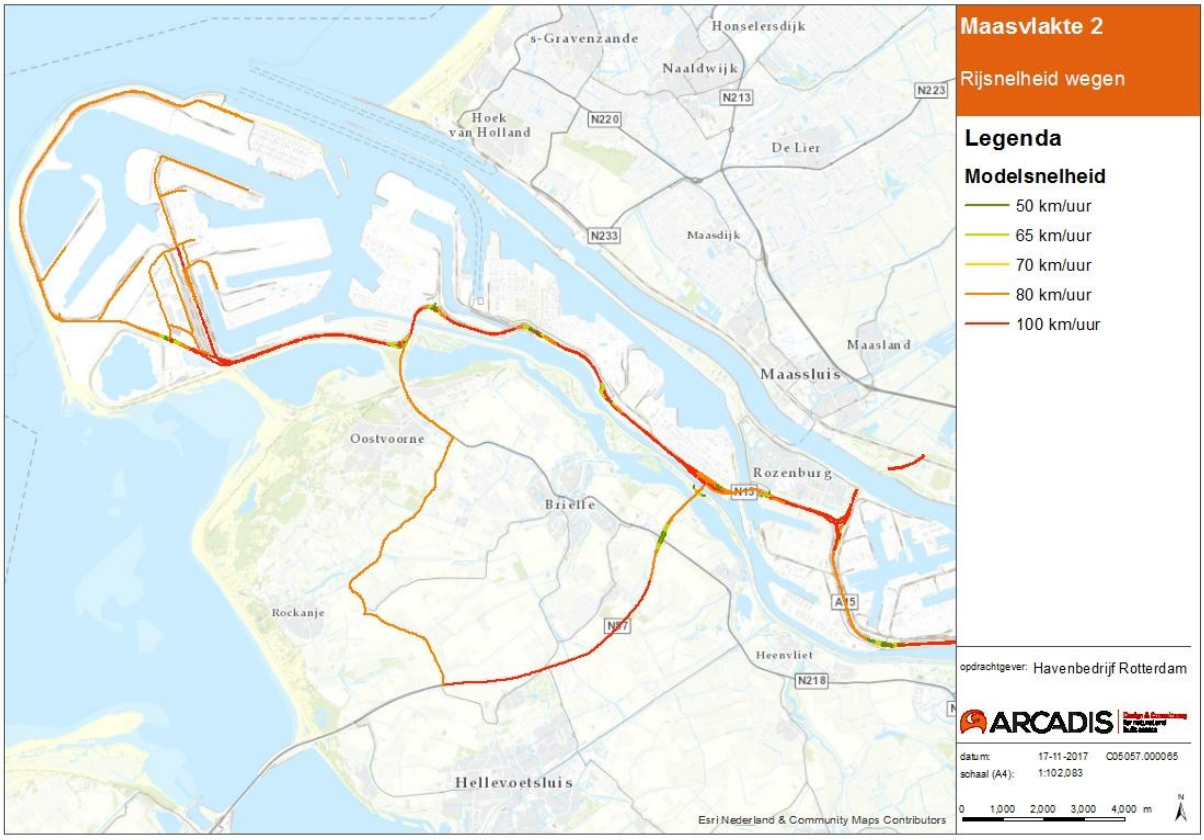
De recht gelegde wegen met brongegevens (wegdektype/snelheid) zijn aangevuld met verkeersgegevens (weekdaggemiddelde etmaalintensiteiten inclusief verdelingen) voor zowel de referentiesituatie als de plansituatie (met MV2). Deze verrijkte verkeersgegevens zijn per situatie gegenereerd in het verkeerskundig onderzoek van voorliggend project en aangeleverd/ter beschikking gesteld.

Rijsnelheden

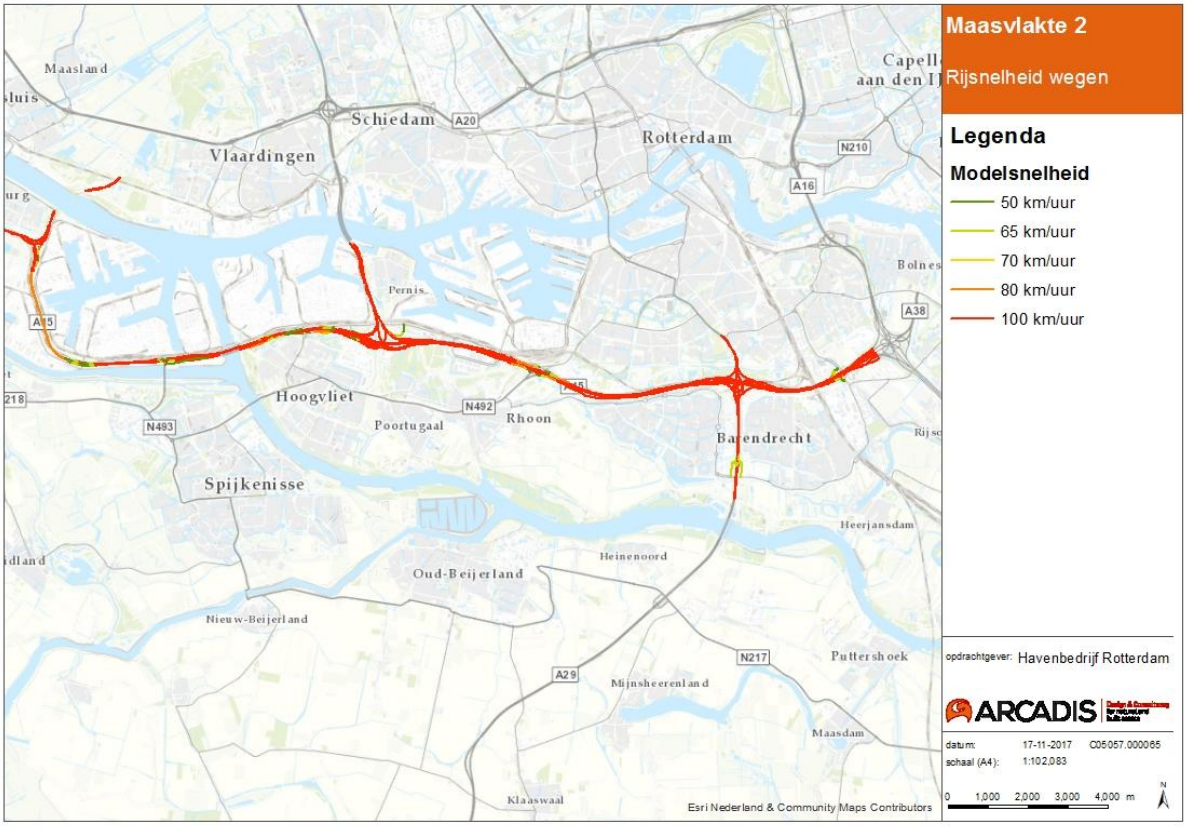
Op de A15 is tussen de Maasvlakte 1/2 en knooppunt Ridderkerk-noord (aansluiting op de A16) een snelheidsregime van 100 km/uur van kracht. De gehanteerde snelheden voor het rekenmodel zijn overgenomen uit het geluidregester van RWS. Voor het laatste gedeelte van de A15, de N15 - het gedeelte dat niet in het geluidregister aanwezig is, wordt tot aan het Colorado- en Maximaviaduct een snelheid van 100 km/uur aangehouden. Voor de lichte-, middelzware- en zware voertuigen wordt uitgegaan van een modelsnelheid van respectievelijk 100, 90 en 85 km/uur, Na de viaducten wordt voor de lichte-, middelzware- en zware voertuigen uitgegaan van 80 km/uur. Hier geld een 80 km/uur snelheidsregime. Voor een overzicht van de gehanteerde rijsnelheden, zie figuur 11.

Het grootste gedeelte van de hoofdrijbaan van de A15 is voorzien van een ZOAB wegverharding, maar er komen ook weggedeelten voor waar nog DAB (Dicht Asfalt Beton) maar ook weggedeelten waar tweelaags ZOAB is aangelegd. Voor het weggedeelte van de N15 en de wegen op de Maasvlakte 1/2 wordt het wegdektype DAB aangehouden (SMA 0/11, echter dit wegdektype is qua akoestische eigenschappen te vergelijken met DAB). Voor een overzicht van de gehanteerde wegdektypen, zie figuur 12.

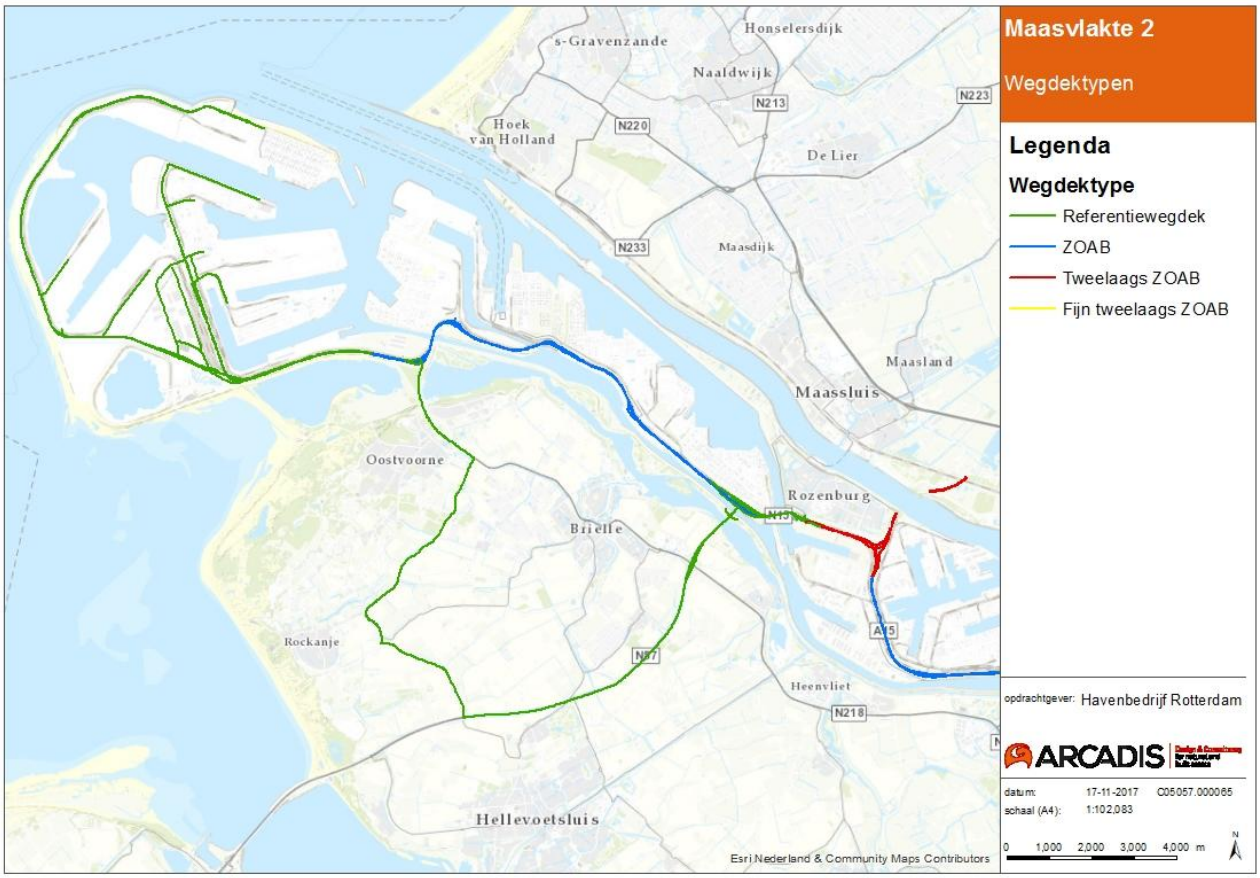
[58] De basis voor het akoestisch rekenmodel is deels gebaseerd op gegevens uit het geluidregister en aangeleverde shapes van het verkeersmodel (OWN). Er zijn soms afwijkingen in ligging van de weg t.o.v. de werkelijke geografische ligging van de weg. Indien noodzakelijk zijn deze aangepast.



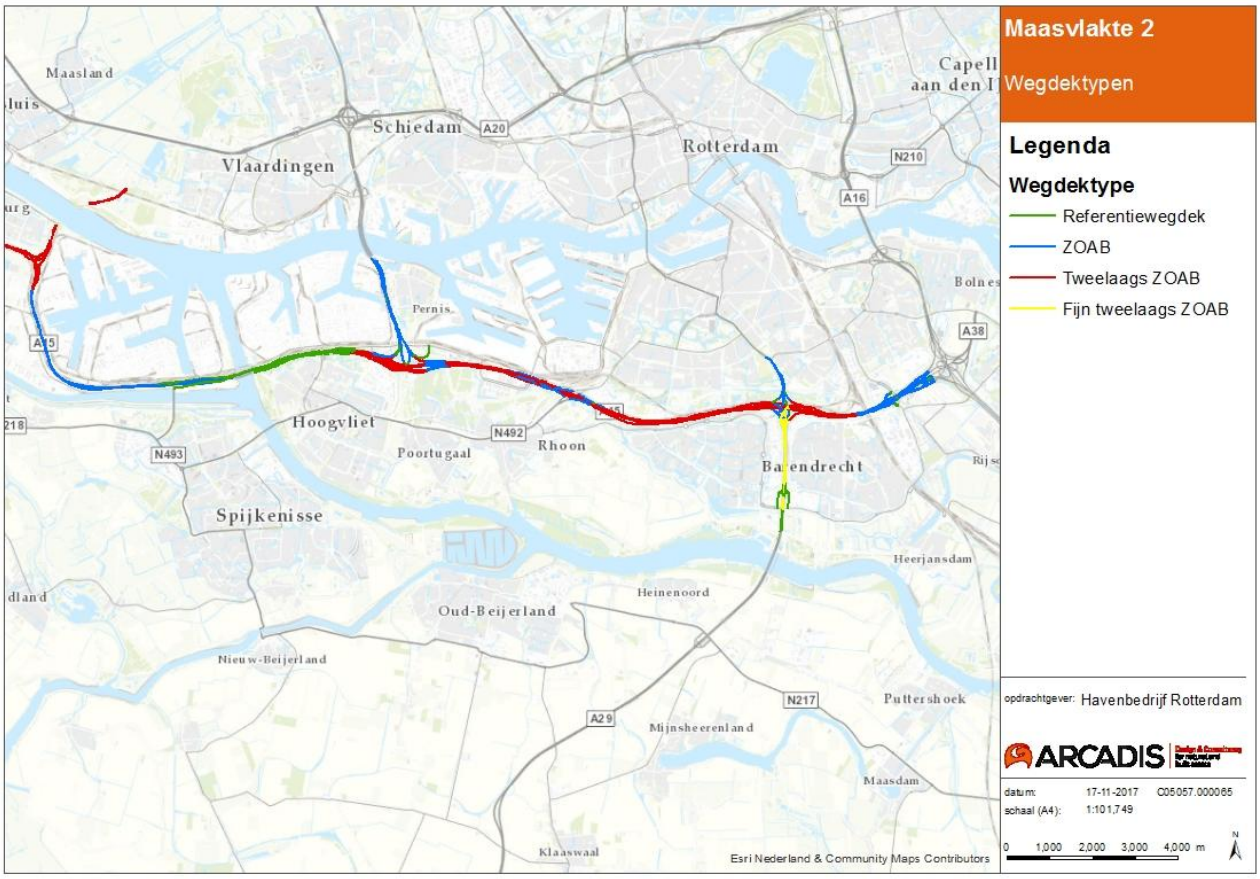
Figuur 11a Overzicht modelsnelheden A15/N15/Wegen Maasvlakte 2 – westelijk deel onderzoeksgebied



Figuur 11b Overzicht modelsnelheden A15/N15/Wegen Maasvlakte 2 – oostelijk deel onderzoeksgebied



Figuur 12a Overzicht wegdektypen A15/N15/Wegen Maasvlakte 2 – westelijk deel onderzoeksgebied



Figuur 12b Overzicht wegdektypen A15/N15/Wegen Maasvlakte 2 – oostelijk deel onderzoeksgebied

Afscherming

De afschermende maatregelen (geluidschermen) langs het tracé zijn overgenomen uit het geluidregister van RWS. Met RWS WNZ is afgestemd of er nog nieuwe ontwikkelingen ten aanzien van geluidsmaatregelen (schermen/wallen) te verwachten zijn, die momenteel wel geprojecteerd zijn maar wellicht nog niet zijn opgenomen in het geluidregister. Volgens RWS WNZ is dit niet aan de orde en is de situatie ten aanzien maatregelen zoals opgenomen in het register de meest actuele.

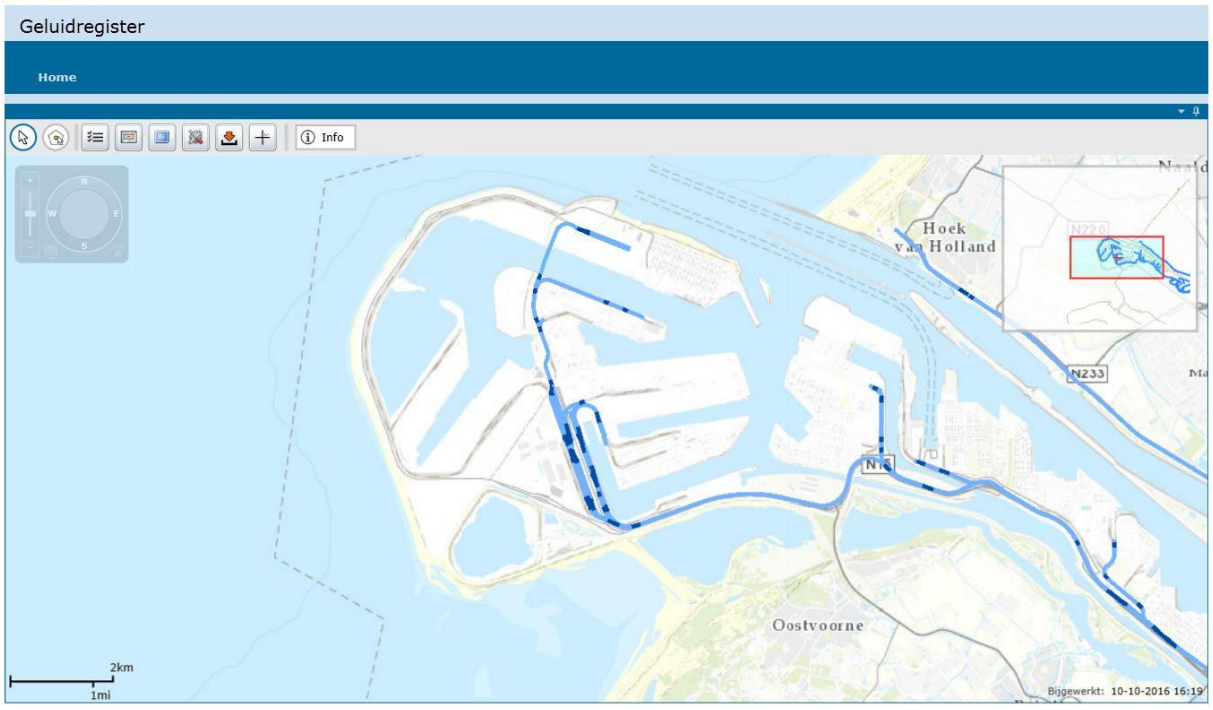
Railverkeer

Bronhoogte, rijsnelheid treinen en bovenbouwtype

Als basis voor de brongegevens van het railverkeerslawaaimodel dienen de gegevens uit het geluidregister van ProRail (versie die actueel was op 14-09-2016). De in het register opgenomen brongegevens (bronhoogte, rijsnelheid treinen en bovenbouwtype) dienen als basis voor zowel de referentiesituatie als de plansituatie.[59] Voor de sporen die niet zijn opgenomen in het geluidregister is uitgegaan van een snelheid van 40 km/uur, en is uitgegaan van een bovenbouwtype 1 (betonnen dwarsliggers).

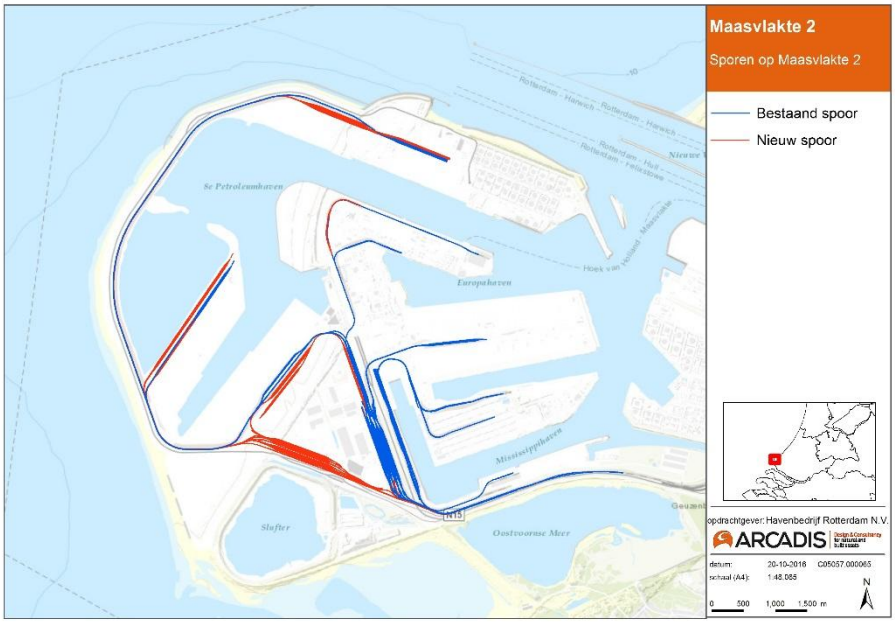
De situatie in het geluidregister is nog gebaseerd op enkel de Maasvlakte 1 (zie figuur 13). In het register zijn nog niet de nieuw aangelegde sporen van Maasvlakte 2 aanwezig (zie figuur 14). De ontbrekende sporen op het MV2-terrein zijn in de modellen ingetekend aan de hand van dit spoorontwerp. Voor de nieuwe sporen wordt uitgegaan van een bovenbouw bestaande uit betonnen dwarsliggers met doorgelaste (langsgelaste) rails (bovenbouwtype 1). Voor wissels wordt uitgegaan van nieuwe wissels (intern voegloos) op betonnen dwarsliggers. Deze wissels zijn qua geluidsemissie vergelijkbaar met bovenbouwtype 1. Als rijsnelheid voor de nieuw aan te leggen sporen op Maasvlakte 2 is een snelheid van 40 km/uur aangehouden. De intensiteiten zijn gemodelleerd zoals aangegeven door het havenbedrijf, zie hieronder.

Door het havenbedrijf zijn ook andere (toekomstige) wijzigingen aangegeven aan de Havenspoorlijn, met name nieuwe of te wijzigen of aansluitingen voor bedrijven of aansluitingen die komen te vervallen. Hiermee is geen rekening gehouden in het akoestisch onderzoek.



Figuur 13 Sporen die aanwezig zijn in geluidregister

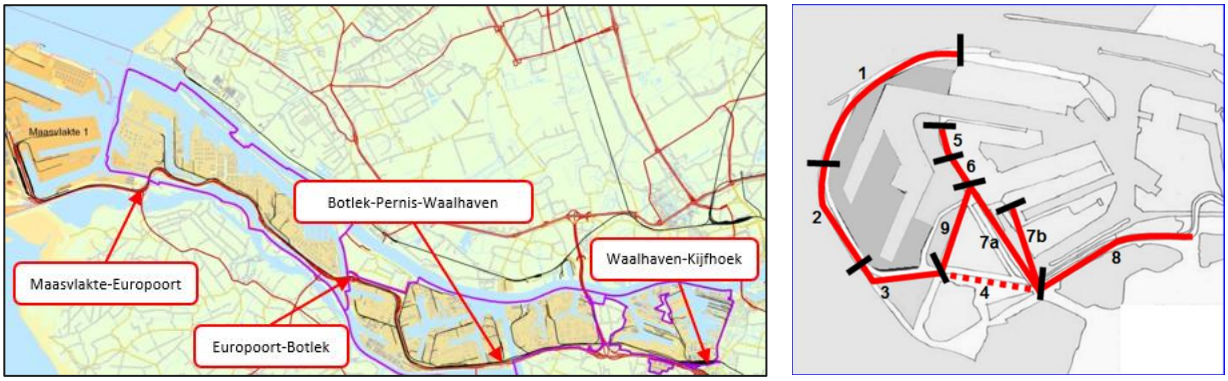
[59] Dit geldt niet voor de intensiteiten. Hiervoor is uitgegaan van de door Havenbedrijf Rotterdam aangeleverde prognose.



Figuur 14 Overzicht van bestaande en nieuwe sporen, aangeleverd door het Havenbedrijf

Intensiteiten

Door het Havenbedrijf zijn prognosegegevens aangeleverd voor de referentiesituatie(s) en plansituatie met MV2. In tabel 5 zijn de aangeleverde gegevens weergegeven. Het eerste getal in elke cel is het aantal goederentreinen, het tweede getal het aantal losse locomotieven. Aangegeven is dat het aantallen goederentreinen betreft voor een gemiddelde werkdag, voor beide richtingen tezamen voor zowel de Havenspoorlijn en sporen ter hoogte van Maasvlakte 2. De locaties van de in de tabellen genoemde sporen staan in figuur 15.



Figuur 15 Locaties telpunten Havenspoorlijn en spoorlijn Maasvlakte 2

Tabel 5 Havenspoorlijn en Maasvlakte 2: aantallen passages van goederentreinen / locomotieven op een gemiddelde werkdag in 2 richtingen samen

Trajectdeel / telpunt	Referentiesituatie 1	Referentiesituatie 2	Plansituatie
Maasvlakte-Europoort	167 / 96	195 / 103	194 / 104
Europoort - Botlek	196 / 103	217 / 112	216 / 113
Botlek-Pernis-Waalhaven	217 / 111	236 / 119	235 / 120
Waalhaven-Kijfhoek	251 / 123	276 / 134	275 / 135
Telpunt 1	18 / 7	29 / 10	29 / 11

Trajectdeel / telpunt	Referentiesituatie 1	Referentiesituatie 2	Plansituatie
Telpunt 2	19 / 7	31 / 12	30 / 12
Telpunt 3	48 / 17	60 / 22	59 / 22
Telpunt 4	16 / 5	20 / 7	20 / 7
Telpunt 5	-- / --	6 / 2	6 / 2
Telpunt 6	6 / 2	12 / 5	12 / 5
Telpunt 7a	125 / 78	139 / 84	138 / 83
Telpunt 7b	21 / 7	21 / 7	21 / 7
Telpunt 8	176 / 96	195 / 103	194 / 104
Telpunt 9	83 / 63	91 / 66	90 / 65

Aantal goederentreinen / aantal locomotieven

Aantal goederentreinen / aantal losse locomotieven

De invoergegevens voor het akoestisch onderzoek bestaan echter uit het gemiddeld aantal “rekeneenheden” (wagons of locomotieven) per treinsoort per uur voor de dag-, avond- en nachtperiode. Deze gegevens kunnen echter voor voorliggend onderzoek niet worden aangeleverd voor de referentie- en plansituatie. Wel zijn deze gegevens beschikbaar voor (een gedeelte van) de Havenspoorlijn op basis van de door ProRail aangeleverde intensiteit voor het MER/OTB Theemswegtracé. Het Tracébesluit Theemswegtracé is op 23 mei 2017 vastgesteld. De intensiteiten zijn weergegeven in tabel 6 en zijn gebaseerd op 230 goederentreinen per etmaal. Hierbij wordt ervan uitgegaan dat 80% van de goederenwagons stil materieel betreft, dat wil zeggen voorzien zijn van de stillere LL remblokken.

Tabel 6 Gemiddelde uurintensiteit Theemswegtracé, plansituatie (Cap 8, 2030 HV), beide richtingen samen

Treintype	Treincategorie	Eenheid	Dagperiode (07.00–19.00 u)	Avondperiode (19.00–23.00 u)	Nachtperiode (23.00–07.00 u)
DE-Loc	Cat. 5	Loc	1.3	1.4	0.9
E-Loc	Cat. 3	Loc	7.4	8.1	5.0
Goederen	Cat. 4	Wagon	54.9	59.8	37.4
Goederen-Alt (stil materieel)	Cat. 11	Wagon	219.5	239.5	149.7

Op basis van het aantal goederentreinen per etmaal zijn de intensiteiten van het Theemswegtracé zoals weergegeven in tabel 6 op basis 230 goederentreinen per etmaal omgerekend naar de benodigde invoergegevens per trajectdeel voor de referentie- en plansituatie. De losse locomotieven zijn evenredig verdeeld over de etmaalperioden, waarbij voor de verdeling van diesellocomotieven / elektrische locomotieven een verhouding 15%/ 85% is aangehouden. Dit is in lijn met de aannames voor luchtkwaliteit.

Voor referentiesituatie 1 en 2 is uitgegaan van dezelfde verdelingen. Hiermee is het aantal goederentreinen per etmaal met een correctiefactor omgerekend naar rekeneenheden. Aanname is dat er tussen de referentiesituatie(s) en plansituatie geen relatieve verschuiving plaatsvindt van de intensiteiten per etmaalperiode.

Met de aangeleverde intensiteiten en aannames zijn de intensiteiten per treinsoort en per etmaalperiode berekend voor de referentiesituatie 1 en 2 (tabel 7 en tabel 8) en plansituatie met Maasvlakte 2 (tabel 9).

Tabel 7 Rail intensiteiten in referentiesituatie 1

Etmaalperiode	Dagperiode (7.00 - 19.00 uur)				Avondperiode (19.00 - 23.00 uur)				Nachtperiode (23.00 - 7.00 uur)			
Treintype	DE-LOC 6400	E-LOC	GOEDEREN	GOEDEREN-ALT	DE-LOC 6400	E-LOC	GOEDEREN	GOEDEREN-ALT	DE-LOC 6400	E-LOC	GOEDEREN	GOEDEREN-ALT
Treincateorie	6	3	4	11	6	3	4	11	6	3	4	11
Maasvlakt - Europoort	2.99	7.66	42.01	167.97	3.07	8.20	45.76	183.27	2.69	5.83	28.62	114.55
Europoort - Botlek	3.25	8.45	46.78	187.05	3.34	9.05	50.96	204.10	2.91	6.41	31.87	127.57
Botlek - Pernis - Waalhaven	3.54	9.29	51.80	207.09	3.63	9.95	56.42	225.96	3.16	7.03	35.29	141.24
Waalhaven - Kijfhoek	3.98	10.64	59.91	239.54	4.09	11.40	65.26	261.37	3.54	8.02	40.81	163.37
Tellijn MV: 1	0.25	0.72	4.30	17.18	0.26	0.78	4.68	18.74	0.22	0.54	2.93	11.72
Tellijn MV: 2	0.25	0.76	4.54	18.13	0.26	0.81	4.94	19.78	0.22	0.56	3.09	12.37
Tellijn MV: 3	0.63	1.90	11.46	45.81	0.65	2.04	12.48	49.98	0.54	1.40	7.81	31.24
Tellijn MV: 4	0.19	0.62	3.82	15.27	0.20	0.67	4.16	16.66	0.17	0.45	2.60	10.41
Tellijn MV: 5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Tellijn MV: 6	0.08	0.23	1.43	5.73	0.08	0.25	1.56	6.25	0.07	0.17	0.98	3.91
Tellijn MV: 7a	2.33	5.65	29.84	119.29	2.39	6.03	32.50	130.16	2.11	4.34	20.33	81.36
Tellijn MV: 7b	0.26	0.82	5.01	20.04	0.27	0.89	5.46	21.87	0.23	0.60	3.41	13.67
Tellijn MV: 8	2.99	7.66	42.01	167.97	3.07	8.20	45.76	183.27	2.69	5.83	28.62	114.55
Tellijn MV: 9	1.78	3.98	19.81	79.21	1.82	4.24	21.58	86.43	1.64	3.12	13.50	54.02

Tabel 8 Rail intensiteiten in referentiesituatie 2

Etmaalperiode	Dagperiode (7.00 - 19.00 uur)				Avondperiode (19.00 - 23.00 uur)				Nachtperiode (23.00 - 7.00 uur)			
Treintype	DE-LOC 6400	E-LOC	GOEDEREN	GOEDEREN-ALT	DE-LOC 6400	E-LOC	GOEDEREN	GOEDEREN-ALT	DE-LOC 6400	E-LOC	GOEDEREN	GOEDEREN-ALT
Treincateorie	6	3	4	11	6	3	4	11	6	3	4	11
Maasvlakt - Europoort	3.25	8.42	46.55	186.10	3.33	9.01	50.70	203.05	2.91	6.38	31.71	126.92
Europoort - Botlek	3.56	9.32	51.80	207.09	3.65	9.98	56.42	225.96	3.18	7.05	35.29	141.24
Botlek - Pernis - Waalhaven	3.81	10.07	56.33	225.23	3.92	10.79	61.36	245.75	3.40	7.61	38.38	153.61
Waalhaven - Kijfhoek	4.35	11.67	65.88	263.40	4.47	12.51	71.76	287.40	3.87	8.79	44.88	179.64
Tellijn MV: 1	0.37	1.14	6.92	27.68	0.38	1.23	7.54	30.20	0.32	0.84	4.72	18.88
Tellijn MV: 2	0.43	1.25	7.40	29.58	0.44	1.34	8.06	32.28	0.37	0.92	5.04	20.18
Tellijn MV: 3	0.80	2.39	14.32	57.26	0.82	2.57	15.60	62.48	0.69	1.76	9.76	39.05
Tellijn MV: 4	0.26	0.79	4.77	19.09	0.27	0.85	5.20	20.83	0.22	0.58	3.25	13.02
Tellijn MV: 5	0.08	0.23	1.43	5.73	0.08	0.25	1.56	6.25	0.07	0.17	0.98	3.91
Tellijn MV: 6	0.17	0.49	2.86	11.45	0.18	0.53	3.12	12.50	0.15	0.37	1.95	7.81
Tellijn MV: 7a	2.54	6.22	33.18	132.65	2.60	6.65	36.14	144.74	2.29	4.77	22.60	90.47
Tellijn MV: 7b	0.26	0.82	5.01	20.04	0.27	0.89	5.46	21.87	0.23	0.60	3.41	13.67
Tellijn MV: 8	3.25	8.42	46.55	186.10	3.33	9.01	50.70	203.05	2.91	6.38	31.71	126.92
Tellijn MV: 9	1.89	4.30	21.72	86.85	1.93	4.58	23.66	94.76	1.73	3.35	14.80	59.23

Tabel 9 Rail intensiteiten in plansituatie

Etmaalperiode	Dagperiode (7.00 - 19.00 uur)				Avondperiode (19.00 - 23.00 uur)				Nachtperiode (23.00 - 7.00 uur)			
Treintype	DE-LOC 6400	E-LOC	GOEDEREN	GOEDEREN-ALT	DE-LOC 6400	E-LOC	GOEDEREN	GOEDEREN-ALT	DE-LOC 6400	E-LOC	GOEDEREN	GOEDEREN-ALT
Treincateorie	6	3	4	11	6	3	4	11	6	3	4	11
Maasvlakt - Europoort	2.40	13.61	46.31	185.14	2.48	14.20	50.44	202.01	2.06	11.58	31.55	126.27
Europoort - Botlek	2.63	14.95	51.56	206.14	2.73	15.61	56.16	224.92	2.26	12.70	35.12	140.59
Botlek - Pernis - Waalhaven	2.83	16.06	56.09	224.27	2.93	16.78	61.10	244.71	2.42	13.61	38.21	152.95
Waalhaven - Kijfhoek	3.24	18.41	65.64	262.45	3.36	19.25	71.50	286.36	2.76	15.54	44.72	178.99
Tellijn MV: 1	0.30	1.71	6.92	27.68	0.31	1.80	7.54	30.20	0.25	1.41	4.72	18.88
Tellijn MV: 2	0.32	1.82	7.16	28.63	0.33	1.91	7.80	31.24	0.27	1.50	4.88	19.53
Tellijn MV: 3	0.61	3.46	14.08	56.31	0.63	3.64	15.34	61.44	0.51	2.84	9.59	38.40
Tellijn MV: 4	0.20	1.14	4.77	19.09	0.21	1.20	5.20	20.83	0.17	0.93	3.25	13.02
Tellijn MV: 5	0.06	0.33	1.43	5.73	0.06	0.35	1.56	6.25	0.05	0.27	0.98	3.91
Tellijn MV: 6	0.13	0.74	2.86	11.45	0.14	0.78	3.12	12.50	0.11	0.62	1.95	7.81
Tellijn MV: 7a	1.82	10.32	32.94	131.70	1.88	10.74	35.88	143.70	1.58	8.88	22.44	89.82
Tellijn MV: 7b	0.21	1.17	5.01	20.04	0.22	1.24	5.46	21.87	0.17	0.95	3.41	13.67
Tellijn MV: 8	2.40	13.61	46.31	185.14	2.48	14.20	50.44	202.01	2.06	11.58	31.55	126.27
Tellijn MV: 9	1.32	7.50	21.48	85.89	1.36	7.77	23.40	93.72	1.16	6.56	14.63	58.58

Scheepvaart

Aan de hand van de kavelindeling is bepaald hoeveel schepen per jaar welk kavel op Maasvlakte 2 als bestemming hebben. Door het Havenbedrijf zijn gegevens aangeleverd ten aanzien van de te hanteren gemiddelde aantallen schepen (zowel zeescheepvaart als binnenvaart) voor de referentiesituaties als de plansituatie[60].

In onderstaande tabellen is het aantal zeeschepen en binnenvaartschepen per locatie per jaar aangegeven, in de referentiesituatie en de plansituatie. Als invoer voor het akoestisch rekenmodel is het aantal bewegingen per etmaalperiode (dag-, avond- en nachtperiode) afgeleid. De aangeleverde jaargemiddelde gegevens zijn in het gewenste format omgerekend door de jaarintensiteit te delen door 365 dagen (aangenomen wordt een volcontinue bedrijfsvoering bij aankomst/vertrek van schepen) en een gelijke verdeling over de etmaalperioden.

Tabel 10 Gemiddeld aantal zeeschepen referentiesituatie 1

	Referentie 1					
		Zeevaart				
Route	**Industrie**	**Zeevaart/jaar**	**Zeevaart/Etm***	**Dagperiode****	**Avondperiode****	**Nachtperiode****
C1-C5	Containers/flats	1388.5	3.80	1.90	0.63	1.27
D1-D3	Containers/flats	1388.5	3.80	1.90	0.63	1.27
Totaal MV2		2777	7.61	3.80	1.27	2.54

* Uitgaande van 365 dagen per jaar ** dag-/avond-/nachtperiode - Uitgaande van gelijke verdeling over de etmaalperioden

[60] De aantallen zeevaartschepen die gebruikt zijn voor het bepalen van de effecten voor luchtkwaliteit en stikstofdepositie zijn gedurende de loop van het onderzoek aangepast naar reëlere cijfers op basis van nieuwe beschibare gegevens. Voor het aspect geluid is deze aanpassing van de cijfers niet doorgevoerd. Zeescheepvaart maakt slechts een klein onderdeel uit van de totale geluidbelasting en heeft daardoor een beperkte invloed op de effectbeoordeling. Bovendien zijn de voor luchtkwaliteit en stikstofdepositie gebruikte aantallen zeevaartschepen lager dan voor het aspect geluid. Daarmee brengt dit aspect een worst-case effect in beeld.

Tabel 11 Gemiddeld aantal binnenvaartschepen referentiesituatie 1

Route	Referentie 1						
	Industrie	Binnenvaart					
		Binnenvaart/jaar	Binnenvaart/Etm*	Dagperiode**	Avondperiode**	Nachtperiode**	
C1-C5	Containers/flats	9392	25.73	12.87	4.29	8.58	
D1-D3	Containers/flats	6809	18.65	9.33	3.11	6.22	
E1	Maritieme industrie	250	0.68	0.34	0.11	0.23	
Totaal MV2		16451	45	23	8	15	
IBD	Breediep	42364	116.07	58.03	19.34	38.69	
IBe1	Beerkanaal	49720	136.22	68.11	22.70	45.41	
IBe2	Beerkanaal	55513	152.09	76.05	25.35	50.70	
IBe3	Beerkanaal	56816	155.66	77.83	25.94	51.89	
ICK1	Callandkanaal	36343	99.57	49.78	16.59	33.19	
ICK2	Callandkanaal	26571	72.80	36.40	12.13	24.27	
ICK3	Callandkanaal	21155	57.96	28.98	9.66	19.32	
ICK4	Callandkanaal	23775	65.14	32.57	10.86	21.71	
IHK1	Hartelkanaal	48298	132.32	66.16	22.05	44.11	
IHK2	Hartelkanaal	55230	151.32	75.66	25.22	50.44	
IHK3	Hartelkanaal	81085	222.15	111.08	37.03	74.05	
ILLEP	Maasmond	7177	19.66	9.83	3.28	6.55	
ILLNWW	Maasmond	7221	19.78	9.89	3.30	6.59	
INM1	Nieuwe Maas	98803	270.69	135.35	45.12	90.23	
INM2	Nieuwe Maas	102122	279.79	139.89	46.63	93.26	
INM3	Nieuwe Maas	105639	289.42	144.71	48.24	96.47	
INM4	Nieuwe Maas	93917	257.31	128.65	42.88	85.77	
INM5	Nieuwe Maas	92401	253.15	126.58	42.19	84.38	
INWW	Nieuwe Waterweg	49730	136.25	68.12	22.71	45.42	
INZ	Noordzee	550	1.51	0.75	0.25	0.50	
IOM1	Oude Maas	57616	157.85	78.93	26.31	52.62	
IOM2	Oude Maas	83922	229.92	114.96	38.32	76.64	
IPS	Schie	7168	19.64	9.82	3.27	6.55	
IRS	Rozenburgsluis	24224	66.37	33.18	11.06	22.12	
IYangt	Yangtzehaven	54024	148.01	74.01	24.67	49.34	
Totaal MV1 Botlek		1281384	3511	1755	585	1170	
Totaal		1297835	3556	1778	593	1185	

* Uitgaande van 365 dagen per jaar ** dag-/avond-/nachtperiode - Uitgaande van gelijke verdeling over de etmaalperioden

Tabel 12 Gemiddeld aantal zeeschepen referentiesituatie 2

Route	Referentie 2					
	Industrie	Zeevaart				
		Zeevaart/jaar	Zeevaart/Etm*	Dagperiode**	Avondperiode**	Nachtperiode**
A	Bulk	767	2.10	1.05	0.35	0.70
B	Bulk	524	1.44	0.72	0.24	0.48
C	Containers/flats	3256	8.92	4.46	1.49	2.97
D	Containers/flats	2502	6.85	3.43	1.14	2.28
E	Bulk	557	1.53	0.76	0.25	0.51
F	Containers/flats	1615	4.42	2.21	0.74	1.47
H	Containers/flats	2758	7.56	3.78	1.26	2.52
J	Bulk	205	0.56	0.28	0.09	0.19
K	Containers/flats	2231	6.11	3.06	1.02	2.04
L	Containers/flats	252	0.69	0.35	0.12	0.23
Totaal MV2		14667	40	20	7	13

* Uitgaande van 365 dagen per jaar ** dag-/avond-/nachtperiode - Uitgaande van gelijke verdeling over de etmaalperioden

Tabel 13 Gemiddeld aantal binnenvaartschepen referentiesituatie 2

	Referentie 2					
		Binnenvaart				
Route	Industrie	Binnenvaart/jaar	Binnenvaart/Etm*	Dagperiode**	Avondperiode**	Nachtperiode**
A1	Chemie & biobased industrie	2959	8.11	4.05	1.35	2.70
A2	Chemie & biobased industrie	880	2.41	1.21	0.40	0.80
B1	Chemie & biobased industrie	1153	3.16	1.58	0.53	1.05
B2-10	Chemie & biobased industrie	1473	4.04	2.02	0.67	1.35
C1-C5	Containers/flats	19058	52.21	26.11	8.70	17.40
D1-D3	Containers/flats	18327	50.21	25.11	8.37	16.74
E1	Chemie & biobased industrie	970	2.66	1.33	0.44	0.89
E2	Chemie & biobased industrie	451	1.24	0.62	0.21	0.41
E3	Chemie & biobased industrie	1367	3.75	1.87	0.62	1.25
F1-F3	Containers/flats	11297	30.95	15.48	5.16	10.32
H1	Containers/flats	20557	56.32	28.16	9.39	18.77
J	Chemie & biobased industrie	1028	2.82	1.41	0.47	0.94
K1	Containers/flats	9445	25.88	12.94	4.31	8.63
K2	Containers/flats	6931	18.99	9.49	3.16	6.33
L	Containers/flats	1720	4.71	2.36	0.79	1.57
Totaal MV2		97616	267	134	45	89
IBD	Breediep	76068	208.41	104.20	34.73	69.47
IBe1	Beerkanaal	98232	269.13	134.56	44.85	89.71
IBe2	Beerkanaal	110623	303.08	151.54	50.51	101.03
IBe3	Beerkanaal	108377	296.92	148.46	49.49	98.97
ICK1	Callandkanaal	50858	139.34	69.67	23.22	46.45
ICK2	Callandkanaal	31306	85.77	42.88	14.29	28.59
ICK3	Callandkanaal	24312	66.61	33.30	11.10	22.20
ICK4	Callandkanaal	26689	73.12	36.56	12.19	24.37
IHK1	Hartelkanaal	82534	226.12	113.06	37.69	75.37
IHK2	Hartelkanaal	89441	245.04	122.52	40.84	81.68
IHK3	Hartelkanaal	113627	311.31	155.65	51.88	103.77
ILLEP	Maasmond	13576	37.19	18.60	6.20	12.40
ILLNWW	Maasmond	13630	37.34	18.67	6.22	12.45
INM1	Nieuwe Maas	140751	385.62	192.81	64.27	128.54
INM2	Nieuwe Maas	144036	394.62	197.31	65.77	131.54
INM3	Nieuwe Maas	135610	371.53	185.77	61.92	123.84
INM4	Nieuwe Maas	121468	332.79	166.39	55.46	110.93
INM5	Nieuwe Maas	120754	330.83	165.42	55.14	110.28
INWW	Nieuwe Waterweg	89961	246.47	123.23	41.08	82.16
INZ	Noordzee	859	2.35	1.18	0.39	0.78
IOM1	Oude Maas	71283	195.30	97.65	32.55	65.10
IOM2	Oude Maas	109195	299.16	149.58	49.86	99.72
IPS	Schie	7398	20.27	10.13	3.38	6.76
IRS	Rozenburgsluis	25081	68.72	34.36	11.45	22.91
IYangt	Yangtzehaven	208414	571.00	285.50	95.17	190.33
Totaal MV1 Botlek		2014083	5518	2759	920	1839
Totaal		2111699	5785	2893	964	1928

* Uitgaande van 365 dagen per jaar ** dag-/avond-/nachtperiode - Uitgaande van gelijke verdeling over de etmaalperioden

Tabel 14 Gemiddeld aantal zeevaartschepen plansituatie (Uitgangspunt: Containers bij APMT2, RWG en EMX en T3)

Route	Plansituatie						
	Industrie	Zeevaart					
		Zeevaart/jaar	Zeevaart/Etm*	Dagperiode**	Avondperiode**	Nachtperiode**	
A	Bulk	767	2.10	1.05	0.35	0.70	
B	Bulk	0	0.00	0.00	0.00	0.00	
C	Containers/flats	3256	8.92	4.46	1.49	2.97	
D	Containers/flats	2502	6.85	3.43	1.14	2.28	
E	Bulk	557	1.53	0.76	0.25	0.51	
F	Containers/flats	1615	4.42	2.21	0.74	1.47	
H	Containers/flats	2758	7.56	3.78	1.26	2.52	
J	Bulk	532	1.46	0.73	0.24	0.49	
K	Containers/flats	2721	7.45	3.73	1.24	2.48	
L	Containers/flats	252	0.69	0.35	0.12	0.23	
Totaal MV2		14960	41	20	7	14	

* Uitgaande van 365 dagen per jaar ** dag-/avond-/nachtperiode - Uitgaande van gelijke verdeling over de etmaalperioden

Tabel 15 Gemiddeld aantal binnenvaartschepen plansituatie (Uitgangspunt: Containers bij APMT2, RWG en EMX en T3)

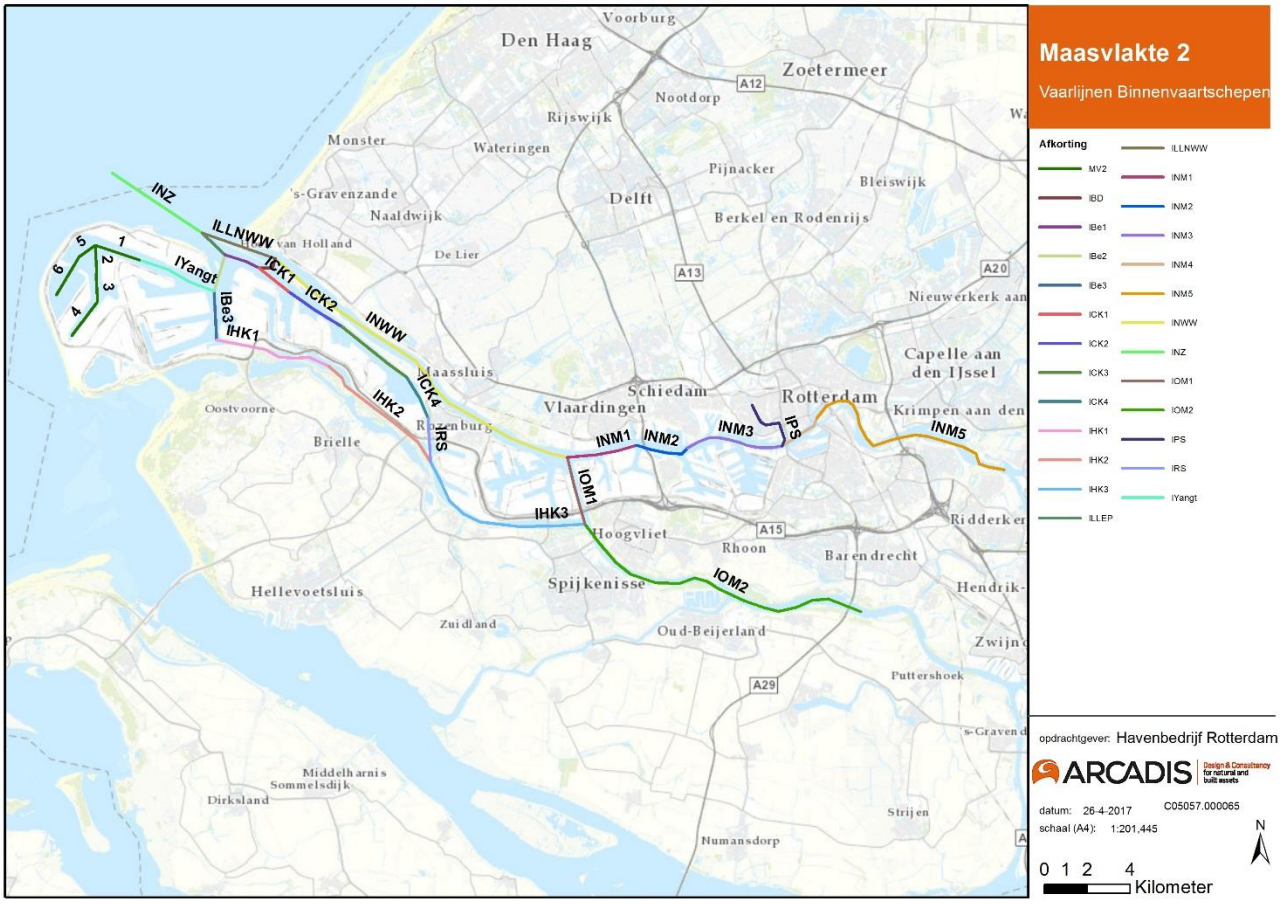
	Plansituatie						
		Binnenvaart					
Route	Industrie	Binnenvaart/ja	Binnenvaart/Et	Dagperiode**	Avondperiode**	Nachtperiode**	
A1	Chemie & biobased industrie	2959	8.11	4.05	1.35	2.70	
A2	Chemie & biobased industrie	880	2.41	1.21	0.40	0.80	
B1	Chemie & biobased industrie	0	0.00	0.00	0.00	0.00	
B2-10	Chemie & biobased industrie	0	0.00	0.00	0.00	0.00	
C1-C5	Containers/flats	19058	52.21	26.11	8.70	17.40	
D1-D3	Containers/flats	18327	50.21	25.11	8.37	16.74	
E1	Chemie & biobased industrie	970	2.66	1.33	0.44	0.89	
E2	Chemie & biobased industrie	451	1.23	0.62	0.21	0.41	
E3	Chemie & biobased industrie	1367	3.75	1.87	0.62	1.25	
F1-F3	Containers/flats	15062	41.27	20.63	6.88	13.76	
H1	Containers/flats	20557	56.32	28.16	9.39	18.77	
J	Chemie & biobased industrie	3817	10.46	5.23	1.74	3.49	
K1	Containers/flats	9817	26.90	13.45	4.48	8.97	
K2	Containers/flats	7877	21.58	10.79	3.60	7.19	
L	Containers/flats	1720	4.71	2.36	0.79	1.57	
Totaal MV2		102862	282	141	47	94	
IBD	Breediep	78445	214.92	107.46	35.82	71.64	
IBe1	Beerkanaal	104787	287.09	143.54	47.85	95.70	
IBe2	Beerkanaal	118120	323.62	161.81	53.94	107.87	
IBe3	Beerkanaal	99507	272.62	136.31	45.44	90.87	
ICK1	Callandkanaal	53982	147.90	73.95	24.65	49.30	
ICK2	Callandkanaal	36097	98.90	49.45	16.48	32.97	
ICK3	Callandkanaal	26625	72.95	36.47	12.16	24.32	
ICK4	Callandkanaal	28860	79.07	39.53	13.18	26.36	
IHK1	Hartelkanaal	81104	222.20	111.10	37.03	74.07	
IHK2	Hartelkanaal	89364	244.83	122.42	40.81	81.61	
IHK3	Hartelkanaal	114378	313.36	156.68	52.23	104.45	
ILLEP	Maasmond	14553	39.87	19.94	6.65	13.29	
ILLNWW	Maasmond	14610	40.03	20.01	6.67	13.34	
INM1	Nieuwe Maas	138660	379.89	189.95	63.32	126.63	
INM2	Nieuwe Maas	143005	391.79	195.90	65.30	130.60	
INM3	Nieuwe Maas	129173	353.90	176.95	58.98	117.97	
INM4	Nieuwe Maas	118911	325.78	162.89	54.30	108.59	
INM5	Nieuwe Maas	126955	347.82	173.91	57.97	115.94	
INWW	Nieuwe Waterweg	93399	255.89	127.94	42.65	85.30	
INZ	Noordzee	827	2.27	1.13	0.38	0.76	
IOM1	Oude Maas	71367	195.53	97.76	32.59	65.18	
IOM2	Oude Maas	112361	307.84	153.92	51.31	102.61	
IPS	Schie	9189	25.18	12.59	4.20	8.39	
IRS	Rozenburgsluis	25145	68.89	34.45	11.48	22.96	
IYangt	Yangtzehaven	222499	609.59	304.79	101.60	203.20	
Totaal MV1 Botlek		2051923	5622	2811	937	1874	
Totaal		2154785	5904	2952	984	1968	

* Uitgaande van 365 dagen per jaar ** dag-/avond-/nachtperiode - Uitgaande van gelijke verdeling over de etmaalperioden

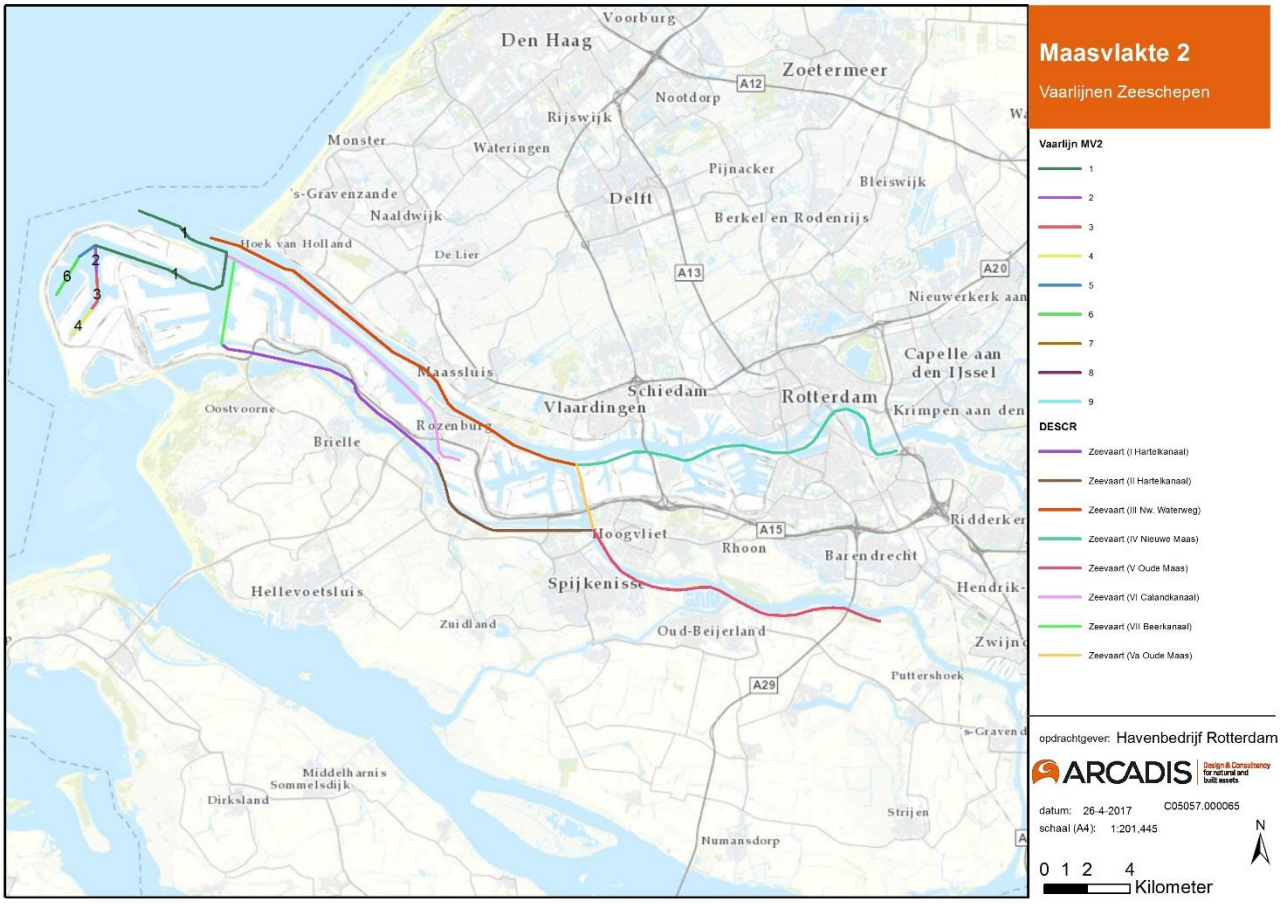
Voor de geluidberekeningen is het aantal bewegingen relevant. Om tot het aantal bewegingen te komen, wordt ervan uitgegaan dat de aantallen zee- en binnenvaartschepen voor de twee referentiesituaties en plansituatie zoals hiervoor aangegeven verdubbeld dienen te worden.

In het softwarepakket Geomilieu zijn de bewegende schepen gemodelleerd als ‘mobiele bron’, een serie punten op een lijnstuk met het aantal schepen, de gemiddelde snelheid en de emissie per octaafband als invoergegevens. Omdat de schepen specifieke kavels al bestemming hebben, is het havengebied binnen

Maasvlakte 2 opgedeeld in zes lijnstukken. In onderstaande figuren is de nummering van de mobiele bronnen voor de zeeschepen en binnenvaartschepen weergegeven.



Figuur 16 Vaarlijnen van binnenvaartschepen



Figuur 17 Vaarlijnen van zeeschepen

In onderstaande tabellen is per situatie aangegeven welke kavels gekoppeld zijn aan welke lijnstukken van bovenstaande figuren. Bijvoorbeeld, een schip met bestemming kavel A1 vaart de route met de nummers 1, 2, 3 en 4. Een schip van/naar kavel H1 volgt de route met de nummers 1, 5 en 6. De intensiteiten per lijnstuk voor de dag, avond en nachtperiode zijn afgeleid uit tabel 1 door het aantal schepen per kavel voor de desbetreffende kavels op te tellen. De uitkomsten zijn nog vermenigvuldigd met 2 om het aantal schepen om te rekenen naar het aantal bewegingen.

De schepen zijn voor een geheel jaar aangeleverd. Om de aangeleverde jaaraantallen om te rekenen naar intensiteiten voor de dag-, avond- en nachtperiode per werkdag, wordt uitgegaan van 365 werkdagen per jaar en een gelijke verdeling over de perioden. Voor de plansituatie zijn de aangeleverde aantallen schepen gebaseerd op de situatie met containers bij APMT2, RWG en AMX en T3.

Voor de bewegingen van zeeschepen elders in het Rotterdamse havengebied is uitgegaan van de intensiteiten conform het MER Verdieping Nieuwe Waterweg en Botlek.

Tabel 16 Gemiddeld aantal zeeschepen referentiesituatie 1

Etmaalperiode	Route (vaarlijn)					
	1	2	3	4	5	6
Aantal schepen/jaar	2777	2777	2777	2777	0	0
Aantal schepen/etmaal	8	8	8	8	0	0
Aantal schepen/bewegingen per etmaal verdeeld over de etmaalperioden						
dagperiode	4	4	4	4	0	0
avondperiode	1	1	1	1	0	0
nachtperiode	3	3	3	3	0	0

Tabel 17 Gemiddeld aantal binnenvaartschepen referentiesituatie 1

Etmaalperiode	Route (vaarlijn)					
	1	2	3	4	5	6
Aantal schepen/jaar	16451	16451	16201	16201	0	0
Aantal schepen/etmaal	45	45	44	44	0	0
Aantal schepen/bewegingen per etmaal verdeeld over de etmaalperioden						
dagperiode	23	23	22	22	0	0
avondperiode	8	8	7	7	0	0
nachtperiode	15	15	15	15	0	0

Tabel 18 Gemiddeld aantal zeeschepen referentiesituatie 2

Etmaalperiode	Route (vaarlijn)					
	1	2	3	4	5	6
Aantal schepen/jaar	14667	7606	7606	6525	5241	5241
Aantal schepen/etmaal	40	21	21	18	14	14
Aantal schepen/bewegingen per etmaal verdeeld over de etmaalperioden						
dagperiode	20	10	10	9	7	7
avondperiode	7	3	3	3	2	2
nachtperiode	13	7	7	6	5	5

Tabel 19 Gemiddeld aantal binnenvaartschepen referentiesituatie 2

Etmaalperiode	Route (vaarlijn)					
	1	2	3	4	5	6
Aantal schepen/jaar	97616	46638	43357	41224	38653	29208
Aantal schepen/etmaal	267	128	119	113	106	80
Aantal schepen/bewegingen per etmaal verdeeld over de etmaalperioden						
dagperiode	134	64	60	56	53	40
avondperiode	45	21	19	19	18	13
nachtperiode	89	43	40	38	35	27

Tabel 20 Gemiddeld aantal zeeschepen plansituatie

Etmaalperiode	Route (vaarlijn)					
	1	2	3	4	5	6
Aantal schepen/jaar	14960	7082	7082	6525	5731	5731
Aantal schepen/etmaal	41	19	19	18	16	16
Aantal schepen/bewegingen per etmaal verdeeld over de etmaalperioden						
dagperiode	20	10	10	9	8	8
avondperiode	7	3	3	3	3	3
nachtperiode	14	6	6	6	5	5

Tabel 21 Gemiddeld aantal binnenvaartschepen plansituatie

Etmaalperiode	Route (vaarlijn)					
	1	2	3	4	5	6
Aantal schepen/jaar	102862	44012	40731	41224	39971	30154
Aantal schepen/etmaal	282	121	112	113	110	83
Aantal schepen/bewegingen per etmaal verdeeld over de etmaalperioden						
dagperiode	141	60	56	56	55	41
avondperiode	47	20	17	19	18	14
nachtperiode	94	40	38	38	37	28

Verder zijn de volgende waarden gehanteerd bij de invoer van de varende schepen:

- Gemiddelde snelheid van zeeschepen: 15 km/uur voor lijnstuk 7 en halverwege lijnstuk 8, voor de overige lijnstukken 7 km/uur
- Gemiddelde snelheid van binnenvaartschepen: 15 km/uur
- Bronhoogte: 25m voor de zeeschepen en 3m voor de binnenvaartschepen
- Bronvermogen van de bewegende schepen per octaafband conform onderstaande tabel:

Tabel 22 Bronvermogen schepen

Soort	31 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Totaal
Binnenvaart	75,0	92,0	101,0	102,0	105,0	105,0	103,0	99,0	95,0	111,0
Zeeschip	78,0	95,0	104,0	105,0	108,0	108,0	106,0	102,0	98,0	114,0

Cumulatie

De beoogde afzonderlijke ontwikkelingen leiden tot milieueffecten. De ontwikkelingen samen leiden tot cumulatieve milieueffecten, ook voor wat betreft het aspect geluid. In het kader van een goede ruimtelijke ordening worden naast de geluideffecten van de individuele geluidsoorten ook de cumulatieve geluideffecten als gevolg van de voorgenomen ontwikkelingen in beeld gebracht. De wijze waarop dit plaatsvindt is hieronder beschreven.

De cumulatieve geluidbelasting wordt berekend conform het Reken en Meetvoorschrift Geluid (2012) en het Reken- en meetvoorschrift windturbines. Deze methode houdt rekening met de verschillen in dosis-effectrelaties van de verschillende geluidbronnen. Ten behoeve van deze rekenmethode dient de geluidbelasting bekend te zijn van ieder van de bronnen, berekend volgens het voorschrift dat voor die bronsoort geldt. De verschillende geluidbronnen worden hieronder aangeduid als L_{RL}, L_{LL}, L_{IL}, L_{VL} en L_{WT}, waarbij de indices respectievelijk staan voor spoorwegverkeer, luchtvaart, industrie, (weg)verkeer en windturbines. De ingevolge artikel 110g van de Wet geluidhinder bij wegverkeersgeluid toe te passen aftrek wordt bij de bepaling van L_{VL} met deze rekenmethode niet toegepast. Al deze grootheden moeten zijn uitgedrukt in L_{den}, met uitzondering van industriegeluid waarbij de geluidbelasting wordt uitgedrukt in L_{etmaal}.

L^*_{RL} is de geluidbelasting vanwege wegverkeer die evenveel hinder veroorzaakt als een geluidbelasting LRL vanwege spoorwegverkeer. L^*_{RL} wordt als volgt berekend: $L^*_{RL} = 0{,}95\ L_{RL} - 1{,}40$

Het voorgaande geldt mutatis mutandis voor de bronnen industrie (index IL), wegverkeer (index VL) en windturbines (index WT). De rekenregels hiervoor zijn:

- $L^*_{IL} = 1{,}00\ L_{IL} + 1{,}00$
- $L^*_{VL} = 1{,}00\ L_{VL} + 0{,}00$
- $L^*_{WT} = 1{,}65\ L_{WT} - 20{,}05$

Voor het scheepvaartverkeer wordt dezelfde rekenregel gehanteerd als voor railverkeer.

Als alle betrokken bronnen op deze wijze zijn omgerekend in L*-waarden, dan kan de gecumuleerde waarde worden berekend door middel van de zogenoemde energetische sommatie. De rekenregel hiervoor is:

$$L_{CUM} = 10\lg\left[\sum_{n=1}^{N} 10^{\left[\frac{L^*_n}{10}\right]}\right]$$

L_{CUM} kan als volgt worden omgerekend naar de bronsoort waarvoor een wettelijke beoordeling plaatsvindt:

- $L_{RL,CUM} = 1{,}05\ L_{CUM} + 1{,}47$
- $L_{IL,CUM} = 1{,}00\ L_{CUM} - 1{,}00$
- $L_{VL,CUM} = 1{,}00\ L_{CUM} + 0{,}00$
- $L_{WT,CUM} = 0{,}61\ L_{CUM} + 12{,}15$

Gezien het feit dat de directe effecten in het studiegebied worden bepaald door industriegeluid en windturbinegeluid wordt de cumulatieve geluidbelasting beoordeeld op basis van $L_{IL,CUM}$. Dat wil zeggen dat de cumulatieve geluidbelasting is teruggerekend naar de geluidsoort industriegeluid. Uit het bovenstaande blijkt dat $L_{IL,CUM}$ gelijk is aan L_{CUM} minus 1 dB ($L_{IL,CUM} = 1{,}00\ L_{CUM} - 1{,}00$).

Toelichting kentallen Industrielawaai MV2

In deze paragraaf wordt een toelichting gegeven op de gehanteerde kentallen tbv het industrielawaai onderzoek MER MV2. De kentallen zijn grotendeels gebaseerd op het Eindrapport Project 'Benchmark Geluid', DCMR, 29 juni 2015, docnr 21817777. In dat rapport worden (o.a.) RO-geluidkentallen voor deel- en subsegmenten benoemd voor nieuwe bedrijven. De kentallen zoals gebruikt in voorliggend MER zijn aangeleverd door Havenbedrijf Rotterdam.

1. Toelichting op de bepalingsmethode

Basis: Bovenkant bandbreedte = RO-kental (dag) + marge - interne afscherming.

Hiermee is geborgd dat ieder nieuw bedrijf binnen een deelsegment past bij toepassing BBT en 24/7 maximaal doorgezet kan worden:

- Met de marge wordt de spreiding (naar boven toe) binnen het deelsegment verrekend;
- Een eventueel effect van interne afscherming is verrekend in het emissiekental.
- Bij deelsegmenten met meerdere subsegmenten wordt per subsegment de bovenkant van de bandbreedte bepaald en is het hoogste resultaat maatgevend voor het deelsegment.

In het voorstel wordt voor enkele deelsegmenten afgeweken (naar boven of beneden) van bovenstaande basisregel. Dit is per geval toegelicht in Tabel 19-11.

2. Toelichting op de tabel

- *RO-kental_dag*: het RO-kental uit de Benchmarkstudie voor de dagperiode. Indien het deelsegment in de benchmark in meerdere subsegmenten is opgedeeld, staat hier de range van de RO-kentallen voor de subsegmenten;
- *Marge*: de spreiding in het RO-kental_dag (naar boven) volgens de Benchmarkstudie.
- *Interne afscherming*: de interne afscherming die minimaal haalbaar is volgens de Benchmarkstudie.
- *Benchmark_netto*: bovenkant netto bandbreedte volgens de Benchmarkstudie, RO_kental+marge-interne afscherming
- *Kental MV2*: het gehanteerde kental voor MER MV2 (Herziening bestemmingsplan MV2 2017).
- *Toelichting*: nadere motivatie van het voorstel.

Tabel 19-11 Overzicht emissiekentallen

Marktsegment	Deelsegment	RO kental dag	Marge	Interne afscherming	Benchmark netto	Kental MV2	Toelichting
Containers	**Deepsea (dps)** - Type 1 terminal	**65**	**3**	**1**	**67**	**68**	voetnoot 1
Chemie & Bio-based industry	**Bio-based industry (bbi)**	**63-71**	**0**	**2**	**69**	**69**	25% procesoppervlak aangehouden, voetnoot 2
Service industrie en andere havengerelateerde activiteiten	**Maritieme industrie (min)**	**67**	**4**	**0**	**71**	**71**	betreft RO kental_nacht, zie voetnoot 3
	Maritieme dienstverlening (mdv) en andere havengerelateerde activiteiten (aha)	**50**	**nb**	**nb**	**50**	**65**	zie voetnoot 4

Conform het Handboek Administratieve Organisatie (i2) wordt een standaard bronhoogte van 5 meter boven maaiveld gehanteerd[5].

Voetnoten

1. Kental MV2 dps sluit beter aan bij gemiddelde in de dagperiode van MV1/MV2 terminals (bruto 69/68/68)

2. De Benchmark voor bbi is gerelateerd aan het procesopervlak. Bestaande bedrijven in het HIC zitten thans op circa 25%. Voor het RO kental_dag en kental MV2 is daarom 25% aangehouden.

3. Vanwege grote verschillen in RO kental voor dag (+7), avond (+5) en nacht is voor deelsegment min het kental voor nacht aangehouden als maatgevend voor IL.

4. In de Benchmark wordt aansluiting gezocht bij maximaal milieucategorie 3.1 in de VNG publicatie "bedrijven en milieuzonering". Het afgeleide kental, 50 dB(A)/m2, zal voor een deel van de bedrijven in deze deelsegmenten idd voldoende zijn.

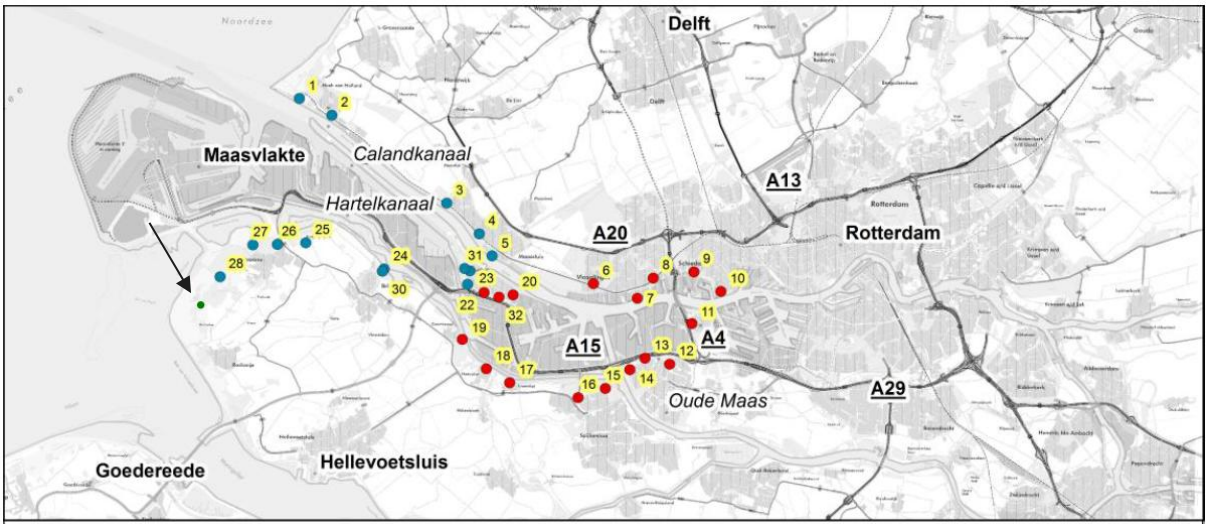
Echter deze deelsegmenten kennen een grote diversiteit, aan de bovenkant in Maritieme dienstverlening zitten bijvoorbeeld Bek&Verburg (bruto: 68/64/61 dB(A)/m2) en Lindegas LNG Bunkerstation (bruto: 68/69/65).

Het hanteren van het lijstkental Eindcontour en bovenkant bandbreedte MER-HIC, 65 dB(A)/m2, voor kental MV2 geeft meer zekerheid/flexibiliteit.

5. HAO, Deel 4: Processen terreinbeheer/Beheren inrichtingsmodel/Procedurestap 5: “ga voor de bronhoogte uit van 5 meter boven maaiveld”.

BIJLAGE C.2 Geluid: overzicht referentiepunten en wegingsfactoren

Voor de beoordeling van de cumulatieve geluidbelasting en geluidbelasting als gevolg van wegverkeer, railverkeer en scheepvaart in de omgeving en het achterland van Maasvlakte 2 is aansluiting gezocht bij het beoordelingskader zoals eerder gehanteerd in het Milieueffectrapport Havenbestemmingsplannen, 19 december 2013 en het Milieueffectrapport Verdieping Nieuwe Waterweg en Botlek, 8 oktober 2015. De gehanteerde referentiepunten zijn de Zone Immissie Punten zoals vastgesteld voor de industrieterreinen Maasvlakte 1- Europoort en Botlek-Vondelingenplaat. Ieder referentiepunt vertegenwoordigt een zekere groep woningen (zie tabel 1). Voor de beoordeling van de berekeningsresultaten is een weging op de rekenresultaten toegepast, omdat niet elk referentiepunt voor hetzelfde aantal woningen staat. De wegingsfactor staat hierbij voor het aantal woningen in het telvak van het referentiepunt gedeeld door het totale aantal woningen in het studiegebied. De gehanteerde wegingsfactor per punt is gelijk aan de wegingsfactoren zoals gehanteerd in het Milieueffectrapport Havenbestemmingsplannen, Deelrapport Geluid, versie mei 2013 en het Milieueffectrapport Verdieping Nieuwe Waterweg en Botlek, 8 oktober 2015. Deze wegingsfactoren zijn vermeld in tabel 1. Om het effect van de plansituatie voor alle relevante groepen woningen inzichtelijk te maken is een extra referentiepunt aangemaakt. Dit referentiepunt is aangegeven met een groene stip en een zwarte pijl.



Figuur 1 Locatie van de referentiepunten in de omgeving en het achterland van Maasvlakte 2

Tabel 1 Wegingsfactor van referentiepunten

Referentiepunt	Omschrijving	Aantal woningen	Wegingsfactor
1	Hoek van Holland WEST (ZIP 1)	2374	0,021
2	Hoek van Holland OOST (ZIP 2)	5194	0,046
3	Maassluis WEST (ZIP 3)	4789	0,042
4	Maassluis MIDDEN (ZIP 4)	4677	0,041
5	Maassluis OOST (ZIP 5)	416	0,004
6	Vlaardingen West (ZIP 6)	6334	0,056
7	Vlaardingen Midden (ZIP 7)	11473	0,101
8	Vlaardingen Oost (ZIP 8)	7566	0,066
9	Schiedam West (ZIP 9)	5148	0,045
10	Schiedam Midden (ZIP 10)	1809	0,016
11	Pernis West (ZIP 11)	2235	0,020

Referentiepunt	Omschrijving	Aantal woningen	Wegingsfactor
12	Hoogvliet Oost (ZIP 12)	3347	0,029
13	Hoogvliet Midden (ZIP 13)	6093	0,054
14	Hoogvliet West (ZIP 14)	8111	0,071
15	Spijkenisse Oost (ZIP 15)	9853	0,087
16	Spijkenisse West (ZIP 16)	5809	0,051
17	Geervliet Midden (ZIP 17)	1210	0,011
18	Heenvliet Midden (ZIP 18)	1080	0,009
19	Zwartewaal Haven (ZIP 19)	809	0,007
20	Rozenburg Oost (ZIP 20)	4429	0,039
21	Rozenburg Midden (ZIP 21)	3778	0,033
22	Rozenburg ZUID-WEST (ZIP 22)	1208	0,011
23	Rozenburg NOORD-WEST (ZIP 23)	1208	0,011
24	Brielle meeroever (ZIP 24)	2742	0,024
25	Kruiningergors (ZIP 25)	310	0,003
26	Oostvoorne OOST (ZIP 26)	2310	0,020
27	Oostvoorne WEST (ZIP 27)	751	0,007
28	Voornes-Duin (ZIP 28)	20	0,000
30	Brielle woon (ZIP 30)	2742	0,024
31	Rozenburg West woon (ZIP 31)	2257	0,010
32	Rozenburg Zuid-Oost (ZIP 32)	4802	0,042
33	Voornes-Duin 2 (nieuw punt)	20	0,000

BIJLAGE C.3 Geluid: resultaten

Referentiesituatie 1 en plansituatie

Tabel 19-12 Geluidbelasting vanwege de industrie op Maasvlakte 2 in referentiesituatie 1 en de plansituatie [L_{etmaal} in dB(A)]

Ref. punt	Omschrijving	Referentiesituatie 1	Plansituatie	Verschil tussen de situaties
MV2-01	ZIP01 Brielse Gatdam	41,7	48,8	7,1
MV2-02	ZIP02 Oostvoornse Meer	41,9	48,6	6,7
MV2-03	ZIP03 Voornse Meeroever	41,0	47,7	6,7
MV2-04	ZIP04 d'Arcyweg	41,8	48,4	6,6
MV2-05	ZIP05 Markweg	41,2	48,2	7
MV2-06	ZIP06 Splitsingsdam	40,2	48,0	7,8
MV2-07	ZIP07 Noorderhoofd	39,9	48,0	8,1
MV2-08	ZIP08 Noordzee (noord-oost)	39,1	47,8	8,7
MV2-09	ZIP09 Noordzee (noord-oost)	38,6	47,9	9,3
MV2-10	ZIP10 Noordzee (noord)	38,3	47,7	9,4
MV2-11	ZIP11 Noordzee (noord)	38,4	48,0	9,6
MV2-12	ZIP12 Noordzee (noord)	38,6	48,1	9,5
MV2-13	ZIP13 Noordzee (noord-west)	38,8	48,2	9,4
MV2-14	ZIP14 Noordzee (noord-west)	39,1	48,3	9,2
MV2-15	ZIP15 Noordzee (west)	39,4	48,3	8,9
MV2-16	ZIP16 Noordzee (west)	39,8	48,6	8,8
MV2-17	ZIP17 Noordzee (west)	40,2	48,8	8,6
MV2-18	ZIP18 Noordzee (zuid-west)	40,2	48,9	8,7
MV2-19	ZIP19 Noordzee (zuid)	40,4	49,3	8,9
MV2-20	ZIP20 Plaat Hinder	40,4	49,6	9,2
MV2-21	ZIP21 Brielse Gat	41,2	49,3	8,1
MV2-01	ZIP22 Brielse Gat	41,8	49,3	7,5

Tabel 19-13 Geluidbelasting vanwege industrie gehele havengebied referentiesituatie 1 en plansituatie [L_{etmaal} in dB(A)]

Ref. punt	Omschrijving	Referentiesituatie 1	Plansituatie	Verschil tussen de situaties
1	Hoek van Holland WEST (ZIP 1)	58,2	58,3	0,1
2	Hoek van Holland OOST (ZIP 2)	56,8	56,9	0,1
3	Maassluis WEST (ZIP 3)	57,1	57,1	0
4	Maassluis MIDDEN (ZIP 4)	53,4	53,4	0
5	Maassluis OOST (ZIP 5)	53,9	53,9	0
6	Vlaardingen West (ZIP 6)	54,6	54,6	0
7	Vlaardingen Midden (ZIP 7)	60,0	60,0	0
8	Vlaardingen Oost (ZIP 8)	52,6	52,6	0
9	Schiedam West (ZIP 9)	46,2	46,2	0
10	Schiedam Midden (ZIP 10)	47,3	47,3	0
11	Pernis West (ZIP 11)	58,0	58,0	0
12	Hoogvliet Oost (ZIP 12)	55,2	55,2	0
13	Hoogvliet Midden (ZIP 13)	60,0	60,0	0
14	Hoogvliet West (ZIP 14)	58,8	58,8	0
15	Spijkenisse Oost (ZIP 15)	58,1	58,1	0
16	Spijkenisse West (ZIP 16)	56,8	56,8	0
17	Geervliet Midden (ZIP 17)	59,6	59,6	0
18	Heenvliet Midden (ZIP 18)	59,9	59,9	0
19	Zwartewaal Haven (ZIP 19)	60,8	60,8	0
20	Rozenburg Oost (ZIP 20)	60,0	60,0	0
21	Rozenburg Midden (ZIP 21)	61,3	61,3	0
22	Rozenburg ZUID-WEST (ZIP 22)	59,2	59,2	0
23	Rozenburg NOORD-WEST (ZIP 23)	56,5	56,5	0
24	Brielle meeroever (ZIP 24)	56,6	56,6	0
25	Kruiningergors (ZIP 25)	54,3	54,4	0,1
26	Oostvoorne OOST (ZIP 26)	55,1	55,3	0,2
27	Oostvoorne WEST (ZIP 27)	55,5	55,7	0,2
28	Voornes-Duin (ZIP 28)	50,8	51,5	0,7
30	Brielle woon (ZIP 30)	55,4	55,4	0
31	Rozenburg West woon (ZIP 31)	55,6	55,6	0
32	Rozenburg Zuid-Oost (ZIP 32)	61,3	61,3	0
33	Voornes-Duin 2 (nieuw punt)	47,6	48,8	1,2
Gewogen geluidbelasting:		**56,9**	**56,9**	**0**

Tabel 19-14 Geluidbelasting als gevolg van windturbines in de omgeving van Maasvlakte 2 (in referentiesituatie 1 bevinden zich geen turbines op Maasvlakte 2) en in de windturbinevariant 3 MW in de plansituatie [L_{den} in dB]

Ref. punt	Omschrijving	Referentie-situatie 1	Plansituatie variant 3 MW	Verschil tussen de situaties
1	Hoek van Holland WEST (ZIP 1)	33,7	34,5	0,8
2	Hoek van Holland OOST (ZIP 2)	37,6	37,9	0,3
3	Maassluis WEST (ZIP 3)	35,6	35,7	0,1
4	Maassluis MIDDEN (ZIP 4)	33,2	33,3	0,1
5	Maassluis OOST (ZIP 5)	33,5	33,6	0,1
6	Vlaardingen West (ZIP 6)	37,1	37,2	0,1
7	Vlaardingen Midden (ZIP 7)	27,7	27,8	0,1
8	Vlaardingen Oost (ZIP 8)	25,9	26,2	0,3
9	Schiedam West (ZIP 9)	21,1	21,4	0,3
10	Schiedam Midden (ZIP 10)	22,4	22,8	0,4
11	Pernis West (ZIP 11)	23,5	23,8	0,3
12	Hoogvliet Oost (ZIP 12)	23,9	24,2	0,3
13	Hoogvliet Midden (ZIP 13)	25,7	25,9	0,2
14	Hoogvliet West (ZIP 14)	26,4	26,6	0,2
15	Spijkenisse Oost (ZIP 15)	27,4	27,6	0,2
16	Spijkenisse West (ZIP 16)	29,7	29,8	0,1
17	Geervliet Midden (ZIP 17)	46,0	46,0	0
18	Heenvliet Midden (ZIP 18)	48,1	48,1	0
19	Zwartewaal Haven (ZIP 19)	43,4	43,4	0
20	Rozenburg Oost (ZIP 20)	30,9	30,9	0
21	Rozenburg Midden (ZIP 21)	38,0	38,0	0
22	Rozenburg ZUID-WEST (ZIP 22)	40,4	40,5	0,1
23	Rozenburg NOORD-WEST (ZIP 23)	37,6	37,7	0,1
24	Brielle meeroever (ZIP 24)	40,6	40,6	0
25	Kruiningergors (ZIP 25)	35,0	35,2	0,2
26	Oostvoorne OOST (ZIP 26)	32,6	33,1	0,5
27	Oostvoorne WEST (ZIP 27)	31,3	32,1	0,8
28	Voornes-Duin (ZIP 28)	30,5	31,4	0,9
30	Brielle woon (ZIP 30)	39,0	39,0	0
31	Rozenburg West woon (ZIP 31)	38,6	38,6	0
32	Rozenburg Zuid-Oost (ZIP 32)	36,2	36,3	0,1
33	Voornes-Duin 2 (nieuw punt)	29,2	30,2	1
	Gewogen geluidbelasting:	**31,0**	**31,2**	**0,2**

Tabel 19-15 Geluidbelasting als gevolg van windturbines in de omgeving van Maasvlakte 2 (in referentiesituatie 1 bevinden zich geen turbines op Maasvlakte 2) en in de windturbinevariant 3MW / 6MW in de plansituatie [L_{den} in dB]

Ref. punt	Omschrijving	Referentie-situatie 1	Plansituatie variant 3 MW/ 6 MW	Verschil tussen de situaties
1	Hoek van Holland WEST (ZIP 1)	33,7	34,6	0,9
2	Hoek van Holland OOST (ZIP 2)	37,6	37,9	0,3
3	Maassluis WEST (ZIP 3)	35,6	35,7	0,1
4	Maassluis MIDDEN (ZIP 4)	33,2	33,3	0,1
5	Maassluis OOST (ZIP 5)	33,5	33,7	0,2
6	Vlaardingen West (ZIP 6)	37,1	37,2	0,1
7	Vlaardingen Midden (ZIP 7)	27,7	27,9	0,2
8	Vlaardingen Oost (ZIP 8)	25,9	26,2	0,3
9	Schiedam West (ZIP 9)	21,1	21,5	0,4
10	Schiedam Midden (ZIP 10)	22,4	22,9	0,5
11	Pernis West (ZIP 11)	23,5	23,9	0,4
12	Hoogvliet Oost (ZIP 12)	23,9	24,2	0,3
13	Hoogvliet Midden (ZIP 13)	25,7	25,9	0,2
14	Hoogvliet West (ZIP 14)	26,4	26,7	0,3
15	Spijkenisse Oost (ZIP 15)	27,4	27,6	0,2
16	Spijkenisse West (ZIP 16)	29,7	29,9	0,2
17	Geervliet Midden (ZIP 17)	46,0	46,0	0
18	Heenvliet Midden (ZIP 18)	48,1	48,1	0
19	Zwartewaal Haven (ZIP 19)	43,4	43,4	0
20	Rozenburg Oost (ZIP 20)	30,9	30,9	0
21	Rozenburg Midden (ZIP 21)	38,0	38,0	0
22	Rozenburg ZUID-WEST (ZIP 22)	40,4	40,5	0,1
23	Rozenburg NOORD-WEST (ZIP 23)	37,6	37,7	0,1
24	Brielle meeroever (ZIP 24)	40,6	40,6	0
25	Kruiningergors (ZIP 25)	35,0	35,2	0,2
26	Oostvoorne OOST (ZIP 26)	32,6	33,2	0,6
27	Oostvoorne WEST (ZIP 27)	31,3	32,3	1
28	Voornes-Duin (ZIP 28)	30,5	31,6	1,1
30	Brielle woon (ZIP 30)	39,0	39,0	0
31	Rozenburg West woon (ZIP 31)	38,6	38,6	0
32	Rozenburg Zuid-Oost (ZIP 32)	36,2	36,3	0,1
33	Voornes-Duin 2 (nieuw punt)	29,2	30,4	1,2
Gewogen geluidbelasting:		**31,0**	**31,2**	**31,2**

Tabel 19-16 Geluidbelasting vanwege het wegverkeer in referentiesituatie 1 en de plansituatie [L_{den} in dB]

Ref. punt	Omschrijving	Referentiesituatie 1	Plansituatie	Verschil tussen de situaties
1	Hoek van Holland WEST (ZIP 1)	32,2	33,9	1,7
2	Hoek van Holland OOST (ZIP 2)	34,2	35,8	1,6
3	Maassluis WEST (ZIP 3)	37,6	38,8	1,2
4	Maassluis MIDDEN (ZIP 4)	35,7	38,8	3,1
5	Maassluis OOST (ZIP 5)	37,2	40,1	2,9
6	Vlaardingen West (ZIP 6)	35,3	37,8	2,5
7	Vlaardingen Midden (ZIP 7)	41,9	42,2	0,3
8	Vlaardingen Oost (ZIP 8)	38,7	40,8	2,1
9	Schiedam West (ZIP 9)	38,5	38,6	0,1
10	Schiedam Midden (ZIP 10)	41,1	41,3	0,2
11	Pernis West (ZIP 11)	54,2	54,2	0
12	Hoogvliet Oost (ZIP 12)	54,3	54,5	0,2
13	Hoogvliet Midden (ZIP 13)	50,9	51,2	0,3
14	Hoogvliet West (ZIP 14)	51,6	51,8	0,2
15	Spijkenisse Oost (ZIP 15)	49,5	49,8	0,3
16	Spijkenisse West (ZIP 16)	46,3	46,8	0,5
17	Geervliet Midden (ZIP 17)	47,1	47,8	0,7
18	Heenvliet Midden (ZIP 18)	42,8	43,5	0,7
19	Zwartewaal Haven (ZIP 19)	41,9	42,7	0,8
20	Rozenburg Oost (ZIP 20)	41,7	45,5	3,8
21	Rozenburg Midden (ZIP 21)	49,2	52,0	2,8
22	Rozenburg ZUID-WEST (ZIP 22)	47,9	48,6	0,7
23	Rozenburg NOORD-WEST (ZIP 23)	44,1	44,9	0,8
24	Brielle meeroever (ZIP 24)	46,9	48,2	1,3
25	Kruiningergors (ZIP 25)	43,2	44,7	1,5
26	Oostvoorne OOST (ZIP 26)	49,5	50,8	1,3
27	Oostvoorne WEST (ZIP 27)	42,7	44,6	1,9
28	Voornes-Duin (ZIP 28)	36,3	38,2	1,9
30	Brielle woon (ZIP 30)	45,9	47,1	1,2
31	Rozenburg West woon (ZIP 31)	44,7	45,5	0,8
32	Rozenburg Zuid-Oost (ZIP 32)	48,3	51,1	2,8
33	Voornes-Duin 2 (nieuw punt)	32,3	34,1	1,8
	Gewogen geluidbelasting:	**43,9**	**45,1**	**1,2**

Tabel 19-17 Geluidbelasting vanwege het railverkeer in referentiesituatie 1 en de plansituatie [L_{den} in dB]

Ref. punt	Omschrijving	Referentiesituatie 1	Plansituatie	Verschil tussen de situaties
1	Hoek van Holland WEST (ZIP 1)	32,3	34,1	1,8
2	Hoek van Holland OOST (ZIP 2)	34,8	36,8	2
3	Maassluis WEST (ZIP 3)	39,3	41,6	2,3
4	Maassluis MIDDEN (ZIP 4)	40,4	42,6	2,2
5	Maassluis OOST (ZIP 5)	42,1	44,3	2,2
6	Vlaardingen West (ZIP 6)	37,9	38,1	0,2
7	Vlaardingen Midden (ZIP 7)	40,8	40,9	0,1
8	Vlaardingen Oost (ZIP 8)	35,8	35,9	0,1
9	Schiedam West (ZIP 9)	33,8	33,6	-0,2
10	Schiedam Midden (ZIP 10)	39,5	39,3	-0,2
11	Pernis West (ZIP 11)	46,4	46,4	0
12	Hoogvliet Oost (ZIP 12)	49,0	49,1	0,1
13	Hoogvliet Midden (ZIP 13)	60,0	60,1	0,1
14	Hoogvliet West (ZIP 14)	54,2	54,3	0,1
15	Spijkenisse Oost (ZIP 15)	49,7	49,8	0,1
16	Spijkenisse West (ZIP 16)	46,8	46,9	0,1
17	Geervliet Midden (ZIP 17)	44,8	45,4	0,6
18	Heenvliet Midden (ZIP 18)	46,2	46,9	0,7
19	Zwartewaal Haven (ZIP 19)	46,6	47,2	0,6
20	Rozenburg Oost (ZIP 20)	43,0	43,5	0,5
21	Rozenburg Midden (ZIP 21)	45,2	45,8	0,6
22	Rozenburg ZUID-WEST (ZIP 22)	49,1	49,8	0,7
23	Rozenburg NOORD-WEST (ZIP 23)	46,9	47,5	0,6
24	Brielle meeroever (ZIP 24)	48,0	50,4	2,4
25	Kruiningergors (ZIP 25)	43,3	45,6	2,3
26	Oostvoorne OOST (ZIP 26)	41,8	43,3	1,5
27	Oostvoorne WEST (ZIP 27)	43,0	43,7	0,7
28	Voornes-Duin (ZIP 28)	36,7	37,3	0,6
30	Brielle woon (ZIP 30)	46,9	49,3	2,4
31	Rozenburg West woon (ZIP 31)	46,2	46,8	0,6
32	Rozenburg Zuid-Oost (ZIP 32)	43,8	44,4	0,6
33	Voornes-Duin 2 (nieuw punt)	31,5	32,2	0,7
	Gewogen geluidbelasting:	**44,0**	**44,6**	**0,6**

Tabel 19-18 Geluidbelasting vanwege het scheepvaartverkeer, referentiesituatie 1 en plansituatie [L_{den} in dB)]

Ref. punt	Omschrijving	Referentiesituatie 1	Plansituatie	Verschil tussen de situaties
1	Hoek van Holland WEST (ZIP 1)	51,0	51,9	0,9
2	Hoek van Holland OOST (ZIP 2)	50,8	51,8	1
3	Maassluis WEST (ZIP 3)	51,7	52,8	1,1
4	Maassluis MIDDEN (ZIP 4)	48,8	49,8	1
5	Maassluis OOST (ZIP 5)	55,0	55,8	0,8
6	Vlaardingen West (ZIP 6)	45,4	46,4	1
7	Vlaardingen Midden (ZIP 7)	56,9	57,3	0,4
8	Vlaardingen Oost (ZIP 8)	46,6	47,3	0,7
9	Schiedam West (ZIP 9)	42,9	43,5	0,6
10	Schiedam Midden (ZIP 10)	53,2	53,7	0,5
11	Pernis West (ZIP 11)	47,7	48,5	0,8
12	Hoogvliet Oost (ZIP 12)	41,8	42,6	0,8
13	Hoogvliet Midden (ZIP 13)	43,1	43,9	0,8
14	Hoogvliet West (ZIP 14)	47,7	48,6	0,9
15	Spijkenisse Oost (ZIP 15)	48,5	49,7	1,2
16	Spijkenisse West (ZIP 16)	43,7	45,0	1,3
17	Geervliet Midden (ZIP 17)	48,8	50,1	1,3
18	Heenvliet Midden (ZIP 18)	50,1	51,4	1,3
19	Zwartewaal Haven (ZIP 19)	49,1	50,5	1,4
20	Rozenburg Oost (ZIP 20)	47,6	48,6	1
21	Rozenburg Midden (ZIP 21)	45,8	46,5	0,7
22	Rozenburg ZUID-WEST (ZIP 22)	50,9	51,3	0,4
23	Rozenburg NOORD-WEST (ZIP 23)	49,1	49,8	0,7
24	Brielle meeroever (ZIP 24)	44,2	45,5	1,3
25	Kruiningergors (ZIP 25)	38,7	40,2	1,5
26	Oostvoorne OOST (ZIP 26)	38,5	40,2	1,7
27	Oostvoorne WEST (ZIP 27)	37,8	39,6	1,8
28	Voornes-Duin (ZIP 28)	33,5	35,6	2,1
30	Brielle woon (ZIP 30)	43,0	44,2	1,2
31	Rozenburg West woon (ZIP 31)	51,9	52,3	0,4
32	Rozenburg Zuid-Oost (ZIP 32)	42,4	43,3	0,9
33	Voornes-Duin 2 (nieuw punt)	31,1	33,2	2,1
	Gewogen geluidbelasting:	**47,6**	**48,5**	**0,9**

Tabel 19-19 Cumulatieve geluidbelasting in referentiesituatie 1 en de plansituatie [$L_{IL,CUM}$ in dB(A)]

Ref. punt	Omschrijving	Referentiesituatie 1	Plansituatie*	Verschil tussen de situaties
1	Hoek van Holland WEST (ZIP 1)	58,5	58,6	0,1
2	Hoek van Holland OOST (ZIP 2)	57,3	57,5	0,2
3	Maassluis WEST (ZIP 3)	57,6	57,7	0,1
4	Maassluis MIDDEN (ZIP 4)	54,0	54,2	0,2
5	Maassluis OOST (ZIP 5)	55,5	55,8	0,3
6	Vlaardingen West (ZIP 6)	55,0	55,1	0,1
7	Vlaardingen Midden (ZIP 7)	60,7	60,7	0
8	Vlaardingen Oost (ZIP 8)	53,1	53,2	0,1
9	Schiedam West (ZIP 9)	47,4	47,5	0,1
10	Schiedam Midden (ZIP 10)	51,2	51,5	0,3
11	Pernis West (ZIP 11)	59,4	59,4	0
12	Hoogvliet Oost (ZIP 12)	57,7	57,7	0
13	Hoogvliet Midden (ZIP 13)	61,5	61,5	0
14	Hoogvliet West (ZIP 14)	59,9	59,9	0
15	Spijkenisse Oost (ZIP 15)	58,9	58,9	0
16	Spijkenisse West (ZIP 16)	57,3	57,4	0,1
17	Geervliet Midden (ZIP 17)	61,1	61,2	0,1
18	Heenvliet Midden (ZIP 18)	62,3	62,4	0,1
19	Zwartewaal Haven (ZIP 19)	61,4	61,4	0
20	Rozenburg Oost (ZIP 20)	60,2	60,3	0,1
21	Rozenburg Midden (ZIP 21)	61,7	61,8	0,1
22	Rozenburg ZUID-WEST (ZIP 22)	60,0	60,0	0
23	Rozenburg NOORD-WEST (ZIP 23)	57,2	57,3	0,1
24	Brielle meeroever (ZIP 24)	57,6	57,8	0,2
25	Kruiningergors (ZIP 25)	54,9	55,1	0,2
26	Oostvoorne OOST (ZIP 26)	56,2	56,5	0,3
27	Oostvoorne WEST (ZIP 27)	55,8	56,1	0,3
28	Voornes-Duin (ZIP 28)	51,1	51,8	0,7
30	Brielle woon (ZIP 30)	56,3	56,5	0,2
31	Rozenburg West woon (ZIP 31)	56,7	56,8	0,1
32	Rozenburg Zuid-Oost (ZIP 32)	61,6	61,7	0,1
33	Voornes-Duin 2 (nieuw punt)	47,9	49,0	1,1
	Gewogen geluidbelasting:	**57,8**	**57,9**	**0,1**

* Er is geen verschil tussen de twee windturbinevarianten

Referentiesituatie 2 en plansituatie

Tabel 19-20 Geluidbelasting vanwege industrie Maasvlakte 2 in referentiesituatie 2 en de plansituatie [L_{etmaal} in dB(A)]

Ref. punt	Omschrijving	Referentiesituatie 2	Plansituatie	Verschil tussen de situaties
MV2-01	ZIP01 Brielse Gatdam	49,3	48,8	-0,5
MV2-02	ZIP02 Oostvoornse Meer	49,1	48,6	-0,5
MV2-03	ZIP03 Voornse Meeroever	48,2	47,7	-0,5
MV2-04	ZIP04 d'Arcyweg	48,8	48,4	-0,4
MV2-05	ZIP05 Markweg	48,6	48,2	-0,4
MV2-06	ZIP06 Splitsingsdam	48,4	48,0	-0,4
MV2-07	ZIP07 Noorderhoofd	48,2	48,0	-0,2
MV2-08	ZIP08 Noordzee (noord-oost)	48,1	47,8	-0,3
MV2-09	ZIP09 Noordzee (noord-oost)	48,1	47,9	-0,2
MV2-10	ZIP10 Noordzee (noord)	48,0	47,7	-0,3
MV2-11	ZIP11 Noordzee (noord)	48,3	48,0	-0,3
MV2-12	ZIP12 Noordzee (noord)	48,4	48,1	-0,3
MV2-13	ZIP13 Noordzee (noord-west)	48,5	48,2	-0,3
MV2-14	ZIP14 Noordzee (noord-west)	48,7	48,3	-0,4
MV2-15	ZIP15 Noordzee (west)	48,8	48,3	-0,5
MV2-16	ZIP16 Noordzee (west)	49,0	48,6	-0,4
MV2-17	ZIP17 Noordzee (west)	49,1	48,8	-0,3
MV2-18	ZIP18 Noordzee (zuid-west)	49,1	48,9	-0,2
MV2-19	ZIP19 Noordzee (zuid)	49,5	49,3	-0,2
MV2-20	ZIP20 Plaat Hinder	49,8	49,6	-0,2
MV2-21	ZIP21 Brielse Gat	49,6	49,3	-0,3
MV2-01	ZIP22 Brielse Gat	49,8	49,3	-0,5

Tabel 19-21 Geluidbelasting vanwege industrie gehele havengebied referentiesituatie 2 en plansituatie [L_{etmaal} in dB(A)]

Ref. punt	Omschrijving	Referentiesituatie 2	Plansituatie	Verschil tussen de situaties
1	Hoek van Holland WEST (ZIP 1)	58,3	58,3	0
2	Hoek van Holland OOST (ZIP 2)	56,9	56,9	0
3	Maassluis WEST (ZIP 3)	57,1	57,1	0
4	Maassluis MIDDEN (ZIP 4)	53,4	53,4	0
5	Maassluis OOST (ZIP 5)	53,9	53,9	0
6	Vlaardingen West (ZIP 6)	54,6	54,6	0
7	Vlaardingen Midden (ZIP 7)	60,0	60,0	0
8	Vlaardingen Oost (ZIP 8)	52,6	52,6	0
9	Schiedam West (ZIP 9)	46,2	46,2	0
10	Schiedam Midden (ZIP 10)	47,3	47,3	0
11	Pernis West (ZIP 11)	58,0	58,0	0
12	Hoogvliet Oost (ZIP 12)	55,2	55,2	0
13	Hoogvliet Midden (ZIP 13)	60,0	60,0	0
14	Hoogvliet West (ZIP 14)	58,8	58,8	0
15	Spijkenisse Oost (ZIP 15)	58,1	58,1	0
16	Spijkenisse West (ZIP 16)	56,8	56,8	0
17	Geervliet Midden (ZIP 17)	59,6	59,6	0
18	Heenvliet Midden (ZIP 18)	59,9	59,9	0
19	Zwartewaal Haven (ZIP 19)	60,8	60,8	0
20	Rozenburg Oost (ZIP 20)	60,0	60,0	0
21	Rozenburg Midden (ZIP 21)	61,3	61,3	0
22	Rozenburg ZUID-WEST (ZIP 22)	59,2	59,2	0
23	Rozenburg NOORD-WEST (ZIP 23)	56,5	56,5	0
24	Brielle meeroever (ZIP 24)	56,6	56,6	0
25	Kruiningergors (ZIP 25)	54,4	54,4	0
26	Oostvoorne OOST (ZIP 26)	55,3	55,3	0
27	Oostvoorne WEST (ZIP 27)	55,7	55,7	0
28	Voornes-Duin (ZIP 28)	51,6	51,5	-0,1
30	Brielle woon (ZIP 30)	55,4	55,4	0
31	Rozenburg West woon (ZIP 31)	55,6	55,6	0
32	Rozenburg Zuid-Oost (ZIP 32)	61,3	61,3	0
33	Voornes-Duin 2 (nieuw punt)	48,9	48,8	-0,1
	Gewogen geluidbelasting:	**56,9**	**56,9**	**0**

Tabel 19-22 Geluidbelasting vanwege het wegverkeer in referentiesituatie 2 en de plansituatie [L_{den} in dB]

Ref. punt	Omschrijving	Referentiesituatie 2	Plansituatie	Verschil tussen de situaties
1	Hoek van Holland WEST (ZIP 1)	33,6	33,9	0,3
2	Hoek van Holland OOST (ZIP 2)	35,5	35,8	0,3
3	Maassluis WEST (ZIP 3)	38,5	38,8	0,3
4	Maassluis MIDDEN (ZIP 4)	36,5	38,8	2,3
5	Maassluis OOST (ZIP 5)	37,9	40,1	2,2
6	Vlaardingen West (ZIP 6)	35,7	37,8	2,1
7	Vlaardingen Midden (ZIP 7)	42,1	42,2	0,1
8	Vlaardingen Oost (ZIP 8)	38,8	40,8	2
9	Schiedam West (ZIP 9)	38,6	38,6	0
10	Schiedam Midden (ZIP 10)	41,3	41,3	0
11	Pernis West (ZIP 11)	54,2	54,2	0
12	Hoogvliet Oost (ZIP 12)	54,5	54,5	0
13	Hoogvliet Midden (ZIP 13)	51,1	51,2	0,1
14	Hoogvliet West (ZIP 14)	51,8	51,8	0
15	Spijkenisse Oost (ZIP 15)	49,7	49,8	0,1
16	Spijkenisse West (ZIP 16)	46,7	46,8	0,1
17	Geervliet Midden (ZIP 17)	47,6	47,8	0,2
18	Heenvliet Midden (ZIP 18)	43,3	43,5	0,2
19	Zwartewaal Haven (ZIP 19)	42,6	42,7	0,1
20	Rozenburg Oost (ZIP 20)	42,3	45,5	3,2
21	Rozenburg Midden (ZIP 21)	49,9	52,0	2,1
22	Rozenburg ZUID-WEST (ZIP 22)	48,5	48,6	0,1
23	Rozenburg NOORD-WEST (ZIP 23)	44,7	44,9	0,2
24	Brielle meeroever (ZIP 24)	47,9	48,2	0,3
25	Kruiningergors (ZIP 25)	44,0	44,7	0,7
26	Oostvoorne OOST (ZIP 26)	49,8	50,8	1
27	Oostvoorne WEST (ZIP 27)	44,1	44,6	0,5
28	Voornes-Duin (ZIP 28)	37,7	38,2	0,5
30	Brielle woon (ZIP 30)	46,8	47,1	0,3
31	Rozenburg West woon (ZIP 31)	45,3	45,5	0,2
32	Rozenburg Zuid-Oost (ZIP 32)	48,9	51,1	2,2
33	Voornes-Duin 2 (nieuw punt)	33,7	34,1	0,4
	Gewogen geluidbelasting:	**44,4**	**45,1**	**0,7**

Tabel 19-23 Geluidbelasting vanwege het railverkeer in referentiesituatie 2 en de plansituatie [L_{den} in dB]

Ref. punt	Omschrijving	Referentiesituatie 2	Plansituatie	Verschil tussen de situaties
1	Hoek van Holland WEST (ZIP 1)	32,7	34,1	1,4
2	Hoek van Holland OOST (ZIP 2)	35,2	36,8	1,6
3	Maassluis WEST (ZIP 3)	39,8	41,6	1,8
4	Maassluis MIDDEN (ZIP 4)	40,8	42,6	1,8
5	Maassluis OOST (ZIP 5)	42,5	44,3	1,8
6	Vlaardingen West (ZIP 6)	38,0	38,1	0,1
7	Vlaardingen Midden (ZIP 7)	40,8	40,9	0,1
8	Vlaardingen Oost (ZIP 8)	35,8	35,9	0,1
9	Schiedam West (ZIP 9)	33,8	33,6	-0,2
10	Schiedam Midden (ZIP 10)	39,4	39,3	-0,1
11	Pernis West (ZIP 11)	46,4	46,4	0
12	Hoogvliet Oost (ZIP 12)	49,1	49,1	0
13	Hoogvliet Midden (ZIP 13)	60,1	60,1	0
14	Hoogvliet West (ZIP 14)	54,3	54,3	0
15	Spijkenisse Oost (ZIP 15)	49,8	49,8	0
16	Spijkenisse West (ZIP 16)	46,7	46,9	0,2
17	Geervliet Midden (ZIP 17)	45,2	45,4	0,2
18	Heenvliet Midden (ZIP 18)	46,6	46,9	0,3
19	Zwartewaal Haven (ZIP 19)	47,0	47,2	0,2
20	Rozenburg Oost (ZIP 20)	43,3	43,5	0,2
21	Rozenburg Midden (ZIP 21)	45,6	45,8	0,2
22	Rozenburg ZUID-WEST (ZIP 22)	49,6	49,8	0,2
23	Rozenburg NOORD-WEST (ZIP 23)	47,3	47,5	0,2
24	Brielle meeroever (ZIP 24)	48,5	50,4	1,9
25	Kruiningergors (ZIP 25)	43,7	45,6	1,9
26	Oostvoorne OOST (ZIP 26)	42,3	43,3	1
27	Oostvoorne WEST (ZIP 27)	43,4	43,7	0,3
28	Voornes-Duin (ZIP 28)	37,1	37,3	0,2
30	Brielle woon (ZIP 30)	47,3	49,3	2
31	Rozenburg West woon (ZIP 31)	46,6	46,8	0,2
32	Rozenburg Zuid-Oost (ZIP 32)	44,2	44,4	0,2
33	Voornes-Duin 2 (nieuw punt)	31,9	32,2	0,3
	Gewogen geluidbelasting:	**44,2**	**44,6**	**0,4**

Tabel 19-24 Geluidbelasting vanwege het scheepvaartverkeer in referentiesituatie 2 en de plansituatie [L_{den} in dB(A)]

Ref. punt	Omschrijving	Referentiesituatie 2	Plansituatie	Verschil tussen de situaties
1	Hoek van Holland WEST (ZIP 1)	51,8	51,9	0,1
2	Hoek van Holland OOST (ZIP 2)	51,7	51,8	0,1
3	Maassluis WEST (ZIP 3)	52,7	52,8	0,1
4	Maassluis MIDDEN (ZIP 4)	49,8	49,8	0
5	Maassluis OOST (ZIP 5)	55,8	55,8	0
6	Vlaardingen West (ZIP 6)	46,3	46,4	0,1
7	Vlaardingen Midden (ZIP 7)	57,4	57,3	-0,1
8	Vlaardingen Oost (ZIP 8)	47,3	47,3	0
9	Schiedam West (ZIP 9)	43,6	43,5	-0,1
10	Schiedam Midden (ZIP 10)	53,8	53,7	-0,1
11	Pernis West (ZIP 11)	48,6	48,5	-0,1
12	Hoogvliet Oost (ZIP 12)	42,6	42,6	0
13	Hoogvliet Midden (ZIP 13)	43,9	43,9	0
14	Hoogvliet West (ZIP 14)	48,6	48,6	0
15	Spijkenisse Oost (ZIP 15)	49,6	49,7	0,1
16	Spijkenisse West (ZIP 16)	45,0	45,0	0
17	Geervliet Midden (ZIP 17)	50,1	50,1	0
18	Heenvliet Midden (ZIP 18)	51,5	51,4	-0,1
19	Zwartewaal Haven (ZIP 19)	50,5	50,5	0
20	Rozenburg Oost (ZIP 20)	48,6	48,6	0
21	Rozenburg Midden (ZIP 21)	46,5	46,5	0
22	Rozenburg ZUID-WEST (ZIP 22)	51,3	51,3	0
23	Rozenburg NOORD-WEST (ZIP 23)	49,7	49,8	0,1
24	Brielle meeroever (ZIP 24)	45,5	45,5	0
25	Kruiningergors (ZIP 25)	40,2	40,2	0
26	Oostvoorne OOST (ZIP 26)	40,2	40,2	0
27	Oostvoorne WEST (ZIP 27)	39,6	39,6	0
28	Voornes-Duin (ZIP 28)	35,5	35,6	0,1
30	Brielle woon (ZIP 30)	44,3	44,2	-0,1
31	Rozenburg West woon (ZIP 31)	52,2	52,3	0,1
32	Rozenburg Zuid-Oost (ZIP 32)	43,3	43,3	0
33	Voornes-Duin 2 (nieuw punt)	33,2	33,2	0
Gewogen geluidbelasting:		**48,5**	**48,5**	**0**

Tabel 19-25 Cumulatie geluidbelasting referentiesituatie 2 en plansituatie [$L_{IL,CUM}$ in dB(A)]

Ref. punt	Omschrijving	Referentiesituatie 2*	Plansituatie*	Verschil tussen de situaties
1	Hoek van Holland WEST (ZIP 1)	58,7	58,7	0
2	Hoek van Holland OOST (ZIP 2)	57,5	57,5	0
3	Maassluis WEST (ZIP 3)	57,7	57,7	0
4	Maassluis MIDDEN (ZIP 4)	54,1	54,2	0,1
5	Maassluis OOST (ZIP 5)	55,8	55,8	0
6	Vlaardingen West (ZIP 6)	55,1	55,1	0
7	Vlaardingen Midden (ZIP 7)	60,7	60,7	0
8	Vlaardingen Oost (ZIP 8)	53,2	53,2	0
9	Schiedam West (ZIP 9)	47,5	47,5	0
10	Schiedam Midden (ZIP 10)	51,5	51,4	-0,1
11	Pernis West (ZIP 11)	59,4	59,4	0
12	Hoogvliet Oost (ZIP 12)	57,7	57,7	0
13	Hoogvliet Midden (ZIP 13)	61,4	61,4	0
14	Hoogvliet West (ZIP 14)	59,9	59,9	0
15	Spijkenisse Oost (ZIP 15)	58,9	58,9	0
16	Spijkenisse West (ZIP 16)	57,3	57,4	0,1
17	Geervliet Midden (ZIP 17)	61,2	61,2	0
18	Heenvliet Midden (ZIP 18)	62,4	62,4	0
19	Zwartewaal Haven (ZIP 19)	61,4	61,4	0
20	Rozenburg Oost (ZIP 20)	60,2	60,3	0,1
21	Rozenburg Midden (ZIP 21)	61,7	61,8	0,1
22	Rozenburg ZUID-WEST (ZIP 22)	60,0	60,0	0
23	Rozenburg NOORD-WEST (ZIP 23)	57,2	57,3	0,1
24	Brielle meeroever (ZIP 24)	57,7	57,8	0,1
25	Kruiningergors (ZIP 25)	55,0	55,1	0,1
26	Oostvoorne OOST (ZIP 26)	56,5	56,5	0
27	Oostvoorne WEST (ZIP 27)	56,1	56,1	0
28	Voornes-Duin (ZIP 28)	51,9	51,8	-0,1
30	Brielle woon (ZIP 30)	56,4	56,6	0,2
31	Rozenburg West woon (ZIP 31)	56,8	56,8	0
32	Rozenburg Zuid-Oost (ZIP 32)	61,6	61,7	0,1
33	Voornes-Duin 2 (nieuw punt)	49,1	49,0	-0,1
Gewogen geluidbelasting:		**57,8**	**57,8**	**0**

* Er is geen verschil tussen de twee windturbinevarianten

BIJLAGE C.4 Geluid: laagfrequent geluid Maasvlakte 2

Referentiesituatie 1

Punt MV1ZIP01 HvH WEST

Uitgangspunten berekeningen

	Bron 1	Bron 2	Bron 3	Bron 4	Bron 5	Bron 6	Bron 7	Bron 8	Bron 9	Bron 10
Maatgevende activiteit	container	container	tankers	tankers	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Afstand bron- ontvanger	9094,0	8558,1	8470,4	9323,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ontvanger hoogte	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Bronhoogte	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25

Coördinaten en afstanden bron - ontvanger

Bron	Aantal		Coördinaten bron		Coördinaten ontv.		afstand
Bron 1 - zeeschepen - containers	3	schepen	59050	441300	67662	444222	9094
Bron 2 - zeeschepen - containers	3	schepen	59600	441350	67662	444222	8558
Bron 3 - zeeschepen -tankers	2	schepen	59200	444600	67662	444222	8470
Bron 4 - zeeschepen -tankers	2	schepen	58350	443750	67662	444222	9324
n.v.t.							0
n.v.t.							0
n.v.t.							0
n.v.t.							0
n.v.t.							0
n.v.t.							0

Bronvermogens

Omschrijving	Bronvermogen LW in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
Bron 1 - zeeschepen - containers				116,1	118,1	124,1	130,1	130,5	125,5	123,5	126,3	123,3	121,3
Bron 2 - zeeschepen - containers				116,1	118,1	124,1	130,1	130,5	125,5	123,5	126,3	123,3	121,3
Bron 3 - zeeschepen -tankers				103,8	105,8	111,8	117,8	118,3	113,3	111,3	117,6	114,6	112,6
Bron 4 - zeeschepen -tankers				103,8	105,8	111,8	117,8	118,3	113,3	111,3	117,6	114,6	112,6
n.v.t.													
n.v.t.													
n.v.t.													
n.v.t.													
n.v.t.													
n.v.t.													

Immissieniveaus

Omschrijving	Lp in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
Bron 1 - zeeschepen - containers	-85,2	-86,2	-88,2	25,8	26,7	30,6	35,5	33,6	27,3	22,7	19,8	13,6	8,1
Bron 2 - zeeschepen - containers	-84,7	-85,7	-87,7	26,4	27,2	31,1	36,0	34,2	27,9	23,4	20,4	14,3	9,1
Bron 3 - zeeschepen -tankers	-84,6	-85,6	-87,6	14,2	15,0	18,9	23,9	22,1	15,8	11,3	11,9	5,8	0,6
Bron 4 - zeeschepen -tankers	-85,7	-86,7	-88,7	13,1	13,9	17,8	22,8	21,0	14,6	10,1	10,6	4,4	-1,2
n.v.t.	-34,3	-35,3	-37,3	-39,3	-40,3	-42,3	-43,3	-45,3	-46,3	-48,3	-53,3	-55,3	-55,3
n.v.t.	-34,3	-35,3	-37,3	-39,3	-40,3	-42,3	-43,3	-45,3	-46,3	-48,3	-53,3	-55,3	-55,3
n.v.t.	-34,3	-35,3	-37,3	-39,3	-40,3	-42,3	-43,3	-45,3	-46,3	-48,3	-53,3	-55,3	-55,3
n.v.t.	-34,2	-35,2	-37,2	-39,2	-40,2	-42,2	-43,2	-45,2	-46,2	-48,2	-53,2	-55,2	-55,2
n.v.t.	-34,3	-35,3	-37,3	-39,3	-40,3	-42,3	-43,3	-45,3	-46,3	-48,3	-53,3	-55,3	-55,3
n.v.t.	-4,0	-5,0	-7,0	-9,0	-10,0	-12,0	-13,0	-15,0	-16,0	-18,0	-19,0	-21,0	-21,0
Totaal	-4,0	-5,0	-7,0	29,4	30,2	34,1	39,0	37,2	30,8	26,3	23,7	17,5	12,2
Vercammencurve 3-10% gehinderden	86,0	82,0	77,0	71,0	65,0	60,0	55,0	50,0	46,0	42,0	39,0	36,0	36,0
Verschil	-90,0	-87,0	-84,0	-41,6	-34,8	-25,9	-16,0	-12,8	-15,2	-15,7	-15,3	-18,5	-23,8

Tertsbanden (Hz)	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
Luchtabsorptie in dB/km	0	0	0	0	0,02	0,03	0,04	0,07	0,108	0,167	0,25	0,38	0,76
Isolatie (niveauverschil) [dB]	4	5	7	9	10	12	13	15	16	18	19	21	21

Bron 1

Omschrijving	Niveaus in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
LW [dB]	0,00	0,00	0,00	116,07	118,07	124,07	130,07	130,47	125,47	123,47	126,27	123,27	121,27
Afstandsdemping [10*log (l^2+Δh^2) + 11]	90,18	90,18	90,18	90,18	90,18	90,18	90,18	90,18	90,18	90,18	90,18	90,18	90,18
Bodemreflectie [dB]	-8,95	-8,95	-8,95	-8,95	-8,95	-8,95	-8,95	-8,95	-8,95	-8,95	-4,95	-4,95	-4,95
Luchtabsorptie in dB [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,27	0,36	0,64	0,98	1,52	2,27	3,46	6,91
Isolatie (niveauverschil) [dB]	4,00	5,00	7,00	9,00	10,00	12,00	13,00	15,00	16,00	18,00	19,00	21,00	21,00
Lp [dB]	-85,23	-86,23	-88,23	25,85	26,66	30,57	35,48	33,61	27,26	22,73	19,77	13,59	8,13

Bron 2

Omschrijving	Niveaus in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
LW [dB]	0,00	0,00	0,00	116,07	118,07	124,07	130,07	130,47	125,47	123,47	126,27	123,27	121,27
Afstandsdemping [10*log (l^2+Δh^2) + 11]	89,65	89,65	89,65	89,65	89,65	89,65	89,65	89,65	89,65	89,65	89,65	89,65	89,65
Bodemreflectie [dB]	-8,96	-8,96	-8,96	-8,96	-8,96	-8,96	-8,96	-8,96	-8,96	-8,96	-4,96	-4,96	-4,96
Luchtabsorptie in dB [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,26	0,34	0,60	0,92	1,43	2,14	3,25	6,50
Isolatie (niveauverschil) [dB]	4,00	5,00	7,00	9,00	10,00	12,00	13,00	15,00	16,00	18,00	19,00	21,00	21,00
Lp [dB]	-84,69	-85,69	-87,69	26,38	27,21	31,13	36,04	34,18	27,86	23,35	20,44	14,33	9,08

Bron 3

Omschrijving	Niveaus in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
LW [dB]	0,00	0,00	0,00	103,81	105,81	111,81	117,81	118,31	113,31	111,31	117,61	114,61	112,61
Afstandsdemping [10*log (l^2+Δh^2) + 11]	89,56	89,56	89,56	89,56	89,56	89,56	89,56	89,56	89,56	89,56	89,56	89,56	89,56
Bodemreflectie [dB]	-8,94	-8,94	-8,94	-8,94	-8,94	-8,94	-8,94	-8,94	-8,94	-8,94	-4,94	-4,94	-4,94
Luchtabsorptie in dB [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,25	0,34	0,59	0,91	1,41	2,12	3,22	6,44
Isolatie (niveauverschil) [dB]	4,00	5,00	7,00	9,00	10,00	12,00	13,00	15,00	16,00	18,00	19,00	21,00	21,00
Lp [dB]	-84,62	-85,62	-87,62	14,19	15,02	18,94	23,85	22,10	15,78	11,28	11,87	5,77	0,55

Bron 4

Omschrijving	Niveaus in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
LW [dB]	0,00	0,00	0,00	103,81	105,81	111,81	117,81	118,31	113,31	111,31	117,61	114,61	112,61
Afstandsdemping [10*log (l^2+Δh^2) + 11]	90,39	90,39	90,39	90,39	90,39	90,39	90,39	90,39	90,39	90,39	90,39	90,39	90,39
Bodemreflectie [dB]	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-4,71	-4,71	-4,71
Luchtabsorptie in dB [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	0,28	0,37	0,65	1,01	1,56	2,33	3,54	7,09
Isolatie (niveauverschil) [dB]	4,00	5,00	7,00	9,00	10,00	12,00	13,00	15,00	16,00	18,00	19,00	21,00	21,00
Lp [dB]	-85,68	-86,68	-88,68	13,13	13,94	17,85	22,76	20,98	14,62	10,07	10,60	4,39	-1,16

Bron 5

Omschrijving	Niveaus in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
LW [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Afstandsdemping [10*log (l^2+Δh^2) + 11]	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96
Bodemreflectie [dB]	-8,70	-8,70	-8,70	-8,70	-8,70	-8,70	-8,70	-8,70	-8,70	-8,70	-4,70	-4,70	-4,70
Luchtabsorptie in dB [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Isolatie (niveauverschil) [dB]	4,00	5,00	7,00	9,00	10,00	12,00	13,00	15,00	16,00	18,00	19,00	21,00	21,00
Lp [dB]	-34,26	-35,26	-37,26	-39,26	-40,26	-42,26	-43,26	-45,26	-46,26	-48,26	-53,26	-55,26	-55,26

Bron 6

Omschrijving	Niveaus in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
LW [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Afstandsdemping [10*log (l^2+Δh^2) + 11]	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96
Bodemreflectie [dB]	-8,64	-8,64	-8,64	-8,64	-8,64	-8,64	-8,64	-8,64	-8,64	-8,64	-4,64	-4,64	-4,64
Luchtabsorptie in dB [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Isolatie (niveauverschil) [dB]	4,00	5,00	7,00	9,00	10,00	12,00	13,00	15,00	16,00	18,00	19,00	21,00	21,00
Lp [dB]	-34,32	-35,32	-37,32	-39,32	-40,32	-42,32	-43,32	-45,32	-46,32	-48,32	-53,32	-55,32	-55,32

Bron 7

Omschrijving	Niveaus in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
LW [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Afstandsdemping [10*log (l^2+Δh^2) + 11]	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96
Bodemreflectie [dB]	-8,68	-8,68	-8,68	-8,68	-8,68	-8,68	-8,68	-8,68	-8,68	-8,68	-4,68	-4,68	-4,68
Luchtabsorptie in dB [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Isolatie (niveauverschil) [dB]	4,00	5,00	7,00	9,00	10,00	12,00	13,00	15,00	16,00	18,00	19,00	21,00	21,00
Lp [dB]	-34,28	-35,28	-37,28	-39,28	-40,28	-42,28	-43,28	-45,28	-46,28	-48,28	-53,28	-55,28	-55,28

Bron 8

Omschrijving	Niveaus in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
LW [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Afstandsdemping [10*log (l^2+Δh^2) + 11]	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96
Bodemreflectie [dB]	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-4,71	-4,71	-4,71
Luchtabsorptie in dB [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Isolatie (niveauverschil) [dB]	4,00	5,00	7,00	9,00	10,00	12,00	13,00	15,00	16,00	18,00	19,00	21,00	21,00
Lp [dB]	-34,25	-35,25	-37,25	-39,25	-40,25	-42,25	-43,25	-45,25	-46,25	-48,25	-53,25	-55,25	-55,25

Bron 9

Omschrijving	Niveaus in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
LW [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Afstandsdemping [10*log (l^2+Δh^2) + 11]	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96
Bodemreflectie [dB]	-8,66	-8,66	-8,66	-8,66	-8,66	-8,66	-8,66	-8,66	-8,66	-8,66	-4,66	-4,66	-4,66
Luchtabsorptie in dB [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Isolatie (niveauverschil) [dB]	4,00	5,00	7,00	9,00	10,00	12,00	13,00	15,00	16,00	18,00	19,00	21,00	21,00
Lp [dB]	-34,30	-35,30	-37,30	-39,30	-40,30	-42,30	-43,30	-45,30	-46,30	-48,30	-53,30	-55,30	-55,30

Bron 10

Omschrijving	Niveaus in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
LW [dB]													
Afstandsdemping [10*log (l^2+Δh^2) + 11]													
Bodemreflectie [dB]													
Luchtabsorptie in dB [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Isolatie (niveauverschil) [dB]	4,00	5,00	7,00	9,00	10,00	12,00	13,00	15,00	16,00	18,00	19,00	21,00	21,00
Lp [dB]	-4,00	-5,00	-7,00	-9,00	-10,00	-12,00	-13,00	-15,00	-16,00	-18,00	-19,00	-21,00	-21,00

Referentiesituatie 1

Punt MV1ZIP28 Voornes-Duin

Uitgangspunten berekeningen

	Bron 1	Bron 2	Bron 3	Bron 4	Bron 5	Bron 6	Bron 7	Bron 8	Bron 9	Bron 10
Maatgevende activiteit	container	container	tankers	tankers	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Afstand bron- ontvanger	7252,1	6926,9	9848,9	9590,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ontvanger hoogte	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Bronhoogte	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25

Coördinaten en afstanden bron - ontvanger

Bron	Aantal		Coördinaten bron		Coördinaten ontv.		afstand
Bron 1 - zeeschepen - containers	3	schepen	59050	441300	64000	436000	7252
Bron 2 - zeeschepen - containers	3	schepen	59600	441350	64000	436000	6927
Bron 3 - zeeschepen -tankers	2	schepen	59200	444600	64000	436000	9849
Bron 4 - zeeschepen -tankers	2	schepen	58350	443750	64000	436000	9591
n.v.t.							0
n.v.t.							0
n.v.t.							0
n.v.t.							0
n.v.t.							0
n.v.t.							0

Bronvermogens

Omschrijving	Bronvermogen LW in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
Bron 1 - zeeschepen - containers				116,1	118,1	124,1	130,1	130,5	125,5	123,5	126,3	123,3	121,3
Bron 2 - zeeschepen - containers				116,1	118,1	124,1	130,1	130,5	125,5	123,5	126,3	123,3	121,3
Bron 3 - zeeschepen -tankers				103,8	105,8	111,8	117,8	118,3	113,3	111,3	117,6	114,6	112,6
Bron 4 - zeeschepen -tankers				103,8	105,8	111,8	117,8	118,3	113,3	111,3	117,6	114,6	112,6
n.v.t.													
n.v.t.													
n.v.t.													
n.v.t.													
n.v.t.													
n.v.t.													

Immissieniveaus

Omschrijving	Lp in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
Bron 1 - zeeschepen - containers	-83,3	-84,3	-86,3	27,8	28,7	32,6	37,5	35,7	29,4	25,0	22,2	16,3	11,5
Bron 2 - zeeschepen - containers	-82,9	-83,9	-85,9	28,2	29,0	33,0	37,9	36,1	29,8	25,4	22,6	16,7	12,1
Bron 3 - zeeschepen -tankers	-85,9	-86,9	-88,9	12,9	13,7	17,6	22,5	20,7	14,3	9,7	10,2	3,9	-1,8
Bron 4 - zeeschepen -tankers	-85,9	-86,9	-88,9	12,9	13,7	17,6	22,5	20,7	14,3	9,8	10,3	4,0	-1,6
n.v.t.	-34,4	-35,4	-37,4	-39,4	-40,4	-42,4	-43,4	-45,4	-46,4	-48,4	-53,4	-55,4	-55,4
n.v.t.	-34,2	-35,2	-37,2	-39,2	-40,2	-42,2	-43,2	-45,2	-46,2	-48,2	-53,2	-55,2	-55,2
n.v.t.	-34,2	-35,2	-37,2	-39,2	-40,2	-42,2	-43,2	-45,2	-46,2	-48,2	-53,2	-55,2	-55,2
n.v.t.	-34,2	-35,2	-37,2	-39,2	-40,2	-42,2	-43,2	-45,2	-46,2	-48,2	-53,2	-55,2	-55,2
n.v.t.	-34,3	-35,3	-37,3	-39,3	-40,3	-42,3	-43,3	-45,3	-46,3	-48,3	-53,3	-55,3	-55,3
n.v.t.	-4,0	-5,0	-7,0	-9,0	-10,0	-12,0	-13,0	-15,0	-16,0	-18,0	-19,0	-21,0	-21,0
Totaal	-4,0	-5,0	-7,0	31,1	32,0	35,9	40,9	39,0	32,8	28,3	25,7	19,8	15,0
Vercammencurve 3-10% gehinderden	86,0	82,0	77,0	71,0	65,0	60,0	55,0	50,0	46,0	42,0	39,0	36,0	36,0
Verschil	-90,0	-87,0	-84,0	-39,9	-33,0	-24,1	-14,1	-11,0	-13,2	-13,7	-13,3	-16,2	-21,0

Tertsbanden (Hz)	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
Luchtabsorptie in dB/km	0	0	0	0	0,02	0,03	0,04	0,07	0,108	0,167	0,25	0,38	0,76
Isolatie (niveauverschil) [dB]	4	5	7	9	10	12	13	15	16	18	19	21	21

Bron 1

Omschrijving	Niveaus in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
LW [dB]	0,00	0,00	0,00	116,07	118,07	124,07	130,07	130,47	125,47	123,47	126,27	123,27	121,27
Afstandsdemping [10*log (l^2+Δh^2) + 11]	88,21	88,21	88,21	88,21	88,21	88,21	88,21	88,21	88,21	88,21	88,21	88,21	88,21
Bodemreflectie [dB]	-8,95	-8,95	-8,95	-8,95	-8,95	-8,95	-8,95	-8,95	-8,95	-8,95	-4,95	-4,95	-4,95
Luchtabsorptie in dB [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,22	0,29	0,51	0,78	1,21	1,81	2,76	5,51
Isolatie (niveauverschil) [dB]	4,00	5,00	7,00	9,00	10,00	12,00	13,00	15,00	16,00	18,00	19,00	21,00	21,00
Lp [dB]	-83,26	-84,26	-86,26	27,81	28,67	32,59	37,52	35,70	29,43	25,00	22,20	16,26	11,50

Bron 2

Omschrijving	Niveaus in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
LW [dB]	0,00	0,00	0,00	116,07	118,07	124,07	130,07	130,47	125,47	123,47	126,27	123,27	121,27
Afstandsdemping [10*log (l^2+Δh^2) + 11]	87,81	87,81	87,81	87,81	87,81	87,81	87,81	87,81	87,81	87,81	87,81	87,81	87,81
Bodemreflectie [dB]	-8,92	-8,92	-8,92	-8,92	-8,92	-8,92	-8,92	-8,92	-8,92	-8,92	-4,92	-4,92	-4,92
Luchtabsorptie in dB [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,21	0,28	0,48	0,75	1,16	1,73	2,63	5,26
Isolatie (niveauverschil) [dB]	4,00	5,00	7,00	9,00	10,00	12,00	13,00	15,00	16,00	18,00	19,00	21,00	21,00
Lp [dB]	-82,89	-83,89	-85,89	28,18	29,04	32,97	37,90	36,10	29,83	25,42	22,65	16,75	12,12

Bron 3

Omschrijving	Niveaus in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
LW [dB]	0,00	0,00	0,00	103,81	105,81	111,81	117,81	118,31	113,31	111,31	117,61	114,61	112,61
Afstandsdemping [10*log (l^2+Δh^2) + 11]	90,87	90,87	90,87	90,87	90,87	90,87	90,87	90,87	90,87	90,87	90,87	90,87	90,87
Bodemreflectie [dB]	-8,94	-8,94	-8,94	-8,94	-8,94	-8,94	-8,94	-8,94	-8,94	-8,94	-4,94	-4,94	-4,94
Luchtabsorptie in dB [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,30	0,39	0,69	1,06	1,64	2,46	3,74	7,49
Isolatie (niveauverschil) [dB]	4,00	5,00	7,00	9,00	10,00	12,00	13,00	15,00	16,00	18,00	19,00	21,00	21,00
Lp [dB]	-85,93	-86,93	-88,93	12,88	13,69	17,59	22,49	20,69	14,32	9,74	10,22	3,94	-1,80

Bron 4

Omschrijving	Niveaus in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
LW [dB]	0,00	0,00	0,00	103,81	105,81	111,81	117,81	118,31	113,31	111,31	117,61	114,61	112,61
Afstandsdemping [10*log (l^2+Δh^2) + 11]	90,64	90,64	90,64	90,64	90,64	90,64	90,64	90,64	90,64	90,64	90,64	90,64	90,64
Bodemreflectie [dB]	-8,69	-8,69	-8,69	-8,69	-8,69	-8,69	-8,69	-8,69	-8,69	-8,69	-4,69	-4,69	-4,69
Luchtabsorptie in dB [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	0,29	0,38	0,67	1,04	1,60	2,40	3,64	7,29
Isolatie (niveauverschil) [dB]	4,00	5,00	7,00	9,00	10,00	12,00	13,00	15,00	16,00	18,00	19,00	21,00	21,00
Lp [dB]	-85,95	-86,95	-88,95	12,86	13,67	17,58	22,48	20,69	14,33	9,76	10,27	4,02	-1,63

Bron 5

Omschrijving	Niveaus in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
LW [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Afstandsdemping [10*log (l^2+Δh^2) + 11]	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96
Bodemreflectie [dB]	-8,60	-8,60	-8,60	-8,60	-8,60	-8,60	-8,60	-8,60	-8,60	-8,60	-4,60	-4,60	-4,60
Luchtabsorptie in dB [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Isolatie (niveauverschil) [dB]	4,00	5,00	7,00	9,00	10,00	12,00	13,00	15,00	16,00	18,00	19,00	21,00	21,00
Lp [dB]	-34,36	-35,36	-37,36	-39,36	-40,36	-42,36	-43,36	-45,36	-46,36	-48,36	-53,36	-55,36	-55,36

Bron 6

Omschrijving	Niveaus in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
LW [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Afstandsdemping [10*log (l^2+Δh^2) + 11]	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96
Bodemreflectie [dB]	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-4,71	-4,71	-4,71
Luchtabsorptie in dB [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Isolatie (niveauverschil) [dB]	4,00	5,00	7,00	9,00	10,00	12,00	13,00	15,00	16,00	18,00	19,00	21,00	21,00
Lp [dB]	-34,25	-35,25	-37,25	-39,25	-40,25	-42,25	-43,25	-45,25	-46,25	-48,25	-53,25	-55,25	-55,25

Bron 7

Omschrijving	Niveaus in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
LW [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Afstandsdemping [10*log (l^2+Δh^2) + 11]	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96
Bodemreflectie [dB]	-8,72	-8,72	-8,72	-8,72	-8,72	-8,72	-8,72	-8,72	-8,72	-8,72	-4,72	-4,72	-4,72
Luchtabsorptie in dB [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Isolatie (niveauverschil) [dB]	4,00	5,00	7,00	9,00	10,00	12,00	13,00	15,00	16,00	18,00	19,00	21,00	21,00
Lp [dB]	-34,24	-35,24	-37,24	-39,24	-40,24	-42,24	-43,24	-45,24	-46,24	-48,24	-53,24	-55,24	-55,24

Bron 8

Omschrijving	Niveaus in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
LW [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Afstandsdemping [10*log (l^2+Δh^2) + 11]	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96
Bodemreflectie [dB]	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-4,71	-4,71	-4,71
Luchtabsorptie in dB [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Isolatie (niveauverschil) [dB]	4,00	5,00	7,00	9,00	10,00	12,00	13,00	15,00	16,00	18,00	19,00	21,00	21,00
Lp [dB]	-34,25	-35,25	-37,25	-39,25	-40,25	-42,25	-43,25	-45,25	-46,25	-48,25	-53,25	-55,25	-55,25

Bron 9

Omschrijving	Niveaus in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
LW [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Afstandsdemping [10*log (l^2+Δh^2) + 11]	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96	38,96
Bodemreflectie [dB]	-8,67	-8,67	-8,67	-8,67	-8,67	-8,67	-8,67	-8,67	-8,67	-8,67	-4,67	-4,67	-4,67
Luchtabsorptie in dB [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Isolatie (niveauverschil) [dB]	4,00	5,00	7,00	9,00	10,00	12,00	13,00	15,00	16,00	18,00	19,00	21,00	21,00
Lp [dB]	-34,29	-35,29	-37,29	-39,29	-40,29	-42,29	-43,29	-45,29	-46,29	-48,29	-53,29	-55,29	-55,29

Bron 10

Omschrijving	Niveaus in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
LW [dB]													
Afstandsdemping [10*log (l^2+Δh^2) + 11]													
Bodemreflectie [dB]													
Luchtabsorptie in dB [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Isolatie (niveauverschil) [dB]	4,00	5,00	7,00	9,00	10,00	12,00	13,00	15,00	16,00	18,00	19,00	21,00	21,00
Lp [dB]	-4,00	-5,00	-7,00	-9,00	-10,00	-12,00	-13,00	-15,00	-16,00	-18,00	-19,00	-21,00	-21,00

Referentiesituatie 2

Punt MV1ZIP01 HvH WEST

Uitgangspunten berekeningen

	Bron 1	Bron 2	Bron 3	Bron 4	Bron 5	Bron 6	Bron 7	Bron 8	Bron 9	Bron 10
Maatgevende activiteit	chemie	chemie	chemie	container	container	container	tankers	tankers	tankers	n.v.t.
Afstand bron- ontvanger	9382,5	10337,0	7462,6	9318,3	9287,4	9044,0	7467,1	8368,3	9417,5	0,0
Ontvanger hoogte	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Bronhoogte	15	15	15	25	25	25	25	25	25	25

Coördinaten en afstanden bron - ontvanger

Bron	Aantal		Coördinaten bron		Coördinaten ontv.		afstand
Bron 1 - condensorbanken (187 ha.)	75	banken	58300	443600	67662	444222	9383
Bron 2 - condensorbanken (110 ha.)	44	banken	58800	438900	67662	444222	10337
Bron 3 - condensorbanken (80 ha.)	32	banken	60300	443000	67662	444222	7463
Bron 4 - zeeschepen - containers	4	schepen	58900	441050	67662	444222	9318
Bron 5 - zeeschepen - containers	6	schepen	58500	442700	67662	444222	9287
Bron 6 - zeeschepen - containers	3	schepen	59250	440900	67662	444222	9044
Bron 7 - zeeschepen - tankers	1	schepen	60200	444500	67662	444222	7467
Bron 8 - zeeschepen -tankers	6	schepen	59300	444550	67662	444222	8368
Bron 9 - zeeschepen -tankers	2	schepen	58300	443200	67662	444222	9417
n.v.t.							0

Bronvermogens

Omschrijving	Bronvermogen LW in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
Bron 1 - condensorbanken (187 ha.)					85,3	91,2	94,4	98,5	100,0	101,0	103,9	106,5	108,9
Bron 2 - condensorbanken (110 ha.)					82,9	88,8	92,0	96,1	97,6	98,6	101,5	104,1	106,5
Bron 3 - condensorbanken (80 ha.)					81,6	87,5	90,7	94,8	96,3	97,3	100,2	102,8	105,2
Bron 4 - zeeschepen - containers				117,3	119,3	125,3	131,3	131,7	126,7	124,7	127,5	124,5	122,5
Bron 5 - zeeschepen - containers				119,1	121,1	127,1	133,1	133,5	128,5	126,5	129,3	126,3	124,3
Bron 6 - zeeschepen - containers				116,1	118,1	124,1	130,1	130,5	125,5	123,5	126,3	123,3	121,3
Bron 7 - zeeschepen - tankers				100,8	102,8	108,8	114,8	115,3	110,3	108,3	114,6	111,6	109,6
Bron 8 - zeeschepen -tankers				108,6	110,6	116,6	122,6	123,1	118,1	116,1	122,4	119,4	117,4
Bron 9 - zeeschepen -tankers				103,8	105,8	111,8	117,8	118,3	113,3	111,3	117,6	114,6	112,6
n.v.t.													

Immissieniveaus

Omschrijving	Lp in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
Bron 1 - condensorbanken (187 ha.)	-85,5	-86,5	-88,5	-90,5	-6,4	-2,6	-0,5	1,3	1,4	-0,1	-3,0	-3,6	-4,8
Bron 2 - condensorbanken (110 ha.)	-86,3	-87,3	-89,3	-91,3	-9,6	-5,8	-3,7	-1,9	-1,8	-3,4	-6,4	-7,1	-8,6
Bron 3 - condensorbanken (80 ha.)	-83,5	-84,5	-86,5	-88,5	-8,1	-4,3	-2,2	-0,3	-0,1	-1,5	-4,2	-4,6	-5,0
Bron 4 - zeeschepen - containers	-85,7	-86,7	-88,7	26,6	27,5	31,4	36,3	34,4	28,0	23,5	20,5	14,3	8,8
Bron 5 - zeeschepen - containers	-85,7	-86,7	-88,7	28,4	29,2	33,1	38,1	36,2	29,8	25,3	22,3	16,1	10,6
Bron 6 - zeeschepen - containers	-85,5	-86,5	-88,5	25,6	26,4	30,3	35,2	33,4	27,0	22,5	19,5	13,3	7,9
Bron 7 - zeeschepen - tankers	-83,8	-84,8	-86,8	12,0	12,9	16,8	21,7	20,0	13,7	9,3	10,0	4,0	-0,9
Bron 8 - zeeschepen -tankers	-84,7	-85,7	-87,7	18,8	19,7	23,6	28,5	26,8	20,4	15,9	16,5	10,5	5,3
Bron 9 - zeeschepen -tankers	-85,8	-86,8	-88,8	13,0	13,8	17,7	22,6	20,8	14,5	9,9	10,4	4,2	-1,4
n.v.t.	-4,0	-5,0	-7,0	-9,0	-10,0	-12,0	-13,0	-15,0	-16,0	-18,0	-19,0	-21,0	-21,0
Totaal	-4,0	-5,0	-7,0	32,1	32,9	36,9	41,8	39,9	33,5	29,0	26,4	20,3	14,9
Vercammencurve 3-10% gehinderden	86,0	82,0	77,0	71,0	65,0	60,0	55,0	50,0	46,0	42,0	39,0	36,0	36,0
Verschil	-90,0	-87,0	-84,0	-38,9	-32,1	-23,1	-13,2	-10,1	-12,5	-13,0	-12,6	-15,7	-21,1

Tertsbanden (Hz)	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
Luchtabsorptie in dB/km	0	0	0	0	0,02	0,03	0,04	0,07	0,108	0,167	0,25	0,38	0,76
Isolatie (niveauverschil) [dB]	4	5	7	9	10	12	13	15	16	18	19	21	21

Bron 1

Omschrijving	Niveaus in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
LW [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	85,25	91,15	94,35	98,45	99,95	100,95	103,85	106,45	108,85
Afstandsdemping [10*log (l^2+Δh^2) + 11]	90,45	90,45	90,45	90,45	90,45	90,45	90,45	90,45	90,45	90,45	90,45	90,45	90,45
Bodemreflectie [dB]	-8,95	-8,95	-8,95	-8,95	-8,95	-8,95	-8,95	-8,95	-8,95	-8,95	-4,95	-4,95	-4,95
Luchtabsorptie in dB [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	0,28	0,38	0,66	1,01	1,57	2,35	3,57	7,13
Isolatie (niveauverschil) [dB]	4,00	5,00	7,00	9,00	10,00	12,00	13,00	15,00	16,00	18,00	19,00	21,00	21,00
Lp [dB]	-85,50	-86,50	-88,50	-90,50	-6,43	-2,63	-0,52	1,30	1,44	-0,11	-2,99	-3,61	-4,78

Bron 2

Omschrijving	Niveaus in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
LW [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	82,93	88,83	92,03	96,13	97,63	98,63	101,53	104,13	106,53
Afstandsdemping [10*log (l^2+Δh^2) + 11]	91,29	91,29	91,29	91,29	91,29	91,29	91,29	91,29	91,29	91,29	91,29	91,29	91,29
Bodemreflectie [dB]	-8,96	-8,96	-8,96	-8,96	-8,96	-8,96	-8,96	-8,96	-8,96	-8,96	-4,96	-4,96	-4,96
Luchtabsorptie in dB [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	0,31	0,41	0,72	1,12	1,73	2,58	3,93	7,86
Isolatie (niveauverschil) [dB]	4,00	5,00	7,00	9,00	10,00	12,00	13,00	15,00	16,00	18,00	19,00	21,00	21,00
Lp [dB]	-86,33	-87,33	-89,33	-91,33	-9,60	-5,80	-3,71	-1,92	-1,81	-3,42	-6,38	-7,12	-8,65

Bron 3

Omschrijving	Niveaus in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
LW [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	81,55	87,45	90,65	94,75	96,25	97,25	100,15	102,75	105,15
Afstandsdemping [10*log (l^2+Δh^2) + 11]	88,46	88,46	88,46	88,46	88,46	88,46	88,46	88,46	88,46	88,46	88,46	88,46	88,46
Bodemreflectie [dB]	-8,94	-8,94	-8,94	-8,94	-8,94	-8,94	-8,94	-8,94	-8,94	-8,94	-4,94	-4,94	-4,94
Luchtabsorptie in dB [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,22	0,30	0,52	0,81	1,25	1,87	2,84	5,67
Isolatie (niveauverschil) [dB]	4,00	5,00	7,00	9,00	10,00	12,00	13,00	15,00	16,00	18,00	19,00	21,00	21,00
Lp [dB]	-83,52	-84,52	-86,52	-88,52	-8,12	-4,29	-2,16	-0,29	-0,07	-1,51	-4,23	-4,60	-5,04

Bron 4

Omschrijving	Niveaus in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
LW [dB]	0,00	0,00	0,00	117,32	119,32	125,32	131,32	131,72	126,72	124,72	127,52	124,52	122,52
Afstandsdemping [10*log (l^2+Δh^2) + 11]	90,39	90,39	90,39	90,39	90,39	90,39	90,39	90,39	90,39	90,39	90,39	90,39	90,39
Bodemreflectie [dB]	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-4,71	-4,71	-4,71
Luchtabsorptie in dB [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	0,28	0,37	0,65	1,01	1,56	2,33	3,54	7,08
Isolatie (niveauverschil) [dB]	4,00	5,00	7,00	9,00	10,00	12,00	13,00	15,00	16,00	18,00	19,00	21,00	21,00
Lp [dB]	-85,68	-86,68	-88,68	26,64	27,46	31,36	36,27	34,39	28,04	23,49	20,51	14,30	8,76

Bron 5

Omschrijving	Niveaus in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
LW [dB]	0,00	0,00	0,00	119,08	121,08	127,08	133,08	133,48	128,48	126,48	129,28	126,28	124,28
Afstandsdemping [10*log (l^2+Δh^2) + 11]	90,36	90,36	90,36	90,36	90,36	90,36	90,36	90,36	90,36	90,36	90,36	90,36	90,36
Bodemreflectie [dB]	-8,70	-8,70	-8,70	-8,70	-8,70	-8,70	-8,70	-8,70	-8,70	-8,70	-4,70	-4,70	-4,70
Luchtabsorptie in dB [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	0,28	0,37	0,65	1,00	1,55	2,32	3,53	7,06
Isolatie (niveauverschil) [dB]	4,00	5,00	7,00	9,00	10,00	12,00	13,00	15,00	16,00	18,00	19,00	21,00	21,00
Lp [dB]	-85,66	-86,66	-88,66	28,42	29,24	33,14	38,05	36,17	29,82	25,27	22,30	16,09	10,57

Bron 6

Omschrijving	Niveaus in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
LW [dB]	0,00	0,00	0,00	116,07	118,07	124,07	130,07	130,47	125,47	123,47	126,27	123,27	121,27
Afstandsdemping [10*log (l^2+Δh^2) + 11]	90,13	90,13	90,13	90,13	90,13	90,13	90,13	90,13	90,13	90,13	90,13	90,13	90,13
Bodemreflectie [dB]	-8,64	-8,64	-8,64	-8,64	-8,64	-8,64	-8,64	-8,64	-8,64	-8,64	-4,64	-4,64	-4,64
Luchtabsorptie in dB [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,27	0,36	0,63	0,98	1,51	2,26	3,44	6,87
Isolatie (niveauverschil) [dB]	4,00	5,00	7,00	9,00	10,00	12,00	13,00	15,00	16,00	18,00	19,00	21,00	21,00
Lp [dB]	-85,49	-86,49	-88,49	25,58	26,40	30,31	35,22	33,35	27,01	22,47	19,52	13,35	7,91

Bron 7

Omschrijving	Niveaus in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
LW [dB]	0,00	0,00	0,00	100,80	102,80	108,80	114,80	115,30	110,30	108,30	114,60	111,60	109,60
Afstandsdemping [10*log (l^2+Δh^2) + 11]	88,46	88,46	88,46	88,46	88,46	88,46	88,46	88,46	88,46	88,46	88,46	88,46	88,46
Bodemreflectie [dB]	-8,68	-8,68	-8,68	-8,68	-8,68	-8,68	-8,68	-8,68	-8,68	-8,68	-4,68	-4,68	-4,68
Luchtabsorptie in dB [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,22	0,30	0,52	0,81	1,25	1,87	2,84	5,67
Isolatie (niveauverschil) [dB]	4,00	5,00	7,00	9,00	10,00	12,00	13,00	15,00	16,00	18,00	19,00	21,00	21,00
Lp [dB]	-83,78	-84,78	-86,78	12,02	12,87	16,79	21,72	19,99	13,71	9,27	9,95	3,98	-0,86

Bron 8

Omschrijving	Niveaus in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
LW [dB]	0,00	0,00	0,00	108,58	110,58	116,58	122,58	123,08	118,08	116,08	122,38	119,38	117,38
Afstandsdemping [10*log (l^2+Δh^2) + 11]	89,45	89,45	89,45	89,45	89,45	89,45	89,45	89,45	89,45	89,45	89,45	89,45	89,45
Bodemreflectie [dB]	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-4,71	-4,71	-4,71
Luchtabsorptie in dB [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,25	0,33	0,59	0,90	1,40	2,09	3,18	6,36
Isolatie (niveauverschil) [dB]	4,00	5,00	7,00	9,00	10,00	12,00	13,00	15,00	16,00	18,00	19,00	21,00	21,00
Lp [dB]	-84,74	-85,74	-87,74	18,84	19,67	23,59	28,50	26,75	20,43	15,94	16,55	10,46	5,28

Bron 9

Omschrijving	Niveaus in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
LW [dB]	0,00	0,00	0,00	103,81	105,81	111,81	117,81	118,31	113,31	111,31	117,61	114,61	112,61
Afstandsdemping [10*log (l^2+Δh^2) + 11]	90,48	90,48	90,48	90,48	90,48	90,48	90,48	90,48	90,48	90,48	90,48	90,48	90,48
Bodemreflectie [dB]	-8,66	-8,66	-8,66	-8,66	-8,66	-8,66	-8,66	-8,66	-8,66	-8,66	-4,66	-4,66	-4,66
Luchtabsorptie in dB [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	0,28	0,38	0,66	1,02	1,57	2,35	3,58	7,16
Isolatie (niveauverschil) [dB]	4,00	5,00	7,00	9,00	10,00	12,00	13,00	15,00	16,00	18,00	19,00	21,00	21,00
Lp [dB]	-85,82	-86,82	-88,82	12,99	13,80	17,71	22,61	20,83	14,47	9,92	10,44	4,21	-1,37

Bron 10

Omschrijving	Niveaus in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
LW [dB]													
Afstandsdemping [10*log (l^2+Δh^2) + 11]													
Bodemreflectie [dB]													
Luchtabsorptie in dB [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Isolatie (niveauverschil) [dB]	4,00	5,00	7,00	9,00	10,00	12,00	13,00	15,00	16,00	18,00	19,00	21,00	21,00
Lp [dB]	-4,00	-5,00	-7,00	-9,00	-10,00	-12,00	-13,00	-15,00	-16,00	-18,00	-19,00	-21,00	-21,00

Plansituatie

Punt MV1ZIP01 HvH WEST

Uitgangspunten berekeningen

	Bron 1	Bron 2	Bron 3	Bron 4	Bron 5	Bron 6	Bron 7	Bron 8	Bron 9	Bron 10
Maatgevende activiteit	chemie	chemie	chemie	container	container	container	container	tankers	tankers	n.v.t.
Afstand bron- ontvanger	9382,5	10337,0	7462,6	9318,3	9287,4	9044,0	7467,1	8368,3	9417,5	0,0
Ontvanger hoogte	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Bronhoogte	15	15	15	25	25	25	25	25	25	25

Coördinaten en afstanden bron - ontvanger

Bron	Aantal		Coördinaten bron		Coördinaten ontv.		afstand
Bron 1 - condensorbanken (187 ha.)	75	banken	58300	443600	67662	444222	9383
Bron 2 - condensorbanken (110 ha.)	44	banken	58800	438900	67662	444222	10337
Bron 3 - condensorbanken (80 ha.)	32	banken	60300	443000	67662	444222	7463
Bron 4 - zeeschepen - containers	4	schepen	58900	441050	67662	444222	9318
Bron 5 - zeeschepen - containers	6	schepen	58500	442700	67662	444222	9287
Bron 6 - zeeschepen - containers	3	schepen	59250	440900	67662	444222	9044
Bron 7 - zeeschepen - containers	1	schepen	60200	444500	67662	444222	7467
Bron 8 - zeeschepen -tankers	6	schepen	59300	444550	67662	444222	8368
Bron 9 - zeeschepen -tankers	2	schepen	58300	443200	67662	444222	9417
n.v.t.							0

Bronvermogens

Omschrijving	Bronvermogen LW in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
Bron 1 - condensorbanken (187 ha.)					85,3	91,2	94,4	98,5	100,0	101,0	103,9	106,5	108,9
Bron 2 - condensorbanken (110 ha.)					82,9	88,8	92,0	96,1	97,6	98,6	101,5	104,1	106,5
Bron 3 - condensorbanken (80 ha.)					81,6	87,5	90,7	94,8	96,3	97,3	100,2	102,8	105,2
Bron 4 - zeeschepen - containers				117,3	119,3	125,3	131,3	131,7	126,7	124,7	127,5	124,5	122,5
Bron 5 - zeeschepen - containers				119,1	121,1	127,1	133,1	133,5	128,5	126,5	129,3	126,3	124,3
Bron 6 - zeeschepen - containers				116,1	118,1	124,1	130,1	130,5	125,5	123,5	126,3	123,3	121,3
Bron 7 - zeeschepen - containers				111,3	113,3	119,3	125,3	125,7	120,7	118,7	121,5	118,5	116,5
Bron 8 - zeeschepen -tankers				108,6	110,6	116,6	122,6	123,1	118,1	116,1	122,4	119,4	117,4
Bron 9 - zeeschepen -tankers				103,8	105,8	111,8	117,8	118,3	113,3	111,3	117,6	114,6	112,6
n.v.t.													

Immissieniveaus

Omschrijving	Lp in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
Bron 1 - condensorbanken (187 ha.)	-85,5	-86,5	-88,5	-90,5	-6,4	-2,6	-0,5	1,3	1,4	-0,1	-3,0	-3,6	-4,8
Bron 2 - condensorbanken (110 ha.)	-86,3	-87,3	-89,3	-91,3	-9,6	-5,8	-3,7	-1,9	-1,8	-3,4	-6,4	-7,1	-8,6
Bron 3 - condensorbanken (80 ha.)	-83,5	-84,5	-86,5	-88,5	-8,1	-4,3	-2,2	-0,3	-0,1	-1,5	-4,2	-4,6	-5,0
Bron 4 - zeeschepen - containers	-85,7	-86,7	-88,7	26,6	27,5	31,4	36,3	34,4	28,0	23,5	20,5	14,3	8,8
Bron 5 - zeeschepen - containers	-85,7	-86,7	-88,7	28,4	29,2	33,1	38,1	36,2	29,8	25,3	22,3	16,1	10,6
Bron 6 - zeeschepen - containers	-85,5	-86,5	-88,5	25,6	26,4	30,3	35,2	33,4	27,0	22,5	19,5	13,3	7,9
Bron 7 - zeeschepen - containers	-83,8	-84,8	-86,8	22,5	23,4	27,3	32,2	30,4	24,1	19,7	16,9	10,9	6,0
Bron 8 - zeeschepen -tankers	-84,7	-85,7	-87,7	18,8	19,7	23,6	28,5	26,8	20,4	15,9	16,5	10,5	5,3
Bron 9 - zeeschepen -tankers	-85,8	-86,8	-88,8	13,0	13,8	17,7	22,6	20,8	14,5	9,9	10,4	4,2	-1,4
n.v.t.	-4,0	-5,0	-7,0	-9,0	-10,0	-12,0	-13,0	-15,0	-16,0	-18,0	-19,0	-21,0	-21,0
Totaal	-4,0	-5,0	-7,0	32,5	33,4	37,3	42,2	40,3	34,0	29,4	26,8	20,7	15,3
Vercammencurve 3-10% gehinderden	86,0	82,0	77,0	71,0	65,0	60,0	55,0	50,0	46,0	42,0	39,0	36,0	36,0
Verschil	-90,0	-87,0	-84,0	-38,5	-31,6	-22,7	-12,8	-9,7	-12,0	-12,6	-12,2	-15,3	-20,7

Tertsbanden (Hz)	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
Luchtabsorptie in dB/km	0	0	0	0	0,02	0,03	0,04	0,07	0,108	0,167	0,25	0,38	0,76
Isolatie (niveauverschil) [dB]	4	5	7	9	10	12	13	15	16	18	19	21	21

Bron 1

Omschrijving	Niveaus in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
LW [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	85,25	91,15	94,35	98,45	99,95	100,95	103,85	106,45	108,85
Afstandsdemping [10*log (l^2+Δh^2) + 11]	90,45	90,45	90,45	90,45	90,45	90,45	90,45	90,45	90,45	90,45	90,45	90,45	90,45
Bodemreflectie [dB]	-8,95	-8,95	-8,95	-8,95	-8,95	-8,95	-8,95	-8,95	-8,95	-8,95	-4,95	-4,95	-4,95
Luchtabsorptie in dB [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	0,28	0,38	0,66	1,01	1,57	2,35	3,57	7,13
Isolatie (niveauverschil) [dB]	4,00	5,00	7,00	9,00	10,00	12,00	13,00	15,00	16,00	18,00	19,00	21,00	21,00
Lp [dB]	-85,50	-86,50	-88,50	-90,50	-6,43	-2,63	-0,52	1,30	1,44	-0,11	-2,99	-3,61	-4,78

Bron 2

Omschrijving	Niveaus in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
LW [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	82,93	88,83	92,03	96,13	97,63	98,63	101,53	104,13	106,53
Afstandsdemping [10*log (l^2+Δh^2) + 11]	91,29	91,29	91,29	91,29	91,29	91,29	91,29	91,29	91,29	91,29	91,29	91,29	91,29
Bodemreflectie [dB]	-8,96	-8,96	-8,96	-8,96	-8,96	-8,96	-8,96	-8,96	-8,96	-8,96	-4,96	-4,96	-4,96
Luchtabsorptie in dB [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	0,31	0,41	0,72	1,12	1,73	2,58	3,93	7,86
Isolatie (niveauverschil) [dB]	4,00	5,00	7,00	9,00	10,00	12,00	13,00	15,00	16,00	18,00	19,00	21,00	21,00
Lp [dB]	-86,33	-87,33	-89,33	-91,33	-9,60	-5,80	-3,71	-1,92	-1,81	-3,42	-6,38	-7,12	-8,65

Bron 3

Omschrijving	Niveaus in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
LW [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	81,55	87,45	90,65	94,75	96,25	97,25	100,15	102,75	105,15
Afstandsdemping [10*log (l^2+Δh^2) + 11]	88,46	88,46	88,46	88,46	88,46	88,46	88,46	88,46	88,46	88,46	88,46	88,46	88,46
Bodemreflectie [dB]	-8,94	-8,94	-8,94	-8,94	-8,94	-8,94	-8,94	-8,94	-8,94	-8,94	-4,94	-4,94	-4,94
Luchtabsorptie in dB [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,22	0,30	0,52	0,81	1,25	1,87	2,84	5,67
Isolatie (niveauverschil) [dB]	4,00	5,00	7,00	9,00	10,00	12,00	13,00	15,00	16,00	18,00	19,00	21,00	21,00
Lp [dB]	-83,52	-84,52	-86,52	-88,52	-8,12	-4,29	-2,16	-0,29	-0,07	-1,51	-4,23	-4,60	-5,04

Bron 4

Omschrijving	Niveaus in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
LW [dB]	0,00	0,00	0,00	117,32	119,32	125,32	131,32	131,72	126,72	124,72	127,52	124,52	122,52
Afstandsdemping [10*log (l^2+Δh^2) + 11]	90,39	90,39	90,39	90,39	90,39	90,39	90,39	90,39	90,39	90,39	90,39	90,39	90,39
Bodemreflectie [dB]	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-4,71	-4,71	-4,71
Luchtabsorptie in dB [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	0,28	0,37	0,65	1,01	1,56	2,33	3,54	7,08
Isolatie (niveauverschil) [dB]	4,00	5,00	7,00	9,00	10,00	12,00	13,00	15,00	16,00	18,00	19,00	21,00	21,00
Lp [dB]	-85,68	-86,68	-88,68	26,64	27,46	31,36	36,27	34,39	28,04	23,49	20,51	14,30	8,76

Bron 5

Omschrijving	Niveaus in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
LW [dB]	0,00	0,00	0,00	119,08	121,08	127,08	133,08	133,48	128,48	126,48	129,28	126,28	124,28
Afstandsdemping [10*log (l^2+Δh^2) + 11]	90,36	90,36	90,36	90,36	90,36	90,36	90,36	90,36	90,36	90,36	90,36	90,36	90,36
Bodemreflectie [dB]	-8,70	-8,70	-8,70	-8,70	-8,70	-8,70	-8,70	-8,70	-8,70	-8,70	-4,70	-4,70	-4,70
Luchtabsorptie in dB [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	0,28	0,37	0,65	1,00	1,55	2,32	3,53	7,06
Isolatie (niveauverschil) [dB]	4,00	5,00	7,00	9,00	10,00	12,00	13,00	15,00	16,00	18,00	19,00	21,00	21,00
Lp [dB]	-85,66	-86,66	-88,66	28,42	29,24	33,14	38,05	36,17	29,82	25,27	22,30	16,09	10,57

Bron 6

Omschrijving	Niveaus in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
LW [dB]	0,00	0,00	0,00	116,07	118,07	124,07	130,07	130,47	125,47	123,47	126,27	123,27	121,27
Afstandsdemping [10*log (l^2+Δh^2) + 11]	90,13	90,13	90,13	90,13	90,13	90,13	90,13	90,13	90,13	90,13	90,13	90,13	90,13
Bodemreflectie [dB]	-8,64	-8,64	-8,64	-8,64	-8,64	-8,64	-8,64	-8,64	-8,64	-8,64	-4,64	-4,64	-4,64
Luchtabsorptie in dB [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,27	0,36	0,63	0,98	1,51	2,26	3,44	6,87
Isolatie (niveauverschil) [dB]	4,00	5,00	7,00	9,00	10,00	12,00	13,00	15,00	16,00	18,00	19,00	21,00	21,00
Lp [dB]	-85,49	-86,49	-88,49	25,58	26,40	30,31	35,22	33,35	27,01	22,47	19,52	13,35	7,91

Bron 7

Omschrijving	Niveaus in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
LW [dB]	0,00	0,00	0,00	111,30	113,30	119,30	125,30	125,70	120,70	118,70	121,50	118,50	116,50
Afstandsdemping [10*log (l^2+Δh^2) + 11]	88,46	88,46	88,46	88,46	88,46	88,46	88,46	88,46	88,46	88,46	88,46	88,46	88,46
Bodemreflectie [dB]	-8,68	-8,68	-8,68	-8,68	-8,68	-8,68	-8,68	-8,68	-8,68	-8,68	-4,68	-4,68	-4,68
Luchtabsorptie in dB [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,22	0,30	0,52	0,81	1,25	1,87	2,84	5,67
Isolatie (niveauverschil) [dB]	4,00	5,00	7,00	9,00	10,00	12,00	13,00	15,00	16,00	18,00	19,00	21,00	21,00
Lp [dB]	-83,78	-84,78	-86,78	22,52	23,37	27,29	32,22	30,39	24,11	19,67	16,85	10,88	6,04

Bron 8

Omschrijving	Niveaus in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
LW [dB]	0,00	0,00	0,00	108,58	110,58	116,58	122,58	123,08	118,08	116,08	122,38	119,38	117,38
Afstandsdemping [10*log (l^2+Δh^2) + 11]	89,45	89,45	89,45	89,45	89,45	89,45	89,45	89,45	89,45	89,45	89,45	89,45	89,45
Bodemreflectie [dB]	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-4,71	-4,71	-4,71
Luchtabsorptie in dB [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,25	0,33	0,59	0,90	1,40	2,09	3,18	6,36
Isolatie (niveauverschil) [dB]	4,00	5,00	7,00	9,00	10,00	12,00	13,00	15,00	16,00	18,00	19,00	21,00	21,00
Lp [dB]	-84,74	-85,74	-87,74	18,84	19,67	23,59	28,50	26,75	20,43	15,94	16,55	10,46	5,28

Bron 9

Omschrijving	Niveaus in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
LW [dB]	0,00	0,00	0,00	103,81	105,81	111,81	117,81	118,31	113,31	111,31	117,61	114,61	112,61
Afstandsdemping [10*log (l^2+Δh^2) + 11]	90,48	90,48	90,48	90,48	90,48	90,48	90,48	90,48	90,48	90,48	90,48	90,48	90,48
Bodemreflectie [dB]	-8,66	-8,66	-8,66	-8,66	-8,66	-8,66	-8,66	-8,66	-8,66	-8,66	-4,66	-4,66	-4,66
Luchtabsorptie in dB [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	0,28	0,38	0,66	1,02	1,57	2,35	3,58	7,16
Isolatie (niveauverschil) [dB]	4,00	5,00	7,00	9,00	10,00	12,00	13,00	15,00	16,00	18,00	19,00	21,00	21,00
Lp [dB]	-85,82	-86,82	-88,82	12,99	13,80	17,71	22,61	20,83	14,47	9,92	10,44	4,21	-1,37

Bron 10

Omschrijving	Niveaus in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
LW [dB]													
Afstandsdemping [10*log (l^2+Δh^2) + 11]													
Bodemreflectie [dB]													
Luchtabsorptie in dB [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Isolatie (niveauverschil) [dB]	4,00	5,00	7,00	9,00	10,00	12,00	13,00	15,00	16,00	18,00	19,00	21,00	21,00
Lp [dB]	-4,00	-5,00	-7,00	-9,00	-10,00	-12,00	-13,00	-15,00	-16,00	-18,00	-19,00	-21,00	-21,00

Plansituatie

Punt MV1ZIP28 Voornes-Duin

Uitgangspunten berekeningen

	Bron 1	Bron 2	Bron 3	Bron 4	Bron 5	Bron 6	Bron 7	Bron 8	Bron 9	Bron 10
Maatgevende activiteit	chemie	chemie	chemie	container	container	container	container	tankers	tankers	n.v.t.
Afstand bron- ontvanger	9500,0	5954,0	7917,7	7177,2	8668,3	6824,4	9310,7	9756,7	9183,1	0,0
Ontvanger hoogte	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Bronhoogte	15	15	15	25	25	25	25	25	25	25

Coördinaten en afstanden bron - ontvanger

Bron	Aantal		Coördinaten bron		Coördinaten ontv.		afstand
Bron 1 - condensorbanken (187 ha.)	75	banken	58300	443600	64000	436000	9500
Bron 2 - condensorbanken (110 ha.)	44	banken	58800	438900	64000	436000	5954
Bron 3 - condensorbanken (80 ha.)	32	banken	60300	443000	64000	436000	7918
Bron 4 - zeeschepen - containers	4	schepen	58900	441050	64000	436000	7177
Bron 5 - zeeschepen - containers	6	schepen	58500	442700	64000	436000	8668
Bron 6 - zeeschepen - containers	3	schepen	59250	440900	64000	436000	6824
Bron 7 - zeeschepen - containers	1	schepen	60200	444500	64000	436000	9311
Bron 8 - zeeschepen -tankers	6	schepen	59300	444550	64000	436000	9757
Bron 9 - zeeschepen -tankers	2	schepen	58300	443200	64000	436000	9183
n.v.t.							0

Bronvermogens

Omschrijving	Bronvermogen LW in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
Bron 1 - condensorbanken (187 ha.)					85,3	91,2	94,4	98,5	100,0	101,0	103,9	106,5	108,9
Bron 2 - condensorbanken (110 ha.)					82,9	88,8	92,0	96,1	97,6	98,6	101,5	104,1	106,5
Bron 3 - condensorbanken (80 ha.)					81,6	87,5	90,7	94,8	96,3	97,3	100,2	102,8	105,2
Bron 4 - zeeschepen - containers				117,3	119,3	125,3	131,3	131,7	126,7	124,7	127,5	124,5	122,5
Bron 5 - zeeschepen - containers				119,1	121,1	127,1	133,1	133,5	128,5	126,5	129,3	126,3	124,3
Bron 6 - zeeschepen - containers				116,1	118,1	124,1	130,1	130,5	125,5	123,5	126,3	123,3	121,3
Bron 7 - zeeschepen - containers				111,3	113,3	119,3	125,3	125,7	120,7	118,7	121,5	118,5	116,5
Bron 8 - zeeschepen -tankers				108,6	110,6	116,6	122,6	123,1	118,1	116,1	122,4	119,4	117,4
Bron 9 - zeeschepen -tankers				103,8	105,8	111,8	117,8	118,3	113,3	111,3	117,6	114,6	112,6
n.v.t.													

Immissieniveaus

Omschrijving	Lp in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
Bron 1 - condensorbanken (187 ha.)	-85,6	-86,6	-88,6	-90,6	-6,5	-2,7	-0,6	1,2	1,3	-0,2	-3,1	-3,8	-5,0
Bron 2 - condensorbanken (110 ha.)	-81,6	-82,6	-84,6	-86,6	-4,8	-0,9	1,2	3,1	3,4	2,1	-0,5	-0,7	-0,6
Bron 3 - condensorbanken (80 ha.)	-84,0	-85,0	-87,0	-89,0	-8,6	-4,8	-2,7	-0,8	-0,6	-2,1	-4,9	-5,3	-5,9
Bron 4 - zeeschepen - containers	-83,4	-84,4	-86,4	28,9	29,7	33,7	38,6	36,8	30,5	26,1	23,3	17,4	12,6
Bron 5 - zeeschepen - containers	-85,2	-86,2	-88,2	28,9	29,7	33,7	38,6	36,7	30,4	25,9	23,0	16,8	11,5
Bron 6 - zeeschepen - containers	-83,0	-84,0	-86,0	28,1	29,0	32,9	37,8	36,0	29,8	25,4	22,6	16,7	12,1
Bron 7 - zeeschepen - containers	-85,7	-86,7	-88,7	20,6	21,5	25,4	30,3	28,4	22,0	17,5	14,5	8,3	2,8
Bron 8 - zeeschepen -tankers	-86,1	-87,1	-89,1	17,5	18,3	22,2	27,1	25,3	19,0	14,4	14,9	8,6	2,9
Bron 9 - zeeschepen -tankers	-85,6	-86,6	-88,6	13,2	14,0	17,9	22,9	21,1	14,7	10,2	10,7	4,5	-1,0
n.v.t.	-4,0	-5,0	-7,0	-9,0	-10,0	-12,0	-13,0	-15,0	-16,0	-18,0	-19,0	-21,0	-21,0
Totaal	-4,0	-5,0	-7,0	33,8	34,6	38,6	43,5	41,7	35,4	30,9	28,2	22,3	17,4
Vercammencurve 3-10% gehinderden	86,0	82,0	77,0	71,0	65,0	60,0	55,0	50,0	46,0	42,0	39,0	36,0	36,0
Verschil	-90,0	-87,0	-84,0	-37,2	-30,4	-21,4	-11,5	-8,3	-10,6	-11,1	-10,8	-13,7	-18,6

Tertsbanden (Hz)	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
Luchtabsorptie in dB/km	0	0	0	0	0,02	0,03	0,04	0,07	0,108	0,167	0,25	0,38	0,76
Isolatie (niveauverschil) [dB]	4	5	7	9	10	12	13	15	16	18	19	21	21

Bron 1

Omschrijving	Niveaus in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
LW [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	85,25	91,15	94,35	98,45	99,95	100,95	103,85	106,45	108,85
Afstandsdemping [10*log (l^2+Δh^2) + 11]	90,55	90,55	90,55	90,55	90,55	90,55	90,55	90,55	90,55	90,55	90,55	90,55	90,55
Bodemreflectie [dB]	-8,95	-8,95	-8,95	-8,95	-8,95	-8,95	-8,95	-8,95	-8,95	-8,95	-4,95	-4,95	-4,95
Luchtabsorptie in dB [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	0,29	0,38	0,67	1,03	1,59	2,38	3,61	7,22
Isolatie (niveauverschil) [dB]	4,00	5,00	7,00	9,00	10,00	12,00	13,00	15,00	16,00	18,00	19,00	21,00	21,00
Lp [dB]	-85,60	-86,60	-88,60	-90,60	-6,54	-2,74	-0,63	1,18	1,32	-0,24	-3,13	-3,76	-4,97

Bron 2

Omschrijving	Niveaus in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
LW [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	82,93	88,83	92,03	96,13	97,63	98,63	101,53	104,13	106,53
Afstandsdemping [10*log (l^2+Δh^2) + 11]	86,50	86,50	86,50	86,50	86,50	86,50	86,50	86,50	86,50	86,50	86,50	86,50	86,50
Bodemreflectie [dB]	-8,92	-8,92	-8,92	-8,92	-8,92	-8,92	-8,92	-8,92	-8,92	-8,92	-4,92	-4,92	-4,92
Luchtabsorptie in dB [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,18	0,24	0,42	0,64	0,99	1,49	2,26	4,53
Isolatie (niveauverschil) [dB]	4,00	5,00	7,00	9,00	10,00	12,00	13,00	15,00	16,00	18,00	19,00	21,00	21,00
Lp [dB]	-81,58	-82,58	-84,58	-86,58	-4,76	-0,92	1,22	3,14	3,42	2,06	-0,53	-0,70	-0,57

Bron 3

Omschrijving	Niveaus in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
LW [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	81,55	87,45	90,65	94,75	96,25	97,25	100,15	102,75	105,15
Afstandsdemping [10*log (l^2+Δh^2) + 11]	88,97	88,97	88,97	88,97	88,97	88,97	88,97	88,97	88,97	88,97	88,97	88,97	88,97
Bodemreflectie [dB]	-8,94	-8,94	-8,94	-8,94	-8,94	-8,94	-8,94	-8,94	-8,94	-8,94	-4,94	-4,94	-4,94
Luchtabsorptie in dB [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,24	0,32	0,55	0,86	1,32	1,98	3,01	6,02
Isolatie (niveauverschil) [dB]	4,00	5,00	7,00	9,00	10,00	12,00	13,00	15,00	16,00	18,00	19,00	21,00	21,00
Lp [dB]	-84,03	-85,03	-87,03	-89,03	-8,64	-4,82	-2,70	-0,83	-0,64	-2,10	-4,86	-5,29	-5,90

Bron 4

Omschrijving	Niveaus in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
LW [dB]	0,00	0,00	0,00	117,32	119,32	125,32	131,32	131,72	126,72	124,72	127,52	124,52	122,52
Afstandsdemping [10*log (l^2+Δh^2) + 11]	88,12	88,12	88,12	88,12	88,12	88,12	88,12	88,12	88,12	88,12	88,12	88,12	88,12
Bodemreflectie [dB]	-8,69	-8,69	-8,69	-8,69	-8,69	-8,69	-8,69	-8,69	-8,69	-8,69	-4,69	-4,69	-4,69
Luchtabsorptie in dB [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,22	0,29	0,50	0,78	1,20	1,79	2,73	5,45
Isolatie (niveauverschil) [dB]	4,00	5,00	7,00	9,00	10,00	12,00	13,00	15,00	16,00	18,00	19,00	21,00	21,00
Lp [dB]	-83,43	-84,43	-86,43	28,89	29,75	33,68	38,60	36,79	30,52	26,09	23,30	17,36	12,64

Bron 5

Omschrijving	Niveaus in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
LW [dB]	0,00	0,00	0,00	119,08	121,08	127,08	133,08	133,48	128,48	126,48	129,28	126,28	124,28
Afstandsdemping [10*log (l^2+Δh^2) + 11]	89,76	89,76	89,76	89,76	89,76	89,76	89,76	89,76	89,76	89,76	89,76	89,76	89,76
Bodemreflectie [dB]	-8,60	-8,60	-8,60	-8,60	-8,60	-8,60	-8,60	-8,60	-8,60	-8,60	-4,60	-4,60	-4,60
Luchtabsorptie in dB [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,26	0,35	0,61	0,94	1,45	2,17	3,29	6,59
Isolatie (niveauverschil) [dB]	4,00	5,00	7,00	9,00	10,00	12,00	13,00	15,00	16,00	18,00	19,00	21,00	21,00
Lp [dB]	-85,16	-86,16	-88,16	28,92	29,75	33,66	38,58	36,72	30,39	25,88	22,96	16,83	11,53

Bron 6

Omschrijving	Niveaus in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
LW [dB]	0,00	0,00	0,00	116,07	118,07	124,07	130,07	130,47	125,47	123,47	126,27	123,27	121,27
Afstandsdemping [10*log (l^2+Δh^2) + 11]	87,68	87,68	87,68	87,68	87,68	87,68	87,68	87,68	87,68	87,68	87,68	87,68	87,68
Bodemreflectie [dB]	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-4,71	-4,71	-4,71
Luchtabsorptie in dB [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,20	0,27	0,48	0,74	1,14	1,71	2,59	5,19
Isolatie (niveauverschil) [dB]	4,00	5,00	7,00	9,00	10,00	12,00	13,00	15,00	16,00	18,00	19,00	21,00	21,00
Lp [dB]	-82,97	-83,97	-85,97	28,10	28,96	32,90	37,83	36,02	29,76	25,36	22,59	16,71	12,11

Bron 7

Omschrijving	Niveaus in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
LW [dB]	0,00	0,00	0,00	111,30	113,30	119,30	125,30	125,70	120,70	118,70	121,50	118,50	116,50
Afstandsdemping [10*log (l^2+Δh^2) + 11]	90,38	90,38	90,38	90,38	90,38	90,38	90,38	90,38	90,38	90,38	90,38	90,38	90,38
Bodemreflectie [dB]	-8,72	-8,72	-8,72	-8,72	-8,72	-8,72	-8,72	-8,72	-8,72	-8,72	-4,72	-4,72	-4,72
Luchtabsorptie in dB [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	0,28	0,37	0,65	1,01	1,55	2,33	3,54	7,08
Isolatie (niveauverschil) [dB]	4,00	5,00	7,00	9,00	10,00	12,00	13,00	15,00	16,00	18,00	19,00	21,00	21,00
Lp [dB]	-85,66	-86,66	-88,66	20,64	21,45	25,36	30,27	28,39	22,03	17,49	14,51	8,30	2,76

Bron 8

Omschrijving	Niveaus in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
LW [dB]	0,00	0,00	0,00	108,58	110,58	116,58	122,58	123,08	118,08	116,08	122,38	119,38	117,38
Afstandsdemping [10*log (l^2+Δh^2) + 11]	90,79	90,79	90,79	90,79	90,79	90,79	90,79	90,79	90,79	90,79	90,79	90,79	90,79
Bodemreflectie [dB]	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-8,71	-4,71	-4,71	-4,71
Luchtabsorptie in dB [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,29	0,39	0,68	1,05	1,63	2,44	3,71	7,42
Isolatie (niveauverschil) [dB]	4,00	5,00	7,00	9,00	10,00	12,00	13,00	15,00	16,00	18,00	19,00	21,00	21,00
Lp [dB]	-86,08	-87,08	-89,08	17,51	18,31	22,21	27,12	25,32	18,95	14,38	14,87	8,60	2,89

Bron 9

Omschrijving	Niveaus in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
LW [dB]	0,00	0,00	0,00	103,81	105,81	111,81	117,81	118,31	113,31	111,31	117,61	114,61	112,61
Afstandsdemping [10*log (l^2+Δh^2) + 11]	90,26	90,26	90,26	90,26	90,26	90,26	90,26	90,26	90,26	90,26	90,26	90,26	90,26
Bodemreflectie [dB]	-8,67	-8,67	-8,67	-8,67	-8,67	-8,67	-8,67	-8,67	-8,67	-8,67	-4,67	-4,67	-4,67
Luchtabsorptie in dB [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,28	0,37	0,64	0,99	1,53	2,30	3,49	6,98
Isolatie (niveauverschil) [dB]	4,00	5,00	7,00	9,00	10,00	12,00	13,00	15,00	16,00	18,00	19,00	21,00	21,00
Lp [dB]	-85,59	-86,59	-88,59	13,22	14,04	17,94	22,85	21,08	14,73	10,19	10,72	4,53	-0,96

Bron 10

Omschrijving	Niveaus in tertsbanden (Hz)												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
LW [dB]													
Afstandsdemping [10*log (l^2+Δh^2) + 11]													
Bodemreflectie [dB]													
Luchtabsorptie in dB [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Isolatie (niveauverschil) [dB]	4,00	5,00	7,00	9,00	10,00	12,00	13,00	15,00	16,00	18,00	19,00	21,00	21,00
Lp [dB]	-4,00	-5,00	-7,00	-9,00	-10,00	-12,00	-13,00	-15,00	-16,00	-18,00	-19,00	-21,00	-21,00

BIJLAGE D GEZONDHEID

BIJLAGE D.1 Gezondheid: GES-scores geluid

ZIP	Omschrijving	aantal woningen	Referentie-situatie 1	Referentie-situatie 2	Plansituatie (3-6MW)
1_A	Hoek van Holland WEST (ZIP 1)	2374	5	5	5
2_A	Hoek van Holland OOST (ZIP 2)	5194	5	5	5
3_A	Maassluis WEST (ZIP 3)	4789	5	5	5
4_A	Maassluis MIDDEN (ZIP 4)	4677	4	4	4
5_A	Maassluis OOST (ZIP 5)	416	4	4	4
6_A	Vlaardingen West (ZIP 6)	6334	4	4	4
7_A	Vlaardingen Midden (ZIP 7)	11473	5	5	5
8_A	Vlaardingen Oost (ZIP 8)	7566	4	4	4
9_A	Schiedam West (ZIP 9)	5148	2	2	2
10_A	Schiedam Midden (ZIP 10)	1809	2	2	2
11_A	Pernis West (ZIP 11)	2235	5	5	5
12_A	Hoogvliet Oost (ZIP 12)	3347	5	5	5
13_A	Hoogvliet Midden (ZIP 13)	6093	5	5	5
14_A	Hoogvliet West (ZIP 14)	8111	5	5	5
15_A	Spijkenisse Oost (ZIP 15)	9853	5	5	5
16_A	Spijkenisse West (ZIP 16)	5809	5	5	5
17_A	Geervliet Midden (ZIP 17)	1210	5	5	5
18_A	Heenvliet Midden (ZIP 18)	1080	6	6	6
19_A	Zwartewaal Haven (ZIP 19)	809	5	5	5
20_A	Rozenburg Oost (ZIP 20)	4429	5	5	5
21_A	Rozenburg Midden (ZIP 21)	3778	6	6	6
22_A	Rozenburg ZUID-WEST (ZIP 22)	1208	5	5	5
23_A	Rozenburg NOORD-WEST (ZIP 23)	1208	4	4	5
24_A	Brielle meeroever (ZIP 24)	2742	5	5	5

ZIP	Omschrijving	aantal woningen	Referentie-situatie 1	Referentie-situatie 2	Plansituatie (3-6MW)
25_A	Kruiningergors (ZIP 25)	310	4	4	4
26_A	Oostvoorne OOST (ZIP 26)	2310	4	4	5
27_A	Oostvoorne WEST (ZIP 27)	751	4	4	4
28_A	Voornes-Duin (ZIP 28)	20	2	4	4
30_A	Brielle woon (ZIP 30)	2742	4	4	5
31_A	Rozenburg West woon (ZIP 31)	2257	5	5	5
32_A	Rozenburg Zuid-Oost (ZIP 32)	4802	6	6	6
33_A	33 - nieuw toetspunt tbv mv2	20	2	2	2

BIJLAGE E WATER

BIJLAGE E.1 Water: methodiek chemische waterkwaliteit

Inleiding

Deze bijlage beschrijft de beoordelingsmethodiek voor het criterium ‘chemische waterkwaliteit’. Deze methodiek sluit zoveel mogelijk aan bij het in 2013 opgestelde ‘MER Havenbestemmingsplannen’ voor het Rotterdamse havengebied (Royal HaskoningDHV, 2013).

Bij de beoordeling van de effecten van bedrijfsmatige activiteiten binnen het plangebied op de waterkwaliteit wordt gebruik gemaakt van emissiekentallen voor verschillende typen bedrijvigheid en voor scheepvaartbewegingen. Met behulp van deze kentallen wordt berekend welke verandering van de concentratie van stoffen in het oppervlaktewater wordt verwacht en in hoeverre dit leidt tot normoverschrijdingen. De beoordeling vindt plaats aan de hand van de volgende stappen:

1. Selectie van potentieel geloosde stoffen
2. Berekening van emissiekentallen
3. Selectie van te beschouwen stoffen
4. Berekening van emissie en concentratiebijdrage per situatie
5. Beoordeling (zie paragraaf 15.3.2 en 15.4.2)

Deze stappen (met uitzondering van stap 5) zijn hierna verder uitgewerkt. Referentiesituaties 1 en 2 zijn daarbij integraal beschreven.

1. Selectie van potentieel geloosde stoffen

Bedrijfsmatige activiteiten

Veel bedrijven emitteren stoffen naar het oppervlaktewater. Conform de EG-verordening PRTR worden lozingen van stoffen boven een per stof vastgestelde drempelwaarde, als gevolg van bedrijfsactiviteiten met een bepaalde minimale capaciteit, geregistreerd. Jaarlijks rapporteren deze bedrijven de geloosde jaarvracht van de betreffende stoffen. Deze is te raadplegen via de landelijke Emissieregistratie (www.emissieregistratie.nl). Ook kleinschaliger lozingen (beneden de drempelwaarde) of andere activiteiten kunnen bijdragen aan de concentratie van stoffen in oppervlaktewater leiden, maar deze lozingen worden niet geregistreerd.

De meest recente raadpleegbare versies van de Emissieregistratie bevatten de emissiegegevens van 2013 en 2014. Deze gegevens zijn gebuikt voor het berekenen van emissiekentallen. Om te bepalen voor welke stoffen potentieel sprake is van emissies zijn eerst de relevante activiteiten en daarvoor representatieve bedrijven geselecteerd. Hiervoor zijn de verschillende bestemmingen die binnen het huidige en toekomstige bestemmingsplan voor Maasvlakte 2 worden onderscheiden gekoppeld aan de ‘deelsegmenten’ die binnen het MER Havenbestemmingsplannen (Royal HaskoningDHV, 2013) zijn onderscheiden. De bedrijven in het Rotterdamse Havengebied binnen deze deelsegmenten worden representatief geacht voor de typen bedrijven die op Maasvlakte 2 zijn te verwachten.

Tabel 19-26 geeft een samenvatting van de koppeling tussen de bestemmingen en de deelsegmenten. Daarbij is ook aangegeven hoeveel bedrijven binnen deze deelsegmenten werden onderscheiden in het MER Havenbestemmingsplannen (MER Hbp) en hoeveel hiervan ook voorkomen in de Emissieregistratie (ERC) van 2013 en/of 2014. Hieruit blijkt dat van de 29 bedrijven (binnen deze deelsegmenten) die in het MER Havenbestemmingsplannen zijn beschouwd er nog 25 traceerbaar zijn in de meest recente versies van de Emissieregistratie. Deze bedrijven zijn gebruikt voor het berekenen van actuele emissiekentallen per deelsegment.

Tabel 19-26 Koppeling van bestemmingen Maasvlakte 2 en deelsegmenten uit het MER Havenbestemmingsplannen

Bestemming Maasvlakte 2	Deelsegment uit MER Havenbestemmingsplannen	Aantal bedrijven in MER Hbp	Aantal bedrijven in ERC 2013 / 2014
Chemie & biobased industrie	Chemie & biobased industrie: chemische industrie (chi)	24	23
Maritieme industrie	Maritieme industrie (min)	1	1
Biomassa	Andere haven gerelateerde activiteiten (aha)	4	1
Breakbulk			
Containers			
Distributie			
Maritieme dienstverlening & andere haven gerelateerde activiteiten			
Railterminal			
Empty depots	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.

Voor de geselecteerde bedrijven zijn in de Emissieregistratie van 2013 en 2014 lozingen van in totaal 57 verschillende stoffen of stofgroepen geregistreerd. Deze stoffen zijn weergegeven in Tabel 19-27.

Tabel 19-27 Voor de representatieve bedrijven geregistreerde stoffen in de Emissieregistratie van 2013 en 2014

Stof	Stof	Stof
1,2-Dichloorethaan	Fluorantheen	Minerale oliën
Acrylonitril	Fluoriden anorganisch (als HF)	Molybdeenverb. (als Mo)
Antimoonverb. (als Sb)	Fluorverb., anorg.(als F)	N - Totaal
Arseenverb. (als As)	Formaldehyde	Nikkelverb. (als Ni)
Benzo(a)Pyreen	Halogeenverb.org.	Nitraten, Nitrieten (als N)
Benzo(b)Fluorantheen	IJzerverb. (als Fe)	NMVOS
Benzo(ghi)Peryleen	Indeno (1,2,3-c,d)Pyreen	P - Totaal
Benzo(k)Fluorantheen	Kjeldahl-Stikstof	PAK (10 van VROM)
Cadmiumverb. (als Cd)	Kobaltverb. (als Co)	PAK (16 van EPA)
Chloorbenzenen	Koperverb. (als Cu)	PAK (4 van PRTR)
Chloorparaffines (C1-C3)	Kwikverb. (als Hg)	PAK (6 van Borneff)
Chloriden	KWS alif.gehalogeneerd	Sulfaten (als SO4)
Chloriden anorganisch (als HCl)	KWS alif.niet gehalogen.	Thalliumverb. (als Tl)
Chroomverb. (als Cr)	KWS arom.gehalogeneerd	Tinverb. (als Sn)

Cyaniden	KWS arom.niet gehalogeneerd	Totaal organisch koolstof
Dioxinen (PCDD/PCDF, I-TEQ)	KWS niet-gehalogeneerd	Trichloormethaan
Extraheerbaar org. Chloor	KWS2000, Totaal	Vanadiumverb. (als V)
Fenol en Fenolaten	Loodverb. (als Pb)	VOS
Fenolen (als totaal C)	Mangaanverb. (als Mn)	Zinkverb. (als Zn)

Scheepvaart

Voor emissies vanuit de scheepvaart is uitgegaan van dezelfde relevante stoffen als in het MER Havenbestemmingsplannen. Dit betreft:

- Voor zeevaart:
  - Koper
  - Tributyltin
- Voor binnenvaart:
  - PAK (6 van Borneff)
  - Zink

2. Berekening van emissiekentallen

Bedrijfsmatige activiteiten

Voor alle in tabel 2 benoemde stoffen is een emissiekental berekend, op basis van de geregistreerde emissies door de betreffende bedrijven. Hiervoor is zowel voor 2013 als voor 2014 per deelsegment (chi, min en aha) de gemiddelde emissie per bedrijf berekend (in kg/bedrijf/jaar). Vervolgens is de hoogste van deze twee getallen (2013 of 2014; worstcase) omgerekend naar een emissiekental per hectare (kg/ha/jaar). Daarbij is gebruik gemaakt van het gemiddelde oppervlak per bedrijf per deelsegment, zoals berekend ten behoeve van het MER Havenbestemmingsplannen:

- Chemie & biobased industrie: chemische industrie (chi): 20,7 ha
- Maritieme industrie (min): 10,9 ha
- Andere haven gerelateerde activiteiten (aha): 1,7 ha

De berekende emissiekentallen per deelsegment zijn weergegeven in Annex 1. Deze kentallen geven een benadering van de te verwachten emissies (in kg/ha/jaar) uit het plangebied, volgens een worstcase-benadering. De kentallen houden niet expliciet rekening met toepassing van de Beste Beschikbare Technieken (BBT) voor het beperken van lozingen. Dit is wel verplicht voor nieuwe activiteiten en uitbreidingen en zal via de vergunningverlening voor individuele bedrijven worden geregeld.

Scheepvaart

Voor emissies vanuit de scheepvaart is gebruik gemaakt van de kentallen uit het MER Havenbestemmingsplannen. Deze zijn oorspronkelijk afgeleid ten behoeve van het MER Aanleg en Bestemming Maasvlakte 2 (Royal Haskoning DHV, 2007). De kentallen zijn weergegeven in Tabel 19-28.

Tabel 19-28 Emissiekentallen voor zee- en binnenvaart

Scheepvaarttype	Stof	Emissiekental (g/schip)
Zeevaart	Koper	0,30
	Tributyltin	0,169
Binnenvaart	PAK (6 van Borneff)	0,0024
	Zink	7,1

3. Selectie van te beschouwen stoffen

Voor de beoordeling in het MER is een selectie gemaakt van de meest relevante stoffen. Hiervoor zijn de volgende criteria gehanteerd:

1. Allereerst is beoordeeld welke stoffen in potentie geloosd worden vanuit bedrijfsmatige activiteiten in het plangebied (voorgaande stappen).
2. Vervolgens is gekeken welke van deze stoffen ook gemeten worden op het representatieve KRW-meetpunt in de Nieuwe Waterweg (meetpunt Maassluis, zie paragraaf 15.2) of in het Beerkanaal en voor welke tevens een oppervlaktewaterkwaliteitsnorm beschikbaar is. Voor stoffen die niet gemeten worden of waarvoor geen norm beschikbaar is kan geen goede effectbeoordeling plaatsvinden.
3. Voor de resterende stoffen is beoordeeld of deze bij een zeer conservatieve benadering een relevante bijdrage aan de oppervlaktewaterkwaliteit (ten opzichte van de norm) kunnen leveren. Niet relevante stoffen worden niet verder beschouwd.
4. Nog niet geselecteerde stoffen met een emissie vanuit de scheepvaart zijn aan de selectie toegevoegd.

Ad. 2 Gemeten stoffen, met waterkwaliteitsnorm

Rijkswaterstaat heeft voor de meetpunten ‘Beerkanaal’ en ‘Maassluis’ (zie paragraaf 15.2) de beschikbare meetgegevens van 2013 t/m 2015 verstrekt. Op meetpunt Maassluis zijn in deze periode in totaal 288 stoffen en waterkwaliteitsparameters gemeten, in de meeste gevallen in 2013, 2014 én 2015. De meetfrequentie binnen deze meetjaren varieert in vrijwel alle gevallen tussen 6 keer per jaar en eens per week. In het Beerkanaal zijn in totaal 210 stoffen en waterkwaliteitsparameters gemeten.

Van de 57 potentieel geloosde stoffen zijn er 28 ook gemeten op meetpunt Maassluis (exclusief chloride, dat in verband met de lozing op zout water als niet relevant wordt beschouwd). Hiervan zijn er 25 ook gemeten in het Beerkanaal. Daarnaast zijn op beide meetpunten ook de individuele stoffen voor het bepalen van de somparameters PAK (4 van PRTR), PAK (6 van Borneff) en Nitraten, Nitrieten (als N) gemeten. Voor 17 van deze 31 stoffen (of somparameters) is ook een waterkwaliteitsnorm beschikbaar. Daarnaast zijn somnormen beschikbaar voor de som van benzo(b)flurantheen en benzo(k)flurantheen (sBbkF), voor de som van benzo(ghi)peryleen en indeno(1,2,3-c,d)pyreen (sBghiPInP) en voor PAK (6 van Borneff). Voor nitraten en nitrieten als zodanig is geen norm beschikbaar, maar in KRW-verband is wel een doelstelling voor de wintergemiddelde concentratie van opgelost anorganisch stikstof (DIN) vastgesteld. Naast nitriet en nitraat draagt ook ammonium (niet geloosd) hieraan bij. Deze stoffen zijn daarom verder als somparameters meegenomen. Daarmee komt het totaal aan stoffen na deze stap op 22.

Ad. 3 Stoffen met een relevante potentiële bijdrage

Voor deze stoffen is bepaald of een lozing vanuit Maasvlakte 2 in een zeer conservatieve (worstcase) situatie in relevante mate kan bijdragen aan de concentratie in oppervlaktewater. Daarbij is per stof de maximaal geloosde vracht berekend, ervan uitgaande dat het gehele plangebied wordt ingevuld met bedrijvigheid uit het meest kritische deelsegment (met het hoogste emissiekental) per stof. Dit is in de meeste gevallen deelsegment ‘chi’. Deze jaarvracht is conform het MER Havenbestemmingsplannen omgerekend naar een gemiddelde concentratie in oppervlaktewater op basis van een fictief zeer laag continu debiet van 50 m^3/s. Concentraties van minder dan 5% van de normwaarde worden daarbij als niet relevant beschouwd. Op basis van deze analyse worden 2 stoffen als niet relevant beschouwd: Chloorbenzenen (0,01% van de norm) en Nitrieten, Nitraten (2,9% van de norm).

Hiermee komt het totaal op 20 te beschouwen stoffen. Deze stoffen en de bijbehorende normen zijn weergegeven in tabel 4. Voor sommige stoffen zijn meerdere normen beschikbaar (een voor de jaargemiddelde concentratie en MAC-waarde voor een kortdurende maximale concentratie). Omdat de emissiekentallen zijn gebaseerd op jaaremissies is voor de verdere analyse indien mogelijk de norm voor de jaargemiddelde concentratie gehanteerd. Als die niet is afgeleid, is de wel beschikbare norm voor de betreffende stof weergegeven.

Tabel 19-29 Geselecteerde stoffen met bijbehorende waterkwaliteitsnorm (JGM = jaargemiddelde concentratie; P90 = 90-percentielvan de gemeten concentraties; MAC = maximaal aanvaardbare concentratie)

Stof	Norm (µg/l)	Normsoort	Stof	Norm (µg/l)	Normsoort
1,2-Dichloorethaan	10	JGM	Kwikverb. (als Hg)	0,05	JGM
Antimoonverb. (als Sb)	7,2	P90	Loodverb. (als Pb)	7,2	JGM
Arseenverb. (als As)	0,6	JGM	Nikkelverb. (als Ni)	20	JGM
Benzo(a)Pyreen	0,05	JGM	PAK (6 van Borneff)	0,182	JGM
Cadmiumverb. (als Cd)	0,2	JGM	sBbkF	0,03	JGM
Chroomverb. (als Cr)	0,6	JGM	sBghiPInP	0,002	JGM
Fluorantheen	0,1	JGM	Thalliumverb. (als Tl)	0,34	MAC
Fluorverb., anorg.(als F)	1500	P90	Trichloormethaan	2,5	JGM
Kobaltverb. (als Co)	0,21	MAC	Vanadiumverb. (als V)	5,1	P90
Koperverb. (als Cu)	1,1	JGM	Zinkverb. (als Zn)	3	JGM

De normen voor metalen zijn gebaseerd op de opgeloste fracties van deze metalen in water, de overige normen op de totaalconcentraties (inclusief de aan zwevend stof gebonden fractie). Door de potentiële lozingen te vergelijken met de normen wordt voor de metalen een worstcase-benadering gehanteerd. Een deel van de geloosde vracht kan in werkelijkheid immers aan zwevend stof gebonden zijn. Bij de vergelijking met de norm wordt ervan uitgegaan dat de volledige vracht in opgeloste vorm aanwezig is.

Ad. 4 Toevoeging stoffen met scheepvaartemissies

Van de stoffen die in relevante mate vanuit de scheepvaart worden geëmitteerd zijn koper, zink en PAK (6 van Borneff) al geselecteerd op basis van de potentiële emissies vanuit bedrijfsmatige activiteiten. Voor tributyltin zijn geen bedrijfsmatige emissies geregistreerd. Omwille van de emissies vanuit de scheepvaart is deze stof alsnog toegevoegd aan de selectie.

5. Berekening van emissie en concentratiebijdrage per situatie

Voor iedere te beschouwen stof is de potentiële emissie vanuit het plangebied berekend voor de huidige situatie, de referentiesituaties en de plansituatie. Conform het MER Havenbestemmingsplannen wordt daarbij rekening gehouden met een intensivering van (bestaande en nieuwe) bedrijfsactiviteiten van 1% per jaar. Dit percentage is gebaseerd op de Havenvisie 2030. Het jaar 2014 is hierbij als basisjaar aangehouden, omdat voor dit jaar de emissiekentallen zijn bepaald.

De potentiële emissie per situatie is berekend door het oppervlak per deelsegment te vermenigvuldigen met het bijbehorende emissiekental uit Annex 1. Voor percelen waar meerdere deelsegmenten mogelijk worden gemaakt is het hoogste kental van de betreffende deelsegmenten gebruikt.

In Tabel 19-30 zijn de relevante kenmerken voor de berekening van de emissies per deelsegment samengevat.

Tabel 19-30 Kenmerken t.b.v. berekening emissies per situatie

Kenmerk		Huidige situatie	Referentie-situatie 1	Referentie-situatie 2	Plansituatie
Oppervlak per deelsegment (ha)	aha	223,5	223,5	613,9	673,5
	chi	0,0	0,0	39,1	0,0
	min	27,7	27,7	0,0	0,0
	chi+aha	0,0	0,0	350,2	109,7
	chi+min	0,0	0,0	40,6	79,7
	chi+aha+min	0,0	0,0	0,0	180,8
Aantal schepen	zeevaart	288	2.777	14.667	14.959
	binnenvaart	16.451	16.451	97.615	10.2862

De berekende emissies zijn aan de hand van een maatgevend (laag) jaargemiddeld debiet van 159 m^3/s in het Beerkanaal en 1250 m^3/s in de Nieuwe Waterweg omgerekend naar concentratiebijdragen voor deze waterlopen. De maatgevende debieten zijn afgeleid van debietgegevens van Rijkswaterstaat. Dit is toegelicht in Annex 2. De berekende concentratiebijdragen per stof en per situatie zijn voor het Beerkanaal samengevat in Tabel 19-31en voor de Nieuwe Waterweg in Tabel 19-32.

Tabel 19-31 Berekende absolute (µg/l) en relatieve concentratiebijdragen (% van de normwaarde) in het Beerkanaal

Stof	Berekende concentratiebijdrage (µg/l)				Ber. concentratiebijdrage (% v.d. norm)			
	HS	Ref1	Ref2	Plan	HS	Ref1	Ref2	Plan
1,2-Dichloorethaan	0,0000	0,0000	4,5228	3,8951	0,0%	0,0%	45,2%	39,0%
Antimoonverb. (als Sb)	0,0000	0,0000	0,0650	0,0560	0,0%	0,0%	0,9%	0,8%
Arseenverb. (als As)	0,0037	0,0042	0,0401	0,0373	0,6%	0,7%	6,7%	6,2%
Benzo(a)Pyreen	0,0000	0,0000	0,0074	0,0064	0,1%	0,1%	14,8%	12,8%
Cadmiumverb. (als Cd)	0,0115	0,0130	0,0562	0,0562	5,8%	6,5%	28,1%	28,1%
Chroomverb. (als Cr)	0,0123	0,0139	0,1102	0,1028	2,1%	2,3%	18,4%	17,1%
Fluorantheen	0,0000	0,0000	0,0114	0,0099	0,0%	0,0%	11,4%	9,9%
Fluorverb., anorg.(als F)	0,0000	0,0000	19,9153	17,1513	0,0%	0,0%	1,3%	1,1%
Kobaltverb. (als Co)	0,0000	0,0000	0,5618	0,4839	0,0%	0,0%	267,5%	230,4%
Koperverb. (als Cu)	0,0841	0,0949	0,2047	0,8119	7,6%	8,6%	18,6%	73,8%
Kwikverb. (als Hg)	0,0003	0,0003	0,0015	0,0015	0,5%	0,6%	3,0%	3,0%
Loodverb. (als Pb)	0,0138	0,0155	0,1456	0,1333	0,2%	0,2%	2,0%	1,9%
Nikkelverb. (als Ni)	0,0919	0,1035	0,4552	0,4552	0,5%	0,5%	2,3%	2,3%
PAK (6 van Borneff)	0,0002	0,0002	0,0397	0,0343	0,1%	0,1%	21,8%	18,9%
sBbkF	0,0001	0,0001	0,0098	0,0085	0,2%	0,2%	32,8%	28,4%
sBghiPInP	0,0001	0,0001	0,0110	0,0096	3,6%	4,1%	552,1%	478,1%
Thalliumverb. (als Tl)	0,0000	0,0000	0,0388	0,0334	0,0%	0,0%	11,4%	9,8%
Trichloormethaan	0,0000	0,0000	0,1144	0,0985	0,0%	0,0%	4,6%	3,9%
Vanadiumverb. (als V)	0,0000	0,0000	0,0499	0,0430	0,0%	0,0%	1,0%	0,8%
Zinkverb. (als Zn)	0,3370	0,3768	1,9411	1,8900	11,2%	12,6%	64,7%	63,0%
Tributyltin	0,0000	0,0001	0,0005	0,0005	4,9%	46,9%	247,5%	252,4%

Tabel 19-32 Berekende absolute (µg/l) en relatieve concentratiebijdragen (% van de normwaarde) in de Nieuwe Waterweg

Stof	Berekende concentratiebijdrage (µg/l)				Ber. concentratiebijdrage (% v.d. norm)			
	HS	Ref1	Ref2	Plan	HS	Ref1	Ref2	Plan
1,2-Dichloorethaan	0,0000	0,0000	0,5746	0,4949	0,0%	0,0%	5,7%	4,9%
Antimoonverb. (als Sb)	0,0000	0,0000	0,0083	0,0071	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%
Arseenverb. (als As)	0,0005	0,0005	0,0051	0,0047	0,1%	0,1%	0,8%	0,8%
Benzo(a)Pyreen	0,0000	0,0000	0,0009	0,0008	0,0%	0,0%	1,9%	1,6%
Cadmiumverb. (als Cd)	0,0015	0,0016	0,0071	0,0071	0,7%	0,8%	3,6%	3,6%
Chroomverb. (als Cr)	0,0016	0,0018	0,0140	0,0131	0,3%	0,3%	2,3%	2,2%
Fluorantheen	0,0000	0,0000	0,0014	0,0013	0,0%	0,0%	1,4%	1,3%
Fluorverb., anorg.(als F)	0,0000	0,0000	2,5302	2,1791	0,0%	0,0%	0,2%	0,1%
Kobaltverb. (als Co)	0,0000	0,0000	0,0714	0,0615	0,0%	0,0%	34,0%	29,3%
Koperverb. (als Cu)	0,0107	0,0121	0,0260	0,1032	1,0%	1,1%	2,4%	9,4%
Kwikverb. (als Hg)	0,0000	0,0000	0,0002	0,0002	0,1%	0,1%	0,4%	0,4%
Loodverb. (als Pb)	0,0018	0,0020	0,0185	0,0169	0,0%	0,0%	0,3%	0,2%
Nikkelverb. (als Ni)	0,0117	0,0132	0,0578	0,0578	0,1%	0,1%	0,3%	0,3%
PAK (6 van Borneff)	0,0000	0,0000	0,0050	0,0044	0,0%	0,0%	2,8%	2,4%
sBbkF	0,0000	0,0000	0,0013	0,0011	0,0%	0,0%	4,2%	3,6%
sBghiPInP	0,0000	0,0000	0,0014	0,0012	0,5%	0,5%	70,1%	60,7%
Thalliumverb. (als Tl)	0,0000	0,0000	0,0049	0,0042	0,0%	0,0%	1,4%	1,2%
Trichloormethaan	0,0000	0,0000	0,0145	0,0125	0,0%	0,0%	0,6%	0,5%
Vanadiumverb. (als V)	0,0000	0,0000	0,0063	0,0055	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%
Zinkverb. (als Zn)	0,0428	0,0479	0,2466	0,2401	1,4%	1,6%	8,2%	8,0%
Tributyltin	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,6%	6,0%	31,4%	32,1%

In de huidige situatie en referentiesituatie 1 is de concentratiebijdrage ten opzichte van de norm relatief gering. In de Nieuwe Waterweg blijft deze voor de meeste stoffen beneden 1%. Alleen voor koper en zink worden bijdragen van 1% of net daarboven berekend. De toename als gevolg van de intensivering van bestaande en vergunde activiteiten is zeer beperkt. In de plansituatie is de bijdrage voor alle stoffen aanmerkelijk hoger, met name als gevolg van de verwachte vestiging van chemische industrie en de potentiële toename van maritieme industrie.

In het Beerkanaal zijn alle berekende potentiële concentratiebijdragen, als gevolg van de kleinere verdunning door een lager maatgevend debiet, bijna een factor 8 hoger.

ANNEX 1 BEREKENDE EMISSIEKENTALLEN

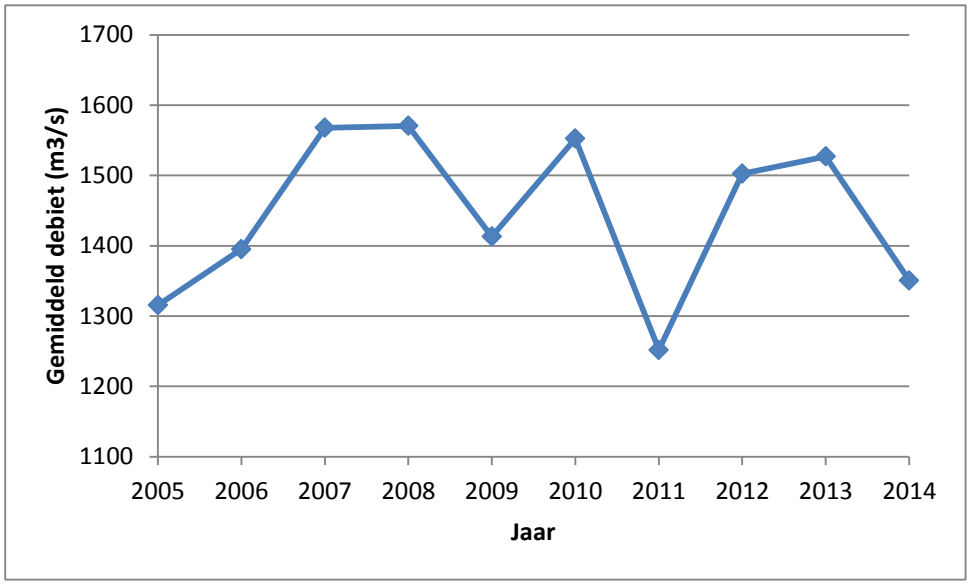
Tabel A.1 Berekende emissiekentallen (in kg/ha/jaar) voor bedrijfsmatige activiteiten per deelsegment. Het maatgevende deelsegment per stof is in rood weergeven

Stof	aha	chi	min	Stof	aha	chi	min
1,2-Dichloorethaan		45,85		Kwikverb. (als Hg)	5,88E-03	6,97E-03	
Acrylonitril		0		KWS alif.gehalogeneerd		28,66	
Antimoonverb. (als Sb)		0,659		KWS alif.niet gehalogen.		9,267	5,707
Arseenverb. (als As)	0,082	0,289		KWS arom.gehalogeneerd		0,205	
Benzo(a)Pyreen	6,47E-04	0,074		KWS arom.niet gehalogeneerd	3,94E-03	0,163	0,058
Benzo(b)Fluorantheen	7,06E-04	0,067		KWS niet-gehalogeneerd	3,94E-03	9,407	5,765
Benzo(ghi)Peryleen	7,65E-04	0,059		KWS2000, Totaal		12,18	1,153
Benzo(k)Fluorantheen	5,29E-04	0,031		Loodverb. (als Pb)	0,235	1,140	0,544
Cadmiumverb. (als Cd)	0,253	0,012		Mangaanverb. (als Mn)		0,580	
Chloorbenzenen		0,072		Minerale oliën		3,048	5,765
Chloorparaffines (C1-C3)		47,00		Molybdeenverb. (als Mo)		12,39	
Chloriden		501814		N - Totaal	295,9	136,5	
Chloriden anorganisch (als HCl)		516269		Nikkelverb. (als Ni)	1,965	1,118	0,435
Chroomverb. (als Cr)	0,235	0,781	0,283	Nitraten, Nitrieten (als N)		106,5	
Cyaniden		0,093		NMVOS		12,18	1,153
Dioxinen (PCDD/PCDF, I-TEQ)		2,04E-07		P - Totaal		45,61	
Extraheerbaar org. Chloor		5,432		PAK (10 van VROM)	3,24E-03	0,329	
Fenol en Fenolaten		0,401		PAK (16 van EPA)	3,94E-03	0,396	
Fenolen (als totaal C)		0,289		PAK (4 van PRTR)	2,71E-03	0,223	
Fluorantheen	8,24E-04	0,114		PAK (6 van Borneff)	3,94E-03	0,396	
Fluoriden anorganisch (als HF)		212,5		Sulfaten (als SO4)		210080	
Fluorverb., anorg.(als F)		201,9		Thalliumverb. (als Tl)		0,393	
Formaldehyde		19,86		Tinverb. (als Sn)		0,052	1,306
Halogeenverb.org.		19,31		Totaal organisch koolstof	1374	499,8	
IJzerverb. (als Fe)		456,8		Trichloormethaan		1,159	
Indeno (1,2,3-c,d)Pyreen	8,24E-04	0,051		Vanadiumverb. (als V)		0,506	
Kjeldahl-Stikstof	295,9	81,63		VOS		12,18	1,153
Kobaltverb. (als Co)		5,695		Zinkverb. (als Zn)	5,765	10,04	9,089
Koperverb. (als Cu)	0,282	0,520	12,62				

ANNEX 2 BEPALING MAATGEVENDE DEBIETEN NIEUWE WATERWEG EN BEERKANAAL

Voor de beoordeling van de effecten van de lozing van stoffen op de (jaargemiddelde) concentraties in oppervlaktewater wordt gebruik gemaakt van een laag maatgevend debiet. Bij een laag debiet is de concentratiebijdrage relatief hoog (worstcase).

Voor bepaling van het maatgevende debiet in de Nieuwe Waterweg is gebruik gemaakt van etmaalgemiddelde gegevens van Rijkswaterstaat, van meetpunt Maassluis. De verstrekte gegevens voor de periode 2005 t/m 2014 zijn omgerekend naar jaargemiddelde debieten. Deze zijn weergegeven in Figuur A.1.



Figuur A.1 Jaargemiddelde debieten Nieuwe Waterweg (Maassluis) 2005 t/m 2014

Het laagste jaargemiddelde debiet in de beoordeelde periode van 10 jaar bedraagt 1252 m^3/s in 2011. Het maximale jaargemiddelde debiet bedraagt 1571 m^3/s in 2008. Op basis van deze gegevens wordt voor de beoordeling in het MER uitgegaan van een (afgerond) maatgevend debiet van 1250 m^3/s.

Het debiet in het Beerkanaal wordt niet continu geregistreerd. Ten behoeve van het MER Havenbestemmingsplannen heeft Rijkswaterstaat wel inzicht gegeven in de debieten door de belangrijkste rivieren en kanalen in het Rotterdamse havengebied, inclusief de Nieuwe waterweg en het Beerkanaal. Deze zijn gebaseerd op een afvoer van 1253 m^3/s bij Lobith. Deze getallen zijn weergegeven in Tabel A.1 . Uit de verhoudingsfactor tussen het afgelezen maatgevende debiet en het opgegeven debiet voor de Nieuwe Waterweg (factor 1,28) is het bijbehorende maatgevende debiet in het Beerkanaal berekend. Dit bedraagt 159 m^3/s jaargemiddeld (zie tabel A.1).

Tabel A.1 Bepaling maatgevende debieten Nieuwe Waterweg en Beerkanaal

	Nieuwe Waterweg	Beerkanaal
Debiet bij afvoer van 1253 m^3/s bij Lobith (uit MER Havenbestemmingsplannen)	976 m^3/s	124 m^3/s
Maatgevend debiet (jaargemiddeld)	1250 m^3/s	159 m^3/s
Bepalingswijze maatgevend debiet	Afgelezen (Figuur A.1)	Berekend

BIJLAGE E.2 Water: huidige waterkwaliteit Beerkanaal

*Tabel 19-33 Toetswaarden, normwaarden en toetsresultaat voor de bij de beoordeling te beschouwen stoffen in het Beerkanaal. Prioritaire stoffen zijn met een * aangemerkt, prioritair gevaarlijke stoffen met **. Toetsing is niet in alle gevallen mogelijk door het ontbreken van meetgegevens voor enkele stoffen (aangemerkt met 'n.b.' en 'n.v.t.')*

Stof	Toetswaarde 2013-2015 (µg/l)		Normwaarde (µg/l)	Normsoort	Toetresultaat
	JGM	MAX			
1,2-Dichloorethaan*	0,031	0,211	10	JGM	voldoet
Antimoonverb. (als Sb)	0,192	0,264	7,2	P90	voldoet
Arseenverb. (als As)	n.b.	n.b.	0,6	JGM	n.v.t.
Benzo(a)Pyreen**	0,002	0,0217	0,05	JGM	voldoet
Cadmiumverb. (als Cd)*	0,043	0,094	0,2	JGM	voldoet
Chroomverb. (als Cr)	0,220	0,537	0,6	JGM	voldoet
Fluorantheen*	0,004	0,025	0,1	JGM	voldoet
Fluorverb., anorg.(als F)	n.b.	n.b.	1500	P90	n.v.t.
Kobaltverb. (als Co)	0,112	0,165	0,21	MAC	voldoet
Koperverb. (als Cu)	1,038	1,68	1,1	JGM	voldoet
Kwikverb. (als Hg)**	n.b.	n.b.	0,05	JGM	n.v.t.
Loodverb. (als Pb)*	0,029	0,068	7,2	JGM	voldoet
Nikkelverb. (als Ni)*	0,961	1,54	20	JGM	voldoet
PAK (6 van Borneff)	0,039	0,100	0,182	JGM	voldoet
sBbkF**	0,009	0,026	0,03	JGM	voldoet
sBghiPInP**	0,003	0,027	0,002	JGM	voldoet niet
Thalliumverb. (als Tl)	0,022	0,025	0,34	MAC	voldoet
Trichloormethaan*	0,005	0,0106	2,5	JGM	voldoet
Vanadiumverb. (als V)	1,084	1,42	5,1	P90	voldoet
Zinkverb. (als Zn)	2,386	5,34	3	JGM	voldoet
Tributyltin**	0,001	0,0025	0,0002	JGM	voldoet niet

BIJLAGE E.3 Water: toetsing Beerkanaal

*Tabel 19-34 Berekende absolute (µg/l) en relatieve concentratiebijdragen (% van de normwaarde) in het Beerkanaal. Norm overschrijdende toetswaarden (zie normen in paragraaf 15.4.2) en toenames van de concentratiebijdrage van meer dan 2% zijn in rood weergeven. Afnames van meer dan 2% zijn in groen weergegeven. Prioritaire stoffen zijn met een * aangemerkt, prioritair gevaarlijke stoffen met **. Toetsing is niet in alle gevallen mogelijk door het ontbreken van meetgegevens voor enkele stoffen (aangemerkt met 'n.v.t.')*

Stof	Verandering concentratiebijdrage t.o.v. de referentiesituatie (als % v.d. norm)		Berekende toetswaarde inclusief concentratiebijdrage MV2 (µg/l)			
	Plan – Ref1	Plan – Ref 2	HS	Ref1	Ref2	Plan
1,2-Dichloorethaan*	39,0%	-6,3%	0,031	0,031	4,553	3,926
Antimoonverb. (als Sb)	0,8%	-0,1%	0,264	0,264	0,329	0,320
Arseenverb. (als As)	5,5%	-0,5%	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Benzo(a)Pyreen**	12,7%	-2,0%	0,002	0,002	0,009	0,008
Cadmiumverb. (als Cd)*	21,6%	0,0%	0,055	0,056	0,099	0,099
Chroomverb. (als Cr)	14,8%	-1,2%	0,233	0,234	0,330	0,323
Fluorantheen*	9,8%	-1,6%	0,004	0,004	0,016	0,014
Fluorverb., anorg.(als F)	1,1%	-0,2%	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Kobaltverb. (als Co)	230%	-37,1%	0,165	0,165	0,727	0,649
Koperverb. (als Cu)	65,2%	55,2%	1,122	1,133	1,243	1,850
Kwikverb. (als Hg)**	2,4%	0,0%	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Loodverb. (als Pb)*	1,6%	-0,2%	0,043	0,044	0,174	0,162
Nikkelverb. (als Ni)*	1,8%	0,0%	1,053	1,065	1,417	1,417
PAK (6 van Borneff)	18,7%	-2,9%	0,039	0,039	0,079	0,073
sBbkF**	28,2%	-4,4%	0,010	0,010	0,019	0,018
sBghiPInP**	474%	-74,0%	0,003	0,003	0,014	0,012
Thalliumverb. (als Tl)	9,8%	-1,6%	0,025	0,025	0,064	0,058
Trichloormethaan*	3,9%	-0,6%	0,005	0,005	0,120	0,104
Vanadiumverb. (als V)	0,8%	-0,1%	1,420	1,420	1,470	1,463
Zinkverb. (als Zn)	50,4%	-1,7%	2,723	2,763	4,327	4,276
Tributyltin**	205,5%	4,9%	0,001	0,001	0,002	0,002

BIJLAGE F NATUUR

BIJLAGE F.1 Natuur: uitgangspunten stikstofdepositie

In deze bijlage zijn de uitgangspunten beschreven alsook de werkwijze en modellering van het onderzoek naar de effecten van de stikstofdepositie als gevolg van het nieuwe bestemmingsplan MV2.

Wegverkeer

De gehanteerde uitgangspunten voor weg zijn opgenomen in Bijlage B.

Uitwerking emissie naar bronmodellering depositie

Bij de depositieberekening is er gerekend is met verschoning. Weghoogte is op nul gezet, overeenkomstig de standaardwaarde van AERIUS. De maximumsnelheid en de snelheidstypen op hoofdlijnen per sectie van het model zijn overgenomen uit NSL Monitoringstool.

Industrie

De gebruikte kavelindeling, de gehanteerde emissies en overige uitgangspunten zijn opgenomen in Bijlage B.

Uitwerking emissie naar bronmodellering depositie

De depositieberekening is uitgevoerd met AERIUS M16. Hierbij zijn de kavels met het segment container ingevoerd als vlakbron en de kavels met het segment chemie/biobased als een puntbron waarbij de puntbron in het midden van het betreffende perceel is geplaatst.

Zeevaart

De gebruikte intensiteiten en emissies zijn opgenomen in Bijlage B.

Uitwerking emissie naar bronmodellering depositie

De emissie en depositieberekening is uitgevoerd met AERIUS M16. AERIUS bevat een database met emissiefactoren voor zeescheepvaart. In aanvulling daarop wordt voor de ligduur bij de terminal aangesloten op het EMS protocol61, omdat AERIUS geen methode voorschrijft op basis waarvan ligduur kan worden bepaald. Hierbij wordt voor tankers een ligduur van 28 uur gehanteerd, voor droge bulkschepen 52 uur en voor container-, general cargo- en RoRo-schepen 21 uur. De overige bronkenmerken zoals hoogte en warmte-inhoud genereert AERIUS automatisch aan hand van het type/grootte schip dat wordt ingevoerd.

In AERIUS dient een scheepsroute ingetekend te worden. Figuur 3 van bijlage luchtkwaliteit geeft de ingetekende routes weer, voor de kavels die niet aan het water liggen, is gebruikt gemaakt van een nabijgelegen ligplaats. Voor de A-kavels is een ligplaats gemodelleerd aan het einde van de Prinses Amaliahaven, tussen de C en D kavels in. De ligplaats voor kavels B1 en B2-10 is gemodelleerd in de Prinses Margriethaven ter hoogte van kavel C5.

Bij de emissieberekening is het zichtjaar 2028 gehanteerd, dit betekent dat er gerekend is met verschoning. In Tabel 19-35 is de door AERIUS gehanteerde verschoningsfactor voor de zeevaart weergegeven.

Tabel 19-35 In AERIUS gehanteerde verschoningsfactor voor varende zeevaart

Jaar	Stilliggen	Varen in de haven of op zee
2011	1	1
2012	0,98	0,99

[61] *EMS staat voor Emissie Registratie en Monitoring Scheepvaart. Het EMS-protocol is opgesteld door RWS, adviesdienst verkeer en vervoer en schrijft voor hoe je emissies als gevolg van verbrandingsmotoren van zeeschepen op het Nederlands Continentaal Plat dient te bepalen. Delen van dit protocol worden inmiddels ondervangen door AERIUS.*

2013	0,97	0,98
2014	0,95	0,96
2015	0,93	0,95
2016	0,92	0,94
2017	0,9	0,92
2018	0,89	0,91
2019	0,87	0,9
2020	0,86	0,88
2021	0,84	0,87
2022	0,83	0,86
2023	0,82	0,85
2024	0,81	0,84
2025	0,8	0,83
2026	0,79	0,82
2027	0,78	0,81
2028	0,77	0,8
2029	0,76	0,79
2030	0,75	0,78

Binnenvaart

De gehanteerde uitgangspunten voor binnenvaart zijn opgenomen in Bijlage B.

Uitwerking emissie naar bronmodellering depositie

De emissie en depositieberekening is uitgevoerd met AERIUS M16. AERIUS bevat een database met emissiefactoren voor binnenvaart. De emissiegegevens in deze database is afkomstig uit het rekenpakket Prelude van TNO. Bij de emissie berekening is er gerekend is met verschoning. In tabel 2 is de door AERIUS gehanteerde verschoningsfactor voor de binnenvaart weergegeven.

Tabel 19-36 In AERIUS gehanteerde verschoningsfactor voor varende binnenvaart

Stofnr	NOx
Jaar	**Varend**
2010	1,00
2011	0,98
2012	0,95

2013	0,93
2014	0,91
2015	0,89
2016	0,87
2017	0,85
2018	0,84
2019	0,82
2020	0,81
2021	0,79
2022	0,78
2023	0,77
2024	0,76
2025	0,75
2026	0,74
2027	0,73
2028	0,73
2029	0,72
2030	0,71

Spoor

De gehanteerde uitgangspunten voor spoor zijn opgenomen in Bijlage B.

Uitwerking emissie naar bronmodellering depositie

Aangezien spoor een complex segment is voor AERIUS is er binnen AERIUS geen emissiefactor of verschoning voorgeschreven. In plaats daarvan is aangesloten bij de werkwijze uit de Effectprognose Maasvlakte 2 (2015)[62]:de emissies zijn bepaald door vermenigvuldigen van de intensiteiten met de emissiefactoren. Het resultaat hiervan is als lijnbron met emissie gemodelleerd. In onderstaand tekstvak is een citaat/beschrijving uit de effectprognose over deze aanpak opgenomen.

Bij de depositieberekening is het zichtjaar 2028 gehanteerd, dit betekent dat er gerekend is met verschoning. Om de waarde voor 2028 te bepalen geëxtrapoleerd vanaf 2020. Hierbij zijn de volgende bronkenmerken ingevoerd warmte 0,2 MW, bronhoogte 5 m, spreiding 2,5 m (dit is de AERIUS standaard invoer voor spoor).

[62] Rapportage “Luchtonderzoek Maasvlakte 2 – Effectprognose 2015”, gepubliceerd op 5 december 2016 door Tweede Kamer der Staten-Generaal als bijlage bij kamerstuk met kenmerk kst-24691-128

BIJLAGE F.2 Natuur: notitie aanvullende informatie m.b.t. meeuwen MER Maasvlakte 2

Memo

Aan	Commissie voor de m.e.r.
Van	Robbert Wolf en Chris Moes
Kopie aan	
Onderwerp	**Aanvullende informatie m.b.t. meeuwen MER Maasvlakte 2**
Actie	Ter informatie

Havenbedrijf Rotterdam N.V.
Datum 13 november 2017
Telefoon
Fax
E-mail

De Commissie voor de milieueffectrapportage ('Commissie') merkt in haar advies op dat in het concept MER Bestemmingsplan Maasvlakte 2 (2018) vermeld is dat het Havenbedrijf ervoor zorgt dat in het havengebied broedgelegenheid voor ca. 25.000 paar van de Kleine Mantelmeeuw beschikbaar is. De Commissie vraagt zich af of daarvoor gronden op MV2 gereserveerd zijn. In het MER (deel B, pag. 249 en pag. 267) wordt daarvoor verwezen naar het Faunbeheerplan meeuwen 2015 - 2020. In dat plan is onder andere vermeld dat voor ca. 25.000 broedparen in totaal ca. 170 ha broedgebied benodigd is. Het plan vermeldt voorts: *"Op termijn, wanneer de Slufter volledig zal zijn gevuld, komt dit gebied in aanmerking als permanente broedlocatie. Op de korte termijn is op de Maasvlakte II voldoende ruimte gereserveerd voor broedende meeuwen, alsook op enkele restgebieden van Maasvlakte I. Op Maasvlakte II zijn op deze terreinen ook maatregelen uitgevoerd om de aantrekkelijkheid voor broeden te vergroten: aanbrengen oneffenheden, zoet water en nestmateriaal."*

De Commissie merkt naar aanleiding daarvan op dat het concept-MER, noch het Faunabeheerplan informatie geven over:

- het besluit waarin de eindbestemming van de Slufter locatie is vastgelegd, inclusief de inrichting gericht op het functioneren van het gebied als broedhabitat voor meeuwen;
- op welk moment deze locatie beschikbaar gaat komen en hoe zich dat verhoudt tot het teruglopen van geschikte locaties op MV2.

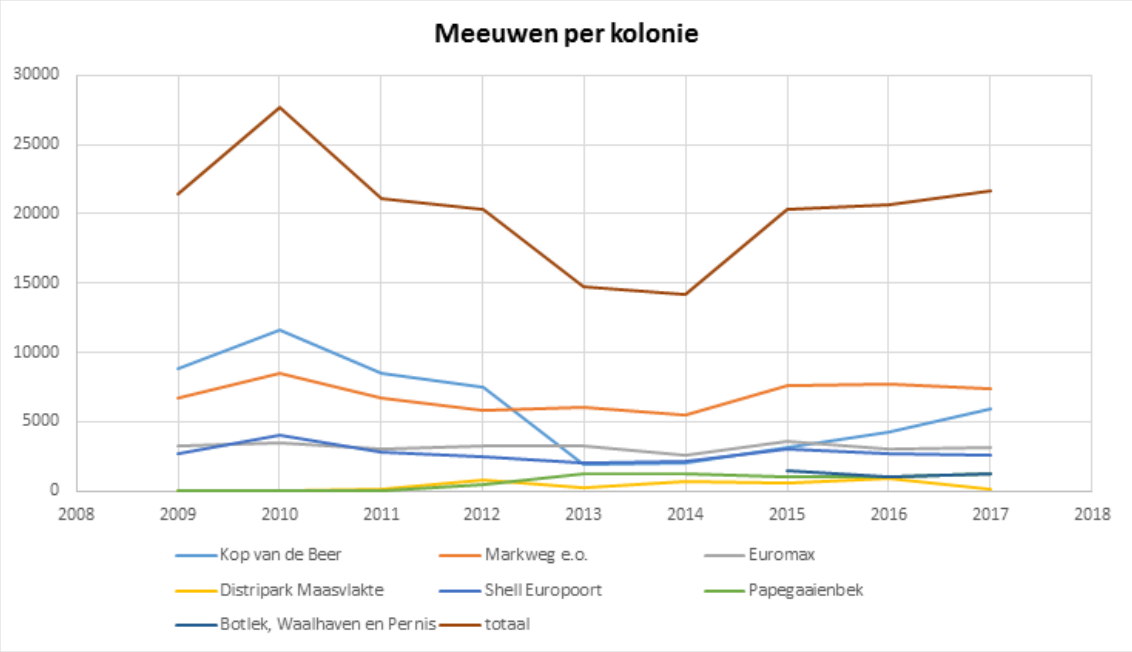
De Commissie acht het essentieel dat aannemelijk wordt gemaakt dat op korte en langere termijn voldoende oppervlak voor broedplaatsen beschikbaar is, teneinde een duurzame staat van instandhouding van de soort te waarborgen. De Commissie geeft daarom in overweging de navolgende stappen te doorlopen om in de benodigde informatie te voorzien.

1) in beeld brengen van het aantal meeuwen dat op korte en langere termijn in het totale havengebied kan broeden,
2) de ecologische eisen die meeuwen stellen aan broedlocaties,
3) nadere beoordeling van de actuele en de benodigde bijdrage van het totale havengebied aan de landelijke, provinciale en regionale staat van instandhouding,
4) de benodigde bijdrage van Maasvlakte 2 op kortere en langere termijn om een duurzame staat van instandhouding te bereiken,

5) de wijze waarop de duurzame staat van instandhouding op korte en langere termijn gewaarborgd kan worden en
6) de rol van monitoring daarbij.

Deze stappen worden hierna doorlopen. Alvorens deze stappen te doorlopen wordt opgemerkt dat de Kleine Mantelmeeuw tot op heden vrijwel niet op Maasvlakte 2 broedt, hoewel daartoe in overleg met natuurorganisaties na ingewonnen advies omvangrijke broedlocaties op Maasvlakte 2 zijn ingericht. Het is anderzijds ook niet de bedoeling en waarschijnlijk ook niet mogelijk om broedgelegenheid voor 25.000 paren op Maasvlakte 2 of de Slufter te realiseren. Er is en blijft veel broedgelegenheid in de gehele haven en het gebruik van Maasvlakte 2 of de Slufter laat zich niet dwingen.

In Figuur 1 zijn de totale aantallen en de verdeling van de grote meeuwensoorten *als groep* voor de belangrijkste kolonies in het havengebied weergegeven. Het aandeel van de Kleine Mantelmeeuw is ca. 90% van de totalen. De waarnemingsperiode valt ongeveer samen met de huidige planperiode Maasvlakte 2.



Figuur 1 - *Aantallen van de grote meeuwensoorten (Kleine Mantelmeeuw, Zilvermeeuw en Stormmeeuw) in de belangrijkste broedkolonies*[1]

[1] Voor de totale aantallen van Kleine Mantelmeeuw, zie Figuur 2 en 3.

De kern van de broedgebieden ligt in het westelijk deel van de Europoort (Markweg , Kop van de Beer en Shell Europoort) en op de noordzijde van Maasvlakte 1 (Euromax). De verdeling is afgerond als volgt[2]:

Maasvlakte 1:	34%
Europoort:	62%
Botlek:	4%

De kolonies Euromax en Distripark behoren tot de zgn. Maasvlaktepopulatie, ten westen van het Beerkanaal. De andere kolonies bevinden zich ten oosten van het Beerkanaal (Europoort en Botlek), met uitzondering van de kolonie op Papegaaienbekeiland.

In 2013 en 2015 is op de Kop van de Beer een groot uitgeefbaar terrein broedvrij gehouden in verband met een geplande ingebruikname, die uiteindelijk niet doorging. Het betrokken terrein is in 2015 halverwege het broedseizoen weer vrijgegeven als potentieel broedgebied. Dat is zichtbaar in de tellingen, de aantallen zijn in 2017 voor een groot deel hersteld. De voor dit soort ontwikkelingen ingerichte broedlocaties op Maasvlakte 2 zijn tijdens het gehele proces volledig ongebruikt gebleven.

Gezien de ervaringen is het de verwachting dat de opvangfunctie van Maasvlakte 2 voor het gebied ten oosten van het Beerkanaal beperkt is. Daarvoor zijn goede redenen. De Kleine Mantelmeeuw is een honkvaste koloniebroeder die in groepen foerageert. Uit ringonderzoek is gebleken dat het om twee hoofdpopulaties gaat, die zich kenmerken door een duidelijk verschil in foerageergedrag. De populatie ten *westen* van het Beerkanaal broedt op de Maasvlakte en foerageert voornamelijk op zee. De populatie ten *oosten* van het Beerkanaal broedt met name in de Europoort en foerageert voornamelijk landinwaarts. Daartussen treedt weinig verschuiving op. Er is bovendien veel onbenutte broedgelegenheid aan beide zijden van het Beerkanaal, ook binnen bestaande kolonies. Bij verstoring zoeken de dieren de veiligheid van nabije kolonies.

Een en ander betekent dat Maasvlakte 2 in hoofdzaak een overloopfunctie voor Maasvlakte 1 zal hebben en dat het inrichten van tijdelijke locaties op uitgeefbaar terrein heroverweging verdient, omdat dat uiteindelijk weer nieuwe verplaatsingen noodzakelijk zal maken.

Bovenstaande inzichten waren nog niet zo ver ontwikkeld toen over het Beheerplan en het experiment met de broedplaatsen op Maasvlakte 2 werd besloten. Het zijn juist de daarmee verzamelde informatie en een systematische heroverweging die nu beter inzicht geven. Aan de hand van de door de Commissie geadviseerde stappen wordt e.e.a. hierna verder toegelicht.

Stap 1 (en 2) – Broedgelegenheid. De Kleine Mantelmeeuw heeft een voorkeur voor zandige terreinen met een open vegetatiestructuur, bij voorkeur in de luwte van bijvoorbeeld een

[2] Data 2017. Bron: Staro Natuur & Buitengebied.

richel of object. Maar ook andere terreintypen met een vergelijkbare (kale) structuur worden benut, zoals daken, verlaten parkeerplaatsen en andere vegetatiearme oppervlakken. Ook terreinen zonder vegetatie, zoals grind of asfalt worden gebruikt als broedgebied. Het gaat in het havengebied onder andere om leidingstroken, bermen, verlaten parkeerplaatsen, opslagplaatsen van ijzererts en daken van loodsen. In de hierna volgende berekeningen worden alleen onverharde terreindelen meegenomen (als ondergrensbenadering).

Omdat broeden binnen inrichtingen niet altijd gewenst is en niet gestimuleerd wordt, worden de mogelijkheden binnen inrichtingen ook niet meegenomen in de hierna volgende berekeningen (eveneens een ondergrensbenadering). In bijlage 1, 2 en 3 zijn de in de bestemmingsplangebieden Europoort, Maasvlakte 1 en Maasvlakte 2 potentiële broedlocaties buiten uitgeefbare terreinen weergegeven. In meer oostelijke plangebieden bevinden zich ook geschikte broedlocaties, zij het in mindere mate. Deze blijven hier verder ook buiten beschouwing. Bij deze uitgangspunten zijn de oppervlakken potentiële broedlocaties in de plangebieden met de grootste broedlocaties als volgt:

Maasvlakte 1:	269 ha.
Europoort:	307 ha.
Totaal:	576 ha.

Voor de grotere potentiële broedgebieden, zoals op de buitentaluds van de Slufter, is in de betrokken bestemming bepaald dat in de periode dat de vogels tot broeden komen geen verstorende activiteiten toegestaan zijn. Nadat de vogels tot broeden zijn gekomen zijn ze beschermd op grond van de Wet natuurbescherming. In voorkomende gevallen worden eventuele aanleg- en onderhoudswerkzaamheden uitgesteld.

Maasvlakte 2 voegt daar nog een 246 ha aan toe, excl. de ingerichte locaties op uitgeefbaar terrein. Bij elkaar is 822 ha beschikbaar. Uit een in opdracht van het Havenbedrijf en Faunabescherming uitgevoerd onderzoek[3] blijkt voorts dat, rekening houdend met andere meeuwensoorten, kan worden uitgegaan van gemiddeld ca. 150 nesten per ha. Dat komt voor de drie genoemde plannen overeen met een potentiële broedplaatscapaciteit buiten de inrichtingen van afgerond 123.000 broedparen, wat meer is dan gehele Nederlandse broedpopulatie (zie Figuur 2)[4]. Zonder Maasvlakte 2 is de potentiële capaciteit nog altijd ruim 86.000 broedparen.

Op basis van de voorgaande informatie en inzichten wordt nu geconcludeerd dat zowel het experiment met de broedgebieden op Maasvlakte 2 als beschikbaarheid van de (te zijner tijd afgedekte bovenzijde van de) Slufter naar huidig inzicht niet noodzakelijk zijn voor het accommoderen van 25.000 broedparen in het havengebied. Het inrichten van nieuwe locaties levert ook in de praktijk geen aanwijsbare bijdrage. Gezien het weinig stuurbaar

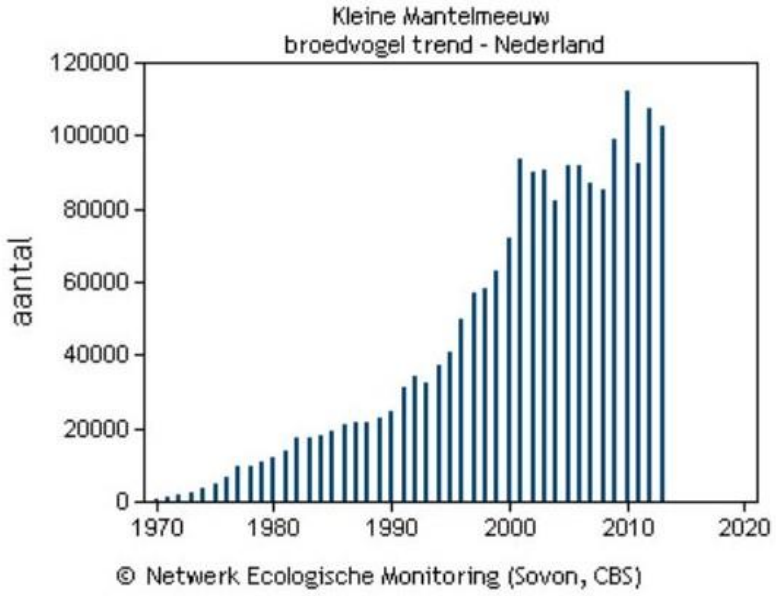
[3] Heinis & Baptist, 2012

[4] https://www.sovon.nl/nl/soort/5910

verplaatsingsgedrag van de vogels is het waarschijnlijk beter om herhaalde verplaatsingsopgaven te voorkomen. Dat betekent dat uitgeefbaar terrein in de toekomst niet meer de voorkeur moet hebben bij nieuwe pogingen tot het inrichten van broedlocaties.

Stap 3 – Staat van Instandhouding. Hoewel de eerste broedparen Kleine Mantelmeeuw al in 1926 in Nederland zijn waargenomen, begon het aantal pas vanaf 1970 echt te stijgen. De aantallen zijn met name vanaf 1990 sterk toegenomen. De Staat van Instandhouding is met ca. 110.000 broedparen gunstig, zeker in historisch perspectief.

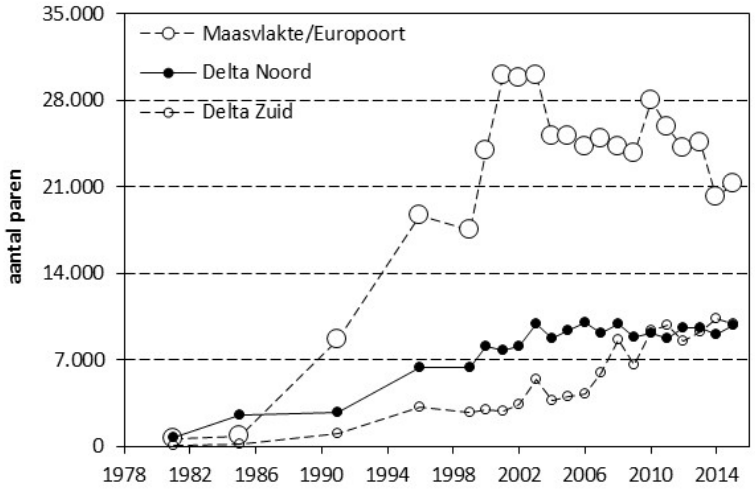
Beoordeling Staat van Instandhouding Kleine Mantelmeeuw als broedvogel [4]				
Populatie	**Verspreiding**	**Leefgebied**	**Toekomst**	**Eindoordeel**
gunstig	gunstig	gunstig	gunstig	gunstig



Figuur 2 – *Landelijke trend broedgevallen van de Kleine Mantelmeeuw* **4**

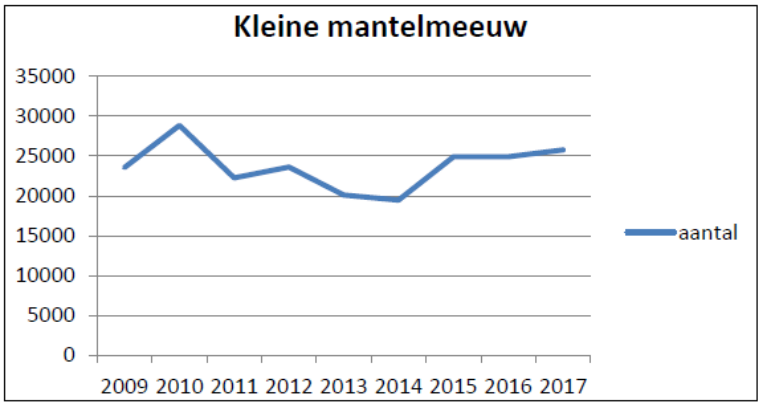
De regionale (Delta) populatie bedraagt ca. 40% van de landelijke populatie. De regionale Staat van Instandhouding is eveneens gunstig, wat blijkt uit tellingen in opdracht van Rijkswaterstaat[5]:

[5] Fijn et al., in voorbereiding op basis van jaarlijkse kustbroedvogelmonitoring Rijkswaterstaat.



Figuur 3 – *Regionale trend broedgevallen van de Kleine Mantelmeeuw*

De huidige behoudsdoelstelling van 25.000 broedparen voor het havengebied is destijds in 2009 in overleg tussen het havenbedrijf en Faunabescherming bepaald. Met uitzondering van de periode waarin een deel van de Kop van de Beer broedvrij werd gehouden wordt die doelstelling over het algemeen wel gehaald. De bedoeling was dat de dieren in die periode zouden uitwijken naar de aangelegde broedlocaties en de verstoringsvrij gehouden terreinen. Dat is echter niet gebeurd. Buiten die periode is de trend sinds 2009 redelijk stabiel, ondanks andere veranderingen in het grondgebruik in het gehele havengebied (nieuwe bedrijven en uitbreidingen, vrijvallende locaties) en de grote toename van beschikbare gronden door de aanleg Maasvlakte 2.



Figuur 4 - *Aantallen broedparen van de Kleine Mantelmeeuw in de haven van Rotterdam*[6]

Uit de cijfers blijkt voorts dat de bijdrage van het havengebied aan de regionale staat van instandhouding ca. 50% is. Er lijkt sinds de eeuwwisseling wel een trend te zijn waarbij de

[6] Staro, in voorbereiding op basis van jaarlijkse broedvogeltellingen in de haven, incl. de kleinere broedgebieden.

aantallen grote meeuwen gelijk blijven, maar zich meer over de Delta verspreiden. Dat is mogelijk het gevolg van beheermaatregelen in andere gebieden. Er is geen aanwijzing dat de bijdrage van het havengebied groter zou moeten zijn, daargelaten de juridische grondslag voor een dergelijke verplichting in het kader van besluitvorming over Maasvlakte 2. Er is wel discussie mogelijk over de natuurlijke omvang van de populatie.

De aanwezigheid van de broedende Kleine Mantelmeeuw in de haven dateert niet van voor de aanleg van de Europoort en Maasvlakte 1, zeker niet in de mate waarvan nu sprake is. Uit Figuur 3 blijkt dat de broedgevallen in de haven vanaf 1985 veel sneller zijn gestegen dan daarbuiten. Dat hangt samen met de kolonisatie van de Hollandse duinen door de Vos. Omdat in het havengebied veel geschikt broedgebied en weinig of geen vossen en andere predatoren aanwezig zijn, groeide de populatie daar veel sterker dan elders. Dat is bij de bepaling van het beoogde aantal broedparen vooralsnog buiten beschouwing gelaten, maar de vraag is gerechtvaardigd wat een natuurlijke populatie zonder het havengebied zou zijn. Het is ook niet uit te sluiten dat de Vos zich uiteindelijk toch in het havengebied vestigt, gezien de grote aantallen grondbroeders.

HbR werkt samen met Nederlandse en Vlaamse havens aan onderzoek naar de populatiedynamiek van grote meeuwensoorten in het deltagebied, gerelateerd aan havenontwikkelingen. In dat kader wordt door Bureau Waardenburg en Delta Projectmanagement een onderzoek naar verplaatsing van grote meeuwen tussen havens, natuurgebieden en andere gebieden uitgevoerd. Daarmee wordt beoogd het vraagstuk op een groter schaalniveau te benaderen. Dat kan onder andere betekenen dat gerichte beheermaatregelen buiten de havens worden overwogen. Een mogelijke consequentie is dat de populatie zich anders over het Deltagebied kan verdelen.

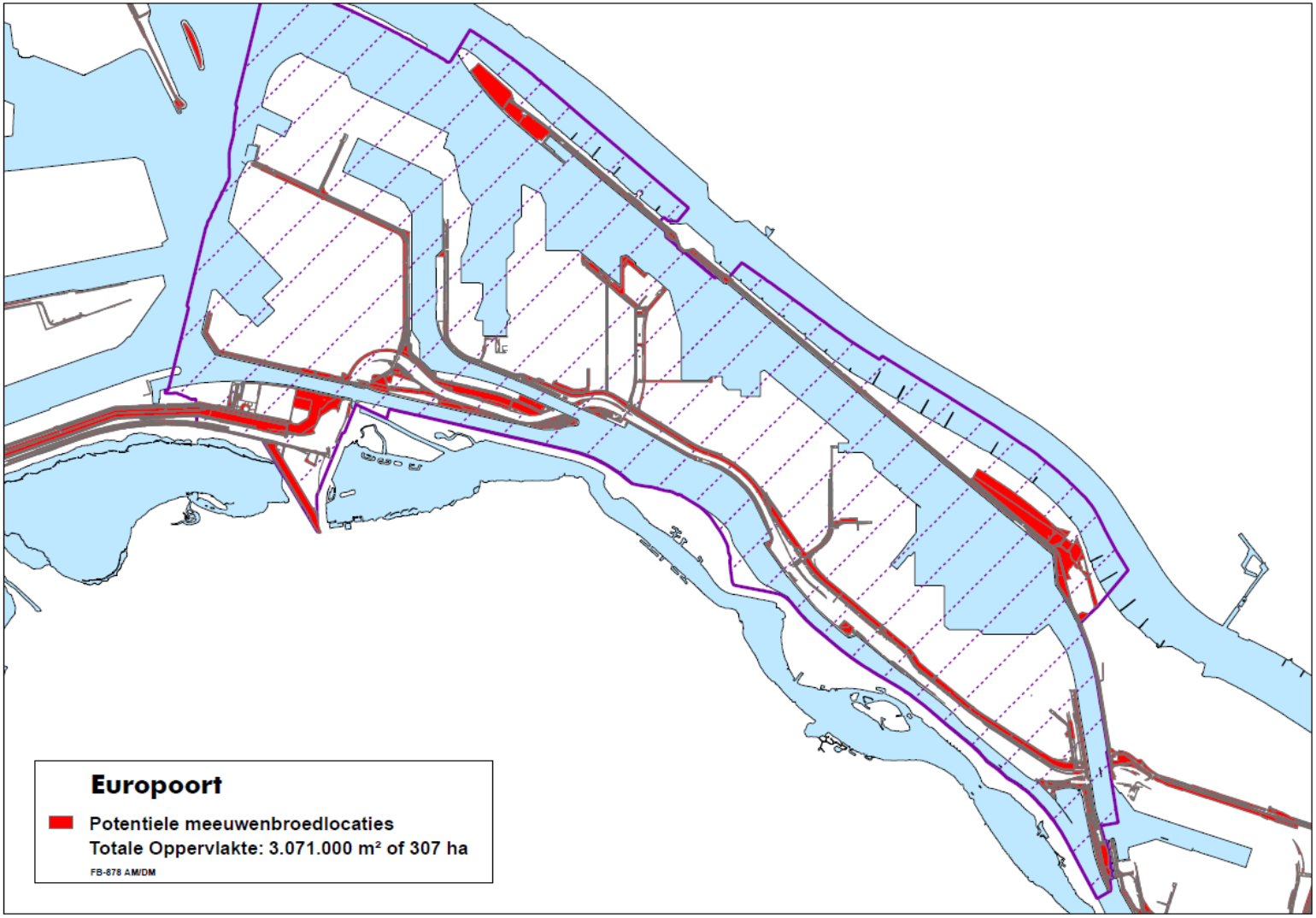
Stap 4 – Benodigde bijdrage Maasvlakte 2. De actuele bijdrage van Maasvlakte 2 aan de huidige staat van instandhouding van de Kleine Mantelmeeuw is om reeds toegelichte redenen nihil. Indien Maasvlakte 2 buiten beschouwing wordt gelaten resteert ruim voldoende broedgebied (zie stap 1 en 2). De ontwikkeling van Maasvlakte 2 heeft samengevat geen effect op de huidige populatie en draagt aanzienlijk bij aan broedgelegenheid voor toekomstige populaties, wat niet noodzakelijk is.

Stap 5 – Borging staat van in standhouding. De wijze waarop de duurzame staat van instandhouding van de Kleine Mantelmeeuw op korte en langere termijn wordt gewaarborgd is in de vorige stappen toegelicht voor wat betreft de door HbR genomen verantwoordelijkheid voor de in het havengebied aanwezige broedgelegenheid. De borging van de staat van instandhouding als geheel (broedende en niet broedende vogels, binnen en buiten het havengebied) is afhankelijk van omstandigheden en ontwikkelingen in een veel groter gebied. HbR, noch de gemeente kunnen die omstandigheden borgen. Wel kan worden geconcludeerd dat het havengebied ruimschoots aan bijdraagt aan de staat van instandhouding van de Kleine Mantelmeeuw als broedvogel op regionale en landelijke schaal.

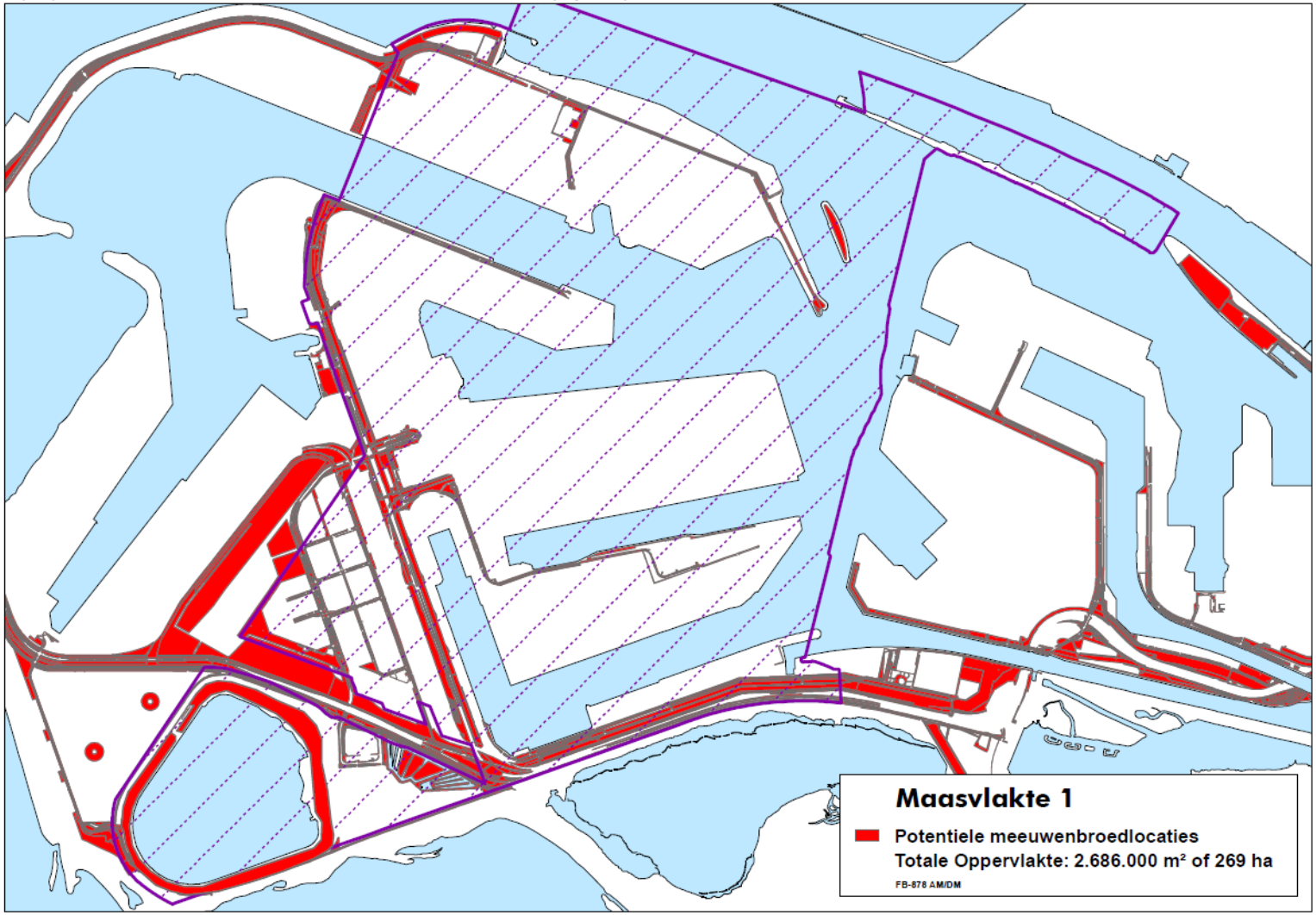
Stap 6 – Monitoring. Voor de monitoring van de aantallen broedparen van de Kleine Mantelmeeuw in het havengebied wordt verwezen naar het al genoemde Beheerplan. Er is tot nu toe geen gericht onderzoek gedaan naar verschillen in broedsucces binnen het havengebied, omdat daar geen aanleiding voor was. Het broedsucces als geheel is goed en bij tellingen zijn geen opvallende verschillen waargenomen. De reproductie op leidingenstroken, bermen, e.d. is niet anders dan op braakliggende, uitgeefbare terreinen[7]. Zo is het broedsucces in de kolonies langs de Markweg en Beerweg niet slechter dan kolonies elders in de Europoort. Het gehele gebied ontleent voor grondbroeders zijn meerwaarde voornamelijk aan het open karakter en het vrijwel ontbreken van predatoren; andere factoren bepalen de omvang van de populaties. Het advies van de Commissie met betrekking tot het monitoren van het broedsucces wordt niettemin overgenomen.

[7] Mondelinge mededeling Staro, 2017.

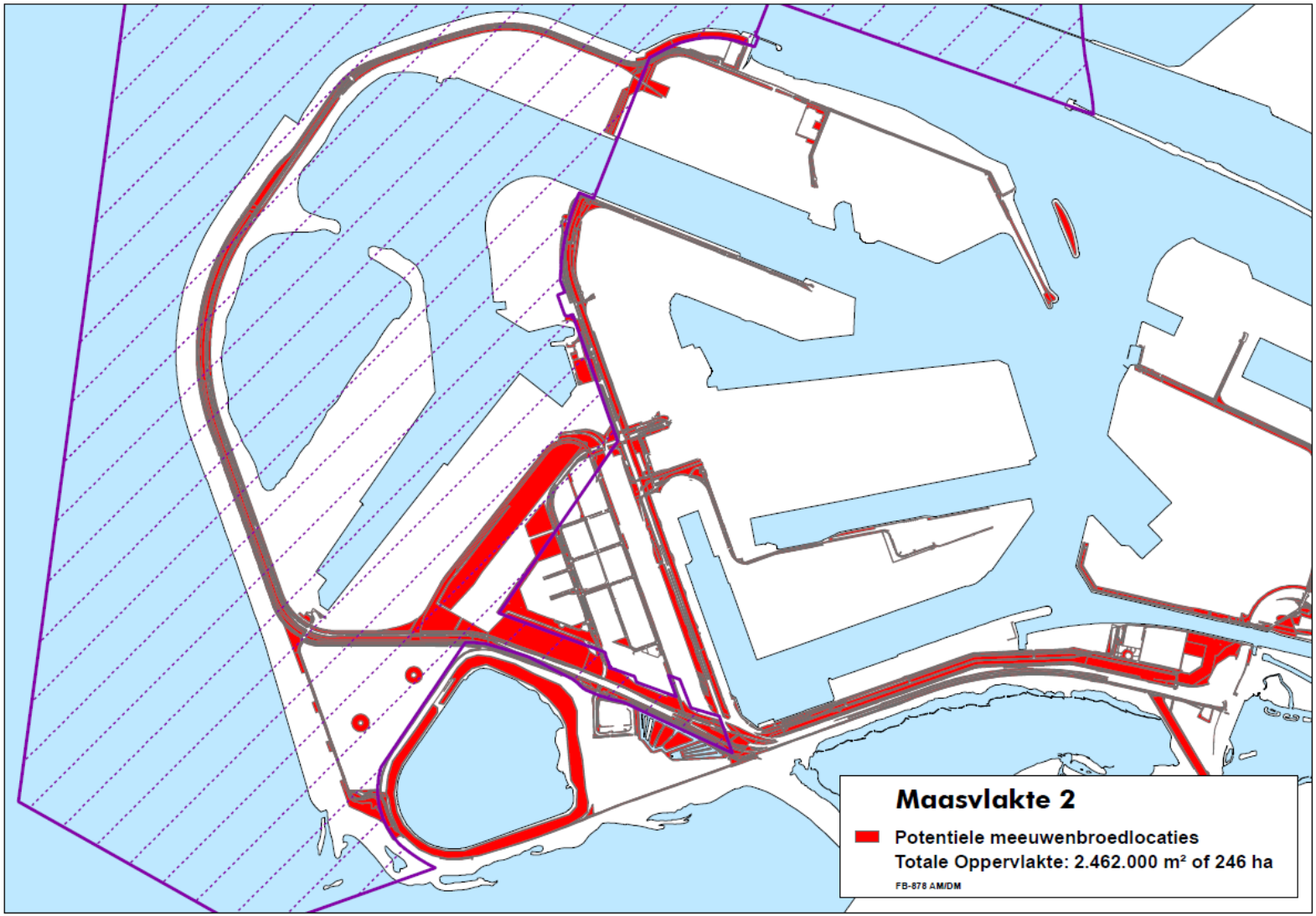
Bijlage 1 Potentiële broedlocaties binnen bestemmingsplangebied ‘Europoort en Landtong’



Bijlage 2 Potentiële broedlocaties binnen bestemmingsplangebied 'Maasvlakte 1'



Bijlage 3 Potentiële broedlocaties binnen bestemmingsplangebied 'Maasvlakte 2'



BIJLAGE G ARCHEOLOGIE

BIJLAGE F.1 Archeologie: notitie Bestemmingsplan Maasvlakte 2

Notitie Archeologie en Bestemmingsplan Maasvlakte 2
BOOR 20 maart 2013, geactualiseerd oktober 2016

Inleiding
De aanleg van Maasvlakte 2 is geregeld in een Planologische Kernbeslissing (PKB). In de toelichting van de PKB wordt beschreven wat het vertrekpunt is voor de twee vervolgstappen:
1. Ontwerp en uitvoering van Maasvlakte 2 en de daartoe noodzakelijke zandwinning
2. Opstellen van een bestemmingsplan dat als ruimtelijke leidraad gaat dienen voor de activiteiten die op Maasvlakte 2 mogen gaan plaats vinden

Voor beide stappen is een milieueffectrapportage opgesteld:
MER Aanleg Maasvlakte 2 (2007)
MER Bestemming Maasvlakte 2 (2007)

Eén van de bijlagen van de *MER Aanleg Maasvlakte 2* betreft de *archeologie*. De basis voor deze bijlage archeologie is een bureauonderzoek uit 2005 (*Maasvlakte 2: Archeologisch vooronderzoek Fase 1, bureauonderzoek, risicoanalyse en aanbevelingen voor vervolgstappen, Vestigiarapport 165*). Omdat over de archeologische waarden ter plekke nog weinig bekend was, is in de MER ook aandacht besteed aan mitigerende maatregelen en nog uit te voeren archeologisch onderzoek (zie onder).

In de *MER Bestemming Maasvlakte 2* wordt (ten onrechte) geen aandacht besteed aan de archeologie. In de paragrafen 6, 7 en 8 van de *MER Aanleg Maasvlakte 2 - archeologie* wordt namelijk wel besproken wat de effecten op de mogelijk aanwezige archeologische vondsten zijn, zowel in de aanlegfase als in de 'aanwezigheidsfase' van Maasvlakte 2. Bij de inrichting en het toekomstig gebruik van het nieuw gewonnen gebied is archeologie nog steeds een aspect waarmee rekening moet worden gehouden.

Huidig bestemmingsplan Maasvlakte 2
Het bestemmingsplan Maasvlakte 2 bestrijkt behalve het nieuw gewonnen land met de havenbekkens ook kleine delen van het oude Maasvlakte 1- gebied en een deel van de kustwateren en de Maasgeul/Eurogeul. Het ontbreken van het onderwerp archeologie in de *MER Bestemming Maasvlakte 2* heeft mogelijk tot enige verwarring geleid bij het opstellen van het Bestemmingsplan Maasvlakte 2 (onherroepelijk sinds 2 december 2009). De archeologieparagraaf in het bestemmingsplan is, conform de Wet op de archeologische monumentenzorg (Wamz 2007), het instrument waarmee de gemeente het archeologisch beleid voor een gebied vastlegt. De gemeentelijke archeologische dienst BOOR (Bureau Oudheidkundig Onderzoek Rotterdam) stelt normaalgesproken de archeologieparagrafen voor bestemmingsplannen op of keurt ze goed. In het geval van Bestemmingsplan Maasvlakte 2 is dat echter niet gebeurd; de archeologieparagraaf is opgesteld door de projectorganisatie Maasvlakte 2 en niet voorgelegd aan het BOOR.

In het bestemmingsplan is, in artikel 13, alleen een aanlegvergunningsstelsel opgenomen voor het ontgraven van gronden op een grotere diepte dan 20 m - NAP. Daardoor zijn niet alle (mogelijk) aanwezige archeologische waarden in de diepere ondergrond van het gebied van Maasvlakte 2 en onder de huidige zeebodem voldoende beschermd. De onderbouwing van

deze vergunningplicht is weliswaar afgeleid van het uitgevoerde archeologische bureauonderzoek, maar dit is niet correct gebeurd. Op basis van de onderzoeksresultaten van de *MER Aanleg Maasvlakte 2* luiden de juiste conclusies als volgt:

- In de verbindingszone met Maasvlakte 1 zijn archeologische waarden te verwachten vanaf een diepte van 3 m - NAP (bijlage, gebied 1).
- In de zuidoosthoek van het landgedeelte van Maasvlakte 2 zijn archeologische waarden te verwachten vanaf een diepte van 7 m - NAP (bijlage, gebied 2).
- In het resterende landgedeelte van Maasvlakte 2 zijn archeologische waarden te verwachten vanaf een diepte van 18 m - NAP (bijlage, gebied 3). Er is één vindplaats bekend, namelijk een deel van een scheepswrak (bijlage, vp 1B-08).
- In het watergedeelte van het plangebied zijn archeologische waarden te verwachten vanaf de huidige onderwaterbodem en dieper (bijlage, gebied 4).

Hieronder wordt dit onderbouwd.

Archeologisch onderzoek en de aanleg van Maasvlakte 2

De archeologie is in de MER ingedeeld in drie categorieën, met ieder een eigen problematiek. Er is tevens aandacht voor de paleontologie (fossiel dierlijk botmateriaal).

Categorie 1. Archeologie van de prehistorische periode. Er is een verwachting voor vondsten uit het Midden en Laat Paleolithicum op de zandwinningslocaties op de Noordzee en voor vondsten uit het Midden en Laat Paleolithicum (Oude Steentijd) en het Mesolithicum (Midden Steentijd) in het gebied van Maasvlakte 2 en de verbinding met de Yangtzehaven.

Categorie 2. Scheepsarcheologische vondsten in zogenaamde Subatlantische geulafzettingen (daterend vanaf circa 800 voor Christus tot recent). De vondsten liggen, in tegenstelling tot de categorie 3-vondsten, in (voormalige) geulen, dus niet direct op de oude zeebodem.

Categorie 3. Scheepsarcheologische en andere vondsten op de (voormalige) zeebodem van het Maasvlakte 2 - gebied en het zandwinningsgebied op de Noordzee.

Het onderzoek in verband met de aanleg is geregeld in een convenant dat is gesloten tussen de opdrachtgever, het Havenbedrijf Rotterdam, en de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE). Tevens is er een begeleidingscommissie samengesteld waarin vertegenwoordigd zijn het Havenbedrijf Rotterdam, de gemeentelijke archeologische dienst van Rotterdam BOOR, de RCE en de aannemerscombinatie PUMA.

Onderzoeksresultaten

Categorie 1.

1.1 *Verplaatst vondstmateriaal*. In het zandwinningsgebied is veel fossiel botmateriaal aangetroffen. Ook zijn er, afkomstig van grote diepte, enkele vuurstenen werktuigen uit het Midden Paleolithicum in het opgespoten zand van Maasvlakte 2 aangetroffen. Dergelijke vondsten kunnen ook in de diepere ondergrond (vanaf circa 25 m - NAP) van het

plangebied Maasvlakte 2 zelf aanwezig zijn. Tegen de oorspronkelijke verwachting van de MER in worden er, ook op dit moment in 2016 nog, in het opgespoten zand van Maasvlakte 2, bovendien veel vondsten gedaan die dateren in het Mesolithicum. Bijvoorbeeld benen spitsen, vuurstenen werktuigen en menselijk botmateriaal. De oorspronkelijk context van deze vondsten is tot nu toe niet duidelijk geworden.

1.2 *Materiaal in de oorspronkelijk context*. Archeologisch onderzoek op de bodem van de Yangtzehaven heeft spectaculaire resultaten opgeleverd (J.M. Moree en M.M. Sier 2014, *Twintig meter diep! Mesolithicum in de Yangtzehaven-Maasvlakte te Rotterdam. Landschapsontwikkeling en bewoning in het Vroeg Holoceen* (BOORrapporten 523)).
Op een diepte van circa 18 m - NAP zijn op drie plekken vondsten en resten van kampplaatsen uit het Mesolithicum opgegraven. De jagers/verzamelaars richtten hier rond 7000 voor Christus hun kampen in, op gunstige plekken in het landschap, op lage rivierduinen en oevers van rivierloopjes. De bodemlagen waar de resten zich in bevinden zijn in het hele bestemmingsplangebied aanwezig. Dit blijkt onder meer uit boringen die in het kader van de aanleg van Maasvlakte 2 zijn gezet.
Hieruit volgt dat het hele plangebied van Maasvlakte 2 een verwachting kent voor de aanwezigheid van dergelijke prehistorische vindplaatsen tussen circa 18 en 25 m - NAP. Uitgezonderd zijn die delen waar de vroeg holocene lagen met potentie zijn weggebaggerd, zoals de Maasgeul/Eurogeul en (delen van) de al aangelegde diepste delen van de nieuwe havenbekkens van Maasvlakte 2. Vanuit dit besef is de afgelopen jaren op enkele plekken archeologisch onderzoek binnen het Maasvlakte 2 gebied uitgevoerd, in die gevallen dat er veel dieper dan de geplande aanlegdiepte van de havenbekkens van 18 m – NAP diende te worden gebaggerd. Zie bijvoorbeeld: D.E.A. Schiltmans 2016, *Rotterdam Maasvlakte 2 diepzeekade terminal Sif/Verbrugge. Een bureauonderzoek en een verkennend inventariserend veldonderzoek door middel van grondboringen* (BOORrapporten 604) en D.E.A. Schiltmans, L.Kubiak-Martens en L.I. Kooistra (in voorbereiding), *Rotterdam Maasvlakte 2, prinses Alexiahaven. Een karterend, inventariserend veldonderzoek door middel van grondboringen* (BOORrapporten 578).

Categorie 2.
De mogelijke aanwezigheid van Subatlantische geulen is beperkt tot de ondergrond van het zuidoostelijk deel van het opgespoten gebied van Maasvlakte 2 en het aangrenzende zee-gedeelte. Dergelijke geulen worden in het plangebied uitsluitend verwacht binnen het gebied waar de diepte van de (voormalige) zeebodem voorheen maximaal 10 m - NAP was. Eventueel aanwezige scheepswrakken liggen in het plangebied Maasvlakte 2 tussen dieptes van circa 7 tot 17,50 m - NAP (bijlage, uitsluitend in gebied 2). In de verbindingszone met Maasvlakte 1 in de zuidoosthoek van het plangebied kunnen dit soort vondsten al vanaf 3 m - NAP aanwezig zijn (bijlage, gebied 1).

Categorie 3.
Zowel de zeebodem ter plaatse van het zandwinningsgebied als de voormalige zeebodem onder het opgespoten gebied zijn vlaksgewijs onderzocht op de aanwezigheid van scheepsarcheologische objecten. In het zandwinningsgebied is een scheepswrak ontdekt dat vervolgens buiten de zandwinning is gehouden en dus niet wordt bedreigd. Ook is een scheepswrak behouden onder het opgespoten gebied ten noorden van de Yangtzehaven. Het

ligt op ca 18 m - NAP (bijlage, vp 1B-08). In de rest van het plangebied worden dergelijke vondsten uitsluitend nog buiten het landgedeelte verwacht, onder de huidige zeebodem, uitgezonderd de Maasgeul/Eurogeul.

Concluderend kunnen in het hele plangebied uitsluitend archeologische waarden *in hun oorspronkelijke context* worden verwacht in het bodemtraject van *ten minste* dieper dan 7 m - NAP. Alleen in de kleine verbindingszone met Maasvlakte 1 in de zuidoosthoek van het plangebied kunnen vindplaatsen al vanaf 3 m - NAP aanwezig zijn. De verwachting voor het traject dieper dan 7 m - NAP (en bijbehorend vergunningregime) kan worden gedifferentieerd voor de deelgebieden 2 (waarden dieper dan 7 m - NAP), 3 (waarden dieper dan 18 m - NAP) en 4 (waarden dieper dan de huidige onderwaterbodem).

Conclusie

Het vigerende bestemmingsplan Maasvlakte 2 kent een vergunningplicht die de (mogelijk) aanwezige archeologische waarden in het gebied niet afdoende beschermt. Het uitgevoerde archeologisch onderzoek rechtvaardigt een ander beschermingsregime dan de nu gehanteerde 20 m - NAP. Zo lang het huidige bestemmingsplan vigeert, is het raadzaam, ook met het oog op toevalsvondsten, om bij ruimtelijke onderbouwingen en projectbestemmingsplannen de correcte vrijstellingsmarges te hanteren. Dit betekent uitgaan van een vergunningplicht voor bodemingrepen in het landgedeelte met een diepte vanaf 3 m - NAP in gebied 1, met een diepte vanaf 7 m - NAP in gebied 2, met een diepte vanaf 18 m - NAP in gebied 3 en dieper dan de onderwaterbodem in het watergedeelte (gebied 4).

Voorgesteld wordt om in het geval van een herziening van het bestemmingsplan rekening te houden met deze nieuwe inzichten en de voorgestelde vrijstellingsmarges toe te passen.

In de praktijk zal het hanteren van een minder grote vrijstellingsmarge zelden leiden tot het uitvoeren van meer archeologisch onderzoek. Ieder bouwplan wordt getoetst en die toets is maatwerk: daarbij wordt rekening gehouden met de exacte bodemingreep, met de gespecificeerde archeologische verwachting ter plaatse en met de bodemgesteldheid ter plaatse (reeds verstoord / gebaggerd / onderzocht). Er is dus wel vaker een vergunningplicht, maar meestal zal de conclusie zijn dat archeologisch onderzoek niet noodzakelijk is. Daarbij geldt het vergunningvereiste met nadruk niet voor werken of werkzaamheden gericht op het normale onderhoud en beheer van de betreffende gronden (daarbij hoort ook het op normale vaardiepte houden van waterwegen), niet voor activiteiten die ten tijde van inwerkingtreding van het bestemmingsplan al in uitvoering waren voor de aanleg van Maasvlakte 2, en evenmin voor bestaande weg- en leidingcunetten.

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 264

6800 AG Arnhem

Nederland

+31 (0)88 4261 261

www.arcadis.com

Projectnummer: C05057.000065

Onze referentie: 079666140 D