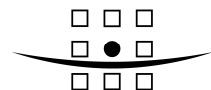


MER Aanleg en Bestemming Maasvlakte 2

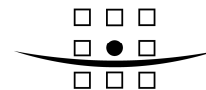
Bijlage Water

Projectorganisatie Maasvlakte 2
Havenbedrijf Rotterdam N.V.



ROYAL HASKONING

23 februari 2007
Eindrapport
9P7008.A5.K4



ROYAL HASKONING

**HASKONING NEDERLAND B.V.
RUIMTELIJKE ONTWIKKELING**

Barbarossastraat 35
Postbus 151
6500 AD Nijmegen
+31 (0)24 328 42 84 Telefoon
+31 (0)24 360 95 66 Fax
info@nijmegen.royalhaskoning.com E-mail
www.royalhaskoning.com Internet
Arnhem 09122561 KvK

Documenttitel MER Aanleg en Bestemming Maasvlakte 2
Bijlage Water
Verkorte documenttitel MER A en B - Bijlage Water
Status Eindrapport
Datum 23 februari 2007
Projectnaam Maasvlakte 2
Projectnummer 9P7008.A5.K4
Opdrachtgever Projectorganisatie Maasvlakte 2
Havenbedrijf Rotterdam N.V.
Referentie 9P7008.A5.K4/R008/EZ1/Nijm
Opdrachtgever Projectorganisatie Maasvlakte 2
Havenbedrijf Rotterdam N.V.
Dhr. R. Paul
Directeur Projectorganisatie Maasvlakte 2

Handtekening



Auteur(s) ir. H. Zigterman, ir. A.H.H.M. Schomaker, ir. A. Otte,
ir. L. Brouwer, ir. M. Würdemann, mr. T. Brouwer
Collegiale toets ir. M.S. Inckel
Datum/paraaf 23 februari 2007
Vrijgegeven door ir. J.C.Jumelet, ir. M. van Zanten
Datum/paraaf 23 februari 2007

INHOUDSOPGAVE

		Blz.
1	INLEIDING	1
	1.1 Een nieuwe Maasvlakte	1
	1.2 MER Aanleg Maasvlakte 2	2
	1.3 MER Bestemming Maasvlakte 2	2
	1.4 Opbouw MER Aanleg en MER Bestemming	3
	1.5 Inhoud Bijlage Water	6
2	TOETSINGS- EN VERGELIJKINGSKADER	7
	2.1 Toetsingskader	7
	2.1.1 Nationale wet- en regelgeving: vigerend beleid	7
	2.1.2 Europese wet- en regelgeving: toekomstig beleid	8
	2.1.3 Juridisch kader chemische waterkwaliteit	10
	2.1.4 Juridisch kader ecologische waterkwaliteit	12
	2.1.5 Juridisch kader beschermde gebieden	13
	2.1.6 Juridisch kader waterkwantiteit, rioleringen en rioolwaterzuiveringen	16
	2.1.7 Juridisch kader thermische waterkwaliteit	16
	2.1.8 Richtlijnen MER Bestemming	18
	2.1.9 SMB PMR	19
	2.2 Beoordelingskader en waarderingssystematiek	20
3	BESCHRIJVING ALTERNATIEVEN	25
	3.1 Inleiding	25
	3.2 Referentieontwerpen SMB PMR	25
	3.3 Alternatieven MER Aanleg	26
	3.3.1 Alternatieven landaanwinning	26
	3.3.2 Alternatieven zandwinning	28
	3.4 Alternatieven MER Bestemming	29
4	AANPAK EFFECTBESCHRIJVING	37
	4.1 Studiegebied	37
	4.2 Uitgangspunten	42
	4.2.1 Chemische waterkwaliteit	42
	4.2.2 Ecologische waterkwaliteit	53
	4.2.3 Beschermde gebieden	55
	4.2.4 Waterkwantiteit	64
	4.2.5 Thermische waterkwaliteit	64
	4.3 Gebruikte modellen	65
	4.4 Afstemming met kenniscentra en deskundigen	65
5	EFFECTBESCHRIJVING CHEMISCHE WATERKWALITEIT	67
	5.1 Inleiding	67
	5.2 Ingreep-effectketen	67
	5.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling	68
	5.4 Effecten Ruimtelijke Verkenning	74
	5.5 Effecten Planalternatief	81
	5.6 Effecten Meest Milieuvriendelijk Alternatief	82
	5.7 Effecten Voorkeursalternatief	83
	5.8 Toetsing aan SMB PMR	83

6	EFFECTBESCHRIJVING ECOLOGISCHE WATERKWALITEIT	84
6.1	Inleiding	84
6.2	Ingreep-effectketen	84
6.3	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	86
6.3.1	Waterlichaam Havengebied	86
6.3.2	Waterlichaam Hollandse Kust	88
6.4	Effecten Ruimtelijke Verkenning	88
6.4.1	Waterlichaam Havengebied	88
6.4.2	Waterlichaam Hollandse Kust	91
6.4.3	Mogelijke maatregelen	93
6.5	Effecten Planalternatief	94
6.6	Effecten Meest Milieuvriendelijk Alternatief	95
6.7	Effecten Voorkeursalternatief	95
6.8	Toetsing aan SMB PMR	95
7	EFFECTBESCHRIJVING BESCHERMDE GEBIEDEN	97
7.1	Inleiding	97
7.2	Ingreep-effectketen	97
7.3	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	99
7.3.1	Zwemwatergebieden	99
7.3.2	Natura 2000-gebieden	102
7.4	Effecten Ruimtelijke Verkenning	102
7.4.1	Beoordelingskader	102
7.4.2	Zwemwatergebieden	102
7.4.3	Natura 2000-gebieden	103
7.5	Effecten Planalternatief	104
7.6	Effecten Meest Milieuvriendelijk Alternatief	105
7.7	Effecten Voorkeursalternatief	105
7.8	Toetsing aan SMB PMR	105
8	EFFECTBESCHRIJVING WATERKWANTITEIT, RIOLERING EN RIOOLWATERZUIVERING	107
8.1	Inleiding	107
8.2	Ingreep-effectketen	107
8.3	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	108
8.4	Effecten Ruimtelijke Verkenning	109
8.5	Effecten Planalternatief	112
8.6	Effecten Meest Milieuvriendelijk Alternatief	112
8.7	Effecten Voorkeursalternatief	113
8.8	Toetsing aan SMB PMR	113
9	EFFECTBESCHRIJVING THERMISCHE WATERKWALITEIT	115
9.1	Inleiding	115
9.2	Ingreep-effectketen	115
9.3	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	116
9.4	Effecten Ruimtelijke Verkenning	117
9.4.1	Inrichtingsscenario's voor Maasvlakte 2 en thermische belasting	117
9.4.2	Optredende watertemperaturen in de diverse havenbekkens	119
9.4.3	Effecten thermische waterkwaliteit	122
9.4.4	Effecten op het aquatisch milieu	124
9.4.5	Effecten op de emissies naar lucht	124
9.4.6	Knelpuntenanalyse	124

9.4.7	Conclusies	125
9.5	Mogelijke maatregelen	126
9.5.1	Hydraulische maatregelen in het watersysteem en het aanleggen van een koelwaterkanaal.	126
9.5.2	Technische maatregelen bij energiebedrijven	128
9.5.3	Overige technische maatregelen	129
9.5.4	Ruimtelijke maatregelen	130
9.5.5	Juridische maatregelen	131
9.5.6	Samenvatting van mogelijke maatregelen	132
9.5.7	Effectiviteit van maatregelen	133
9.6	Effecten Planalternatief	137
9.6.1	Maatregelen	137
9.6.2	Effecten	137
9.7	Effecten Meest Milieuvriendelijk Alternatief	138
9.7.1	Analyse ambities en kansen	138
9.7.2	Maatregelen	138
9.7.3	Effecten	139
9.8	Effecten Voorkeursalternatief	140
9.8.1	Maatregelen	140
9.8.2	Effecten	141
9.9	Toetsing aan SMB PMR	142
10	WATERKWALITEITSASPECTEN MER AANLEG	143
10.1	Inleiding	143
10.2	Richtlijnen, vergelijkingskader en toetsingskader Water MER Aanleg	143
10.2.1	Richtlijnen	143
10.2.2	Toetsing- en vergelijkingskader	144
10.3	Effectbeschrijving chemische waterkwaliteit aanlegfase	144
10.3.1	Inleiding	144
10.3.2	Ingreep-effectketen	144
10.3.3	Huidige situatie en autonome ontwikkeling waterkwaliteit	145
10.3.4	Effecten	147
10.3.5	Meest Milieuvriendelijk Alternatief	148
10.4	Ecologische waterkwaliteitsaspecten aanlegfase	148
10.4.1	Inleiding	148
10.4.2	Ingreep-effectketen	148
10.4.3	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	149
10.4.4	Effecten	149
10.4.5	Meest Milieuvriendelijk Alternatief	149
10.4.6	Toetsing aan MER PMR	150
10.5	Beschermde gebieden aanlegfase	150
10.5.1	Inleiding	150
10.5.2	Ingreep-effectketen	150
10.5.3	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	151
10.5.4	Effecten	151
10.5.5	Meest Milieuvriendelijk Alternatief	153
10.5.6	Toetsing aan MER PMR	153
10.6	Waterkwantiteit, riolering en rioolwaterzuivering	153
10.7	Thermische waterkwaliteitsaspecten	154
10.7.1	Inleiding	154
10.7.2	Ingreep-effectketen	155

10.7.3	Effecten koelwaterlozing op de temperatuur op het binnenmeer (situatie 1 en 2-aangepast)	155
10.7.4	Effecten koelwaterlozing op de temperatuur op het binnenmeer na de doorsteek van de Yangtzehaven (situatie 3)	156
11	GEVOELIGHEIDSANALYSES	157
11.1	Effectbeschrijving 100% scenario's	157
11.1.1	Chemische waterkwaliteit	157
11.1.2	Ecologische waterkwaliteit	160
11.1.3	Beschermde gebieden	160
11.1.4	Waterkwantiteit, riolering en rioolwaterzuivering	160
11.1.5	Thermische waterkwaliteit	161
11.2	Maximale emissiewaarden als uitgangspunt voor chemische bedrijven	161
12	LEEMTEN IN KENNIS & INFORMATIE EN MONITORING & EVALUATIE	167
12.1	Inleiding	167
12.2	Leemten in kennis en informatie	167
12.3	Chemische waterkwaliteit	167
12.4	Ecologische waterkwaliteit	168
12.5	Beschermde gebieden	169
12.6	Waterkwantiteit en riolering	169
12.7	Thermische waterkwaliteit	169
12.8	Monitoring en evaluatie	171

ANNEXEN:

1. Referentielijst
2. Verklarende woordenlijst
3. Lijst met beschouwde chemische stoffen
4. Toetsresultaten emissiescenario's
5. Beschrijving karakteristieken natuurlijke watertype O2
6. Beschrijving karakteristieken natuurlijke watertype K3 (euhalien kustwater)
7. Overzicht relevante onderzoeken Maasvlakte 2
8. Overzicht kwaliteitseisen zwemwatergebieden volgens oude en nieuwe richtlijnen
9. Kernopgaven en instandhoudingdoelstellingen Natura 2000-gebieden
10. Beschrijving huidige situatie waterlichaam Havengebied
11. Huidige ecologische toestand in het waterlichaam Hollandse Kust
12. Effecten van de aanleg van Maasvlakte 2 op het kustecosysteem
13. Mogelijke ecologische maatregelen in het waterlichaam Havengebied
14. Natuurlijke referentie waterlichaam Hollandse Kust
15. Afleidingstabellen emissiescenario's
16. Ecologische effecten lozing koelwater op de Noordzee (3.000 MW)
17. Ecologische effecten bestaande Havenbekkens bij lozing koelwater van 3.000 MW op Maasvlakte 2
18. Stand van zaken verbod op toepassing TBT

1 INLEIDING

1.1 Een nieuwe Maasvlakte

Maasvlakte 2 is een nieuw haven- en industrieterrein, dat naast de huidige Maasvlakte wordt gerealiseerd in het Rotterdamse havengebied. Door zijn oppervlakte, ligging, grootschaligheid en lange periode waarin terreinen in gebruik worden genomen, is Maasvlakte 2 een bijzonder haven- en industrieterrein waarmee aanzienlijke investeringen zijn gemoeid. De aanlegwerkzaamheden zelf, de aanwezigheid van de landaanwinning en de activiteiten van de bedrijven die zich er gaan vestigen hebben bovendien uiteenlopende gevolgen. Aan de realisatie van dit project gaat daarom een zorgvuldige voorbereiding vooraf met uitgebreid onderzoek, consultatie van tal van betrokken partijen en verschillende besluitvormingsprocedures.

Maasvlakte 2 wordt aangelegd als een nieuwe landaanwinning in de Noordzee, omringd door een zeewering waarop landschap en natuur een nieuwe overgang vormen naar de Voordelta met hoge natuurwaarden. Bovendien zal op Maasvlakte 2 net als op de huidige Maasvlakte ruimte zijn voor recreatief medegebruik, met name op het strand. Het haven- en industrieterrein wordt gefaseerd ontwikkeld. De planning is erop gericht in 2008 met de werkzaamheden te starten. In de periode tot 2013 wordt de zeewering gebouwd, worden de noodzakelijke havenfaciliteiten en infrastructuur aangelegd en de eerste terreinen ontwikkeld. Het tempo van de verdere ontwikkeling van Maasvlakte 2 ná 2013 is afhankelijk van marktontwikkelingen. In de eindsituatie is er 1.000 hectare haven- en industrieterrein gerealiseerd. Daarnaast is circa 1.000 hectare nodig voor het havenbassin, de zeewering, de droge infrastructuur en overige voorzieningen. Figuur 1.1 geeft een impressie van Maasvlakte 2 in de eindsituatie in 2033.

Figuur 1.1: Een impressie van Maasvlakte 2 in 2033



De landaanwinning gaat plaats bieden aan bedrijven die relatief grote terreinen nodig hebben in de onmiddellijke nabijheid van een diepe zeehaven. Het gaat daarbij vooral om bedrijven die zich toelagen op grootschalige op- en overslag van containers en de

daaraan gerelateerde distributie en chemische industrie. Dergelijke deepsea gebonden bedrijvigheid, één van de pijlers van de Rotterdamse haven, heeft in de afgelopen jaren een gestage groei gekend en blijft naar verwachting ook in de komende periode groeien. In het bestaande Rotterdamse havengebied is onvoldoende ruimte beschikbaar voor de groei van deze bedrijvigheid. Wil de Rotterdamse haven ook in de toekomst slagvaardig kunnen opereren, dan is voldoende nieuwe ruimte voor deepsea gebonden bedrijven noodzakelijk. Daarom heeft het kabinet besloten Maasvlakte 2 mogelijk te maken.

Het kabinet heeft het besluit om Maasvlakte 2 te realiseren vastgelegd in de Planologische Kernbeslissing Project Mainportontwikkeling Rotterdam, verder aangeduid met PKB PMR 2006 [ref. 1]. Deze PKB vormt het vertrekpunt voor de twee besluitvormingsprocedures die nu aan de orde zijn:

- de aanvraag van een ontgrondingsvergunning en een concessie voor de landaanwinning waarin de aanleg concreet wordt uitgewerkt;
- het opstellen van een bestemmingsplan, dat als ruimtelijke leidraad gaat dienen voor de activiteiten die op Maasvlakte 2 mogen gaan plaatsvinden.

In beide procedures is een belangrijke rol weggelegd voor milieueffectrapportages. Er zijn twee aparte milieueffectrapporten opgesteld, namelijk het MER Aanleg Maasvlakte 2 en het MER Bestemming Maasvlakte 2.

1.2 MER Aanleg Maasvlakte 2

In het kader van de zandwinning en de landaanwinning tijdens de aanlegfase dient een concessie verkregen te worden voor de landaanwinning en twee Wbr-vergunningen in het kader van de Ontgrondingenwet. Deze aanvragen moeten worden goedgekeurd door de Minister van Verkeer en Waterstaat. Hoewel het gaat om twee aparte m.e.r.-plichtige activiteiten, is hiervoor één MER Aanleg Maasvlakte 2 opgesteld, waarin zowel voor de zandwinning als voor de landaanwinning de milieueffecten zijn bepaald. De twee activiteiten zijn immers van elkaar afhankelijk en vinden plaats in elkaars nabijheid in de Noordzee. Ze kunnen gelijksoortige effecten hebben, welke grotendeels in hetzelfde gebied optreden. Omdat het weghalen van circa 400 miljoen m³ zand uit het kustgebied en het aanleggen van een 'zandplaat' in de Noordzee blijvende gevolgen heeft voor de bodemsamenstelling, de stroming- en slibcondities en de flora en fauna, dient bij het indienen van de concessieaanvraag tegelijk een compensatieplan ingediend te worden.

1.3 MER Bestemming Maasvlakte 2

De inrichting en de ruimtelijke randvoorwaarden voor het gebruik van Maasvlakte 2 als haven- en industriegebied dient te worden vastgelegd in het Bestemmingsplan Maasvlakte 2. Het bestemmingsplan zal globaal van opzet zijn. Deze opzet stelt Havenbedrijf Rotterdam N.V. (HbR) in staat om in te spelen op de daadwerkelijke markt vraag naar terreinen voor de verschillende bedrijfssectoren op Maasvlakte 2. Anderzijds kan de schaarse ruimte in het havengebied hierdoor op de meest zorgvuldige wijze worden gebruikt.

De bestemming haven- en industriegebied wordt op de plankaart van het bestemmingsplan vastgelegd. De hoofdinfrastructuur wordt hierop apart aangeduid. Op grond van de Wet geluidhinder wordt daarnaast voor Maasvlakte 2 een geluidzone

met de maximaal toegestane geluidswaarden bepaald voor woongebieden en voor natuur- en recreatiegebied. Deze geluidszone is integraal onderdeel van de plankaart van het bestemmingsplan. Het bestemmingsplan wordt vastgesteld door de gemeenteraad van Rotterdam en goedgekeurd door Gedeputeerde Staten van de provincie Zuid-Holland.

Bij de aanleg, inrichting en het gebruik van Maasvlakte 2 is sprake van een aantal zogenoemde m.e.r.-plichtige activiteiten. Om over deze activiteiten een besluit te kunnen nemen is het noodzakelijk eerst de milieueffecten daarvan in beeld te brengen. Bij m.e.r.-plichtige activiteiten is het opstellen van een milieueffectrapport (MER) verplicht. Het gaat hierbij om de onderstaande activiteiten:

- het gebruik van Maasvlakte 2 als bedrijventerrein;
- de oprichting, wijziging of uitbreiding van een inrichting met een vermogen van 300 megawatt (thermisch) of meer, bestemd voor de productie van elektriciteit, stoom of warmte, met uitzondering van kernenergiecentrales;
- de aanleg van een autosnelweg of autoweg;
- de aanleg van een spoorweg;
- de aanleg van een waterweg;
- de aanleg van een haven en/of de aanleg van een pier;
- de aanleg van een industriële pijpleiding voor het transport van olie of chemicaliën;
- de aanleg van een pijpleiding voor het transport van aardgas;
- de aanleg van recreatieve voorzieningen (strand);
- de aanleg van samenhangende installaties voor het opwekken van energie door middel van windenergie.

Al deze activiteiten worden ruimtelijk mogelijk gemaakt in het bestemmingsplan en zijn meegenomen in het MER Bestemming. Het MER levert de informatie die nodig is om het milieubelang volwaardig mee te wegen in de besluitvorming door de milieugevolgen van het plan en de alternatieven zichtbaar te maken. De milieueffecten van de inrichting en het gebruik van Maasvlakte 2 als bedrijventerrein voor container op- en overslag, distributie en chemie (inclusief de energiecentrales) zijn beschreven in het hoofdrapport, het effectrapport en de thematische bijlagen. De milieu-informatie over de acht overige activiteiten die ruimtelijk mogelijk worden gemaakt in het bestemmingsplan, is opgenomen in de Bijlage Aanleg infrastructuur.

Voor bepaalde activiteiten, bijvoorbeeld windenergie, dienen nog afzonderlijke vergunningprocedures te worden doorlopen. Afhankelijk van de omvang van de uiteindelijke plannen dient in dat kader nog een aparte m.e.r.-procedure te worden doorlopen.

1.4 Opbouw MER Aanleg en MER Bestemming

Ten behoeve van MER Aanleg en MER Bestemming is uitgebreid onderzoek verricht en veel informatie beschikbaar gekomen. Deze informatie is opgenomen in een groot aantal rapporten. Het MER Aanleg bestaat uit een samenvatting, een hoofdrapport en tien bijlagen. Het MER Bestemming bestaat uit een samenvatting, een hoofdrapport, een effectrapport en vijftien bijlagen. Vijf bijlagen maken onderdeel uit van zowel MER Aanleg als van MER Bestemming. De samenhang tussen de verschillende rapporten is in deze paragraaf beschreven.

Samenvatting

Voor zowel MER Aanleg als MER Bestemming is een samenvatting beschikbaar. De samenvatting beschrijft de essenties van de alternatieven voor de aanleg dan wel de bestemming en een vergelijking van de belangrijkste milieueffecten van deze alternatieven. De samenvattingen zijn zelfstandig leesbaar en bedoeld voor bestuurders en het bredere publiek.

Hoofdrapport

Voor zowel MER Aanleg als MER Bestemming is een Hoofdrapport geschreven. Beide Hoofdrapporten bevatten de informatie die essentieel is voor de besluitvorming. Aan de orde zijn de nut en noodzaak van het ontwikkelen van Maasvlakte 2, vervolgens de randvoorwaarden, uitgangspunten en ambities, met het ontwerpproces en de hieruit voortgekomen alternatieven. Van deze alternatieven worden de belangrijkste milieueffecten en een vergelijking van de alternatieven beschreven. De leemten in kennis en een aanzet voor een monitoringsprogramma sluiten deze rapporten af.

Effectrapport (alleen MER Bestemming)

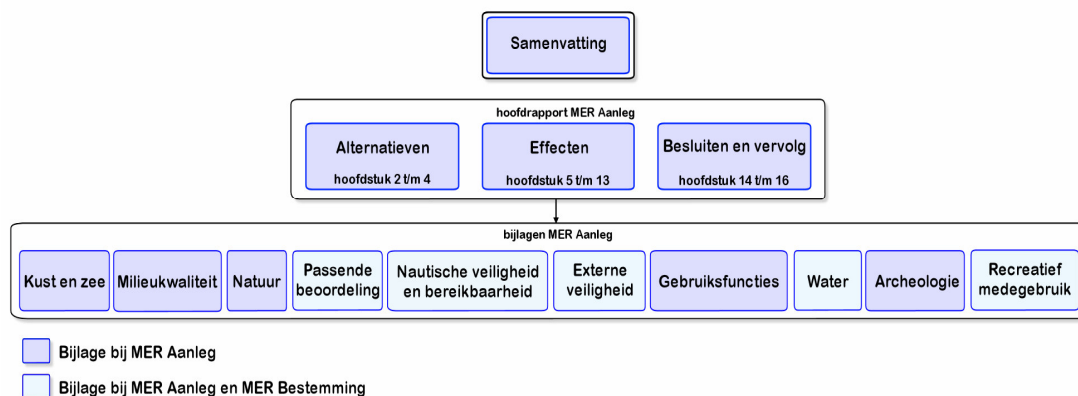
Alleen voor MER Bestemming is naast het Hoofdrapport ook een Effectrapport opgesteld. Dit rapport geeft een nadere toelichting op de effectbeschrijving die in het Hoofdrapport op hoofdlijnen is beschreven. Niet alleen de werkwijze, maar ook de belangrijkste uitgangspunten en de resultaten van de effectbeschrijving worden in dit document beschreven.

Bijlagen

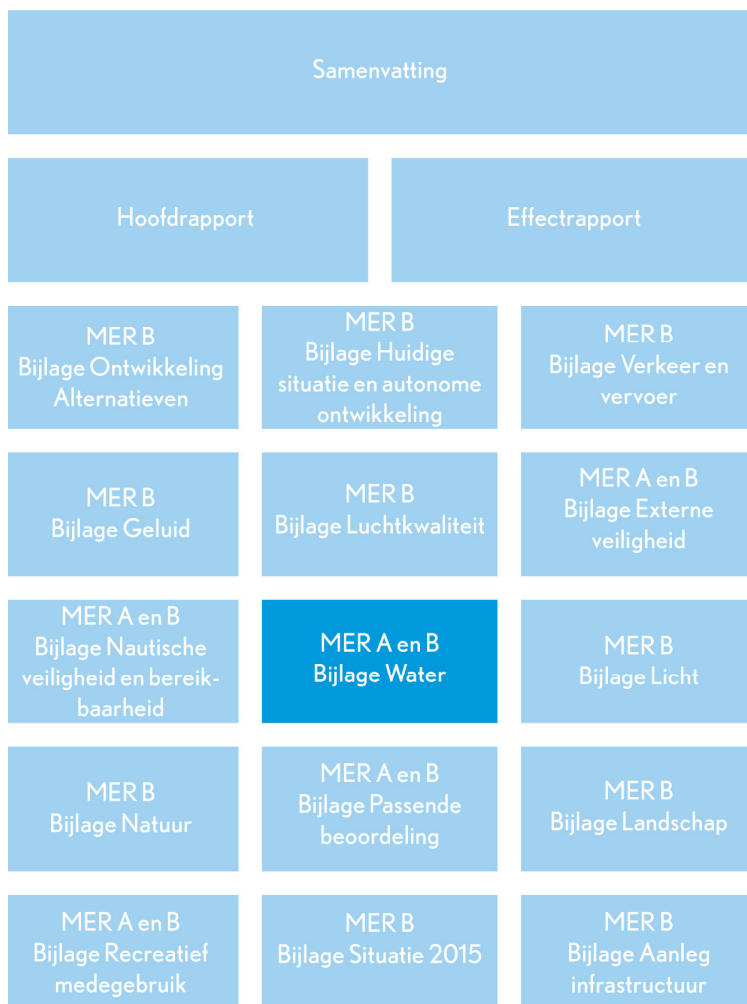
Voor MER Aanleg zijn 10 bijlagen opgesteld en voor MER Bestemming 15 bijlagen. Vijf bijlagen zijn niet alleen ten behoeve van het MER Aanleg opgesteld, maar tegelijkertijd ten behoeve van het MER Bestemming. De bijlagen bevatten meer gedetailleerde informatie over specifieke onderwerpen en vormen de onderbouwing van de informatie die in de Hoofdrapporten is opgenomen.

Een overzicht van de documenten waaruit het MER Aanleg en het MER Bestemming is opgebouwd, is weergegeven in respectievelijk de figuren 1.2 en 1.3.

Figuur 1.2: Opbouw MER Aanleg en positie van Bijlage Water



Figuur 1.3: Opbouw MER Bestemming en positie van Bijlage Water



Alle documenten van zowel MER Aanleg als MER Bestemming zijn te vinden op www.maasvlakte2.com. Daar is ook aangegeven hoe men een gedrukt exemplaar van de documenten kan bestellen.

1.5 Inhoud Bijlage Water

Voorliggend rapport betreft de Bijlage Water, die onderdeel uitmaakt van MER Aanleg en MER Bestemming. In deze Bijlage zijn de effecten binnen het studiegebied beschreven ten aanzien van het thema Water. De meeste thema's die zowel in MER Aanleg als MER Bestemming terugkomen zijn in een aparte Bijlage bij elke MER besproken. Ten aanzien van het thema Water is, vanwege de grote samenhang tussen de verschillende componenten c.q. aspecten, gekozen voor een geïntegreerde Bijlage Water. Wel wordt in de effectbeschrijving nadrukkelijk onderscheid gemaakt tussen de effecten van de landaanwinning, de effecten van de zandwinning en de effecten van de bestemming. De aan watergerelateerde aspecten zoals natuur en externe veiligheid zijn opgenomen in de desbetreffende bijlagen.

In hoofdstuk 2 is de werkwijze beschreven om te komen tot de effectbeschrijving. Hierin komt het wettelijke kader en beleid aan bod en de afbakening van de onderzochte aspecten. Voor deze aspecten zijn de beoordelingscriteria (het beoordelingskader) en de wijze van waarderen van de effecten (de waarderingsystematiek) opgesteld. Het hoofdstuk is afgesloten met de gehanteerde uitgangspunten en gebruikte rekenmethode. Hoofdstuk 3 geeft een korte beschrijving van de alternatieven waarvoor de effectbeschrijvingen in het MER Bestemming plaatsvinden. Het ontwerpproces om te komen tot deze alternatieven is opgenomen in het Hoofdrapport. Daarin is tevens een uitgebreidere beschrijving van de alternatieven te vinden. In dit verband wordt ook verwezen naar Bijlage Ontwikkeling alternatieven.

In hoofdstuk 4 vindt de afbakening binnen het thema plaats naar aspecten die al dan niet in de effectbeschrijving zijn meegenomen. Deze beschrijvingen vinden alleen plaats binnen het gebied waar effecten verwacht worden. Dit zogenoemde studiegebied kan per aspect of beoordelingscriterium verschillen en is in hetzelfde hoofdstuk terug te vinden. Tevens is hier de aanpak van de effectbeschrijving opgenomen met een beschrijving van de gebruikte methodiek bij het beoordelen van de effecten.

Vervolgens is per aspect binnen het betreffende thema de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen, de effecten en waardering van de effecten van de Ruimtelijke Verkenning, het Planalternatief, het Voorkeursalternatief en het Meest Milieuvriendelijk Alternatief geschetst. In hoofdstuk 10 is de waterkwaliteit in relatie tot MER Aanleg beschreven. In hoofdstuk 12 zijn de leemten in kennis weergegeven. Ook is in dit laatste hoofdstuk een aanzet tot monitoring en evaluatie van de beschreven milieueffecten opgenomen.

In annex 1 van deze Bijlage Water is een genummerde referentielijst opgenomen. In annex 2 is een lijst met afkortingen opgenomen. In de voorliggende tekst zal regelmatig worden verwezen naar deze lijst.

2 TOETSINGS- EN VERGELIJKINGSKADER

2.1 Toetsingskader

2.1.1 Nationale wet- en regelgeving: vigerend beleid

Het waterkwaliteitsbeheer is op nationaal niveau wettelijk geregeld in de Wet verontreiniging oppervlaktewateren, de Wet verontreiniging zeewater, de Wet milieubeheer en de Wet bodembescherming. Naast het kwaliteitsbeheer is de beheersing van de hoeveelheid oppervlaktewater van belang. Dit waterkwantiteitbeheer is vooral geregeld in de Wet op de waterhuishouding,

Eind jaren negentig vond in Nederland een omslag plaats in denken en beleid. In plaats van water te beheersen door technische ingrepen, kwam de nadruk te liggen op het aansluiten op de natuurlijke potenties van het landschap en het watersysteem. Bij dit nieuwe waterdenken staat duurzaamheid voorop. Daarmee wordt bedoeld dat zo min mogelijk inspanningen van buitenaf nodig zijn om het watersysteem in stand te houden en overlast te voorkomen. Deze beleidsomslag is vastgelegd op Rijksniveau in de vierde Nota Waterhuishouding (NW4), het Nationaal Bestuursakkoord Water en de Nota Waterbeheer 21^e Eeuw en op Europees niveau in de Kaderrichtlijn Water (KRW). De watertoets, een sinds november 2003 verplicht onderdeel van alle ruimtelijke plannen, is een uitvloeisel van dit nieuwe beleid.

Wet verontreiniging oppervlaktewateren

De Wet verontreiniging oppervlaktewateren beoogt verontreiniging van oppervlaktewateren te bestrijden en te voorkomen. De wet geeft het kader waarbinnen de bestrijding van de verontreiniging moet plaatsvinden en geeft de mogelijkheden tot het stellen van nadere regels. Het belangrijkste instrument is het relatieve lozingsverbod: het is verboden zonder vergunning afvalstoffen, verontreinigende of schadelijke stoffen in het oppervlaktewater te brengen. Met dit vergunningenstelsel kunnen lozingen worden gereguleerd door voorschriften te stellen aan de aard en de hoeveelheid van de afvalstoffen die in het afvalwater mogen voorkomen. De wet is niet van toepassing op grondwater, lozingen in volle zee, op de bescherming van de riolering en op waterkwantiteitsaspecten. De wet ziet wel toe op de doelmatige werking van rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's).

De Wet verontreiniging oppervlaktewateren kent twee vormen van normstelling: grenswaarden (emissionormen) en waterkwaliteitsdoelstellingen. De grenswaarden moeten in acht worden genomen bij de verlening van een vergunning om afvalstoffen te mogen lozen. Bij algemene maatregelen van bestuur (AMvB) kunnen grenswaarden worden vastgesteld voor de lozing van bepaalde stoffen. Deze grenswaarden kunnen betrekking hebben op de hoogst toelaatbare concentratie van die stoffen en de hoogst toelaatbare gewichtshoeveelheid van die stoffen. Momenteel zijn onder meer grenswaarden vastgesteld voor de lozing van kwik, cadmium, hexachloorcyclohexaan en hexachloorbenzeen. De waterkwaliteitsdoelstellingen zijn streefwaarden, waaraan het oppervlaktewater moet voldoen.

In Nederland zijn onder meer waterkwaliteitsdoelstellingen vastgesteld voor diverse chemische stoffen en voor de temperatuur in oppervlaktewater (van belang voor de mogelijkheid van koelwaterlozingen) en voor bescherming van waterleven (van belang voor de mogelijkheid van waterinname). In dit verband kan worden verwezen naar de

CIW beoordelingssystematiek warmtelozingen [ref. 2] en de CIW emissie-immissietoets [ref. 3].

Wet milieubeheer

Vanuit de Wet milieubeheer bestaat een zorgplicht. Op grond van deze wet moeten nieuw veroorzaakte bodemvervuilingen direct gesaneerd worden.

Het rioleringsbeheer richt zich op het aanleggen en beheren van rioolstelsels. Tussen het oppervlaktewaterbeheer en het rioleringsbeheer bestaan duidelijke relaties. Het via de riolering ingezamelde afval- en regenwater wordt immers na het passeren van een rioolwaterzuiveringsinstallatie (of via riooloverstorten) afgevoerd naar het oppervlaktewater. Het rioleringsbeheer is niet in een afzonderlijke wet geregeld. Wel verplicht de Wet milieubeheer de gemeenten om een rioleringsplan vast te stellen.

Wet op de waterhuishouding

De Wet op de waterhuishouding regelt het kwantiteitsbeheer van het oppervlaktewater. In bepaalde gevallen is het verboden zonder vergunning water te lozen in of te onttrekken aan oppervlaktewater. Dit vergunningstelsel is echter niet alleen gericht op kwantiteitsaspecten. Aan de vergunning kunnen ook voorschriften worden verbonden ter bescherming van het belang van de waterhuishouding, voorzover de Wet verontreiniging oppervlaktewateren daarin niet voorziet.

2.1.2 Europese wet- en regelgeving: toekomstig beleid

Het Nederlandse waterrecht wordt voor een groot deel bepaald door Europese regelgeving. Zo is op 22 december 2000 de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) [ref. 4] in werking getreden. Het doel van deze kaderrichtlijn is dat waterlichamen in 2015 de goede toestand bereiken. Onder bepaalde voorwaarden is twee maal zes jaar uitstel mogelijk. De toestand van waterlichamen wordt uitgedrukt in de chemische toestand en de ecologische toestand. Onder de chemische toestand vallen die stoffen waarvoor op gemeenschapsniveau waterkwaliteitsnormen zijn vastgesteld. Om aan de doelstelling voor 2015 te voldoen, moet een waterlichaam aan alle normen voor de goede chemische toestand (GCT) én de goede ecologische toestand (GET) voldoen. Daarbij wordt het 'one out, all out'-principe gehanteerd: als één parameter niet voldoet, voldoet daardoor het hele waterlichaam niet aan de doelstelling. De minimumeis is dat de toestand niet verslechtert ten opzichte van de huidige situatie, ook niet als de economie groeit en de bevolking toeneemt. Dit wordt ook wel het 'geen-achteruitgang beginsel' genoemd. Dit betekent niet dat nieuwe lozingen zonder meer zijn uitgesloten. Nieuwe lozingen worden toegestaan, zolang de toestand van het waterlichaam (goed of slecht) daardoor niet achteruitgaat.

De KRW omvat de bescherming van landoppervlaktewater, overgangswater, kustwater en grondwater. Binnen deze wateren zijn waterlichamen onderscheiden, dit is de kleinste basiseenheid waarvoor doelstellingen moeten worden geformuleerd en waarvoor moet worden nagegaan in hoeverre de doelstellingen zijn bereikt. In de KRW worden de waterlichamen onderverdeeld in natuurlijke waterlichamen, sterk veranderde waterlichamen en kunstmatige waterlichamen.

De doelstelling van de KRW komt in belangrijke mate overeen met de strekking van het in Nederland gevoerde integrale waterbeleid. De richtlijn is via de Implementatiewet EG-KRW (Staatsblad 2005, 303) vertaald in de Nederlandse wetgeving. Daartoe zijn de Wet op de waterhuishouding en de Wet milieubeheer aangepast. De wet is op 22 juni

2005 in werking getreden, met dien verstande dat de wijzigingen in de Wet op de waterhuishouding vanaf 22 december 2006 in werking treden. De Wet milieubeheer bevatte al een grondslag voor het bij algemene maatregel van bestuur vaststellen van milieukwaliteitseisen. Ten tijde van het opstellen van dit document zijn echter nog geen algemene maatregelen van bestuur (AMvB's) vastgesteld ter uitvoering van de KRW.

De KRW verplicht de Lidstaten maatregelenprogramma's op te stellen voor elk stroomgebieddistrict. Bij de tenuitvoerlegging van deze maatregelenprogramma's moeten de Lidstaten:

- de nodige maatregelen ten uitvoer leggen ter voorkoming van de achteruitgang van de toestand van alle oppervlakte- en grondwaterlichamen;
- oppervlakte- en grondwaterlichamen beschermen, verbeteren en herstellen met de bedoeling een goede toestand van het oppervlaktewater en grondwater te bereiken;
- maatregelen ten uitvoer leggen met de bedoeling de verontreiniging door prioritaire stoffen geleidelijk te verminderen;
- maatregelen ten uitvoer leggen met de bedoeling lozingen, emissies en verliezen van prioritaire gevaarlijke stoffen stop te zetten of geleidelijk te beëindigen.

Uit deze milieudoelstellingen kan worden afgeleid dat de KRW de goede toestand beoogt te bereiken via:

- het vastleggen van waterkwaliteitsnormen (maximaal en jaargemiddeld toelaatbare concentraties van verontreinigende stoffen);
- de progressieve vermindering van lozingen, emissies en verliezen van prioritaire stoffen en het stopzetten of geleidelijk beëindigen van lozingen, emissies en verliezen van prioritaire gevaarlijke stoffen (emissiemaatregel);
- het voorkomen van achteruitgang van de toestand van alle oppervlakte- en grondwaterlichamen (geen achteruitgang).

In de volgende paragrafen volgt een nadere omschrijving van het juridische kader voor de chemische waterkwaliteit (chemische toestand), de ecologische waterkwaliteit (ecologische toestand) en de beschermde gebieden voortkomend uit de KRW. Afzonderlijk wordt verder aandacht besteed aan het juridische kader voor waterkwantiteit, rioleringen en rioolwaterzuiveringen (paragraaf 2.1.6) en voor thermische waterkwaliteit (paragraaf 2.1.7).

In tabel 2.1 is een overzicht gegeven van de vigerende en toekomstige toetsingskaders per stofgroep.

Tabel 2.1: Overzicht stofgroepen en toetsingskaders

Stofgroep	Van belang voor GCT of GET	Vigerend toetsingskader	Toekomstig Toetsingskader
Prioritair (gevaarlijke) stoffen	GCT	Ministeriële regeling 2004- Milieukwaliteitseisen gevaarlijke stoffen (gebaseerd op MTR-normen volgens NW4) Dochterrichtlijnen 76/464/EG	Kaderrichtlijn Water: indicatief (concept EC-richtlijn 17 juli 2006)
Rijnrelevante stoffen	GET	Ministeriële regeling 2004- Milieukwaliteitseisen gevaarlijke stoffen (gebaseerd op MTR-normen volgens NW4)	Internationaal geharmoniseerde normen
Alle overige chemische	GET	Ministeriële regeling 2004- Milieukwaliteitseisen gevaarlijke	De MTR's van stoffen die niet in Europees verband worden behandeld

Stofgroep	Van belang voor GCT of GET	Vigerend toetsingkader	Toekomstig Toetsingskader
stoffen		stoffen (gebaseerd op MTR-normen volgens NW4)	worden door RIVM en RIZA beoordeeld op hun KRW-conformiteit.

2.1.3 Juridisch kader chemische waterkwaliteit

De KRW beoogt in 2015 een goede chemische toestand van het water te bereiken. De chemische toestand wordt bepaald aan de hand van de in het water aanwezige concentraties van bepaalde verontreinigende (chemische) stoffen. De richtlijn hanteert voor de chemische toestand twee klassen: 'goed' en 'niet goed'.

De KRW maakt onderscheid tussen prioritaire en prioritaire gevaarlijke stoffen. Prioritaire (gevaarlijke) stoffen zijn stoffen die een significant risico voor of via het aquatische milieu betekenen. Voor prioritaire stoffen worden kwaliteitsnormen geformuleerd met een stapsgewijze vermindering als doel. Prioritaire gevaarlijke stoffen moeten binnen 20 jaar door middel van stopzetting of geleidelijke beëindiging niet meer voorkomen. Het Europese Parlement en de Raad moeten een lijst van stoffen vaststellen die als prioritair (gevaarlijk) worden aangemerkt. De lijst moet om de vier jaar door de Commissie worden getoetst en zonodig worden aangepast.

Bij beschikking van 15 december 2001 [ref. 5] is een lijst met prioritaire stoffen vastgesteld. Een aantal van deze stoffen is aangemerkt als prioritaire gevaarlijke stof. De lijst is opgenomen in bijlage X bij de KRW en bevat 33 stoffen of stofgroepen. Van deze stoffen zijn in ieder geval 11 stoffen aangewezen als prioritaire gevaarlijke stof. Onder deze prioritaire gevaarlijke stoffen vallen onder andere cadmium, kwik, PAK's en tributyltinverbindingen (TBT).

Per 1 januari 2003 is de EU-richtlijn 2002/62/EEC van kracht die de toepassing van TBT-verbindingen als biocide in aangroeiwerende verf op zeeschepen vanaf die datum verbiedt (zie annex 18). In de EU-richtlijn is tevens bepaald dat schepen die Europese havens aandoen vanaf 1 januari 2008 geen actieve TBT-houdende anti-fouling meer mogen hebben. Dit totale verbod geldt vooralsnog alleen voor schepen die varen onder de vlag of verantwoordelijkheid van een EU-lidstaat. In de EU-richtlijn wordt namelijk aangesloten op de Anti-Fouling-Systems (AFS)-Conventie, een internationaal verdrag inzake de controle op schadelijke aangroeiwerende systemen op schepen, dat door het International Maritime Organisation (IMO) op 5 oktober 2001 is aangenomen.

De AFS-Conventie bepaalt dat vanaf 2003 geen schadelijke anti-fouling meer op zeeschepen aangebracht mag worden en dat schepen vanaf 2008:

- geen schadelijke anti-fouling meer op hun sloopshuid of externe delen mogen bevatten of;
- een coating hebben die voorkomt dat niet toegestane anti-fouling uitlooft.

Verder stelt de AFS-Conventie dat de deelnemende landen verplicht zijn het gebruik van schadelijke anti-fouling te verbieden en/of te beperken op schepen die onder hun vlag of onder hun gezag varen en op alle schepen die een haven, scheepswerf of een offshore terminal van een deelnemend land aandoen. De AFS-Conventie wordt pas van kracht na een periode van één jaar nadat 25 landen, die gezamenlijk 25% van de internationale handelsvloot (gemeten in tonnage) vertegenwoordigen, dit verdrag hebben geratificeerd. Eind 2006 waren er zestien landen die het verdrag hebben geratificeerd, overeenkomend met 17,27% van de handelsvloot.

Volgens de EU-richtlijn 2002/62/EEC is nu alleen het toepassen van TBT-houdende anti-fouling op Europese zeeschepen sinds 2003 verboden. Zolang de AFS-Conventie nog niet van kracht is, kunnen de deelnemende landen geen bepalingen uit het verdrag opleggen aan schepen uit andere landen. In de EU-richtlijn is daarom uitgegaan van een interimperiode die ingegaan is op 1 juli 2003 en eindigt op de datum van inwerkingtreding van de AFS-Conventie. De EU-richtlijn stelt expliciet dat de aan de AFS-Conventie deelnemende landen (waaronder derhalve de EU-lidstaten) in deze interimperiode nog geen eisen kunnen stellen aan zeeschepen met TBT-houdende anti-fouling die hun havens aandoen.

Waterkwaliteitsnormen

De Europese Commissie moet uiterlijk twee jaar na de plaatsing van de betrokken stof op de lijst van prioritaire stoffen voorstellen indienen voor kwaliteitsnormen voor de concentraties van de prioritaire stoffen in oppervlaktewater. De lidstaten moeten voor die stoffen zelf milieukwaliteitsnormen vaststellen, indien op het niveau van de Gemeenschap zes jaar na de datum van inwerkingtreding van de KRW geen akkoord is bereikt. Van een goede chemische toestand is sprake, indien alle concentraties van verontreinigende (chemische) stoffen – waarvoor op gemeenschapsniveau normen zijn vastgesteld – onder deze milieukwaliteitsnormen liggen.

De Europese Commissie heeft op 17 juli 2006 een voorstel voor een concept KRW-dochterrichtlijn [ref. 6] gepubliceerd met de hiervoor genoemde milieukwaliteitsnormen voor de 33 prioritaire stoffen en de 9 I-stoffen (gevaarlijke stoffen volgens EU-richtlijn 76/464). Voorheen werden als indicatieve normen de zogenoemde 'Non paper' [ref. 7] normen uit 2004 gehanteerd, die waren gebaseerd op voorstellen voor milieukwaliteitsnormen van het Fraunhofer Instituut.

Op basis van de Richtlijn 76/464/EG uit 1976 [ref. 8] zijn in een aantal zogenaamde dochterrichtlijnen (genoemd in bijlage IX van de KRW) op Europees niveau al milieukwaliteitsnormen vastgesteld. Deze milieukwaliteitsnormen blijven gelden, zolang de kwaliteitsnormen op basis van de KRW nog niet zijn vastgesteld.

Maasvlakte 2 (nieuwe lozingen) kan effecten hebben op de waterkwaliteit. In dit document wordt voor de verschillende varianten beschreven welke effecten zijn te verwachten en welke gevolgen deze effecten kunnen hebben voor de verwezenlijking van het door de KRW voorgeschreven resultaat (goede chemische toestand in 2015). Bij deze beschrijving wordt uitgegaan van de 33 prioritaire stoffen uit bijlage X van de KRW, alsmede de van zogenaamde lijst-I stoffen van Richtlijn 76/464/EG.

Emissiemaatregelen

De KRW verplicht (1) tot een geleidelijke beëindiging van lozingen, emissies en verliezen van prioritaire gevaarlijke stoffen (uitfasering) en (2) tot een progressieve vermindering van lozingen, emissies en verliezen van prioritaire stoffen. De richtlijn schrijft hiermee twee specifieke emissiemaatregelen voor ter bescherming en ter verbetering van het aquatische milieu. Deze verplichting leidt er niet toe dat nieuwe lozingen zonder meer zijn uitgesloten (nulemissie is niet vereist.). De volledige uitfasering van de lozing van prioritaire gevaarlijke stoffen zal wettelijk geregeld moeten worden in de Wet verontreiniging oppervlaktewateren, de Wet milieubeheer en de Bestrijdingsmiddelenwet 1962 [ref. 9]. Voor puntbronnen is hier in ieder geval de Wet verontreiniging oppervlaktewateren van groot belang, aangezien het mogelijk is de emissiegrenswaarden (vracht, concentratie) op nul vast te stellen. Voor diffuse bronnen

zal het wettelijke instrumentarium van de kant van het productenbeleid moeten komen. Voor zover het gaat om bestrijdingsmiddelen biedt het toelatingsbeleid op basis van de Bestrijdingsmiddelenwet 1962 mogelijkheden om het op de markt brengen, in voorraad houden en het gebruik van bepaalde bestrijdingsmiddelen volledig te verbieden. Daarnaast is er een landelijk Convenant Bestrijdingsmiddelen tussen de overheid en de landbouwsector dat er mede zorg voor draagt dat (prioritair) gevaarlijke bestrijdingsmiddelen niet meer gebruikt zullen worden. Aangezien er nog niet van kan worden uitgegaan dat de lozing van prioritare (gevaarlijke) stoffen geheel via het vergunningenspoor, het productenbeleid of het toelatingsbeleid kan worden tegengegaan, wordt in dit document voor de verschillende varianten beschreven welke lozingen zijn te verwachten.

Geen achteruitgang

Geen achteruitgang betekent niet dat nieuwe lozingen zonder meer zijn uitgesloten. Nieuwe lozingen kunnen worden toegestaan, zolang de toestand van het waterlichaam daardoor niet achteruitgaat.

2.1.4 Juridisch kader ecologische waterkwaliteit

De KRW beoogt in 2015 een goede ecologische toestand van het oppervlaktewater te bereiken. De ecologische doelstellingen worden door de lidstaten zelf bepaald. Hierbij zijn de status van een waterlichaam (natuurlijk, sterk veranderd en kunstmatig), de categorie (rivier, meer, overgangswater of kustwater) en het type waterlichaam van belang. Er zijn in Nederland ongeveer 45 watertypen. Elk type heeft eigen hydromorfologische kenmerken, zoals verhang, verval en breedte die tot typische levensgemeenschappen leiden.

De ecologische toestand van oppervlaktewater wordt beoordeeld aan de hand van biologische, hydromorfologische en fysisch-chemische meeteenheden, die beschreven worden aan de hand van een viertal klassen: goed / matig / ontoereikend / slecht. Alleen aan de natuurlijke waterlichamen kan ook een vijfde klasse 'zeer goed' worden toegekend. Daarnaast valt onder de ecologische toestand een groot aantal door Nederland vastgestelde chemische kwaliteitseisen (zie paragraaf 2.1.3).

De beoordeling van de ecologische toestand verloopt op basis van een aantal dwingende biologische, algemeen fysisch-chemische en hydromorfologische kwaliteitselementen. De samenstelling van de soortgroepen moet voldoende gevarieerd zijn en de soorten moeten in voldoende aantallen voorkomen om het ecosysteem goed te laten functioneren (biologie). De zuurstofhuishouding, de mate van verzuring, voedingsstoffen (nutriënten), het zoutgehalte, de temperatuur van het water, doorzicht en verontreinigingen (fysisch-chemische kenmerken) zijn stoffen en omstandigheden die de biologie beïnvloeden. Onder hydromorfologische kwaliteitselementen worden verstaan de fysieke inrichting van het water (stroming, getijdenregime, riviercontinuïteit) en de morfologie (bijvoorbeeld de vorm van de oevers).

Voor natuurlijke wateren geldt de Goede Ecologische Toestand (GET) voor het desbetreffende watertype als ecologische doelstelling. De GET is een lichte afwijking van de referentieomstandigheden van het natuurlijke type. Deze referentieomstandigheden worden aangeduid met de Zeer Goede Ecologische Toestand (ZGET). Voor kunstmatige en sterk veranderde waterlichamen geldt een Goed Ecologisch Potentieel (GEP) als ecologische doelstelling. Het GEP is een van het Maximaal Ecologisch Potentieel (MEP) afgeleide doelstelling, waarin het specifieke,

sterk door menselijke activiteiten beïnvloede karakter van deze wateren is meegenomen.

Waterkwaliteitsnormen

De ecologische toestand wordt onder meer bepaald door de hoeveelheden geloosde verontreinigende stoffen. Voor zover voor deze stoffen waterkwaliteitsnormen zijn vastgesteld op basis van de Richtlijn 76/464/EG en KRW, valt de beoordeling van deze stoffen onder de chemische toestand. Het gaat daarbij om de 33 stoffen of stofgroepen die voorkomen op de lijst van prioritair stoffen (bijlage X van de KRW) en de lijst-I stoffen van Richtlijn 76/464/EG. De overige stoffen vallen onder de ecologische toestand. Voor een groot deel van deze overige stoffen zijn kwaliteitsnormen vastgesteld in onder andere de vierde Nota Waterhuishouding, Normen voor waterbeheer (december 2000) van de Nationale Commissie Integraal Waterbeheer en de Regeling milieukwaliteitseisen gevaarlijke stoffen oppervlaktewateren 2004 (ook wel Ministeriële Regeling 2004 genoemd) [ref. 10].

De ecologische toestand wordt ook bepaald door de temperatuur van het water. In dit kader is van belang de CIW-beoordelingsystematiek voor warmtelozingen [ref. 2]. Dit document bevat de 'immissietoets' voor warmtelozingen.

Maasvlakte 2 kan effecten hebben op de ecologische toestand van de betrokken oppervlaktewateren (in dit geval overgangswater en kustwater). In dit document wordt voor de verschillende varianten beschreven welke effecten zijn te verwachten en welke gevolgen deze effecten kunnen hebben voor de verwezenlijking van het door de KRW voorgeschreven resultaat in 2015 (goede ecologische toestand / goed ecologisch potentieel).

Geen achteruitgang

Geen achteruitgang betekent niet dat nieuwe lozingen zonder meer zijn uitgesloten. Nieuwe lozingen kunnen worden toegestaan, zolang de toestand van het waterlichaam daardoor niet achteruitgaat.

2.1.5 Juridisch kader beschermde gebieden

Onder beschermde gebieden vallen alle gebieden die in het kader van specifieke communautaire wetgeving bijzondere bescherming behoeven om hun oppervlakte- of grondwater te beschermen of voor het behoud van habitats en rechtstreeks van water afhankelijke soorten. Hieronder vallen onder meer drinkwater-, zwemwater- en Natura 2000-gebieden.

Kaderrichtlijn Water

De KRW verplicht ten aanzien van beschermde gebieden tot het uiterlijk in 2015 voldoen aan alle normen en doelstellingen. Onder bepaalde voorwaarden kan deze termijn worden verlengd met het oog op het gefaseerd bereiken van de doelstellingen voor waterlichamen, mits de toestand van het aangetaste waterlichaam niet verder verslechtert. Uit de tekst van de KRW blijkt niet duidelijk welke normen en doelstellingen hier worden bedoeld. Aangenomen mag worden dat de verplichting ten aanzien van beschermde gebieden in ieder geval betrekking heeft op de normen en doelstellingen van de KRW (de op basis van de Richtlijn 74/464/EG vastgestelde milieukwaliteitsnormen, de op basis van de KRW door de Europese Commissie vastgestelde milieukwaliteitsnormen voor prioritair stoffen en de in artikel 4 opgenomen milieudoelstellingen). Volgens de Memorie van Toelichting bij de Implementatiewet

EG-KRW [ref. 9] heeft de verplichting ten aanzien van beschermde gebieden daarnaast betrekking op alle specifieke normen en doelstellingen van de EG-regelingen die betrekking hebben op die gebieden. Voor zover Maasvlakte 2 effect kan hebben op de toestand van de betrokken beschermde gebieden, wordt in dit document beschreven welke gevolgen deze effecten kunnen hebben voor de verwezenlijking van het door de KRW voorgeschreven resultaat (in 2015 voldoen aan alle normen en doelstellingen).

Zwemwatergebieden

Huidige wet- en regelgeving

Voor zwemwatergebieden gelden de volgende geldende wetten en richtlijnen:

- de huidige EG-richtlijn: 76/160/EEG, 8 december 1975;
- de Wet verontreiniging oppervlaktewateren (WVO):
 - de WVO geeft een kwaliteitsdoelstelling voor wateren waaraan in waterhuishoudingplannen en waterbeheerplannen de functie zwemwater is toegekend. [ref. 40];
 - normen zijn gebaseerd op de huidige EG-richtlijn en het advies van het CIW [ref. 12]. Deze zijn opgenomen als bijlage II bij het Besluit kwaliteitsdoelstellingen en metingen oppervlaktewater;
- de Wet hygiëne en veiligheid badinrichtingen en zwemgelegenheden (Whvbz):
 - normen zijn gebaseerd op de EG-richtlijn en het advies van het CIW. In vergelijking met de WVO is deze normstelling minder 'streng' (geen eisen gesteld aan de meeteenheden 'Met waterdamp vluchtige fenolen', 'Minerale olie', 'Oppervlakte-actieve-stoffen' en 'Zuurstof opgelost organochloor en fosforpesticiden metalen en cyanide'. Deze zijn opgenomen als bijlage II bij het Besluit hygiëne en veiligheid zweminrichtingen.

Nieuwe Europese Zwemwater Richtlijn

In januari 2006 is door Raad en Ministers een nieuwe Europese Zwemwater Richtlijn vastgesteld. In deze nieuwe Europese Zwemwater Richtlijn worden de normen voor de kwaliteit van open zwemwater op basis van de bacteriën *Escherichia coli* en *intestinale enterococcon* aangescherpt. In bijlage I van de richtlijn zijn de normen voor deze bacteriën opgenomen, onderscheiden naar binnenwateren en kust- en overgangswateren. De normen voor kust- en overgangswateren zijn overgenomen in tabel 2 van annex 8.

In de EU Zwemwaterrichtlijn worden vier kwaliteitsklassen onderscheiden, te weten slechte, aanvaardbare, goede en uitstekende kwaliteit. Volgens artikel 5.3 uit de richtlijn dienen de lidstaten ervoor te zorgen dat aan het einde van het badseizoen van 2015 alle zwemwateren ten minste 'aanvaardbaar' zijn. Zij nemen realistische en evenredige maatregelen die naar hun oordeel passend zijn om het aantal als 'uitstekend' of 'goed' ingedeelde zwemwateren te doen toenemen. In bijlage II van de richtlijn wordt aangegeven wat wordt gezien als 'aanvaardbare' kwaliteit: zie onderstaand kader.

Zwemwateren worden ingedeeld als zijnde van ‘aanvaardbare kwaliteit’:

- a) indien in de reeks zwemwaterkwaliteitsgegevens voor de laatste beoordelingsperiode¹ de percentielwaarden van microbiologische tellingen gelijk zijn aan of beter zijn dan de waarden voor ‘aanvaardbare kwaliteit’; en
- b) indien zich in het zwemwater een kortstondige verontreiniging kan voordoen, mits:
 - i) er passende beheersmaatregelen worden genomen, waaronder bewaking, systemen voor vroegtijdige waarschuwing en controle, teneinde de blootstelling van zwemmers te voorkomen door middel van een waarschuwing of, zo nodig, een zwemverbod;
 - ii) er passende beheersmaatregelen worden genomen om de oorzaken van verontreiniging te voorkomen, te verkleinen of weg te nemen; en
 - iii) het aantal monsters dat overeenkomstig artikel 3, lid 6, buiten beschouwing werd gelaten wegens kortstondige verontreiniging tijdens de laatste beoordelingsperiode niet meer dan 15% was van het totale aantal monsters waarin het tijdschema van de controle voor die periode voorzag, dan wel niet meer dan één monster per badseizoen, al naar gelang wat het grootste is.

In de richtlijn wordt verder aangegeven (bijlage IV) hoe de controle van het zwemwater dient plaats te vinden. Dit komt onder ‘normale’ omstandigheden neer op minimaal vier monsters per badseizoen (verspreid over het badseizoen). In bijzondere situaties kan worden volstaan met drie monsters per badseizoen. In het geval sprake is van een kortstondige verontreiniging moet een extra monster worden genomen. Bij het in werking treden van de nieuwe zwemwater richtlijn zal de bestaande EG-richtlijn 76/160/EEG worden ingetrokken.

Vergelijking huidige met nieuwe EU zwemwaterrichtlijn

In tabel 2.2 zijn de belangrijkste verschillen tussen huidige en toekomstige zwemwaterrichtlijn samengevat.

Tabel 2.2: Overzicht van normen en streefwaarden uit de nieuwe EU zwemwaterrichtlijn en Nederlandse wetgeving/huidige zwemwaterrichtlijn (in kve /100 ml)

		EU-norm	NL-norm	EU-/NL-streefwaarde	Opmerkingen
Meeteenheden uit de bestaande EG zwemwaterrichtlijn (1975)	Totaal coli	10.000	10.000	2.000	NL-streefwaarden bij toekenning Blauwe Vlag
	Thermotolerante coli	2.000	2.000	500	
	Fecale streptococci	-	300 als mediaan ²	100	
Meeteenheden uit de nieuwe EU zwemwaterrichtlijn ³	E. Coli	500 ⁴	500	250 ⁵	Wijze van toetsen nog ter discussie
	Intestinale enterococci	200 ⁴	200	100 ⁵	

Het bevoegde gezag werkt momenteel een implementatietraject uit en het doorvoeren van de benodigde beleidsaanpassingen. De EU-richtlijn dient uiterlijk 2008 te zijn

¹ Onder ‘laatste beoordelingsperiode’ wordt hierbij verstaan de laatste 4 badseizoenen of eventueel hiervan afwijkende periode, zoals genoemd in de richtlijn.

² Alleen indien hier volgens waterkwaliteitsbeheerder aanleiding toe is

³ Betreft gegevens kust- en overgangswateren

⁴ Normen gebaseerd op beoordeling ‘Goede kwaliteit’

⁵ Normen gebaseerd op beoordeling ‘Uitstekende kwaliteit’

ingepast in het nationale beleid. Hiertoe worden onder meer de volgende acties voorzien [ref. 40]:

- in beeld brengen van probleemlocaties op basis van nieuwe Europese Zwemwater Richtlijn (zwemwaterprofielen);
- beleidsaanpassingen voorbereiden (consequenties nieuwe meeteenheden zwemwater/ functietoekenning op basis van de zwemwaterprofielen);
- verbetering/aanpassing van de communicatie (onder andere Badgasten Informatie Panelen, voorspellingsmodellen).

2.1.6 Juridisch kader waterkwantiteit, rioleringen en rioolwaterzuiveringen

De Wet verontreiniging oppervlaktewater (WVO) en de KRW vormen het kader waarbinnen de kwalitatieve aspecten van lozingen (bijvoorbeeld door regenwaterstelsels en rioolwaterzuiveringen) worden beoordeeld. Voor een beschrijving van deze kaders wordt verwezen naar de paragrafen 2.1.3 en 2.1.4.

De Wet op de waterhuishouding (Wwh) ziet vooral op het kwantiteitsbeheer over het oppervlaktewater. In bepaalde gevallen is het verboden zonder vergunning water te lozen in of te onttrekken aan oppervlaktewater. Dit vergunningstelsel ziet niet alleen op kwantiteitsaspecten.

Aan de vergunning kunnen ook voorschriften worden verbonden ter bescherming van het belang van de waterhuishouding, voorzover de WVO daarin niet voorziet.

In de Wet milieubeheer is vastgelegd dat rioleringsystemen moeten voldoen aan de basisinspanning. Deze basisinspanning houdt in dat de vuilemissie uit de rioleringsystemen niet meer dan 50 kg CZV/hectare/jaar mag bedragen. De CZV is een maat voor het Chemisch Zuurstof Verbruik.

Om waterbeheer en ruimtelijke ordening goed op elkaar af te stemmen is de zogenoemde watertoets ontwikkeld. Met ingang van 1 november 2003 is wettelijk voorgeschreven (in het Besluit op de ruimtelijke ordening 1985) dat bij streekplannen, streekplanuitwerkingen, regionale en gemeentelijke structuurplannen, bestemmingsplannen en vrijstellingen op grond van artikel 19, eerste lid, van de Wet op de Ruimtelijke Ordening (WRO) een waterparagraaf wordt opgenomen. In deze waterparagraaf moet worden aangegeven welke randvoorwaarden gelden voor ruimtelijke en/of stedenbouwkundige aanpassingen ten opzichte van het oppervlakte- en grondwater in het plangebied en omgeving. Onderdeel van deze watertoets is het inwinnen van advies bij de waterbeheerder.

2.1.7 Juridisch kader thermische waterkwaliteit

Vergunningensituatie tot 2005

De vergunningvoorschriften voor de bestaande koelwaterlozingen in het watersysteem van de Maasvlakte zijn gebaseerd op ABK-richtlijnen (Algemene Beraadsgroep Koelwater) uit 1975. De voorschriften van de belangrijkste koelwaterlozer, de Maasvlaktecentrale, kunnen als volgt worden samengevat:

- De maximale opwarming van het ingenomen koelwater bedraagt 10°C. Alleen bij lage temperaturen van het ingenomen koelwater (<15°C) mag de opwarming hoger zijn, tot een maximale temperatuurstijging van 15°C bij een koelwatertemperatuur van 5°C of lager.

- De maximale temperatuur van het te lozen koelwater bedraagt 30°C. Dit betekent dus, dat bij koelwatertemperaturen van boven de 20°C de toegestane temperatuurverhoging van het koelwater lager wordt dan de aangegeven 10°C.
- Het vergunde debiet bedraagt (samen met het chemische bedrijf Lyondell, dat qua energie- en koelwatervoorzieningen gekoppeld is met de Maasvlaktecentrale) maximaal 53,9 m³/s. Dit komt bij een dT van 10°C overeen met een maximale thermische lozing van 2.264 MW. De maximale vergunde thermische lozing bedraagt echter 1.789 MW, zodat de installatie ofwel met een kleiner koelwaterdebiet bedreven wordt, of de dT van het koelwater beneden de 10°C gehouden wordt.

Overigens is de toegestane dT van 10°C hoger dan normaliter bij in het binnenland gelegen elektriciteitscentrales wordt vergund. Daar bedraagt de maximale dT op basis van de ABK-richtlijnen normaliter 7°C.

Vergunnings situatie vanaf 2005

Mede vanwege in de afgelopen jaren tijdens de zomerperiode opgetreden knelpunten bij de koeling van grote elektriciteitscentrales, heeft de overheid nieuwe richtlijnen opgesteld voor het beoordelen van warmtelozingen op oppervlaktewater, die in 2005 gepubliceerd zijn. Het betreft de CIW-richtlijnen van de Commissie Integraal Waterbeheer [ref. 2].

De voor de Maasvlakte relevante wijzigingen ten opzichte van de vroegere situatie betreffen:

- De maximale lozingstemperatuur van 30°C komt te vervallen. In plaats daarvan wordt uitgegaan van een mengzone waarin het warme water opmengt met het omgevingswater. Voor getijdenhavens geldt, dat aan de rand van deze mengzone de toegestane maximale temperatuur 30°C bedraagt. De mengzone mag slechts 25% van de dwarsdoorsnede beslaan van het watersysteem waarop geloosd wordt. De achtergrond hiervan is, dat trek van levende organismen door een watersysteem door een dergelijke mengzone met verhoogde temperaturen slechts in beperkte mate mag worden gehinderd.
- Verder geldt buiten de mengzone een maximale opwarming van het oppervlaktewater van 3°C en een maximale achtergrondtemperatuur van 28°C.

Daarbij moet worden opgemerkt, dat de CIW-richtlijnen uitdrukkelijk vermelden, dat de beheerder zowel ten aanzien van de mengzone als van het opwarmingscriterium op basis van specifieke informatie gemotiveerd kan afwijken van de bovengenoemde waarden.

De CIW-richtlijnen betekenen in principe een verruiming ten opzichte van de geldende vergunningvoorschriften voor de Maasvlaktecentrale, omdat de maximale lozingstemperatuur van 30°C uit de ABK-richtlijnen wordt losgelaten. Daarbij kan bovendien opgemerkt worden dat vooral met de toepassing van het begrip 'mengzone' nog weinig ervaring bestaat, zodat over de vastlegging van de omvang daarvan in concrete situaties nog enige onzekerheid bestaat.

Dat geldt zowel voor:

- De uitwerking van vergunningvoorschriften van nieuw te vergunnen lozingen op de Maasvlakte;
- Als voor een nog door te voeren aanpassing van de vergunningvoorschriften van de bestaande Maasvlaktecentrale.

Op basis van uitgevoerde hydraulische modelberekeningen kan echter verwacht worden, dat aan de bepaling ten aanzien van de mengzone (veel) gemakkelijker kan worden voldaan, dan aan die ten aanzien van de opwarming (3°C) van het oppervlaktewater. Deze laatste zal veelal beperkend zijn.

Opgemerkt moet worden, dat met de toepassing van de CIW-richtlijnen nog weinig ervaring bestaat, zodat ten aanzien van de interpretatie van deze richtlijnen nog sprake is van een 'leemte in kennis', zie hoofdstuk 12.

Verder gelden volgens de nieuwe beoordelingssystematiek voor koelwaterinname de volgende bepalingen:

- Onttrekking dient geen significante effecten te hebben in paaigebieden en opgroeigebieden van juveniele vis;
- Koelwatersystemen dienen uitgevoerd te worden met een goed visafvoersysteem;
- Het debiet dient geminimaliseerd te worden.

Voor lozingen op de Noordzee en op estuaria geldt volgens de CIW-richtlijnen een maximale temperatuur aan de rand van de mengzone van 25°C. Voor lozingen op de Noordzee mag de mengzone de bodem niet raken. Voor estuaria geldt, dat de mengzone maximaal 25% van de doorsnede van het watersysteem mag beslaan.

2.1.8 Richtlijnen MER Bestemming

Ten aanzien van het thema Water geven de Richtlijnen MER Bestemming DCMR (16 december 2004) het volgende aan:

“De kwaliteit van het grondwater en de bodemkwaliteit behoeven in het MERBestemming geen aandacht. Daarbij wordt er van uitgegaan dat op basis van de vergunningverlening adequate voorzieningen worden gerealiseerd om verontreiniging te voorkomen. De beschrijving van de kwaliteit van het oppervlaktewater kan toegespitst worden op de chemische en thermische verontreiniging.”

In tabel 2.3 is aangegeven waar en op welke wijze de in de richtlijnen genoemde wateraspecten in dit document zijn verwerkt.

Tabel 2.3: Wijze van verwerking wateraspecten uit de Richtlijnen MER Bestemming Maasvlakte 2

Thema's Richtlijnen Water	Wijze van verwerken	Zie hoofdstuk
Kwaliteit grondwater en bodem	De kwaliteit van het grondwater en de bodem behoeven in het MER Bestemming Maasvlakte 2 geen aandacht. Daarbij wordt er van uitgegaan dat op basis van de vergunningverlening adequate voorzieningen worden gerealiseerd om verontreiniging te voorkomen. De beschrijving van de toekomstige bodem wordt meegenomen bij MER Aanleg Maasvlakte 2.	Hoofdstuk 5
Kwaliteit oppervlaktewater; chemische aspecten (emissies naar het oppervlaktewater)	De beschrijving van de kwaliteit van het oppervlaktewater is toegespitst op de KRW-stoffen voor MER Bestemming Maasvlakte 2.	Hoofdstuk 5
Kwaliteit oppervlaktewater; koelwaterinlaat en -uitlaat (thermische verontreiniging)	De effecten van koelwater is toegespitst op de mogelijke stijging van de watertemperatuur.	Hoofdstuk 9

In tabel 2.4 is aangegeven waar en op welke wijze de in de richtlijnen genoemde overige aspecten die een relatie hebben met water, zijn verwerkt.

Tabel 2.4: Wijze van verwerking overige watergerelateerde aspecten uit de Richtlijnen MER Bestemming Maasvlakte 2

Aanvullende thema's Richtlijnen Water	Wijze van verwerken	Hoofdstuk
Duurzame planontwikkeling	Beschrijven van de mogelijkheden voor een duurzame planontwikkeling. Onderdelen daarvan komen terug in het MMA.	Hoofdstuk 5, 6, 7, 8 en 9
Waterkwantiteit, riolering, rioolwaterzuivering	De waterkwantiteit behoeft in het MER Bestemming geen aandacht. Voor de realisatie van Maasvlakte 2 namelijk 100% afvoer, (wateroppervlak). Na de realisatie van Maasvlakte 2 via riool ook 100% afvoer (buiten verdamping en vuil water dat door riolering wordt afgevoerd). Weergeven van uitgangspunten zoals vastgelegd in het rioleringsplan Westelijk Havengebied (dat in het kader van het Programma Waterplan Rotterdam in 2001 is opgestart) en het verslag van overleg riolering in HIC d.d. 21 september 2005.	Hoofdstuk 8

2.1.9 SMB PMR

In de Strategische Milieubeoordeling (SMB) PMR, Deelnota Landaanwinning van 2001 wordt aangegeven dat in de autonome ontwikkeling:

- het lopende saneringsbeleid wordt voortgezet;
- bedrijven zullen moeten voldoen aan huidige en waar van toepassing nieuwe lozingseisen;
- er is extra aandacht voor het aanpakken en terugdringen van diffuse verontreinigingen;
- de omvang van de industriële lozingen in het havengebied zullen verder verminderen;
- er zal een verbetering optreden van het effluent van rioolstelsels en zuiveringsinstallaties;
- er zal een vermindering van de diffuse verontreinigingen gerealiseerd zijn.

In het SMB PMR zijn de volgende twee effectenonderzoeken uitgevoerd:

1. Emissies (=totale lozingen) door bedrijven van Benzo(a)pyreen, cadmium en kwik.
2. Concentraties van B(a)P en kwik op verschillende locaties rond de landaanwinning, in mg/kg OC (Organice Carbon) voor B(a)P en ng/l (voor kwik).

De **emissies** zijn afgezet tegen de totale vrachten die (in de autonome ontwikkeling) via de Nieuwe Waterweg op de Noordzee worden geloosd. Hierbij is de volgende beoordelingschaal gebruikt:

- = toename van de emissies met meer dan 50%
- = toename van de emissies tussen de 10% en 50%
- 0 = tussen toename van de emissies van 10% en afname van 10%
- + = afnamen van de emissies tussen de 10% en 50%
- ++ = afname van de emissies met meer dan 50%

De concentraties zijn afgezet tegen de concentraties in de autonome ontwikkeling. Hierbij is het volgende toetsingskader gebruikt.

- = toename van de concentraties met meer dan 50%
- = toename van de concentraties tussen de 10% en 50%
- 0 = tussen toename van de concentraties van 10% en afname van 10%
- + = afnamen van de concentraties tussen de 10% en 50%
- ++ = afname van de concentraties met meer dan 50%

De beoordeling van de effecten is in het SMB PMR weergegeven als in tabel 2.5.

Tabel 2.5: Beoordeling emissies en immissies in SMB PMR

Activiteit	Referentieontwerp I	Referentieontwerp II
Emissies	0	0
Concentraties (immissies)	0	0
Eindbeoordeling	0	0

De belangrijkste conclusies uit het SMB PMR zijn:

- over het algemeen genomen is de invloed van de landaanwinning op de milieukwaliteit in de omgeving klein;
- de milieukwaliteit wordt sterk beïnvloed door de autonome ontwikkeling;
- voor water geldt dat er in de autonome ontwikkeling een flinke verbetering van de (achtergrond)kwaliteit wordt verwacht;
- er worden weliswaar extra emissies van verontreinigende stoffen verwacht, die worden veroorzaakt door de bedrijven op de landaanwinning, maar door de afstand en de bijbehorende verdunning levert dit maar een zeer kleine bijdrage aan de concentraties in de leefgebieden.

2.2 Beoordelingskader en waarderingssystematiek

In de onderstaande tabel 2.6 is een overzicht gegeven van de beoordelingscriteria voor de aspecten chemische waterkwaliteit en thermische waterkwaliteit. Daarbij is ook de waarderingssystematiek beschreven. De effecten van de alternatieven op het thema Water zijn vergeleken ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Daarom is in de waarderingssystematiek per aspect de toe- en/of afname ten opzichte van de autonome ontwikkeling gekwantificeerd met een 5-puntschaal.

Tabel 2.6: Beoordelingscriteria per aspect

Aspect	Beoordelings-criterium	Meeteenheid	Waardering	
Chemische waterkwaliteit	Lozing probleemstoffen	Procentuele concentratie-verhoging	--	concentratieverhoging aan de grens van de mengzone is meer dan 15% van de bovenstroomse concentratie óf bedraagt meer dan 15% overschrijding van de MTR-norm of EC-norm voor prioritaire stoffen en lijst-I stoffen. (De 15 %-grens is afwijkend van de uitgangspunten van de CIW-emissietoets.)
			-	concentratieverhoging aan de grens van de mengzone is 10-15% van de bovenstroomse concentratie óf bedraagt 10-15% overschrijding van de MTR-norm of EC-norm voor prioritaire stoffen en lijst-I stoffen. (De 15 %-grens is afwijkend van de uitgangspunten van de CIW-emissietoets.)
			0	concentratieverhoging aan de grens van de mengzone is minder dan 10% van de bovenstroomse concentratie óf bedraagt minder dan 10% overschrijding van de MTR-norm of EC-norm voor prioritaire stoffen en lijst-I stoffen
	Goede chemische toestand waterlichaam	Voldoet ja/nee	--	Nee, goede chemische toestand is niet bereikt
			0	Ja, goede chemische toestand is bereikt
Thermische waterkwaliteit	Temperatuur-stijging oppervlaktewater	°C	--	verhoging van de oppervlaktewatertemperatuur als gevolg van koelwaterlozing buiten de mengzone meer dan 5 °C
			-	verhoging van de oppervlaktewatertemperatuur als gevolg van koelwaterlozing buiten de mengzone tussen 3 en 5 °C
			0	verhoging van de oppervlaktewatertemperatuur als gevolg van koelwaterlozing buiten de mengzone minder dan 3 °C

Chemische waterkwaliteit

Voor de chemische waterkwaliteit zijn twee toetsen opgenomen. Het principe van deze toets wordt als uitgangspunt gebruikt voor de eerste toetsing (hierna gemakshalve CIW-toets genoemd, zie ook kader in paragraaf 5.4). Omdat van de toekomstige emissies vanaf Maasvlakte 2 geen lozingsdebieten maar wel emissievrachten bekend zijn, wordt alleen getoetst op vrachttoename ten opzichte van achtergrondvrachten. Het principe van de mengzone uit de immissietoets kan hierbij dan niet worden gebruikt. Alhoewel vanwege de hoge debieten van de Nieuwe Waterweg wordt getoetst aan hoge achtergrondvrachten, wordt dit toch gezien als een acceptabele toetsmethode. Daarna zal de KRW-toetsing plaatsvinden indien de immissietoets hiertoe aanleiding geeft.

In eerste instantie wordt in de KRW-toets getoetst op het geen-achteruitgang-beginsel. Indien de toestand van het waterlichaam niet veranderd als gevolg van de emissies, is er voldaan aan dit criterium. In tweede instantie wordt geschat of een stof in 2020 en in 2033 nog boven de norm is. Indien dit voor één stof het geval is, is de goede toestand van het waterlichaam niet bereikt. Hierbij zij nog opgemerkt dat de immissietoets strenger is dan het geen-achteruitgang-beginsel.

Thermische waterkwaliteit

Voor de toetsing van de thermische waterkwaliteit is gebruik gemaakt van de CIW beoordelingssystematiek warmtelozingen, Ministerie van verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, 21 juni 2005. Bij deze beoordeling van de thermische waterkwaliteit wordt er uitgegaan van de volgende criteria:

- een mengzone waarin het warme water uit het lozingspunt zich mengt met het omgevingswater. Voor getijdenhavens geldt, dat aan de rand van deze mengzone de toegestane maximale temperatuur 30°C bedraagt. De mengzone mag slechts 25% van de dwarsdoorsnede beslaan van het watersysteem waarop geloosd wordt;
- buiten de mengzone geldt een maximale opwarming van het oppervlaktewater van 3°C⁶ en een maximale achtergrondtemperatuur van 28°C⁷.

Het mengzone-criterium (maximaal 25% van de doorsnede van het watersysteem mag een temperatuur hebben die hoger is dan 30°C) speelt een ondergeschikte rol bij de beoordeling van de toelaatbaarheid van de thermische lozingen op zowel de huidige Maasvlakte als Maasvlakte 2.

Dit kan worden toegelicht op grond van de volgende overwegingen:

- gezien het feit, dat de opwarming van het koelwater normaliter niet meer bedraagt dan 10°C worden koelwatertemperaturen van meer dan 30°C alleen bereikt bij achtergrondtemperaturen van het ingenomen koelwater van meer dan 20°C. Hiervan kan alleen in de zomer sprake zijn en een dergelijke situatie is veelal kort durend;
- knelpunten zullen pas optreden bij achtergrondtemperaturen die duidelijk boven de 20°C liggen, omdat lozingstemperaturen van meer dan 30°C zijn toegestaan, zolang de afkoeling in de mengzone maar voldoende is. Bovendien is volgens de CIW-richtlijnen één maal per jaar een kortdurende overschrijding (enkele dagen) van de temperatuur aan de rand van de mengzone tot maximaal 32°C toegestaan.

De beoordeling in dit MER betreft om deze redenen de opwarming van de watertemperatuur buiten de mengzone, waarbij de mengzone volgens de beperkte definitie is vastgesteld (zie onderstaand kader).

⁶ Opwarming <3°C ten opzichte van de achtergrondtemperatuur aan de rand van het watersysteem Dit is voor karperachtigen en uitgangspunt van deze beoordeling. Voor schelpdierwater en zalmachtigen liggen de normen strenger: 2°C en 1,5°C.

⁷ Maximum 28°C. Dit is voor karperachtigen en uitgangspunt voor deze beoordeling. Voor schelpdierwater en zalmachtigen liggen de normen strenger: 25°C en 21,5°C).

Beperkte definitie mengzone

De definitie in de CIW-beoordelingssystematiek voor de **mengzone** voor kanalen en getijdenhavens is als volgt: Het deel van het watersysteem (bij een lozingspunt) dat ten gevolge van een warmtelozing op een temperatuur van 30°C (zoet water) of hoger is gebracht. Dit deel moet kleiner dan 25% van de dwarsdoorsnede van de voorliggende waterloop zijn. Dit criterium is erop gebaseerd dat migratie van vissen e.d. door watersystemen slechts beperkt wordt gestoord.

Ruime definitie mengzone

De beheerder kan op basis van specifieke informatie met betrekking tot het watersysteem gemotiveerd kan afwijken van het 25%-criterium. Speciaal hiervoor is nog de opmerking op blz 52, 2e alinea van de CIW-beoordelingsystematiek van belang [ref 2]: 'Uiteraard kan lokaal, mits onderbouwd, een wat gewijzigde invulling aan de mengzone worden gegeven. Bijvoorbeeld als de warmtelozing plaats vindt in een haven. Dan kan bijvoorbeeld een deel van de haven worden aangewezen als mengzone.'

Tabel 9.6 laat zien dat er bij de 'in-uitgang' van de havens (het Beerkanaal) naar de Nieuwe Waterweg de temperatuurstijging als gevolg van de warmtelozing slechts 1,2°C is (TB-scenario 1) en daarmee ruim onder de norm.

Er is weinig tot geen juridische ervaring met deze uitzonderingsregel. Om van deze ruimere definitie gebruik te maken is in ieder geval kennis nodig van:

- de ecologische functies van de havens in de regionale watersystemen (relatie met het achterland);
- gegevens van de huidige ecologische situatie in het waterlichaam Havengebied.

3 BESCHRIJVING ALTERNATIEVEN

3.1 Inleiding

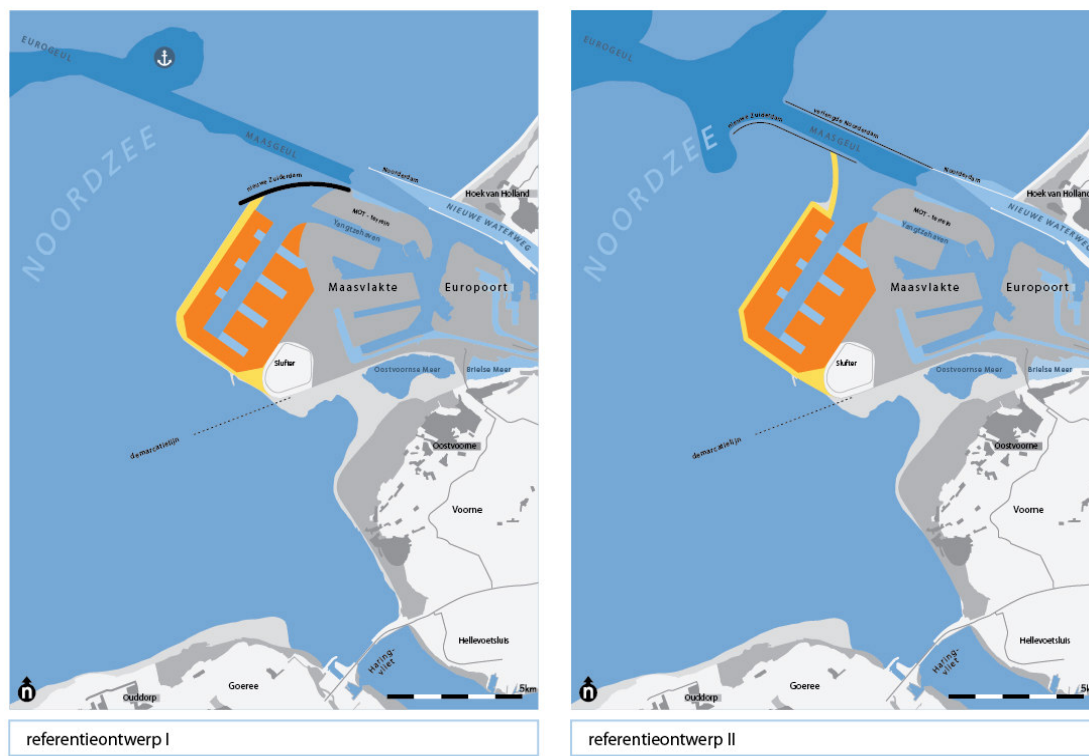
Ten behoeve van het MER Bestemming zijn drie alternatieven ontwikkeld. Het ontwerpproces en de alternatieven zelf komen aan de orde in paragraaf 3.2. De Planologische Kernbeslissing Project Mainport Rotterdam, verder aangeduid met PKB PMR 2006 [ref. 1], stelt eisen aan de bovengrens van de negatieve milieueffecten waaraan de aanleg en de uiteindelijke bestemming van Maasvlakte 2 moet voldoen. Deze maximale milieueffecten zijn in de Strategische Milieubeoordeling Project Mainport Rotterdam, verder aangeduid met SMB PMR 2006 [ref. 13], aan de hand van twee Referentieontwerpen beschreven. In dit hoofdstuk wordt daarom eerst kort aandacht besteed aan deze twee Referentieontwerpen.

3.2 Referentieontwerpen SMB PMR

In de twee Referentieontwerpen van de SMB PMR is de Yangtzehaven voorzien, met aan weerszijden insteekhavens. De vorm van de buitencontour is een afgeleide van de inrichting. De zuid- en westkust bestaan uit zachte zeeweringen. De twee Referentieontwerpen verschillen alleen in de zeevaarttoegang. In Referentieontwerp I maken de zeeschepen gebruik van de huidige havenmond en een nog te realiseren doorsteek via de huidige Maasvlakte. Om de stroming voor de havenmond goed te geleiden, is de noordzijde van variant I voorzien van een gekromde harde zeewering en een stroomgeleidende dam. De doorgetrokken Yangtzehaven heeft een breedte van 500 meter. In Referentieontwerp II wordt de havenmond verlengd en is een directe toegang tot Maasvlakte 2 aanwezig. De Noorderdam wordt verlengd en een nieuwe, stroomgeleidende Zuiderdam aan de landaanwinning wordt aangelegd. In figuur 3.1 zijn beide Referentieontwerpen weergegeven.

De Referentieontwerpen waren niet zozeer bedoeld als operationeel ontwerp, maar waren bedoeld als realistische ontwerpen voor een mogelijk ontwerp van de landaanwinning. Zij laten dan ook zien dat er voor het ontwerp en de uitvoering nog tal van vrijheidsgraden zijn. Voor de zeevaarttoegang, maar ook voor andere ontwerpvariabelen zoals de vorm en oriëntatie van de buitencontour, de wijze waarop Maasvlakte 2 toegankelijk wordt voor de binnenvaart, en de hoofdrichting van Maasvlakte 2.

Figuur 3.1: De Referentieontwerpen uit de PKB PMR



3.3 Alternatieven MER Aanleg

3.3.1 Alternatieven landaanwinning

Voor de landaanwinningsalternatieven is de nog resterende speelruimte relatief beperkt. De 'beslissingen van wezenlijk belang' (bwb's) uit de PKB PMR (2006) zijn hiervoor in sterke mate kaderstellend. Uit een korte terugblik op de bwb's die specifiek de landaanwinning betreffen (bwb's 2 – 9), volgt bovendien dat deze kaderstelling juist in het Doorsteekalternatief en de verkozen faseringsstrategie reeds voor een belangrijk deel haar beslag heeft gekregen.

Het bovenstaande betekent uiteraard niet dat er voor de landaanwinning geen alternatieven meer aan de orde zijn; het betekent wel dat er geen aanleiding is om alternatieven uit te werken die uitgaan van een geheel ander ontwerp dan het Doorsteekalternatief met een buitencontour die meteen op haar eindpositie wordt aangelegd.

Bij de meer gedetailleerde uitwerking van het basisontwerp van het Doorsteekalternatief zijn er vijf bouwstenen waarvoor varianten in aanmerking komen:

- de harde zeewering: opbouw en ligging;
- de zachte zeewering;
- diepte van het havenbassin en de zwaaikommen;
- de terreinhoogte;
- het al dan niet gebruiken van secundaire bouw- en grondstoffen uit de regio Rijnmond.

Behalve naar varianten voor het ontwerp, is ook gekeken naar mogelijkheden om te variëren bij drie bouwstenen van de uitvoering van de aanlegwerkzaamheden:

- de bouwvolgorde van de buitencontour;
- de methode van aanleg van de buitencontour;
- de methode van aanleg van het binnengebied.

Basisalternatief (BA) en Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA)

In de overzichtstabellen 3.1 en 3.2 zijn de in het hoofdrapport MER Aanleg Maasvlakte 2 beschreven basisvarianten en milieuvarianten per bouwsteen geordend. Het Basisalternatief (BA-landaanwinning) is een bundeling van de boxen met basisvarianten per bouwsteen. In de effectvoorspelling is daarbij een bovengrensbepaling gevolgd door per bouwsteen de specifieke basisvariant met de grootste milieubelasting als uitgangspunt te nemen. Het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) bundelt de milieuvarianten.

Tabel 3.1: Overzicht Basisalternatief en MMA – ontwerp landaanwinning

Bouwsteen	Basisalternatief: boxen met basisvarianten per bouwsteen	MMA: milieuvarianten per bouwsteen
Ontwerp harde zeewering	Gebruik van breuksteen, zand, grind en geotextiel in lagen opbouw met als toplaag: - breuksteen of, - betonblokken of - interlocking toplaag elementen (ITE)	Hergebruik secundaire materialen, met name van de te ontmantelen bestaande zeewering
	Noordelijke ligging harde zeewering, of Zuidelijke ligging harde zeewering (Meeuw-variant).	Zuidelijke ligging harde zeewering (Meeuw-variant).
Ontwerp zachte zeewering	A-selectief toepassen van beschikbaar zand (285 - 350 µm)	Selectief toepassen van grovere korrel in een steil profiel (orde 350 µm)
	afsnuiten vanaf NAP -10 meter	afsnuiten vanaf NAP -10 meter
Diepte havenbassin	Minimale diepte van zwaaikommen: NAP -20,0	Maximale interne diepe winning van zand in de zwaaikommen, binnen stabiliteitseisen
	Minimale diepte havenbekkens: NAP -20,0 meter	Interne winning in havenbekkens tot NAP-22m
Terreinhoogte	Terreinhoogte op NAP +6 meter	Terreinhoogte op NAP +5 meter waar mogelijk
Gebruikte secundaire bouw- en grondstoffen	Geen gebruik secundaire bouw- en grondstoffen	Maximaal gebruik van in aanmerking komende secundaire bouw- en grondstoffen

Tabel 3.2 Overzicht Basisalternatief en MMA – uitvoering landaanwinning

Bouwsteen	Basis alternatief: boxen met basisvarianten per bouwsteen	MMA: milieuvarianten per bouwsteen
Bouwwolgorde buitencontour	<ul style="list-style-type: none"> - In dezelfde periode uitbouwen harde en zachte zeewering, met gedeeltelijk verticale fasering - Eerst de uitbouw van de zachte zeewering vanuit het zuiden - Realisatie middels uitbouwen naar het land. 	
Methode van aanleg buitencontour	Volledig vrije keuze in de wijze van aanleggen van de buitencontour (zowel zachte zeewering als harde zeewering)	Zoveel mogelijk klappen van zand .
Methode van aanleg werken aan en binnen de binnencontour	Gangbaar materieel, geen specifieke beperkingen binnen bestaande wet- en regelgeving	

3.3.2 Alternatieven zandwinning

Uit de Richtlijnen voor het MER Aanleg en uit de PKB PMR (2006) volgt dat er bij de zandwinning gekeken moet worden naar variatiemogelijkheden bij drie aspecten:

- inrichting van de putten: hierbij gaat het om de horizontale vorm en oriëntatie van de putten, de diepte ervan, en de steilheid van de puthellingen;
- locatie van de putten: bepaald moet worden op welke plaatsen in het zoekgebied de putten gesitueerd kunnen worden;
- uitvoering: het tempo van de winning is hierbij een belangrijk aandachtspunt; ook het in te zetten materieel speelt een rol.

Bij elk aspect afzonderlijk zijn op voorhand steeds verschillende varianten denkbaar: dieper of minder diep, dichtbij of verder weg, sneller of langzamer, enzovoort. Al dit soort varianten zijn in een vijftal zandwinscenario's gecombineerd. De totstandkoming van deze vijf scenario's wordt beschreven in hoofdstuk 4 van het hoofdrapport MER Aanleg Maasvlakte 2. Het gaat hierbij om een drietal kernvragen:

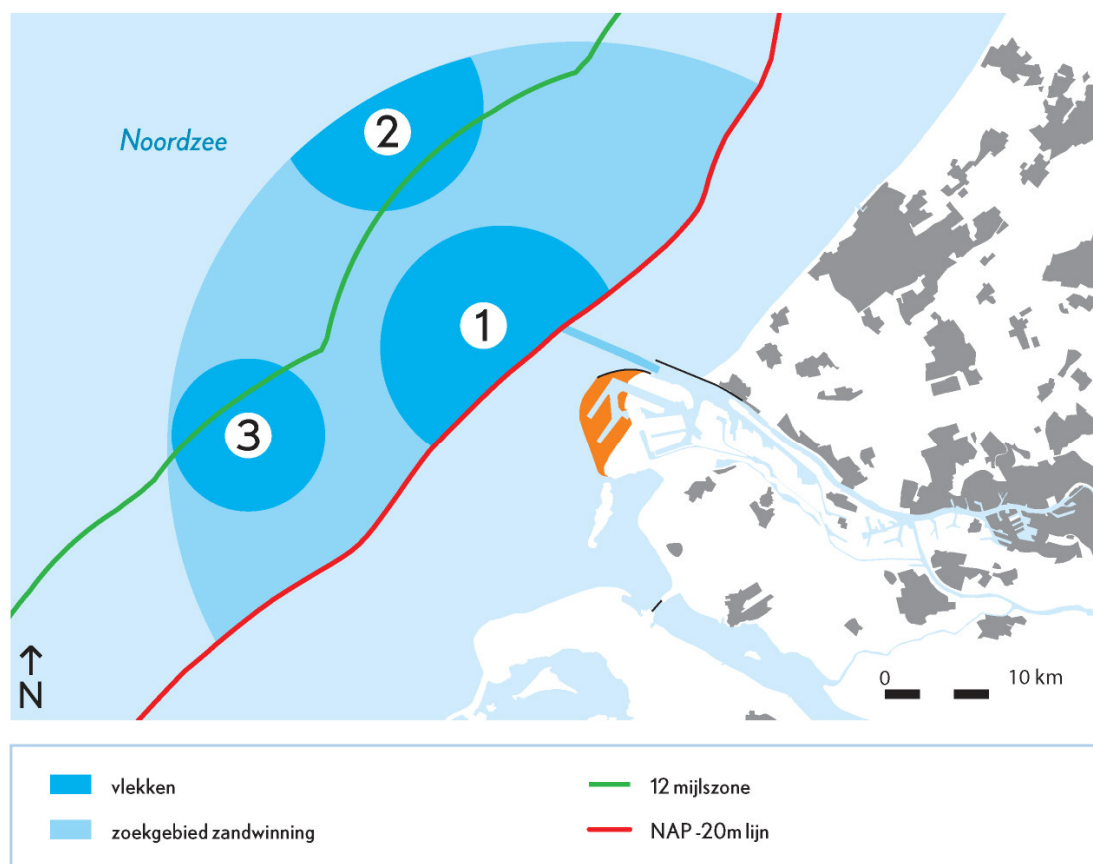
- inrichting: dieper of minder diep? => bandbreedte 10 - 20 meter;
- locatie: dichtbij of verder weg van de Voordelta? => speelveld: vlek 1, vlek 2, vlek 3;
- uitvoering: sneller of langzamer? => bandbreedte: 60 – 150 miljoen m³/jaar.

Toelichting op de locatiekeuze

Omdat de locatiekeuze van wezenlijk belang kan zijn voor de aard en omvang van de effecten, moet in de zandwinscenario's op deze locatiekeuze gevarieerd worden. Gegeven de noodzaak, zoals ook in de Richtlijnen is aangegeven, om het aantal scenario's te beperken, is ervoor gekozen om drie 'vlekken' in het zoekgebied te projecteren. Figuur 3.2 geeft daarvan de positie weer:

- vlek 1 ligt zo dicht mogelijk bij Maasvlakte 2, hetgeen voordelen voor onder meer milieukwaliteit en kosten heeft;
- vlek 2 is primair ingegeven vanuit het streven de slibtoevoer naar (en dus vertroebeling in) de Voordelta zo gering mogelijk te houden;
- vlek 3 is toegevoegd omdat lokaal in het betreffende gebied op grotere diepten zandlagen aanwezig zijn die, na verwijdering van de afdekkende toplaag, in de toekomst eventueel gewonnen kunnen worden om vervolgens als grondstof te dienen voor de bereiding van beton- en metselzand.

Figuur 3.2: Te onderzoeken 'vlekken' zandwinning



In tabel 3.3 zijn de vijf te onderzoeken zandwinsten scenario's gekarakteriseerd.

Tabel 3.3: Te onderzoeken scenario's zandwinning

Profiel	Inrichting: hoe diep?	Locatie: waar?	Uitvoering: hoe snel?
S1a "dichtbij - snel"	10m	4 putten in vlek 1	150 Mm ³ /j
S1b "dichtbij - traag"	10m	4 putten in vlek 1	60 Mm ³ /j
S2 "ver weg - snel"	10m	4 putten in vlek 2	150 Mm ³ /j
S3 "b&m"	10m	3 putten in vlek 1, 1 put in vlek 3	150 Mm ³ /j
S4 "combinatie"	20m	1 put in vlek 1, 1 put in vlek 2	60 Mm ³ /j + vlek 2 van feb-aug + hoppers >1992

* b&m = beton en metselzand

3.4 Alternatieven MER Bestemming

Maasvlakte 2 wordt aangelegd om als haven- en industrieterrein in gebruik te nemen. Het totale oppervlak beslaat een terrein van circa 2.000 hectare. Hiervan kan 1.000 hectare uitgegeven worden aan bedrijven: dit is het netto uitgeefbaar terrein. De resterende oppervlakte wordt benut voor de zeekeringen, de havenbekkens, de vaargeul en de benodigde infrastructuur. Het uitgeefbare terrein gaat ruimte bieden aan

container op- en overslag, chemische en nieuwe industrie en distributie, inclusief de daarbij behorende ondersteunende activiteiten.

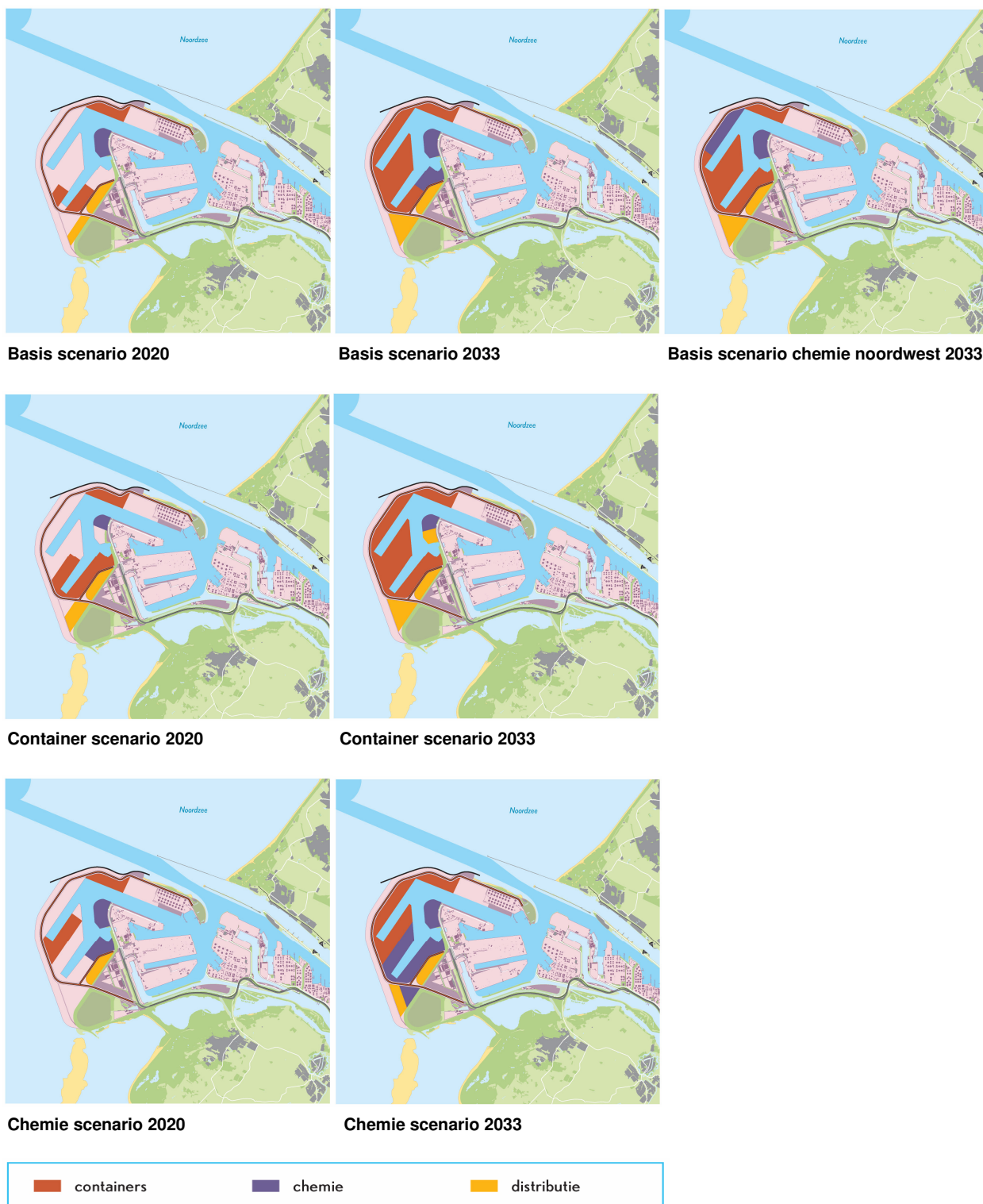
Er is een analyse gemaakt van de meest waarschijnlijke ontwikkeling van de vraag naar terreinen en de meest gunstige manier om de terreinen uit te geven. Deze analyse heeft geleid tot een Basis scenario voor de verdeling van de terreinen over de verschillende bedrijfssectoren. Daarbij is onderscheid gemaakt naar de situaties in de jaren 2020 (gedeeltelijk in gebruik) en 2033 (volledig in gebruik). Omdat de markt continu in ontwikkeling is, is rekening gehouden met een bandbreedte in de vraag naar kavels. Ten opzichte van het Basis scenario is daarom een grotere vraag naar kavels voor chemische en nieuwe industrie (Chemie scenario) of een grotere vraag naar kavels voor containeroverslag (Container scenario) onderscheiden. In het Hoofdrapport en de Bijlage Ontwikkeling alternatieven is een toelichting gegeven op de totstandkoming van de scenario's. In tabel 3.4 is de verdeling van de terreinen voor de verschillende scenario's weergegeven.

Tabel 3.4: Verdeling van terreinen over de verschillende bedrijfssectoren per scenario (in hectare)

	Basis scenario 2020	Basis scenario 2033	Chemie scenario 2020	Chemie scenario 2033	Container scenario 2020	Container scenario 2033
Chemie	165	210	220	470	40	50
Container	217	625	240	420	350	720
Distributie	100	165	60	110	120	230

In figuur 3.3 is de ruimtelijke verdeling van de verschillende bedrijfssectoren op Maasvlakte 2 voor de drie scenario's schematisch weergegeven. Voor het Basis scenario is bovendien een variant weergegeven waarin niet alleen een chemisch cluster in het midden van Maasvlakte 2 is voorzien, maar ook een tweede chemisch cluster in het noordwesten van Maasvlakte 2. Deze variant levert overigens niet voor alle thema's onderscheidende effecten op. Voor de thema's Geluid, Externe veiligheid en dit thema Water zijn de relevante gevolgen van deze variant wel beschreven.

Figuur 3.3: De ruimtelijke verdeling van verschillende bedrijfssectoren op Maasvlakte 2 per scenario



In het MER Bestemming is een ruimtelijk ontwerp voor Maasvlakte 2 onderzocht. Hiertoe is een ontwerpproces doorlopen dat bestond uit vier verschillende stappen en waaruit de alternatieven zijn ontstaan. Tabel 3.5 zet de samenstelling van de alternatieven op een rij.

Stap 1: Ruimtelijke Verkenning (RV)

De eerste stap van het ontwerpproces betrof het uitvoeren van een Ruimtelijke Verkenning (RV). Hiervoor is een eerste ruimtelijk ontwerp gemaakt van het haven- en industriegebied op Maasvlakte 2. In dit ontwerp is rekening gehouden met het Basis scenario voor de door de verschillende bedrijfssectoren ingebruikgenomen terreinen, inclusief de bandbreedte hierin, zoals opgenomen in het Container scenario en het Chemie scenario. Het gaat dus niet om de omvang van de vraag naar terreinen, of de omvang van de uitgifte van terreinen. Van de scenario's zijn de milieueffecten in beeld gebracht. Hierbij is ingegaan op de aspecten die zijn genoemd in de Richtlijnen voor dit MER. De milieueffecten zijn getoetst aan de gestelde randvoorwaarden. Hieruit bleek, dat de milieueffecten voor een aantal thema's niet aan de gestelde randvoorwaarden voldoen.

De conclusie uit de Ruimtelijke Verkenning is dan ook, dat er een aanvullend maatregelenpakket noodzakelijk is om aan de randvoorwaarden te kunnen voldoen. Bovendien is gebleken dat de milieurandvoorwaarden dusdanig zijn, dat niet alle bedrijfssectoren overal op Maasvlakte 2 kunnen worden geplaatst. Dit betekent dat er in de volgende stappen van het ontwerpproces rekening is gehouden met bepaalde beperkingen betreffende de inrichting.

Stap 2: Planalternatief (PA)

De tweede stap van het ontwerpproces bestond uit het formuleren van het benodigde maatregelenpakket om een alternatief samen te stellen waarvan de effecten binnen de milieurandvoorwaarden blijven. Hiertoe is voor de verschillende knelpunten van de Ruimtelijke Verkenning gezien hoe zij worden veroorzaakt en welke oplossingen voorhanden zijn. Door de Ruimtelijke Verkenning aan te vullen met deze maatregelen, is het Planalternatief (PA) ontstaan. Ook hiervan zijn de milieueffecten in beeld gebracht. Deze bleken op alle fronten te voldoen aan de gestelde randvoorwaarden.

Stap 3: Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA)

De milieueffecten van het Planalternatief zijn niet hoger of groter dan in wet- en regelgeving is toegestaan. Er zijn echter diverse mogelijkheden om de milieueffecten op Maasvlakte 2 zelf en in het achterland verder te beperken, zodanig dat zij ruimschoots binnen de gestelde randvoorwaarden vallen. Dit kan door diverse aanvullende maatregelen op te nemen in het Planalternatief. Op deze wijze is het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) tot stand gebracht.

Stap 4: Voorkeursalternatief (VKA)

In de Startnotitie voor MER Bestemming is aangegeven, dat het ontwikkelen van een definitieve inrichtingsvariant als Voorkeursalternatief (VKA) niet aan de orde is, gezien de lange ontwikkelingstijd voor Maasvlakte 2. Aangezien het bestemmingsplan kaderstellend is voor de inrichting van Maasvlakte 2, is het van belang hierin een goede milieuparagraaf op te nemen, die voldoende rechtszekerheid biedt. Daarom is er toch voor gekozen een Voorkeursalternatief te ontwikkelen en te onderzoeken.

Met het Planalternatief en het Meest Milieuvriendelijk Alternatief is aangetoond, dat het inderdaad mogelijk is een duurzaam ingerichte Maasvlakte 2 te realiseren, waarvan de

milieueffecten aan de gestelde randvoorwaarden voldoen. In beide alternatieven is echter een aantal maatregelen opgenomen die niet onder de competentie van Havenbedrijf Rotterdam vallen. Zij kunnen dus niet worden genomen door Havenbedrijf Rotterdam. Hiermee ontstaat een afhankelijkheid bij de realisatie van sommige maatregelen, met name van partijen als het Rijk, de provincie en bedrijven. Om een zo zeker mogelijk pakket van maatregelen te krijgen is de samenstelling van het Voorkeursalternatief besproken met de relevante partijen. Hierbij stonden de maatregelen die nodig zijn om de vereiste luchtkwaliteit te bereiken centraal. Dit heeft ertoe geleid dat in het Voorkeursalternatief uitsluitend maatregelen zijn opgenomen waarvan gebleken is, dat de betrokken partijen bereid zijn deze uit te voeren of te borgen.

Tabel 3.5: Samenstelling van de alternatieven

	Ruimtelijke Verkenning	Planalternatief	Meest Milieuvriendelijk Alternatief	Voorkeursalternatief
RUIMTELIJKE ASPECTEN				
Verdeling bedrijfskavels				
Bandbreedte in de ruimtevraag van bedrijfssectoren: maximaal 720 hectare container op- en overslag, maximaal 470 hectare chemie en maximaal 230 hectare distributie, opgeteld niet meer dan 1.000 hectare	●	●	●	●
Optimale bedrijfslocatie met inachtneming van externe veiligheidsrisico's ter hoogte van het incidenteel intensieve recreatiestrand		●	●	●
Chemiecluster dat aansluit op chemiecluster op huidige Maasvlakte	●	●	●	●
Een tweede chemiecluster in het noord-westen			●	●
Natte ontsluiting				
Doorgestoken Yangtzehaven	●	●	●	●
Yangtzehaven, 2 havenbekkens met oriëntatie zuidwest-noordoost en zwaaikommen	●	●	●	●
Droge ontsluiting				
Hoofdinfrastructuurbundel:				
Doorgetrokken A15, met 2x2 rijstroken en vluchstroken	●	●	●	●
Capaciteitsuitbreiding A15 voor periode tot 2020 en voor periode tot 2033, vast te leggen in Tracébesluit A15	●	●	●	●
Secundaire weg voor langzaam verkeer, tevens recreatie- en calamiteitenroute aan de voet van de zeekering, fietspad op het duin	●	●		
Secundaire weg voor langzaam verkeer, tevens recreatie- en calamiteitenroute én fietspad op het duin			●	●
Spoorweg: hoofdspoor met wacht- of uithaalspoor	●	●	●	●
Ongelijkvloerse kruisingen tussen weg en spoor op Maasvlakte 2			●	
Ruimtereservering voor Interne Transport Baan	●	●	●	●
Transportleidingen voor gevaarlijke stoffen aan de buitenzijde van de bundel direct langs de zeekering	●	●		
Transportleidingen voor gevaarlijke stoffen aan de buitenzijde van de bundel direct langs de zeekering opgenomen in het duinlandschap			●	●

	Ruimtelijke Verkenning	Planalternatief	Meest Milieuvriendelijk Alternatief	Voorkeursalternatief
Overige kabels en leidingen aan de binnenzijde van de spoorweg	•	•	•	•
Kortsluitroute bestaande uit een weg met 2 rijstroken, dubbel spoor, een interne transportbaan, een fietspad en nutsleidingen	•	•	•	•
Overige elementen				
Maximum aantal windturbines op de buitencontour	•			
Maximum aantal windturbines op de harde en zachte zeewering, tot aan het incidenteel intensieve recreatiestrand		•		
Maximum aantal windturbines op de harde zeewering			•	•
Inrichten van 2 uitzichtpunten: 1 landmark en 1 verhoogd duin			•	•
Recreatiestrand voor incidenteel intensief gebruik in het zuidwesten <ul style="list-style-type: none"> • minimaal 5 strandopgangen • ~ 1.500 parkeerplaatsen 	•	•	•	•
Recreatiestrand voor extensief gebruik in het westen <ul style="list-style-type: none"> • 1 á 2 strandopgangen • ~ 50 parkeerplaatsen 	•		•	•
Mogelijkheden voor buitensport op het extensieve recreatiestrand			•	•
Beperkte toegang extensief recreatiestrand voor auto's en een trailerhelling			•	•
Beperkte toegang Slufterstrand			•	•
Beperkte seizoensgebonden horecavoorzieningen bij het incidenteel intensieve strand in het zuidwesten			•	•
Tijdelijke natuur voorkómen		•		
Tijdelijke natuur beheren en registreren				•
Tijdelijke natuur stimuleren			•	
Beeldkwaliteitsplan en geïntegreerd groenbeheer			•	•
Buitencontour als natuurlijk duinlandschap			•	•
Inrichten van stapstenen voor natuurontwikkeling			•	
NIET-RUIMTELIJKE ASPECTEN				
Maatregelen op Maasvlakte 2:				
Technische aanpassingen aan de pijpleidingen ter hoogte van het incidenteel intensieve recreatiestrand		•	•	•
Extra gronddekking op de pijpleidingen ter hoogte van het incidenteel intensieve recreatiestrand		•	•	•
Actieve acquisitie op logistiek van bedrijven			•	•
Actieve acquisitie op stoffen- en energiehuishouding van bedrijven			•	•
Realisatie Chemisch Logistiek Centrum			•	•
Tijdelijk gebruik van braakliggende terreinen			•	•
Lichthinder beperken			•	

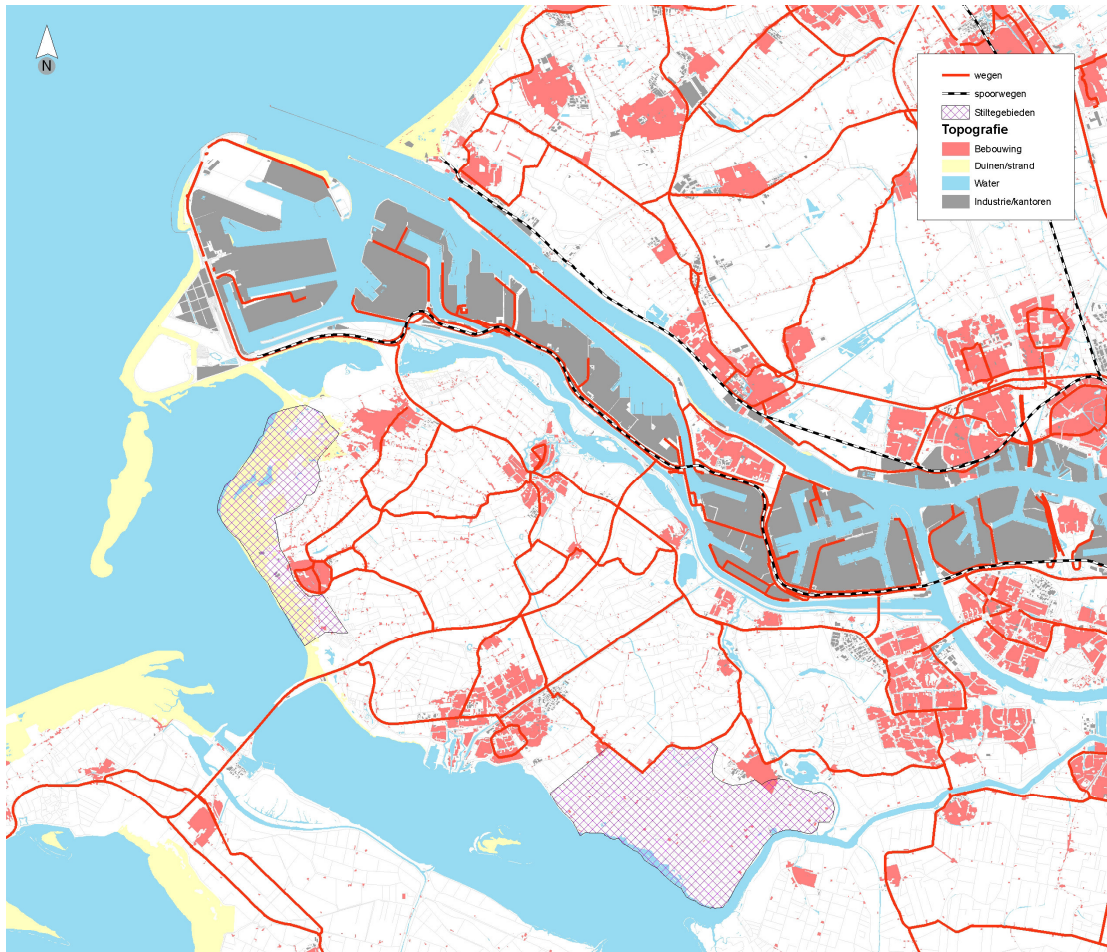
	Ruimtelijke Verkenning	Planalternatief	Meest Milieuvriendelijk Alternatief	Voorkeursalternatief
Maatregelen t.a.v. natte infrastructuur:				
Dynamisch verkeersmanagement binnenvaart op alle vaarwegen: 45% snelheidsreductie (in 2020 en 2033)		●	●	
Dynamisch verkeersmanagement binnenvaart op knelpuntlocaties: 20% snelheidsreductie indien noodzakelijk vanaf 2013 tot uiterlijk 2025 (voor vuile schepen)				●
Keurmerk binnenvaart: 90% reductie PM ₁₀ en 50% reductie NO _x voor 25% van de schepen		●	●	
Verplichting schone motoren binnenvaart: emissiereductie van 20 tot 35%				●
Beperken emissies PM ₁₀ van droge bulk op- en overslag (0% toename emissie) in bestaande haven- en industriecomplex		●	●	
Aanleg spuisluis in het zuidwesten Maasvlakte 2		●		
Beperking koelwaterlozing chemische industrie			●	●
Koelwaterbehoefte chemische bedrijven clustren in het noordwesten van Maasvlakte 2			●	●
25% van chemische bedrijven zonder koelwaterbehoefte			●	●
Gebruik restwarmte			●	●
Verbeteren substraat taluds en kademuren			●	
Verbeteren substraat taluds				●
Maatregelen t.a.v. droge infrastructuur:				
Verhogen externe veiligheid door dynamische rijnsnelheid			●	●
Plaatselijk luchtschermen langs de A15 en A4				●
Beladingsgraad van vrachtwagens: 2,8 TEU/bezoek (in 2033)	●			●
Beladingsgraad van vrachtwagens: 3,2 TEU/bezoek (in 2033)		●	●	
Green Gate concept		●	●	
Afzuiging bij tunnelmonden		●	●	
Aanleg Oranjetunnel			●	
Ladinggates			●	
42% Containervervoer over de weg in 2020, 35% Containervervoer over de weg in 2033	●			●
36% Containervervoer over de weg in 2020, 30% Containervervoer over de weg in 2033		●	●	
Invoeren rekening rijden			●	
OV-transferium op Maasvlakte 2 , sneldienst naar Spijkenisse en andere concentratiegebieden			●	
OV dicht bij het recreatiestrand			●	
Fiets-voetveer tussen Maasvlakte 2 en Hoek van Holland			●	
Vrachtwagenverkeer niet over N218, maar over N57 en A15			●	

4 AANPAK EFFECTBESCHRIJVING

4.1 Studiegebied

Het studiegebied omvat het gebied waar milieueffecten kunnen optreden (figuren 4.1 t/m 4.7).

Figuur 4.1: Studiegebied invloedssfeer milieueffecten water van Maasvlakte 2



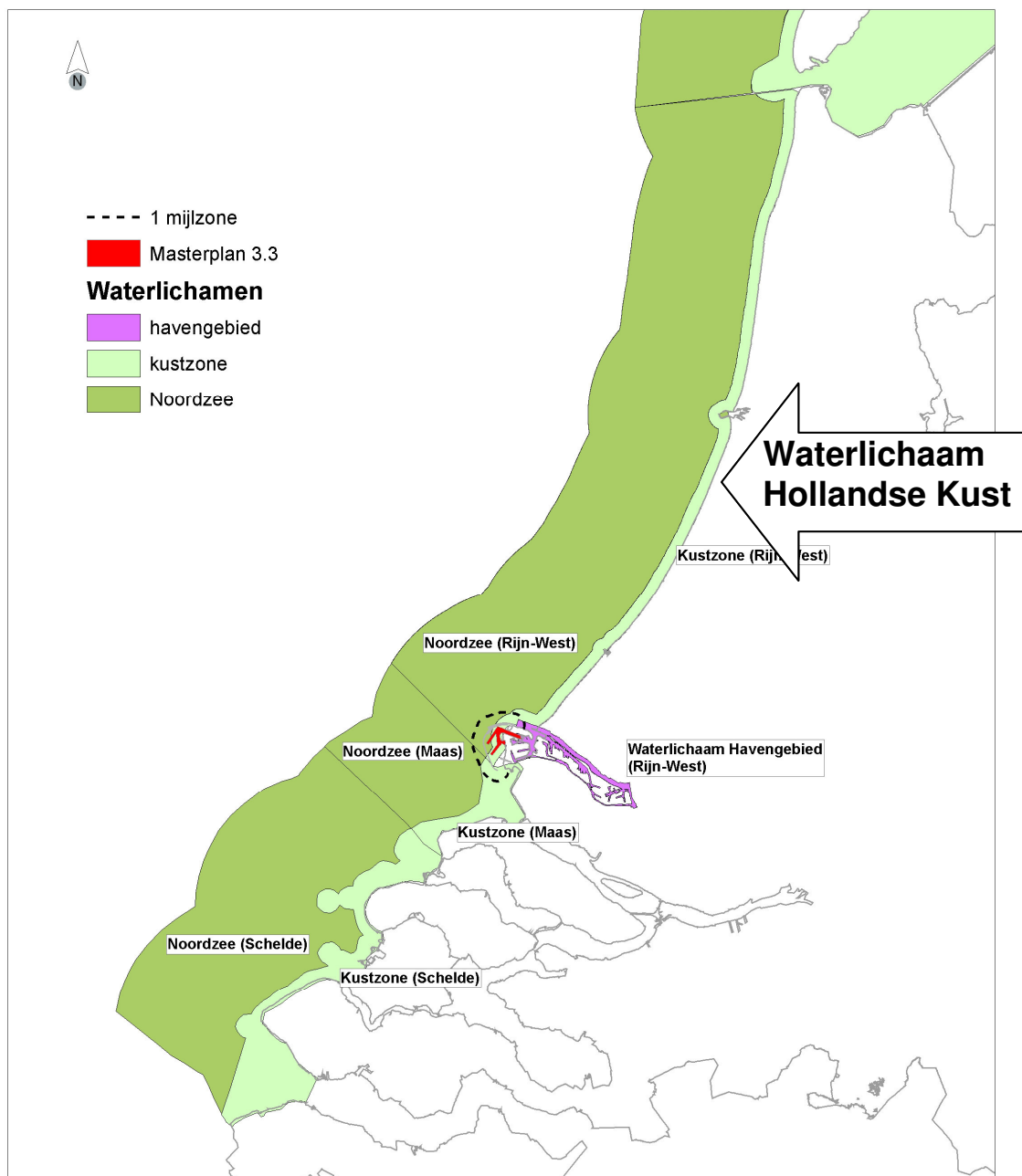
Figuur 4.2: Luchtfoto waterlichaam Havengebied: Nieuwe Waterweg + Calandkanaal + Beerkanaal + Hartelkanaal + nieuwe Yangtzehaven



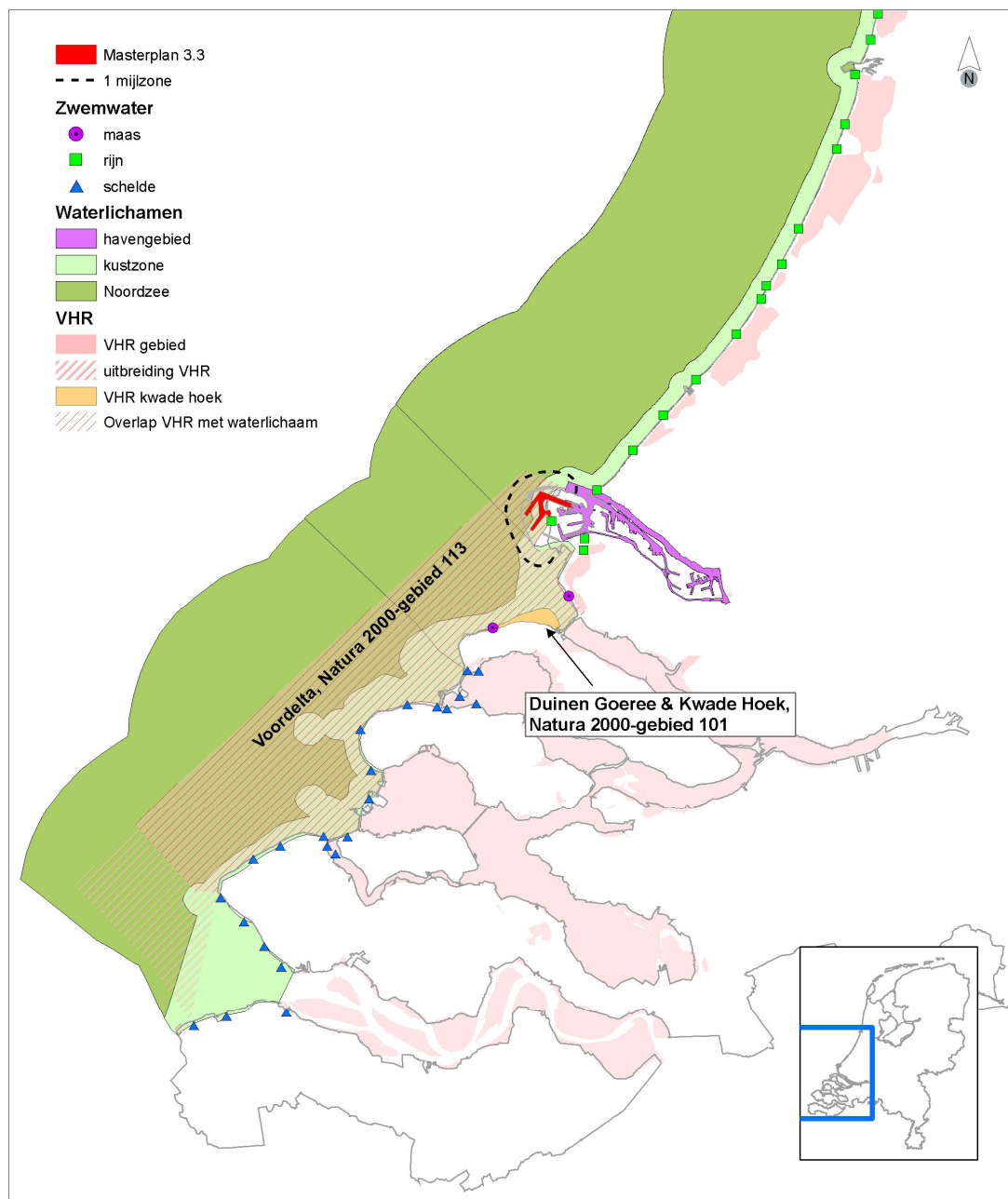
Figuur 4.3: Topografisch beeld waterlichaam Havengebied: Nieuwe Waterweg + Calandkanaal + Beerkanaal + Hartelkanaal + nieuwe Yangtzehaven



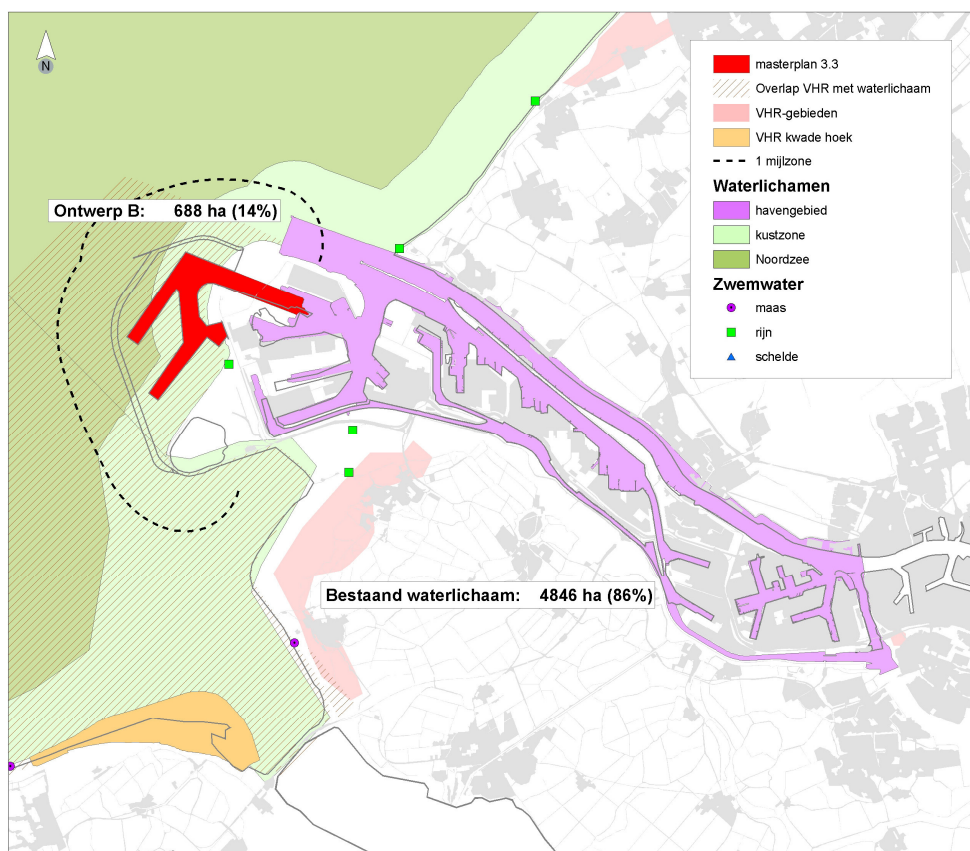
Figuur 4.4: Topografisch beeld waterlichamen Hollandse Kust (Rijnstroomgebied), Kust Maas en Schelde



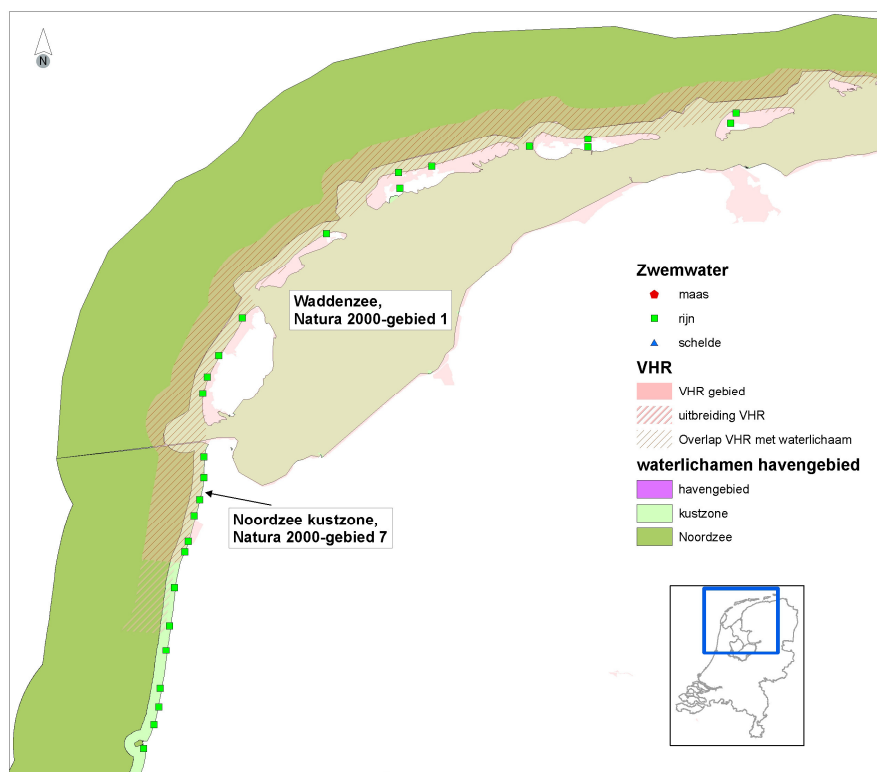
Figuur 4.5: Natura 2000-gebieden en zwemwatergebieden langs de westkust



Figuur 4.6: Natura 2000-gebieden en zwemwatergebieden nabij Maasvlakte 2



Figuur 4.7: Natura 2000-gebieden en zwemwatergebieden langs de noordkust



4.2 Uitgangspunten

4.2.1 Chemische waterkwaliteit

In deze paragraaf worden de uitgangspunten beschreven die gehanteerd zijn voor het bepalen van de effecten van de chemische belasting van oppervlaktewater door de toekomstige activiteiten op Maasvlakte 2. Voor elke activiteit is nagegaan welke stoffen in welke mate het oppervlaktewater belasten. Uitgangspunt bij de analyse is dat de bedrijven die op Maasvlakte 2 komen naar verwachting een afspiegeling zijn van de bedrijven die op dit moment al in de Rotterdamse haven aanwezig zijn (specifieke informatie over bedrijven die mogelijk zich gaan vestigen op Maasvlakte 2 is niet beschikbaar gesteld), te weten chemie, container- en distributiebedrijven. Daarnaast zullen emissies vanuit de scheepvaart en transport op Maasvlakte 2 vergelijkbaar zijn aan nu bekende emissies uit deze sectoren. Dit betekent dat de mogelijk geëmitteerde stoffen vergelijkbaar zijn aan nu bekende geëmitteerde stoffen uit deze bedrijvigheid. Er is zowel gekeken naar de verwachte emissies door punt- en diffuse bronnen als naar de verwachte kwaliteit van het ontvangende oppervlaktewater. Ook is gekeken naar de concentraties die momenteel in de Nieuwe Waterweg voorkomen en de consequenties daarvan voor mogelijke lozingen vanaf Maasvlakte 2.

Concentraties en overschrijdingen

Op het meetpunt Maassluis worden waterkwaliteitsmetingen verricht van 106 stoffen en algemene waterkwaliteitsparameters. Deze lijst met stoffen en meeteenheden mag beschouwd worden als representatief voor de belasting in het achterliggende gebied en geven dus belangrijke informatie over mogelijke lozingen vanaf Maasvlakte 2.

Meetpunt Maassluis

Het meetpunt Maassluis en het meetpunt Lobith aan de grens met Duitsland vormen de meetpunten van Rijkswaterstaat waar zeer veel stoffen gemeten worden. Hiermee kan worden bepaald wat Nederland binnenkomt en wat we er zelf aan toevoegen. Regelmatig wordt bij deze meetpunten geanalyseerd welke stoffen gemeten moeten worden en dus welke stoffen mogelijk gevaar opleveren voor de waterkwaliteit. Dit betekent dat stoffen die niet gemeten worden over het algemeen geacht worden ook niet voor te komen of geen gevaar op te leveren. Er vindt dus een gemotiveerde stofselectie plaats. In tabel 4.1 is een overzicht gegeven van de gemeten stoffen op het meetpunt Maassluis. Daarbij zijn ook de toekomstige EC-normen voor prioritaire stoffen en lijst-I stoffen volgens EU76-464 en de MTR-normen voor overige stoffen vermeld.

Emissie van stoffen die op dit moment de toekomstige norm overschrijden en dit in de toekomst naar verwachting nog steeds zullen doen, zal moeten worden voorkomen om de waterkwaliteitsdoelstellingen niet in gevaar te brengen. Van elke stof die geloosd zou kunnen worden van Maasvlakte 2 kan vervolgens de belasting van het oppervlaktewater berekend worden. Ook kan worden vastgesteld welke vracht van Maasvlakte 2 geëmitteerd zou kunnen worden voordat een stof zijn (toekomstige) norm gaat overschrijden en welke vracht geëmitteerd zou kunnen worden voordat deze stof niet meer voldoet aan de CIW-immisietoets. Op basis van deze informatie kan worden geschat welke stoffen die nu onder de (toekomstige) norm voorkomen na de aanleg van Maasvlakte 2 wel deze norm zullen overschrijden. Tevens kan worden geschat voor welke stoffen de concentratie wel significant toe zal nemen en waardoor de waterkwaliteit wordt bedreigd.

Tabel 4.1: Overzicht van gemeten stoffen op het meetpunt Maassluis in de Nieuwe Waterweg met relevante waterkwaliteitsnormen: concept EC-norm voor KRW-prioritaire stoffen en lijst-I stoffen (EU 76-464) en MTR-normen

Stof	Relevantie	Hoedanigheid	Normen		Eenheid	Stof	Relevantie	Hoedanigheid	Normen		Eenheid
			EC*	MTR					EC*	MTR	
2-(1,1-dimethylethyl)-4,6-dinitrofenol	Overige stoffen	Totaal		0,03	µg/l	Fenthion	Overige stoffen	Totaal		0,003	µg/l
2-(1-methyl-n-propyl)-4,6-dinitrofenol	Overige stoffen	Totaal		0,03	µg/l	Fluorantheen	KRW-prioritair	Totaal	0,1		µg/l
2,4,5-trichloorfenoxyazijnzuur	Overige stoffen	Totaal		9	µg/l	Fosfaat	Overige stoffen	Totaal		0,15	mg/l
1,2-dichloorethaan	KRW-proiritair	Totaal	10		µg/l	Gamma-hexachloorcyclohexaan	KRW-prioritair	Totaal	0,02		µg/l
2,4-dichloorfenoxyazijnzuur	Overige stoffen	Totaal		10	µg/l	Heptachloor	Overige stoffen	Totaal		0,0005	µg/l
2,4-dichloorfenoxypropionzuur	Overige stoffen	Totaal	geen norm		µg/l	Heptenofos	Overige stoffen	Totaal		0,0005	µg/l
2-methyl-4,6-dinitrofenol	Overige stoffen	Totaal	geen norm		µg/l	Hexachloorbenzeen	KRW-prioritair	Totaal	0,01		µg/l
2-methyl-4-chloorfenoxyazijnzuur	Overige stoffen	Totaal		2	µg/l	Hexachloorbutadieen	KRW-prioritair	Totaal	0,1		µg/l
2-methyl-4-chloorfenoxypropionzuur	Overige stoffen	Totaal	geen norm		µg/l	Indeno(1,2,3-c,d)pyreen**	KRW-prioritair	Totaal	0,002		µg/l
Aldrin****	EU 76/464 stof	Totaal	0,005		µg/l	Isoproturon	KRW-prioritair	Totaal	0,3		µg/l
Alfa-endosulfan	KRW-proiritair	Totaal	0,0005		µg/l	Koper	Rijn-relevante stof	Totaal		3,8	µg/l
Alfa-hexachloorcyclohexaan	KRW-proiritair	Totaal	0,002		µg/l			Na filtratie		1,5	µg/l
Ammoniak	Overige stoffen	Opgelost		0,02	mg N/l	Kwik	KRW-prioritair	Totaal	geen norm		µg/l
Anthraceen	KRW-proiritair	Totaal	0,1		µg/l			Na filtratie	0,05		µg/l
Antimoon	Overige stoffen	Totaal		7,2	µg/l	Linuron	Overige stoffen	Totaal		0,25	µg/l
		Na filtratie		0,4	µg/l	Lood	KRW-proiritair	Totaal	geen norm		µg/l
Arseen	Rijn-relevante stof	Totaal		32	µg/l			Na filtratie	7,2		µg/l
		Na filtratie		1	µg/l	Malathion	Overige stoffen	Totaal		0,013	µg/l
Atrazine	KRW-proiritair	Totaal	0,6		µg/l	Methabenzthiazuron	Overige stoffen	Totaal		1,8	µg/l
Bentazon	Overige stoffen	Totaal		64	µg/l	Methobromuron	Overige stoffen	Totaal		10	µg/l
Benzeen	KRW-proiritair	Totaal	8		µg/l	Methyl tolclofos	Overige stoffen	Totaal		0,8	µg/l
Benzo(a)antraceen	Overige stoffen	Totaal		0,03	µg/l	Methylazinfos	Overige stoffen	Totaal		0,012	µg/l
Benzo(a)pyreen	KRW-proiritair	Totaal	0,05		µg/l	Methylparathion	Overige stoffen	Totaal		0,011	µg/l
Benzo(ghi)peryleen**	KRW-proiritair	Totaal	0,002		µg/l	Metolachloor	Overige stoffen	Totaal		0,2	µg/l
Benzo(k)fluorantheen***	KRW-proiritair	Totaal	0,03		µg/l	Mevinfos	Overige stoffen	Totaal		0,002	µg/l
Beta-hexachloorcyclohexaan	KRW-proiritair	Totaal	0,002		µg/l	Molybdeen	Overige stoffen	Na filtratie		4,3	µg/l
Boor	Overige stoffen	Na filtratie		650	µg/l			Totaal		300	µg/l
Cadmium	KRW-proiritair	Totaal	geen norm		µg/l	Naftaleen	KRW-proiritair	Totaal	1,2		µg/l

Stof	Relevantie	Hoedanig heid	Normen		Eenheid	Stof	Relevantie	Hoedanig heid	Normen		Eenheid
			EC*	MTR					EC*	MTR	
		Na filtratie	0,2		µg/l			Totaal	geen norm		µg/l
Chloorfenvinfos	KRW-proirair	Totaal	0,1		µg/l	Nikkel	KRW-proirair	Na filtratie	20		µg/l
Chloorpyrifos	KRW-proirair	Totaal	0,03		µg/l	Nitrilo-tri-azijnzuur	Overige stoffen	Totaal	geen norm		µg/l
Chloridazon	Overige stoffen	Totaal		73	µg/l	Pentachloorbenzeen	KRW-proirair	Totaal	0,0007		µg/l
Cholinesteraseremmer	Overige stoffen	Totaal		0,5	µg/l	Pentachloorfenol	KRW-proirair	Totaal	0,4		µg/l
Chroom	Rijn-relevante stof	Totaal		84	µg/l	Primicarb	Overige stoffen	Totaal		0,09	µg/l
		Na filtratie		8,7	µg/l	Pyrazofos	Overige stoffen	Totaal		0,04	µg/l
Chryseen	Overige stoffen	Totaal		0,9	µg/l	Simazine	KRW-proirair	Totaal	1		µg/l
Cobalt	Overige stoffen	Totaal		3,1	µg/l	Som 24DDT en 44DDT	EU 76/464 stof	Totaal	0,025		µg/l
		Na filtratie		0,2	µg/l	Tetrachlooretheen	EU 76/464 stof	Totaal	10		µg/l
Coumafos	Overige stoffen	Totaal		0,7	µg/l	Tetrachloormethaan	EU 76/464 stof	Totaal	12		µg/l
Diazinon	Overige stoffen	Totaal		37	µg/l	Tin	Overige stoffen	Totaal		220	µg/l
Dieldrin****	EU 76/464 stof	Totaal	0,005		Na filtratie				0,2	µg/l	
Dimethoaat	Rijn-relevante stof	Totaal		23	µg/l	Triazofos	Overige stoffen	Totaal		0,032	µg/l
Dimethyl-dichloorvinylfosfaat	Overige stoffen	Totaal	geen norm		µg/l	Tributyltin	KRW-proirair	Totaal	0,2		ng/l
Disulfoton	Overige stoffen	Totaal		0,082	µg/l	Trichlooretheen	EU 76/464 stof	Totaal	10		µg/l
Diuron	KRW-proirair	Totaal	0,2		µg/l	Trichloormethaan	KRW-proirair	Totaal	2,5		µg/l
Endrin****	EU 76/464 stof	Totaal	0,005		µg/l	Trifluraline	KRW-proirair	Totaal	0,03		µg/l
Ethoprofos	Overige stoffen	Totaal		0,063	µg/l	Vanadium	Overige stoffen	Totaal		5,1	µg/l
Ethylazinfos	Overige stoffen	Totaal		0,011	µg/l			Na filtratie		4,3	µg/l
Ethylparathion	Overige stoffen	Totaal		0,002	µg/l	Vluchtig organisch gebonden halogenen	Overige stoffen	Totaal		5	µg Cl/l
Fenanthreen	Overige stoffen	Totaal		0,3	µg/l	Zink	Rijn-relevante stof	Totaal		40	µg/l
Fenitrothion	Overige stoffen	Totaal		0,009	µg/l			Na filtratie		9,4	µg/l

* jaargemiddelde voor overgangs-, kust- en territoriale wateren

** somnorm van benzo(g,h,i)peryleen en indeno(1,2,3-c,d)pyreen

*** somnorm van benzo(b)fluorantheen en benzo(k)fluorantheen

**** somnorm van aldrin, dieldrin, endrin en isodrin

Als toekomstige emissiebronnen op Maasvlakte 2 zijn de volgende categorieën in beschouwing genomen:

- chemie;
- wegverkeer;
- spoorwegverkeer;
- scheepvaart (zee- en binnenvaartschepen);
- waterbodems.

De belasting van oppervlaktewater is hieronder per emissiebron beschreven.

Belasting vanuit chemie

Voor chemie is uitgegaan van de emissiegegevens uit 2002/2003 zoals bekend bij RWS-RIZA⁸ en opgenomen in de landelijke Emissieregistratie (ERC). Daartoe zijn de emissies door de sector chemie van alle stoffen waarover gegevens beschikbaar waren meegenomen. Het gaat hier om emissie van alle middelgrote en grote chemiebedrijven, die vallen onder het Milieujaarverslag of onder convenant en die na eigen zuivering direct op oppervlaktewater lozen. Per stof zijn de emissies (in kg per jaar) opgeteld en gedeeld door het aantal bedrijven, voor het jaar 2002 (88 stuks) en 2003 (87 stuks). De zo berekende emissie per stof voor een 'gemiddeld chemisch bedrijf' is gemiddeld over 2002 en 2003⁹. Om na te gaan wat de gemiddelde oppervlakte van een chemiebedrijf in Nederland is, is contact opgenomen met VNCI, de branchevereniging van chemiebedrijven. Aangezien deze instantie dit oppervlak niet kon geven, is er voor de emissieberekeningen in overleg met deskundigen van RWS-RIZA⁸ vanuit gegaan dat een gemiddeld chemisch bedrijf een ruimtebeslag kent van 100 hectare (1 km²). Aldus zijn emissiekentallen voor de chemiesector verkregen, die uitgedrukt zijn in kg per km² per jaar.

Belasting vanuit wegverkeer

Voor wegverkeer is uitgegaan van de gesommeerde ERC-emissiegegevens voor urbaan en niet-urbaan verkeer voor het gebied Maasvlakte en Maasmonding in 2002.

Belasting vanuit spoorwegverkeer

Op de scheiding van de huidige Maasvlakte en Maasvlakte 2 is een nieuw spooreplacement voorzien. Spoorwegverkeer is tot aan dit emplacement elektrisch en daarna op Maasvlakte 2 op diesel. In de landelijke Emissieregistratie zijn geen directe of indirecte emissies door dieseltreinen naar water opgenomen. Mede omdat er naar verwachting geen of weinig spoorsloten zullen komen waarop emissie van dieseltreinen eventueel plaats zou vinden, is er voor dit MER vanuit gegaan dat spoorwegverkeer het oppervlaktewater op en rond Maasvlakte 2 niet zal gaan belasten.

Belasting vanuit scheepvaart

Voor zeescheepvaart zijn van de emissiefactoren gehanteerd zoals genoemd in het werkdocument 'Uitloging van zeeschepen in havens' van RWS-RIZA [ref. 14]. Voor binnenvaartschepen van de emissiefactoren zoals vermeld in het rapport 'Emissies van bilgewater en schroefasvet' [ref. 15] van Inspectie Verkeer en Waterstaat uit 2005.

⁸ Gegevens van RWS-RIZA ontvangen op 22 februari 2006.

⁹ Er is gerekend met een gemiddelde samenstelling van chemiebedrijven omdat er geen gegevens beschikbaar zijn gekomen over de werkelijke invulling van Maasvlakte 2.

Belasting uit waterbodems

Bij de vaststelling van potentiële emissiebronnen is ook nagegaan in hoeverre waterbodems door nalevering van stoffen het oppervlaktewater bij ingebruikname van Maasvlakte 2 in de toekomst kunnen belasten. Een nadere beschouwing leert dat:

- De toekomstige waterbodems op Maasvlakte 2 naar verwachting schoon zijn. Bij toepassing van best beschikbare zuiveringstechnieken (BBT) – te zijner tijd geregeld in de betreffende Wvo-vergunningen - raken deze waterbodems ook niet verontreinigd.
- Nalevering wel een rol speelt in de wijdere regio, maar niet in het gebied van Maasvlakte 2. Eventuele nalevering in de regio zal met de hoofdstroom meegaan en evenals nalevering via rivierbodems niet in het gebied van Maasvlakte 2 terecht komen. Zoals hiervoor al is aangegeven is de bodem ter plaatse van Maasvlakte 2 schoon en zal dat, mede door getijdenwerking, naar verwachting ook blijven.
- In geval van een calamiteit is de veroorzaker volgens de Wet Milieubeheer (WM) verplicht deze aangetaste bodem terstond te saneren.
- De baggerspecie die in de regio van Maasvlakte 2 en dus straks ook op Maasvlakte 2 zelf wordt gebaggerd een zodanige kwaliteit heeft dat deze op zee mag worden gestort. Aangenomen mag worden dat het baggeren zelf op Maasvlakte 2 geen effect heeft op de waterkwaliteit.

Om voorgaande redenen wordt nalevering van stoffen vanuit waterbodems in dit rapport verder niet in beschouwing genomen.

Overige uitgangspunten belastingen

Ontvangend oppervlaktewater

Uitgangspunt is dat er geen rechtstreekse lozingen op de Noordzee plaats vinden, maar dat lozing alleen gebeurt op binnenhavens van Maasvlakte 2 die in verbinding staan met het Beerkanaal, Calandkanaal en Nieuwe Waterweg. Deze drie kanalen vormen samen, met de nieuw te maken, verlengde Yangtzehaven, één waterlichaam Havengebied, dat als overgangswater wordt beschouwd. De geloosde stofvrachten zullen worden getoetst aan de verwachte waterkwaliteit van dat waterlichaam in 2015, 2020 en 2033 waarbij de waterkwaliteit van de Nieuwe Waterweg zoals in 2003 gemeten op meetpunt Maassluis als uitgangspunt is genomen.

Goede chemische toestand in 2015 (KRW-eis)

De KRW legt als verplichting onder meer op dat in 2015 waterlichamen in de EU een goede chemische toestand moeten hebben. Onder voorwaarden kan nog 2 maal 6 jaar uitstel verkregen worden. Bij het vaststellen van de effecten van de toekomstige bestemmingen van Maasvlakte 2 op de kwaliteit van het ontvangende oppervlaktewater wordt in dit rapport uitgegaan van de jaren 2020 en 2033. Dit is gebaseerd op de verwachting dat na de aanleg van Maasvlakte 2 in 2012, pas in 2020 de bestemmingen volledig zijn gerealiseerd. Daarom is de inrichting van Maasvlakte 2 met de voorgenomen bestemmingen in 2015 nog niet compleet en de belasting van op oppervlaktewater navenant lager. Anders gesteld, alternatieven die in 2020 aan de KRW-eisen voldoen zullen dat naar verwachting in 2015 ook al doen.

Selectie relevante chemische stoffen

Om de effecten op oppervlaktewater van toekomstige lozingen in de verschillende alternatieven van Maasvlakte 2 in beeld te brengen is uitgegaan van de stoffen zoals genoemd de 'Notitie te hanteren chemische doelstellingen in verkenning van maatregelen' van RWS-RIZA [ref. 16]. Volgens deze notitie kunnen bij het ontbreken van

specifieke kennis over de te vestigen bedrijven, de volgende 188 stoffen worden onderscheiden:

- 38 prioritair (gevaarlijke) stoffen volgens bijlage X van de KRW;
- 9 EU-genormeerde stoffen uit 76/464/EG richtlijnen;
- 15 internationaal geselecteerd Rijnrelevante stoffen;
- 126 overige stoffen waarvoor in 2004 de Ministeriële regeling milieukwaliteitseisen is vastgesteld. In deze lijst zijn verder ook nog kwaliteitseisen opgenomen voor een aantal prioritaire en Rijnrelevante stoffen.

Voor een complete lijst van deze 188 stoffen wordt verwezen naar annex 3.

Niet alle hiervoor genoemde stoffen zullen bij de voorziene bestemmingen van Maasvlakte 2 geloosd worden. Om tot een definitieve lijst van te beschouwen stoffen te komen is het volgende gedaan:

- a. 9 prioritaire bestrijdingsmiddelen (alachloor, atrazine, chloorfenvinvos, chloorpyrifos, diuron, endosulfan, isoproturon, simazine en trifuralin) zijn niet meegenomen omdat deze als prioritaire stoffen gebruikt worden in de landbouw. Landbouw vormt geen onderdeel van de inrichting van Maasvlakte 2 en in de nabije toekomst worden deze stoffen niet meer geproduceerd en gebruikt¹⁰ [ref. 17];
- b. de 10 prioritaire stoffen antraceen, benzo(a)pyreen, benzo(k)fluorantheen, C10-C13 chlooralkanen, DEHP, gebromeerde difenylethers, naftaleen, nonyl- en octylfenolen en pentachloorfenol zijn niet meegenomen. Emissies van C10-C13 chlooralkanen, DEHP, gebromeerde difenylethers en pentachloorfenol zullen door de beschouwde emissiebronnen op Maasvlakte 2 naar verwachting niet optreden. Antraceen, benzo(a)pyreen, benzo(k)fluorantheen, naftaleen, nonyl- en octylfenolen zijn door de branchevereniging VNCI¹¹ van de chemische industrie als mogelijke probleemstoffen gekenmerkt. Emissiecijfers van deze stoffen zijn echter niet bekend. Hoewel emissies van individuele PAK-verbindingen naar verwachting door chemiebedrijven en wegverkeer op Maasvlakte 2 zullen optreden, zijn er voor deze stofemissies bij gebrek aan informatie alleen emissiekentallen voor fluorantheen door chemie en voor de stofgroep PAK6 van Borneff¹² voor beide brontypen vast te stellen;
- c. Van de onder b genoemde stoffen, met uitzondering van nonyl- en octylfenolen, zijn echter wel de huidige concentraties in de Nieuwe Waterweg bekend. Voor deze stoffen is aangegeven of zij de normen overschrijden en zo niet, welke vracht er vanaf Maasvlakte 2 nodig zou zijn om de normen te overschrijden. Op deze wijze is in te schatten of er een risico op overschrijden door lozingen van Maasvlakte 2 is. Omdat het hier om een inschatting gaat, zijn hiervoor niet de uitgangspunten van de CIW-immisietoets gehanteerd, die hier strikt genomen voor gelden;
- d. 6 van de 9 stoffen van de EU-richtlijn 76/464/EG, te weten p-p-DDT, som DDT, aldrin, dieldrin, endrin en isodrin zijn niet meegenomen, omdat ook hiervoor geldt dat emissies door de beschouwde emissiebronnen op Maasvlakte 2 naar verwachting niet optreden. Van de 76/464-stoffen zijn tetrachloorkoolstof, trichlooretheen en tetrachlooretheen wel meegenomen omdat deze door chemiebedrijven naar verwachting zullen worden geloosd;
- e. 11 van de 15 Rijnrelevante stoffen zijn niet meegenomen omdat emissies door de beschouwde emissiebronnen op Maasvlakte 2 niet optreden. Het gaat hier om de stoffen bentazon, chloortoluron, dichloorvos, dichloorprop, dimethoaat, mecoprop,

¹⁰ Dit is ondermeer geregeld in het Convenant Bestrijdingsmiddelen tussen de overheid en de Landbouwsector

¹¹ VNCI, 3 februari 2006

¹² PAK6 van Borneff: benzo[a]pyreen, benzo[ghi]peryleen, benzo[b]fluoranteen, benzo[k]fluoranteen, fluoranteen, indeno[1,2,3-cd]pyreen

MCPA, 4-chlooraniline, ammonium-N, dibutylinverbindingen, en PCB's. De overige vier Rijnrelevante stoffen arseen, chroom, koper en zink worden naar verwachting wel vanaf Maasvlakte 2 geloosd.

Een totaal van 36 stoffen valt hiermee af. Voor de berekeningen van de toekomstige concentraties in het waterlichaam Havengebied resteren er dus 152. Met behulp van de landelijke Emissieregistratie (ERC) is vastgesteld dat daarvan in de toekomst vanaf Maasvlakte 2 101 stoffen niet op oppervlaktewater geloosd zullen gaan worden dan wel niet in de ERC als stof zijn opgenomen.

Uiteindelijk is een lijst met 51 stoffen geselecteerd die vanuit de emissiebronnen chemie het oppervlaktewater belasten: zie tabel 4.2. In deze tabel is ook aangegeven welke stoffen er volgens de ERC door het wegverkeer en zee- en binnenvaart worden geëmitteerd. Over emissies uit de bronnen wegverkeer en scheepvaart bleken in de ERC geen gegevens beschikbaar te zijn van andere stoffen dan welke geloosd worden door chemie.

Tabel 4.2: Eerste selectie van stoffen

Stof	Prioritair (x) en prioritair gevaarlijk (xx)	Rijn-relevant	76/464 lijst	Emissiebron		
				Chemie	Weg-verkeer	Scheep-vaart
Status	Toekomstig toetsingskader	Toekomstig toetsingskader	Vigerend toetsingskader			-
1. 1,1,1-trichloorethaan				x		
2. 1,1,2-trichloorethaan				x		
3. 1,1-dichloorethaan				x		
4. 1,2-dichloorethaan	X			x		
5. 1,3,5,-trichloorbenzeen	Xx			x		
6. aluminium				x		
7. antimoon				x		
8. arseen		x		x		
9. barium				x		
10. benzeen	X			x		
11. cadmium	Xx			x	x	
12. chloorbenzenen				x		
13. chloride				x		
14. chroom		x		x		
15. cobalt				x		
16. cyanide				x		
17. CZV				x		
18. dichloorbenzenen				x		
19. dichloormethaan	X			x		
20. dioxine				x		
21. dithiocarbamaat				x		
22. EOCl				x		
23. ethylbenzeen				x		
24. fenol				x		
25. fluorantheen	X			x		

Stof	Prioritair (x) en prioritair gevaarlijk (xx)	Rijn-relevant	76/464 lijst	Emissiebron		
				Chemie	Weg-verkeer	Scheep-vaart
Status	Toekomstig toetsingskader	Toekomstig toetsingskader	Vigerend toetsingskader			
26. fluoride		x		x		
27 fosfor-totaal				x		
28. hexachloorbenzeen	Xx			x		
29. hexachloorbutadieen	xx			x		
30. hexachloorcyclohexaan	xx			x		
31. isopropylbenzeen				x		
32. koper		x		x	x	Zee-schepen
33. kwik	xx			x		
34. lood	x			x	x	Binnen-vaart
35. MAK				x		
36. minerale olie				x		
37. molybdeen				x		
38 nikkel	x			x		
39. organotin	xx			x		Zee-schepen
40. PAK (6 van Borneff) ¹³	xx			x	x	Binnen-vaart
41. stikstof-totaal				x		
42. styrene				x		
43. sulfaat				x		
44. tetrachlooretheen			x	x		
45. tetrachloormethaan			x	x		
46. toluen				x		
47. trichloorbenzeen	xx			x		
48. trichlooretheen			x	x		
49. trichloormethaan	X			x		
50. xyleen				x		
51. zink		x		x	x	Binnen-vaart

Bij nadere beschouwing van deze 51 stoffen in tabel 4.2 is gebleken dat:

- 1,3,5-trichloorbenzeen (nr. 5) al in de stofgroep trichloorbenzeen zit en op meetpunt Maassluis (zie kader paragraaf 4.2.1) niet apart wordt gemeten¹⁴;

¹³ PAK 6 van Borneff zijn benzo[a]pyreen, benzo[ghi]peryleen, benzo[b]fluoranteen, benzo[k]fluoranteen, fluorantheen, indeno[1,2,3-cd]pyreen. Fluorantheen staat ook apart in lijst van 17 stoffen omdat daarvan als enige PAK-verbinding de emissievrachten van chemie beschikbaar zijn.

¹⁴ Di-chloormethaan en tri-chloorbenzeen zijn van de groep van prioritaire stoffen in 2004 en 2005 op meetpunt Maassluis als enige prioritaire stof niet gemeten. RWS Zuid Holland gaf desgevraagd aan dat alle prioritaire stoffen vanaf 2005 in KRW verband wel gemeten zullen worden. Toetsing van deze stoffen aan de huidige waterkwaliteit is daarom (nu) niet mogelijk.

- chloride (nr. 3) als mogelijke emissiestof niet relevant is, omdat lozing op brak water plaats heeft;
- er geen meetgegevens zijn voor aluminium (nr.6), chloorbenzenen (nr.12), cyanide (nr.16), CZV (nr.17), dioxine (nr.20), dithiocarbamaat (nr.21), EOCI (nr.22), fenol (nr.24), MAK (monocyclische aromatische koolwaterstoffen) en minerale olie (nr.36). Voor deze 10 stoffen zijn momenteel ook geen waterkwaliteitseisen van kracht;
- ten slotte zijn er nog eens 15 stoffen waarvan wel waterkwaliteitsnormen maar geen gemiddelde concentraties beschikbaar zijn. Deze 15 stoffen zijn in tabel 4.2 cursief weergegeven.

Van in totaal 27 stoffen uit tabel 4.2 zijn daarom geen (gemiddelde) concentraties in de Nieuwe Waterweg bekend. Daarmee komt het te beschouwen aantal op 24 toetsbare stoffen waaronder één stofgroep (PAK6) die zijn weergegeven in tabel 4.3.

Tabel 4.3: In beschouwing genomen, toetsbare stoffen

Stof	Prioritair (x) en prioritair gevaarlijk (xx)	Rijn- relevant	76/464 lijst	Emissiebron		
				Chemie	Wegverkeer	Scheep- vaart
1. 1,2-dichloorethaan	x			x		
2. antimoon				X		
3. arseen		X		X		
4. benzeen	x			X		
5 cadmium	xx			X	X	
6. chroom		X		X		
7. cobalt				X		
8. fluorantheen	x			X		
9. fosfor-totaal				X		
10. hexachloorbenzeen	xx			X		
11. hexachloorbutadieen	xx			X		
12. hexachloorcyclohexaan	xx			X		
13. koper		X				
14. kwik	xx			X		
15. lood	x			X	X	binnenvaart
16. molybdeen						
17. nikkel	x			X		
18. organotin	xx			X		Zee- schepen
19. PAK (6 van Borneff)	xx			X	X	binnenvaart
20. tetrachlooretheen			x	X		
21. tetrachloormethaan			x	X		
22. trichlooretheen			x	X		
23. trichloormethaan	x			X		
24. zink		X		X	X	binnenvaart

Van de 24 aandachtstoffen uit tabel 4.3 is nagegaan in welke mate deze het oppervlaktewater zullen gaan belasten als gevolg van ingebruikname van Maasvlakte 2 (zie hoofdstuk 5).

Waterkwaliteitsscenario's

Voor de meeste stoffen geven de riviervrachten de laatste jaren een vrij stabiel beeld. Een sterke emissiereductie zoals in de chemiesector in de periode van 1993 – 2003 wordt de laatste jaren niet waargenomen. Een goede prognose is lastig omdat er veel maatregelen zijn die bijdragen aan vermindering van stofemissies, zoals de Europese IPPC-richtlijn [ref. 18], Europese KRW-eisen, Europese nitraatrichtlijn, evenwichtsbemesting en toepassing van de best beschikbare technieken (BBT). Deze regelingen gelden niet alleen voor Nederland maar ook voor de andere landen in het stroomgebied van de Rijn. Om die reden is in overleg met RIZA een realistische bandbreedte bepaald, waarbij als 'worst-case' is uitgegaan van een nul-reductie en als 'best case' is uitgegaan van een emissiereductie van 25% in 2020 en van 50% in 2033.

Bij het vaststellen van de effecten van toekomstige lozingen vanaf Maasvlakte 2 op de waterkwaliteit van de Nieuwe Waterweg wordt getoetst aan de concentraties in de Nieuwe Waterweg voor deze twee situaties:

1. worst case waterkwaliteitsscenario: waarbij de concentraties in 2020 en 2033 niet verbetert is ten opzichte van 2004. In deze situatie is er wel van uitgegaan dat de waterkwaliteit van de Nieuwe Waterweg aan de dan geldende KRW-norm voldoet. Voor stoffen die in 2004 de EC-normen of MTR-normen overschrijden wordt er bij de toetsing van uitgegaan dat hun concentraties in 2020 en 2033 even hoog zijn als hun normen;
2. best case waterkwaliteitsscenario: waarbij de concentraties in 2020 met 25% en in 2033 met 50% zijn afgenomen ten opzichte van 2004. Deze reducties zijn als 'best guess' in overleg met RWS-RIZA aangenomen. Ook in deze situatie geldt dat de concentraties van die stoffen die ondanks deze reducties in 2020 en 2033 de EC-normen of MTR-normen overschrijden bij toetsing gelijk worden gesteld aan die normen.

Emissiescenario's en kentallen

Voor de verschillende emissiebronnen zijn emissiekentallen naar het oppervlaktewater vastgesteld voor de jaren 2020 en 2033. Na overleg met het RWS-RIZA is daarbij uitgegaan van twee emissiescenario's:

- a. worst case emissie: waarbij er in de peiljaren 2020 en 2033 geen reducties in emissievrachten ten opzichte van 2003 zijn opgetreden;
- b. best case emissie: waarbij er voor de peiljaren 2020 en 2033 50% emissiereductie door chemie, scheepvaart en wegverkeer ten opzichte van 2003 heeft plaatsgevonden. Deze reductie is als 'best guess' in overleg met RWS-RIZA aangenomen. Omdat er voor de toekomstige emissies van organotin door scheepvaart goede literatuurgegevens beschikbaar zijn, zijn deze gegevens gebruikt voor dit emissiescenario in plaats van de 50% emissiereductie.

Voor deze twee emissiescenario's is gerekend met gemiddelde emissies van chemiebedrijven. In een gevoeligheidsanalyse in hoofdstuk 11 zijn maximale emissies door chemiebedrijven verondersteld (dit wordt aangeduid met het maximale emissiescenario).

In de tabellen 5.3a en 5.3b zijn de aldus vastgestelde kentallen per emissiebron voor beide emissiescenario's (a en b) in 2020 en 2030 weergegeven. In deze tabellen zijn specifiek voor de chemiebedrijven de gemiddelde emissies opgenomen, zoals aanwezig in de Emissieregistratie en aangeleverd door RWS-RIZA (zie ook tekstkader).

Tabel 5.3a: Kentallen emissies naar water in 2020 en 2033 chemische toestand

Stof	Worst case emissiescenario a: in 2020 en 2033 geen emissiereductie ten opzichte van 2003			Best case emissiescenario b: in 2020 en 2033 50% emissiereductie ten opzichte van 2003		
	Chemie (kg/km ² .jr)	Wegverkeer (g/km ² .jr)	Scheepvaart (g/schip)	Chemie (kg/km ² .jr)	Wegverkeer (g/km ² .jr)	Scheepvaart (g/schip)
GEMIDDELDE EMISSIES						
1. 1,2-dichloorethaan	14,1			7,1		
2. benzeen	0,13			0,065		
3. cadmium	1,39	0,025		0,7	0,012	
4. fluorantheen	0,017			0,009		
5. hexachloorbenzeen	0,0007			0,00035		
6. hexachloorbutadieen	0,00015			0,000075		
7. hexachloorcyclohexaan	0,0000057			0,0000029		
8. kwik	0,158			0,079		
9. lood	19,8	1,48	5,2 ¹⁵	9,89	0,74	2,6 ¹⁵
10. nikkel	32,7			16,3		
11. organotin	0,169		0,169 (2020) 0,056(2033) ¹⁶	0,085		0,169 (2020) 0,056 (2033) ¹⁶
12. PAK (6 van Borneff)	0,025	0,52	0,0024 ¹⁵	0,013	0,26	0,0012 ¹⁵
13. tetrachlooretheen	0,013			0,007		
14. tetrachloormethaan	0,025			0,013		
15. trichlooretheen	0,027			0,014		
16. trichloormethaan	2,52			1,26		

Tabel 5.3b: Kentallen emissies naar water in 2020 en 2033 ecologische toestand

Stof	Worstcase emissiescenario a: in 2020 en 2033 geen emissiereductie ten opzichte van 2003			Best case emissiescenario b: in 2020 en 2033 50% emissiereductie ten opzichte van 2003		
	Chemie (kg/km ² .jr)	Wegverkeer (g/km ² .jr)	Scheepvaart (g/schip)	Chemie (kg/km ² .jr)	Wegverkeer (g/km ² .jr)	Scheepvaart (g/schip)
GEMIDDELDE EMISSIES						
1. antimoon	0,44			0,22		
2. arseen	3,64			1,82		
3. chroom	21,4			10,7		
4. cobalt	0,046			0,023		
5. fosfor-totaal	3.932			1.966		
6. koper	22,5	3,66	0,30	11,3	1,83	0,15
7. molybdeen	6,98			3,49		
8. zink	270	107	7,1	135	54	3,6

De in de tabellen 5.3a en 5.3b gegeven kentallen zijn als volgt vastgesteld.

¹⁵ binnenvaartschepen

¹⁶ zeeschepen

- Voor **chemie** zijn de emissies van 88 bedrijven in 2002 en 89 bedrijven in 2003 per jaar en per stof opgeteld (in kg per jaar) en gedeeld door het aantal bedrijven. De zo berekende emissie per stof voor een chemisch bedrijf is vervolgens gemiddeld over 2002 en 2003¹⁷ en ten slotte omgerekend naar emissie per hectare chemiebedrijf, waarbij ervan is uitgegaan dat een gemiddeld chemisch bedrijf een ruimtebeslag kent van 1 km² (zie ook paragraaf 4.2.1). In de tabellen 5.3a en 5.3b zijn deze emissiekentallen in kg per km² per jaar vermeld waarbij dan 2003 als peiljaar is aangegeven.
- Voor **wegverkeer** is uitgegaan van de gesommeerde ERC-emissiegegevens in kg per km² per jaar voor urbaan en niet-urbaan verkeer voor het gebied Maasvlakte en Maasmonding in 2002. De in de ERC opgenomen emissies door wegverkeer hebben betrekking op het totale natte en droge oppervlak van dat gebied. Van dat totale oppervlak van 42,6 km² was 65% land (en dus 35% water). Voor de vaststelling van de emissiekentallen voor wegverkeer voor Maasvlakte 2 zijn deze ERC-emissievrachten daarom gecorrigeerd naar gram per km² landoppervlak per jaar door deze vrachten te delen door een factor 0,65. Een verdere correctie van de emissiekentallen op basis van percentages wegoppervlak van de huidige Maasvlakte en Maasvlakte 2 is niet uitgevoerd omdat dit slechts een geringe, minder relevante bijstelling van die kentallen zou geven.
- Voor **zeescheepvaart** en **binnenvaartschepen** zijn van de emissiefactoren gehanteerd uit respectievelijk het werkdocument 'Uitloging van zeeschepen in havens' van RWS-RIZA en het rapport 'Emissies van bilgewater en schroefasvet' [ref. 16] van Inspectie Verkeer en Waterstaat uit 2005. De kentallen in de tabellen 5.3a en 5.3b zijn uitgedrukt in gram per schip dat afmeert aan Maasvlakte 2.

Overzicht berekende situaties voor chemische waterkwaliteit

De combinatie van de beschreven concentratiesituaties (1 en 2) met de emissiescenario's (a en b) voor gemiddelde emissies van chemiebedrijven resulteert in de volgende toetsen die voor het Basis scenario, Container scenario en Chemie scenario zijn uitgevoerd voor de peiljaren 2020 en 2033:

Gemiddelde emissies van chemiebedrijven:

1. Worst case waterkwaliteitsscenario: vrachten Nieuwe Waterweg gelijk aan 2004:
 - a. Worst case emissiescenario in 2020 en 2033 geen emissiereductie ten opzichte van 2003;
 - b. Best case emissiescenario: in 2020 en 2033 50% emissiereductie ten opzichte van 2003.
2. Best case waterkwaliteitsscenario: vrachten Nieuwe Waterweg gereduceerd met 25% in 2020 en 50% in 2033 ten opzichte van 2004:
 - a. Worst case emissiescenario in 2020 en 2033 geen emissiereductie ten opzichte van 2003;
 - b. Best case emissiescenario: in 2020 en 2033 50% emissiereductie ten opzichte van 2003.

4.2.2 Ecologische waterkwaliteit

Waterlichaam Havengebied

De Nieuwe Waterweg, het Calandkanaal, het Hartelkanaal, het Beerkanaal en de nieuwe Yangtzehaven zijn door Rijkswaterstaat aangewezen als één waterlichaam, hier verder

¹⁷ Er is gerekend met een gemiddelde samenstelling van chemiebedrijven omdat er geen gegevens beschikbaar zijn gekomen over de werkelijke invulling van Maasvlakte 2.

aangeduid als waterlichaam Havengebied. Pas in het Stroomgebiedbeheerplan van 2008 wordt deze aanwijzing definitief. Rijkswaterstaat heeft aan dit waterlichaam de status 'Kunstmatig' toegekend, hoewel een deel van het waterlichaam strikt genomen 'sterk veranderd' is. Op de plek van de nieuw aan te leggen Maasvlakte 2 is immers nu al water, terwijl bij kunstmatige wateren eerst geen water aanwezig was. Rijkswaterstaat houdt echter de regel aan dat als 80% of meer van een waterlichaam kunstmatig is, het gehele waterlichaam als kunstmatig mag worden aangewezen.

In het waterlichaam, inclusief de aan te leggen Yangtzehaven is ongeveer 88% kunstmatig (bestaand) en 12% sterk veranderd (Yangtzehaven). Voor een samenvatting zie tabel 4.4.

Tabel 4.4: KRW waterlichaam (RWS) Havengebied

Naam waterlichaam	Havengebied
Waterpartijen	Nieuwe Waterweg, Hartelkanaal, Calandkanaal, Beerkanaal, Yangtzehaven
Categorie	Overgangswateren
Meest gelijkend natuurlijk watertype	O2: estuarium met matig getijdenverschil
Status	Kunstmatig
Oppervlak	5477 ha

Het waterlichaam behoort tot de categorie Overgangswateren. Het meest gelijkende natuurlijke watertype is watertype O2 (estuarium met matig getijdenverschil). In annex 5 is beschreven hoe dit type als natuurlijk watertype is gekarakteriseerd [ref. 19]. De status van het waterlichaam is kunstmatig.

Waterlichaam Hollandse Kust

De kuststrook bij Maasvlakte 2 behoort tot het waterlichaam Hollandse Kust (watertype K3, euhalien kustwater), dat zich uitstrekt van de zuidpunt van Maasvlakte 2 tot aan Den Helder. Dit waterlichaam heeft de status 'Natuurlijk'. De natuurlijke referentie is beschreven in annex 14. Het waterlichaam beslaat 200 km kustlijn en loopt 1,5 zeemijl (voor ecologische kwaliteitsbepaling) tot 3 zeemijl (voor chemische kwaliteitsbepaling) zee-inwaarts, waarvan de eerste 0,5 zeemijl zee-inwaarts brandingszone is. Maasvlakte 2 zal 11 km van deze kustlijn vertegenwoordigen en 2-4 km zee-inwaarts lopen. De kuststrook van Maasvlakte 2 zelf maakt 5% uit van het hele waterlichaam.

Tabel 4.5: KRW waterlichaam (RWS) Hollandse Kust

Naam waterlichaam	Hollandse Kust
Waterpartijen	Hollandse Kust Noordzee
Categorie	Kustwateren
Meest gelijkend natuurlijk watertype	K3: euhalien kustwater
Status	Natuurlijk
Oppervlak	37040 ha

Ten zuiden van Maasvlakte 2 ligt het kustwaterlichaam behorende tot het stroomgebied van de Maas. Dit waterlichaam heeft eveneens het type K3 (euhalien kustwater) en de status 'Sterk veranderd' toegewezen gekregen.

In annex 6 beschreven wat de karakteristieken zijn van het natuurlijke watertype K3.

4.2.3 Beschermd gebieden

Onder beschermde gebieden vallen alle gebieden die in het kader van specifieke communautaire wetgeving bijzondere bescherming behoeven om hun oppervlakte- of grondwater te beschermen of voor het behoud van habitats en rechtstreeks van water afhankelijke soorten. Uit hoofdstuk 7 zal blijken dat in verband met MER Bestemming Maasvlakte 2 de volgende categorieën gebieden relevant zijn:

- speciale beschermingszones vanuit de Habitatrichtlijn of Vogelrichtlijn (van nu af als VHR aangeduid) van de Europese Unie: samen vormen deze het Natura 2000-netwerk van Europese natuurgebieden;
- zwemwatergebieden.

Deze beschermde gebieden overlappen geheel of gedeeltelijk met elkaar en met de relevante KRW-waterlichamen. Deze beschermde gebieden overlappen tevens met de gebieden langs de Noordzeekustzone die zijn aangewezen in het kader van de provinciale Ecologische Hoofd Structuur (EHS) [ref. 20]. De VHR-gebieden overlappen de gebieden die vallen binnen de EHS. In de Nota Ruimte is de relatie tussen VHR-afwegingskader en EHS gebieden weergegeven [ref. 21]. Hieruit blijkt dat het VHR-afwegingskader in ieder geval op drie onderdelen afwijkt ('strenger' is) van het afwegingskader van de EHS-gebieden:

- ten aanzien van 'redenen van openbaar belang';
- het beoordelingskader voor het optreden van 'schadelijke effecten';
- de mogelijkheden voor financiële compensatie.

De beschermde gebieden zijn relevant omdat ze specifiekere doelen stellen dan de niet-aangewezen gebieden, binnen een dwingend juridisch kader omdat ze opgenomen zijn in de KRW. Concreet komt dit er op neer dat de 'waterdoelen' voor de beschermde gebieden in 2015 gerealiseerd moeten zijn. Hierbij is geen uitstel mogelijk zoals voor niet-beschermde gebieden wel mogelijk is (mits voldoende onderbouwd).

Het MER Bestemming Maasvlakte 2 moet duidelijk maken of de kans op het beantwoorden aan deze specifieke doelen, niet verslechtert als gevolg van de voorgenomen activiteit en de alternatieven. In essentie is daarom de opgave:

- te beschrijven waar de beschermde gebieden liggen en wat de verdergaande doelen zijn die hier gelden;
- aan te geven welke andere onderzoeken worden uitgevoerd in het kader van MER Bestemming en MER Aanleg die inzicht verschaffen in het lot van de beschermde gebieden;
- voor de huidige situatie en autonome ontwikkeling op hoofdlijnen na te gaan in hoeverre de doelen vervuld zijn (hoofdstuk 7);
- voor de ingebruikname van Maasvlakte 2 (voorgenomen activiteit en alternatieven) na te gaan of zij de vervulling van deze doelen beïnvloedt (hoofdstuk 7).

Deze Bijlage Water is niet de enige plaats waar de beschermde gebieden aan de orde komen. Vooral de laatste van de bovenstaande vragen komt, wat de concept-instandhoudingsdoelen (VHR) betreft, meer uitgebreid aan de orde in onder meer de 'passende beoordeling'¹⁸ van de voorgenomen activiteit en alternatieven. De bevindingen uit deze en andere onderzoeken zijn, voor zover relevant en reeds beschikbaar, verwerkt in hoofdstuk 7 en samengevat in annex 7.

¹⁸ De passende beoordeling behelst een systematische analyse van de kans op aantasting van natuurlijke kenmerken en waarden in de beschermde gebieden, zoals voorgeschreven door de VHR.

Een complicatie bij de relatie tussen VHR en KRW water is dat voor beide richtlijnen de doelen nog in ontwikkeling zijn: over de concept-instandhoudingsdoelen van de VHR vindt dit jaar en volgend jaar inspraak plaats. Van de KRW zijn nog geen conceptdoelen beschikbaar en is er alleen een te gebruiken systematiek voorgesteld (de Praagse methode¹⁹) en aanzetten tot een instrumentarium (zie ook hoofdstuk 6). Zelfs de begrenzing van de waterlichamen is nog voorlopig. Getracht wordt deze onzekerheid zo goed mogelijk te hanteren door bij twijfel uit te gaan van de strengste milieueis (worstcase benadering).

Soorten beschermde gebieden

In bijlage IV van de KRW is aangegeven welke gebieden als beschermde gebieden worden aangemerkt. Het gaat om vijf categorieën beschermde gebieden. Onderstaand zijn deze categorieën opgesomd waarbij is aangegeven welke van deze beschermde gebieden relevant zijn, gelet op de relatie met de bestemmingen van Maasvlakte 2.

1. Gebieden die zijn aangewezen voor de onttrekking van voor menselijke consumptie bestemd water

Ter plaatse – en benedenstrooms – van Maasvlakte 2 zijn geen beschermde gebieden voor de onttrekking van voor menselijke consumptie bestemd water aanwezig [ref. 22] (zeewater). Dit type beschermd gebied is dan ook niet relevant voor Maasvlakte 2.

2. Gebieden die voor de bescherming van economisch significante in het water levende planten- en diersoorten zijn aangewezen

Stroomafwaarts van Maasvlakte 2 is de Waddenzee aangemerkt als beschermd gebied voor de schelpdierkweek [ref. 22]. In het karakterisatierapport Stroomgebied Maas [ref. 22] is echter aangegeven dat gebieden die zijn aangewezen als 'schelpdierwater' (79/923/EEG) of als 'water voor karperachtigen en zalmachtigen' (78/659/EEG) niet hoeven te worden opgenomen in het Register van beschermde gebieden. Beide richtlijnen komen dertien jaar na het in werking treden van de KRW te vervallen. De basiskwaliteitsnormen (chemische normen en overige van ecologische doelen af te leiden normen) van de KRW zijn namelijk strenger dan de normen behorend bij 'wateren voor karper- en zalmachtigen' en 'schelpdierwateren'. Ook de huidige provinciale Waterhuishoudingplannen en het Beheersplan rijkswateren stellen een waterkwaliteitsnorm die strenger is en bevatten daarom geen aparte aanduiding meer voor deze economisch significante soorten. Deze gebieden zijn dan ook niet relevant voor Maasvlakte 2.

3. Waterlichamen die als recreatiewater zijn aangewezen, met inbegrip van de gebieden die als zwemwater overeenkomstig Richtlijn 76/160/EEG zijn aangewezen

Door de provincies Noord- en Zuid-Holland is een groot aantal oppervlaktewateren in het kader van de Wet Hygiëne en Veiligheid Badinrichtingen en Zwemgelegenheden aangewezen als officieel zwemwater. Die zwemwateren worden jaarlijks gecontroleerd op de geschiktheid als zwemwater. Daarbij wordt onder meer gekeken naar de zwemwaterkwaliteit en de veiligheid.

Deze officieel aangewezen zwemwateren zijn tevens aangemeld in het kader van de Richtlijn 76/160/EEG als beschermde gebieden. Een groot aantal van deze zwemwaterlocaties bevindt zich langs de Noord- en Zuid-Hollandse Kust [ref. 22] (en langs de Noordzeekust ter hoogte van de Waddeneilanden). De ligging van deze zwemwaterlocaties is weergegeven in de figuren 4.5, 4.6 en 4.7 (hoofdstuk 4).

¹⁹ De pragmatische methode voor het opstellen van ecologische doelen voor waterlichamen wijkt af van de methode die is voorgesteld in de officiële 'Guidelines' van de EU. Deze Praagse methode is door Nederland wel besproken met de EC en wordt door de EC ondersteund.

4. Nutriëntengevoelige gebieden, met inbegrip van die welke overeenkomstig Richtlijn 91/676/EEG zijn aangewezen als kwetsbare zones en gebieden die overeenkomstig Richtlijn 91/271/EEG zijn aangewezen als kwetsbare gebieden

Nederland heeft in het kader van de Nitraatrichtlijn en de richtlijn Stedelijk afvalwater geen gebieden aangemeld, maar een landsdekkend maatregelenprogramma geformuleerd. Discussie met de Europese Commissie over de Nederlandse aanpak is nog gaande. Het Arrest van het Europese Hof inzake de Nitraatrichtlijn leidt naar alle waarschijnlijkheid tot aanscherping van het mestbeleid. Onduidelijk is nog of dit ook tot aanwijzing van nitraatgevoelige gebieden zal leiden [ref. 22]. In ieder geval is dit voor de situatie ter plaatse – en stroomafwaarts – van Maasvlakte 2 niet relevant.

5. Gebieden die voor de bescherming van habitats of van soorten zijn aangewezen, wanneer het behoud of de verbetering van de watertoestand bij de bescherming een belangrijke factor vormt, met inbegrip van de relevante, in het kader van de Richtlijnen 92/43/EEG (1) en 79/409/EEG (2) van de Raad aangewezen Natura 2000-gebieden

Speciale beschermingszones vanuit de Habitatrichtlijn (92/43/EEG) en/of Vogelrichtlijn (79/409/EEG) (VHR) van de Europese Unie: samen vormen deze het Natura 2000-netwerk van Europese natuurgebieden. Volgens de KRW dienen deze gebieden, voor zover ze een directe relatie hebben met water, opgenomen te worden in het register van beschermde gebieden. Ten aanzien van de beschermde gebieden op zee zijn drie gebieden als beschermde gebieden aangewezen, te weten de Voordelta (Natura 2000-gebied 113), inclusief het gebied 'Kwade Hoek' (Natura 2000-gebied 101), Noordzeekustzone (Natura 2000-gebied 7) en Waddenzee (Natura 2000-gebied 1). De ligging van deze gebieden is weergegeven in de figuren 4.5, 4.6 en 4.7 (hoofdstuk 4).

Gezien het bovenstaand blijven er 2 relevante categorieën over in relatie tot MER Bestemming: de zwemwatergebieden en de speciale beschermingszones in het kader van de VHR.

Beschermde gebieden relevant voor MER Bestemming

Samenvattend zijn de volgende beschermde gebieden dus relevant in verband met de bestemmingen van Maasvlakte 2 in relatie tot de KRW:

Zwemwatergebieden:

- Voordelta: verschillende locaties.
- Hollandse Kust Noordzee: verschillende locaties.

Natura 2000-gebieden:

- Waddenzee (Natura 2000-gebied 1).
- Noordzeekustzone (Natura 2000-gebied 7).
- Voordelta (Natura 2000-gebied 113).
- Kwade Hoek/Duinen van Goeree (Natura 2000-gebied 101)²⁰.

De voor dit MER Bestemming relevante KRW-waterlichamen die samenvallen / overlappen met deze beschermde gebieden zijn:

- Hollandse kust, kustwater (euhalien kustwater, type K3, code NL95_3A).
- Hollandse kust, territoriaal water (euhalien kustwater, type K3, code NL95_3B).
- Waddenkust (euhalien kustwater, type K3, code NL94_4).
- Waddenzee (beschut polyhalien kustwater, type K2, code NL81_1).

De Voordelta wordt ook beïnvloed door het water uit de stroomgebieden Maas en Schelde. Die effecten zijn in deze Bijlage Water niet meegenomen omdat er geen

²⁰ Dit VHR-gebied grenst aan de Voordelta ter hoogte van Goeree, ten westen van de Haringvlietmond.

rechtstreeks verband is met de bestemmingen van Maasvlakte 2. De ligging van de waterlichamen, de zwemwatergebieden en de Natura 2000-gebieden is weergegeven in de figuren 4.5, 4.6 en 4.7.

Doelen beschermde gebieden

In deze paragraaf worden per categorie beschermd gebied de doelstellingen beschreven. Zoals hiernavolgend is aangegeven, zijn voor de VHR en KRW de doelen nog in ontwikkeling. Als eerste wordt ingegaan op de doelstellingen voor zwemwatergebieden en vervolgens op de concept-instandhoudingsdoelen voor de VHR-gebieden. Voor de (chemische en ecologische) doelstellingen voor de KRW-waterlichamen wordt verwezen naar de hoofdstukken 5 en 6.

Zwemwatergebieden

De kwaliteitseisen die aan zwemwatergebieden worden gesteld hebben vooral betrekking op gehalten aan bacteriën afkomstig uit menselijke of dierlijke uitwerpselen. Deze eisen zijn streng. Ze zijn algemeen geldend voor zwemwatergebieden, dus niet gebiedsspecifiek zoals de doelen van de VHR. De kwaliteitseisen verkeren op dit moment in een overgangssituatie tussen oude en nieuwe (EU-) regelgeving. De doelen voor 'zwemgelegenheden in oppervlaktewateren' zijn weergegeven in annex 8, tabel 1. De doelen komen voort uit de geldende wetten en richtlijnen, die zijn beschreven in paragraaf 2.1.5.

Natura 2000-gebieden

Voor elk Natura 2000-gebied is een zogenaamd gebiedendocument opgesteld door het ministerie van LNV. Dit zijn concept werkdocumenten ten behoeve van de voorbereiding van ontwerp-aanwijzigingsbesluiten. Elk gebiedendocument bevat de volgende onderdelen:

- kenschets (type landschap, status, code, beschermd natuurmonument, beheerder en betrokken provincies en gemeenten);
- gebiedsbeschrijving (algemene beschrijving van de karakteristieken van het gebied);
- begrenzing (beschrijving van de begrenzing van het gebied, met verwijzing naar kaartvlakken, met opgave van mogelijke toekomstige verschuivingen in deze begrenzing);
- Natura 2000 database (beschrijving van de relevante habitattypen en richtlijnsoorten, vogelrichtlijnsoorten en voorstellen voor aanvullingen en verwijderingen uit de database);
- kernopgaven (de belangrijkste bijdrage van het betreffende gebied aan het Natura 2000 Landschap);
- instandhoudingdoelen (beschrijving van de specifieke doelen voor het in stand houden van de, specifiek bij het gebied horende vogel- en habitattypen);
- synopsis (samenvatting van de vogel- en habitattypen, landelijke staat van instandhouding, relatieve bijdrage van het gebied in Nederland en doelstellingen wat betreft oppervlak en kwaliteit).

In annex 9 zijn voor de vier relevante Natura 2000-gebieden (Waddenzee, Noordzee kustzone, Voordelta en Kwade Hoek/Duinen Goeree) de kernopgaven, concept instandhoudingdoelstellingen en synopsis weergegeven. In onderstaand kader is een globale gebiedsbeschrijving opgenomen (ontleend aan gebiedendocumenten). Voor de complete gebiedendocumenten en de bijbehorende kaarten wordt verwezen naar de site van LNV: www.minlnv.nl/thema/groen/natuur/natura2000gebieden/kaarten/gebieden

Gebiedsbeschrijving Waddenzee

Het Natura 2000-gebied omvat alle buitendijkse delen, inclusief de grotere kweldereenheden langs de vastelandskust en op de eilanden. De begrenzing loopt zeewaarts tot in het zeegat tussen de eilanden. Ook grotere delen van de Eems-Dollard, een van de twee natuurlijke estuaria in ons land, liggen binnen het gebied. De Waddenzee wordt algemeen beschouwd als het – in internationaal opzicht – belangrijkste natuurgebied in ons land. Deze status dankt het gebied onder andere aan de grote aantallen foeragerende trekvogels, aan het belang als opgroeigebied voor vissoorten uit de Noordzee, broed- en leefgebied van een aantal vogelsoorten en het leefgebied van grote populaties zeehonden. Het is een van de weinige Europese gebieden met een nagenoeg ongestoorde hydrodynamiek en geomorfologie waar natuurlijke processen nog zorgen voor instandhouding en ontwikkeling van karakteristieke ecotopen en habitats.

Gebiedsbeschrijving Noordzee kustzone

Het Vogelrichtlijngebied omvat de kustzone met een breedte van drie zeemijlen vanuit de kustlijn, van de Duitse grens tot aan Petten (ongeveer overeenkomend met de 15 meter dieptelijn). Het Habitatrictlijngebied gaat niet verder dan de 5 meter dieptelijn en strekt zich uit van de Duitse grens tot aan het Marsdiep. Het zandige kustgebied bestaat uit kustwateren, ondiepten en enkele zandbanken (onder andere Noorderhaaks in het Vogelrichtlijngebied) en is van belang als rust- en voedselgebied voor zeehonden, meeuwen, sterns, zeeduikers en zee-eenden. Permanent met zeewater overstromde zandbanken komen vooral voor in de buitendelta's van de zeegaten tussen de Waddeneilanden. De wateren van de Noordzeekustzone zijn van belang als foerageergebied voor zeevogels (viseters en benthoseters). De stranden hebben een foerageerfunctie voor drieteenstrandlopers (belangrijkste gebied na de Waddenzee) en een rustfunctie voor diverse soorten steltlopers die elders in het Waddengebied foerageren.

Gebiedsbeschrijving Voordelta

De Voordelta omhelst het ondiepe zeegedeelte van de Zeeuwse en Zuid-Hollandse Delta. Na de afsluiting van de Deltawerken is dit kustgedeelte sterk aan veranderingen onderhevig geweest, waarbij hier een uitgebreid stelsel van droogvallende en diepere zandbanken is ontstaan met daartussen diepere geulen. Het gebied vormt daardoor het belangrijkste gebied voor de Gewone zeehond in Zuidwest-Nederland. In de randen van het gebied bij Voorne en Goeree liggen een aantal kweldertjes en meer slijkige platen. Het open water van de Voordelta is vooral van belang voor visetende trekvogels, en in mindere mate voor schelpdiereters. De kustgebieden zijn van belang voor drieteenstrandlopers en steenlopers, en voor steltlopers en eenden van de intergetijdegebieden. De belangrijkste intergetijdegebieden van de Voordelta zijn de Westplaat en de Kwade Hoek in de monding van het Haringvliet. Het zijn de noordelijkste intergetijdegebieden in de delta en als zodanig van bijzondere betekenis voor trekvogels. Door erosie -en sedimentatieprocessen treden verschuivingen op in de omvang van de intergetijdegebieden, die, in samenhang met verschuivingen in onder andere de Oosterschelde, verantwoordelijk zijn voor een deel van de trends van steltlopers die in deze gebieden foerageren.

Daarbij heeft onder andere de 'zandhonger' van de Oosterschelde, maar ook (en mogelijk vooral) de uitbreiding van de arealen door aanslibbing in de Kwade Hoek effect op de trends van de Voordelta (Westplaat).

Gebiedsbeschrijving Duinen Goeree & Kwade Hoek

Dit gebied omvat een aantal duingebieden aan de noordwestkant van Goeree plus de buitendijks gelegen Kwade Hoek. Laatstgenoemd gebied is vooral relevant in het kader van deze studie. De Kwade Hoek is een groen strand (overgang van kwelder naar strandvlakte) met een heel scala aan goed ontwikkelde habitattypen van schorren, duinen en duinvalleien. Naast de Westplaat is de Kwade Hoek het belangrijkste intergetijdengebied van de Voordelta. Dit zijn de meest noordelijke intergetijdegebieden van de delta en ook als zodanig zijn ze van belang voor doortrekkende steltlopers.

Een hoge natuurlijke dynamiek heeft in de loop der jaren gezorgd voor uitbreiding van het duingebied en het groene strand aan de noordzijde, terwijl zich in het noordoostelijke deel van de Kwade Hoek een strandhaak heeft gevormd met aangrenzend intergetijdeslik. Dit betekent een groeiende aantrekkingskracht op trekvogels van de intergetijdegebieden in samenhang met de situatie op de Westplaat (binnen SBZ Voordelta) en de Oosterschelde.

Overzicht uitgevoerde onderzoeken

Verscheidene andere onderzoeken worden uitgevoerd die betrekking hebben op de relatie tussen aanleg en bestemmingen van Maasvlakte 2 en de VHR-gebieden in de omgeving. Het meest uitgebreid en belangrijk daarbij zijn de 'passende beoordeling' voor respectievelijk de Waddenzee/Noordzee kustzone en de 'passende beoordeling' Voordelta. De passende beoordeling behelst een systematische analyse van de kans op aantasting van natuurlijke kenmerken en waarden in de beschermde gebieden, zoals voorgeschreven door de VHR. Deze verloopt via het zogenaamde stappenschema. In deze passende beoordeling komen daarom alle mogelijke effecten van Maasvlakte 2 op de beschermde gebieden aan de orde. De passende beoordeling voor de Waddenzee is beschikbaar, die voor de Voordelta op dit moment nog niet.

In een eerder stadium is ook het toetsingskader voor MER Bestemming opgesteld. Hierin is bij het onderdeel natuur al een grondige screening gemaakt van de ecologische componenten en aspecten van het studiegebied die mogelijk beïnvloed kunnen worden door Maasvlakte 2. In het kader van de effectbeoordelingen MER Aanleg en MER Bestemming zijn tevens specifieke modelberekeningen uitgevoerd naar de waterbeweging en stromingssituatie rond en stroomafwaarts van Maasvlakte 2. In annex 7 is een overzicht opgenomen van de relevante onderzoeken en conclusies.

Richtlijnen: relaties onderling en met verwant beleid

De beschermde gebieden binnen het studiegebied zijn aangewezen op grond van de Zwemwaterrichtlijn en de Vogel- en Habitatrichtlijn (Natura 2000). Deze aanwijzingen geven ook invulling aan het gebiedenbeleid binnen het Integraal Beheerplan Noordzee 2015 en de Convention on Biological Diversity (de 'Rio-conventie', zie verder onder het kopje 'Relaties met verwant beleidkaders en -ontwikkelingen').

Relatie VHR en KRW

De formele relaties van de beschermde gebieden met de KRW zijn beschreven in hoofdstuk 2. Inhoudelijk zijn er ook dwarsverbanden. De concept-instandhoudingsdoelen van de VHR, de soorten en habitats die instandhouding of versterking behoeven, dienen te worden ondersteund door de doelen en maatregelen die voor het betreffende waterlichaam van de KRW worden ontwikkeld. Concreet betekent dit dat het 'goede ecologische toestand (GET)', de ecologische doelstelling van de KRW voor natuurlijke waterlichamen, moet passen op de concept-instandhoudingsdoelen van de VHR. En deze moet bovendien uiterlijk in 2015 gerealiseerd zijn. 'Passen' betekent hierbij niet dat de doelen noodzakelijkerwijs gelijklopend zijn: de KRW kan andere ecologische componenten als doel benoemen dan bijvoorbeeld de Vogelrichtlijn, die steeds aan vogelsoorten refereert (zie onderstaand intermezzo). Voorwaarde is wel dat deze verschillend geformuleerde doelen binnen 1 ecosysteem realiseerbaar zijn en gerealiseerd worden. Momenteel vindt tussen de verschillende partijen in het maatschappelijke speelveld afstemming plaats over de (verschillen in) doelstellingen.

Naar verwachting zullen op deze manier conflicten tussen KRW en VHR zoveel mogelijk worden vermeden en kan optimaal gebruik worden gemaakt van de synergie tussen beide richtlijnen. Mochten er desondanks nog conflicterende doelstellingen zijn, dan zal

een zorgvuldige afweging moeten plaatsvinden. Daarbij spelen onder andere juridische en bestuurlijke overwegingen een rol, maar ook zaken als technische, financiële en maatschappelijke haalbaarheid.²¹

Intermezzo: inhoudelijke afstemming VHR en KRW-doelen

De conceptdoelstellingen van de VHR en de KRW doelstellingen zijn niet direct met elkaar vergelijkbaar. De VHR concept-instandhoudingsdoelen richten zich in het studiegebied vooral op behoud van vogelsoorten, zeezoogdieren en hun leefomgeving en specifieke habitats zoals bepaalde zandbanken. De KRW-systematiek hanteert andere groepen organismen, zoals fytoplankton (zwevende algen) en macrozoöbenthos (ongewervelde dieren in de waterbodem). Er ligt dus een opgave voor de waterbeheerder om ervoor te zorgen dat de (nog te ontwikkelen) KRW doelen ecologisch compatibel zijn met de instandhoudingdoelen voor de VHR. Daaraan verwant is de opgave om de instandhoudingdoelen voor de VHR adequaat te vertalen in heldere eisen aan de waterkwaliteit.

Relatie Zwemwaterrichtlijn en KRW

De doelen van de zwemwaterrichtlijn zijn niet gebiedsspecifiek en liggen ook al vast (zie paragraaf 4.5.3). De KRW verplicht ook voor de zwemwatergebieden tot het uiterlijk in 2015 voldoen aan alle normen en doelstellingen (zie paragraaf 2.1.5).

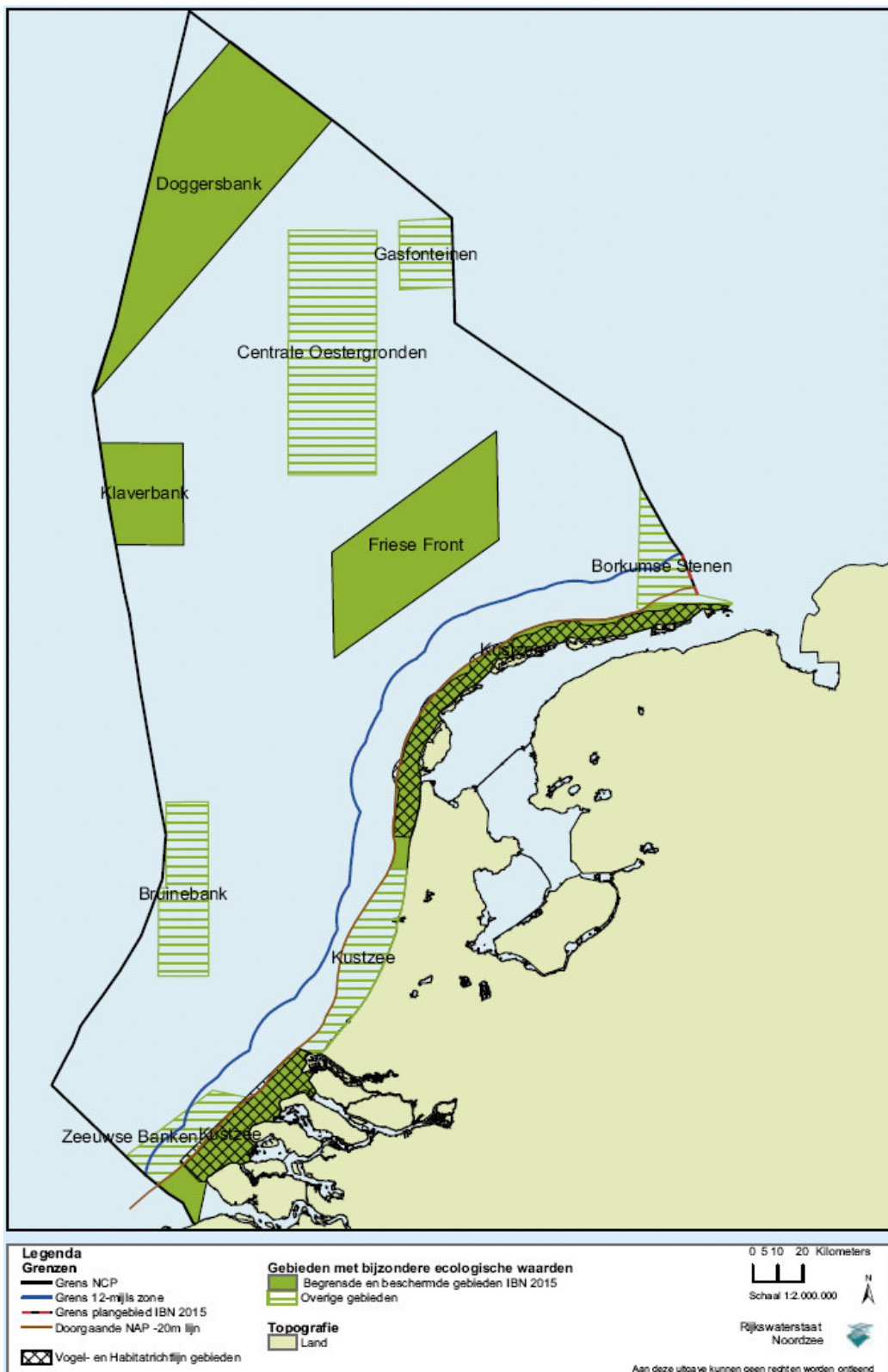
Relatie met verwante beleidskaders en –ontwikkelingen

De aanwijzingen in het kader van Zwemwaterrichtlijn, de Vogel- en Habitatrichtlijn (Natura 2000) en de uitwerking via de KRW geven ook invulling aan het gebiedenbeleid binnen het Integraal Beheerplan Noordzee 2015 [ref. 23], het concept Kaderrichtlijn European Marine Strategy en de Convention on Biological Diversity (de 'Rio-conventie'). Onderstaand kader geeft kort de inhoud weer van deze verwante beleidskaders. Voor een deel betreft het voornemens voor beleid, waarvan de concrete uitwerking en besluitvorming nog jaren in beslag zal nemen.

Voor het MER Bestemming Maasvlakte 2 zijn van dit beleid daarom geen consequenties te voorzien. Dit geldt niet voor het Integraal Beheerplan Noordzee 2015. Hierin wordt voorgesteld om de beschermde gebieden Voordelta en Noordzeekustzone verder uit te breiden (zie kader en figuur 4.8: de donkergroene zones buiten de dubbel gearceerde VHR-gebieden, aan de zuidkant van zowel de Voordelta als Noordzeekustzone). Met deze uitbreiding wordt in dit verdere hoofdstuk rekening gehouden.

²¹ Reactie Helpdesk Water KRW naar aanleiding van gestelde vragen

Figuur 4.8: Alle gebieden met 'bijzondere ecologische waarden' volgens het Integraal Beheerplan Noordzee 2015



Relatie met andere beleidskaders en -ontwikkelingen

Integraal beheersplan Noordzee 2015 [ref. 23]

In juli 2005 is het Integraal Beheerplan Noordzee 2015 (IBN 2015) uitgebracht. Het beheerplan geeft, uitgaande van het beleidskader in de Nota Ruimte een uitwerking van het integrale afwegingskader voor gebruiksfuncties op de Noordzee voor vergunningverlening en overig beheer. Het rijk overlegt onder meer in OSPAR (Oslo-Parijs conventie)- en binnen EU-kader met de Noordzeelanden om te komen tot afstemming van het ruimtelijke beleid voor de territoriale zee en de Nederlandse Exclusieve Economische Zone (Ministerie van VROM, 2004). In het integrale beheersplan wordt onder meer ingegaan op de, voor de KRW relevante thema's 'Gezonde zee', 'Veilig zwemwater', 'Integraal afwegingskader en de Vogel- en Habitatrichtlijn' en 'Begrenzing gebieden met bijzondere ecologische waarden'. Wat betreft de huidige zwemwater- en VHR-gebieden wordt in het beheersplan verwezen naar de hiervoor geldende nationale en internationale beleidskaders.

Daarnaast zijn in het *IBN 2015* de grenzen vastgelegd van vier gebieden op de Noordzee waarvan de natuurwaarden extra bescherming moeten krijgen (een deel van de Kustzee, het Friese Front, de Klaverbank en de Doggersbank). Deze gebieden worden vermoedelijk rond 2008 formeel aangewezen als Vogelrichtlijn- en/of Habitatrichtlijngebied op grond van de Natuurbeschermingswet 1998. Voor deze vier gebieden geldt, vooruitlopend op de aanwijzing als Vogelrichtlijn- en/of Habitatrichtlijngebied, een specifiek beschermingsregime, dat bedoeld is om nieuwe ingrepen te voorkomen die de aanwijzing als beschermd gebied later zouden kunnen belemmeren.

De gebieden het Friese Front, de Klaverbank en de Doggersbank bevinden zich op grote afstand van Maasvlakte 2, ten noordoosten van de Waddeneilanden. Het deel Kustzee valt grotendeels samen met de reeds bestaande, beschermde VHR-gebieden Voordelta en Noordzeekustzone. In het *IBN 2015* wordt voorgesteld om de Noordzeekustzone uit te breiden tot de doorgaande NAP -20 meter lijn en de zuidgrens van dit gebied te verleggen van Petten naar Bergen. Bij de Voordelta wordt eveneens de westgrens gecorrigeerd naar de doorgaande NAP -20 meter lijn. Ten zuiden van de Voordelta wordt voorgesteld de speciale beschermde zone uit te breiden met een gebied ter hoogte van de Westerscheldemonding (inclusief de Vlakte van de Raan). De ligging van deze gebieden is weergegeven in figuur 4.8 en verwerkt in de figuren 4.5 en 4.6 (hoofdstuk 4).

Marine Strategy Directie [ref. 24]

In 2004 hebben EU-lidstaten, niet EU-lidstaten en een groot aantal internationale organisaties, zoals Greenpeace, Europese Redersorganisatie en Seas at Risk gesproken over de totstandkoming van de Europese Mariene Strategie die moet leiden tot bescherming en behoud van het mariene milieu en het optimaal gebruik van de Europese zeeën. De uitkomsten van deze conferentie vormen de bouwstenen voor een effectieve Europese Mariene strategie. De uitkomsten werden voorgelegd aan de Raad van Milieuministers in december 2004. Uiteindelijk heeft dit in oktober 2005 geleid tot een voorstel van de Europese Commissie voor het 'oprichten van een kader voor gemeenschappelijke inzet voor mariene milieubeleid' (Mariene Strategie Richtlijn).

Deze strategie heeft als doel om in 2021 in alle Europese mariene wateren een gezond milieu te bereiken. Veel Europese landen hebben de bescherming van het mariene milieu al goed geregeld in de eigen wetgeving. Om waterkwaliteitsdoelstellingen te behalen is echter grensoverschrijdend milieubeleid nodig. Deze Mariene Strategie Richtlijn staat nog in 'de kinderschoenen', en heeft zich alleen nog in algemene termen uitgelaten over de bescherming van milieu en natuur. De verwachting is dat deze Europese richtlijn uiteindelijk minder strikt zal zijn dan bijvoorbeeld de KRW. Voor meer informatie over deze richtlijn, zie de EU site: <http://europa.eu.int>.

Convention on Biological Diversity (CBD)

Onder deze conventie (de zogenaamde 'Rio conventie') is besloten dat er in 2012 een netwerk aan Marine Protected Areas dient te bestaan.

Dit valt weer onder de verschillende gebieden die in het Integraal Beheersplan Noordzee 2015 worden genoemd. De EU heeft zich gecommitteerd om voor zee met aanvullende beschrijvingen te komen voor soorten en habitats op zee. Op zich staat dit los van de CBD, want de EU heeft met Natura 2000 haar eigen Biodiversity Strategy.

4.2.4 Waterkwantiteit

Typen afvalstromen op Maasvlakte 2

In het Rioleringsplan Westelijk Havengebied [ref. 25] en het verslag van overleg Rioleringsplan in HIC van 21 september 2005 [ref. 26] worden de volgende afvalwaterstromen verwacht:

- **Schoonwater/regenwater:** Schoonwater/regenwater mag geloosd worden op open water. Voor bedrijven die niet aan open water liggen, dient wel een afvoer- en lozingsvoorziening (regenwaterriool) getroffen te worden. Voor schoonwater/regenwater geldt alleen een meldingsplicht in het kader van de WVO.
- **Vuil water, bestaande uit:** huishoudelijk afvalwater, schrobwater, door bedrijfsactiviteiten vervuild regenwater. Voor dit vervuilde regenwater zijn geen normen. Naar aanleiding van discussie met Rijkswaterstaat volgt de onderstaande richtlijn: first flush water wat op vloeistofdichte vloeren valt (bijv tankplaatsen, spoelplaatsen, pompen) wordt als vuil water afgevoerd en behandeld op RWZI-Oostvoorne (zie ook hierna).
- **Proceswater:** Dit afvalwater gaat niet op het gemeentelijke rioleringsstelsel. (RWS is vergunningverlener).

4.2.5 Thermische waterkwaliteit

De koelwateraspecten, verbonden aan de realisatie van Maasvlakte 2 worden vooral bepaald door de volgende factoren:

- de Maasvlaktecentrale van E.On (twee eenheden van elk 540 MW, alsmede een gasgestookte warmtekrachtcentrale (WKC) die energie levert aan het met deze centrale energetisch gekoppelde chemische bedrijf Lyondell), neemt koelwater in vanuit de Europahaven en lost dit momenteel via een breekwater op de Noordzee. De totale vergunde thermische lozing bedraagt momenteel 1.789 MW. Bij realisatie van Maasvlakte 2 zal deze koelwaterlozing plaats vinden op het oostelijke bekken van de verlengde Yangtzehaven.
- E.On is voornemens de elektrische productiecapaciteit van de Maasvlaktecentrale in de toekomst verder uit te breiden. Momenteel is een uitbreiding met een nieuwe eenheid van circa 1.000 MW (MVC-3) in voorbereiding. Dit resulteert in een toename van de benodigde thermische lozingscapaciteit met circa 1.000 MW. Bij het ontwerp van het koelwatersysteem van de Maasvlaktecentrale is destijds met verdere uitbreidingen rekening gehouden.
- daarnaast zijn er nog een aantal andere bedrijven die koelwater onttrekken en lozen of plannen daarvoor hebben. Dat betreft energiecentrales, bedrijven voor LNG-aanlanding en andere chemische bedrijven, vooralsnog gelegen op de huidige Maasvlakte. Maar bij realisatie van Maasvlakte 2 moet daar ook rekening gehouden worden met de vestiging van chemische bedrijven en/of energiecentrales die koelwater willen lozen.

Diverse koelwatermodelleringen, uitgevoerd door het Waterloopkundig Laboratorium, in opdracht van Havenbedrijf Rotterdam tonen aan, dat er ten aanzien van de beschikbaarheid van koelwater, en vooral voor de lozingsmogelijkheden van het opgewarmde koelwater, knelpunten te verwachten zijn bij realisatie van Maasvlakte 2, rekening houdend met de sinds 2005 geldende CIW-richtlijnen voor koelwaterlozing. Op deze problematiek wordt nader ingegaan in hoofdstuk 9.

4.3 Gebruikte modellen

Voor de beoordeling van de warmteloziging op de waterbekkens in Maasvlakte 2 en de huidige Maasvlakte is gebruikt gemaakt van rapportages van WL|Delft Hydraulics [ref. 27]. Deze rapportages zijn gebaseerd op modelberekeningen volgens een 3D rekenmodel van Maasvlakte 2 en de huidige Maasvlakte. Ook voor de beoordeling van de effecten van mogelijke maatregelen is gebruik gemaakt van een (aangepaste versie) van dit model [ref. 28].

4.4 Afstemming met kenniscentra en deskundigen

Chemische waterkwaliteit

Tijdens de afleiding van de uitgangspunten is regelmatig overleg geweest over een aantal onderwerpen met deskundigen. Hier onderstaand een opsomming:

- schatting Milieu kentallen: Voorstel aanpassing schatting Milieukentallen Water ten behoeve van MER Bestemming Maasvlakte 2', RiZA-RWS, 22 februari 2006.
- gemiddelde oppervlakte van een chemiebedrijf in Nederland. Hierover is contact opgenomen met VNCI, de branchevereniging van chemiebedrijven. Aangezien deze instantie dit oppervlak niet kon geven, is er op aangegeven van RWS-RIZA vanuit gegaan dat een gemiddeld chemisch bedrijf een ruimtebeslag kent van 1 km².
- gebruik hoogste emissies per bedrijf. Naast de emissies van een 'gemiddelde chemisch bedrijf' heeft RWS-RIZA als worstcase ook een overzicht aangeleverd²² met de hoogste emissies per bedrijf in 2002 en 2003. Conform het voorstel van RIZA zijn deze emissies meegenomen in een extra emissiescenario voor de toetsing van de effecten van Maasvlakte 2 op oppervlaktewater.
- mogelijke probleemstoffen. Uit een schriftelijke mededeling van 3 februari 2006 van het VNCI bleek dat de stoffen antraceen, benzo(a)pyreen, benzo(k)fluorantheen, naftaleen, nonyl- en octylfenolen zijn door de branchevereniging VNCI van de chemische industrie als mogelijke probleemstoffen zijn gekenmerkt.
- niet-bekende concentraties in de Nieuwe Waterweg. Van 15 stoffen zijn wel waterkwaliteitsnormen bekend maar geen gemiddelde concentraties. Deze 15 stoffen zijn cursief weergegeven in tabel 4.2.

Ecologische waterkwaliteit

De (voorlopige) grenzen van de waterlichamen Havengebied en Hollandse Kust en alle bestaande kennis over de huidige ecologische toestand zijn door Rijkswaterstaat-Directie Zuid-Holland verstrekt. In overleg met deze Directie is bepaald dat er onvoldoende gegevens zijn om de huidige toestand van deze twee waterlichamen volgens de KRW-systematiek vast te leggen en om het ecologisch doel van deze twee waterlichamen te bepalen. Rijkswaterstaat heeft aangegeven het ecologisch doel voor de waterlichamen te willen afleiden volgens de pragmatische methode.

²² Voorstel van RWS-RIZA op 15 maart 2006

Beschermde gebieden

Indien er conflicterende doelstellingen zijn tussen VHR en KRW dan zullen volgens de Helpdesk Water KRW van het (onder verantwoordelijkheid van het Landelijk Bestuurlijk Overleg Water) juridische en bestuurlijke overwegingen een rol spelen bij de uiteindelijke keuze bepaling.

Het implementatietraject van de nieuwe zwemwaterrichtlijn is volgens de provincie Zuid-Holland in volle gang.

5 EFFECTBESCHRIJVING CHEMISCHE WATERKWALITEIT

5.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de te verwachten effecten op de chemische waterkwaliteit van het oppervlaktewater ten gevolge van de ingebruikname van Maasvlakte 2. Na een overzicht van de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen volgt een beschrijving van de effecten en waardering van de effecten van de Ruimtelijke Verkenning, het Planalternatief, het Meest Milieuvriendelijk Alternatief en het Voorkeursalternatief. Voor elk alternatief is nagegaan welke stoffen in welke mate het oppervlaktewater belasten. Daarbij is zowel gekeken naar de verwachte emissies door puntbronnen en diffuse bronnen als naar de verwachte kwaliteit van het ontvangend oppervlaktewater. Uitgangspunt is dat alleen aandacht is besteed aan de belasting van oppervlaktewater door stoffen die geloosd worden vanaf Maasvlakte 2.

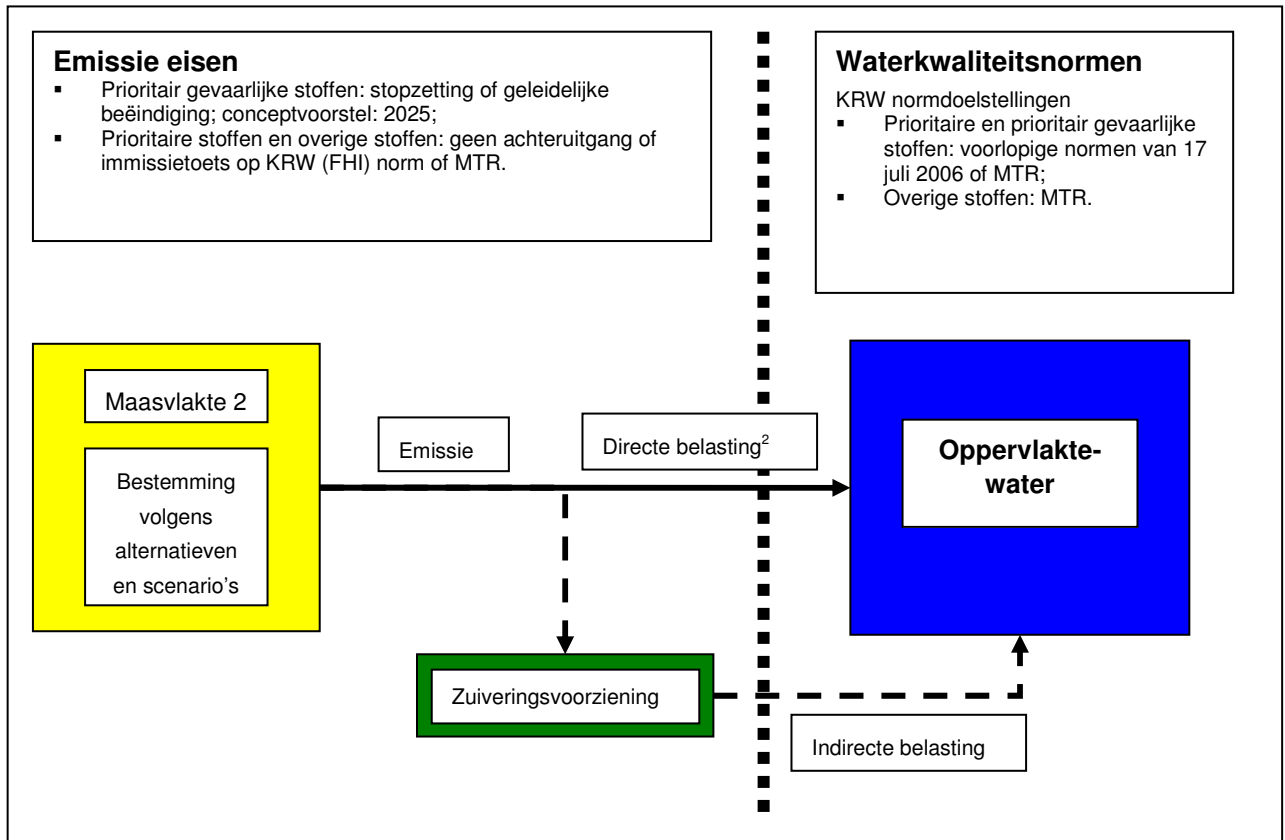
Zoals ook uitgelegd in de paragrafen 2.1.3 en 2.1.4 is het doel van de KRW Water (KRW) dat waterlichamen in 2015 de goede toestand bereiken. De toestand van een oppervlaktewaterlichaam wordt uitgedrukt in de chemische toestand en de ecologische toestand. Om aan de doelstelling voor 2015 te voldoen, moet een waterlichaam aan alle normen voor de Goede Chemische Toestand (GCT) én de Goede Ecologische Toestand (GET) voldoen. De chemische toestand wordt beoordeeld aan de hand van de zogenoemde prioritair (gevaarlijke) stoffen en de aangewezen Lijst-I stoffen van de Richtlijn 76/474/EEG 'ter vermindering verontreiniging oppervlaktewater'. Alle andere stoffen met een in Nederland vastgesteld of erkende norm bepalen mede de ecologische toestand. Bij de effectbepaling wordt steeds het onderscheid gemaakt in de chemische en ecologische toestand.

Uitgangspunt bij de effectbepaling en de beoordeling van de chemische waterkwaliteit is dat de situatie op de Nieuwe Waterweg overeenkomt met de chemische situatie in het gehele waterlichaam Havengebied, waarvan Maasvlakte 2 onderdeel uitmaakt. De chemische situatie op de Nieuwe Waterweg is bekend door het RWS-meetpunt Maasluis.

5.2 Ingreep-effectketen

Als samenvatting van dit hoofdstuk geeft figuur 5.1 de gevolgen van de KRW voor de belasting van oppervlaktewater door toekomstige bestemmingen van Maasvlakte 2. Stoffen die uit een bron vrijkomen, vallen onder het begrip *emissies naar water bij de bron*. De *belasting van het oppervlaktewater* is de vracht, die daadwerkelijk het water bereikt. Emissies naar water kunnen worden verdeeld in emissies die het oppervlaktewater direct of indirect belasten. Indirecte belasting vindt plaats door emissies via een riool naar een zuiveringsvoorziening zoals een rioolwaterzuivering of een industriële waterzuivering. Lozing van het effluent van deze zuivering geeft dan een indirecte belasting van het oppervlaktewater. Omdat een deel van de in het riool geloosde stoffen in de zuiveringsvoorziening wordt afgebroken dan wel met het zuiveringslib wordt afgevoerd, is deze indirecte belasting van het oppervlaktewater gewoonlijk lager.

Figuur 5.1: Gevolgen KRW voor Maasvlakte 2^{23, 24}



5.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Huidige situatie waterlichaam Havengebied

De huidige waterkwaliteit in de Nieuwe Waterweg wordt bepaald door lozingen van bedrijven in het bestaande havengebied, door de kwaliteit van het bovenstrooms rivierwater, in beperkte mate door de kwaliteit van het Noordzeewater en in zeer geringe mate door de afvoer vanuit het Hartelkanaal, Beerkanaal en Calandkanaal. De waterkwaliteit van de Nieuwe Waterweg wordt vastgesteld op het meetpunt ter hoogte van Maassluis.

In tabel 5.1 zijn de toetsresultaten van de op het meetpunt Maassluis gemeten stoffen weergegeven. De stoffen waarvoor een EC-norm geldt, zijn getoetst aan deze norm, de overige stoffen zijn getoetst aan het MTR volgens de NW4 [ref. 29]. De EC-normen zijn de door de EU voorgestelde KRW-normen voor overgangswateren die zijn vastgesteld op 17 juni 2006 [ref. 6].

²³ Zuiveringsvoorziening = alle voorzieningen die industrieel of communaal afvalwater en regenwater al dan niet gecombineerd zuiveren

²⁴ Directe belasting heeft betrekking op een ongezuiverde lozing

Tabel 5.1: Waterkwaliteit Nieuwe Waterweg in 2004 of 2005 (Bron: Rijkswaterstaat²⁵)²⁶.

Parameter	Norm	Toetsing	Parameter	Norm	Toetsing
2-(1,1-dimethylethyl)-4,6-dinitrofenol	MTR	+	Fenthion	MTR	-
2-(1-methyl-n-propyl)-4,6-dinitrofenol	MTR	+	Fluorantheen	EC	+
2,4,5-trichloorfenoxiazijnzuur	MTR	+	Fosfor totaal	MTR	- (2004)
1,1-dichloorethaan	EC	+ (2004)	Gamma-hexachloorcyclohexaan	EC	+
2,4-dichloorfenoxiazijnzuur	MTR	+	Heptachloor	MTR	-
2,4-dichloorfenoxypropionzuur	MTR	n	Heptenofos	MTR	+
2-methyl-4,6-dinitrofenol	MTR	n	Hexachloorbenzeen	EC	+
2-methyl-4-chloorfenoxiazijnzuur	MTR	+	Hexachloorbutadieen	EC	+ (2004)
2-methyl-4-chloorfenoxypropionzuur	MTR	n	Indeno(1,2,3-c,d)pyreen	EC	-
Aldrin	EC	+	Isoproturon	EC	+
Alfa-endosulfan	EC	-	Koper	MTR	-
Alfa-hexachloorcyclohexaan	EC	+	Koper (na filtratie)	MTR	-
Ammoniak	MTR	+	Kwik	MTR	+
Antraceen	EC	+	Kwik (na filtratie)	MTR	+
Antimoon (na filtratie)	MTR	-	Linuron	MTR	+
Antimoon	MTR	+	Lood (na filtratie)	EC	+
Arseen (na filtratie)	MTR	-	Lood	EC	+
Arseen	MTR	+	Malathion	MTR	+
Atrazine	EC	+	Methabenzthiazuron	MTR	+
Bentazon	MTR	+	Methobromuron	MTR	+
Benzeen	EC	+ (2004)	Methyl tolclofos	MTR	+
Benzo(a)antraceen	MTR	-	Methylazinfos	MTR	-
Benzo(a)pyreen	EC	+	Methylparathion	MTR	-
Benzo(ghi)peryleen	EC	-	Metolachloor	MTR	+
Benzo(k)fluorantheen	EC	-	Mevinfos	MTR	-
Beta-hexachloorcyclohexaan	EC	+	Molybdeen (na filtratie)	MTR	+
Boor (na filtratie)	MTR	+	Molybdeen	MTR	+
Cadmium	EC	+	Naftaleen	EC	+
Cadmium (na filtratie)	EC	+	Nikkel (na filtratie)	EC	+
Chloorfenvinfos	EC	+	Nikkel	EC	+
Chloorpyrifos	EC	+	Nitrilo-tri-azijnzuur		n
Chloridazon	MTR	+	Pentachloorbenzeen	EC	-
Cholinesteraseremmer	MTR	+	Pentachloorfenol	EC	+
Chroom	MTR	+	Pirimicarb	MTR	+
Chroom (na filtratie)	MTR	+	Pyrazofos	MTR	+
Chryseen	MTR	+	Simazine	EC	+
Cobalt (na filtratie)	MTR	-	Som 24DDT en 44DDT	EC	+
Cobalt	MTR	+	Tetrachlooretheen	EC	+ (2004)
Coumafos	MTR	-	Tetrachloormethaan	EC	+ (2004)
Diazinon	MTR	+	Tin	MTR	+
Dieldrin	EC	+	Tin (na filtratie)	MTR	+
Dimethoaat	MTR	+	Triazofos	MTR	-
Dimethyl-dichloorvinylfosfaat	MTR	n	Tributyltin	EC	-
Disulfoton	MTR	+	Trichlooretheen	EC	+ (2004)
Diuron	EC	+	Trichloormethaan	EC	+ (2004)

²⁵ Meet- en toetswaarden 2004 of 2005 aangeleverd door RWS - Zuid Holland en RWS – RIZA.

²⁶ Stoffen die in 2005 de norm overschreden zijn lichtblauw gekleurd.

Parameter	Norm	Toetsing	Parameter	Norm	Toetsing
Endrin	EC	+	Trifluraline	EC	+
Ethoprofos	MTR	+	Vanadium	MTR	+
Ethylazinfos	MTR	-	Vanadium (na filtratie)	MTR	+
Ethylparathion	MTR	-	Vluchtig organisch gebonden halogenen	MTR	+
Fenanthreen	MTR	+	Zink	MTR	+
Fenitrothion	MTR	-	Zink (na filtratie)	MTR	+

MTR = MTR-norm uit NW4, EC = EC-norm van juli 2006 (voor prioritaire en Lijst-I stoffen)

+ = voldoet aan de norm, - = voldoet niet aan de norm (lichtblauw geaccentueerd), n = niet toetsbaar.

Uit tabel 5.1 blijkt dat in 2004 of 2005 de waterkwaliteitsnormen werden overschreden voor 23 stoffen (endosulfan, antimoon, arseen, benzo(a)antraceen, benzo(g,h,i)peryleen, benzo(k) fluorantheen, cobalt, coumafos, ethylazinfos, ethylparathion, fenitrothion, fenthion, fosfor totaal, heptachloor, indeno(1,2,3-c.d)pyreen, koper (totaal en opgelost), methylazinfos, methylparathion, mevinfos, pentachloorbenzeen, triazofos en organotinverbindingen). Indien het gehalte aan totaal fosfaat in de Nieuwe Waterweg wordt getoetst aan de norm van 0,15 mg/l die alleen van toepassing is op stagnante wateren in de zomer, dan vindt ook voor die stof in 2004 normoverschrijding plaats.

Lokaal (in de havens van de Maasvlakte) wordt de waterkwaliteit vooral beïnvloed door de lozingen van de aanwezige bedrijven en de getijdenwerking. Bij de lozingspunten vormt zich een mengzone, waarbinnen de waterkwaliteit, en in sommige gevallen ook de waterbodempkwaliteit, de MTR-normen kan overschrijden. Buiten deze mengzones overheerst de hiervoor beschreven waterkwaliteit van de rivier. Ook de getijdenwerking beïnvloedt de kwaliteit van het rivierwater rondom de Maasvlakte.

Door de indringing van de zouttong vanuit zee ontstaat een watersituatie die brak is [ref. 33]. De zoutindringing via de monding van de Nieuwe Waterweg en de Hollandse IJssel zorgt voor een verzilting, waardoor er in tijden van droogte onvoldoende zoet water is ten behoeve van de landbouw en de watervoorraden voor de consument. Door het getrapte verloop van de bodem in de Nieuwe Waterweg en de Nieuwe Maas wordt weerstand geboden aan de zouttong die zich over de bodem verplaatst richting binnenland, vooral ten tijde van droogte wanneer het zoete water minder tegendruk kan geven. De diepte ter hoogte van de Waalhaven en het splitsingspunt Westgeul is tijdelijk vergroot om toegang te verlenen aan de grote zeeschepen, waardoor er meer zoutindringing plaatsvindt. Naast verzilting zorgt de indringing van het schonere zeewater echter ook voor een snellere verdunning van het relatief vuilere havenwater.

Voor elke in de Nieuwe Waterweg gemeten stof kan worden aangegeven hoeveel de vracht zou kunnen toenemen totdat de norm wordt overschreden. De resultaten staan in tabel 5.2. Hierbij dient te worden opgemerkt dat normopvulling niet is toegestaan. Tevens is aangegeven wanneer bij welke vracht de concentratie in het water met 10% toeneemt (CIW-toets).

Tabel 5.2: Theoretische vrachtoename totdat de norm is bereikt (kolom Vracht) en vracht waarbij de CIW-toetswaarde van 10% toename wordt bereikt (kolom 10%-toename). Bij geen waarde ligt de concentratie reeds boven de norm of liggen de metingen onder de detectielimiet.

Parameter	Hoeda-nigheid	Vracht kg/j	10% toename kg/j	Parameter	Hoeda-nigheid	Vracht kg/j	10% toename kg/j
1,2-dichloorethaan		421.754	526	Fenthion			13
2-(1,1-dimethylethyl)-4,6-dinitrofenol		854	43	Fluorantheen		2.768	150
2-(1-methyl-n-propyl)-4,6-dinitrofenol		854	43	Fosfaat			640.339
2,4,5-trichloorfenoxiazijnzuur		382.174	214	Gamma-hexachloorcyclohexaan		43	4
2,4-dichloorfenoxiazijnzuur		424.875	214	Heptachloor			2
2,4-dichloorfenoxypropionzuur			214	Heptenofos		427	43
2-methyl-4,6-dinitrofenol			85	Hexachloorbenzeen		384	4
2-methyl-4-chloorfenoxiazijnzuur		83.267	214	Hexachloorbutadieen		4.270	-
2-methyl-4-chloorfenoxypropionzuur			214	Indeno(1,2,3-c,d)pyreen			9
Aldrin		166	5	Isoproturon		11.651	116
Alfa-endosulfan			2	Koper	Na filtratie		6.403
Alfa-hexachloorcyclohexaan		43	4	Koper			16.222
Ammoniak	als N	553.172	30.085	Kwik	Na filtratie	2.043	9
Anthraceen		3.320	95	Kwik		49.966	128
Antimoon	Na filtratie		1.708	Linuron		10.248	43
Antimoon		281.572	2.588	Lood	Na filtratie	302.914	453
Arseen	Na filtratie		4.269	Lood		9.285.928	10.829
Arseen		1.296.178	7.025	Malathion		128	43
Atrazine		25.128	49	Methabenzthiazuron		76.435	43
Bentazon		2.732.271	59	Methobromuron		426.583	43
Benzeen		341.049	56	Methyl tolclofos		33.734	43
Benzo(a)antraceen			128	Methylazinfos			51
Benzo(a)pyreen		597	154	Methylparathion			47
Benzo(ghi)peryleen			9	Metolachloor		7.916	62
Benzo(k)fluorantheen			128	Mevinfos			9
Beta-hexachloorcyclohexaan		42	4	Molybdeen	Na filtratie	58.139	12.548
Boor	Na filtratie	10.149.692	1.760.594	Molybdeen		12.696.427	11.386
Cadmium	Na filtratie	5.100	344	Naftaleen		50.748	49
Cadmium		79.508	589	Nikkel	Na filtratie	748.942	10.508
Chloorfenvinfos		3.843	43	Nikkel		133.424	13.559
Chloorpyrifos		854	43	Nitrilo-tri-azijnzuur			8.540
Chloridazon		3.116.678	49	Pentachloorbenzeen			3
Cholinesteraseremmer		10.183	1.117	Pentachloorfenol		16.226	85

Parameter	Hoeda-nigheid	Vracht	10% toename	Parameter	Hoeda-nigheid	Vracht	10% toename
		kg/j	kg/j			kg/j	kg/j
Chroom	Na filtratie	345.139	2.636	Pirimicarb		3.416	43
Chroom		3.485.324	10.156	Pyrazofos		1.281	43
Chryseen		35.989	244	Simazine		42.274	43
Cobalt	Na filtratie		854	Som 24DDT en 44DDT		955	11
Cobalt		113.215	1.916	Tetrachlooretheen		426.583	43
Coumafos			3	Tetrachloormethaan		511.700	71
Diazinon		1.153	43	Tin	Na filtratie	5.091	345
Dieldrin		151	6	Tin		9.357.328	3.688
Dimethoaat		981.662	46	Triazofos			137
Dimethyl-dichloorvinylfosfaat			214	Tributyltin			0
Disulfoton		1.366	214	Trichlooretheen		426.747	26
Diuron		7.046	149	Trichloormethaan		106.063	69
Endrin		2.092	4	Trifluraline		854	43
Ethoprofos		2.263	43	Vanadium	Na filtratie	125.327	5.829
Ethylazinfos			47	Vanadium		98.301	11.947
Ethylparathion			9	Vluchtig organisch gebonden halogenen	Als Cl	171.658	4.185
Fenanthreen		10.990	182	Zink	Na filtratie	193.632	20.776
Fenitrothion			38	Zink		943.808	76.423

Indien alleen gefocust wordt op de 24 geselecteerde stoffen voor de beoordeling (zie tabel 4.3) dan zijn er alleen overschrijdingen van opgelost antimoon, arseen en cobalt²⁷ en van opgelost en totaal koper, fosfor-totaal, en organotinverbindingen (zie tabel 5.3).

Tabel 5.3: Huidige waterkwaliteit met toekomstige en vigerende normen voor de 22 geselecteerde stoffen, onderverdeeld naar Chemische en Ecologische toestand

Stof	Eenheid	Gemeten concentratie ²⁸	Norm ²⁹	Normtype	Norm	Normtype
Status			Toekomstig	Toekomstig	Vigerend	Vigerend
Chemische Toestand						
1. 1,2-dichloorethaan	µg/l	0,12	10	EC	700	MTR
2. benzeen	µg/l	0,013	8	EC	240	MTR
3. cadmium	µg/l	0,054	0,2	EC	2	MTR
4. fluorantheen	µg/l	0,0035	0,1	EC	0,5	MTR
5. hexachloorbenzeen	µg/l	0,0005	0,01	EC	0,009	MTR
6. hexachloorbutadieen	µg/l	0,001	0,1	EC	0,003	MTR
7. hexachloorcyclohexaan	µg/l	0,0013	0,002	EC	0,920	MTR
8. kwik	µg/l	0,0017	0,05	EC	1,2	MTR
9. lood	µg/l	0,18	7,2	EC	220	MTR
10. nikkel	µg/l	1,66	20	EC	6,3	MTR

²⁷ de totaal concentraties van deze drie metalen overschrijden geen norm

²⁸ gemiddelde concentratie op meetpunt Maassluis in 2004

²⁹ jaargemiddelde concentraties in kust- en overgangswateren

Stof	Eenheid	Gemeten concentratie ²⁸	Norm ²⁹	Normtype	Norm	Normtype
Status			Toekomstig	Toekomstig	Vigerend	Vigerend
11. organotin	ng/l	7,8	0,2	EC	1 ³⁰	MTR
12. PAK (6 van Borneff)	µg/l	0,18	0,182 ³¹	EC	0,2 ³²	MTR
13. tetrachlooretheen	µg/l	0,01	10	EU 76/464	330	MTR
14. tetrachloormethaan	µg/l	0,01	12	EU 76/464	1100	MTR
15. trichlooretheen	µg/l	0,01	10	EU 76/464	2400	MTR
16. trichloormethaan	µg/l	0,017	2,5	EC	590	MTR
Ecologische Toestand						
1. antimoon (totaal)	µg/l	0,61	Nog niet vastgesteld		7,2	MTR
2. arseen (totaal)	µg/l	1,65	Nog niet vastgesteld		32	MTR
3. chroom (totaal)	µg/l	2,38	Nog niet vastgesteld		84	MTR
4. cobalt (totaal)	µg/l	0,45	Nog niet vastgesteld		3,1	MTR
5. fosfor-totaal	mg/l	0,20	Nog niet vastgesteld		0,15 ³³	MTR
6. koper (totaal)	µg/l	4,1	Nog niet vastgesteld		3,8	MTR
7. molybdeen (totaal)	µg/l	2,7	Nog niet vastgesteld		300	MTR
8. zink (totaal)	µg/l	17,9	Nog niet vastgesteld		40	MTR

Autonome ontwikkeling waterlichaam Havengebied

Door maatregelen, voorgeschreven in de huidige wet- en regelgeving (nationaal en europees), zal in de autonome ontwikkeling in het havengebied en bovenstreams daarvan de omvang van de industriële lozingen waarschijnlijk verder verminderen. Bovendien zal naar verwachting een verbetering van het effluent van zuiveringsinstallaties optreden en zal een reductie van diffuse verontreinigingen gerealiseerd worden. Hierdoor zal de waterkwaliteit van de Nieuwe Waterweg in de toekomst verbeteren. Voor de genormeerde microverontreinigingen is het bereiken of behouden van het verwaarloosbare risico (VR)-niveau het einddoel van het Nederlandse beleid. De laatste jaren is echter weinig vooruitgang geboekt en het is lang niet zeker dat VR-normen gehaald gaan worden, zelfs niet op de middellange en lange termijn.

De niet-genormeerde microverontreinigingen worden getoetst aan het natuurlijke achtergrondgehalte. Dit houdt in dat bedrijven in ieder geval moeten voldoen aan nieuwe eisen, die vanuit de economisch haalbare (nieuwe) zuiveringstechnologie worden voorgeschreven.

Bovendien vindt naar verwachting extra aandacht plaats voor het aanpakken en terugdringen van diffuse verontreinigingen. Deze aanpak varieert van maatregelen binnen het bedrijfsleven, zoals verantwoorde terreininrichting, duurzaam bouwen en procesontwerp, industriële ecologie en preventieve maatregelen ter voorkoming van morsverlies bij op- en overslag, tot maatregelen in het stedelijk gebied, zoals de vermindering van het gebruik van bestrijdingsmiddelen, ontkoppeling schone en vuile hemelwaterstromen en betere toetsing van consumentenproducten.

³⁰ voor zoute oppervlaktewateren; norm voor zoete wateren is 14 ng/l;

³¹ uitgesplitst in benzo[a]pyreen (0,05 µg/l), som van benzo[b]fluoranteen en benzo[k]fluoranteen 0,03 µg/l), fluoranteen (0,1 µg/l) en som van benzo[ghi]perylene en indeno[1,2,3-cd]pyreen (0,002 µg/l);

³² norm voor oppervlaktewater voor drinkwater;

³³ MTR-norm voor fosfor geldt in principe alleen voor stagnerende wateren in de zomerperiode, maar wordt in de praktijk ook toegepast voor stromende wateren als jaargemiddelde.

Internationaal zijn er afspraken gemaakt ten behoeve van een strikte bron-aanpak van TBT-houdende antifouling. Momenteel is de EU-richtlijn 2002/62/EEC van kracht, Dit betekent dat nu alleen het toepassen van TBT-houdende anti-fouling op Europese zeeschepen sinds 2003 verboden is.

De International Maritime Organisation (IMO) heeft een verdrag (de zogenaamde AFS-Convention) opgesteld voor de totale uitfasering van TBT-houdende anti-fouling. Zolang dit verdrag nog niet van kracht is, kunnen de deelnemende landen geen bepalingen uit het verdrag opleggen aan schepen uit andere landen. Dit houdt dan onder meer in dat aan het IMO-verdrag deelnemende landen nog geen eisen kunnen stellen aan zeeschepen met TBT-houdende anti-fouling die hun havens aandoen. Indien voldoende landen het internationale verdrag ondertekenen (zie hiervoor ook paragraaf 2.1.3 en uitgebreide beschrijving in annex 18) zal de emissie van organotinverbindingen naar verwachting geleidelijk uitfaseren.

Tenslotte stelt de Integrated Pollution Prevention and Control-richtlijn (IPPC) (vigerende beleid) van de EU ten aanzien van individuele lozingen door industriële processen, dat ieder bedrijf voor alle in die richtlijn opgenomen installaties een vergunning moet hebben. Deze vergunning dient dan gebaseerd te zijn op toepassing van de best beschikbare technieken (BBT) die in IPPC-kader worden opgesteld. Deze maatregel zal er toe leiden dat elke volgende generatie industriële processen weer schoner is dan de vorige doordat de toepassing van best beschikbare technieken verplicht wordt gesteld.

Door deze maatregelen zal in de autonome ontwikkeling (2020) in het havengebied de omvang van industriële lozingen naar verwachting verder verminderen, zal een verbetering van het effluent van zuiveringsinstallaties optreden en zal een reductie van diffuse verontreinigingen waarschijnlijk gerealiseerd zijn. Hierdoor zullen de MTR-normen waarschijnlijk merendeels gehaald worden.

5.4 Effecten Ruimtelijke Verkenning

In de tabel 2.5 is een overzicht gegeven van de beoordelingscriteria voor de aspecten chemische waterkwaliteit. Daarbij is ook de waarderingssystematiek beschreven. De effecten van de alternatieven op het thema Water zijn vergeleken ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Daarom is in de waarderingssystematiek per aspect de toename/afname ten opzichte van de autonome ontwikkeling gekwantificeerd met een 3-puntschaal (zie ook voetnoot tabel 2.5).

Voor de chemische waterkwaliteit zijn twee toetsen gehanteerd. De CIW-immissietoets is vigerend en wordt allereerst toegepast. Daarna zal de KRW-toetsing plaatsvinden indien de immissietoets hiertoe aanleiding geeft. Hierbij zij nog opgemerkt dat de immissietoets strenger is dan de KRW-toets. Voor het vaststellen van de effecten van de emissies naar water – voor de verschillende inrichtingsscenario's – is de methode uit de immissietoets volgens het CIW-rapport 'Emissie-immissie; prioritering van bronnen en de immissietoets' [ref. 2] in iets gewijzigde vorm toegepast (zie kader). Hierbij wordt er voor nieuwe lozingen vanuit gegaan dat de concentratieverhoging als gevolg van de lozing aan de grens van de mengzone 10% van de bovenstroomse concentratie mag zijn en maximaal 10% van de MTR-norm of EC-norm voor prioritair stoffen. Bij een toename van meer dan 10% zullen dan aanvullende eisen moeten worden gesteld, aangezien in die situatie een significante achteruitgang van de waterkwaliteit zou ontstaan.

Tenslotte stelt de al eerder genoemde IPPC-richtlijn (vigerende beleid) van de EU ten aanzien van individuele lozingen, dat ieder bedrijf voor alle in die richtlijn opgenomen installaties een vergunning moet hebben. Deze vergunning dient dan gebaseerd te zijn op toepassing van de best beschikbare technieken (BBT) die in IPPC-kader worden opgesteld.

Methode berekening aangepaste immissietoets

Voor toepassing van de CIW-immissietoets moeten de debieten en de concentraties van zowel de lozing als van het ontvangende oppervlaktewater bekend zijn. In het geval van Maasvlakte 2 zijn echter nog geen lozingsdebieten en daarmee ook geen mengzones in het ontvangende oppervlaktewater bekend. Vergeleken met het debiet van de Nieuwe Waterweg (zie hierna) is het totaal aan geloosde debieten te verwaarlozen. Voor het schatten van de effecten van emissies op de concentraties in het waterlichaam Havengebied is daarom de volgende aangepaste toetsmethode gebruikt. Als uitgangspunt gelden de gemiddelde concentraties in het oppervlaktewater van het waterlichaam Havengebied (in de Nieuwe Waterweg bij het meetpunt Maassluis). Deze zijn vermenigvuldigd met het debiet (1354 m³/s) en omgerekend naar een jaarvracht. Vervolgens is voor elk scenario de jaarvracht van de emissie van Maasvlakte 2 hierbij opgeteld en vervolgens gedeeld door het jaardebiet. Dit levert de concentratie na lozing en directe momentane menging in het waterlichaam Havengebied. Lozing van water en het hanteren van mengzones zijn in deze berekening verwaarloosd, omdat deze niet bekend is en omdat verwacht mag worden dat deze verwaarloosbaar klein is ten opzichte van het debiet in de Nieuwe Waterweg.

In annex 4 zijn de resultaten van deze immissietoets per scenario en per jaar in tabelvorm weergegeven (de berekeningen hiervoor zijn in tabelvorm nader gedetailleerd opgenomen in annex 15.) Gegeven zijn de procentuele toenames van de vrachten van alle stoffen ten opzichte van de CIW-toetswaarden in het waterlichaam Havengebied bij gemiddelde emissies door aanwezige chemiebedrijven. In een gevoeligheidsanalyse in hoofdstuk 11 zijn de toenames bij het hanteren van maximale emissiewaarden beschreven. De toetswaarde is de concentratie van een stof op meetpunt Maassluis in 2004 of de norm in geval dat die concentratie daar in 2004 boven zit.

In de tabellen 5.4 en 5.5 zijn de toetsresultaten voor de verschillende scenario's in 2020 en 2033 samengevat. Aangegeven zijn de aantallen stoffen die meer dan 10% toename van concentratie in het waterlichaam Havengebied laten zien of waarvan de concentraties in de Nieuwe Waterweg boven de norm liggen. In de tabellen is uitgegaan van gemiddelde emissies.

In de tabellen 5.4 en 5.5 is alleen telkens het aantal stoffen aangegeven dat 10% boven de toetswaarde of boven de norm ligt. Tabel 5.6 geeft voor de verschillende stoffen die in de verschillende scenario's een overschrijding van de CIW-toetswaarden geven de mate van overschrijding in procenten. Tabel 5.6a geeft de mate van overschrijding van stoffen weer bij gemiddelde emissies door chemie voor chemische toestand van het waterlichaam. In tabel 5.6b is de overschrijding weergegeven van bij gemiddelde emissies door chemie voor de ecologische toestand van het waterlichaam.

Tabel 5.4: Samenvatting toetsresultaten emissies naar water, uitgedrukt in het aantal stoffen dat meer dan 10% toename overschrijding van de CIW-toetswaarden in het waterlichaam Havengebied laat zien óf dat nu reeds voorkomt boven de norm

Tabel 5.4a: Resultaten met gemiddelde emissiewaarden chemie voor de chemische toestand

Scenario Maasvlakte 2 chemische toestand	2020		2033	
	Prioritair gevaarlijk	Prioritair	Prioritair gevaarlijk	Prioritair
1. Worstcase waterkwaliteitsscenario: vrachten Nieuwe Waterweg als in 2004				
1a. Worst case emissiescenario: emissievrachten als in 2003				
Autonome ontwikkeling	1 ^a	0	1 ^a	0
Container scenario	1 ^a	0	1 ^a	0
Chemie scenario	1 ^a	0	1 ^a	0
Basis scenario	1 ^a	0	1 ^a	0
1b. Best case emissiescenario: 50% reductie van emissievracht in 2003				
Autonome ontwikkeling	1 ^a	0	1 ^a	0
Container scenario	1 ^a	0	1 ^a	0
Chemie scenario	1 ^a	0	1 ^a	0
Basis scenario	1 ^a	0	1 ^a	0
2. Best case waterkwaliteitsscenario: 25% reductie in 2020 en 50% reductie in 2033 van vrachten Nieuwe Waterweg (in 2004				
2a. Worstcase emissiescenario: emissievrachten als in 2003				
Autonome ontwikkeling	1 ^a	0	1 ^a	0
Container scenario	1 ^a	0	1 ^a	0
Chemie scenario	1 ^a	0	1 ^a	0
Basis scenario	1 ^a	0	1 ^a	0
2b. Best case emissiescenario: 50% reductie van emissievracht in 2003)				
Autonome ontwikkeling	1 ^a	0	1 ^a	0
Container scenario	1 ^a	0	1 ^a	0
Chemie scenario	1 ^a	0	1 ^a	0
Basis scenario	1 ^a	0	1 ^a	0

- a. Organotinverbindingen komende uit de scheepvaart en reeds normoverschrijdend in de Nieuwe Waterweg
b. Lood komende uit de scheepvaart.

Tabel 5.4b: Resultaten met gemiddelde emissiewaarden chemie voor de ecologische toestand

Inrichtingsscenario Maasvlakte 2	2020	2033
	Overig	Overig
1. Worstcase waterkwaliteitsscenario: vrachten Nieuwe Waterweg als in 2004		
1a. Worstcase emissiescenario: emissievrachten als in 2003		
Autonome ontwikkeling	2 ^a	2 ^a
Container scenario	2 ^a	2 ^a
Chemie scenario	2 ^a	2 ^a
Basis scenario	2 ^a	2 ^a
1b. Best case emissiescenario: 50% reductie van emissievracht in 2003		
Autonome ontwikkeling	2 ^a	2 ^a
Container scenario	2 ^a	2 ^a
Chemie scenario	2 ^a	2 ^a
Basis scenario	2 ^a	2 ^a
2. Best case waterkwaliteitsscenario: 25% reductie in 2020 en 50% reductie in 2033 van vrachten Nieuwe Waterweg (in 2004)		
2a. Worstcase emissiescenario: emissievrachten als in 2003		
Autonome ontwikkeling	0	0
Container scenario	0	0
Chemie scenario	0	0
Basis scenario	0	0
2b. Best case emissiescenario: 50% reductie van emissievracht in 2003)		
Autonome ontwikkeling	0	0
Container scenario	0	0
Chemie scenario	0	0
Basis scenario	0	0

- a) Totaalfosfor komende uit de chemie en koper uit alle bronnen zijn reeds normoverschrijdend in de Nieuwe Waterweg

Tabel 5.4c: Resultaten met gemiddelde emissiewaarden voor alle 24 stoffen. Dit is gedaan voor het worstcase emissiescenario: Emissievrachten vanuit Maasvlakte 2 als in 2003 en een 25% reductie van stofconcentraties in het waterlichaam Havengebied als gevolg van AO (2020)

Beoordelingscriterium	AO 2020		Meeteenheid	Ruimtelijke Verkenning		
	Eenheid	Concentratie		Basis (% stijging ten opzichte van AO)	Chemie (% stijging ten opzichte van AO)	Container (% stijging ten opzichte van AO)
Stoffen relevant voor de CHEMISCHE TOESTAND						
1. 1,2-dichloorethaan	µg/l	0,09	C	0,6	0,8	0,1
2. benzeen	µg/l	0,00975	C	0,1	0,1	0,0
3. cadmium	µg/l	0,0405	C	0,1	0,2	0,0
4. fluorantheen	µg/l	0,002625	C	0,0	0,0	0,0
5. hexachloorbenzeen	µg/l	0,000375	C	0,0	0,0	0,0
6. hexachloorbutadieen	µg/l	0,00075	C	0,0	0,0	0,0
7. hexachloorcyclohexaan	µg/l	0,000975	C	0,0	0,0	0,0
8. kwik	µg/l	0,001275	C	0,5	0,6	0,1
9. lood	µg/l	0,135	C	2,7	3,0	2,7
10. nikkel	µg/l	1,245	C	0,1	0,1	0,0
11. organotin	ng/l	5,85	N	11,1	13,0	13,8
12. PAK (6 van Borneff)	µg/l	0,135	C	0,0	0,0	0,0
13. tetrachlooretheen	µg/l	0,0075	C	0,0	0,0	0,0
14. tetrachloormethaan	µg/l	0,0075	C	0,0	0,0	0,0
15. trichlooretheen	µg/l	0,0075	C	0,0	0,0	0,0
16. trichloormethaan	µg/l	0,01275	C	0,8	1,0	0,2
Stoffen relevant voor de ECOLOGISCHE TOESTAND						
1. antimoon	µg/l	0,4575	C	0,0	0,0	0,0
2. arseen	µg/l	1,2375	C	0,0	0,0	0,0
3. chroom	µg/l	1,785	C	0,0	0,1	0,0
4. cobalt	µg/l	0,3375	C	0,0	0,0	0,0
5. fosfor-totaal	mg/l	0,15	C	0,1	0,1	0,0
6. koper	µg/l	3,075	C	0,0	0,0	0,0
7. molybdeen	µg/l	2,025	C	0,0	0,0	0,0
8. zink	µg/l	13,425	C	0,1	0,1	0,1

Tabel 5.4d: Resultaten met gemiddelde emissiewaarden voor alle 24 stoffen. Dit is gedaan voor het worstcase emissiescenario: Emissievrachten vanuit Maasvlakte 2 als in 2003 en een 50% reductie van stofconcentraties in het waterlichaam Havengebied als gevolg van AO (2033)

Beoordelingscriterium	AO 2033		Meeteenheid	Ruimtelijke Verkenning		
	Stof	Eenheid		Concentratie	Toename tov norm (N) of concentratie (C)	Basis (% stijging ten opzichte van AO)
Stoffen relevant voor de CHEMISCHE TOESTAND						
1. 1,2-dichloorethaan	µg/l	0,06	C	1,1	2,5	0,3
2. benzeen	µg/l	0,0065	C	0,0	0,2	0,0
3. cadmium	µg/l	0,027	C	0,3	0,6	0,1
4. fluorantheen	µg/l	0,00175	C	0,0	0,1	0,0
5. hexachloorbenzeen	µg/l	0,00025	C	0,0	0,0	0,0
6. hexachloorbutadieen	µg/l	0,0005	C	0,0	0,0	0,0
7. hexachloorcyclohexaan	µg/l	0,00065	C	0,0	0,0	0,0
8. kwik	µg/l	0,00085	C	0,9	2,0	0,2
9. lood	µg/l	0,09	C	7,4	7,7	6,6
10. nikkel	µg/l	0,83	C	0,2	0,4	0,0
11. organotin	ng/l	3,9	N	12,3	14,8	9,7
12. PAK (6 van Borneff)	µg/l	0,09	C	0,0	0,0	0,0
13. tetrachlooretheen	µg/l	0,005	C	0,0	0,0	0,0
14. tetrachloormethaan	µg/l	0,005	C	0,0	0,1	0,0
15. trichlooretheen	µg/l	0,005	C	0,0	0,1	0,0
16. trichloormethaan	µg/l	0,0085	C	1,5	3,3	0,4
Stoffen relevant voor de ECOLOGISCHE TOESTAND						
1. antimoon	µg/l	0,305	C	0,0	0,0	0,0
2. arseen	µg/l	0,825	C	0,0	0,0	0,0
3. chroom	µg/l	1,19	C	0,1	0,2	0,0
4. cobalt	µg/l	0,225	C	0,0	0,0	0,0
5. fosfor-totaal	mg/l	0,1	C	0,2	0,4	0,0
6. koper	µg/l	2,05	C	0,1	0,1	0,0
7. molybdeen	µg/l	1,35	C	0,0	0,1	0,0
8. zink	µg/l	8,95	C	0,2	0,4	0,1

Tabel 5.6: Percentuele overschrijding van de CIW-toetswaarden voor de twee stoffen in de verschillende inrichtingsscenario's en effectscenari'o's. De toetswaarde is de concentratie van een stof op meetpunt Maassluis in 2004 of de norm in geval dat die concentratie daar in 2004 boven zit.

Tabel 5.6a: Resultaten voor alle inrichtingsscenari'o's bij gemiddelde emissies chemie voor de chemische toestand

Inrichtingsscenario Maasvlakte 2	lood	organotin	
	2033	2020	2033
1. Worstcase waterkwaliteitsscenario: vrachten Nieuwe Waterweg als in 2004			
1a. Worstcase emissiescenario: emissievrachten als in 2003			
Container scenario		14	10
Chemie scenario		13	15
Basis scenario		11	12
1b. Best case emissiescenario: 50% reductie van emissievracht 2003			
Container scenario		13	9
Chemie scenario		11	10
Basis scenario		0	10
2. Best case waterkwaliteitsscenario: 25% reductie in 2020 en 50% reductie in 2033 van vrachten Nieuwe Waterweg in 2004			
2a. Worstcase emissiescenario: emissievrachten als in 2003			
Container scenario		14	10
Chemie scenario		13	15
Basis scenario		11	12
2b. Best case emissiescenario: 50% reductie emissievracht in 2003)			
Container scenario		13	9
Chemie scenario		11	10
Basis scenario		9	10

Er zijn geen stoffen met betrekking tot de ecologische toestand die met meer dan 10% toenemen ten opzichte van de concentratie van de stof op meetpunt Maassluis in 2004 of ten opzichte van de norm in geval dat die concentratie daar in 2004 boven zat.

Conclusie

Uit de toetsresultaten bij gemiddelde emissies door de chemiesector zoals weergegeven tabellen 5.4a/b en tabellen 5.6a/b kan als conclusie worden getrokken dat de waterkwaliteit van de Nieuwe Waterweg in 2020 en 2033 niet of nauwelijks wordt beïnvloed door de voorgenoemde bestemmingen in de inrichtingsscenari'o's van Maasvlakte 2.

Immissietoets

De activiteiten op Maasvlakte 2 leveren voor nagenoeg alle inrichtingsscenari'o's van het Planalternatief in 2020 en in 2033 een toename van meer dan 10% van de EC-norm op voor organotin en daarmee een negatieve effectscore (- = oranje of - - = rood).

Alle overige stoffen leveren voor de inrichtingsscenari'o's van de Ruimtelijke Verkenning bij gemiddelde emissies in 2020 en in 2033 geen concentratietoename van of normoverschrijding van meer dan 10% op en hebben daardoor geen negatieve effectscore voor de chemische waterkwaliteit van de Nieuwe Waterweg.

KRW-toets: Chemische toestand

Doordat organotin reeds boven de norm zit, betekent dit dat de Goede Chemische Toestand (GCT) in geen van de inrichtingsscenario's noch in 2020 noch in 2033 wordt bereikt. Uitzondering zijn de scenario's Container in 2033 en Basis scenario in 2020 in emissiescenario 2b.

KRW-toets: Ecologische toestand

Bij ongewijzigde vrachten in de Nieuwe Waterweg blijven de concentraties totaalfosfor en koper zodanig hoog dat ook deze stof ook bij gemiddelde emissies door chemiebedrijven boven de norm liggen. Alleen bij reductie van deze vracht met 25% in 2020 en 50% in 2033 komen deze stoffen bij geen enkel scenario van de Ruimtelijke Verkenning boven de norm voor.

Voor fosfor-totaal en koper liggen de toenames van de concentratie in de Nieuwe Waterweg vanuit Maasvlakte 2 voor de worstcase scenario's vracht Nieuwe Waterweg van de Ruimtelijke Verkenning (Container, basis en Chemie) tussen 0,0 en 0,3%. Voor de best case scenario's Nieuwe Waterweg ligt dit percentage voor totaalfosfor tussen 0,0 en 0,93% en voor koper tussen 0,0 en 0,26%.

KRW-toets: Goede Toestand

Als de GCT niet wordt bereikt, wordt ook de door de KRW beoogde Goede Toestand (combinatie van GCT en Goede Ecologische Toestand) niet bereikt.

5.5 Effecten Planalternatief

Zoals hierboven is vastgesteld zijn er in de verschillende inrichtingsscenario's van de Ruimtelijke Verkenning alleen voor organotinverbindingen overschrijdingen van de CIW-toetsnormen voor de Nieuwe Waterweg verwacht bij gemiddelde emissies door chemiebedrijven. Door de Europese bronanpak van TBT-houdende antifouling zal de emissie van organotinverbindingen geleidelijk verminderen. De TBT-houdende antifouling zal pas na 1 januari 2008 geleidelijk uitfaseren indien voldoende landen het internationale verdrag (AFS-Conventie) van de International Maritime Organisation (IMO) ondertekenen (zie hiervoor paragraaf 2.1.3 en uitgebreide beschrijving in annex 18)³⁴.

Verder zullen emissiebeperkende maatregelen nodig zijn om de belasting van de Nieuwe Waterweg met totaal fosfor en koper terug te dringen tot onder de MTR-norm. Deze maatregelen zullen getroffen moeten worden door de chemische industrie die bovenstrooms van Maassluis is gelokaliseerd. Een overzicht van mogelijke maatregelen is gegeven is opgenomen in tabel 5.9.

³⁴ Momenteel is wel de EU-richtlijn 2002/62/EG van kracht [ref. 33], maar nog niet het IMO-verdrag (AFS_Conventie). Dit betekent dat nu alleen het toepassen van TBT-houdende anti-fouling op Europese zeeschepen sinds 2003 verboden is. Zolang de AFS-Conventie nog niet van kracht is, kunnen de deelnemende landen geen bepalingen uit het verdrag opleggen aan schepen uit andere landen. Dit houdt dan onder meer in dat aan de AFS-Conventie deelnemende landen nog geen eisen kunnen stellen aan zeeschepen met TBT-houdende anti-fouling die hun havens aandoen.

Tabel 5.9: Mogelijke maatregelen voor oplossen wettelijke knelpunten in Ruimtelijke Verkenning

Waterlichaam	Mogelijke maatregelen
Waterlichaam Havengebied	Verbod op TBT-houdende antifouling (deels genomen)
Waterlichaam Havengebied	Emissiebeperkende maatregelen totaal fosfor en koper
Waterlichaam Hollandse Kust	Verbod op TBT-houdende antifouling (deels genomen)

Deze maatregelen vallen buiten de competentie van Havenbedrijf Rotterdam. Ze zijn overstijgend en vallen binnen de competentie van derden (Rijk en regio, EU)

Conclusies

Uit de toetsresultaten zoals weergegeven tabellen 5.4a/b en tabellen 5.6a/b kunnen de volgende conclusies worden getrokken ten aanzien van de effecten van de inrichtingsscenario's volgens het Planalternatief voor Maasvlakte 2:

- uitgaande van gemiddelde vrachten door chemiebedrijven dan wordt de waterkwaliteit van het waterlichaam Havengebied in 2020 en 2033 niet of nauwelijks beïnvloed door de voorgenomen bestemmingen in de verschillende alternatieven van Maasvlakte 2;
- op Maasvlakte 2 zijn dan geen extra maatregelen nodig voor organotin, koper en totaalfosfor waarmee de Ruimtelijke Verkenning gelijk is aan het Planalternatief;

Door de resultaatverplichting, die de KRW oplegt, om in 2015 voor alle oppervlaktewateren een goede chemische toestand te bereiken, zal de waterkwaliteit van het waterlichaam Havengebied in 2020 en in 2033 naar verwachting voldoen aan de vastgestelde EC-normen voor prioritair (gevaarlijke) stoffen. Dit houdt in dat na 2015 de belasting van die oppervlaktewateren met organotinverbindingen naar verwachting de dan van kracht zijnde KRW-normen voor oppervlaktewater niet meer overschrijdt. Door bronaanpak van TBT-houdende antifouling zal de emissie van organotinverbindingen geleidelijk uutfaseren. De verwachting is wel dat de concentratie op de middenlange termijn (2015-2030) als gevolg van hercontaminatie vanuit sediment nog op veel locaties, waaronder het waterlichaam Havengebied, een normoverschrijding zal laten zien.

5.6 Effecten Meest Milieuvriendelijk Alternatief

Lood zal in bepaalde scenario's negatieve gevolgen hebben op de waterkwaliteit. In het Meest Milieuvriendelijk Alternatief wordt vooral gefocust op het verminderen van lood. De emissie van lood zal op en rond Maasvlakte 2 vooral plaatshebben door chemiebedrijven en de binnenscheepvaart. Hieronder is in tabel 5.10 aangegeven welke maatregelen er voor deze twee emissiebronnen van lood genomen kunnen worden.

Tabel 5.10: Mogelijke maatregelen voor het MMA

Mogelijke maatregelen om knelpunten op te lossen volgend uit wensen met betrekking tot vermindering effecten	Maatregelen		
	Binnen competentie Havenbedrijf Rotterdam	Binnen competentie gemeente Rotterdam	Binnen competentie derden (Rijk en regio)
	M3	M3*	M4
Waterlichaam Havengebied			binnenscheepvaart: verbod op gebruik van loodhoudend schroefasvet

De in blauw aangegeven maatregel is geen maatregelen die door Havenbedrijf Rotterdam is opgenomen in de samenstelling van het MMA.

De effecten van deze maatregelen zijn tot op heden niet gekwantificeerd. Verwacht mag worden dat met de in tabel 5.10 aangegeven maatregelen een aanzienlijke reductie van de loodemissie door vooral de scheepvaart kan worden bereikt.

Verder treden in het waterlichaam Havengebied in geen van de scenario's (Basis, Container, Chemie) negatieve effecten op als gevolg van Maasvlakte 2. Extra maatregelen zijn dan ook niet nodig. Hierdoor zijn de effecten op de chemische waterkwaliteit gelijk aan die van het Planalternatief en zal de chemische waterkwaliteit door het ingezette bronbeleid op termijn verbeteren.

5.7 Effecten Voorkeursalternatief

In geen van de scenario's (Basis, Container, Chemie) treden als gevolg van Maasvlakte 2 negatieve effecten op op de waterkwaliteit van het waterlichaam Havengebied. Extra maatregelen zijn dan ook niet nodig. Hierdoor zijn de effecten op de chemische waterkwaliteit gelijk aan die van het Planalternatief en zal de chemische waterkwaliteit door het ingezette bronbeleid op termijn verbeteren.

5.8 Toetsing aan SMB PMR

In het SMB PMR, Deelnota Landaanwinning van 2001 zijn de waterkwaliteitseffecten onderzocht van 3 stoffen als gevolg van de landaanwinning. Dit zijn Benzo(a)pyreen³⁵, cadmium en kwik. Deze en 14 andere stoffen zijn in de onderliggende toetsing ook gebruikt. De effecten van de 3 stoffen uit het SMB PMR liggen tussen toename van de concentratie van 10% en afname van 10% in het water van de Nieuwe Waterweg. De in dit rapport gebruikte CIW-toets geeft dezelfde uitkomst.

³⁵ Opgenomen in deze studie PAK6 van Borneff

6 EFFECTBESCHRIJVING ECOLOGISCHE WATERKWALITEIT

6.1 Inleiding

Het huidige waterbeleid is aan grote veranderingen onderhevig. Met de implementatie van de KRW krijgen de ecologische aspecten van de waterkwaliteit meer aandacht. De doelen en maatregelen zullen eind 2009 worden vastgelegd in stroomgebiedbeheersplannen.

De KRW stelt dat een oppervlaktewaterlichaam in principe in 2015 aan de Goede Toestand (GT) moet voldoen. Deze GT bestaat uit de Goede Chemische Toestand (GCT) én de Goede Ecologische Toestand (GET). Aan beide milieukwaliteitsdoelstellingen moet voldaan worden. Dit hoofdstuk richt zich alleen op de ecologische toestand. Warmtelozingen vallen ook onder de ecologische toestand maar worden separaat behandeld in hoofdstuk 9.

Een essentieel verschil tussen de doelstellingen voor de chemische toestand en de ecologische toestand voor oppervlaktewaterlichamen is dat de chemische toestand op een generieke wijze, dus voor alle waterlichamen in Europa geldend, worden vastgesteld. De ecologische doelen hangen samen met de categorie en het type waterlichaam.

- er zijn in Nederland 4 categorieën te onderscheiden: rivier, meer (inclusief kanalen), overgangswater (van zoet naar zout) en kustwater. Binnen deze categorieën kunnen een of meerdere watertypen voorkomen;
- Nederland kent ongeveer 45 watertypen. Elk type heeft zijn eigen hydromorfologische kenmerken zoals verhang, verval en breedte die tot typische levensgemeenschappen leiden. De levensgemeenschappen in bijvoorbeeld een rivier zijn anders dan in een kustwater. De ecologische doelstellingen hangen dan ook zeer nauw samen met het type water.

De ecologische doelstellingen mogen de lidstaten binnen de kaders die de KRW hiervoor stelt, zelf bepalen. Hierbij zijn de begrippen 'natuurlijk', 'sterk veranderd' en 'kunstmatig' van belang. Deze begrippen geven de status van een waterlichaam aan.

6.2 Ingreep-effectketen

In hoofdstuk 2 is aangegeven hoe volgens de KRW omgegaan moet worden met het stellen van ecologische doelen voor sterk veranderde en kunstmatige waterlichamen. Deze ecologische doelen worden vastgelegd in het Maximaal Ecologisch Potentieel (MEP) en het Goed Ecologisch Potentieel (GEP).

Er zijn twee methoden om de ecologische doelen voor kunstmatige en sterk veranderde wateren af te leiden [ref. 32]:

1. De oorspronkelijke KRW-methodiek (top-down), waarbij het MEP wordt afgeleid op basis van de natuurlijke referentie en de onomkeerbare hydromorfologische ingrepen. Het GEP wordt afgeleid uit het MEP als een lichte afwijking van het MEP.
2. De 'pragmatische' methode (bottom-up), waarbij het GEP wordt afgeleid op basis van de huidige situatie en mogelijke ingrepen om de ecologische toestand te verbeteren.

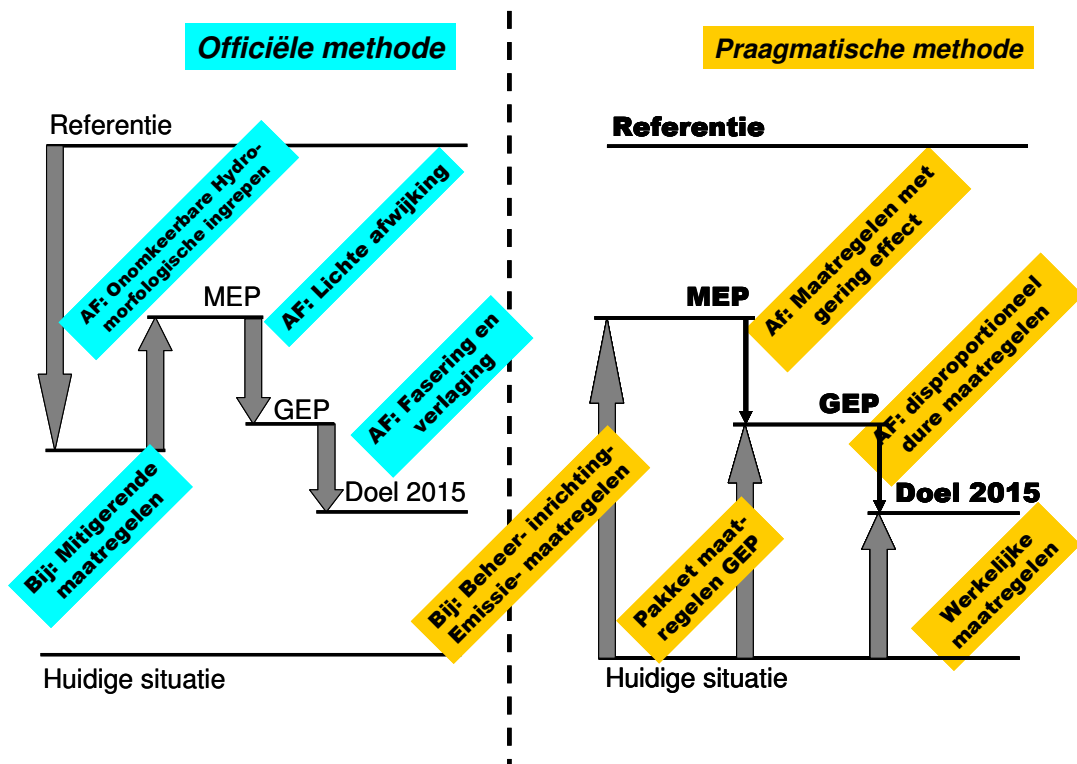
Een en ander wordt geïllustreerd in figuur 6.1.

- Ad 1. Voor natuurlijke wateren ligt het ecologische doel nagenoeg op de onverstoorte referentiesituatie. Voor niet-natuurlijke wateren worden de doelen afgeleid van het referentie van de meest gelijkende natuurlijke watertype, met inachtneming van de onomkeerbare fysieke ingrepen die in het verleden in het waterlichaam hebben plaatsgevonden. Vervolgens worden de mitigerende maatregelen (maatregelen die de negatieve effecten van de onomkeerbare fysieke ingrepen (deels) compenseren) in acht genomen. Hiermee is het MEP gedefinieerd. Het GEP is een 'lichte afwijking' van het MEP, een geringe mate van verstoring als gevolg van menselijke activiteiten. Het GEP is het ecologische doel voor 2015. Tenslotte kan met een ontheffing op basis van een sociaal-economische onderbouwing het GEP gefaseerd worden bereikt in twee perioden van zes jaar en/of kan het doel worden bijgesteld als er sprake is van disproportionele of onevenredige kosten die gemaakt moeten worden om de doelen te behalen.
- Ad 2. De (bij Ad 1 beschreven) formele KRW-systematiek vraagt om veel kennis en data over de fysische en chemische condities van het oppervlaktewater in relatie tot het voorkomen van soorten (dosis-effectrelaties). Die kennis en data zijn voor de meeste wateren onvoldoende beschikbaar. Dit maakt de toepassing van de KRW-systematiek problematisch. Er is daarom een alternatieve methode voorgesteld, de zogenaamde 'pragmatische methode'. Deze methode gaat uit van de bestaande situatie (bottom-up) en omvat voor niet-natuurlijke wateren de volgende stappen:
1. vertrekpunt is de huidige situatie. In eerste instantie worden alle emissiebeperkende maatregelen en alle relevante beheer- en inrichtingsmaatregelen per waterlichaam geïnventariseerd waarmee de ecologische kwaliteit kan worden verbeterd. Dit levert het MEP. Daarbij worden de beheer- en inrichtingsmaatregelen alleen opgenomen wanneer uitvoering ervan geen significante schade aan economische situaties of het milieu in brede zin oplevert. Wel moeten alle emissiebeperkende maatregelen meegenomen worden die nodig zijn om antropogene lozingen teniet te doen;
 2. vervolgens worden maatregelen die naar verwachting weinig ecologisch effect hebben in mindering gebracht op de ecologische kwaliteit. De resultante van deze bewerking geeft het GEP;
 3. tenslotte bestaat de mogelijkheid om op basis van een sociaal-economische onderbouwing het GEP te faseren met twee perioden van zes jaar en/of doelen bij te stellen indien er sprake is van disproportionele of onevenredige kosten die gemaakt zouden moeten worden om de doelen te halen.

De pragmatische methode wordt momenteel op zijn merites onderzocht. Uitgangspunt is in principe dat de pragmatische methode tot dezelfde ecologische doelen leidt als de officiële KRW-methodiek. De Europese Commissie ondersteunt deze aanpak.

Voor het havengebied zijn door Rijkswaterstaat nog geen ecologische doelstellingen geformuleerd. Dit betekent dat op dit moment niet duidelijk is welke maatregelen genomen moeten worden om de ecologische doelstellingen te halen en wat dit betekent voor de inrichting en bestemming van Maasvlakte 2. Havenbedrijf Rotterdam onderzoekt met de Directie Zuid-Holland van RWS welke maatregelen ter verhoging van de ecologische toestand haalbaar en betaalbaar zijn.

Figuur 6.1: Bepalen ecologische doelen volgens de officiële KRW-systematiek (top-down) en de pragmatische methode (bottom-up) voor natuurlijke en niet-natuurlijke wateren³⁶.



Rijkswaterstaat heeft gekozen voor het afleiden van doelstellingen via de pragmatische methode, omdat

1. de hydromorfologische eigenschappen van het waterlichaam Havengebied zeer sterk afwijken van die van het meest gelijkende natuurlijke watertype en;
2. kennis en data over de fysische en chemische condities van het oppervlaktewater in relatie tot het voorkomen van soorten (dosis-effectrelaties) grotendeels ontbreken.

Dit betekent dat de huidige situatie en mogelijke maatregelen in het gebied als uitgangspunt gelden voor de ecologische doelen. Deze aanpak wordt in dit document als uitgangspunt gehanteerd.

6.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

De beschrijving van de huidige situatie en de autonome ontwikkeling is beschreven voor de voor dit MER Maasvlakte 2 relevante waterlichamen: waterlichaam Havengebied en waterlichaam Hollandse Kust (zie figuur 4.4).

6.3.1 Waterlichaam Havengebied

Huidige situatie

Het waterlichaam Havengebied kenmerkt zich door de functie van havengebied. In tegenstelling tot het natuurlijke watertype O2 komt zacht substraat nauwelijks voor. Hierdoor wijkt ook de soortensamenstelling van vooral macroalgen en macrofauna sterk af

³⁶ Milieu en Natuur Planbureau (2006). Welke ruimte biedt de Kaderrichtlijn Water. Een quick scan. MNP rapportnummer 500072001

van die van het natuurlijke referentie watertype. Toch is voor deze groepen de natuurwaarde nu redelijk groot door het voorkomen van organismen die op hard substraat leven, de gradiënt van zout naar zoet en de redelijk goede waterkwaliteit. In het waterlichaam komen enkele minder algemene soorten voor. Ook voor vissen is het gebied belangrijk vanwege de overgang van zout naar zoet en de functie van doortrekgebied. Een uitgebreide beschrijving bevindt zich in annex 10.

Het waterlichaam Havengebied heeft van Rijkswaterstaat de status 'kunstmatig' gekregen. Het grootste deel van het waterlichaam is gegraven en van niet-natuurlijke oorsprong. Dit legt sterke beperkingen op aan de ecologische potenties van het gebied ten opzichte van die van de natuurlijke referentie.

De belangrijkste hydromorfologische beperkingen zijn:

- de sterke dominantie van hard substraat in de vorm van kades, muren, oeververdedigingen, glooiingen en damwanden. Het areaal zacht substraat is zeer beperkt;
- steile zoet/zoutgradiënt, waardoor er een kleine overgangszone tussen zoet en zout bestaat;
- beperkte aanwezigheid van ondiepe zones doordat de havens op diepte gehouden moeten worden voor de scheepvaart. De diepte van de havens varieert tussen 4 en 23 meter.

Hydromorfologische en andere beperkingen die voortkomen uit de functie van het gebied (haven- en industriegebied) zijn:

- intensief gebruik voor scheepvaart (verstoring, opwerveling van bodemmateriaal);
- introductie van exoten die meekomen met schepen (ballastwater);
- continue belasting met milieuvreemde stoffen die worden aangevoerd met de Nieuwe en Oude Maas en afkomstig zijn van het havengebied;
- baggerwerkzaamheden;
- koelwaterlozingen en koelwaterinname.

Autonome ontwikkeling 2020 en 2033

In een natuurlijk overgangswater bepaalt de zoet/zoutgradiënt voor een belangrijk deel welke organismen waar (kunnen) voorkomen. Het zoute deel is het meest soortenrijk, bij afname van het zoutgehalte neemt ook de soortenrijkdom af, terwijl in het zoete deel de soortenrijkdom weer toeneemt. In het waterlichaam Havengebied en dan vooral in de 'dode' armen van de havens is de zoet/zoutdynamiek minder dan in de rivier of bijvoorbeeld de Nieuwe Waterweg. Lozing van een significante hoeveelheid zoet water verstoort de zoet/zoutdynamiek en de zoet/zoutgradiënt.

De concentraties van nutriënten in het waterlichaam hebben vooral hun invloed op het fytoplankton, maar in mindere mate ook op de andere soortgroepen. Hoewel het watertype van nature eutroof is, komt het de ecologische kwaliteit ten goede als de nutriëntconcentraties en dus lozingen van stikstof en fosfor zoveel mogelijk beperkt blijven. Verwacht wordt dat door de inwerkingtreding van de KRW in de periode tot 2020 en daarna de concentraties van nutriënten in oppervlaktewater en dus ook in de Nieuwe Waterweg geleidelijk aan steeds lager worden en uiteindelijk een niveau bereiken waarop zij de ecologische kwaliteit niet negatief beïnvloeden.

6.3.2 Waterlichaam Hollandse Kust

Huidige situatie

De Noordzeestranden worden gekenmerkt door een gematigd getij, zijn dynamisch en gemiddeld blootgesteld aan hydrodynamiek [ref. 33]. De geomorfologie van de Noordzeestranden worden niet gedomineerd door het getijde (de relatieve getijde range is laag: 1,52-1,27) maar worden meer beïnvloed door wind, golfslag en zeestromen. Deze factoren bepalen samen met waterdiepte de diversiteit van levensgemeenschappen. De aanvoer van water vindt hoofdzakelijk plaats door twee 'getijgolven' vanuit de Engelse kust en vanuit het Kanaal. De fytoplanktongemeenschap is soortenrijk en heeft een hoge primaire productie. De voorjaarsbloei bestaat vooral uit diatomeeën, gevolgd door een bloei van de flagellaat *Phaeocystis*. In de zomer komen ook lage aantallen dinoflagellaten voor. Vastzittende macrowieren komen beperkt voor op dijkgooiingen en stenen oeververdedigingen.

Het voorkomen van soorten wordt bepaald door substraat (vooral litoraal), hydrodynamiek, helderheid van het water en zoutgehalte. Macroalgen en angiospermen zijn niet bepalend voor de KRW-kwalificatie van de Noordzeekust. De belangrijkste soortgroepen macrofauna zijn tweekleppigen (Bivalvia), borstelwormen (Polychaeta), stekelhuidigen (Echinodermata) en kreeftachtigen (Crustacea). Kenmerkende soorten zijn het Nonnetje (*Macoma balthica*), de halfgeknotte strandschelp (*Spisula subtruncata*), *Nephtys hombergii*, *Magelona pappilicornis*, *Scoloplos armiger*, *Spio filicornis*, *Spiophanes bombyx* en de talrijkere *Echinocatdium cordatum*. Een uitgebreide beschrijving bevindt zich in annex 11.

De Hollandse kust heeft de status 'natuurlijk water', wat betekent dat het GET het doel is. Op basis van de huidige ecologische kwaliteit is in te schatten welke aspecten van inrichting en bestemming van Maasvlakte 2 het ecologisch functioneren van het waterlichaam Hollandse Kust kunnen belemmeren. Het is immers van belang om alle aspecten die de ecologische toestand beïnvloeden en die het halen van het GET belemmeren in kaart te brengen om deze te kunnen neutraliseren.

6.4 Effecten Ruimtelijke Verkenning

Op dit moment is het ecologische doel vanuit de KRW voor de waterlichamen nog niet uitgewerkt en is zelfs de huidige situatie nog niet (goed) in kaart gebracht. In een dergelijke situatie is het beschrijven van effecten van de bestemmingen van Maasvlakte 2 alleen mogelijk in kwalitatieve zin. Hieronder zijn de effecten voor de situatie 2020 en 2033 beschreven.

6.4.1 Waterlichaam Havengebied

Het wateroppervlak van de Yangtzehaven in Maasvlakte 2 maakt maar ongeveer 12% uit van het oppervlak van het gehele waterlichaam Havengebied. De invloed van de inrichting en de bestemming van Maasvlakte 2 op het waterlichaam als geheel is dan ook beperkt. Lozing van stoffen en mogelijk koelwater van Maasvlakte 2 heeft een effect dat zich wat verder uitstrekt. Dit effect zal zich manifesteren in de Yangtzehaven, het Beerkanaal, de Europahaven, de Maasmond en in mindere mate de Amazonehaven, de Mississippihaven, en een deel van de Nieuwe Waterweg.

Effecten chemische lozigen

Lozing van toxische stoffen is uitgewerkt in hoofdstuk 5. Uit dit hoofdstuk blijkt, dat uitgaande van gemiddelde emissiewaarden en bij gelijkblijvende vrachten op de Nieuwe Waterweg (worstcase scenario):

- voor de chemische toestand: organotin is en blijft normoverschrijdend (zie paragraaf 5.5.3);
- voor de ecologische toestand: totaalfosfor en koper is en blijven normoverschrijdend.

De bijdragen vanuit Maasvlakte 2 hieraan liggen tussen de 0,0 – 1,3%. Dit zijn verwaarloosbare hoeveelheden. Bij reductie van 25% in 2020 en van 50% in 2033 van de vrachten in de Nieuwe Waterweg wordt bij voor alle inrichtingsscenario's alleen de norm voor organotin overschreden. Deze stof wordt echter uitgefaseerd, waardoor er in 2020 waarschijnlijk geen overschrijdingen meer voor zullen komen. Dit betekent dat er vanuit de chemische lozigen vanuit Maasvlakte 2 geen additionele bedreigingen zijn waardoor de ecologische doelstellingen niet gehaald zullen worden.

Effecten koelwater

Koelwatergebruik zorgt enerzijds door lozigen voor permanente of tijdelijke verhoogde temperaturen met de daarbij behorende versnelling van biologische processen en verlaagde zuurstofconcentraties. Anderzijds wordt bij het inlaten van water organismen ingezogen.

Koelwaterinlaat

De kleinste organismen, algen en zoöplankton gaan met het water de hele koelinstallatie door. Veel organismen overleven dat niet. Deze organismen sterven af en komen als dood organisch materiaal terug in het watersysteem. De grotere soorten die ingezogen raken gaan het koelsysteem niet in, maar worden afgevangen door filters of zeven. Hierbij treedt in belangrijke mate sterfte op of raken vele organismen in ieder geval beschadigd [ref. 53]. De sterfte is sterk soortafhankelijk en eveneens afhankelijk van de hittedruk direct na de inlaat. In tabel 6.1 is de kwetsbaarheid van diverse vissoorten weergegeven voor sterfte door mechanische beschadiging op basis van gemeten directe sterfte (%) aan individuen in de koelwatercentrale van de Eemscentrale in 1981³⁷.

Tabel 6.1: Kwetsbaarheid van vissoorten (% sterfte en aantal individuen) op basis van metingen bij de Eemscentrale in 1981

Licht kwetsbaar	Gemiddeld kwetsbaar	Kwetsbaar
Aal (14%, n=7)	Stekelbaars (51%, n=4329)	Haring en Sprot (99%, n=2152)
Puitaal (11%, n=9)	5-dr Meun (55%, n=20)	Spiering (94%, n=1049)
Zeedonderpad (20%, n=5)	Harnasman (60%, n=10)	Wijting (100%, n=11)
Botervis (8%, n=24)	Snotolf (50%, n=2)	Kleine Zeenaald (80%, n=40)
Schol (29%, n=234)	Schar (42%, n=92)	Grote Zeenaald (100%, n=2)
	Tong (44%, n=16)	Slakdolf (81%, n=16)
		Grondels (91%, n=187)
		Zandspiering (100%, n=1)
		Bot (71%, n=7)

De sterfte bij raderdierjes en koptotigen blijft uit als gevolg van een opwarming tot 34°C. Bij een temperatuur van 30°C vertonen zoö- en fytoplankton geen sterfte. De sterfte is bij

³⁷ CIW (2004). CIW beoordelingssystematiek warmtelozingen. CIW, Rijkswaterstaat

zoöplankton afhankelijk van de soort en loopt op tot 50-100% bij een temperatuur van 40°C.

Biociden zijn bedoeld om organismen in de koelwaterketen te bestrijden voor zover het organismen zijn die de keten kunnen verstoppem, zoals mosselen en bacteriologische slijmlagen. Biociden worden gebruikt in de periode van april tot en met oktober. In het late voorjaar gaat het veelal om microfouling (slijm, bacteriën) en in het najaar om bestrijding van macrofouling (mosselen). Toxische niveaus voor vissen zijn niet uit sluiten. In veel gevallen is sprake van discontinue dosering. Ten tijde van dosering zijn (tijdelijk) toxische niveaus voor vissen niet uit te sluiten.

Mogelijke maatregelen om de effecten van waterinname te mitigeren:

- een goed visafvoersysteem maakt het mogelijk de overlevingskansen te vergroten naar 50 tot 80% voor vissen die door de zeven worden afgevangen [ref. 2]. Bij de inlaatschermen kan een omleidingssysteem geplaatst worden, zodat vooral jonge vis van de inlaat weggehouden wordt;
- met geluid, licht of elektriciteit (alleen in het zoete water) kunnen de organismen van de inlaten weggejaagd worden;
- een optimaal conditioneringregime leidt tot een reductie van het gebruik van biocides op jaarbasis en een verkorting van de periode waarin conditionering moet worden toegepast en daarmee tot een vermindering van sterfte;
- aanleggen lokstroom;
- eventuele (artificiële) opgroei en paaiplaatsen niet te dicht bij koelwaterinname locatie plannen.

Koelwaterlozingen

In hoofdstuk 9 is aangegeven dat er vooral in de Yangtzehaven grotere temperatuurstijgingen te verwachten zijn dan 3°C bij verschillende scenario's. In de KRW wordt geen uitspraak gedaan over de toegestane temperatuurverhoging door koelwaterlozingen, maar er moet wel gekeken worden naar de effecten van koelwaterlozingen op de ecologische kwaliteit. Warmwaterlozingen kunnen daarnaast een negatief effect hebben op de zuurstofconcentratie in het ontvangende water. In de KRW-maatlatten komt de parameter temperatuur echter niet voor.

Bij de thermische effecten is vervolgens onderscheid te maken naar lokale effecten nabij het lozingspunt en meer regionale effecten op watersysteemniveau.

- Op lokaal niveau zijn mogelijk temperaturen met stress of letale effecten voor organismen te verwachten. Ook kunnen warmteminnende exoten overleven in de directe omgeving van de warmtelozing. Verschillende vissoorten met een wat zuidelijker verspreidingsgebied, zoals zeebaars, centreren zich graag in de warme pluim van de uitlaat. De aanvoer van exoten in het gebied kan, in combinatie met meer warmwaterlozingen leiden tot een grote verschuiving in de soortsaamenstelling van het ecosysteem. Dit geldt vooral in de mengzone, waar de temperatuur kan oplopen tot 30°C.
- Bij regionale effecten speelt ook de mogelijkheid dat door toename van de watertemperatuur een verschuiving optreedt in het ecosysteem. Tevens kunnen de levenscycli van organismen worden verstoord, waardoor een mismatch ontstaat in de timing van levensfasen. Het warme water leidt mogelijk tot temperatuurstratificatie, die vervolgens kan leiden tot een zuurstofloze onderlaag en daarmee tot sterfte van bodemdieren. Uit onderzoek aan de visstand blijkt dat er voorsnog geen bewijzen zijn dat de bestaande koelwaterlozingen in het havengebied een negatief effect hebben op de visstand [ref. 34].

Uit het hierboven staande blijkt dat er effecten op organismen kunnen optreden, zeker in de mengzone, maar ook in de Yangtzehaven en de aansluitende Europahaven. Het is echter onbekend in hoeverre deze effecten het behalen van de (nog niet gedefinieerde) doelen belemmeren. Door de grote dynamiek in het systeem zal directe sterfte weinig effect op het voorkomen van organismen hebben, omdat er continu aanvoer van individuen mogelijk is. Uit de modelberekeningen van het WL [ref. 27] blijkt dat er mogelijk temperatuurstratificatie zal optreden van het begin van de nieuwe Yangtzehaven (lage temperaturen) naar het eind van de Yangtzehaven (hoge temperaturen). Koude minnende vissoorten zullen naar verwachting omdraaien als het te warm wordt (zie ook annex 17). Daarbij komt dat de Yangtzehaven niet of nauwelijks van belang is voor een goede verbinding met het achterland; dat gaat via de Nieuwe Waterweg. Het bevoordelen van warmteminnende exoten heeft mogelijk wel een effect op de soortensamenstelling, evenals het verschuiven van levenscycli van aan substraat gebonden organismen.

Mogelijke mitigerende maatregelen ter vermindering van effecten van koelwaterlozingen zijn:

- om stratificatie en effecten van opwarming tegen te gaan zou de uitlaat zo dicht mogelijk bij de hoofdstroom gesitueerd kunnen worden;
- er zijn technische, ruimtelijke en juridische maatregelen mogelijk om de opwarming van het water te verminderen zodanig dat (zie hiervoor hoofdstuk 9) de CIW-normen niet overschreden worden.

Conclusie waterlichaam Havengebied

Ongeacht het gekozen inrichtingsscenario zullen de chemische en koelwaterremissies vanuit Maasvlakte 2 maar beperkt negatieve effecten hebben op de ecologische waterkwaliteit. Deze effecten zullen het behalen van de ecologisch doelen die vanuit de KRW op het waterlichaam Havengebied gelegd worden, niet in de weg staan. Hierdoor zijn (negatieve) effecten op de ecologische waterkwaliteit van het waterlichaam Havengebied niet te verwachten. Dit deelaspect is daarbij niet onderscheidend voor de verschillende inrichtingsscenario's van het Planalternatief voor Maasvlakte 2. De effecten zijn samengevat in tabel 6.2.

Tabel 6.2: Effecten voor het aspect ecologie voor het gehele waterlichaam Havengebied

Aspect	Invloed
Lozing toxische stoffen	0
Lozing nutriënten	0
Koelwatergebruik	0/-

+++ : groot positief effect, ++ : positief effect, + : klein positief effect, 0 : geen effect, - : klein negatief effect, - : negatief effect, --- : groot negatief effect

6.4.2 Waterlichaam Hollandse Kust

Bij de bespreking van effecten op het waterlichaam Hollandse Kust als gevolg van de bestemming en inrichting van Maasvlakte 2, is van belang de effecten van de aanleg van Maasvlakte 2 in ogenschouw te nemen. De verspreiding van mogelijke stoffen en warmte vanuit Maasvlakte 2 over het zeewatersysteem wordt beïnvloed door de veranderingen in de kustlijn als gevolg van Maasvlakte 2 en door de locatie van de watersystemen op Maasvlakte 2. In annex 12 worden deze effecten van de aanleg van Maasvlakte 2 uitgebreid besproken. Hieronder worden deze effecten kort besproken:

- Door de aanleg van Maasvlakte 2 treedt een verandering op in de stroming van zoeter water langs de kust. Dit heeft tot gevolg dat de concentratie van slib en nutriënten voor de kust van Zuid-Holland met ongeveer 40% afneemt en bij de kust bij Calandsoog 5 tot 30% voor slib en 2 tot 3% voor nutriënten.
- Hydromorfologische veranderingen door Maasvlakte 2 in stromingen, sedimentatie, golven, morfologie en waterstanden [ref. 35] zouden een effect op de ecologie van de dichterbij gelegen ecosystemen aan de Noordzeekust kunnen hebben. Deze effecten zijn echter vooral van lokale aard omdat de veranderingen in stromingen zich concentreren rond de kop van de Maasvlakte en aangrenzende kustgebieden. Over het algemeen zullen de hydromorfologische veranderingen lokaal resulteren in een verminderde hydrodynamiek en een hogere afzet van fijner sediment [ref. 36, 37].

Aangezien deze effecten zeer lokaal zijn en slechts een klein deel van het waterlichaam Hollandse Kust bereiken, is het effect op het ecosysteem van het *totale waterlichaam* van de Hollandse Kust niet significant.

Kustecosystemen

Bij de bepaling van effecten vanuit de inrichting en bestemming van Maasvlakte 2 op het kuststelsel is van de volgende uitgangspunten uitgegaan:

- de bestemming en inrichting van Maasvlakte 2 hebben geen invloed op de veranderde stromingspatronen en de daarmee samenhangende veranderingen in sedimentatie en erosie. Dat betekent dat de inrichtingsscenario's op dit punt niet onderscheidend zijn;
- effecten van de inrichting en bestemming van Maasvlakte 2 zullen zich beperken tot (toxische) effecten van geëmitteerde stoffen en (lokaal) koelwaterlozingen;
- aangezien de stromingsrichting in de Noordzee netto van zuid naar noord is, zullen deze stoffen zich voornamelijk verplaatsen in noordelijke richting. Dit betekent dat er geen significant effect te verwachten is van de inrichting en bestemming van Maasvlakte 2 op het kustwaterlichaam Hollandse Kusten en de overige kustwaterlichamen ten zuiden van Maasvlakte 2.

Effecten chemische lozingen

In hoofdstuk 5 is een inschatting gemaakt van de verandering van vrachten van stoffen in de Maasmond als gevolg van de bestemming en inrichting van Maasvlakte 2. Slechts van een zeer klein aantal stoffen zijn extra emissies te verwachten en worden geen normen overschreden. Een deel van deze geëmitteerde stoffen wordt geadsorbeerd aan slib, een deel lost op in het water. Uit de eerder geciteerde rapporten blijkt, dat de slibconcentratie aan de kust door de aanleg van Maasvlakte 2 afneemt met 5-25% en die van nutriënten met 2 tot 3%. Dit betekent dat de concentratie van aan slib gebonden stoffen eveneens afneemt met 5-25% en van opgeloste stoffen met 2-3%, bij onveranderde vrachten vanuit de Maasmond.

Uit hoofdstuk 5 blijkt dat de emissies van stoffen vanuit het waterlichaam Havengebied voor een beperkt aantal stoffen toeneemt maar dat geen norm wordt overschreden. De vrachten van de meeste in beschouwing genomen stoffen zullen vanuit de Maasmond in het *worstcase* emissie- en waterkwaliteitsscenario's met minder dan 0,5% toenemen³⁸. In de andere beschouwde scenario's wordt het percentage stijging minder omdat de vrachten vanuit de Nieuwe Waterweg af zullen nemen omdat ook bovenstreams in het

³⁸ Hierbij wordt uitgegaan van gemiddelde lozing uit de chemie van Maasvlakte 2, een gelijkblijvende vracht vanuit de Nieuwe Waterweg en gelijkblijvende emissies vanuit de scheepvaart en verkeer en vervoer.

Rijnstroomgebied maatregelen genomen moeten worden om de KRW doelstellingen te behalen.

De concentratie in het waterlichaam Hollandse Kust direct noordelijk van Maasvlakte 2 neemt dus af door een verandering van stromingspatronen en de concentratie neemt iets toe door een verhoogde vracht uit Maasvlakte 2. Het effect van verandering van stromingspatroon is echter groter en daarom zal er netto een vermindering van de concentratie van stoffen zijn (zowel opgeloste als aan particulier materiaal gebonden stoffen). Hierdoor is er geen significant effect op het ecologisch functioneren van het waterlichaam Hollandse Kust. Daarbij komt dat het mogelijke effect slechts waarneembaar zou zijn in een klein deel van het waterlichaam Hollandse Kust.

Effecten koelwater

Koelwaterinname en -lozing op de huidige Maasvlakte en Maasvlakte 2 hebben alleen een lokaal effect. Bij inname en lozing in de Yangtzehaven is er geen effect op het ecosysteem van het waterlichaam Hollandse Kust vanwege het verdunningseffect en de afstand. Uit de in hoofdstuk 9 besproken modelberekeningen blijkt dat de warmtestijgingen bij de uitgang van het Beerkanaal naar de Nieuwe Waterweg maximaal (meest verwarmende scenario) 1,5°C zijn. Vervolgens vindt nog vermenging plaats met het water op de Nieuwe Waterweg.

Bij directe lozing van warmte op zee vanuit individuele bedrijven of via spuisluizen of via een koelwaterkanaal is vanwege de intensieve menging (stroming) en de aanwezigheid van zeer grote watermassa's, de mengzone nauwelijks relevant zie ook annex 16. Voorwaarde hierbij is dat de lozingen voldoende ver in zee plaatsvinden en de mengzone de bodem niet kan bereiken [ref. 2].

Conclusie waterlichaam Hollandse Kust

In tabel 6.3 zijn de effecten van lozingen op het waterlichaam Hollandse Kust samengevat.

Tabel 6.3: Effecten voor het aspect ecologie voor het gehele waterlichaam Hollandse Kust

Aspect	Invloed
Lozing toxische stoffen	0
Lozing nutriënten	0
Koelwatergebruik	0/-

+++ : groot positief effect, ++ : positief effect, + : klein positief effect, 0 : geen effect, - : klein negatief effect, -- : negatief effect, --- : groot negatief effect

Het waterlichaam Hollandse Kust strekt zich uit langs de kust van de Nieuwe Waterweg tot de kop van Noord-Holland. Bestemming en inrichting op Maasvlakte 2 hebben alleen effect op het waterlichaam Hollandse Kust door de emissie van stoffen en koelwater. De effecten op de ecologische waterkwaliteit voor het waterlichaam Hollandse Kust zijn niet onderscheidend voor de verschillende inrichtingsscenario's van Maasvlakte 2. Het behalen van de doelen van het waterlichaam Hollandse Kust worden niet significant beïnvloed door de bestemming en inrichting van Maasvlakte 2.

6.4.3 Mogelijke maatregelen

Uitgaande van de ambities en kansen om de ecologische waterkwaliteit te verbeteren zijn een groot aantal maatregelen mogelijk (zie annex 13). De ecologische doelen voor

de waterlichamen Havengebied en Hollandse Kust staan nog niet vast. Echter om het behalen van ecologische doelen in het waterlichaam Havengebied te vergemakkelijken kunnen een beperkt aantal inrichtingsmaatregelen worden opgenomen. Hierbij is het van belang dat deze maatregelen geen belemmering opleveren om de toekomstige ecologische KRW-doelen te behalen waar mogelijk én bijdragen aan het behalen van deze toekomstige ecologische doelen. De in annex 13 genoemde maatregelen zijn gebaseerd op een inschatting van de manier waarop ecologische doelen afgeleid gaan worden.

Bij toepassing van deze maatregelen op Maasvlakte 2 zal het behalen van de (nog niet gedefinieerde) ecologische doelen in het waterlichaam niet belemmerd, maar juist versterkt worden. Vooral de leefgebieden voor wieren, macrofauna en vissen (lokaal) kunnen worden verbeterd, waardoor de best mogelijke ecologische kwaliteit in het gebied gehaald kan worden. Sterk locatiegebonden aspecten zoals inrichting van oevers, beschoeiingmateriaal en beschikbaarheid van zacht substraat hebben alleen een lokaal effect op de ecologische kwaliteit. Maatregelen die migrerende soorten bevoordelen hebben effect dat verder reikt.

Van een aantal maatregelen uit annex 13 is in tabel 6.4 een kwalitatieve inschatting van het effect van de maatregel opgenomen. De invloed is aangegeven als effect op het gehele waterlichaam.

Tabel 6.4: Effecten van maatregelen op de ecologische waterkwaliteit van het waterlichaam Havengebied

Aspect	Invloed
Maximaliseren doorstroming en verversing in Yangtzehaven	++
Creëren verbindingen met het achterland (vismigratie)	++
Aanbrengen van verbeterd (hard) substraat	+
Benutten of creëren van overhoekjes	+
Afvlakken van taludhellingen	+
Aanleg zachte oevers	+

+++ : groot positief effect, ++ : positief effect, + : klein positief effect, 0 : geen effect, - : klein negatief effect, - : negatief effect, --- : groot negatief effect

6.5 Effecten Planalternatief

De Ruimtelijke Verkenning voldoet aan de wet- en regelgeving. Hierdoor zijn geen maatregelen nodig en is het Planalternatief gelijk gehouden aan de Ruimtelijke Verkenning. De effecten van het Planalternatief zijn daarmee gelijk aan die van de Ruimtelijke Verkenning en zijn beschreven in paragraaf 6.4.

Waterlichaam Havengebied

Onafhankelijk van een gekozen maatregel maakt het wateroppervlak van Maasvlakte 2 slechts circa 12% uit van het hele oppervlak van het waterlichaam Havengebied. De stromingsrichting is hier grotendeels oost – west. Om deze twee redenen is de invloed van de inrichting en de bestemming van Maasvlakte 2 op het hele waterlichaam Havengebied dan ook beperkt.

Waterlichaam Hollandse Kust

In hoofdstuk 9 wordt geconcludeerd dat bij de eventuele (grote) lozing van warmte op zee, vanwege de intensieve menging (stroming) en de aanwezigheid van zeer grote watermassa's, de mengzone een minder groot probleem lijkt te zijn. De voorwaarde hierbij is dat de lozingen voldoende ver in zee plaatsvinden en de mengzone de bodem niet kan bereiken.

6.6 Effecten Meest Milieuvriendelijk Alternatief

In het Meest Milieuvriendelijk Alternatief is de maatregel "verbeteren substraat taluds en kademuren" opgenomen. Deze maatregel heeft alleen effect in het waterlichaam Havengebied en is niet relevant voor het waterlichaam Hollandse Kust. De maatregel is sterk locatiegebonden en heeft alleen lokaal effect op de ecologische kwaliteit. Gladde stenen oeververdediging en kademuren bepalen het beeld in het havengebied. Door ruw substraat te gebruiken worden organismen aangetrokken die de natuurwaarde van het waterlichaam vergroten. Hoe ruwer het substraat, des te gunstiger deze is voor de vestiging van organismen. Het toetsen van de effecten van maatregelen is niet mogelijk omdat de huidige ecologische situaties nog niet zijn vastgesteld en dat de doelen nog niet zijn afgeleid volgens de KRW-systematiek.

6.7 Effecten Voorkeursalternatief

In het Voorkeursalternatief is in tegenstelling tot het Meest Milieuvriendelijk Alternatief alleen het verbeteren van substraat op de taluds opgenomen. Deze maatregel heeft alleen effect in het waterlichaam Havengebied en is niet relevant voor het waterlichaam Hollandse Kust. De maatregel is sterk locatiegebonden en heeft alleen lokaal effect op de ecologische kwaliteit. Gladde stenen oeververdediging bepalen het beeld in het havengebied. Door ruw substraat te gebruiken worden organismen aangetrokken die de natuurwaarde van het waterlichaam vergroten. Hoe ruwer het substraat, des te gunstiger is deze voor de vestiging van organismen.

6.8 Toetsing aan SMB PMR

In de SMB PMR 2006 is geen toetsing van de ecologische waterkwaliteit opgenomen. Wel is hierin aandacht besteed aan de chemische waterkwaliteit. Dat aspect is besproken in hoofdstuk 5.

7 EFFECTBESCHRIJVING BESCHERMDE GEBIEDEN

7.1 Inleiding

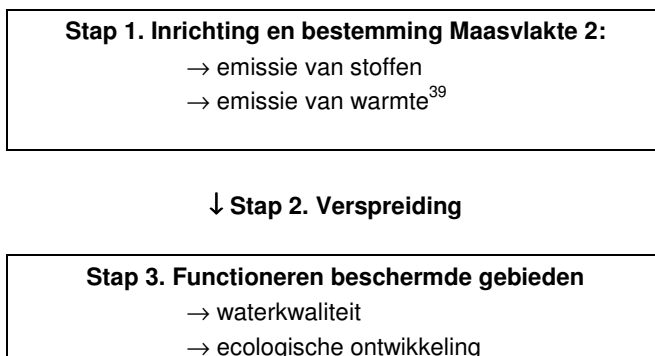
Onder beschermde gebieden vallen alle gebieden die in het kader van specifieke communautaire wetgeving bijzondere bescherming behoeven om hun oppervlakte- of grondwater te beschermen of voor het behoud van habitats en rechtstreeks van water afhankelijke soorten. Uit dit hoofdstuk zal blijken dat in verband met de irichting en bestemming van Maasvlakte 2 de volgende categorieën gebieden relevant zijn:

- speciale beschermingszones vanuit de Europese Habitat- of Vogelrichtlijn (VHR): samen vormen deze het Natura 2000-netwerk van Europese natuurgebieden;
- zwemwatergebieden;
- drinkwaterintrekgebieden.

7.2 Ingreep-effectketen

De mogelijke effectketen van de effecten op de beschermde gebieden ten gevolge van de inrichting en bestemming van Maasvlakte 2 is weergegeven in figuur 7.1. Hieronder wordt kort stilgestaan bij de verschillende stappen.

Figuur 7.1: Ingreep-effectketen



Stap 1: Inrichting en bestemming Maasvlakte 2

Op Maasvlakte 2 zullen zich (chemie)bedrijven vestigen, die leiden tot uitstoot van probleemstoffen (zie hoofdstuk 5) en van koelwater restwarmte (zie hoofdstuk 9). Deze emissies komen terecht in het waterlichaam Havengebied. De ecologische effecten die daar optreden zijn beschreven in hoofdstuk 6.

Conclusies probleemstoffen

De effecten van de lozing van toxische stoffen is uitgewerkt in hoofdstuk 5. Bij gelijkblijvende vrachten vanuit de Nieuwe Waterweg (worst case rekenscenario) worden de normen voor totaalfosfor, koper en organotinverbindingen bij alle inrichtingsscenario's overschreden. De bijdrage aan deze emissies vanuit Maasvlakte 2 ligt tussen de 0,0 – 0,6%. Dit zijn verwaarloosbare hoeveelheden.

Bij reductie van 25% in 2020 en van 50% in 2033 van de vrachten in de Nieuwe Waterweg wordt bij alle inrichtingsscenario's alleen de norm voor organotin overschreden.

³⁹ De inname van koelwater heeft geen effect op beschermde gebieden want de inname wordt niet in deze gebieden uitgevoerd.

Deze stof wordt echter uitgefaseerd, waardoor er in 2020 waarschijnlijk geen overschrijdingen meer voor zullen komen. Dit betekent dat er vanuit de lozingen waarschijnlijk geen bedreiging uitgaan, dat de ecologische doelen niet gehaald zullen worden.

Conclusies restwarmte

In het havengebied wordt oppervlaktewater ingenomen voor gebruik als koelwater. Na gebruik van dit water als koelwater wordt dit weer geloosd op het oppervlaktewater, inclusief de door het water opgenomen warmte.

In hoofdstuk 9 wordt geconcludeerd dat in het Beerkanaal in geen van de scenario's overschrijdingen van het 3°C-opwarmingscriterium optreden. Een verklaring hiervoor is de goede uitwisseling van het water uit het Beerkanaal met de Noordzee onder invloed van het getij. Dit betekent dat de restwarmte-effecten ter plaatse van de Maasmonding (via Calandkanaal en Nieuwe Waterweg) nog veel kleiner zijn. Ten gevolge van het indirect (via het Beerkanaal en Nieuwe Waterweg) lozen van warmte op de Noordzee zijn dan ook geen negatieve effecten op de beschermde gebieden te verwachten.

Om eventuele knelpunten in de havens van de huidige Maasvlakte en Maasvlakte 2 ten aanzien van de warmtelozingen op te lossen, bestaan een aantal technische opties (zie hoofdstuk 9) om de warmte direct te lozen op de Noordzee. Om in dat geval eventuele negatieve effecten op de beschermde gebieden te voorkomen dient de lozing voldoende ver in zee plaats te vinden en zodanig te zijn dat de mengzone de bodem niet kan bereiken. Verder dient de koelwaterlozing aan de noordwestzijde van Maasvlakte 2 plaats te vinden (en niet aan de zuidzijde) om negatieve effecten op de Voordelta te voorkomen.

Stap 2: Verspreiding

De beschermde gebieden liggen op grote afstand van Maasvlakte 2. Het dichtstbijzijnde zwemwatergebied is het strand ten noorden van Hoek van Holland. Het dichtstbijzijnde VHR-gebied is de Voordelta. Dit betekent dat de emissies op Maasvlakte 2 een aanzienlijke route moeten afleggen alvorens ze de eerste beschermde gebieden bereiken. Deze route wordt bepaald door het stromingspatroon langs de riviermonding en kust.

Verspreiding in noordelijke richting

In het kader van MER Aanleg Maasvlakte 2 is uitgebreid onderzoek gedaan naar de invloed van Maasvlakte 2 op het stromingspatroon van zeewater en rivierwater langs de kust. Op hoofdlijnen komt hieruit naar voren dat de gehalten aan slib en nutriënten direct langs de kust afnemen. Dit geldt ook voor de instroom van slib en nutriënten naar de Waddenzee via het Marsdiep [ref. 38]. Onderstaand zijn de conclusies betreffende het onderzoek naar slib- en nutriëntentransport weergegeven.

Deze conclusies zijn ontleend aan het deelonderzoekspoor 1, behorend bij de Passende Beoordeling [ref. 39].

- de aanleg en aanwezigheid van Maasvlakte 2 leidt in de beschermde gebieden Noordzeekustzone en Waddenzee niet tot significante effecten;
- de bestemmingen van Maasvlakte 2 kennen weliswaar emissies, maar deze zijn veel kleiner dan het effect van de aanleg (zie hoofdstuk 6). Bovendien wordt het effect van de emissies minder buiten de Nieuwe Waterweg, waarin menging met Noordzeewater optreedt. Pas daar liggen op enige afstand de eerste beschermde gebieden.

Verspreiding in zuidelijke richting

Uit stromingsberekeningen rond Maasvlakte 2 volgt verder dat de stroming ter plaatse van Maasvlakte 2 overwegend noordwaarts gericht is. Alleen bij eb stroomt er water in zuidelijke richting. Dit impliceert dat het dichtstbijzijnde VHR-gebied, de Voordelta direct ten zuiden van Maasvlakte 2, slechts door een klein deel van het water uit de Nieuwe Waterweg bereikt wordt.

Stap 3: Functioneren beschermde gebieden

Voor de beschermde gebieden (zwemwatergebieden en VHR-gebieden) gaat het uiteindelijk om de vraag: beïnvloedt de ingebruikname van Maasvlakte 2 de kans dat de doelen voor deze gebieden worden gehaald? Concreet gaat het hierbij dus om de vraag welke emissies de beschermde gebieden bereiken en daar werkelijk effect hebben op het functioneren van deze gebieden. Deze vraag wordt in de volgende paragraaf beantwoord voor de verschillende beschermde gebieden.

7.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Het doel van de beschrijving van de huidige situatie en autonome ontwikkeling binnen het MER Bestemming is een referentie te verschaffen. Aan deze referentie kunnen de effecten van de voorgenomen activiteit en alternatieven worden afgemeten. Daarom moet de beschrijving zich ook vooral richten op de componenten en aspecten waarin zich die effecten naar verwachting zullen tonen.

In paragraaf 7.4.3 zal worden vastgesteld dat er geen effecten op beschermde gebieden worden verwacht als gevolg van de ingebruikname van Maasvlakte 2 door bedrijven. Dit maakt ook de beschrijving van de huidige situatie en autonome ontwikkeling minder relevant. Om deze reden wordt hier volstaan met een korte aanduiding van toestand en ontwikkeling van de beschermde gebieden, louter ten behoeve van de zelfstandige leesbaarheid van dit rapport. Voor preciezere informatie over toestand en ontwikkeling van de beschermde gebieden wordt verwezen naar de overheden die hiervoor ook verantwoordelijk zijn, zoals LNV, RWS en de provincies.

7.3.1 Zwemwatergebieden

Het onderzoek naar de kwaliteit van het oppervlaktewater met als functie zwemwater wordt door de waterkwaliteitsbeheerders uitgevoerd. Dit zijn waterschappen en Rijkswaterstaat. De gegevens worden door provincies verzameld en verwerkt. Op grond van deze gegevens beoordelen de provincies de zwemwaterkwaliteit (huidige indeling beoordeling: goed, matig of slecht). Tijdens het zwemseizoen (van mei tot en met september) vindt in beginsel tweewekelijks inspectie, bemonstering en analyse van het zwemwater plaats.

De Europese Unie toetst volgens haar eigen richtlijn de kwaliteit van het zwemwater en gebruikt hiervoor de gegevens die gedurende het zwemseizoen worden verzameld en gerapporteerd door de waterkwaliteitsbeheerders. Tijdens het zwemseizoen worden actuele gegevens betreffende de waterkwaliteit geplaatst op de diverse websites (provincies, Waddenzee, etc.) om het publiek te informeren. Daarnaast worden door de diverse provincies jaarverslagen opgesteld, waarin de meetgegevens zijn verwerkt en informatie wordt gegeven over de veiligheid, hygiëne en kwaliteit van het zwemwater in oppervlaktewater en zwembaden.

De huidige situatie en autonome ontwikkeling van de zwemwaterkwaliteit langs de Noordzeekustzone is beschreven aan de hand van de beschikbare jaarverslagen van de provincies Zuid-Holland [ref. 40] en Friesland [ref. 11]⁴⁰. Daarnaast is in 2004 door Rijkswaterstaat onderzoek uitgevoerd naar de zwemwaterkwaliteit langs de Nederlandse kust en de gevolgen van de nieuwe EU Zwemwaterrichtlijn voor verschillende zwemwaterlocaties [ref. 41].

Provinciale jaarverslagen

Voor de Zuid-Hollandse zwemwaterlocaties wordt geconcludeerd dat in 2004 ter plaatse van zeven zwemlocaties (eenmalige) bacteriële normoverschrijdingen zijn geconstateerd. In de jaren ervoor lag dit aantal overschrijdingen hoger (14 tot 23 zwemlocaties). Dit op een totaal van 113 zwemlocaties. Uit het jaarverslag valt niet op te maken in hoeverre dit zwemlocaties langs de kust betreft.

Het beeld voor de zwemwateren in de provincie Friesland is vergelijkbaar met die in Zuid-Holland. Ter plaatse van acht zwemwaterlocaties is in 2004 één of meerdere keren een overschrijding van de normen geconstateerd (voornamelijk zuurgraad en bacteriën van de coli-groep). In alle gevallen ging het hierbij om zoete, binnenwateren (*geen* overschrijdingen ter plaatse van Noordzeekust locaties). Het totale aantal overschrijdingen in 2004 was, evenals in Zuid-Holland, fors minder dan in 2003.

Voor de zwemwateren in zowel de provincie Zuid-Holland als de provincie Friesland geldt dat de waterkwaliteit bij een gemiddelde zomer vrijwel altijd voldoet aan de gestelde eisen. Bij fraai zomerweer komt de waterkwaliteit, mede door de invloed van zeer veel waterrecreanten, ontbreken van sanitaire voorzieningen, opwarming van het water en de aanwezigheid van blauwwieren, sterk onder druk te staan.

Onderzoek kustwateren Rijkswaterstaat

Alle waterkwaliteitsbeheerders zijn in 2004 gestart met het monitoren van de zwemwaterkwaliteit aan de hand van de nieuwe meeteenheden van de EU zwemwaterrichtlijn. De gegevens hiervan zijn gebruikt in het onderzoek dat is opgesteld door Rijkswaterstaat. Er is onderzoek gedaan naar de waterkwaliteit ter plaatse van de zwemwaterlocaties rond Ouddorp, Den Haag, Katwijk en de Kop van Noord-Holland, waarbij ook de relatie is gelegd met aanwezige bronnen langs de Noordzeekust, zoals AWZI's, riooloverstorten en afwateringskanalen. De resultaten van het onderzoek zijn samengevat tabel 7.1.

Tabel 7.1: Overzicht van meetresultaten voor oude zowel als nieuw EU zwemwaterrichtlijn meeteenheden

	Huidige EU zwemwater parameter	Toekomstige EU zwemwater parameter	Huidige EU zwemwater parameter	Toekomstige EU zwemwater parameter
	Thermotolerante colibacteriën	Escherichia coli	Fecale streptococcen	Intestinale enterococcen
Aantal waarnemingen	75	75	75	75
Overschrijdingen badlocaties	4	10	2	4
%	5	13	3	5

⁴⁰ Noord-Holland was niet beschikbaar

Op grond van de op dit moment ter beschikking staande gegevens lijkt het erop dat de nieuwe EU zwemwaterrichtlijn strenger gaat uitpakken dan de huidige EU zwemwaterrichtlijn (groveweg een verdubbeling van het aantal overschrijdingen). Geconcludeerd wordt dat vooral voor de regio Den Haag – Katwijk de overschrijdingen van de gehalten aan *Escherichia coli* / Intestinale enterococci kunnen leiden tot het niet halen van de voorgestelde normen.

Daarnaast is als onderdeel van deze studie gekeken naar het invloedsgebied van bronnen op de bacteriologische waterkwaliteit. Op grond van modelonderzoek wordt geconcludeerd dat het effect van lozingen vooral plaatsvindt evenwijdig aan de kust. In het algemeen bedraagt het invloedsgebied enkele km stroomafwaarts tot enkele honderden meters loodrecht op de kust. Geen enkele bron had een significante invloed op badstranden meer dan 10 km van de bron verwijderd.

De duur van verontreiniging wordt naast de duur van de lozing (bijvoorbeeld een periodieke overstort) bepaald door de afbraaksnelheid van verontreinigingen, die weer afhankelijk is van de hoeveelheid zonlicht, die doorwerkt via de watertemperatuur. De afbraaksnelheden van fecale bacteriën in zee variëren tussen de 15 en 26% per dag voor intestinale enterococci en tussen 26 en 78% voor *Escherichia coli* bacteriën. Overschrijdingen van normen zijn meestal maar kortdurend, in ieder geval korter dan 1 à 2 dagen.

Relatie met chemische waterkwaliteit

In de diverse jaarrapportages wordt geen melding gemaakt van analyses op de, in annex 8 (tabel 1) vermelde chemische meeteenheden (met waterdamp vluchtige fenolen, minerale olie, oppervlakteactieve stoffen die reageren met methyleen-blauw, zuurstof opgelost, organochloor- en fosforpesticiden, metalen en cyanide). Deze stoffen dienen slechts te worden geanalyseerd als er aanwijzingen zijn dat de waterkwaliteit ten aanzien van een of meerdere meeteenheden niet aan de norm voldoet, of indien een verslechtering van de waterkwaliteit wordt vermoed.

Aan de hand van de lijst met potentiële probleemstoffen [ref. 42] is nagegaan of één van de, in de zwemwaternorm genoemde stofgroepen nog een specifieke probleemstof is voor de Noordzee. Dit is niet het geval.

In 2005 heeft RIZA onderzoek gedaan naar de veranderingen in de kwaliteit van het sediment in de Nederlandse kustzone [ref. 43]. De gehalten zware metalen van het sediment in de Nederlandse kustzone zijn tussen 1981 en 2003 sterk gedaald. Deze afname bedroeg voor cadmium 80%, kwik 61%, lood 52%, zink 48%, chroom 45% en nikkel 17%. Hetzelfde beeld komt naar voren voor PCB (72%) en in mindere mate voor PAK (6%) in de periode 1986-2003. De grootste daling in het gehalte van deze stoffen deed zich voor in de jaren tachtig en begin jaren negentig. Alle zware metalen, PAK's en PCB's voldoen momenteel (metingen 2003) aan de MTR. Op een beperkt aantal locaties is voor sommige zware metalen nog sprake van concentraties boven de streefwaarde.

Gelet op bovenstaande is er geen aanleiding te veronderstellen dat in de huidige situatie, en onder normale omstandigheden, de chemische waterkwaliteit niet voldoet aan de gestelde zwemwaternormen.

7.3.2 Natura 2000-gebieden

Op hoofdlijnen is de ecologische toestand van de gebieden redelijk tot goed [ref. 44], beter dan die van de meeste binnenlandse VHR-gebieden.

Autonome ontwikkelingen zijn:

- een teruglopende nutriëntenbelasting als gevolg van onder andere het meststoffenbeleid (die een verbetering van de waterkwaliteit opleveren);
- een verdere zonerings van visserijactiviteiten en morfologische veranderingen in de ondiepe kustzone als gevolg van natuurlijke dynamiek en;
- ingrepen zoals het openstellen van de Haringvlietsluizen.

De resultaten van de effectenstudie aanleg Maasvlakte 2 en de passende beoordeling Voordelta staan vermeld in MER Aanleg van Maasvlakte 2. Voor nadere informatie hierover wordt hiernaar verwezen.

7.4 Effecten Ruimtelijke Verkenning

7.4.1 Beoordelingskader

In tabel 7.2 is een overzicht gegeven van de beoordelingscriteria voor het aspect beschermde gebieden. Daarbij is ook de waarderingsystematiek beschreven. In de waarderingsystematiek is per aspect de toe- en/of afname ten opzichte van de autonome ontwikkeling gekwantificeerd met een 5-puntsschaal. Gelet op de vele criteria die samenhangen met het beoordelen van de effecten op de beschermde gebieden, de complexe onderlinge relaties (vooral wat betreft de effecten op de VHR-gebieden) en het naar verwachting zeer geringe effect dat optreedt, is gekozen voor een kwalitatieve waardering van de effecten.

Tabel 7.2: Overzicht beoordelingskader en waarderingsystematiek water, aspect beschermde gebieden

Aspect	Beoordelingscriterium	Meeteenheid	Waardering ⁴¹
Beschermd gebied	Effect op zwemwatergebieden	Kwalitatief	- - = negatief effect op de zwemwaterkwaliteit
			- = matig negatief effect op de zwemwaterkwaliteit
			0 = geen (negatief) effect op de zwemwaterkwaliteit
	Effect op VHR-gebieden	Kwalitatief	- - = negatief effect op de VHR-gebieden
- = matig negatief effect op de VHR-gebieden			
0 = geen (negatief) effect op de VHR-gebieden			

7.4.2 Zwemwatergebieden

Zwemwatergebieden liggen verspreid langs de hele kust. Vooral de zwemwatergebieden ten noorden van Hoek van Holland worden bereikt door een mengwatertype van Nieuwe Waterwegwater en Noordzeewater. Blijkens het euhaline karakter van dit mengwatertype, het is echt zout, is de fractie Nieuwe Waterwegwater gering.

⁴¹ Waardering '+' en '++' komen bij het aspect beschermde gebieden niet voor, omdat de bestemming van Maasvlakte 2 altijd leidt tot een emissie toename en daarmee mogelijk tot negatief effect op de beschermde gebieden.

De doelen voor de zwemwatergebieden zijn vooral geformuleerd in bacteriële termen. Deze bacteriën komen voort uit menselijke en dierlijke uitwerpselen, vooral uit ongezuiverde rioleringen, riooloverstorten en aanverwante bronnen. Deze bacteriën zullen beperkt beschikbaar komen (werknemers, kantoor- en werkruimten, geen woongebieden). Op Maasvlakte 2 wordt riolering aangelegd die wordt aangesloten op bestaande riolering. Rioleringswater wordt getransporteerd naar een bestaande RWZI elders (zie hoofdstuk 8). Ook effecten ten gevolge van restwarmte lozingen op eventuele bacteriegroei zijn niet te verwachten.

Wat betreft de overige meeteenheden voor de zwemwatergebieden geldt het volgende: De meeteenheden 'zuurgraad' en organoleptische waarnemingen (kleur, geur, schuim, olie en vuil) zullen niet veranderen ten gevolge van de bestemmingen van Maasvlakte 2. Hetzelfde geldt voor de meeteenheden 'Salmonellae' en 'Enterovirussen'.

Door verschuivingen in stromingspatronen ten gevolge van de aanleg van Maasvlakte 2 neemt de slibconcentratie in de kusttrivier (de zone direct langs de kust) af. Wellicht heeft dit een positief effect op de parameter 'Doorzicht' (in ieder geval geen negatief effect).

Zoals reeds aangegeven onder Stap 1 en Stap 2 (paragraaf 7.2) zal, ten gevolge van de zeer geringe emissies van chemische stoffen vanaf Maasvlakte 2 en de verspreiding/vermenging van deze stoffen het effect hiervan op de zwemwatergebieden verwaarloosbaar klein zijn.

Geconcludeerd wordt daarom dat effecten op de zwemwatergebieden als gevolg van de bestemmingen van Maasvlakte 2 uitgesloten zijn, zie ook tabel 7.3. De algemene beoordeling van de effecten is dan ook: 0.

Tabel 7.3: Effecten op zwemwaterkwaliteit noordelijk van Maasvlakte 2

Aspect	Beoordeling
Lozingen afvalwater	0 = geen (negatief) effect op de zwemwaterkwaliteit
Warmte lozingen Maasvlakte 2	0 = geen (negatief) effect op de zwemwaterkwaliteit
Chemische emissies Maasvlakte 2	0 = geen (negatief) effect op de zwemwaterkwaliteit
Veranderingen stromingspatronen	0/+ = geen (negatief) effect/mogelijk positief effect op de zwemwaterkwaliteit

7.4.3 Natura 2000-gebieden

Ten noorden van Maasvlakte 2 (Waddenzee en Noordzee kustzone)

De VHR-gebieden ten noorden van Maasvlakte 2 liggen op een afstand van circa 80 km van de riviermonding. Door de grote afstand van de noordelijke VHR-gebieden wordt het rivierwater sterk vermengd met het zeewater. Ter plaatse is het rivierwater slechts een geringe fractie van het aquatische milieu. Dit wordt bevestigd door het euhaline karakter van het water (dus met een zoute waterkwaliteit).

Ter plaatse en ten zuiden van Maasvlakte 2 (Voordelta en Kwade Hoek)

In zuidelijke richting liggen de beschermde gebieden 'om de hoek'. Deze gebieden kunnen als gevolg van het stromingspatroon alleen bij eb beïnvloed worden. Ook hier geldt dat het water overwegend een euhalien karakter heeft. Alleen de Kwade Hoek is brak, zij het niet als gevolg van de invloed van Nieuwe Waterwegwater maar door stagnatie van neerslag en voeding van zoet water uit het achterland.

De doelen voor de VHR-gebieden zijn omschreven in termen van habitats en soorten. De waterkwaliteitseisen van deze habitats en soorten zijn complex en onderling op nuances verschillend. Dominante factoren zijn de nutriënten- en slibgehalten, die ingrijpen op de groei van algen. Daarnaast zijn voor de overleving of reproductie van soorten vooral die stoffen van belang die een significant ecotoxicologisch effect hebben op vooral de diersoorten binnen de beschermde gebieden.

Uit modelonderzoek blijkt dat de nutriënten- en slibhuishouding in de beschermde gebieden vermindert als gevolg van de aanleg van Maasvlakte 2. Maasvlakte 2 stoot deze stoffen niet uit en doet derhalve geen afbreuk aan deze verbetering.

De stoffen die wél worden uitgestoten op Maasvlakte 2 brengen geen ecologische risico's met zich mee doordat de emissies slechts een fractie vormen van de vracht die door de Nieuwe waterweg wordt aangevoerd (zie hoofdstuk 5) en ook nog eens sterk verdunnen met het zeewater als gevolg van de afstand tot de beschermde gebieden. In hoofdstuk 6 is geconcludeerd dat de emissies naar verwachting geen ecologische gevolgen hebben voor het waterlichaam Havengebied waarop direct uitgestoten wordt. Effecten op waterlichamen die buitengaats en op afstand liggen, zoals die van de VHR-gebieden, zijn daarom uitgesloten. De waterkwaliteit in de beschermde gebieden verandert niet als gevolg van de ingebruikname van Maasvlakte 2.

Geconcludeerd wordt daarom dat effecten op de VHR-gebieden als gevolg van de bestemmingen van Maasvlakte 2 uitgesloten zijn zie ook tabel 7.4. De algemene beoordeling van de effecten is dan ook neutraal (0).

Tabel 7.4: Effecten op VHR-gebieden

Aspect	Beoordeling
Lozingen afvalwater	0 = geen (negatief) effect op de VHR
Warmte lozingen Maasvlakte 2	0 = geen (negatief) effect op de VHR
Chemische emissies Maasvlakte 2	0 = geen (negatief) effect op de VHR

7.5 Effecten Planalternatief

Voor de beschermde gebieden is er wat betreft de inrichting en bestemming op Maasvlakte 2 geen noodzakelijk om oppervlaktewater gerelateerde maatregelen te nemen om knelpunten op te lossen, volgend uit wettelijke verplichtingen. Hierdoor is het Planalternatief gelijk aan de Ruimtelijke Verkenning. De effecten van het Planalternatief zijn dus gelijk aan de effecten weergegeven in paragraaf 7.4.

Verplichtingen zijn er wel wat betreft de Aanleg Maasvlakte 2. Het gaat hierbij om het compenseren van een aantal (zee- en duin-)natuurwaarden die verloren gaan ten gevolge van de landaanwinning (zie tekstbox).

Compensatiemaatregelen

De (mogelijke) compensatiemaatregelen, zoals benoemd in het hoofdrapport van SMB PMR 2006 onderstaand weergegeven:

Hoofdopties:

- Compensatie zeenatuur: Instellen zeereservaat voor de Haringvlietmond
- Compensatie duinnatuur: ontwikkeling duingebied voor Delflandse kust

Reserve opties:

- Compensatie zeenatuur:
- Compensatie duinnatuur:
 - ontwikkeling van landbouwgebied de Enden op Goeree tot duingebied;
 - ontwikkeling duingebied aan binnenzijde Delflandse kust;
 - strandhaak Haringvlietmond;
 - Oostduinen Goeree.

7.6 Effecten Meest Milieuvriendelijk Alternatief

Met betrekking tot de inrichting van Maasvlakte 2 zijn in het Meest Milieuvriendelijk Alternatief geen maatregelen opgenomen ter verbetering van beschermde gebieden. Daarmee is het Meest Milieuvriendelijk Alternatief gelijk aan het Planalternatief en de Ruimtelijke Verkenning. De effecten van het Meest Milieuvriendelijk Alternatief zijn dus gelijk aan de effecten weergegeven in paragraaf 7.4. In MER Aanleg wordt wel ingegaan op maatregelen voor beschermde gebieden.

7.7 Effecten Voorkeursalternatief

Met betrekking tot de inrichting van Maasvlakte 2 zijn in het Voorkeursalternatief geen maatregelen opgenomen ter verbetering van beschermde gebieden. Daarmee is het Voorkeursalternatief gelijk aan het Meest Milieuvriendelijk Alternatief, Planalternatief en de Ruimtelijke Verkenning. De effecten van het Voorkeursalternatief zijn dus gelijk aan de effecten weergegeven in paragraaf 7.4. In MER Aanleg wordt wel ingegaan op maatregelen voor beschermde gebieden.

7.8 Toetsing aan SMB PMR

In het SMB PMR 2006 is geen toetsing van de waterkwaliteit in beschermde gebieden opgenomen anders dan de chemische waterkwaliteit. Deze laatste is besproken in hoofdstuk 5.

8 EFFECTBESCHRIJVING WATERKWANTITEIT, RIOLERING EN RIOOLWATERZUIVERING

8.1 Inleiding

Dit hoofdstuk gaat in op de aspecten waterkwantiteit en riolering (incl. de zuivering van rioolwater). Hierbij komen zowel kwantiteitsaspecten (de omvang van de lozingen en de invloed op het watersysteem) als kwaliteitsaspecten aan de orde (de kwaliteit van de lozingen van het rioleringssysteem en de invloed op het watersysteem). Wat betreft de kwaliteitsaspecten kent het hoofdstuk deels een overlap met hoofdstuk 5 (effectbeschrijving aspect chemische waterkwaliteit). In hoofdstuk 5 is voor de alternatieven beschreven welke stoffen in welke mate worden geloosd. Waar sprake is van overlap zal worden verstaan met een verwijzing naar hoofdstuk 5. In dit hoofdstuk worden alleen relevante en aanvullende kwaliteitsaspecten behandeld.

8.2 Ingreep-effectketen

Waterkwantiteit

De effecten van Maasvlakte 2 op de waterkwantiteit zijn eenvoudig aan te duiden als de hoeveelheid water die na aanleg van Maasvlakte 2 wordt geloosd op het oppervlaktewater (de Noordzee of de Nieuwe Waterweg). Hierbij dient een vergelijking plaats te vinden met de huidige situatie, waarbij alle neerslagwater direct in de Noordzee valt.

De lozing van neerslagwater op het oppervlaktewater vindt in de toekomst op twee wijzen plaats:

- via het schoonwater riool. Het regenwater wordt over het algemeen opgevangen en getransporteerd via het regenwaterriool. Dit regenwaterriool loost rechtstreeks (zonder aanvullende zuiverende voorzieningen) op het oppervlaktewater;
- via het vuilwaterriool. Het vervuilde (regen)water wordt via het vuilwaterriool afgevoerd naar de rioolwaterzuivering. Na zuivering vindt lozing plaats op het oppervlaktewater.

De omvang van de lozingen van Maasvlakte 2 op de Nieuwe Waterweg en de Noordzee is voornamelijk afhankelijk van de oppervlakte van (vooral het verhard oppervlak in) het plangebied en de hoeveelheid infiltratie/berging die in het plangebied wordt gecreëerd. De hoeveelheid uitgeefbaar oppervlak voor de verschillende industrievormen is voor de verschillende alternatieven weergegeven in tabel 3.4.

De lozing van koelwater hoeft niet te worden beschouwd in het licht van de waterkwantiteit. De hoeveelheid te lozen water wordt in een eerder stadium reeds ingenomen, zodat er geen (of nauwelijks) sprake is van een negatieve invloed op de waterkwantiteit. De lozing van koelwater zal in dit hoofdstuk daarom ook niet verder betrokken worden.

Riolering en rioolwaterzuivering (in relatie tot waterkwaliteit)

In paragraaf 5.2 is reeds geschetst dat de emissies van de riool en de rioolwaterzuivering op het oppervlaktewater zowel direct (via lozingen van gescheiden rioolstelsels) als indirect (via de rioolwaterzuivering) plaatsvinden.

Figuur 5.1 geeft de gevolgen van de KRW weer voor de belasting van oppervlaktewater door toekomstige bestemmingen (waaronder het riolsysteem en de rioolwaterzuivering) op Maasvlakte 2.

8.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Waterkwantiteit

In de huidige situatie bestaat het plangebied uit open water. Dit betekent dat al het neerslagwater rechtstreeks in de Noordzee terecht komt. Aan de noordzijde van het plangebied bevindt zich de Nieuwe Waterweg. Het debiet van deze vaarweg bedraagt circa 1.000-1.500 m³/s. In het gebied is geen sprake van autonome ontwikkelingen die leiden tot significante veranderingen ten opzichte van de huidige situatie.

Riolering en rioolwaterzuivering (in relatie tot waterkwaliteit)

Het gemeentelijke vuilwaterriool in het Westelijk Havengebied was enkele jaren geleden zeer beperkt van omvang en nog niet aangesloten op een communale zuivering (een openbare zuivering die een groot gebied bedient). Het vrijkomende afvalwater werd op verschillende wijzen geloosd; waarbij een deel van het afvalwater ongezuiverd werd afgevoerd.

Om de kwaliteit van het oppervlaktewater in de haven te verbeteren en om te voldoen aan haar wettelijke zorgplicht, heeft Havenbedrijf Rotterdam N.V. in het kader van het Programma Waterplan Rotterdam in 2001 het project Riolering Westelijk Havengebied opgestart. De zorgplicht is de plicht die de gemeente Rotterdam heeft om mogelijkheden aan te bieden voor het lozen van afvalwater.

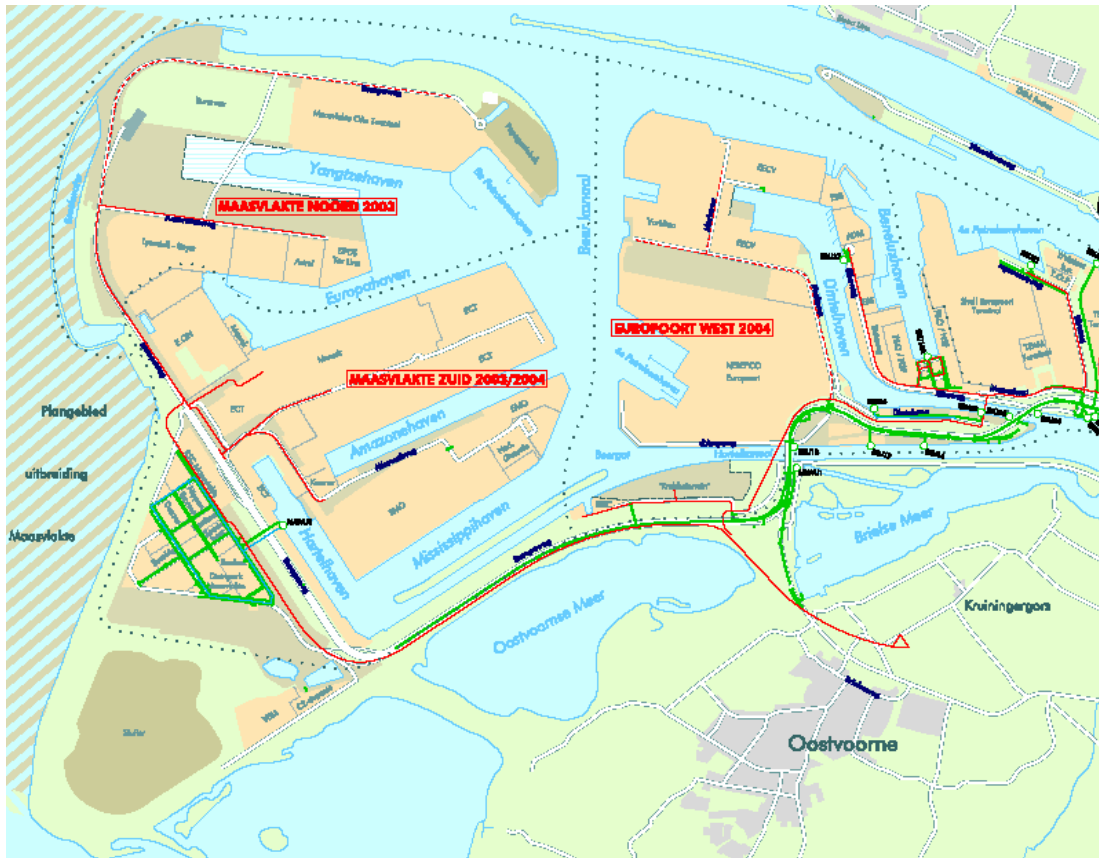
Het project had als doel het vuilwaterriool in het westelijk havengebied zodanig uit te breiden, dat (vrijwel) het hele gebied kan worden aangesloten op de communale zuivering. Het westelijk havengebied is gedefinieerd als het havengebied gelegen ten westen van de Benelux tunnel (zie figuur 8.1) [ref. 25]. In figuur 8.1 is tevens de hoofdstructuur van de nieuwe riolering in het westelijk havengebied aangegeven. Voor Maasvlakte 2 is vooral het vuilwaterriool op de huidige Maasvlakte van belang. Dit rioleringsstelsel loopt vanaf de C2-bocht via een persleiding naar RWZI-Oostvoorne, die in Kruiningergors ligt en loost op het Brielsemeer. Deze RWZI is in beheer van Waterschap Hollandse Delta. Bij het ontwerp van RWZI-Oostvoorne is rekening gehouden met een aanvoer van 50 m³/h vanaf Maasvlakte 2⁴².

Deze afspraak is vastgelegd in een aansluitvergunning die Waterschap Hollandse Delta aan Havenbedrijf Rotterdam heeft verleend.

Naast het vuilwaterriool kent de huidige Maasvlakte een afzonderlijk regenwaterriool voor de afvoer van het schone hemelwater (onder andere afkomstig van daken en 'schone' terreinen). Dit systeem is echter minder relevant voor de plannen Maasvlakte 2, omdat het regenwaterriool van Maasvlakte 2 niet persé behoeft te worden aangesloten op dat van de huidige Maasvlakte (er kan gewoon een afzonderlijk regenwaterriool worden aangelegd op Maasvlakte 2).

⁴² Indien geloosd wordt op een RWZI is geen lozingsvergunning vereist, alleen een AMVB. Individuele bedrijven (bijvoorbeeld. Tank Clearing Bedrijven) hebben lozingsvergunning van de zuiveraar (Waterschap Hollandse Delta) nodig. Voor het lozen van huishoudelijk afvalwater en first flush regenwater is geen Wvo vergunning vereist.

Figuur 8.1: Overzichtskaart riolering Westelijk Havengebied



8.4 Effecten Ruimtelijke Verkenning

Waterkwantiteit

Momenteel komt alle neerslagwater direct in de Noordzee terecht. De aanleg van Maasvlakte 2 heeft slechts geringe effecten op de hoeveelheid water die terecht komt in / wordt geloosd op de Noordzee dan wel Nieuwe Waterweg. Na aanleg van Maasvlakte 2 wordt alle water (met uitzondering van de hoeveelheid neerslagwater die verdampt), direct dan wel indirect (bijvoorbeeld via infiltratie), geloosd op de Noordzee/Nieuwe Waterweg. Er is door de aanleg van Maasvlakte 2 dus slechts sprake van een vertraagde afvoer van neerslag richting Noordzee/Nieuwe Waterweg. Hierdoor leidt de aanleg van Maasvlakte 2 niet tot noemenswaardige effecten op de waterkwantiteit.

Voor het wateraspect geldt dat er op Maasvlakte 2 in de toekomst sprake is van een duurzaam en veerkrachtig watersysteem. Als uitvloeisel daarvan wordt zoveel mogelijk gewerkt volgens de principes 'vasthouden-bergen-afvoeren' en 'schoon houden-scheiden-schoon maken'. Zo wordt Maasvlakte 2 onder andere voorzien van een gescheiden afvoer van schoon hemelwater en vervuild water. Dit betekent dat het regenwater van daken, bedrijfsterreinen en openbare ruimte via een gescheiden regenwaterriool (RWA-riool) dan wel een oppervlakkig afvoersysteem wordt afgevoerd richting oppervlaktewater. De effecten van deze lozingen op de kwaliteit van het oppervlaktewater zijn verwaarloosbaar. Het afgekoppelde water bevat nauwelijks vervuilende stoffen en waar (wettelijk) noodzakelijk worden zuiverende voorzieningen toegepast.

Daarnaast worden kansen voor infiltratie en waterberging waar mogelijk benut en wordt het watersysteem gedimensioneerd volgens de (werk)normen uit het Nationaal Bestuursakkoord Water.

Riolering en rioolwaterzuivering (in relatie tot waterkwaliteit)

Ten aanzien van de riolering en rioolwaterzuivering gelden enkele algemene uitgangspunten voor de inrichting van Maasvlakte 2.

Uitgangspunten voor schoonwater en huishoudelijk afvalwater

De volgende uitgangspunten voor schoonwater (SW) en huishoudelijk afvalwater (HA) zijn in deze MER gehanteerd:

- schoonwater/regenwater van daken, bedrijfsterreinen en openbare ruimte wordt via een gescheiden regenwaterriool (RWA-riool) rechtstreeks afgevoerd naar en geloosd op oppervlaktewater. De effecten van deze RWA-lozing op de kwaliteit van het oppervlaktewater worden vooralsnog gering geacht en worden verder niet gekwantificeerd in dit MER Bestemming (geen effectbepaling). Zoals eerder aangegeven, geldt voor schoonwater alleen een WVO meldingsplicht;
- huishoudelijk afvalwater dat op Maasvlakte 2 vrijkomt, zal daar waar mogelijk worden ingezameld en behandeld op RWZI Oostvoorne.

Voor het schone water geldt dat bij de inrichting van het watersysteem zoveel mogelijk wordt gewerkt volgens de trits 'vasthouden-bergen-afvoeren'.

Uitgangspunten voor proceswater inclusief spoel-, koel- en vervuild terreinwater

De overige lozingen op Maasvlakte 2 betreffen lozingen van (daar waar mogelijk) voorbehandeld⁴³ bedrijfswater, gewoonlijk bestaande uit proces-, spoel-, koel- en vervuild terreinwater⁴⁴ van de aldaar gevestigde bedrijven.

Lozing van deze afvalwaterstromen op oppervlaktewater is vergunningplichtig in het kader van de Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren. De beheerder van het ontvangende oppervlaktewater geeft in de lozingsvergunning aan welk afvalwater- of effluentdebiet en welke concentraties van verontreinigende stoffen geloosd mogen worden. Indien sprake is van afvalstromen die niet voldoen aan de eisen die zijn opgenomen in de lozingsvergunning dient aanvullende zuivering plaats te vinden.

Samengevat mogen de al dan niet voorgezuiverde afvalwaterstromen en schoonwater- / regenwaterstromen op vijf manieren in het oppervlaktewater terecht komen (zie figuur 8.2):

1. via een 'eigen' riool(stelsel) rechtstreeks (met eventuele noodzakelijke zuiveringsvoorzieningen) lozend op het havenbekken;
2. na afvoer via een 'eigen' rioolstelsel als effluentlozing van een aan te leggen centrale AWZI van bedrijven (afvalwaterzuiveringsinrichting) met lozing op het havenbekken;
3. via het RWA-riool (bijvoorbeeld afvoer van slechts licht verontreinigd terreinwater) op het havenbekken;
4. na afvoer via huishoudelijk afvalwaterriool als effluent van RWZI Oostvoorne op het Beerkanal. Zoals afgesproken met Waterschap Hollandse Delta is deze laatste

⁴³ Bij de vaststelling van de kentallen voor water is ervan uitgegaan dat bedrijven hun afvalwater reeds hebben voorbehandeld met behulp van 'state of the art' zuiveringstechnieken.

⁴⁴ Onder terreinwater worden hier bedrijfsterreinen en parkeer-, laad- en losplaatsen verstaan waar sprake is of kan zijn van mors en/of lekkage van verontreinigende stoffen.

- optie vooralsnog alleen mogelijk voor huishoudelijk afvalwater (DWA) en de first-flush van verontreinigd terreinwater afkomstig van oppervlakken met vloeistofdichte vloeren;
5. schoon water en afstromend (schoon) regenwater worden via een gescheiden regenwaterstelsel afgevoerd naar het havenbekken.

Havenbedrijf Rotterdam en het waterschap Hollandse Delta hebben in een aansluitvergunning vastgelegd dat 50 m³/h van Maasvlakte 2 mag worden afgevoerd richting de RWZI Oostvoorne. Deze hoeveelheid volstaat volgens berekeningen op basis van kentallen van bedrijven op de huidige Maasvlakte om de first-flush van de volgende waterstromen af te voeren naar de RWZI Oostvoorne:

- het DWA van de bedrijven;
- de afvoer van terreinen met vloeistofdichte vloeren. Dit betreft schoonspuitplaatsen bij containerbedrijven en tankplaatsen (en eventueel pompeilanden) bij chemische industrieën.

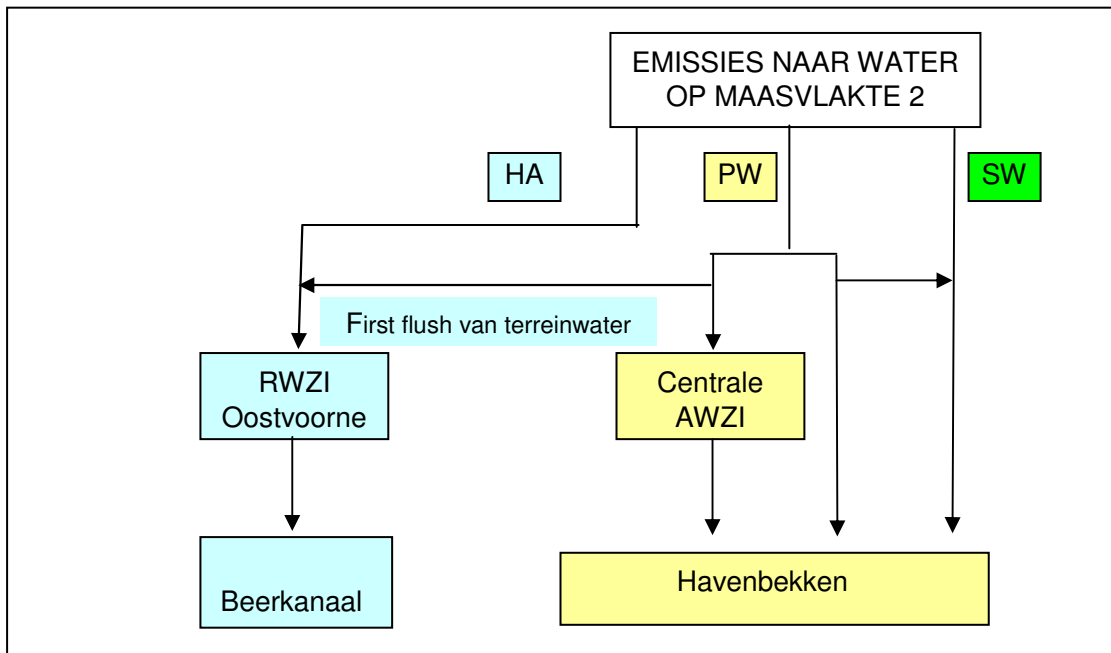
De second-flush van deze waterstromen stort over op het RWA-systeem en wordt geloosd op het oppervlaktewater.

Zoals vermeld worden de overige (vervuilde) waterstromen (proceswater, koelwater, water afkomstig van vervuilde terreinoppervlakken, etc) door de bedrijven zelf gezuiverd, waarna lozing op het oppervlaktewater plaatsvindt.

De definitieve dimensionering van de watersystemen op Maasvlakte 2 en de wijze waarop de lozingen van Maasvlakte 2 gaan plaatsvinden worden in een later planstadium uitgewerkt (bijvoorbeeld waterparagraaf bij bestemmingsplan en uitwerking watersysteem). Beleid- en regelgeving zijn vanzelfsprekend leidend bij deze nadere uitwerking.

Samenvattend kan worden gesteld dat de lozingen van het rioleringsstelsel (afvalwaterriool en regenwaterriool) voldoen aan de daarvoor geldende wettelijke (kwaliteit-)eisen en daardoor geen noemenswaardige effecten opleveren. In hoofdstuk 5 wordt meer specifiek ingegaan op de invloed van de lozingen op de chemische waterkwaliteit.

Figuur 8.2: Afvalwaterstromen Maasvlakte 2. HA = huishoudelijk afvalwater; PW = proceswater, incl. spoel-, koel- en vervuild terreinwater; SW = schoonwater/regenwater



8.5 Effecten Planalternatief

De riolering en de rioolwaterzuiveringen worden zodanig uitgewerkt dat geen sprake is van knelpunten. Met betrekking tot de waterkwantiteit leidt de lozing van afval- en hemelwater vanaf Maasvlakte 2 niet tot knelpunten. In het Planalternatief zijn dan ook geen maatregelen opgenomen. Hierdoor is het Planalternatief gelijk aan de Ruimtelijke Verkenning.

8.6 Effecten Meest Milieuvriendelijk Alternatief

Het schone hemelwater dat valt op Maasvlakte 2 kan mede gebruikt worden voor duurzame planontwikkeling. De gedachtegang is om het afgekoppelde schone hemelwater niet direct af te voeren naar de Nieuwe Waterweg of de havenbekkens, maar (tijdelijk) te bergen binnen het plangebied van Maasvlakte 2. Voor bepaalde delen binnen het plangebied kan deze berging zelf noodzakelijk zijn in verband met de eventuele aanleg van blusvoorzieningen. Op deze wijze kan het schone afgekoppelde hemelwater bijdragen aan het realiseren van de gewenste natuurdoeltypen binnen het plangebied.

Twee maatregelen worden voorgesteld:

- Ter verbering van de natuurwaarden wordt voorgesteld een afwateringssloot langs de ontsluitingsweg aan te leggen. Vanwege het feit dat de grondwaterspiegel (bij alle alternatieven) ongeveer 6 meter beneden maaiveld zal komen te liggen en het plangebied zal bestaan uit zand, zal de afwateringssloot vrijwel altijd droog staan. Daarom is de typering 'greppel' meer op haar plaats. Hiermee dient rekening te worden gehouden bij het bepalen van de natuurdoeltypen In combinatie met

noodzakelijke blusvoorzieningen is het mogelijk langs deze greppel 'stapstenen' (kleilaag in de ondergrond) aan te leggen voor bepaalde doelsoorten (amfibieën).

- De (afwaterings-)sloot langs de ontsluitingsweg uit laten komen in de bestaande 'bezinkvijvers' ten zuiden van Maasvlakte 2 (ten oosten van de Slufter) alvorens te lozen op het oppervlaktewater. Vanwege de infiltratiecapaciteit in de wegsloot zal de hoeveelheid (hemel)water dat deze 'bezinkvijvers' bereikt, waarschijnlijk zeer gering zijn.

De effecten van deze maatregelen leiden tot een duurzamer watersysteem (bijvoorbeeld hergebruik van neerslagwater als luswater) en een bijdrage aan de realisatie van natuurdoelstellingen. De effecten zijn afhankelijk van de hoeveelheid beschikbaar schoon hemelwater. Dit verdient nog nader onderzoek en kan pas in een later planstadium worden gekwantificeerd.

8.7 Effecten Voorkeursalternatief

Havenbedrijf Rotterdam zet bij de inrichting in op duurzaamheid, daarom is het Voorkeursalternatief gelijk aan het Meest Milieuvriendelijk Alternatief. De effecten van het Voorkeursalternatief zijn opgenomen in paragraaf 8.6.

8.8 Toetsing aan SMB PMR

In het SMB PMR 2006 is geen toetsing van de waterkwantiteitaspecten opgenomen anders dan de chemische waterkwaliteit. Deze laatste is besproken in hoofdstuk 5.

9 EFFECTBESCHRIJVING THERMISCHE WATERKWALITEIT

9.1 Inleiding

De Maasvlaktecentrale (eenheden Maasvlaktecentrale 1 en 2) neemt koelwater in vanuit de Europahaven en lost dit momenteel op de Noordzee. Daarnaast heeft E.On een uitbreiding van de Maasvlaktecentrale in voorbereiding (eenheid Maasvlaktecentrale 3) en hebben andere energiebedrijven initiatieven genomen voor de bouw van energiecentrales op de Maasvlakte (momenteel vooral op de huidige Maasvlakte). De totale hoeveelheid te verwachten toename in de thermische belasting van het water op basis van aangekondigde plannen bedraagt ongeveer 4.500 MW.

In het Structuurplan Elektriciteitsvoorziening (SEV) II [ref. 45] is voor de huidige Maasvlakte aangegeven dat plaatsing mogelijk is van 10.000 MW aan elektrisch opwekkingsvermogen. Dit komt overeen met een behoefte aan thermische lozingscapaciteit van eveneens circa 10.000 MW. Een directe thermische lozing op de Noordzee van 10.000 MW vanaf de huidige Maasvlakte is naar verwachting realiseerbaar zonder ecologische gevolgen in het kustwater vanwege de grote waterhoeveelheid die met de getijden langs de kust stroomt. Op het lozingspunt of de lozingspunten zijn dan mogelijk bepaalde technische maatregelen nodig.

Bij realisatie van Maasvlakte 2 zal de koelwaterlozing van de Maasvlaktecentrale plaatsvinden op het oostelijke bekken van de verlengde Yangtzehaven en dus niet meer op de Noordzee. Dit geldt ook voor een aantal beperkte lozingen die in de autonome ontwikkeling plaatsvindt. De realisatie van Maasvlakte 2 bemoeilijkt de afkoeling van het geloosde koelwater, doordat er geen directe menging met water uit de Noordzee meer optreedt. Het in temperatuur verhoogde water uit de verlengde Yangtzehaven bereikt ook de Europahaven, waardoor er recirculatie van geloosd opgewarmd koelwater optreedt. Dit leidt tot een lager energetisch rendement van de elektriciteitsopwekking, met als bijkomend effect een verhoging van de CO₂-uitstoot per geproduceerde hoeveelheid elektriciteit. Daarnaast heeft de opwarming van de havenbekkens effect op de ecologie in deze havenbekkens.

9.2 Ingreep-effectketen

Op grond van het bovenstaande kan de ingreep-effectketen als volgt worden samengevat:

- door de mogelijke komst van energiecentrales op de huidige Maasvlakte neemt de behoefte aan koelwater fors toe. Het koelwater wordt momenteel geloosd op de Noordzee en vanwege de intensieve menging die daarbij plaatsvindt, treden er daarbij geen relevante effecten op de ecologie van de Noordzee op;
- met de komst van Maasvlakte 2 verandert de situatie, doordat de directe lozing op de Noordzee vervalt en wordt vervangen door lozing op een aan een zijde afgesloten waterbekken (de verlengde Yangtzehaven). Afhankelijk van de autonome ontwikkeling en de toenemende behoefte aan koelcapaciteit zal dit kunnen leiden tot een sterke stijging van de watertemperatuur en tot (ongewenste) veranderingen in de ecologie van het ontvangende water;

- bovendien wordt door recirculatie van het opgewarmde water naar de koelwaterinlaat het energetische rendement van de energiecentrales verlaagd, hetgeen leidt (bij gelijkblijvende energievoorziening) tot extra uitstoot van CO₂.

9.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Huidige situatie

De momenteel verreweg belangrijkste koelwaterlozing op de Maasvlakte betreft de lozing van de Maasvlaktecentrale (inclusief Lyondell). Inname vindt plaats vanuit de Europahaven. De vergunde lozing bedraagt momenteel maximaal 1.789 MW.

Daarnaast zijn er enkele kleine (<50 MW) bestaande of in voorbereiding zijnde warmtelozingen (Nerefco op de 6^e Petroleumhaven, Gasunie op de Mississippihaven, EMO op de Mississippihaven). Deze kleine warmtelozingen blijven, gezien hun zeer beperkte omvang verder buiten beschouwing.

De totale huidige lozing op de Noordzee bedraagt maximaal 1.789 MW (vergund) en gemiddeld ongeveer 1.500 MW (eerste energiecentrale).

Autonome ontwikkeling

Nieuw geplande activiteiten met koelwaterlozing zijn:

- een uitbreiding van de Maasvlaktecentrale (tweede energiecentrale) met een eenheid van circa 1.000 MW en een verwachte benodigde koelwaterlozing van ruim 1.000 MW. De inbedrijfname is voorzien in 2011. Een eventuele latere extra uitbreiding van de Maasvlaktecentrale met een eenheid van soortgelijke omvang blijft bij de uitwerking van de autonome ontwikkeling buiten beschouwing;
- een mogelijk project betreft de aanvoer van vloeibaar aardgas (LNG). De locatie is de noordzijde van de Yangtzehaven, tegenover de ingang van de Europahaven. Het omzetten van vloeibaar aardgas in gasvormig aardgas vraagt warmte en levert dus een hoeveelheid afgekoeld water op. De maximale 'koudelozing' bedraagt -480 MW en de te verwachten gemiddelde koudelozing -200 MW [ref. 27]. Hierbij moet opgemerkt worden, dat niet bekend is, in hoeverre het hier een koudelozing betreft met dezelfde continuïteit als normaliter het geval is bij warmtelozingen bij elektriciteitsopwekking. Bovendien geldt, dat de landelijke behoefte aan aardgas vooral bij warm weer kleiner is dan bijvoorbeeld in de winterperiode, zodat deze koudelozing mogelijk juist in de zomerperiode beperkt blijft;
- de gecombineerde projecten van twee bedrijven (Derde energiecentrale in tabel 9.1). De locatie van deze projecten is de oostoever van het Beerkanaal, tegenover de ingang van de Europahaven. Het eerste project betreft een elektriciteitscentrale met een maximale warmtelozing van 450 MW en een verwachte gemiddelde lozing van 225 MW. Het tweede project betreft een LNG-project, dat warmte vraagt. De opgegeven warmtebehoefte bedraagt maximaal -107 MW. Door koppeling van de elektriciteitscentrale en het LNG-project kan de elektriciteitscentrale over extra koud koelwater beschikken, hetgeen het elektrisch rendement van de installatie verhoogt en bovendien leidt tot een lagere warmtelozing. Omdat echter niet vaststaat dat beide installaties steeds gelijktijdig in bedrijf zijn, moet rekening gehouden worden met een warmtebelasting die varieert tussen de -107 en de +450 MW. De werkelijke belasting zal echter veelal rond het gemiddelde van deze twee waarden liggen, maar vooralsnog is voor de uitgevoerde koelwaterberekeningen uitgegaan van de maximale waarde van 450 MW ('worstcase'-benadering);

- een elektriciteitscentrale (Vierde energiecentrale in tabel 9.1), bestaande uit twee eenheden, op een terrein tussen de Amazonehaven en de Hartel-Mississippihaven. De eerste eenheid is gepland voor inbedrijfname in 2011, de tweede in 2017. De eenheden leveren een maximale koelwaterlozing op van 800 MW elk, dus samen 1.600 MW. De inname van het koelwater is voorzien in de Hartel-Mississippihaven en de lozing in de Amazonehaven of omgekeerd.

De gecombineerde projecten (huidig situatie en autonome ontwikkeling) resulteren in een totaal elektrisch opwekkingsvermogen van circa 4.500 MW. Dat is minder dan de 10.000 MW, waarvoor de huidige Maasvlakte destijds in het SEVII als productielocatie is aangewezen.

Van de 4.500 MW wordt, na aanleg van Maasvlakte 2, circa 2.500 MW geloosd op de verlengde Yangtzehaven. Een overzicht van de huidige situatie en autonome ontwikkeling is gegeven in tabel 9.1.

Tabel 9.1: Overzicht warmtelozingen inde huidige situatie en bij de autonome ontwikkeling

Bron	Thermische lozing [MW]	
	Huidige situatie	Autonome ontwikkeling 2020 en 2033
Bestaande Maasvlaktecentrale	1.500	1.500
4 Individuele bedrijven	<50	<50
Uitbreiding Maasvlaktecentrale	0	1.000
Derde energiecentrale	0	450
Vierde energiecentrale	0	1.600
Totaal	circa 1.500	circa 4.500¹

1) Hiervan 2.500 MW lozing op toekomstige Maasvlakte 2 havenbekkens

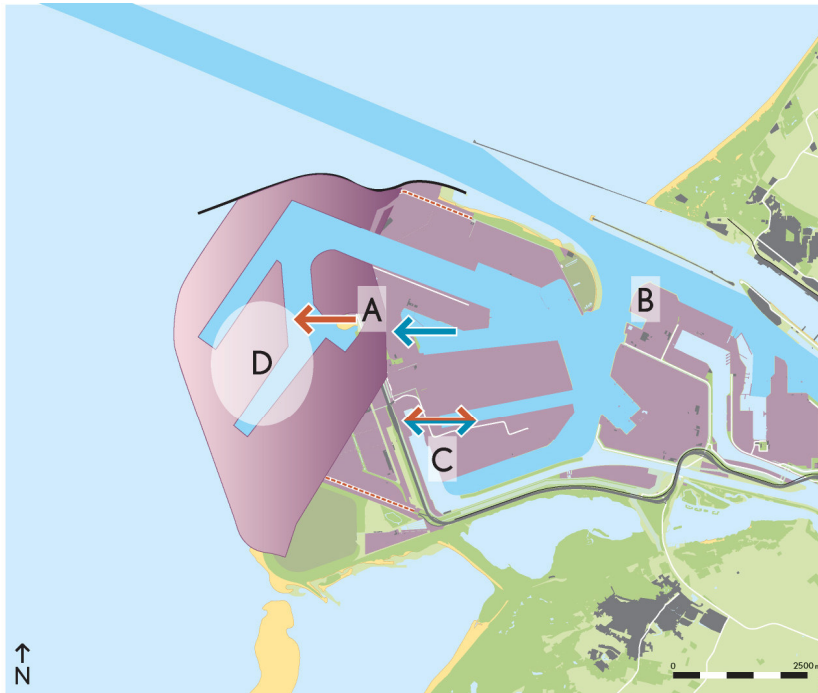
9.4 Effecten Ruimtelijke Verkenning

9.4.1 Inrichtingsscenario's voor Maasvlakte 2 en thermische belasting

Voor het MER Bestemming zijn inrichtingsscenario's ontwikkeld, waarbij de verwachte warmtelozing afhankelijk is van de oppervlakte aan bedrijfsterrein met de bestemming Chemie (basisjaar 2033):

- Container scenario: verwacht bedrijfsterrein aan Chemie 50 hectare;
- Basis scenario: verwacht bedrijfsterrein aan Chemie 210 hectare;
- Chemie scenario: verwacht bedrijfsterrein aan Chemie 470 hectare;

Figuur 9.1: Overzicht locaties warmtelozingen, de peilen geven de lozingsrichting aan



locatie	warmtelozers	lozing op huidige Maasvlakte	lozing op Maasvlakte 2
A	huidige eerste energiecentrale: Maasvlaktecentrale		1500 MW
A	in voorbereiding tweede energiecentrale: Maasvlaktecentrale		1000 MW
B	te ontwikkelen derde energiecentrale	450 MW	
C	te ontwikkelen vierde energiecentrale	1600 MW	
D	containers scenario		250 MW
D	basis scenario		1050 MW
D	chemie scenario		2350 MW
	maximale lozing	~2000 MW	4850 MW
koelwateropname		koelwaterlozing	

De in SEV II [ref. 45] aangegeven 10.000 MW aan mogelijke elektrische productiecapaciteit voor de huidige Maasvlakte is bij realisatie van de in de autonome ontwikkeling opgenomen projecten slechts voor minder dan de helft ingevuld. In de analyse is er daarom rekening mee worden gehouden, dat een deel van de voor Chemie aangegeven hoeveelheid hectares zal worden ingevuld door op Maasvlakte 2 te vestigen elektriciteitscentrales. In de navolgende beoordeling van de effecten zal daarom worden uitgegaan van de gemiddelde thermische lozing van 5 MW/hectare voor de hectares chemie. Dit gemiddelde is voor veel chemische bedrijven aan de hoge kant omdat dergelijke bedrijven nu veelal minder koelwater lozen. Energiecentrales geven een grote lozing maar hebben een relatief gering ruimtebeslag. Dit verklaart de gekozen relatief hoge gemiddelde lozing per hectare. Tabel 9.2 geeft een overzicht van de bij deze inrichtingsscenario's optredende warmtelozingen.

Het energiebedrijf E.On wil mogelijk naast de nu in voorbereiding zijnde uitbreiding nog een tweede uitbreiding van de Maasvlaktecentrale realiseren, met een eenheid van eveneens 1.000 MW. De bestaande koelwaterin- en -uitlaatvoorzieningen hebben daarvoor voldoende capaciteit. De daarbij optredende koelwaterlozing is dus van vergelijkbare omvang als bij het in tabel 9.2 aangegeven Basis scenario.

Tabel 9.2: Warmtelozingen van de chemische industrie bij inrichtingsscenario's (2033)

Inrichtingsscenario	Oppervlak bedrijfsterrein	Thermische lozing ¹⁾	Thermische lozing ²⁾ ,
Container scenario	50	150	250
Basis scenario	210	630	1050
Chemie scenario	470	1410	2350

1) uitgaande van 100 TJ/ha/j ofwel 3 MW/ha (gemiddelde voor alleen chemische bedrijven)

2) uitgaande van 160 TJ/ha/j ofwel 5 MW/ha (gemiddeld voor mix van chemische en elektriciteitsbedrijven)

In tabel 9.3 is de thermische belasting vanuit de huidige Maasvlakte op de havenbekkens van de huidige Maasvlakte en vanuit de huidige Maasvlakte en Maasvlakte 2 op de verlengde Yangtzehaven aangegeven, op basis van de aangegeven autonome ontwikkeling en de inrichtingsscenario's.

Tabel 9.3: Overzicht van de thermische lozingen in 2033 bij de diverse inrichtingsscenario's op de huidige Maasvlakte en op de verlengde Yangtzehaven

Scenario	Lozing op huidige Maasvlakte (autonome ontwikkeling)	Lozing op verlengde Yangtzehaven vanuit huidige Maasvlakte en Maasvlakte 2	Totale lozing op huidige Maasvlakte en Maasvlakte 2
A: Container	2.000 MW	2.750 MW	4.750 MW
B: Basis scenario	2.000 MW	3.550 MW	5.550 MW
C: Chemie	2.000 MW	4.850 MW	6.850 MW

9.4.2 Optredende watertemperaturen in de diverse havenbekkens

In deze paragraaf wordt aangegeven wat de te verwachten temperatuurstijgingen zijn in de diverse havenbekkens van de huidige Maasvlakte en Maasvlakte 2 voor het Basis scenario en Container scenario. Daarbij wordt gebruik gemaakt van de resultaten van door het Waterloopkundig Laboratorium (WL) en Royal Haskoning uitgevoerd stromingstechnisch onderzoek [ref. 27, 46 en 47]. Eerst wordt ingegaan op de situatie in de havens van de huidige Maasvlakte (met de huidige Yangtzehaven), vervolgens komen de ontwikkelingen in Maasvlakte 2 (Yangtzehaven en het verlengde daarvan) aan de orde.

Watertemperaturen in het havengebied van de huidige Maasvlakte

In het gebruikte WL-onderzoek [ref. 46] zijn een aantal thermische belasting scenario's (TB-scenario) doorgerekend. Deze scenario's wijken enigszins af van het Basis scenario, Container scenario en Chemie scenario. In onderstaande tabel 9.4 is een overzicht gegeven van deze inrichtingsscenario's met het meest vergelijkbare TB-scenario.

Tabel 9.4: Vergelijking inrichtingsscenario's met TB-scenario's

Ruimtelijke Verkenning	Bijbehorende thermische belasting in MW	TB-scenario's uit WL studie, januari 2006	Bijbehorende thermische belasting in MW
Huidige en autonome ontwikkeling	4.500	Scenario 3	4.875
Container scenario	4.750	Scenario 3	4.875
Basis scenario	5.550	Scenario 2/3	4.875/7.075
Chemie scenario	6.850	Scenario 2	7.075

Uit tabel 9.4 blijkt, dat de TB-scenario's ten aanzien de verwachte thermische lozingen niet volledig overeenkomen met de gedefinieerde scenario's Container, Basis en Chemie. Bij het vergelijken van de TB-scenario's met de inrichtingsscenario's dient vooral voor het Basis scenario een interpolatie tussen de TB-scenario's nr. 2 en nr. 3 plaats te vinden. Ook de verdeling van de warmtebelasting over de huidige Maasvlakte en Maasvlakte 2 vertoont verschillen.

Tabel 9.5 geeft een overzicht van de uitgewerkte TB-scenario's (**maximale warmtelast, scenario 1, 2 en 3**). De tabel geeft een overzicht van de thermische lozingen die bij de TB-scenario's zijn gehanteerd en van de optredende temperaturen in de hier relevante havenbekkens (namelijk die in de huidige Maasvlakte). De aangegeven temperaturen betreffen de mediane waarden (die 50% van de tijd worden onderschreden en 50% van de tijd overschreden).

Tabel 9.5: Optredende verhoging van de watertemperaturen (mediane waarden) op de huidige Maasvlakte bij verschillende TB-scenario's

Havenbekken Lozing op:	Maximale warmtelast 10.275 MW	TB-scenario 1 7.875 MW	TB-scenario 2 7.075 MW	TB-scenario 3 4.875 MW
Hartel-/Mississippihaven	20	1.620	1.220	20
Amazonehaven	1.600	0	1.600	800
Europahaven	5	5	5	5
Beerkanaal	450	450	450	450
Yangtzehaven (verlengde)	8.189	5.789	3.800	3600
Temperatuurstijging in	°C	°C	°C	°C
Hartel-/Mississippihaven	1,2	3,3	2,1	0,5
Amazonehaven	3,0	0,8	2,7	1,8
Europahaven	3,7	2,6	1,8	1,3
Beerkanaal	1,5	1,2	1,2	0,7
Yangtzehaven (huidig)	5,9	4,7	3,8	3,5

Uit de tabel 9.5 kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

Ten aanzien van Hartel-, Mississippi- en Amazonehaven:

- Bij een thermische belasting van 1.600 MW op de Hartel-/Mississippihaven dan wel op de Amazonehaven blijven de mediane temperatuurverhogingen aldaar normaliter kleiner dan 3°C. Alleen bij zeer hoge koelwaterlozingen op de verlengde Yangtzehaven treden er temperatuuroverschrijdingen op van 3°C of iets meer.
- In geval van lozing op de Hartel-/Mississippihaven zijn deze overschrijdingen ongeveer 0,5°C groter dan bij lozing op de Amazonehaven. Dit kan verklaard

worden door het feit, dat de Amazonehaven dichterbij gelegen is bij en daardoor makkelijker warmte uitwisselt met het Beerkanaal.

- Opvallend is, dat in geval van TB-scenario 2, waarbij een grotere thermische lozing op de gezamenlijke Hartel-, Mississippi- en Amazonehaven plaats vindt dan bij de TB-scenario's 'maximale warmtelast' en scenario 1 (1.200 MW meer), toch minder overschrijding van het criterium van de 3°C temperatuurverhoging optreedt. Een mogelijke verklaring daarvoor is het feit, dat bij TB-scenario 2 de watertemperaturen in Beerkanaal en Europahaven lager zijn dan bij de beide eerdergenoemde TB-scenario's. Dat ten gevolge van het feit, dat bij TB-scenario 2 de warmtebelasting op de (verlengde) Yangtzehaven beduidend kleiner is. Deze constatering is aanleiding voor de twee hierna volgende conclusies.
- De thermische belastbaarheid van het watersysteem op de huidige Maasvlakte wordt beïnvloed door de thermische belasting op de havens van Maasvlakte 2 (Verlengde Yangtzehaven). De watersystemen van de huidige Maasvlakte en Maasvlakte 2 kunnen niet volledig los van elkaar worden beschouwd.
- De aangenomen thermische belasting van Hartel-, Mississippi- en Amazonehaven van 1.600 MW is in bepaalde situaties wel acceptabel en in andere niet. Deze belasting moet dus als een grensgeval worden gezien.

Ten aanzien van Beerkanaal en Europahaven:

- In het Beerkanaal treden in geen van de TB-scenario's overschrijdingen van het 3°C-opwarmingscriterium op. Een verklaring hiervoor is de goede uitwisseling van het water uit het Beerkanaal met de Noordzee onder invloed van het getij.
- In de Europahaven treden wel temperatuuroverschrijdingen op. Deze blijken vooral afhankelijk van de thermische belasting van de (verlengde) Yangtzehaven. Deze conclusie komt overeen met de conclusies uit het gebruikte onderzoek [ref. 47], waarbij een ongeveer lineaire correlatie tussen de koewaterlozing op de verlengde Yangtzehaven en de temperatuurverhoging van de Europahaven werd aangegeven.
- Aanvullend moet worden opgemerkt, dat elke temperatuurverhoging in de Europahaven als nadelig moet worden aangemerkt, ook als het 3°C -criterium niet wordt overschreden, omdat vanuit de Europahaven veel koelwater wordt ingenomen. Een hogere koelwatertemperatuur leidt tot rendementsverliezen bij de desbetreffende elektriciteitscentrale(s).

Watertemperaturen in het havengebied van Maasvlakte 2

Voor de havenbekkens van Maasvlakte 2 is een soortgelijke tabel opgesteld als voor de huidige Maasvlakte.

Tabel 9.6: Optredende verhoging van de watertemperaturen (mediane waarden) op Maasvlakte 2 bij verschillende TB-scenario's

Havenbekken Lozing op:	Maximale warmte- last 10.275 MW	TB-scenario 1 7.875 MW	TB-scenario 2 7.075 MW	TB-scenario 3 4.875 MW
Hartel-/Mississippihaven	20	1.620	1.220	20
Amazonehaven	1.600	0	1.600	800
Europahaven	5	5	5	5
Beerkanaal	450	450	450	450
Verlengde Yangtzehaven	8.189	5.789	3.800	3.600
Temperatuurstijging in:	°C	°C	°C	°C
Europahaven	3,7	2,6	1,8	1,3
Beerkanaal	1,5	1,2	1,2	0,7
Yangtzehaven (huidig)	5,9	4,7	3,8	3,5
Oosthaven	6,6	5,2	4,4	4,2
Westhaven	6,1	4,7	3,7	3,5

Uit de tabel 9.6 kunnen de volgende conclusie worden getrokken:

- in alle TB-scenario's wordt het 3°C-criterium in de Yangtzehaven en de verlengde Yangtzehaven (Oost- en Westhaven) overschreden. De temperatuurverhoging vertoont een duidelijke correlatie met de thermische lozing op de (verlengde) Yangtzehaven. Dit komt overeen met de bevindingen uit het onderzoek [ref. 47];
- de temperatuurverhoging bedraagt minder dan 5°C voor de TB-scenario's 2 en 3 en meer dan 5°C voor het scenario Maximale warmtelast. Bij TB-scenario 1 bedraagt de temperatuurverhoging in de Oosthaven iets meer dan 5°C.

9.4.3 Effecten thermische waterkwaliteit

Voor 2020 wordt uitgegaan van de in onderstaande tabel 9.7 aangegeven stand van zaken ten aanzien van de autonome ontwikkeling en de inrichtingsscenario's.

De tabel geeft een overzicht van de thermische belasting op basis van de huidige situatie en de autonome ontwikkeling, alsmede op basis van de diverse inrichtingsscenario's Container, Basis en Chemie Voor de overzichtelijkheid zijn ook de voor 2033 gehanteerde uitgangspunten in de tabel opgenomen.

Tabel 9.7: Gehanteerde uitgangspunten koelwaterlozingen in 2020 en 2033

	2020		2033	
Huidige situatie en autonome ontwikkeling				
• bestaande Maasvlaktecentrale	1500		1500	
• eerste uitbreiding	1000		1000	
• tweede uitbreiding	p.m.		p.m.	
• LNG-terminal aan Yangtzehaven	p.m.		p.m.	
• LNG-terminal aan Beerkanaal	450		450	
• centrale bij Amazone- en Hartelhaven	1600		1600	
Totaal (afgerond)	4500		4500	
Inrichtingsscenario's:	ha	MW	ha	MW
A: Container	40	200	50	250
B: Basis scenario	165	825	210	1.050
C: Chemie	220	1.100	470	2.350

Op basis van de in tabel 9.7 aangegeven thermische lozingen voor de inrichtingsscenario's Container, Basis en Chemie is in tabel 9.8 voor de jaren 2020 en 2033 aangegeven:

- wat de totale thermische lozing voor deze inrichtingsscenario's bedraagt;
- met welk door het WL doorgerekende TB-scenario het desbetreffende inrichtingsscenario het meest overeenkomt. Middels de symbolen < en > wordt aangegeven of de thermische lozing van een inrichtingsscenario kleiner, dan wel groter is dan van het desbetreffende TB-scenario.

Tabel 9.8: Overzicht van overeenkomende inrichtingsscenario's en door het WL doorgerekende TB-scenario's

	2020		2033	
	Totale thermische lozing	Overeen-komend TB-scenario	Totale thermische lozing	Overeen-komend TB-scenario
A: Container	4700	>Scenario 3	4750	Scenario 3
B: Basis scenario	5325	>Scenario 3	5550	Scenario 2/3
C: Chemie	5600	Scenario 2/3	6850	Scenario 2

Uit de literatuurgegevens [ref. 27, 46] blijkt dat de watertemperatuur in de Yangtzehaven en in de verlengde Yangtze Oost- en Westhaven (dus bij realisatie van Maasvlakte 2) met meer dan 3°C toeneemt door de autonome ontwikkeling op de huidige Maasvlakte.

De lozingen vanuit Maasvlakte 2 zullen dit effect behoorlijk versterken. Deze temperatuurverhoging vertoont een duidelijke correlatie met de thermische lozing op de Yangtzehaven (zie tabel 9.10a en 9.10b en voor het beoordelingskader tabel 2.6).

Tabel 9.10a: Overzicht beoordeling effecten koelwaterlozing in 2020

Scenario	Thermische lozing		Situatie in huidige Maasvlakte in 2020	Situatie in Maasvlakte 2 in 2020	Mate van recirculatie (dT Europahaven)
	MV 1	MV 2			
Container	2.000 MW	2.700 MW	geen knelpunten (<3°C stijging)	lichte knelpunten (3-4°C stijging)	circa 1,5°C
Basis	2.000 MW	3.325 MW	geen knelpunten (<3°C stijging)	lichte knelpunten (3-4°C stijging)	circa 2,0°C
Chemie	2.000 MW	3.600 MW	geen knelpunten (<3°C stijging)	lichte knelpunten (circa 4°C stijging)	circa 2,0°C

Tabel 9.10b: Overzicht beoordeling effecten koelwaterlozing in 2033

Scenario	Thermische lozing		Situatie in de huidige Maasvlakte in 2033	Situatie in Maasvlakte 2 in 2033	Mate van recirculatie (dT Europahaven)
	MV 1	MV 2			
Container	2.000 MW	2.750 MW	geen knelpunten (<3°C stijging)	lichte knelpunten (3 – 4°C stijging)	circa 1,5°C
Basis	2.000 MW	3.550 MW	geen knelpunten (<3°C stijging)	lichte knelpunten (circa 4°C stijging)	Circa 2°C
Chemie	2.000 MW	4.850 MW	lichte knelpunten (circa 3°C stijging)	Knelpunten (circa 5°C stijging)	Circa 2,5°C

9.4.4 Effecten op het aquatisch milieu

Voor een beschrijving van de milieueffecten op het aquatisch milieu ten gevolge van de toepassing van koelwater wordt verwezen naar annex 16 en annex 17.

9.4.5 Effecten op de emissies naar lucht

Bij elektriciteitscentrales die gebruik maken van stoomturbines met volledige condensatie heeft de temperatuur van het koelwater een belangrijke invloed op het rendement van de centrale. Dit kan als volgt worden toegelicht: elke graad hogere koelwatertemperatuur resulteert in een eveneens één graad hogere condensortemperatuur. Bij deze hogere condensortemperatuur is de druk van de condenserende stoom in de condensor hoger, hetgeen resulteert in een afname van het elektrische rendement van de centrale.

Uit de berekeningen is gebleken, dat de afname van het rendement circa 0,3% bedraagt voor elke graad Celsius temperatuurverhoging van het ingenomen koelwater. Verder blijkt [zie ref. 41, 48], dat deze afname voor diverse types centrales steeds ongeveer even groot is.

Op zich lijkt een rendementsverlies van 0,3% relatief beperkt. Maar een eenvoudige berekening laat zien, dat het toch om aanzienlijke energieverliezen kan gaan, met forse effecten qua milieu en qua kosten:

Uitgaande van een toekomstig totaal geïnstalleerd elektrisch opwekkingsvermogen van bijvoorbeeld 5.000 MW op de Maasvlakte, resulteert één graad extra temperatuurverhoging in een productieverlies van circa 15 MW, ofwel, uitgaande van opwekking gedurende 6.000 vollast-uren per jaar in een verlies van 90.000 MWh/jaar.

De daarmee samenhangende extra uitstoot van CO₂, alsmede de financiële schade zijn aangegeven in de onderstaande tabel 9.11.

Tabel 9.11: Consequenties van een verhoging van de watertemperatuur met 1°C bij een opgesteld vermogen van 5.000 MW

Productieverlies	Kengetal voor de fossiele CO ₂ emissie per kWh	Totaal extra CO ₂ -emissie
90.000 MWh	Brandstof aardgas: 0,45 ton CO ₂ /MWh	Circa 40.000 ton
	Brandstof steenkool: 0,85 ton CO ₂ /MWh	Circa 76.500 ton
	Kosten voor een MWh elektriciteitsproductie:	Financiële schade
90.000 MWh	Gemiddelde jaarlijkse kosten: € 50	€ 4.500.000/jaar
90.000 MWh	Gemiddelde kosten tijdens droge zomers: € 100	€ 9.000.000/jaar

9.4.6 Knelpuntenanalyse

Van belang bij de beoordeling van de knelpunten zijn de volgende opmerkingen.

- De mate waarin knelpunten optreden is nog onzeker, omdat er met de toepassing van de nieuwe CIW-beoordelingsystematiek nog weinig ervaring bestaat. Daardoor is het resultaat van de daarop gebaseerde vergunningverlening voor de diverse centrales nog niet vooraf met zekerheid aan te geven.
- Ook het feit, dat de uitgangspunten van de tot op heden uitgevoerde hydraulische modelleringberekeningen mogelijk nog niet volledig overeenkomen met de te verwachten ontwikkelingen leidt tot enige onzekerheid over de mate waarin knelpunten optreden.

Container scenario

Bij realisatie van Maasvlakte 2 volgens Container zijn er in het watersysteem van de huidige Maasvlakte geen en in het watersysteem van Maasvlakte 2 lichte knelpunten te verwachten ten aanzien van de thermische belasting.

De knelpunten op Maasvlakte 2 zijn het gevolg van de te verwachten uitbreiding van de bestaande Maasvlaktecentrale, met één eenheid van 1.000 MW. De bijdrage van de in dit inrichtingsscenario aangegeven vestiging van Chemie (of eventueel andere energiecentrales) op Maasvlakte 2 is relatief gering. Ook hier geldt, dat het beperkende criterium van de CIW-beoordelingsystematiek de verhoging van de watertemperatuur van het verlengde Yangtzehavenbekken is. De verhoogde watertemperaturen zullen ook invloed hebben op de temperatuur van het water in de Europahaven, waaraan de Maasvlaktecentrale zijn koelwater onttrekt. Deze recirculatie leidt tot een verlaging van het energetisch rendement van de Maasvlaktecentrale, waardoor de hoeveelheid fossiele CO₂-uitstoot per opgewekte kWh toeneemt.

Basis scenario

Bij realisatie van Maasvlakte 2 volgens het Basis scenario treden ten gevolge van de toenemende thermische belasting op de Yangtzehaven daar lichte knelpunten op. In de havens van de huidige Maasvlakte zijn nog geen knelpunten te verwachten, hoewel de uitwisseling met koud Noordzeewater onder invloed van het getij via het Beerkanaal minder effectief wordt.

Chemie scenario

Bij realisatie van Maasvlakte 2 volgens Chemie zijn er in 2020 nog geen knelpunten in de havenbekkens van de huidige Maasvlakte maar al wel lichte knelpunten in de havenbekkens van Maasvlakte 2. In 2033 zijn zowel in het watersysteem van de huidige Maasvlakte als van Maasvlakte 2 knelpunten te verwachten ten aanzien van de thermische belasting. Dit is het gevolg van het feit, dat in dit alternatief op Maasvlakte 2 chemische industrie (of eventueel energiecentrales) wordt gevestigd met een totaal te lozen thermisch vermogen van circa 2.350 MW.

Voor de huidige Maasvlakte zijn de knelpunten in 2033 mede het gevolg van het feit, dat het warmere water uit de Yangtzehaven leidt tot een minder goede uitwisseling van warmte vanuit de huidige Maasvlakte met de Noordzee. Voor Maasvlakte 2 nemen de knelpunten in 2033 toe, maar de verwachte temperatuurstijging blijft maximaal 3,4°C.

9.4.7 Conclusies

Op basis van de in dit hoofdstuk aangegeven informatie kan worden geconcludeerd dat bij realisatie van Maasvlakte 2:

- Er voor de bestaande toestand (alleen koelwaterlozing door de bestaande Maasvlaktecentrale, alsmede enkele veel kleinere koelwaterlozers) geen koelwaterproblemen optreden. Er zal wel sprake zijn van het optreden van een beperkte recirculatie van koelwater, leidend tot een temperatuurverhoging van maximaal 1°C. Dit leidt tot enig rendementsverlies van de Maasvlaktecentrale, resulterend in enige extra emissie van CO₂.
- De verwachte autonome ontwikkeling (gefaseerde realisatie van een elektriciteitscentrale tussen de Hartel- en de Mississippihaven (2 x 800 MW), realisatie van een elektriciteitscentrale aan het Beerkanaal (450 MW), alsmede de uitbreiding van de Maasvlaktecentrale met een eenheid van 1.000 MW leidt niet tot knelpunten op de huidige Maasvlakte, maar kan wel aanleiding zijn tot lichte

knelpunten in de koelwatersituatie van Maasvlakte 2. Bovendien neemt de temperatuurstijging ten gevolge van recirculatie toe.

- Realisatie van het inrichtingsscenario's Container (extra lozing van 250 MW), Basis (1.000 MW) en Chemie (2.350 MW), ten aanzien van de vestiging van chemische industrie (eventueel ook elektriciteitscentrales) op Maasvlakte 2, zal leiden tot een toename van deze knelpunten. Bij Container betreft dit een beperkte toename en bij Chemie een forse toename.

Een belangrijke aanvullende conclusie is, dat bij deze inrichtingsscenario's geen ernstige verhogingen van de watertemperaturen bij aan de ingang van het Beerkanaal (deeluitmakend van de huidige Maasvlakte) optreden. Ook bij het meest belastende inrichtingsscenario blijft de temperatuurverhoging aldaar beperkt tot maximaal 2°C. De koelwatereffecten blijven dus beperkt tot het watersysteem van de huidige Maasvlakte en Maasvlakte 2 zelf.

9.5 Mogelijke maatregelen

In de paragraaf 9.4 is aangegeven dat er in de verschillende inrichtingsscenario's sprake is van knelpunten. In deze paragraaf wordt een opsomming gegeven van de mogelijke maatregelen om deze knelpunten op te lossen. Hierbij worden achtereenvolgens besproken:

- Technische maatregelen onderverdeeld in:
 - hydraulische maatregelen in het watersysteem en het aanleggen van een koelwaterkanaal;
 - technische maatregelen voor de energiebedrijven;
 - overige technische maatregelen.
- Ruimtelijke maatregelen.
- Juridische maatregelen.

Onderstaand worden deze maatregelen nader toegelicht. Een afweging, welke (combinatie van) oplossingsrichtingen de voorkeur verdient, kan pas gemaakt worden als meer informatie beschikbaar is over de feitelijke realisatie van de diverse elektriciteitscentrales en chemische industrie (leemte in kennis).

9.5.1 Hydraulische maatregelen in het watersysteem en het aanleggen van een koelwaterkanaal.

Er zijn een aantal hydraulische mogelijkheden onderzocht om de optredende knelpunten in de thermische belasting ten gevolge van koelwaterlozingen te beperken [ref. 47]. Het betreft de volgende maatregelen (zie figuur 9.2):

- aanpassingen in de waterstroming in het havengebied, middels bijvoorbeeld bellenschermen,
- kleine aanpassingen in het havenontwerp (het hoofdontwerp ligt vast);
- extra uitlaten naar de Noordzee vanuit de (verlengde) Yangtzehaven.

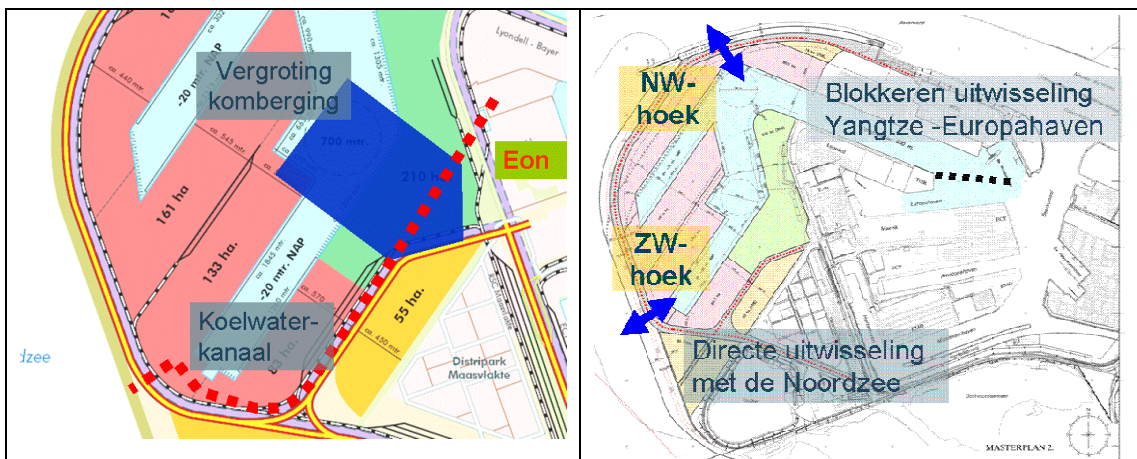
Hydraulische maatregelen

Er is geconstateerd [ref. 47], dat de optredende temperatuurverhogingen van het water in de havenbekkens middels 'hydraulische' oplossingen slechts in beperkte mate gereduceerd kunnen worden. Knelpunt hierbij is de relatief geringe invloed van het getij op het volume van het havenbekken. Hierdoor duurt het meerdere getijden voordat

bijvoorbeeld het water in het Yangtzebekken volledig verversd is. Bijgevolg ontstaat accumulatie van opgewarmd koelwater.

Daarnaast zijn de stroomsnelheden in de monding van de Yangtzehaven te gering op het koelwater effectief af te voeren richting het Beerkanaal. Hierbij komt een deel van het koelwater weer terecht in de monding van de Europahaven. Kansrijke oplossingen zijn alleen die oplossingen die de getijdeninvloed verhogen en de stroomsnelheden in de monding laten toenemen. Deze oplossingen zijn vaak conflicterend met de gebruiksfunctie voor de scheepvaart.

Figuur 9.2: Overzicht mogelijke hydraulische maatregelen en aanleggen koelwaterkanaal



Een mogelijke oplossing is het verlagen van de temperatuur van het Yangtzebekken door het spuien van havenwater tijdens de eb fase. Hiervoor is een uitlaatmiddel nodig. Mogelijke locaties zijn de noordwestelijke harde zeewering, alsmede de zuidwestelijke zachte zeewering. Deze laatste locatie heeft als voordeel dat de investering van een spuisluis op termijn ook gebruikt kan worden voor het spuien van koelwater vanuit een koelwaterkanaal. De effecten van spuisluizen zijn weergegeven in onderstaand tekstkader.

Modelberekeningen

Medio oktober 2006 zijn de aanvullende modelberekeningen beschikbaar gekomen [ref. 28] waarin de effecten van spuisluizen op de temperatuurstijgingen in de Maasvlakte 2 en de huidige Maasvlakte zijn weergegeven. Uitgangspunt bij deze studie is een totale lozing van 4.500 MW in de havenbekkens van de Maasvlakte 2. Dit komt vrijwel overeen met de het inrichtingscenario chemie. De effecten van spuien naar de Noordzee zijn berekend aan de hand van verschillende debieten tussen de 50-200 m³/sec en aan de hand van twee locaties: in de noordwesthoek en in de zuidwesthoek. De volgende conclusies zijn te trekken aan de hand van de resultaten van de berekeningen:

- Het beste resultaat wordt bereikt bij een spuidebiet van tussen de 180-200 m³/sec.
- Uitgaande van mediane waarden, dan zijn in geval van een spuisluis in de noordwesthoek de temperatuurstijgingen in de Yangtzehavenbekkens dan minder dan 3,0°C behalve in de Oosthaven waar nog een temperatuurstijging van 3,6°C te verwachten is.
- Uitgaande van mediane waarden, dan zijn in geval van een spuisluis in de zuidwesthoek de temperatuurstijgingen in de Yangtzehavenbekkens overall minder dan 3,0°C.
- Op de huidige Maasvlakte treden dan nergens problemen op.

Daarnaast is voor de bouw van Maasvlakte 2 een tijdelijk lozingspunt nodig in verband met het ontstaan van een binnenmeer voor de duur van enkele maanden. De koelwaterlozingen vanuit de bestaande en nieuwe Maasvlaktecentrale van energiebedrijf E.On zijn dermate fors dat reeds na een dag of 10 de nieuwe ringdijk zou overstromen.

Het tijdelijke lozingspunt zal ook robuust moeten zijn en een behoorlijke afvoercapaciteit mogelijk maken. Uit oogpunt van synergie, ruimtebeslag en kostenbeheersing zou het goed zijn om het tijdelijke lozingspunt te laten samenvallen met een (eventuele) permanente spuilocatie.

Er is inmiddels vastgesteld, dat de lozing van warm water uit het verlengde Yangtzebekken op de Noordzee aldaar niet tot grote temperatuurverhogingen leidt. Berekeningen laten zien, dat bij thermische lozingen ter grootte van 3.000 MW het oppervlak, waar de temperatuurverhoging meer dan 1°C bedraagt, kleiner is dan 0,1 km² [ref. 47]. Een lozing van 3.000 MW vanuit de oostelijke Yangtzehaven is meer dan nodig is om de temperatuurstijging in de Yangtzebekkens te maximaliseren op 3°C.

Toepassing van een koelwaterkanaal

Er is een mogelijkheid om een speciaal koelwaterkanaal aan te leggen, vanaf de huidige lozingslocatie van de Maasvlaktecentrale in Zuidwestelijke richting [ref. 47]. De benodigde lengte van het kanaal bedraagt circa 4200 m. Het dient middels een uitlaatwerk met toebehoren door de daar aanwezige zachte zeekering rechtstreeks met de Noordzee verbonden te worden.

In geval van aanleg van een dergelijk kanaal is een belangrijk voordeel, dat ook andere initiatieven op de Maasvlakte van deze koelwatervoorziening gebruik zouden kunnen maken. Voorwaarde daarvoor is wel dat ze naast het kanaal gelegen dienen te zijn.

Daarom wordt ervan uitgegaan, dat via dit kanaal een koelwaterdebiet van circa 250 m³/s moet kunnen worden afgevoerd, overeenkomend met een thermische lozing van maximaal 10.000 MW.

Er zijn diverse uitvoeringsvormen van het kanaal mogelijk. Op basis van het uitgevoerde onderzoek is een open kanaal met damwanden het meest waarschijnlijk. Teneinde aanzanding voor de uitlaat te voorkomen mondt het uitlaatwerk aan de zeezijde uit in een circa 100 m lang kanaal tussen twee strekdammen (doorlatend) opgebouwd uit eenvoudige breuksteen. De kosten van een dergelijk koelwaterkanaal, inclusief het benodigde uitlaatwerk in halfdoorlatende uitvoering zijn hoog, in de orde van grootte van € 150 miljoen.

De milieueffecten van de optredende thermische lozing zijn nog niet in detail uitgewerkt. Uit de resultaten van de hydraulische berekeningen bestaat de indruk, dat een thermische lozing van 3.000 MW zonder problemen mogelijk is (zie annex 16), maar dat een lozing van 10.000 MW eventueel lokale effecten met zich mee brengt.

9.5.2 Technische maatregelen bij energiebedrijven

Toepassing van koeltorens

Er bestaan diverse mogelijkheden om koelwater geforceerd te koelen. In dit geval is de meest in aanmerking komende techniek: een koeltoren met natuurlijke trek, waarbij het afgekoelde water niet gerecirculeerd wordt naar de condensor, maar direct wordt geloosd op oppervlaktewater.

In het geval van toepassing koeltorens voor elektriciteitscentrales als oplossingsrichting gelden echter nog de volgende aandachtspunten:

- met zeewater als koelwater bestaat bij toepassing van koeltorens nog weinig ervaring;
- nadeel van de koeltorenoptie is, dat de werking tijdens de zomerperiode, wanneer koeling het meest belangrijk is, veelal minder effectief is dan in de koudere seizoenen;
- voordeel van de koeltorenoptie is, dat realisatie direct gekoppeld kan worden aan de realisatie van elektrisch productievermogen;
- kenmerken van het koelwater voor elektriciteitscentrales zijn een zeer groot volume en een kleine opwarming (maximale opwarming = 10°C). De kosten van deze oplossing zijn daarom zeer hoog en het rendement laag. Naar verwachting levert deze oplossing geen optimaal resultaat.

Koeltorens voor de chemische industrie hebben over het algemeen een veel hoger efficiëntie doordat er sprake is van hogere watertemperaturen (tot 60-70°C) van het te koelen water en veel lagere volumes dan bij elektriciteitscentrales. Ook in de zomerperiode is het koelwater dus nog flink af te koelen met koeltorens alvorens het water geloosd wordt.

Kleinere dT

Bij nieuwe koelwaterlozingen kan de onder die omstandigheden eventueel toch dreigende overschrijding van de maximaal toelaatbare temperatuur van 28°C worden voorkomen, door uit te gaan van een dT die kleiner is dan de 10°C. Dat is bij de bestaande Maasvlaktecentrale 1 en 2 zeer bezwaarlijk, maar deze zal in de toekomst lozen in combinatie met een nieuwe lozer (Maasvlaktecentrale 3), waardoor het toch mogelijk is, de gemiddelde lozingstemperatuur te verlagen. Deze lagere dT vereist een groter koelwaterdebiet en heeft dus als nadeel, dat meer pompenergie nodig is. Maar een dT van 7°C bijvoorbeeld is bij in het binnenland gelegen centrales niet ongebruikelijk en bovendien wordt dit energieverlies deels gecompenseerd door het hogere rendement dat bij een lagere koelwateruitlaattemperatuur kan worden gerealiseerd.

Toepassing van luchtkoeling

Toepassing van luchtkoeling vereist een zeer groot warmtewisselend oppervlak, vanwege het feit, dat de warmteoverdrachtcoëfficiënt van het warmtewisselend oppervlak naar lucht zeer ongunstig is. De laagst bereikbare koelwatertemperatuur ligt, afhankelijk van de grootte van het oppervlak, circa 10°C boven de luchttemperatuur, hoger dan bij doorstroomkoeling en ook hoger dan bij toepassing van een koeltoren. Dat leidt tot een lager elektrisch rendement. Bovendien zijn grote ventilatoren benodigd om de koellucht door de radiator te voeren. Op grond van het bovenstaande zijn de investeringen bij deze oplossing hoger dan bij doorstroomkoeling en verdampingskoeling en is het bijbehorende elektrische rendement fors lager.

9.5.3 Overige technische maatregelen

In de gebruikte rapporten [ref. 39, 46, 47] zijn een aantal overige oplossingsrichtingen (beknopt) geanalyseerd en is aangegeven, waarom deze alternatieven geen adequate oplossing bieden voor de knelpunten ten aanzien van de benodigde koelcapaciteit. Het betreft:

Koeling door de afzet van restwarmte

Eén van de in principe meest aantrekkelijke methodes om de koelbehoefte te beperken is de benutting van restwarmte. Op die wijze wordt niet alleen een beperking van de koelbehoefte gerealiseerd, maar is ook een duurzamer energiehuishouding mogelijk. Ten aanzien van deze optie moet echter opgemerkt worden, dat er in de directe omgeving van de Maasvlakte beperkte afzetmogelijkheden voor restwarmte aanwezig of te verwachten zijn. De restwarmtevraag van industriële projecten ligt normaliter in de ordegrrootte van enkele tientallen tot honderden MW, terwijl de koelwaterbehoefte op de Maasvlakte in de ordegrrootte van duizenden MW ligt.

Daarbij spelen tevens de volgende aspecten een rol:

- De afzet van restwarmte is veelal niet continu mogelijk. Juist bij warm weer is er vaak weinig vraag naar restwarmte. Bijgevolg blijven ook bij toepassing van restwarmte de gesignaleerde knelpunten ten aanzien van de thermische belasting van het oppervlaktewater een rol spelen.
- Laag-temperatuurwarmte van elektriciteitsproductie is weinig concurrerend tegenover andere potentiële leveranciers van restwarmte, bijvoorbeeld uit de (petro-) chemie. Het in de Maasvlaktecentrale toegepaste elektriciteitsproductieproces leent zich niet erg goed voor restwarmtelevering. Bij de centrale zijn juist voorzieningen getroffen om de beschikbare energie met een zo hoog mogelijk rendement in elektriciteit om te zetten. Deze (dure) voorzieningen zouden (deels) onbenut blijven als restwarmte zou worden afgezet. Kenmerkend is in dit verband, dat E.On-centrale voor levering van restwarmte aan een nabijgelegen bedrijf (Lyondell) een nieuwe warmte-kracht-centrale heeft gerealiseerd, waarmee levering van restwarmte energetisch en financieel veel aantrekkelijker is.

Een en ander neemt niet weg, dat bij vestiging van bedrijven op de Maasvlakte gestreefd zal worden naar (onderlinge) toepassing van restwarmte. De gesignaleerde knelpunten ten aanzien van de lozing van koelwater zullen daarbij een extra stimulans vormen. Tevens kan overwogen worden, aansluiting te zoeken op het warmtenet van het Warmtebedrijf Rotterdam (in oprichting).

Geavanceerde procestechnische oplossingen

Geavanceerde procestechnische oplossingen, bijvoorbeeld toepassing van warmtepompen, koelsystemen en dergelijke, kunnen op grond van de Tweede Hoofdwet van de Thermodynamica niet tot betere rendementen leiden. Alleen wanneer mogelijkheden voor de afzet van restwarmte bestaan, kan middels een thermodynamische oplossing een beter (overall-)rendement worden gerealiseerd.

9.5.4 Ruimtelijke maatregelen

Directe lozing op de Noordzee

Bij deze oplossingsrichting wordt voor de nieuw te realiseren chemische bedrijven of elektriciteitscentrales uitgegaan van locaties tussen het westelijke bekken van de verlengde Yangtzehaven en de Noordzee op de noordwestelijke rand van Maasvlakte 2. Daardoor kunnen deze industrieën hun koelwater rechtstreeks op de Noordzee lozen. Het blijkt [ref. 18], dat de desbetreffende koelwaterlozingen naar verwachting zonder problemen mogelijk zijn.

Punten van aandacht zijn:

- Koelwateronttrekking vanuit het westelijk bekken van de Yangtzehaven heeft als nadeel, dat dit water mogelijk al enigszins in temperatuur verhoogd is vanwege de

lozingen vanuit de Maasvlaktecentrale op het oostelijke bekken. Eventueel kan het koelwater aan de Noordzee onttrokken worden, bij voorkeur middels verdiepte inname.

- Bij toepassing van steenkool als brandstof is de afstand naar het bestaande kolenoverslagbedrijf EMO veel groter dan vanaf de Maasvlaktecentrale.
- Vestiging van elektrische centrales op de buitencontour vereist ook de aanleg van een nieuwe aansluiting op het hoogspanningsnet.

Beperking van koelwater lozende chemische industrie

Bij de bepaling van de gemiddelde lozing per hectare vanuit de chemisch industrie is het gemiddelde van 5 MW per hectare aangehouden. Dit is een hoog gemiddelde omdat in deze categorie ook elektriciteitscentrales zijn inbegrepen. Deze centrales lozen veel MWs vanaf weinig hectares. Wordt alleen naar de chemische industrie gekeken dan zijn veel lagere gemiddelde waarden mogelijk gezien de huidige stand der techniek. Een gemiddelde lozing van 2 MW per hectare is haalbaar. In combinatie met koeltorens voor de chemische industrie (zie paragraaf 9.6.2) is mogelijk een verdere beperking mogelijk.

Beperking van koelwater lozende chemische industrie is een oplossing die de totale geloosde hoeveelheid sterk kan verminderen. Gedacht kan worden aan chemische opslag. Deze chemische activiteiten geven geen koelwaterlozingen.

9.5.5 Juridische maatregelen

Aanpassingen beoordelingscriteria

In paragraaf 2.1.7 en paragraaf 2.2 is uiteengezet dat er op twee manieren afgeweken kan worden van het wettelijk instrumentarium. Deze zijn in het kort:

- het verruimen van de mengzone indien dit geen nadelige ecologische effecten heeft;
- het toestaan van een verhoogde temperatuurstijging indien deze temperatuurstijging in de waterloop geen nadelige ecologische effecten heeft.

Locatie van de mengzone

De plaats van de mengzone dient nog bepaald te worden. Vooral in Maasvlakte 2 (de verlengde Yangtzehaven) is er geen sprake van migratie van waterfauna door een watersysteem zoals een rivier, waarvoor het mengzone-criterium is ontwikkeld. In dit MER Bestemming zijn ook de effecten van Maasvlakte 2 op de ecologische en chemische waterkwaliteit beschouwd. Hierbij is de KRW eenheid van waterlichaam gebruikt. De Yangtzehavens zijn onderdeel van het waterlichaam Havengebied dat zich uitstrekt van de kust tot in Rotterdam. De effecten van Maasvlakte op het gehele waterlichaam zijn hierbij in ogenschouw genomen. Thermische waterkwaliteit is ook een onderdeel van de KRW en logischerwijze zou ook de invloed van thermische lozingen op het gehele waterlichaam in ogenschouw genomen moeten worden. Vanuit deze achtergrond ligt het voor de hand, de plaats van de mengzone aan de ingang van de Yangtzehaven (voor de huidige Maasvlakte) of aan de ingang van het Beerkanaal (voor de huidige Maasvlakte en Maasvlakte 2 gezamenlijk) te leggen. Vanuit dit punt bezien is er geen thermische belemmering van de migratie tussen zee en achterland voor waterfauna.

Toestaan van een verhoogde temperatuur in de Yangtzehavens

In annex 17 is een analyse gegeven over de ecologische effecten van de lozing van de 3.000 MW koelwater per jaar op Maasvlakte 2. Hierin wordt onder meer geconcludeerd dat:

- er redelijk veel vissoorten gebruik maken van de bestaande Rotterdamse havens;

- zolang de achtergrond temperatuur (temperatuur zeewater) lager is dan 22°C is een stijging van de watertemperatuur in de Yangtzehaven tot maximaal 5°C acceptabel;
- koudeminnende vissoorten zullen een opgewarmde Yangtzehaven niet binnen zwemmen;
- de temperaturopbouw 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.

Dit betekent dat vanuit ecologisch oogpunt lichte knelpunten een groot deel van het jaar mogelijk zijn maar dat de temperatuur in de Yangtzehavens niet ongelimiteerd mag stijgen om letale effecten te voorkomen. Het betekent echter ook dat samen met een beperkt aantal technische maatregelen (waaronder spuien), mogelijk de lichte knelpunten en de knelpunten kunnen worden opgelost.

Lozingsvergunning

In de beoordeling van de effecten van koelwaterlozingen op thermische waterkwaliteit is uitgegaan van gemiddelde 5 MW aan koelwaterlozingen per hectare per jaar voor chemische bedrijven. Gezien de huidige stand van de techniek is het mogelijk dit te verminderen tot 2 tot 3 MW per hectare. Via het vergunningentraject is deze maatregelen aan chemische bedrijven op te leggen. De maatregel die hiervan afgeleid is kan als volgt worden omschreven. Het uitgiftebeleid voor chemische bedrijven zodanig opzetten dat door de thermische lozingen van deze bedrijven de norm voor thermische belasting niet wordt overschreden of niet verder wordt overschreden

9.5.6 Samenvatting van mogelijke maatregelen

In tabel 9.12 zijn de in voorgaande paragrafen mogelijke maatregelen samengevat die kunnen bijdragen om de in de Ruimtelijke Verkenning aangetroffen knelpunten op te lossen om hiermee te voldoen aan wettelijke verplichtingen/regelingen.

Tabel 9.12: Samenvatting van de mogelijke maatregelen om de thermische knelpunten te verminderen uit wettelijke verplichtingen /regelingen

Mogelijke maatregel/organisatie verantwoordelijk voor uitvoering	Havenbedrijf Rotterdam	Gemeente Rotterdam	Derden
Technische maatregelen	Optimaliseren hydraulische maatregelen		Toepassen van koeltorens
	Het aanleggen van een uitlaat in de ZW-hoek van Maasvlakte 2 (in de oostelijke tak van het Yangtzehaven) naar de Noordzee		Toepassen kleinere dT bij lozing
	Het aanleggen van een uitlaat in de NW-hoek van Maasvlakte 2 naar de Noordzee		Toepassing luchtkoeling
	Het aanleggen van een speciaal koelwaterkanaal, dat het te lozen koelwater rechtstreeks naar de Noordzee voert.		Geavanceerde procestechnische oplossingen
	Het uitgiftebeleid voor chemische bedrijven zodanig opzetten dat zo		

Mogelijke maatregel/organisatie verantwoordelijk voor uitvoering	Havenbedrijf Rotterdam	Gemeente Rotterdam	Derden
	maximaal mogelijk gebruik wordt gemaakt van restwarmte van chemische bedrijven.		
Ruimtelijke maatregelen	Het stimuleren van plaatsing van koelwaterbehoefte chemie activiteiten of energiecentrales op de Noordwest rand van Maasvlakte 2 zodat het koelwater rechtstreeks op de Noordzee kan worden geloosd		
	Beperking van het aantal hectares chemie activiteiten		
Juridische maatregelen	Het uitgiftebeleid voor chemische bedrijven zodanig opzetten dat voornamelijk industrieën met weinig tot geen behoefte aan koelwater (zoals chemische opslag) worden geselecteerd		
	Beperking van de maximaal toelaatbare lozing tot 2 MW/ha voor chemische bedrijven (in plaats van 5 MW/ha)		
			Het toestaan van een verhoogde temperatuurstijging indien deze temperatuurstijging in de waterloop geen nadelige ecologische effecten heeft

9.5.7 Effectiviteit van maatregelen

In onderstaande tabel 9.14 worden de effecten van verschillende maatregelen kwalitatief beoordeeld. De effecten van de meeste maatregelen kunnen alleen kwalitatief worden geschat. De effecten van spuisluizen zijn wel bekend. Wanneer het koelwaterkanaal wordt aangelegd zal de temperatuurstijging in de Yangzebekkens onder de 3°C blijven. Dit is ook het geval wanneer een spuisluis in de oostelijke Yangtzehaven wordt aangelegd (in de zuidwesthoek) met een capaciteit tussen de 180-200 m³/s. Bij de aanleg van een spuisluis in de noordwesthoek met een vergelijkbare capaciteit zijn aanvullende technische, ruimtelijke of juridische maatregelen nodig omdat dan in de oostelijke Yangtzehaven nog een temperatuurstijging tussen de 3 en 4°C te verwachten is. De conclusie is dat er voldoende maatregelen zijn om de knelpunten op te lossen.

Tabel 9.14: Effecten maatregelen behorende bij het Planalternatief

Maatregel	Mogelijke milieueffecten	Score⁴⁵
Het aanleggen van een speciaal koelwaterkanaal (ten minste voor de E.On centrales)	De opwarming van het water in de verlengde Yangtzehaven wordt zodanig beperkt dat de verwarming van het water onder de norm blijft	+++
	Een hoeveelheid geloosde warmte van 3.000 MW via een koelwaterkanaal naar de Voordelta is genoeg om de temperatuurstijging in de Yangtzebekkens onder de 3°C te houden. Dit zal niet leiden tot negatieve ecologische effecten in het zeereservaat Voordelta.	0
	Het koelwaterkanaal zal een ruimtelijk beslag leggen op Maasvlakte 2 (circa 50 m. breed, ruimtebeslag tussen 20 en 30 hectare) en wellicht moeilijk inpasbaar zijn	--
	Beperking van de maximaal toelaatbare lozing tot 2 MW per hectare voor chemische bedrijven (in plaats van 5 MW per hectare)	+
Optimaliseren hydraulische maatregelen	Beperken van de opwarming van het water in de verlengde Yangtzehaven	+
Het aanleggen van een uitlaat naar de Noordzee in de NW of ZW-hoek van Maasvlakte 2	De opwarming van het water in de verlengde Yangtzehaven wordt tot onder de norm teruggebracht in alle scenario's.	+++
	Een hoeveelheid geloosde warmte van 3.000 MW vanuit de oostelijke Yangtzebekkens is genoeg om de temperatuurstijging in de Yangtzebekkens onder de 3°C te houden. Dit zal niet leiden tot negatieve ecologische effecten in het zeereservaat Voordelta.	0
Het stimuleren van plaatsing van koelwaterbehoeftige Chemie activiteiten of energiecentrales op de Noordwest rand van Maasvlakte 2 zodat het koelwater rechtstreeks op de Noordzee kan worden geloosd	Beperken van de opwarming van het water in de verlengde Yangtzehaven	++
	De mogelijkheden van de ruimtelijke inrichting worden beperkt	-
Het uitgiftebeleid voor chemische bedrijven zodanig opzetten gebruik wordt gemaakt van restwarmte van chemische bedrijven.	Vermindering van de opwarming van het water in de verlengde Yangtzehaven	0/+
	Zuiniger omgaan met energie	
Het uitgiftebeleid voor chemische bedrijven zodanig opzetten dat voornamelijk industrieën met weinig tot geen behoefte aan koelwater (zoals chemische opslag) worden geselecteerd	Vermindering van de opwarming van het water in de verlengde Yangtzehaven	+

⁴⁵ -- ruim negatief effect, - klein negatief effect, 0 geen effect, + beetje effect, ++ ruim effect +++ veel effect

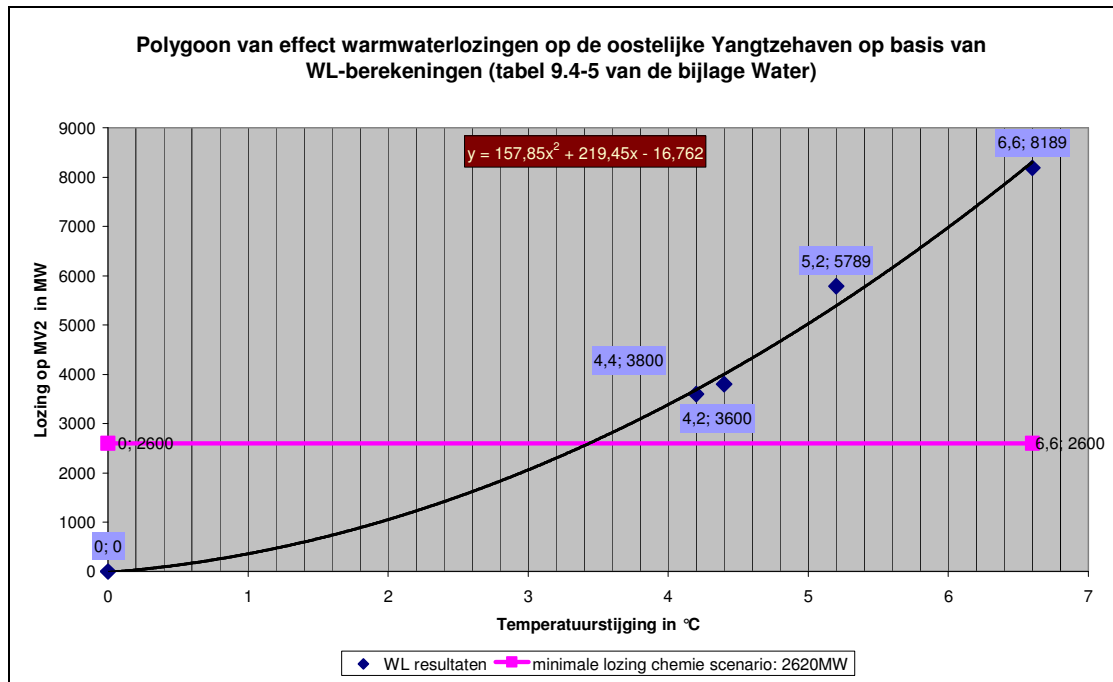
Maatregel	Mogelijke milieueffecten	Score ⁴⁵
Het toestaan van een verhoogde temperatuurstijging indien deze temperatuurstijging in de waterloop geen nadelige ecologische effecten heeft	De temperatuur van het Yangtzehaven zal als gevolg van koelwaterlozingen mogelijk meer stijgen dan 3°C waardoor er mogelijk een veranderd habitat ontstaat dat en ander ecologische systeem faciliteert. Bijvoorbeeld, koudeminnende vissoorten zullen minder voorkomen.	-
Het uitgiftebeleid voor chemische bedrijven zodanig opzetten dat door de thermische lozingen van deze bedrijven de norm voor thermische belasting niet wordt overschreden of niet verder wordt overschreden	Beperken van de opwarming van het water in de verlengde Yangtzehaven	++

Het plaatsen van spuisluizen in de ZW-hoek van Maasvlakte 2 of het bouwen van een koelwaterkanaal brengt de temperatuurstijging in de oostelijke Yangtzehaven onder de CIW-norm van 3°C. De andere maatregelen verminderen de temperatuurstijging maar leiden niet tot het behalen van de norm. Op basis van de berekeningen [ref. 27, 46, 47] uit tabel 9.6 is een polygoon bepaald van de effecten van warmwaterlozingen op de temperatuurontwikkeling in oostelijke Yangtzehaven (zie figuur 9.3)⁴⁶. Op basis van deze polygoon is een schatting gegeven van de effecten van enkele maatregelen op de watertemperatuur in de oostelijke Yangtzehaven.

Bij een gecombineerde inzet van maatregelen is een vermindering van de temperatuurstijging tot ongeveer 3,4°C mogelijk voor het Chemie scenario. Voor het Basis en Container scenario is de verwachte temperatuurstijging iets minder hoog (respectievelijk 3,3°C en 3,2°C). De reden hiervan is dat de warmtelozing van de Maasvlaktecentrales van de E.On vrijwel onverminderd doorgaan en de maatregelen zich voornamelijk richten op de vermindering van de warmtelozingen vanuit de Maasvlakte 2.

⁴⁶ De polygoon is met behulp van een statistisch programma bepaald.

Figuur 9.3: Relatie tussen warmtelozing en temperatuurontwikkeling in de oostelijke Yangtzehaven



Tabel 9.15: Effecten van enige maatregelen in de oostelijke Yangtzehaven⁴⁷

	MAATREGEL / SCENARIO	Vermindering belasting in MW		
		Temperatuurstijging in °C		
		Container (40 ha chemie)	Basis (210 ha chemie)	Chemie (470 ha chemie)
1	Geen maatregel	3,5	4,2	4,9
2	Aanleg koelwaterkanaal van Maasvlaktecentrales naar de Noordzee	< 3	< 3	< 3
3	Aanleg spuisluis in ZW-hoek (vanuit oostelijke Yangtzehaven naar de Noordzee) met een debiet van 180-200 m ³ /sec	< 3	< 3	< 3
4	Beperking van de maximaal toelaatbare lozing tot 2 MW/ha voor chemische bedrijven (in plaats van 5 MW/ha, zie tabel 9.2)	120	630	1410
		3,4	3,7	4,0
5	Plaatsing van koelwaterbehoefte Chemie activiteiten of energiecentrales op de Noordwest rand van Maasvlakte 2 zodat het koelwater rechtstreeks op de Noordzee kan worden geloosd (200 ha)	0	625	1000
		NVT	3,7	4,3
6	Plaatsing van chemische bedrijven zonder koelwater lozingen (0 MW/ha = bijvoorbeeld chemische opslag) in 25% van het totaal	50	265	590
		3,5	3,9	4,6
7	Gebruik van restwarmte van de Maasvlaktecentrales (marginaal) max 10% van totale lozing van 2.500 MW	250	250	250
		3,3	3,9	4,8

⁴⁷ In deze schatting wordt rekening gehouden dat er volgens de plankaart van het bestemmingsplan in aansluiting op de huidige Maasvlakte een chemische industriegebied komt van 85 hectare direct aansluitend op de locatie van de Maasvlaktecentrales van E.On en Lyondell. In elk scenario zullen de eerste hectares chemische industrie hier worden ingericht.

		Vermindering belasting in MW		
		Temperatuurstijging in °C		
MAATREGEL / SCENARIO		Container (40 ha chemie)	Basis (210 ha chemie)	Chemie (470 ha chemie)
8	Combinatie van maatregel 4, 5 en 6 <ul style="list-style-type: none"> • Container: 30 ha 2 MW en 10 ha 0 MW = 60 MW ipv 200 MW • Basis: 125 ha in zee (dus 0 MW) en 85 ha 2MW = 170 MW ipv 1050 MW • Chemie: 150 ha 2 MW en 120 ha 0 MW en 200 ha in zee (dus 0 MW), = 300 MW ipv 2350 MW 	140	880	2050
		3,4	3,5	3,6
9	Combinatie van 7 en 8	390	1130	2250
		3,2	3,3	3,4

9.6 Effecten Planalternatief

9.6.1 Maatregelen

In de Ruimtelijke verkenning treden in de nieuwe havenbekkens van Maasvlakte 2 in alle scenario's knelpunten op door de temperatuurstijging van het oppervlaktewater. Deze knelpunten worden veroorzaakt door de extra thermische belasting door nieuwe bedrijven op Maasvlakte 2. Daar komt bij het effect van de extra lozing van koelwater door de aanleg van nieuwe energiecentrales op de huidige Maasvlakte en op Maasvlakte 2. Door de aanleg van Maasvlakte 2 is lozing direct op de Noordzee niet meer mogelijk. Het nemen van maatregelen om deze knelpunten op te lossen is daarom noodzakelijk. Alleen met het plaatsen van spuisluisen in de zuidwesthoek van Maasvlakte 2 of het bouwen van een koelwaterkanaal wordt de temperatuur in de havenbekkens van Maasvlakte 2 onder de CIW-norm van 3°C gebracht. Met deze spuisluis wordt in het oostelijk havenbekken een maximale spuicapaciteit van 3.000 MW gerealiseerd. Andere maatregelen verminderen de temperatuurstijging maar leiden niet tot het behalen van de norm.

9.6.2 Effecten

Uitgangspunt bij de studie en modelberekeningen naar het effect van een spuisluis is een totale lozing van 4.500 MW in de havenbekkens van Maasvlakte 2. Dit komt vrijwel overeen met de het inrichtingsscenario chemie. De effecten van spuien naar de Noordzee zijn berekend aan de hand van verschillende debieten tussen de 50-200 m³/seconde en aan de hand van twee locaties: in de noordwesthoek en in de zuidwesthoek van Maasvlakte 2. Het beste resultaat wordt bereikt bij een spuidebiet van tussen de 180-200 m³/seconde. Uitgaande van mediane waarden zijn in geval van een spuisluis in de noordwesthoek van Maasvlakte 2 de temperatuurstijgingen in de nieuwe havenbekkens minder dan 3,0°C, behalve in het oostelijk havenbekken waar nog een temperatuurstijging van 3,6 °C te verwachten is. Uitgaande van mediane waarden zijn in geval van een spuisluis in de zuidwesthoek de temperatuurstijgingen in de nieuwe havenbekkens overal minder dan 3,0°C. Zowel op de huidige Maasvlakte als op Maasvlakte 2 treden dan nergens problemen op.

Bij de inschatting van het effect is er rekening mee gehouden dat volgens de plankaart van het bestemmingsplan aansluitend op de huidige Maasvlakte een chemisch cluster

van 85 hectare wordt gerealiseerd dat direct aansluit op de locatie van de huidige Maasvlaktecentrale. In elk scenario worden de eerste chemische bedrijven hier gerealiseerd. De effecten zijn berekend voor de situatie in 2033. Voor 2020 is een worstcase situatie gehanteerd waarbij er van wordt uitgegaan dat alle thermische lozingen die in 2033 plaatsvinden ook al in 2020 plaatsvinden. Het overgrote deel van de thermische lozingen wordt bovendien veroorzaakt door energiecentrales die ook in 2020 in gebruik zijn. Overigens zal het spuien van dit water niet leiden tot negatieve ecologische effecten in het zeereservaat Voordelta.

9.7 Effecten Meest Milieuvriendelijk Alternatief

9.7.1 Analyse ambities en kansen

Vooruitlopend op de mogelijke technische, ruimtelijke en juridische maatregelen die voorgesteld worden in het Planalternatief (afhankelijk van de rekenresultaten) is in het Meest Milieuvriendelijk Alternatief een maatregel opgenomen die effect heeft op de thermische waterkwaliteit: 'chemiecluster aansluitend aan huidige Maasvlakte, eventueel chemisch cluster in het noordwesten'. Dit betekent het stimuleren van plaatsing van koelwaterbehoefte chemieactiviteiten of energiecentrales op de noordwestrand van Maasvlakte 2 zodat dat het koelwater rechtstreeks op de Noordzee kan worden geloosd. De locatie waar dit mogelijk is, is met name aan de noordwestzijde.

De combinatie van spuisluizen en een chemiecluster op de noordwestrand van Maasvlakte 2 (zo'n 200 hectare met een warmtelozing van ongeveer 1.000 MW) maken het minimaal mogelijk om 290 hectare aan chemische bedrijven toe te wijzen zonder overschrijding van de norm van 3°C voor temperatuurstijgingen. Dit betekent dat dan ook de chemiecluster aansluitend op de huidige Maasvlakte van 90 hectare zonder thermische normoverschrijding in de havenbekkens van Maasvlakte 2 kan plaatsvinden.

Versterkt gebruik van restwarmte kan ook bijdragen tot vermindering van de warmtelozing. In onderstaand tekstkader is hiervan een rekenvoorbeeld gegeven. Het gebruik van restwarmte van de energiecentrales is slechts op geringe schaal mogelijk omdat het verschil in watertemperatuur tussen inlaat en lozing maximaal slechts 10°C mag zijn.

Restwarmte die **continu** wordt afgenomen van elektriciteitscentrales of van de chemische industrie kan bijdragen aan het vergroten van het aantal mogelijke hectares te plaatsen chemische bedrijven. Indien 10% van de maximale thermische lozing op Maasvlakte 2 van 4850 MW (zie figuur 7.2) continu wordt gebruikt in andere bedrijven dan betekent dit een vergroting van het aantal mogelijke hectares te plaatsen chemische bedrijven met 97 hectare.

9.7.2 Maatregelen

Hoewel het Planalternatief met een temperatuurstijging van minder dan 3°C voldoet aan wet- en regelgeving, voorziet het Meest Milieuvriendelijk Alternatief niet in de aanleg van een spuisluis in de zeekering van Maasvlakte 2. Mede vanwege de buitenproportioneel hoge kosten van de aanleg van een spuisluis ten opzichte van het te realiseren effect gaat de voorkeur van Havenbedrijf Rotterdam NV uit naar een pakket van maatregelen zonder het toepassen van spuisluizen of koelwaterkanaal. Beide waterhuishoudkundige maatregelen zijn weliswaar effectief maar vergen zeer grote investeringen. Daarbij komt dat een koelwaterkanaal een bepaald ruimtebeslag heeft (30-40 hectare) en dat

toepassen van spuisluizen strijdig is met het concept duurzaam bedrijventerrein. De spuisluizen moeten namelijk continue een zeer groot debiet (180-200 m³/seconde) naar de Noordzee spuien wat hoge operationele kosten met zich meebrengt.

In het Meest Milieuvriendelijk Alternatief zijn de volgende maatregelen opgenomen om het knelpunt in de thermische waterkwaliteit op te lossen:

1. beperking van de maximaal toelaatbare lozing tot 2 MW/hectare voor chemische bedrijven in plaats van 5 MW/hectare;
2. koelwaterbehoefte chemie activiteiten of energiecentrales clusteren op de noordwesthoek van Maasvlakte 2 (200 hectare). Koelwater wordt daarbij rechtstreeks op de Noordzee geloosd;
3. het uitgiftebeleid voor chemische bedrijven in het oostelijk deel van Maasvlakte 2 zodanig uitvoeren dat alleen industrieën zonder behoefte aan koelwater worden geselecteerd. Daardoor kan 25% van het totaal aan chemische bedrijven op Maasvlakte 2 (80 hectare) zonder koelwater lozingen, bijvoorbeeld chemische opslag;
4. het uitgiftebeleid voor chemische bedrijven zodanig uitvoeren dat zo maximaal mogelijk gebruik wordt gemaakt van restwarmte van de Maasvlaktecentrales (maximaal 10% van de lozing). Hierdoor kunnen thermische lozingen worden beperkt.

9.7.3 Effecten

De maximale vermindering van de warmtebelasting die met het maatregelenpakket wordt bereikt is ongeveer 2.220 MW (zie ook tabel 9.18). Er blijft dus een minimale thermische belasting van de havenbekkens van Maasvlakte 2 over van 2.630 MW. In geval van het Chemie scenario is het effect van het maatregelenpakket dat de temperatuurstijging in de oostelijke havenbekkens van Maasvlakte 2 zich zal beperken tot rond de 3,4 °C. Dit is 1,5 °C minder temperatuurstijging dan optreedt in de Ruimtelijke Verkenning zonder maatregelen. De temperatuurstijging die met een spuisluis wordt bereikt in het Planalternatief is slechts 0,4 °C minder dan de temperatuurstijging in het Meest Milieuvriendelijk Alternatief. In het westelijke havenbekken en in de doorgetrokken Yangtzehaven zal de temperatuurstijging tussen de 3,1 °C en 3,4 °C liggen.

De temperatuurstijging in het oostelijke havenbekken van Maasvlakte 2 is met 3,4 °C 0,4 °C meer dan de CIW-norm. Een temperatuurstijging tot 5 °C zal geen noemenswaardige effecten hebben op de vissen in de havenbekkens mits de temperatuur van het water niet stijgt boven de 27 °C. De kans dat de totale temperatuur van het water 27 °C wordt is heel erg klein.

Naast maatregelen ten aanzien van de thermische waterkwaliteit is het mogelijk dat Maasvlakte 2 op beperkte schaal kan bijdragen aan het behalen van het ecologische doel dat mogelijk vanuit de KRW op het waterlichaam Havengebied komt te liggen. De maatregel die hiervoor in het Meest Milieuvriendelijk Alternatief is opgenomen is het verbeteren van het substraat voor de kademuuren en taluds. Op het moment dat de doelen voor het waterlichaam Havengebied zijn vastgesteld (uiterlijk eind 2009) worden tevens de maatregelen bepaald die nodig zijn om deze doelen te behalen. Het kan dan zijn dat bovengenoemde maatregelen dan verplicht worden gesteld. Een dergelijke ecologische maatregel heeft alleen lokaal effecten op de ecologische toestand.

9.8 Effecten Voorkeursalternatief

9.8.1 Maatregelen

De voorkeur van Havenbedrijf Rotterdam gaat uit naar een pakket van maatregelen zonder het toepassen van spuisluisen of een koelwaterkanaal. Beide waterhuishoudkundige maatregelen zijn weliswaar effectief maar vergen zeer grote investeringen. Daarbij komt dat een koelwaterkanaal een groot ruimtebeslag geeft en dat toepassen van spuisluisen strijdig is met het concept duurzaam bedrijventerrein. De spuisluisen moeten namelijk continue een zeer groot debiet (180-200 m³/sec) naar de Noordzee spuien wat hoge operationele kosten met zich mee brengt.

Om toch zo veel mogelijk de effecten van warmtelozingen te kunnen beperken wordt een pakket van maatregelen voorgesteld op Maasvlakte 2 dat gelijk is aan de maatregelen in het Meest Milieuvriendelijk Alternatief. Uitgangspunt hierbij is het Chemie inrichtingsscenario van 470 hectare chemie met een lozing van 5 MW/hectare (totaal vanuit chemie 2.350 MW) en de lozingen vanuit de Maasvlaktecentrales van 2.500 MW. De totale belasting zonder maatregelen is dan 4.850 MW.

De voorgestelde maatregelen zijn opgenomen in tabel 9.18 en zijn gebaseerd op de inschatting van effecten van maatregelen uit de tabel 9.15 en figuur 9.3. Deze laatste tabel is op basis van interpolatie en extrapolatie van de berekeningen van het WL uit tabel 9.6 opgesteld. De consequentie van dit maatregelpakket is dat een eventuele nieuwe elektriciteitscentrale alleen nog op de noordwestrand kan worden gesitueerd. De maximale vermindering van de warmtebelasting die met het maatregelpakket wordt bereikt is ongeveer 2.220 MW. Er blijft dus altijd een minimale thermische belasting van de havenbekkens van Maasvlakte 2 over van 2.630 MW.

Tabel 9.18: Effecten (mogelijke) maatregelen behorende bij het VKA

	Maatregelpakket ter vermindering van de warmtebelasting als gevolg van koelwater.	Vermindering in belasting van het oppervlaktewater in MW
1a	Beperking koelwaterlozing chemische industrie tot maximaal 2 MW/ha op de 'eilandlocatie' van 85 ha direct aansluitend op de huidige Maasvlakte. Dit kan door plaatsing van koeltorens die voor de chemische industrie een veel hogere efficiëntie hebben en/of door toepassing van verbeterde technieken	255
1b	Beperking koelwaterlozing chemische industrie tot maximaal 2 MW/ha op 105 ha. Dit kan door plaatsing van koeltorens die voor de chemische industrie een veel hogere efficiëntie hebben en/of door toepassing van verbeterde technieken.	315
2	Plaatsing van koelwaterbehoefte Chemie activiteiten of energiecentrales op de Noordwest rand van Maasvlakte 2 zodat het koelwater rechtstreeks op de Noordzee kan worden geloosd (200 ha)	1.000
3	Het uitgiftebeleid voor chemische bedrijven in het deel Haven en Industriegebied (oostelijk deel tegen huidige Maasvlakte aan) zodanig uitvoeren dat alleen industrieën zonder behoefte aan koelwater worden geselecteerd. Het betreft hier ongeveer 80 ha die dan voornamelijk wordt ingericht voor chemische opslag omdat aan de andere kant van de buitencour een intensief strand wordt aangelegd	400
4	Het uitgiftebeleid voor chemische bedrijven zodanig uitvoeren dat zo maximaal mogelijk gebruik wordt gemaakt van restwarmte van de Maasvlaktecentrales. Een eerste inschatting is dat mogelijk 10% van de koelwaterwarmte van 3 Maasvlaktecentrales gebruikt kan worden.	250
	Maximaal mogelijke vermindering van warmtelozing in MW indien niet gebruik gemaakt wordt van een spuisluis of een koelwaterkanaal.	2.220

9.8.2 Effecten

Het effect van het maatregelpakket is gelijk aan het effect van het Meest Milieuvriendelijk Alternatief: de temperatuurstijging in de oostelijke Yangtzehavens zich zal beperken tot rond de 3,4°C. Dit is 1,5°C minder temperatuurstijging dan zonder maatregelen. In de andere havenbekkens van Maasvlakte 2 zal de temperatuurstijging tussen de 3,1°C en 3,4°C liggen.

De temperatuurstijging in de oostelijke Yangtzehaven in het geval van het Chemie scenario is 3,4°C. Dit is 0,4°C meer dan de CIW-norm voorschrijft [ref. 2]. In annex 17 wordt uiteengezet dat zelfs een temperatuurstijging tot 5°C geen noemenswaardige effecten zal hebben op de vissen in de Yangtzehavens mits de temperatuur van het water niet stijgt boven de 27°C. Met de genoemde maatregelen blijft de maximale temperatuurstijging ruim onder de 5°C en is de kans dat de totale temperatuur van het water 27°C wordt heel erg klein.

Of en zo ja in welke mate de opwarming van havenbekkens bijdraagt aan een toenemende kans op de vestiging van exoten laat zich niet voorspellen. De vestiging van nieuwe organismen is in hoge mate een erratisch proces en gebeurt in havenbekkens veelal als gevolg van lozing van ballast water. In theorie zou ten gevolge van de – beperkte – opwarming van de havenbekkens de kans op vestiging van exoten uit zuidelijke regionen kunnen toenemen, maar zal die voor exoten uit noordelijker regionen juist afnemen. Voor een eventuele vestiging van exoten uit zuidelijker regionen zijn

andere factoren, zoals algehele klimaatopwarming, naar verwachting veel bepalender zijn. De daadwerkelijke effecten ten aanzien van de vestiging van exoten zal via monitoring worden bepaald.

9.9 Toetsing aan SMB PMR

In het SMB PMR is geen toetsing van de waterkwaliteit opgenomen anders dan de chemische waterkwaliteit. Deze laatste is besproken in hoofdstuk 5. In de volgende tabel zijn de effecten op de thermische waterkwaliteit gewaardeerd voor de verschillende alternatieven.

Tabel 9.19: Totaaloverzicht effecten thermische waterkwaliteit in 2020 en 2033

		Thermische waterkwaliteit	
		Temperatuurstijging oppervlaktewater	
		°C	
2020	AO	circa 3,0	
	RV Basis	3,0-4,0	
	RV Container	3,0-4,0	
	RV Chemie	circa 4,0	
	PA	< 3,0	
	MMA	3,4	
	VKA	3,4	
2033	AO	circa 3,0	
	RV Basis	circa 4,0	
	RV Container	3,0-4,0	
	RV Chemie	circa 5,0	
	PA	< 3,0	
	MMA	3,4	
	VKA	3,4	

Negatief	Beperkt negatief	Neutraal	Beperkt positief	Positief
----------	------------------	----------	------------------	----------

10 WATERKWALITEITSASPECTEN MER AANLEG

10.1 Inleiding

Deze Bijlage Water behandelt alle aspecten die samenhangen met de bestemmingen van Maasvlakte 2 op het gebied van waterkwaliteit en waterkwantiteit. Echter, ook tijdens de aanleg van Maasvlakte 2 spelen waterkwaliteit- en waterkwantiteitaspecten een rol. Hiervoor is echter geen aparte bijlage opgesteld. De beoordeling van deze aspecten van MER Aanleg zijn meegenomen in voorliggende Bijlage Water en beschreven in voorliggend hoofdstuk.

MER Aanleg behelst de volgende aspecten:

- de realisatie van de landaanwinning;
- de uitvoering van de daartoe noodzakelijke zandwinning, grotendeels op de Noordzee.

Waar nodig wordt in dit hoofdstuk verwezen naar, of geciteerd uit, de rapportage van het MER Aanleg.

Bij het bespreken van de verschillende aspecten wordt zoveel mogelijk hetzelfde stramien aangehouden als in de vorige hoofdstukken. Waar mogelijk wordt verwezen naar de inhoud van deze hoofdstukken.

10.2 Richtlijnen, vergelijkingskader en toetsingskader Water MER Aanleg

10.2.1 Richtlijnen

In de Richtlijnen MER Aanleg Maasvlakte 2 zijn de richtlijnen opgenomen voor het opstellen van de milieueffectrapportage voor de aanleg Maasvlakte 2, ten behoeve van de concessie voor landaanwinning en ontgrondingvergunning voor de zandwinning. Wat betreft de te onderzoeken milieuthema's en aspecten inzake waterkwaliteit en waterkwantiteit worden de volgende thema's en aspecten genoemd:

- | | |
|----------------------------|--|
| • Thema 'Kust en Zee' | Aspect 'Waterkwaliteit'. |
| • Thema 'Gebruiksfuncties' | Aspect 'Koelwaterfunctie'. |
| • Thema 'Milieukwaliteit' | Aspect 'Emissies naar lucht en water'. |

Relatie met thema Natuur

De, in de Richtlijnen MER Aanleg genoemde onderzoeksaspecten wat betreft het thema 'Natuur' hebben betrekking op de effecten van landaanwinning en zandwinning op de aanwezige habitats en soorten, primaire productie, trofische relaties, bodemdieren, vissen, zeezoogdieren en vogels. De resultaten van deze onderzoeken zijn beschreven in de Bijlage Natuur en verwerkt in de rapportage van het MER Aanleg.

Een aanvulling die in de MER richtlijnen op het thema Natuur wordt gegeven is de toepassing van grof zand in de zachte zeevering. Aangegeven wordt dat dit mogelijk tot een andere bodemdierengemeenschap kan leiden dan er nu voorkomt. Dit kan op zijn beurt leiden tot een verschuiving in vispopulaties en het hier voedselzoekende

vogelbestand. In het MER Aanleg dient te worden beschreven hoe de kustgemeenschap lang Maasvlakte 2 zich naar verwachting ontwikkeld.

10.2.2 Toetsing- en vergelijkingskader

Het toetsing- en vergelijkingskader zoals beschreven in hoofdstuk 2 van dit rapport is ook van toepassing op de, in dit hoofdstuk uit te werken aspecten, samenhangend met de aanleg van Maasvlakte 2.

10.3 Effectbeschrijving chemische waterkwaliteit aanlegfase

10.3.1 Inleiding

Deze paragraaf behandelt de chemische waterkwaliteitsaspecten die samenhangen met de aanleg van Maasvlakte 2 (zandwinning en landaanwinning). Naar analogie van hoofdstuk 5 is nagegaan welke stoffen in welke mate het oppervlaktewater belasten. Hierbij zijn de conclusies uit hoofdstuk 5 betreffende de effecten tijdens aanleg vertaald naar de effecten tijdens de aanlegfase (in termen van meer/minder stoffen en emissies).

10.3.2 Ingreep-effectketen

In paragraaf 5.2 is de Ingreep-effectketen beschreven voor de bestemmingenfase. Voor de aanlegfase van Maasvlakte 2 worden de volgende emissiebronnen in beschouwing genomen:

- tijdelijke werkterreinen en gebouwen;
- zelfvarende baggerschepen;
- stationaire baggerschepen;
- wegverkeer;
- zeeschepen;
- binnenvaartschepen.

Tijdelijke werkterreinen en gebouwen. Tijdens de aanleg van Maasvlakte 2 worden tijdelijke werkterreinen ingericht (opstelplaatsen vrachtwagens en ander materieel, werkketen en kantoren en dergelijke). In werkketen en gebouwen zal huishoudelijk afvalwater en mogelijk geringe hoeveelheden bedrijfsafvalwater vrijkomen. Dit afvalwater zal per as of terreinriolering worden afgevoerd naar een rioolwaterzuivering, naar verwachting betreft dit de RWZI Oostvoorne.

Zelfvarende baggerschepen. Het zand voor de aanleg van Maasvlakte 2 wordt voor het grootste deel gewonnen op de Noordzee door hopperzuigers. Deze hopperzuigers varen naar Maasvlakte 2 en lossen daar het zand. Circa 90% van de emissies wordt veroorzaakt door deze (varende) baggerschepen (hopperzuigers). In hoofdstuk 5 is aangegeven dat ten gevolge van scheepvaartverkeer emissie optreedt van lood en PAK. Emissie van organotin vanuit anti-fouling op scheepshuiden zal naar verwachting op de middenlange termijn uitfaseren.

Stationair baggermaterieel. Om emissies en andere milieuhinder door zelfvarende hopperzuigers te beperken wordt het zand dat vrijkomt bij het maken van de doorsteek en het aanleggen van havens gebruikt voor de aanleg van terreinen en de zachte zeevering. Deze zandwinning vindt plaats gebruikmakend van stationair (niet-varend) baggermaterieel. Omdat dit materieel niet hoeft te varen is het energieverbruik per m3

zand lager dan bij de zelfvarende baggerschepen. De aard van de emissies is vergelijkbaar met de zelfvarende baggerschepen. Circa 10% van de emissies tijdens de aanleg wordt geleverd door dit stationaire baggermaterieel.

Wegverkeer. De aanleg van Maasvlakte 2 zal extra verkeersbewegingen opleveren, voornamelijk ten gevolge van vrachtwagens (aanvoer materiaal/materieel over land). Materiaal dat over de weg wordt aangevoerd is vooral bestemd voor de aanleg c.q. inrichting van de terreinen. Het zand voor de terreinen en zachte zeewering wordt per schip of persleiding aangevoerd. De stenen voor de harde zeewering worden over het water aangevoerd en vanaf het werkterrein deels over het land deels vanaf het water verwerkt. De verwerking vanaf land vindt plaats met kranen en dumpers op het bouwterrein. In hoofdstuk 5 is aangegeven dat ten gevolge van wegverkeer emissie optreedt van cadmium, lood en PAK.

Binnenvaartschepen. Aanvoer van materiaal en materieel voor de aanleg van Maasvlakte 2 vindt deels plaats over water vanuit oostelijke richting. Hierdoor ontstaat dus extra scheepvaartverkeer (binnenvaart) van en naar 'het achterland'. Evenals bij zeeschepen treedt hierbij emissie op van de stoffen lood en PAK. Net als bij de zelfvarende baggerschepen zal de emissie van organotin vanuit anti-fouling op scheepshuiden naar verwachting op de middenlange termijn uitfaseren. Binnenvaartschepen kunnen pas na het sluiten van de buitencontour en de realisatie van de doorsteek Maasvlakte 2 bereiken. Aanvoer van materiaal en materieel zal op dat moment vooral van belang kunnen zijn voor de inrichting van de terreinen.

10.3.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling waterkwaliteit

Voor de chemische aspecten tijdens de aanleg is de huidige situatie en autonome ontwikkeling ten aanzien van de waterkwaliteit van de Nederlandse kustwateren en het waterlichaam Havengebied van belang.

Voor een beschrijving van de huidige situatie en autonome ontwikkeling van het waterlichaam Havengebied wordt verwezen naar paragraaf 5.3. De hier beschreven situatie en ontwikkelingen zijn deels ook relevant voor de aanlegfase (vooral situatie tot 2020 als de aanlegfase is afgerond).

Onderstaand is een beschrijving gegeven van de huidige situatie en autonome ontwikkeling van de waterkwaliteit in de Nederlandse kustwateren.

Huidige waterkwaliteit Nederlandse kustwateren

De huidige waterkwaliteit in de Nederlandse kustwateren is beschreven in de KRW karakterisatie rapporten van de deelstroomgebieden Rijn en Maas. (voor referenties, zie hoofdstuk 3). Voor Maasvlakte 2 is vooral het karakterisatierapport Rijn-West relevant.

In verband met het opstellen van de Karakterisatierapporten is op landelijk niveau afgesproken om wat betreft de chemische toestand twaalf stoffen mee te nemen in de toetsing, om afstemming tussen de deelstroomgebieden te waarborgen (landelijke probleemstoffen). Dit zijn fosfaat, stikstof, zink, koper, nikkel, PCB, fluorantheen, benzo(k)fluorantheen, benzo(a)pyreen, carbendazim, MCPA en primicarb. Van deze twaalf zijn er vier prioritair: benzo(a)pyreen, benzo(k)fluorantheen, nikkel en fluorantheen. Voor de toetsing is gebruik gemaakt van toetsingsgegevens van waterbeheerders (2001 of anders uit 1998/1999 of 2002/2003), aangevuld met gegevens van de bestrijdingsmiddelenatlas (1999-2000). Naast de toetsing op deze twaalf stoffen

is een bredere screening uitgevoerd op de lijst met prioritaire stoffen, de stoffen uit de 76/464/EG richtlijnen (bijlage IX stoffen) en de lijst met Rijn relevante stoffen.

Wat betreft de chemische toestand van de oppervlaktewaterlichamen geconcludeerd dat een groot aantal stoffen een probleem vormt in (delen) van Rijn-West.

Er zijn regionale verschillen te onderkennen voor specifieke stoffen. In de waterlichamen in het westen van Rijn-West waaronder de Nieuwe Waterweg zijn de meeste overschrijdingen gevonden. Ook zijn er verschillen tussen regionale wateren en rijkswateren.

Een belangrijke conclusie is verder dat 60% van de verplichte 70 chemische stoffen momenteel niet wordt gemeten. Enerzijds wellicht omdat de waterbeheerder weet dat eventuele bronnen ontbreken, anderzijds kan door de manier van meten (alleen waterfase) in het verleden de conclusie zijn getrokken dat bepaalde stoffen geen probleem vormen.

De specifieke toetsingsresultaten van de twaalf landelijke probleemstoffen voor de kust- en overgangswateren in deelstroomgebied Rijn-West zijn weergegeven in tabel 10.1. Geconcludeerd wordt dat met uitzondering van zink, alle genoemde stoffen in mindere of meerdere mate de normen overschrijden.

Tabel 10.1: KRW Toetsingsresultaten chemie kust- en overgangswateren in deelstroomgebied Rijn-West⁴⁸

Stof ⁴⁹	CIW klasse ⁵⁰					niet gemeten (%)	totaal (%)
	<streefwaarde (%)	s-waarde - <= MTR (%)	MTR - <=2xMTR (%)	2xMTR - <=5xMTR (%)	>5xMTR (%)		
BaP	-	-	50	25	-	25	100
BkF	-	-	25	25	-	50	100
CARBDZM	-	-	25	50	-	25	100
Cu	-	-	75	-	-	25	100
Flu	-	-	25	-	-	75	100
MCPA	-	-	25	50	-	25	100
N	-	-	50	-	-	50	100
Ni	-	-	50	25	-	25	100
P	-	-	-	25	-	75	100
PCB	-	-	25	-	-	75	100
PRIMcb	-	-	75	-	-	25	100
Zn	-	100	-	-	-	-	100

⁴⁸ Karakterisering deelstroomgebied Rijn-West, eindrapport, 1 december 2004, RBO Rijn-West [ref. 51];

⁴⁹ (BaP) benzo(a)pyreen; (BkF) benzo(k)fluorantheen; (CARBDZM) carbendazim; (Cu) koper; (Flu) fluorantheen; (N) Stikstof; (Ni) Nikkel; (P) fosfaat, PCB; (PRIMcb) pirimicarb;

⁵⁰ CIW klasse: gebaseerd op mate van overschrijding van de streefwaarde en de MTR-norm (Maximaal Toelaatbaar Risiconiveau) van een stof, zie onder andere Vierde Nota Waterhuishouding, december 1998.

Autonome ontwikkeling waterkwaliteit

De oppervlaktewaterkwaliteit in de Noordzee wordt voor een groot deel bepaald door de afvoer die plaats vindt via de Nieuwe Waterweg. In paragraaf 5.3.1 is de autonome ontwikkeling wat betreft de waterkwaliteit in de Nieuwe Waterweg beschreven. Verwacht wordt dat een verdere kwaliteitsverbetering zal optreden door onder meer aanscherping van wet- en regelgeving, verbetering van de effluentkwaliteit van zuiveringsinstallaties en een verdere reductie van emissies uit diffuse bronnen.

Aangenomen wordt dat, mede onder invloed van de uitwerking van de KRW, deze kwaliteitsverbetering ook zal optreden binnen het stroomgebied van de Maas en de Schelde, zodat ook de kwaliteit van het water dat wordt aangevoerd vanuit het zuidelijke deel van de Noordzee op termijn zal verbeteren.

10.3.4 Effecten

De immissietoets en KRW-toetsing vinden op dezelfde wijze plaats als bij de emissies ten gevolge van de bestemmingen van Maasvlakte 2 (zie paragraaf 5.4). In hoofdstuk 5 is geconcludeerd dat twee stoffen (organotin en lood) een significante verslechtering van de waterkwaliteit van de Nieuwe Waterweg kunnen geven. Alleen voor lood ligt er een directe relatie met de bestemmingen van Maasvlakte 2. Voor twee scenario's geldt dat er net sprake is van een significante verslechtering. Voor organotin geldt dat deze stof de norm ook zou overschrijden als Maasvlakte 2 niet wordt aangelegd.

Stringentere bron-aanpak en aanscherping van wet- en regelgeving zullen er op termijn voor zorgen dat deze stoffen onder de dan van kracht zijnde KRW-normen voor oppervlaktewater komen te liggen. Het gebruik van organotinhoudende verbindingen als aangroeiwerend middel op scheepshuiden zal internationaal geleidelijk uitfaseren. In de Europese Unie is gebruik van organotinverbindingen in aangroeiwerende anti-fouling sinds 2003 verboden. Na de interimperiode die eindigt met het van kracht worden van de AFS-Conventie mogen deze verbindingen ook niet meer op scheepshuiden worden aangetroffen (zie annex 18). Voor lood zijn maatregelenpakketten gedefinieerd om tot verdere emissie reductie vanuit vooral de chemische industrie te komen.

Uit een vergelijking tussen de emissies ten gevolge aanleg en bestemmingen van Maasvlakte 2 volgt:

- De emissies ten gevolge van de aanleg van Maasvlakte 2 betreft een veel minder groot scala aan stoffen dan de bestemmingen van Maasvlakte 2. In ieder geval worden geen andere emitterende stoffen verwacht dan bij bestemmingen van Maasvlakte 2.
- De verwachte emissievrachten ten gevolge van extra scheepvaartverkeer, wegverkeer en activiteiten op de werkterreinen ten gevolge van de aanleg van Maasvlakte 2 zijn veel kleiner dan die ten gevolge van de bestemmingen van Maasvlakte 2. De totale emissie van lood wordt, in het geval van de bestemmingen van Maasvlakte 2 voor 80 tot vrijwel 100% bepaald door de chemische activiteiten. Deze activiteiten vinden nog niet plaats op het moment van aanleg van Maasvlakte 2. Voor lood wordt daarom tijdens de aanleg van Maasvlakte 2 geen overschrijding van de normen verwacht.
- Voor organotin wordt de totale emissie juist voornamelijk bepaald door de scheepvaart. Geschat wordt dat het aantal extra scheepsbewegingen tijdens de aanleg van Maasvlakte 2 kleiner is dan tijdens het in gebruik zijn van Maasvlakte 2. Emissie van organotin zal daarom ook tijdens de aanleg van Maasvlakte 2 een rol

spelen, zij het minder groot dan tijdens het in gebruik zijn van Maasvlakte 2 (minder scheepvaartbewegingen).

Op grond van bovenstaande wordt geconcludeerd dat de emissies van chemische stoffen ten gevolge van de aanleg van Maasvlakte 2 voldoen aan de gestelde criteria op grond van de emissie- en KRW-toets. Dit met in acht neming van de, in hoofdstuk 5 genoemde generieke maatregelen om te komen tot algemene waterkwaliteitsverbetering (strikte bronaanpak en aanscherping wet- en regelgeving). Aanvullende maatregelen zijn dan ook niet noodzakelijk.

10.3.5 Meest Milieuvriendelijk Alternatief

De maatregelen die in paragraaf 5.6 zijn opgesomd als mogelijke maatregelen voor het verminderen van de effecten op het milieu als gevolg van de bestemmingen van Maasvlakte 2, kunnen zonodig ook worden toegepast als maatregelen voor de aanlegfase. Deze maatregelen zijn dan vooral van toepassing op de in te zetten baggerschepen die het grootste deel van de emissie veroorzaken. De maatregelen hebben vooral betrekking op het verder terugdringen van de emissie van lood. Strikt noodzakelijk is dit niet aangezien verwacht wordt dat de normen voor lood tijdens de aanlegfase niet worden overschreden.

Binnen de competenties van derden (Rijk en regio) kan een verbod op het gebruik van loodhoudend schroefasvet worden ingesteld.

10.4 Ecologische waterkwaliteitsaspecten aanlegfase

10.4.1 Inleiding

Deze paragraaf behandelt een aantal specifieke ecologische waterkwaliteitsaspecten die samenhangen met de aanleg van Maasvlakte 2. Het gaat om de volgende aspecten:

- eisen en wensen ten aanzien van de harde zeewering aan de buitenzijde van Maasvlakte 2;
- eisen en wensen ten aanzien van de zachte zeewering aan de buitenzijde van Maasvlakte 2.

Hier ligt een relatie met het KRW-waterlichaam Hollandse Kust en het VHR-gebied Voordelta. Naast hoofdstuk 6 uit voorliggende rapportage is in dit verband het Bijlage Natuur en de bijbehorende hoofdstukken uit de rapportage van het MER Aanleg van belang.

10.4.2 Ingreep-effectketen

In de richtlijnen MER Aanleg wordt gevraagd om de mogelijkheden te onderzoeken voor het benutten van de harde zeewering als habitat voor mariene fauna. In het MER aanleg zijn de relevante onderdelen uit het Programma van Eisen (PvE) voor het ontwerp van de harde zeewering aangegeven alsmede een verkenning van de mogelijkheden voor variatie (zie paragraaf 3.2.1 MER aanleg). In het PvE zijn vooral technische specificaties opgenomen gericht op de verschillende ontwerpbelastingen (zoals golfoverslag, veiligheid voor de scheepvaart en dergelijke).

Bij de verkenning van de mogelijkheden voor variatie in het MER Aanleg wordt aangegeven dat er geen mogelijkheden zijn om varianten te ontwikkelen die aantasting van beschermde soorten en habitattypen beperken. Het regime van de natuurbeschermingswetgeving geeft dus geen aanleiding om naar andere ontwerpen te kijken dan de beschouwde basisvarianten. Deze basisvarianten betreffen:

- breuksteen toplaag, talud 1:3,5;
- betonblokken toplaag, talud 1:2;
- ITE (Interlocking Toplaag Elementen) toplaag, talud 1:1,5.

Hoewel het verlies aan beschermde soorten en habitats ter plaatse van de aan te leggen zeewering met de basisvarianten niet kan worden tegengegaan, kan door de keuze voor de harde zeewering wel een zo groot mogelijk bijdrage worden geleverd aan het tot stand komen van 'nieuwe' soorten en habitats.

10.4.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

In het MER Aanleg is een zeer uitgebreide beschrijving opgenomen van de huidige situatie en autonome ontwikkeling van het studiegebied wat betreft het aspect 'Natuur'. Hierbij wordt onderscheid gemaakt naar de verschillende aandachtsgebieden binnen het studiegebied (bijvoorbeeld onderscheid naar zandwingebieden en landaanwinningsgebied) en naar de verschillende criteria en eenheden van het beoordeling- en toetsingskader, te weten:

- (inter)nationale diversiteit natuur- en habitattypen;
- (inter)nationale diversiteit soorten;
- natuurlijk functioneren ecosysteem.

Het voert te ver om de deze beschrijving van huidige situatie en autonome ontwikkeling hier samen te vatten. Daarom wordt verwezen naar paragraaf 8.4 uit de rapportage van het MER Aanleg. Daarnaast is hierover informatie te vinden in hoofdstuk 6 (ecologische waterkwaliteit) en hoofdstuk 7 (beschermde gebieden) van voorliggende rapportage.

10.4.4 Effecten

Door de aanleg van de harde zeewering treedt een verlies op van de - in en op de - oorspronkelijke bodem levende fauna op (zie ook onder 'zachte zeewering'). Dit betreft fauna die gebonden is aan zacht substraat (zand en slib). In plaats daarvan wordt een zone met hard substraat aangelegd. In tegenstelling tot de zachte zeewering zal dit verlies aan - in en op de oorspronkelijke bodem levende fauna zich niet herstellen. De totale oppervlakte aan harde zeewering (en daarmee gepaard gaande verlies aan bodemdierenbiomassa) is echter zeer klein in verhouding tot het totale oppervlak (en bodemdierenbiomassa) in de gehele Voordelta. De effecten zijn daarmee verwaarloosbaar.

Mits de juiste condities worden gecreëerd biedt de harde zeewering overigens wel kansen voor het ontwikkelen van, aan hard substraat gekoppelde, flora en fauna. Zie hiervoor verder onder mitigerende maatregelen.

10.4.5 Meest Milieuvriendelijk Alternatief

Voor het waterlichaam Havengebied is in annex 13 aangegeven welke mogelijkheden er zijn ter verbetering van de ecologische waterkwaliteit (relatie met binnencontour). Een

aantal van de hier genoemde maatregelen kan ook van toepassing zijn op de aan te leggen buitencontour, de harde zeewering:

- type bekledingsmateriaal: ruwheid, warmtecapaciteit en watervasthoudend vermogen zijn belangrijke eigenschappen. Hoe ruwer het oppervlak, hoe minder het materiaal door de zon wordt opgewarmd en hoe beter het water wordt vastgehouden. Substraat met een relatief groot reliëf biedt ook meer vestigingskansen voor organismen. In het algemeen kan worden gesteld dat toepassing van gietasfalt leidt tot soortenarme levensgemeenschappen;
- aanleg zachte oevers: waar mogelijk kunnen in overhoekjes oevers met zacht substraat worden aangelegd, waardoor organismen zich kunnen ontwikkelen die van nature thuishoren in bijbehorend watertype;
- keuze taludhelling: Het afvlakken of verflauwen van taluds vergroot de zones waarin hardsubstraatorganismen voorkomen en vermindert bovendien de golfaanval waardoor ontwikkelingskansen groter worden. Ook kan, afhankelijk van de hydrodynamiek ter plaatse, zich een zandige vooroever vormen, waarin juist weer de oorspronkelijke bodemfauna zich kan vestigen.

Er moet goed worden bedacht dat het oppervlak van de nieuw aan te leggen (harde en zachte) zeewering slechts een zeer klein (verwaarloosbaar) deel van het oppervlak van het waterlichaam kustzone beslaat. De invloed van de inrichting van de zeewering op het waterlichaam als geheel is dan ook beperkt. De hiervoor genoemde, sterk locatiegebonden inrichtingsaspecten hebben alleen een lokaal effect op de ecologische kwaliteit. Maatregelen die migrerende soorten bevoordelen hebben effect dat verder reikt.

10.4.6 Toetsing aan MER PMR

Niet van toepassing.

10.5 Beschermde gebieden aanlegfase

10.5.1 Inleiding

In hoofdstuk 7 is aangegeven welke gebieden in relatie tot KRW en Maasvlakte 2 relevant zijn als beschermde gebieden. Dit betreft een aantal zwemwaterlocaties en de VHR-gebieden Voordelta (inclusief de Kwade Hoek), de Noordzee Kustzone en de Waddenzee. Door (i) de aanleg en (ii) de aanwezigheid van Maasvlakte 2 verandert de waterstroming in de kustzone en hiermee samenhangend het transport van slib en de, in het water opgeloste stoffen (zie paragraaf 7.4). De effecten zijn deels tijdelijk (aanleg Maasvlakte 2) en deels permanent (aanwezigheid Maasvlakte 2). In dit hoofdstuk worden deze aspecten verder uitgewerkt.

10.5.2 Ingreep-effectketen

Tijdelijke effecten zandwinning en landaanwinning

De waterkwaliteit kan worden beïnvloed als gevolg van de zandwinning op de Noordzee en de zandsuppleties ter plaatse van Maasvlakte 2. Aanwezig slib ter plaatse van de zandwinning en/of ter plaatse van Maasvlakte 2 zal door opwerveling en zeestroming verplaatst worden in noordoostelijke of zuidwestelijke richting. Indien dit slib verontreinigd is kunnen deze verontreinigingen zich met het slib mee verplaatsen en elders bezinken.

Veranderingen waterstroming en slibtransport door aanwezigheid Maasvlakte 2

Door de aanwezigheid van Maasvlakte 2 verschuift de stroming van de kusttrivier en hierdoor wijzigt ook het transport van slib en opgeloste stof (nutriënten) richting westelijke Waddenzee, Noordzeekustzone en de Voordelta en de zwemwatergebieden. Eventuele verontreinigingen aan het slib zouden zodoende ook kunnen worden verplaatst naar deze beschermde gebieden.

10.5.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Voor het beoordelen van de hiervoor genoemde aspecten is naast de huidige situatie en autonome ontwikkeling van de waterkwaliteit van Nederlandse kustwateren vooral de situatie ten aanzien van de slibkwaliteit van belang. De waterkwaliteit is reeds beschreven onder 'Chemische aspecten' (zie paragraaf 10.3.3). Onderstaand is de situatie ten aanzien van de slibkwaliteit beschreven.

Huidige slibkwaliteit Nederlandse kustwateren

In 2005 heeft RIZA onderzoek gedaan naar de veranderingen in de kwaliteit van het sediment in de Nederlandse kustzone. De gehalten zware metalen van het sediment in de Nederlandse kustzone zijn tussen 1981 en 2003 sterk gedaald. Deze afname bedroeg voor cadmium 80%, kwik 61%, lood 52%, zink 48%, chroom 45% en nikkel 17%. Hetzelfde beeld komt naar voren voor PCB (72%) en in mindere mate voor PAK (6%) in de periode 1986-2003. De grootste daling in het gehalte van deze stoffen deed zich voor in de jaren tachtig en begin jaren negentig. Alle zware metalen, PAK's en PCB's voldoen momenteel (metingen 2003) aan de MTR. Op een beperkt aantal locaties is voor sommige zware metalen nog sprake van concentraties boven de streefwaarde.

Zwevende deeltjes in het water van de Nederlandse kustzone worden voornamelijk aangevoerd vanuit de Rijn, de Maas en vanuit het Kanaal, met het storten van baggerspecie en via de atmosfeer. Deze nieuw aangevoerde deeltjes wisselen van plaats met bezonken slibdeeltjes in het sediment, vooral tijdens stormen. De slibdeeltjes in het sediment van de Nederlandse kustzone worden op deze manier eens in de ongeveer twee jaar vervangen. De afgelopen decennia gebeurde dat, zoals uit het onderzoek is gebleken, door steeds schonere slibdeeltjes. De laatste tien jaren is er een stabilisatie van de gehalten opgetreden omdat de kwaliteit van de aangevoerde slibdeeltjes niet verder verbeterd.

Autonome ontwikkeling slibkwaliteit Nederlandse kustwateren

De waterbodempkwaliteit is in de afgelopen decennia sterk verbeterd. De verwachting is dat deze kwaliteit in de toekomst, mede door verdere aanscherping van (inter)nationale wet- en regelgeving (Kader Richtlijn Water, relatie met stroomgebieden van Maas en Schelde), minimaal zal worden gehandhaafd en naar verwachting nog enigszins zal verbeteren.

10.5.4 Effecten

Tijdelijke effecten zandwinning en landaanwinning

De conclusies van het onderzoek met betrekking tot het thema Natuur zijn te lezen in de paragrafen 8.5 en 8.6 van het hoofdrapport MER Aanleg. Hieruit blijkt dat er geen sprake is van significante effecten van de grootschalige zandwinning op het mariene ecosysteem en de daarin gelegen beschermde gebieden. Verder blijkt uit de voorgaande paragraaf dat het slib ter plaatse van de zandwingegebieden en landaanwinning naar verwachting niet tot nauwelijks verontreinigd is met zware metalen, PAK's en PCB's.

Ongeacht de effecten van het slib op de beschermde gebieden (zoals bovenstaand genoemd) worden negatieve effecten op de chemische waterkwaliteit binnen de beschermde gebieden niet verwacht. De overige effecten van het slib komen verder aan de orde in het MER Aanleg.

Wat betreft de zwemwatergebieden wordt nog opgemerkt dat ten gevolge van de zandsuppletie ter plaatse van Maasvlakte 2 naar verwachting tijdelijk enig effect op de dichtstbijzijnde zwemwatergebieden zal optreden (afname doorzicht door extra opwerveling en transport van slib). In de berekeningen van het MER Aanleg wordt ervan uitgegaan dat het merendeel van het slib ter plaatse van de zandwinning vrijkomt en dat maar een zeer beperkt deel van het slib zal achterblijven in het zand dat wordt getransporteerd richting de landaanwinning. Geschat wordt dat maximaal 0,2 Mton/jaar slib in de nabijheid van de landaanwinning vrijkomt. Dit is 1-2% van de jaarlijkse hoeveelheid slib die langs de Nederlandse kust wordt getransporteerd. De effecten hiervan op de zwemwatergebieden zijn naar verwachting gering.

Naast zandsuppletie ter plaatse van Maasvlakte 2 vindt, in het kader van natuurcompensatie, zandsuppletie plaats voor de kust van Delfland en de Brouwersdam. Hier zullen zeker effecten optreden op de zwemwatergebieden. Echter, hier wordt rekening mee gehouden door de werkzaamheden uit te voeren buiten het badseizoen.

Veranderingen waterstroming en slibtransport door aanwezigheid Maasvlakte 2

Ten noorden van Maasvlakte 2

Door de aanwezigheid van Maasvlakte 2 verschuift de stroming van de kusttrivier. Hierdoor neemt het transport van slib en opgeloste stof (nutriënten) richting westelijke Waddenzee en Noordzeekustzone enigszins af (zie paragraaf 7.4). De beschermde gebieden Waddenzee, Noordzee kustzone en de zwemwatergebieden ten noorden van Maasvlakte 2 worden hierdoor iets minder belast met (verontreinigd) slib en opgeloste verontreinigingen.

Echter, op grotere afstand van de kust (vanaf circa 15 km uit de kust) neemt de belasting met slib en opgeloste stoffen juist iets toe. De invloed van deze veranderingen strekt zich uit langs de gehele Noordzeekust en tot in de Waddenzee en reikt tot maximaal circa 75 km uit de kust. Binnen deze zone bevinden zich geen andere beschermde gebieden. Buiten deze zone liggen vier gebieden die vermoedelijk in 2008 worden aangewezen als Vogelrichtlijn en/of Habitatrichtlijngebieden (zie figuur 4.8). De dichtstbijzijnde hiervan betreft het Friese Front. Deze gebieden worden echter niet beïnvloed door de effecten ten gevolge van de aanleg van Maasvlakte 2.

Ten zuiden van Maasvlakte 2

De aanleg van Maasvlakte 2 beïnvloedt tevens de waterbeweging en het transport van slib ten zuiden van Maasvlakte 2 (Voordelta en hier gelegen zwemwatergebieden). Dit speelt vooral rond de Haringvlietmonding. De situatie is hier wisselend. Er zijn gebieden waar de slibconcentratie en concentratie opgeloste stof (nutriënten) afneemt (vooral bij Voorne). Er zijn ook gebieden waar deze concentraties toenemen (vooral bij Goeree). Voor het slib geldt dat de veranderingen in concentratie liggen tussen ± 10 à 20%.

Voor genoemde effecten geldt dat deze moeten worden gezien in het licht van de natuurlijke variabiliteit (bijvoorbeeld de situatie bij rustig weer versus de situatie bij storm). Deze natuurlijke variabiliteit is groot, zeker in de kustnabije zone. Ten opzichte van deze natuurlijke variabiliteit zijn de effecten van de landaanwinning relatief klein.

Op grond van voorgaande wordt het volgende geconcludeerd ten aanzien van de effecten op de Voordelta:

- de kwaliteit van het slib is in de afgelopen decennia aanzienlijk verbeterd. De concentraties verontreinigende stoffen grotendeels onder de gestelde kwaliteitseisen (< MTR, deels < streefwaarde). Vooral het oppervlaktewater voldoet (nog) niet aan de gestelde kwaliteitseisen;
- door de aanleg en aanwezigheid van Maasvlakte 2 vindt een herverdeling plaats van slib en opgeloste stoffen binnen een klein deel van de Voordelta. Netto en bezien vanuit de gehele Voordelta is er geen sprake van een extra belasting op de Voordelta;
- de veranderingen ten gevolge van aanleg en aanwezigheid van Maasvlakte 2 zijn klein in vergelijking tot de natuurlijke variabiliteit in slibtransport en waterstroming.

Op grond van hiervan wordt geconcludeerd dat ten gevolge van de aanwezigheid van Maasvlakte 2 geen negatieve effecten zijn te verwachten op het beschermde gebied Voordelta en hierbinnen gelegen zwemwaterlocaties.

Conclusie beschermde gebieden

Op grond van voorgaande wordt geconcludeerd dat ten gevolge van de aanleg en aanwezigheid van Maasvlakte 2 er geen negatieve effecten zijn te verwachten wat betreft de chemische waterkwaliteit op de beschermde gebieden. Mogelijk dat door de zandsuppletie ter plaatse van Maasvlakte 2 tijdelijk enig effect op de dichtstbijzijnde zwemwatergebieden zal optreden (verminderd doorzicht). Naar verwachting zijn deze effecten zeer beperkt.

10.5.5 Meest Milieuvriendelijk Alternatief

Ten opzichte van de maatregelen die zijn uitgewerkt in het kader van het Meest Milieuvriendelijk Alternatief van het m.e.r. Aanleg Maasvlakte 2 zijn geen aanvullingen te maken vanuit het oogpunt van 'Waterkwaliteit' in relatie tot de beschermde gebieden. De door de initiatiefnemer voorgenen maatregelen met betrekking tot de aanleg van Maasvlakte 2 zijn al zo milieuvriendelijk mogelijk ingestoken.

10.5.6 Toetsing aan MER PMR

Niet van toepassing.

10.6 Waterkwantiteit, riolering en rioolwaterzuivering

Zoals in paragraaf 10.3 is aangegeven worden tijdens de aanleg van Maasvlakte 2 tijdelijke werkterreinen ingericht. In werkketen en gebouwen zal huishoudelijk afvalwater en mogelijk geringe hoeveelheden bedrijfsafvalwater vrijkomen. Dit afvalwater zal per as of terreinriolering worden afgevoerd naar een rioolwaterzuivering, naar verwachting betreft dit de RWZI Oostvoorne. Dit aspect is dan verder niet relevant voor de aanlegfase.

10.7 Thermische waterkwaliteitsaspecten

10.7.1 Inleiding

De aanlegwerkzaamheden voor Maasvlakte 2 veroorzaken geen thermische belasting van het oppervlaktewater. Maar omdat er vanuit de bestaande Maasvlaktecentrales van de E.On en vanuit de toekomstige Maasvlaktecentrale 3 thermische lozingen plaats vinden op het gedeelte van de Noordzee waar de aanleg van Maasvlakte 2 wordt gesitueerd, treden er tijdens de aanleg van Maasvlakte 2 toch de volgende bijzondere situaties op (zie ook figuur 10.2):

1. De situatie waarin de buitencontour nog niet geheel dicht is en begonnen is met de aanleg van de binnenterreinen.
2. De situatie waarin de buitencontour dicht is, de binnenterreinen in aanleg zijn en de Yangtzehaven nog niet is doorgetrokken en er dus een 'binnenmeer' ontstaat. Deze situatie kan enkele maanden tot 9 maanden duren.
3. De situatie waarin de buitencontour dicht is, een eerste deel van de binnenterreinen aangelegd is en de Yangtzehaven is doorgetrokken..

Deze situaties worden in onderstaande paragrafen nader toegelicht.

Het beoordelen van de thermische waterkwaliteitsaspecten tijdens de aanlegfase is van belang omdat opwarming door koelwaterlozingen een negatief effect op de ecologische toestand van het ontvangende waterlichaam kunnen hebben. Uitgangspunt hierbij zijn de normen die zijn weergegeven in de CIW-beoordelingssystematiek voor koelwaterlozingen [ref. 2]. Vooral de norm voor maximale opwarming als gevolg van koelwaterlozingen van de watertemperatuur van 3°C wordt hierbij betrokken.

Van belang is op te merken dat er vanuit wordt gegaan dat tijdens de binnenmeersituatie er geen of nauwelijks sprake is van recirculatie-effecten (zie paragraaf 9.5) omdat het koelwater de Europahaven niet rechtstreeks van bereiken.

Figuur 10.2: Schematisatie optreden situatie binnenmeer tijdens aanleg



Figuur 10.2 is een schematische weergave ter illustratie van de verschillende situaties die ontstaan tijdens het sluiten van de buitencontour en het doorsteken van de Yangtzehaven. De aangegeven opening in de buitencontour en de plaats en vorm van de uitstroomvoorziening zijn willekeurig gekozen en sluiten andere bouwvolgorden en technische oplossingen niet uit.

10.7.2 Ingreep-effectketen

Stijging van het waterpeil

Van belang bij de bepaling van de effecten is de constatering dat het lozingsdebiet van koelwater van de huidige Maasvlaktecentrale (nummer 1 en 2) circa 50 m³/sec bedraagt. Dit is een dermate hoog debiet dat in het geval van een gesloten binnenmeer (situatie 2) de stijging van het waterpeil 31 tot 35 cm per dag zal bedragen. In één week tijd betekent dit ongeveer een peilstijging van 2,5 m. Naar verwachting gaat in de periode van aanleg van Maasvlakte 2 ook de uitbreiding van de Maascentrale in bedrijf met een mogelijk debiet van 100 m³/sec, hetgeen tot een totale peilstijging van 4 meter per week zou kunnen leiden. Dit leidt tot de onwenselijke situatie van overstroming van de nieuwe zeewering c.q. de buitencontour.

Complicerende factor daarbij is, dat bij het ontwerp van het koelwatersysteem van de Maasvlaktecentrales geen rekening gehouden is met niveauverschillen tussen inname- en lozingspunt. Verhoging van het waterpeil tot 0,50 meter is mogelijk maar leidt tot capaciteitsverliezen van de Maasvlaktecentrales. Bij achtergrondwatertemperaturen (temperatuur van het zeewater) van boven de 15°C leidt een verhoging van het waterpeil met 0,30 meter al tot aanzienlijke capaciteitsverliezen.

Het gevolg van deze constatering is dat situatie 2 (dicht binnenmeer) niet kan/mag ontstaan. Er zullen dus tijdelijke voorzieningen moeten worden gerealiseerd om lozing van een debiet van 100m³/sec op de Noordzee mogelijk te maken. Mogelijke technische oplossingen zijn:

- het aanbrengen van een grote duiker in de buitencontour;
- een sifon over de buitencontour;
- het installeren van een pompsysteem;
- het maken van een smalle opening vanuit het binnenmeer naar de Yangtzehaven, vooruitlopend op de volledige doorsteek aldaar;
- combinaties van bovenstaande mogelijkheden.

Als gevolg van één van deze maatregelen ontstaat er een nieuwe situatie 2 (situatie 2, aangepast).

Welke oplossing c.q. maatregel ook wordt gekozen, uitgangspunt is dat de lozing (van water en warmte) naar de Noordzee tijdens de aanleg van de buitencontour van een vergelijkbare omvang is als de lozing vanuit de huidige en toekomstige Maasvlaktecentrales (vermeerderd met de benodigde capaciteit als gevolg van regenval). Rekening houdend met deze maatregelen betekent dit dat situatie 1 en 2 vergelijkbare situaties geworden zijn (vergelijk 'situatie 1' en 'situatie 2, aangepast' in figuur 10.2. Zolang de buitencontour nog niet gesloten is (situatie 1), is er via de natuurlijke weg voldoende lozingscapaciteit naar de Noordzee. Voordat de buitencontour dicht is (situatie 2), zal er voldoende lozingscapaciteit worden aangebracht (situatie 2, aangepast).

10.7.3 Effecten koelwaterlozing op de temperatuur op het binnenmeer (situatie 1 en 2-aangepast)

In de situatie 1 is er nog een grote opening met de zee en zal door de getijdewerking en het grote wateroppervlak nauwelijks sprake zijn van opwarming. Deze situatie gaat geleidelijk over in de situatie 2-aangepast. Een in december 2004, door WL | Delft Hydraulics uitgevoerde berekening [ref. 48] geeft aan, dat de gemiddelde temperatuur van het water in het binnenmeer in 2-aangepast (dus met een tijdelijke lozingssituatie

respectievelijk lozingsvoorziening naar de Noordzee) zal stijgen met circa 0,8°C bij een koelwaterlozingdebiet van 35 m³/sec. De temperatuur zal 1,2°C stijgen bij een koelwaterlozingdebiet van 70 m³/sec. Daarbij is uitgegaan van de gebruikelijke warmteuitwisselingscoëfficiënt tussen water en lucht van 40 W/m²/°C. Naar verwachting zal de gemiddelde lozing vanuit de Maasvlaktecentrales samen rond de 80 m³/sec liggen met een temperatuurstijging van 1,4°C. Dit is een worst-case benadering omdat het volledig-in-bedrijf-zijn van de Maasvlaktecentrale 3 waarschijnlijk pas in 2012 zal zijn gerealiseerd. In de eerste bedrijfsperiode van de nieuwe Maasvlaktecentrale (2011) zal deze eenheid naar verwachting niet volcontinu op volle capaciteit draaien

De verwachte temperatuurstijging als gevolg van koelwaterlozingen is ruim binnen de norm van maximale opwarming van 3°C zoals is weergegeven in de CIW-beoordelingsystematiek voor koelwaterlozingen. Gevolgen voor de ecologische toestand van het water in het binnenmeer als gevolg van de verhoging van de watertemperatuur door koelwaterlozingen zijn daarom uit te sluiten.

10.7.4 Effecten koelwaterlozing op de temperatuur op het binnenmeer na de doorsteek van de Yangtzehaven (situatie 3)

Als de contour rond het binnenmeer gesloten is, zal het een aantal maanden duren, voordat nieuwe verbindingen (wegen, water-, gas- en elektriciteitsaansluitingen etc.) via deze contour zijn aangelegd naar de, op de noordpunt van de huidige Maasvlakte gelegen industrieën. Pas dan kan de doorsteek van de Yangtzehaven naar het binnenmeer volledig worden gemaakt.

Na het realiseren van de doorsteek van de Yangtzehaven naar het binnenmeer ontstaat een situatie, die in hoofdlijnen overeenkomt met de, in hoofdstuk 9 uitgewerkte situatie betreffende de volledig aangelegde Maasvlakte 2. Een groot verschil hierbij is dat in de beginfase het wateroppervlak van Maasvlakte 2 in aanleg veel groter is dan na volledige aanleg (2.000 hectare in plaats van 1.000 hectare /na gereedkomen van het opspuiten van het industrieterrein. Dit betekent, dat de koelcapaciteit van het binnenmeer direct na de doorsteek groter is dan in de eindfase, om de volgende redenen:

- het wateroppervlak is groter, waardoor er meer afkoeling optreedt naar de lucht;
- er via de doorsteek uitwisseling is van water met de Noordzee onder invloed van het getij.

De start van deze situatie is dus gelijk aan situatie 1 en situatie 2-aangepast. Direct na het sluiten van de buitencontour zal als gevolg van een koelwaterlozingdebiet van ongeveer 80 m³/sec zal de temperatuur stijgen met 1,4°C. Vervolgens wordt met het opspuiten van het industrieterrein op Maasvlakte 2 geleidelijk aan de in paragraaf 9.4.2 uitgewerkte (koelwater-)situatie gerealiseerd, waarbij de tijdelijke extra koelcapaciteit geleidelijk aan verval. Dit betekent dat er geleidelijk aan knelpunten ontstaan met betrekking tot de maximale temperatuurstijging. Hoe om te gaan met deze knelpunten komt aan bod in hoofdstuk 9.

11 GEVOELIGHEIDSANALYSES

In het MER Bestemming zijn drie alternatieven gepresenteerd: het Planalternatief, het Voorkeursalternatief en het Meest Milieuvriendelijk Alternatief. Daarnaast is een Ruimtelijke Verkenning gepresenteerd. In het ontwerpproces dat hiertoe heeft geleid zijn noodzakelijkerwijs verschillende aannames gedaan. De belangrijkste aannames betreffen de verdeling van de kavels over de verschillende bedrijfssectoren, de modal split en maatregelen aan de wegen. De effectbeschrijvingen zijn mede op deze aannames gebaseerd. In dit hoofdstuk wordt door middel van gevoeligheidsanalyses onderzocht, in hoeverre de effecten van de alternatieven wijzigen, wanneer andere aannames worden gedaan. Voor het thema Water is een analyse van de effecten van 100% scenario's relevant.

Daarnaast is in dit hoofdstuk een gevoeligheidsanalyse opgenomen naar de effecten bij het hanteren van maximale emissiewaarden door chemiebedrijven (zie hoofdstuk 5).

11.1 Effectbeschrijving 100% scenario's

Ten behoeve van de Ruimtelijke Verkenning is met behulp van een basisscenario een inschatting gemaakt van de verdeling van de kavels over de drie bedrijfssectoren. Omdat de markt continu in ontwikkeling is, is rekening gehouden met een bandbreedte in de vraag naar kavels. Die ontstaat door een grotere vraag naar terrein voor chemische industrie ('Chemie scenario') of een grotere vraag naar terrein voor containeroverslag ('Container scenario'). Omdat er rekening is gehouden met een bandbreedte in de verdeling van kavels, ontstaat er ook een bandbreedte in de milieueffecten. De effecten van deze bandbreedte zijn beschreven in voorgaande effecthoofdstukken.

Buiten deze bandbreedte is ook nog de situatie in kaart gebracht, die ontstaat als er uitsluitend vraag is naar terreinen voor één van de drie sectoren. Het is niet waarschijnlijk dat deze extreme ontwikkeling in de vraag zich daadwerkelijk voor zal doen. Toch zijn de effecten van deze situaties zijn in de vorm van een gevoeligheidsanalyse in kaart gebracht. De belangrijkste reden hiervoor is, dat deze scenario's inzicht bieden in de effecten van een alternatieve locatie van de sectoren op Maasvlakte 2. Ten behoeve hiervan zijn scenario's ontwikkeld voor de situatie dat er uitsluitend vanuit één bedrijfssector vraag is naar terrein. Deze scenario's zijn '100% Chemie' en '100% Container' genoemd. Hierna wordt voor het thema Water aangegeven of de effecten van Chemie 100% en Container 100% scenario's binnen de bandbreedte van de effecten van de Ruimtelijke Verkenning vallen. Waar dat niet het geval is, wordt aangegeven of er sprake is van een knelpunt in verband met wet- en regelgeving. In dat geval wordt aangegeven welke maatregelen noodzakelijk zijn om het knelpunt op te lossen.

11.1.1 Chemische waterkwaliteit

In de volgende tabellen is voor de 100% Scenario's aangegeven wat het aantal stoffen is dat 10% boven de toetswaarde of boven de norm ligt. Tabel 11.2 geeft vervolgens de resultaten weer

Tabel 11.1a: Resultaten met gemiddelde emissiewaarden chemie voor de chemische toestand

Scenario Maasvlakte 2 chemische toestand	2020		2033	
	Prioritair gevaarlijk	Prioritair	Prioritair gevaarlijk	Prioritair
1. Worstcase waterkwaliteitsscenario: vrachten Nieuwe Waterweg als in 2004				
1a. Worst case emissiescenario: emissievrachten als in 2003				
Autonome ontwikkeling	1 ^a	0	1 ^a	0
100% Chemie	1 ^a	0	1 ^a	0
100% Container	1 ^a	0	1 ^a	0
1b. Best case emissiescenario: 50% reductie van emissievracht in 2003				
Autonome ontwikkeling	1 ^a	0	1 ^a	0
100% Chemie	1 ^a	0	1 ^a	0
100% Container	1 ^a	0	1 ^a	0
2. Best case waterkwaliteitsscenario: 25% reductie in 2020 en 50% reductie in 2033 van vrachten Nieuwe Waterweg (in 2004)				
2a. Worstcase emissiescenario: emissievrachten als in 2003				
Autonome ontwikkeling	1 ^a	0	1 ^a	0
100% Chemie	1 ^a	0	1 ^a	1 ^b
100% Container	1 ^a	0	1 ^a	0
2b. Best case emissiescenario: 50% reductie van emissievracht in 2003)				
Autonome ontwikkeling	1 ^a	0	1 ^a	0
100% Chemie	1 ^a	0	1 ^a	0
100% Container	1 ^a	0	1 ^a	0

- a. Organotinverbindingen komende uit de scheepvaart en reeds normoverschrijdend in de Nieuwe Waterweg
b. Lood komende uit de scheepvaart

Tabel 11.1b: Resultaten met gemiddelde emissiewaarden chemie voor de ecologische toestand

Inrichtingsscenario Maasvlakte 2	2020	2033
	Overig	Overig
1. Worstcase waterkwaliteitsscenario: vrachten Nieuwe Waterweg als in 2004		
1a. Worstcase emissiescenario: emissievrachten als in 2003		
Autonome ontwikkeling	2 ^a	2 ^a
100% Chemie	2 ^a	2 ^a
100% Container	2 ^a	2 ^a
1b. Best case emissiescenario: 50% reductie van emissievracht in 2003		
Autonome ontwikkeling	2 ^a	2 ^a
100% Chemie	2 ^a	2 ^a
100% Container	2 ^a	2 ^a
2. Best case waterkwaliteitsscenario: 25% reductie in 2020 en 50% reductie in 2033 van vrachten Nieuwe Waterweg (in 2004)		
2a. Worstcase emissiescenario: emissievrachten als in 2003		
Autonome ontwikkeling	0	0
100% Chemie	0	0
100% Container	0	0
2b. Best case emissiescenario: 50% reductie van emissievracht in 2003)		
Autonome ontwikkeling	0	0
100% Chemie	0	0
100% Container	0	0

- a. Totaalfosfor komende uit de chemie en koper uit alle bronnen zijn reeds normoverschrijdend in de Nieuwe Waterweg

Tabel 11.2: Resultaten voor alle inrichtingsscenario's bij gemiddelde emissies chemie voor de chemische toestand in % toename

Inrichtingsscenario Maasvlakte 2	lood	organotin	
	2033	2020	2033
1. Worstcase waterkwaliteitsscenario: vrachten Nieuwe Waterweg als in 2004			
1a. Worstcase emissiescenario: emissievrachten als in 2003			
100% Chemie		19	25
100% Container		15	11
1b. Best case emissiescenario: 50% reductie van emissievracht 2003			
100% Chemie		14	15
100% Container		15	11
2. Best case waterkwaliteitsscenario: 25% reductie in 2020 en 50% reductie in 2033 van vrachten Nieuwe Waterweg in 2004			
2a. Worstcase emissiescenario: emissievrachten als in 2003			
100% Chemie	10	19	25
100% Container		15	11
2b. Best case emissiescenario: 50% reductie emissievracht in 2003)			
100% Chemie		14	15
100% Container		15	11

Knelpuntenanalyse

Uit de toetsresultaten kunnen de volgende conclusies worden getrokken ten aanzien van de effecten van de beschouwde 100% inrichtingsscenario's voor Maasvlakte 2:

- alle overschrijdingen van totaal fosfor, koper en organotin zijn het gevolg van het niet voldoen van de waterkwaliteit van de Nieuwe Waterweg aan de EC-norm of MTR-norm;
- alle deze normoverschrijdingen vinden ook plaats indien Maasvlakte 2 niet wordt aangelegd.

Lood overschrijdt alleen in de variant chemie 100% in 'best case' waterkwaliteit Nieuwe Waterweg en 'worstcase' emissies in 2033 met net iets meer dan 10% de dan verwachte concentratie in de Nieuwe Waterweg, maar deze blijft wel onder de EC-norm van 7,2 µg/l. Alleen in dit scenario zouden daarvoor dan extra emissiebekrepende maatregelen bij chemiebedrijven op Maasvlakte getroffen moeten worden. Dit is echter een weinig realistisch scenario, omdat er vanuit wordt gegaan dat de waterkwaliteit van de Nieuwe Waterweg sterk verbetert zonder dat daarbij de emissies vanaf Maasvlakte 2 ten opzichte van het peiljaar 2004 afnemen.

Effecten 2020

Chemie 100% en Container 100% geven voor de immissietoets dezelfde effectscore (-) voor organotin als de Ruimtelijke Vekening. De kwantitatieve negatieve effecten van Chemie 100% en Container 100% voor organotin zijn echter groter dan bij de overige inrichtingsscenario's. Distributie 100% geeft geen negatieve effectscore (0) voor organotin en een kwantitatief (afgerond) negatief effect van 0,00%.

Voor de KRW-toets betekent het feit dat organotin boven de norm zit (en zonder maatregelen boven de norm blijft), afgezien van de ecologische toestand, dat de Goede Chemische Toestand (GCT) niet wordt bereikt in 2020. Als de GCT niet wordt bereikt,

wordt ook de door de KRW beoogde Goede Toestand (combinatie van GCT en Goede Ecologische Toestand) niet bereikt.

Effecten 2033

Voor organotin geldt voor de immissietoets n het algemeen hetzelfde als hierboven beschreven bij '100% scenario's 2020'. De kwantitatieve negatieve effecten van Chemie 100% en Container 100% voor organotin zijn hier in de meeste gevallen groter dan bij de overige inrichtingsscenario's. Verder geeft Chemie 100% voor lood een concentratietoename van 10,07% volgens de CIW-toets en scoort daarom negatief (-) op deze toets. De emissie van lood in het Chemie 100% inrichtingsscenario levert in 2033 een minimale normoverschrijding in emissiescenario 2a.

Voor de KRW-toets geldt, dat afgezien van de ecologische toestand, het feit dat organotin boven de norm zit en dat de Goede Chemische Toestand (GCT) niet wordt bereikt in 2033. Als de GCT niet wordt bereikt, wordt ook de door de KRW beoogde Goede Toestand (combinatie van GCT en Goede Ecologische Toestand) niet bereikt.

In het geval van scenario 2a zal de concentratie van lood in het Chemie 100% inrichtingsscenario in 2033 met meer dan 10% stijgen. Echter ondanks deze stijging blijft de concentratie lood onder de EC-norm. Dit betekent dat er vanuit de KRW gezien geen achteruitgang van de toestand van het water plaats gaat vinden.

Bij de berekeningen met de maximale emissies door chemiebedrijven komt de concentratie van nikkel bij ongewijzigde vrachten in de Nieuwe Waterweg boven de norm in alle emissiescenario's van Chemie 100%.

Maatregelen

Emissie van lood zal bij de 100% scenario's vooral optreden door chemiebedrijven en de binnenscheepvaart. Mogelijke maatregelen voor de verbetering van de waterkwaliteit zullen vooral gericht zijn op het verminderen van loodemissies door de scheepvaart zoals reeds in paragraaf 5.6 beschreven bij het Meest Milieuvriendelijk Alternatief.

11.1.2 Ecologische waterkwaliteit

De effecten van de 100% scenario's vallen voor het aspect Ecologische waterkwaliteit binnen de bandbreedte van de Ruimtelijke Verkenning.

11.1.3 Beschermd gebied

De effecten van de 100% scenario's vallen voor het aspect Beschermd gebied binnen de bandbreedte van de Ruimtelijke Verkenning.

11.1.4 Waterkwantiteit, riolering en rioolwaterzuivering

Ten aanzien van de waterkwantiteit en de omvang van de lozingen zijn de aspecten infiltratie/waterberging (onder andere percentage open water in het plangebied) en de hoeveelheid verhard oppervlak in het plangebied de belangrijkste factoren. Omdat deze factoren niet of nauwelijks afhankelijk zijn van het type industrie leiden de 100% scenario's niet tot significant andere effecten dan de Ruimtelijke Verkenning. De 100% scenario's leiden dientengevolge niet tot knelpunten ten aanzien van de waterkwantiteit.

De 100% scenario's geven mogelijk aanleiding tot meer of minder vervuiling van vooral de terreinoppervlakken. Hierdoor kan bijvoorbeeld bij het 100% scenario chemie de hoeveelheid afstromend vuil terreinwater toenemen, waardoor bijvoorbeeld aanvullende zuiverende voorzieningen noodzakelijk zijn. Door de voorzieningen aan te passen aan het gebruik van de terreinen, is er echter ook bij de 100% scenario's geen sprake van knelpunten op het gebied van riolering en rioolwaterzuivering (in relatie tot waterkwaliteit).

11.1.5 Thermische waterkwaliteit

Bij realisatie van Maasvlakte 2 volgens de 100% scenario's zullen de effecten en knelpunten overeenkomen met hetgeen gesteld is bij de Ruimtelijke Verkenning. De knelpunten zullen echter bij Chemie 100% nog klemmender zijn. Ook de oplossingsrichtingen komen overeen met de maatregelen die worden getroffen in het Planalternatief, het Meest Milieuvriendelijk Alternatief en het Voorkeursalternatief.

11.2 Maximale emissiewaarden als uitgangspunt voor chemische bedrijven

Voor het bepalen van de effecten van de Ruimtelijke Verkenning zijn voor het aspect Chemische waterkwaliteit gemiddelde emissiewaarden voor chemiebedrijven gehanteerd.

Voor chemie is uitgegaan van de emissiegegevens uit 2002/2003 zoals bekend bij RWS-RIZA en opgenomen in de landelijke Emissieregistratie (ERC). Daartoe zijn de emissies door de sector chemie van alle stoffen waarover gegevens beschikbaar waren meegenomen. Het gaat hier om emissie van alle middelgrote en grote chemiebedrijven, die vallen onder het Milieujaarverslag of onder convenant en die na eigen zuivering direct op oppervlaktewater lozen. Per stof zijn de emissies (in kg per jaar) opgeteld en gedeeld door het aantal bedrijven, voor het jaar 2002 (88 stuks) en 2003 (87 stuks). De zo berekende emissie per stof voor een 'gemiddeld chemisch bedrijf' is gemiddeld over 2002 en 2003⁵¹.

Naast de emissies van een 'gemiddeld chemisch bedrijf' heeft RWS-RIZA als worst case ook een overzicht aangeleverd⁵² met de hoogste piekmissies per bedrijf in 2002 en 2003 (hierna maximale emissies genoemd). Deze maximale emissies zijn meegenomen bij de bepaling van de effecten van Maasvlakte 2 op het oppervlaktewater. In de volgende twee tabellen zijn deze emissiewaarden opgenomen.

⁵¹ Er is gerekend met een gemiddelde samenstelling van chemiebedrijven omdat er geen gegevens beschikbaar zijn gekomen over de werkelijke invulling van Maasvlakte 2.

⁵² 15 maart 2006.

Tabel 11.3a: Kentallen maximale emissies naar water in 2020 en 2033 chemische toestand

Stof	Worst case emissiescenario a: in 2020 en 2033 geen emissiereductie ten opzichte van 2003			Best case emissiescenario b: in 2020 en 2033 50% emissiereductie ten opzichte van 2003		
	Chemie (kg/km ² .jr)	Wegverkeer (g/km ² .jr)	Scheepvaart (g/schip)	Chemie (kg/km ² .jr)	Wegverkeer (g/km ² .jr)	Scheepvaart (g/schip)
MAXIMALE EMISSIES						
1. 1,2-dichloorethaan	960			480		
2. benzeen	7			3,5		
3. cadmium	115	0,025		57,5	0,012	
4. fluorantheen	3			1,5		
5. hexachloorbenzeen	0,05			0,025		
6. hexachloorbutadieen	0,0253			0,01265		
7. hexachloorcyclohexaan	0,001			0,0005		
8. kwik	4			2		
9. lood	1.536	1,48	5,2 ¹⁵	768	0,74	2,6 ¹⁵
10. nikkel	1.065			532,5		
11. organotin	17,8		0,169 (2020) 0,056(2033) ¹⁶	8,9		0,169 (2020) 0,056(2033) ¹⁶
12. PAK (6 van Borneff)	4	0,52	0,0024 ¹⁵	2	0,26	0,0012 ¹⁵
13. tetrachlooretheen	1,77			0,885		
14. tetrachloormethaan	1,9			0,95		
15. trichlooretheen	2,2			1,1		
16. trichloormethaan	369			184,5		

Tabel 11.3b: Kentallen maximale emissies naar water in 2020 en 2033 ecologische toestand

Stof	Worstcase emissiescenario a: in 2020 en 2033 geen emissiereductie ten opzichte van 2003			Best case emissiescenario b: in 2020 en 2033 50% emissiereductie ten opzichte van 2003		
	Chemie (kg/km ² .jr)	Wegverkeer (g/km ² .jr)	Scheepvaart (g/schip)	Chemie (kg/km ² .jr)	Wegverkeer (g/km ² .jr)	Scheepvaart (g/schip)
MAXIMALE EMISSIES						
1. antimoon	33			16,5		
2. arseen	151			75,5		
3. chroom	1258			629		
4. cobalt	8			4		
5. fosfor-totaal	384.000			192.000		
6. koper	663	3,66	0,30	332	1,83	0,15
7. molybdeen	931			466		
8. zink	17986	107	7,1	8984	54	3,6

Kentallen voor maximale emissie door chemie

Uit de beschikbare gegevens in de Emissieregistratie blijkt dat de maximale piekemissies van de van Nederlandse chemiebedrijven een factor 5 tot 100 boven hun gemiddelde emissies liggen. Voor meerdere stoffen resulteren deze maximale emissies bij alle alternatieven met chemiebestemmingen in een zo significante verslechtering van de waterkwaliteit, dat geen van Maasvlakte 2 alternatieven met een chemiebestemming toelaatbaar is.

Over deze maximale emissies kan verder het volgende worden gesteld:

- Dat alle maximale emissies tegelijkertijd zullen plaatsvinden is zeer onwaarschijnlijk en kan daarom als een onrealistisch scenario worden gezien (wat iets anders is dan een worstcase scenario). Met het emissiescenario waarbij de emissie door chemiebedrijven in 2020 en 2033 identiek wordt verondersteld aan de landelijk gemiddelde emissie van 2003 wordt een meer realistisch beeld gegeven van te verwachten worstcase situatie;
- Individuele chemiebedrijven of processen die dergelijke zeer hoge stofbelastingen van oppervlaktewater geven, hebben weinig toekomst zonder toepassing van best beschikbare proces- en zuiveringstechnieken. Deze conclusie geldt niet alleen voor Maasvlakte 2 maar voor alle chemiebedrijven in Nederland en in Europa die lozen op oppervlaktewater;
- Naar verwachting komen op Maasvlakte 2 alleen bedrijven die conform de IPPC richtlijn van de EU gebruik maken van de best beschikbare technieken (Best Available Techniques);
- Risico's van lozingen van zeer hoge vrachten door chemische bedrijven kunnen worden afgedekt in Wvo-vergunningen.

Overzicht berekende situaties voor chemische waterkwaliteit

De combinatie van de beschreven concentratiesituaties met de emissiescenario's voor maximale emissies van chemiebedrijven resulteert in de volgende toetsen die voor het Basis scenario, Container scenario en Chemie scenario zijn uitgevoerd voor de peiljaren 2020 en 2033:

Maximale emissies van chemiebedrijven:

3. Worst case waterkwaliteitsscenario: vrachten Nieuwe Waterweg gelijk aan 2004:
 - a. Worst case emissiescenario in 2020 en 2033 geen emissiereductie ten opzichte van 2003;
 - b. Best case emissiescenario: in 2020 en 2033 50% emissiereductie ten opzichte van 2003.
4. Best case waterkwaliteitsscenario: vrachten Nieuwe Waterweg gereduceerd met 25% in 2020 en 50% in 2033 ten opzichte van 2004:
 - a. Worst case emissiescenario in 2020 en 2033 geen emissiereductie ten opzichte van 2003;
 - b. Best case emissiescenario: in 2020 en 2033 50% emissiereductie ten opzichte van 2003.

Indien wordt uitgegaan van maximale emissies door de chemiesector dat blijkt uit de tabellen 11.4a en b en 11.5a en b dat in het chemie inrichtingsscenario van tien stoffen die de chemische toestand mede bepalen (dichloorethaan, benzeen, cadmium, fluorantheen, kwik, lood, nikkel, organotin trichlooretheen en trichloormethaan) de CIW-toetswaarden worden overschreden in alle vier emissiescenario's. Voor de stoffen die de ecologische toestand bepalen worden de toetswaarden overschreden voor chroom in drie emissiescenario's in 2033, voor fosfor in alle vier scenario's in 2020 en 2033, voor molybdeen in scenario 2a in 2033 en voor zink in twee scenario's (1a en 2a) in 2020 en in alle vier scenario's in 2033.

Tabel 11.4a: Resultaten met maximale emissiewaarden chemie voor de chemische toestand

Variant	2020		2033	
	Prioritair gevaarlijk	Prioritair	Prioritair gevaarlijk	Prioritair
Worstcase vrachten Nieuwe Waterweg (vrachten als in 2003)				
Worstcase emissies chemie en verkeer (vrachten als in 2003)				
Autonome ontwikkeling	2 ^a		2 ^a	
Container scenario	3 ^{a,b}		3 ^{a,b}	1 ^g
Chemie scenario	4 ^{a,b,c}	4 ^{d,e,f,g}	4 ^{a,b,c}	4 ^{d,e,f,g}
Basis scenario	2 ^{a,b}	2 ^{d,f}	4 ^{a,b,c}	4 ^{d,e,f,g}
Best case emissies chemie en verkeer (50% reductie t.o.v. 2003)				
Autonome ontwikkeling	2 ^a		2 ^a	
Container scenario	3 ^{a,b}		3 ^{a,b}	
Chemie scenario	3 ^{a,b}	2 ^{d,f}	4 ^{a,b,c}	4 ^{d,e,f,g}
Basis scenario	2 ^{a,b}	2 ^{d,f}	3 ^{a,b}	2 ^{d,f}
Best case vrachten Nieuwe Waterweg (25% reductie in 2020 en 50% reductie in 2033 t.o.v. 2003)				
Worstcase emissies chemie en verkeer (vrachten als in 2003)				
Autonome ontwikkeling	1 ^a		1 ^a	
Container scenario	2 ^{a,b}	1 ^g	2 ^{a,b}	2 ^{d,f}
Chemie scenario	3 ^{a,b,c}	3 ^{d,e,f}	3 ^{a,b,c}	6 ^{d,e,f,g,h,i}
Basis scenario	3 ^{a,b,c}	3 ^{d,e,f}	3 ^{a,b,c}	3 ^{d,e,f}
Best case emissies chemie en verkeer (50% reductie t.o.v. 2003)				
Autonome ontwikkeling	1 ^a		1 ^a	
Container scenario	2 ^{a,b}		2 ^{a,b}	1 ^g
Chemie scenario	2 ^{a,b}	2 ^{d,f}	3 ^{a,b,c}	3 ^{d,e,f}
Basis scenario	2 ^{a,b}	2 ^{d,f}	3 ^{a,b,c}	3 ^{d,e,f}

- c. organotin d. 1,2 dichloorethaan h. fluorantheen
 e. kwik i. benzeen
 d. trichloormethaan f. lood j. trichlooretheen
 e. cadmium g. nikkel

Tabel 11.4b: Resultaten met maximale emissiewaarden chemie voor de ecologische toestand

Variant	2020	2033
	Overige stoffen	Overige stoffen
Worstcase vrachten Nieuwe Waterweg (vrachten als in 2003)		
Worstcase emissies chemie en verkeer (vrachten als in 2003)		
Autonome ontwikkeling	2 ^{k,n}	2 ^{k,n}
Container scenario	2 ^{k,n}	2 ^{k,n}
Chemie scenario	2 ^{k,n}	3 ^{k,l,n}
Basis scenario	2 ^{k,n}	2 ^{k,n}
Best case emissies chemie en verkeer (50% reductie t.o.v. 2003)		
Autonome ontwikkeling	2 ^{k,n}	2 ^{k,n}
Container scenario	2 ^{k,n}	2 ^{k,n}
Chemie scenario	2 ^{k,n}	2 ^{k,n}
Basis scenario	2 ^{k,n}	2 ^{k,n}
Best case vrachten Nieuwe Waterweg (25% reductie in 2020 en 50% reductie in 2033 t.o.v. 2003)		
Worstcase emissies chemie en verkeer (vrachten als in 2003)		
Autonome ontwikkeling		
Container scenario		

Variant	2020		2033	
	Overige stoffen		Overige stoffen	
Chemie scenario	1 ^k		3 ^{k,l,m}	
Basis scenario			1 ^k	
Best case emissies chemie en verkeer (50% reductie t.o.v. 2003)				
Autonome ontwikkeling				
Container scenario				
Chemie scenario			2 ^{k,l}	
Basis scenario				

k. fosfor-totaal l. zink m. chroom n. koper o. molybdeen

Tabel 11.5a: Resultaten voor alle inrichtingsscenario's bij maximale emissies chemie in 2020 en 2033. Deel chemische toestand

Inrichtings-scenario	1,2-dichloor-ethaan		ben-zeen	cadmium		Fluor-antheen		kwik		lood		nikkel		organotin		tri-chloor-ethen	trichloor-methaan	
	2020	2033		2020	2033	2020	2033	2020	2033	2020	2033	2020	2033	2020	2033		2020	2033
1. Worstcase waterkwaliteitsscenario: vrachten Nieuwe Waterweg als in 2004																		
1a. Worstcase emissiescenario: emissievrachten als in 2003																		
Container scenario	7	9	1	2	3	1	1	2	3	10	13	1	1	96	113	0	21	26
Chemie scenario	40	86	6	11	24	4	9	12	25	46	97	3	7	468	986	2	114	244
Basis scenario	30	38	3	8	11	3	4	9	11	35	45	2	3	352	446	1	86	109
1b. Best case emissiescenario: 50% reductie van emissievracht 2003																		
Container scenario	4	5	0	1	1	0	0	1	1	5	7	0	0	55	61	0	10	13
Chemie scenario	20	43	3	6	12	2	5	6	13	23	49	2	4	238	496	1	57	122
Basis scenario	15	19	1	4	5	2	2	4	6	17	23	1	2	180	227	1	43	54
2. Best case waterkwaliteitsscenario: 25% reductie in 2020 en 50% reductie in 2033 van vrachten Nieuwe Waterweg in 2004																		
2a. Worstcase emissiescenario: emissievrachten als in 2003																		
Container scenario	10	18	1	3	5	1	2	3	5	13	26	1	2	96	113	1	28	52
Chemie scenario	54	172	12	15	47	6	19	16	51	61	194	4	14	468	986	5	152	488
Basis scenario	40	77	5	11	21	4	8	12	23	46	91	3	6	352	446	2	114	218
2b. Best case emissiescenario: 50% reductie emissievracht in 2003																		
Container scenario	5	9	1	1	3	1	1	1	3	7	13	0	1	55	61	0	14	26
Chemie scenario	27	86	6	7	24	3	9	8	25	31	97	2	7	238	496	2	76	244
Basis scenario	20	38	3	6	11	2	4	6	11	23	45	2	3	180	227	1	57	109

Tabel 11.5b: Resultaten voor alle inrichtingsscenario's bij maximale emissies chemie in 2020 en 2033. Deel ecologische toestand

Inrichtingsscenario	chrom	fosfor- totaal		molyb- deen	zink	
	2033	2020	2033	2033	2020	2033
1. Worstcase waterkwaliteitsscenario: vrachten Nieuwe Waterweg als in 2004						
1a. Worstcase emissiescenario: emissievrachten als in 2003						
Container scenario	1	2	3	0	1	1
Chemie scenario	6	13	28	3	5	11
Basis scenario	3	10	13	2	4	5
1b. Best case emissiescenario: 50% reductie van emissievracht 2003						
Container scenario	0	1	1	0	0	1
Chemie scenario	3	7	14	2	3	6
Basis scenario	1	5	6	1	2	2
2. Best case waterkwaliteitsscenario: 25% reductie in 2020 en 50% reductie in 2033 van vrachten Nieuwe Waterweg in 2004						
2a. Worstcase emissiescenario: emissievrachten als in 2003						
Container scenario	1	2	5	1	1	2
Chemie scenario	12	13	43	7	7	22
Basis scenario	5	10	19	3	5	10
2b. Best case emissiescenario: 50% reductie emissievracht in 2003						
Container scenario	1	1	2	0	1	1
Chemie scenario	6	7	21	3	3	11
Basis scenario	3	5	10	2	3	5

Conclusie

Uit de toetsresultaten bij gemiddelde emissies door de chemiesector werd als conclusie getrokken dat de waterkwaliteit van de Nieuwe Waterweg in 2020 en 2033 niet of nauwelijks wordt beïnvloed door de voorgenomen bestemmingen in de inrichtingsscenario's van Maasvlakte 2.

Bij berekening volgens maximale emissies blijkt dat 1,2-dichloorethaan, benzeen, cadmium, fluorantheen, kwik, lood, nikkel, organotin en trichloormethaan in één of meerdere inrichtingsscenario's boven de toetswaarde ligt. Deze resultaten zijn weergegeven in voorgaande tabellen.

Normoverschrijding bij maximale emissies vanuit chemie kan worden voorkomen door lozingen van de hiervoor aangegeven probleemstoffen bij individuele chemiebedrijven via Wvo-vergunning te beperken.

12 LEEMTEN IN KENNIS & INFORMATIE EN MONITORING & EVALUATIE

12.1 Inleiding

In de voorgaande hoofdstukken zijn de effecten van de alternatieven beschreven. Hoewel dit onderzoek zo volledig en zo goed als mogelijk heeft plaatsgevonden, is de effectbeschrijving per definitie omgeven met een zekere mate van onzekerheid. Dit heeft vooral te maken met de lange termijn waarvoor de effecten zijn bepaald, namelijk tot 2033. De onzekere factoren die van groot belang zijn voor de milieueffecten maken onderdeel uit van het Monitoring- en evaluatieprogramma. Naast deze onzekerheden zijn er ook bepaalde leemten in kennis. Deze zijn in dit hoofdstuk beschreven waarbij is aangegeven in hoeverre deze leemten invloed hebben op het te nemen besluit.

12.2 Leemten in kennis en informatie

De huidige situatie, de autonome ontwikkelingen en de effecten van de verschillende alternatieven zijn zo volledig mogelijk beschreven in deze bijlage. Gelet op de aard, omvang, reikwijdte, diepgang en vooral de planperiode van Maasvlakte 2 kunnen toch nog een aantal kennisleemten worden onderscheiden. Die kennisleemten kunnen worden veroorzaakt door het geheel of gedeeltelijk ontbreken van informatie over bronnen, referentiegegevens of effectvoorspellingsmethoden, en door de aannames die bij het onderzoek zijn gedaan. Dit impliceert dat de voorspelde effecten ook een bepaalde onzekerheidsmarge kennen. Door middel van verschillende gevoeligheidsanalyses zijn de gevolgen van deze onzekerheden al zoveel mogelijk ondervangen.

De leemten in kennis zijn gecategoriseerd per thema:

- chemische waterkwaliteit;
- ecologische waterkwaliteit;
- beschermde gebieden;
- waterkwantiteit en riolering;
- thermische waterkwaliteit.

Per leemte in kennis zal worden aangegeven:

- a. wat de mogelijke oorzaak is (indien bekend);
- b. een oordeel over de wenselijkheid tot nader onderzoek;
- c. een mogelijk programma voorstel om de leemte in kennis op te lossen.

12.3 Chemische waterkwaliteit

Voor het thema Chemische waterkwaliteit zijn drie leemten in kennis gesignaleerd:

1. Van de prioritaire stoffen dichloormethaan en trichloorbenzeen zijn geen waterkwaliteitsgegevens bekend (dus geen toetsing mogelijk);
 - a. De oorzaak van deze leemte in kennis is dat deze stoffen niet standaard worden gemeten op meetpunt Maassluis.
 - b. Voor een goede bepaling of de chemische doelen van de KRW worden gehaald zijn metingen van deze stoffen noodzakelijk.

- c. Het voorstel is om de meting van deze stoffen in het reguliere meetprogramma op te nemen. Verstandig is om hiermee te wachten tot een definitieve lijst van prioritaire stoffen en hun KRW-normen zijn vastgesteld.
2. Van de prioritaire stoffen benzo(a)pyreen, benzo(k)fluorantheen, naftaleen, nonyl- en octylfenolen zijn geen gegevens over emissies door chemiesector bekend. Deze stoffen zullen volgens de chemiebrancheorganisatie VNCI in de toekomst naar verwachting wel geloosd (blijven) worden;
 - a. Er zijn geen nog emissiegegevens opgenomen in landelijke Emissieregistratie.
 - b. Voor een goede bepaling of de chemische doelen van de KRW worden gehaald zijn metingen van deze stoffen gewenst.
 - c. Gezien het belang voor het opstellen van MER voor dit soort projecten is het wenselijk om emissiegegevens van deze stoffen door chemiesector in Emissiemonitor op te nemen.
 3. Er is voor veel stoffen alleen getoetst aan concept normen voor de waterkwaliteit.
 - a. De oorzaak hiervan is dat de huidige waterkwaliteitsnormen voor de overige, niet prioritaire en niet lijst-I stoffen nog niet KRW-conform zijn en naar verwachting in 2007 worden aangepast.
 - b. Voor het uitvoeren van een KRW-toets is het van belang dat de normen zijn vastgesteld.
 - c. Niet van toepassing.

12.4 Ecologische waterkwaliteit

Voor het thema Ecologische waterkwaliteit zijn 2 leemten in kennis gesignaleerd:

1. De ecologische doelen voor het Waterlichaam Havengebied ontbreken zijn nog niet afgeleid en vastgesteld.
 - a. RWS-ZH is verantwoordelijk voor het opstellen van de ecologische doelen in het waterlichaam Havengebied. Dit proces is gaande. Pas eind 2009 zullen de ecologische doelen worden vastgesteld in het stroomgebiedbeheersplan van het Rijnstroomgebied.
 - b. Voor de inschatting of de aanleg en het gebruik van Maasvlakte 2 het behalen van de ecologische in het havengebied in gevaar brengen, zijn vastgestelde ecologische doelen niet noodzakelijk.
 - c. Niet van toepassing.
2. De huidige ecologische kwaliteit in het waterlichaam Havengebied en in het waterlichaam Hollandse Kust zijn slecht bekend.
 - a. Er zijn weinig monitoringsgegevens aanwezig.
 - b. Voor de inschatting of de aanleg en het gebruik van Maasvlakte 2 het behalen van de ecologische doelen in het waterlichaam Havengebied in gevaar brengen, is kennis over de huidige situatie wel gewenst, maar niet noodzakelijk. Het verzamelen van deze data zou ook veel te lang duren.
 - c. Het opstarten van een KRW-relevant ecologische monitoringssysteem door RWS.

12.5 Beschermde gebieden

Voor het thema Beschermde gebieden zijn geen leemten in kennis gesignaleerd. Wel is het zo dat er gebruikt gemaakt is van concept instandhoudingdoelstellingen van de VHR-gebieden. De vaststelling van deze doelstellingen wordt in 2006 en 2007 verwacht. Indien deze doelstellingen nog wijzigen, is het mogelijk dat dit tot meer of minder maatregelen kan leiden.

Voor de Natura 2000 worden de komende beheerplannen opgesteld. De bevindingen uit MER Aanleg zouden daar in moeten worden overgenomen zonder alles opnieuw te hoeven uit te zoeken of aan te tonen.

12.6 Waterkwantiteit en riolering

Voor het thema Waterkwaliteit en riolering is 1 leemte in kennis gesignaleerd: Deze leemten in kennis hebben betrekking op de kwantificering van maatregelen die in het MMA worden voorgesteld.

1. Van welke oppervlakten (per alternatief) kan het water direct gebruikt worden (schoon hemelwater) ten behoeve van de realisatie van de gewenste natuurdoeltypen en van welke oppervlakten dient het hemelwater eerst gezuiverd te worden? Hiermee kan bepaald worden wat de hoeveelheid water is dat voor natuurontwikkeling gebruikt kan worden.
 - a. Het bepalen van de oppervlaktes kan gebeuren nadat de inrichting van Maasvlakte 2 nader bekend is.
 - b. Niet nodig voor het MER.
 - c. Niet van toepassing.

12.7 Thermische waterkwaliteit

Voor het thema Thermische waterkwaliteit zijn 4 leemten in kennis gesignaleerd:

1. De nieuwe CIW-beoordelingsystematiek voor koelwaterlozingen is in 2005 van kracht geworden. De consequenties van deze systematiek voor grote havenbekkens met getijdewerking zijn op dit moment nog onvoldoende bekend.
 - a. De oorzaak hiervan ligt in het feit dat er nog weinig ervaring met de toepassing van deze beoordelingsystematiek in concrete situaties, zodat er ten aanzien van de wijze waarop de beoordelingsystematiek moet worden geïnterpreteerd nog een leemte in kennis bestaat.
 - b. Deze leemte in kennis is niet van direct belang voor de besluitvorming over vergunningverlening voor de aanleg van Maasvlakte 2, omdat ten aanzien van de bestaande lozingen van koelwater geen knelpunten worden verwacht (de CIW-richtlijnen houden een zekere verruiming in van het koelwaterlozingbeleid). Bij de besluitvorming over de vergunningverlening voor op de huidige Maasvlakte en 2 te situeren energiecentrales en chemische bedrijven zal deze leemte in kennis echter wel een rol spelen.
 - c. Niet van toepassing.
2. De te verwachten watertemperaturen in de diverse havenbekkens van de huidige Maasvlakte en 2 zijn nog niet nauwkeurig bekend.

- a. De oorzaak hiervan is dat de door het WL uitgevoerde koelwaterberekeningen zijn gebaseerd op enigszins afwijkende koelwaterlozingen. Op basis van de door WL uitgevoerde berekeningen is vervolgens een inschatting gemaakt van de te verwachten watertemperaturen voor de diverse scenario's voor de realisatie van energiecentrales en chemische bedrijvigheid.
 - b. Hoewel de werkelijke watertemperaturen dus nog enigszins kunnen afwijken van de aangegeven verwachtingen, is het wel mogelijk op basis van de uitgevoerde berekeningen aan te geven, waar en wanneer knelpunten te verwachten zijn.
 - c. De definitieve besluitvorming over de diverse activiteiten met koelwaterlozing dient plaats te vinden op basis van berekeningen met nader gedefinieerde uitgangspunten.
3. Ten aanzien van de hydraulische maatregelen die kunnen worden genomen ter beperking van de optredende knelpunten in de koelwatersituatie, bestaat er een leemte in kennis ten aanzien van de effecten van deze verbeteringsmaatregelen. Vooral ten aanzien van de mogelijke verbetering die bereikt kan worden middels een spuivoorziening vanuit de havenbekkens rechtstreeks naar de Noordzee is er behoefte aan aanvullende informatie. Hetzelfde geldt voor de middels toepassing van koeltorens bereikbare verbetering.
 - a. De spuivoorziening is een optie die specifiek voor Maasvlakte 2 aangelegd zou kunnen gaan worden. Voor het bepalen van de effecten hiervan en de consequenties voor de veiligheid zijn nog geen of onvoldoende gegevens beschikbaar.
 - b. Daarbij moet worden opgemerkt, dat deze leemten niet direct van belang zijn ten aanzien van de vergunningenprocedure voor de aanleg van Maasvlakte 2, maar wel een beperking kunnen vormen bij een goede besluitvorming bij de toekomstige vergunningenprocedures betreffende koelwaterlozingen.
 - c. Niet van toepassing.
 4. Er bestaat een leemte in kennis ten aanzien van de mogelijkheden voor de benutting van restwarmte. Daarbij moet worden opgemerkt, dat benutting van restwarmte slechts een deeloplossing kan zijn voor de gesignaleerde knelpunten in de koelwaterbehoefte. De afzetmogelijkheden voor restwarmte zijn in het algemeen juist beperkt in de zomerperiode, als de knelpunten in de koelwatersituatie het grootst zijn.
 5. De gemiddelde temperatuur van het water in de havenbekkens zal tussen de 3 en 4°C stijgen als gevolg van koelwaterlozingen. Het is niet bekend wat voor effect dit op de aanwezigheid van exoten (planten en dieren) heeft die met de schepen de haven van Maasvlakte 2 binnenkomen. Door middel van een ecologische monitoring kan het effect van temperatuurstijgingen op de aanwezigheid van exoten worden bepaald.

Gevolgen voor de besluitvorming

In het voorgaande zijn de onzekerheden en leemten in kennis en informatie beschreven. Uit deze beschrijving blijkt dat er geen essentiële leemten in kennis zijn. Er zijn wel onzekerheden die vooral te maken hebben met de lange termijn waarvoor de effecten zijn bepaald. In de alternatieven is daarmee rekening gehouden door uit te gaan van worst case aannamen. Het MER bevat daarmee voldoende informatie om het milieubelang volwaardig mee te wegen in de besluitvorming.

12.8 Monitoring en evaluatie

Conform de Wet milieubeheer moet het bevoegd gezag bij het te nemen besluit een evaluatieprogramma opstellen. Het evaluatieprogramma beschrijft op welke wijze en over welke periode evaluatieonderzoek zal worden verricht. In deze paragraaf is aangegeven hoe een MER-evaluatie of een monitoring en evaluatieprogramma kan worden ingevuld voor het Thema Water.

Een MER-evaluatie betreft een vorm van ex-post evaluatie en kan een correctiefunctie, een kennis- of leerfunctie en/of een communicatiefunctie hebben. Voorspelde effecten kunnen met de daadwerkelijk optredende effecten worden vergeleken. Op basis hiervan kan het bevoegd gezag besluiten om zo nodig aanvullende mitigerende maatregelen te treffen of bepaalde maatregelen juist niet uit te voeren.

Een Monitoring en evaluatieprogramma (MEP) gaat een stap verder dan de MER-evaluatie. Het MEP kan worden uitgebreid met de resultaten van lopende monitoringprogramma's zoals die bij verschillende instanties worden uitgevoerd (luchtkwaliteit, geluid, verkeer en vervoer). Het MEP kan ook meer specifieke informatie bevatten over o.a. marktontwikkelingen te vestigen industrie, ontwikkelingen op de huidige Maasvlakte en in het bestaande havengebied. De aanzet die in deze paragraaf wordt gegeven, sluit met name aan op de aard van een MER-evaluatie.

De volgende ontwikkelingen worden voorgesteld om op te nemen in het MEP:

- van een vrij grote groep stoffen, waaronder ook prioritaire stoffen, zijn geen waterkwaliteitsgegevens bekend en is dus ook geen toetsing mogelijk;
- het bepalen van de effecten op de waterlichamen 'Havengebied' en 'Hollandse Kust' is slechts in beperkte mate mogelijk doordat de ecologische doelen voor deze waterlichamen nog niet zijn afgeleid en doordat de huidige ecologische kwaliteit van deze waterlichamen niet goed bekend zijn;
- de nieuwe CIW-beoordelingssystematiek voor koelwaterlozingen is in 2005 van kracht geworden. De consequenties van deze systematiek zijn op dit moment nog onvoldoende bekend;
- het effect van de lozing van ballastwater en van de temperatuurstijging op de aanwezigheid van exoten is niet te voorspellen, maar zal via monitoring worden gevolgd.

Annex 1 Referentielijst

1. Ministerie van Verkeer en Waterstat, Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselveiligheid en Ministerie van Economische Zaken. Planologische Kernbeslissing Project Mainportontwikkeling Rotterdam, deel 4. Den Haag, december 2006
2. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat. CIW beoordelingssystematiek warmtelozingen, 21 juni 2005
3. Commissie Integraal Waterbeheer. Emissie-immissie; prioritering van bronnen en de immissietoets, juni 2000
4. Richtlijn 2000/60/EG van het Europees Parlement en de Raad van 23 oktober 2000 tot vaststelling van een kader voor communautaire maatregelen betreffende het waterbeleid (Pb. 2000, nr. L 327)
5. Beschikking nr. 2455/2001/EG van het Europees Parlement en de Raad, Pb EG, L331, 15 december 2001
6. Europese Commissie. Directive of the European Parliament and of the Council on environmental quality standards in the field of water policy and amending Directive 2000/60/EC, 17 juli 2006
7. European Commission. Non-paper, draft for consultation, version 2. 7, juni 2004
8. Dochterrichtlijnen van richtlijn 76/464: de richtlijn kwiklozingen (82/176), de richtlijn cadmiumlozingen (83/513), de kwikrichtlijn (84/156), de richtlijn hexachloorcyclohexaanlozingen (84/491) en de richtlijn lozing van gevaarlijke stoffen (86/280)
9. Memorie van Toelichting bij Implementatiewet EG Kaderrichtlijn Water, TK 2002 2003, 28 808.
10. Ministerie van Verkeer en Waterstaat. Regeling milieukwaliteitseisen gevaarlijke stoffen oppervlaktewateren, Den Haag 10 december 2004
11. Provinsje Fryslân. Wet Hygiëne en Veiligheid Badinrichtingen en Zwemgelegenheden, rapportage 2004, 23 januari 2005
12. Commissie Integraal Waterbeheer. Normen voor het Waterbeheer, achtergronddocument NW4, mei 2000
13. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselveiligheid en Ministerie van Economische Zaken. Strategische Milieubeoordeling bij Deel 3 PKB PMR (2006). Den Haag, juni 2006
14. Ministerie van Verkeer en Waterstaat-Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling. Werkdocument Uitloging van zeeschepen in havens. Documentnr. 2001.088X, januari 2002
15. Inspectie Verkeer en Waterstaat. Rapport Emissies van bilgewater en schroefasvet, 2005

16. Rijkswaterstaat-Rijksinstituut voor Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling. Wagemaker, F en H. Oterdoom, Notitie te hanteren chemische doelstellingen in verkenning van maatregelen, versie 3, 6 februari 2006
17. College voor de Toelating van Bestrijdingsmiddelen. <http://www.ctb-wageningen.nl/>
18. Europese Richtlijn 96/61/EG van de Raad van 24 september 1996 inzake geïntegreerde preventie en bestrijding van verontreiniging (Directive 96/61/EG concerning integrated pollution prevention and control: IPPC)
19. STOWA. Referenties en concept-maatlatten voor Overgangs- en kustwateren voor de Kaderrichtlijn Water. STOWA-rapport 2004-44, 2004
20. Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland. Ontwerp beleidsplan Groen, Water en Milieu 2006-2010, 17 januari 2006
21. Ministeries van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Landbouw, Natuurbeheer en Voedselveiligheid, Verkeer en Waterstaat en Economische Zaken. Nota Ruimte, Ruimte voor ontwikkeling. hoofdstuk 3, pagina 116. Den Haag, april 2004
22. Karakterisering deelstroomgebied Rijn-West, RBO Rijn-West, 1 december 2004
Karakterisering deelstroomgebied Maas, RBO Maas, maart 2005
23. Ministeries van Verkeer en Waterstaat, Landbouw, Natuurbeheer en Voedselveiligheid, Economische Zaken en Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer. Integraal beheersplan Noordzee 2015, IDON. Den Haag, juli 2005
24. Directive of the European parliament and of the council establishing a Framework for Community Action in the field of Marine Environmental Policy (Marine Strategy Directive). Brussel, 24 October 2005
25. Gemeentelijk Havenbedrijf Rotterdam, Port of Rotterdam. Waterplan Rotterdam, Riolerings Westelijk Havengebied. Rotterdam, 31 maart 2003
26. Havenbedrijf Rotterdam. Verslag van overleg Riolerings in Hydrologisch InformatieCentrum. Rotterdam, 21 september 2005
27. WL|Delft Hydraulics. Effect van Cumulatieve Warmtelozingen in de huidige Maasvlakte en Maasvlakte-2 havengebied, januari 2006
28. Warmtelozingen in het Maasvlakte-2 gebied. Aanvullende model berekeningen voor de verlaging van de temperatuur in de haven
29. Ministerie van Verkeer en Waterstaat. Vierde Nota Waterhuishouding, Den Haag, 1998
30. Ministerie van Verkeer en Waterstaat-Rijksinstituut voor Kust en Zee. Effecten lozingen uitbreidingen van de Maasvlakte op de waterkwaliteit in de kustzone, concept rapport, september 1998
31. Richtlijn 2002/62/EG aangaande het op de markt brengen en het gebruik van bepaalde gevaarlijke stoffen en preparaten (organische tinverbindingen)

32. Milieu en Natuur Planbureau. Welke ruimte biedt de Kaderrichtlijn Water. Een quick scan. MNP rapportnummer 500072001, 2006
33. Janssen, G. en Mulder, S. Zonation of macro fauna across sandy beaches and surf zones along the Dutch coast. *Oceanologia* 47: 265-282, 2005
34. Ministerie van Verkeer en Waterstaat-Rijksinstituut voor Kust en Zee. De visstand in het Rotterdamse havengebied en mogelijke effecten van koelwaterlozingen. RIKZ rapport RIKZ/2000.053, 2000
35. Ministerie van Verkeer en Waterstaat-Rijksinstituut voor Kust en Zee. Kuijper, E.V.L. Maasvlakte 2: de beïnvloeding van water- en zoutbeweging langs de Nederlandse kust. Rapport RIKZ-97.010. 1997
36. Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer. Passende beoordeling derde nota Waddenzee. Den Haag, 2005
37. Steijn, R.C.. Invloed van de vormgeving van Maasvlakte-2 op de grootschalige morfodynamica van de Nederlandse kust in de conditie met het ECOALT lozingsregime voor de Haringvlietsluizen. Deel V: supplement, H 3059, Waterloopkundig Laboratorium, 1996
38. Ministerie van Verkeer en Waterstaat-Rijksinstituut voor Kust en Zee. Het Waddenzeegebied in perspectief, Passende Beoordeling Waddenzeegebied in het kader van de PKB van het Project Mainportontwikkeling Rotterdam: Maasvlakte 2. Den Haag, 6 december 2005
39. WL|Delft Hydraulics, RIVO, Royal Haskoning. Effecten van Maasvlakte 2 op de Waddenzee en Noordzee kustzone, Spoor 1 Gedetailleerd Modellenonderzoek (samenvatting). Delft, 18 november 2005
40. Provincie Zuid-Holland. Hygiëne en veiligheid in badinrichtingen en zwemgelegenheden, jaarverslag 2004, juni 2005
41. Rijkswaterstaat Noordzee. Onderzoek zwemwaterkwaliteit 2004, Mogelijke bronnen van fecale verontreiniging langs de Nederlandse kust, juli 2005
42. Selectie potentiële probleemstoffen voor de Noordzee, Stand van zaken & analyse, Ministerie van Verkeer en Waterstaat – RIKZ, maart 2001
43. Ministerie van Verkeer en Waterstaat-Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling, Remi Laane, Wim Hegeman. Bodem Nederlandse kust schoner! Ten behoeve van trends in Water, 16 augustus 2005
44. Van der Molen. Referentiebeschrijvingen en concept-maatlatten voor overgangs- en kustwateren, 2004
45. Ministerie van Economische Zaken. Structuurschema Energievoorziening-2 (SEV-2).

46. WL|Delft Hydraulics. Koelwaterlozingen vanaf Maasvlakte-1 en Maasvlakte-2 op de Noordzee. Delft, maart 2006
47. Royal Haskoning. Onderzoek naar de koelwaterproblematiek van de Maasvlaktecentrale, december 2005
48. WL|Delft hydraulics. Temperatuurontwikkeling in een tijdelijk binnenmeer in Maasvlakte 2 en mogelijke implicaties van regelgeving. Delft, december 2004
49. Regionaal Bestuurlijk Overleg Rijn-Noord. Rapportage Kaderrichtlijn Water Rijn-Noord, 2004 Karakterisering deelstroomgebied, 13 oktober 2004
50. 2002/0254 (COD), C6-0373/2005, PE-CONS 3659/05. Brussel, 30 november 2005
51. Van Rijswijk e.a., STOWA. EG recht en de praktijk van het waterbeheer', pagina 344. 2003
52. Reactie Helpdesk Water KRW naar aanleiding van gestelde vragen
53. Ministerie van Verkeer en Waterstaat-Rijksinstituut voor Kust en Zee. Leve(n)de Noordrand. Pragmatische toekomstvisie voor het ecologische herstel van het estuarium van het Rotterdamse havengebied. RIKZ rapport 2002.032. 2002
54. Ministerie van Verkeer en Waterstaat - Rijksinstituut voor Kust en Zee. Selectie potentiële probleemstoffen voor de Noordzee, Stand van zaken & analyse, maart 2001

Annex 2

Verklarende woordenlijst

AFS	-	Anti Fouling Systems
AO	-	Autonome Ontwikkeling
AWZI	-	Afvalwaterzuiveringsinstallatie
B(a)P	-	Benzo(a)pyreen
BBT	-	Best beschikbare technieken
BSC	-	Bedrijven Service Centrum
Cd	-	Cadmium
CDB	-	Convention on Biological Diversity
CIW	-	Commissie Integraal Waterbeheer
Cu	-	Koper
CZV	-	Chemische Zuurstof Verbruik
EC-norm	-	Norm Europese Commissie betreffende prioritare stoffen (17 juli 2006)
EEC	-	Europese Economisch Commissie
EG	-	Europese Gemeenschap
EHS	-	Ecologische Hoofdstructuur
EOCL	-	Extraheerbare organochloorverbindingen
ERC	-	Collectieve Emissieregistratie
EU	-	Europose Unie
EZ	-	Ministerie van Economische Zaken
FHI	-	Fraunhofer Instituut
GCT	-	Goede Chemische Toestand
GET	-	Goede Ecologische Toestand
GEP	-	Goed Ecologisch Potentieel
HA	-	Huishoudelijk afvalwater
Hg	-	Kwik
HbR	-	Havenbedrijf Rotterdam
IMO	-	International Maritime Organisation
IPPC	-	Integrated Pollution Prevention Control
KRW	-	(Europese) Kaderrichtlijn Water
LBOW	-	Landelijke Bestuurlijk Overleg Water
LNG	-	Liquid Natural Gass
LNV	-	Ministerie van Landbouw, Natuur en Visserij
MAK	-	monocyclische aromatische koolwaterstoffen
MEP	-	Maximaal Ecologisch Potentieel
MMA	-	Meest Milieuvriendelijk Alternatief
MVC	-	Maasvlaktecentrale
NW4	-	Vierde Nota Waterhuishouding
MTR	-	Maximaal Toelaatbaar Risico
MW	-	Megawatt
NBW	-	Nationaal Bestuursakkoord water
NP	-	Non-paper norm
PA	-	Planalternatief
PAK	-	Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen
PKB	-	Planologische Kernbeslissing
PMR	-	Project Mainportontwikkeling Rotterdam
Pb	-	Lood
PW	-	Proces Water
RBO	-	Regionaal Bestuurlijk Overleg
RIKZ	-	Rijksinstituut voor Kust en Zee
RSC	-	Regionaal Service Centra

RV	-	Ruimtelijke Verkenning
RWZI	-	Rioolwaterzuiveringsinrichting
SEV	-	Structuurplan Elektriciteitsvoorziening
SMB	-	Strategische Milieubeoordeling
SW	-	Schoon water
TB	-	Thermische Belasting (scenario)
TBT	-	Tributyltinverbindingen
TK	-	Tweede Kamer
V&W	-	(of VenW) Ministerie van Verkeer en Waterstaat
VKA	-	Voorkeursalternatief
VHR	-	Vogel- en Habitat Richtlijn (gebieden)
VNCI	-	Vereniging van de Nederlandse Chemische Industrie
VR	-	Verwaarloosbaar Risico
VROM	-	Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu
Whvbz	-	Wet Hygiëne en Veiligheid, Badinrichting en Zwemwatergelegenheden
WKC	-	Warmtekrachtcentrale
WL	-	Waterloopkundig Laboratorium
WM	-	Wet op het Milieubeheer
WRO	-	Wet op de Ruimtelijke Ordening
Wvo	-	Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren
ZGET	-	Zeer goede ecologische toestand
Zn	-	Zink

Annex 3

Lijst van beschouwde chemische stoffen

Lijst van beschouwde chemische stoffen

Nr.	STOFNAAM	CATEGORIE	Nr.	STOFNAAM	CATEGORIE
1	Alachloor	KRW-prioritair	96	2-Chloor-p-toluïdine	Overige stof
2	Antraceen	KRW-prioritair	97	Chloortoluïdinen (andere dan 2-Chloor-p-toluïdine)	Overige stof
3	Atrazine	KRW-prioritair	98	Cumafos	Overige stof
4	Benzeen	KRW-prioritair	99	Cyaanuurzuurchloride (2,4,6-trichloor-1,3,5-triazine)	Overige stof
5	Penta gebromeerde difenylether (BDE)	KRW-prioritair	100	2,4-D (en zouten en esters van 2,4-D)	Overige stof
6	C10-13 - chlooralkanen	KRW-prioritair	101	Demeton	Overige stof
7	Chloorfenvinfos	KRW-prioritair	102	1,2-Dibroomethaan	Overige stof
8	Chloorpyrifos	KRW-prioritair	103	Dichlooranilinen	Overige stof
9	1,2-dichloorethaan	KRW-prioritair	104	1,2-Dichloorbenzeen	Overige stof
10	Dichloormethaan	KRW-prioritair	105	1,3-Dichloorbenzeen	Overige stof
11	Bis(2-ethylhexyl)ftalaat (DEHP)	KRW-prioritair	106	1,4-Dichloorbenzeen	Overige stof
12	Diuron	KRW-prioritair	107	Dichloorbenzidine	Overige stof
13	Endosulfan	KRW-prioritair	108	Dichloordiisopropylether	Overige stof
14	Hexachloorbenzeen	KRW-prioritair	109	1,1-Dichloorethaan	Overige stof
15	Hexachloorbutadieen	KRW-prioritair	110	1,1-Dichloorethyleen (vinylideenchloride)	Overige stof
16	Hexachloorcyclohexaan	KRW-prioritair	111	1,2-Dichloorethyleen	Overige stof
17	Isoproturon	KRW-prioritair	112	Dichloornitrobenzenen	Overige stof
18	Naftaleen	KRW-prioritair	113	2,4-Dichloorfenol	Overige stof
19	Nonylfenolen	KRW-prioritair	114	1,2-Dichloorpropaan	Overige stof
20	Octylfenolen	KRW-prioritair	115	1,3-Dichloorpropaan-2-ol	Overige stof
21	Pentachloorbenzeen	KRW-prioritair	116	1,3-Dichloorpropeen	Overige stof
22	Pentachloorfenol (PCP)	KRW-prioritair	117	2,3-Dichloorpropeen	Overige stof
23	Simazine	KRW-prioritair	118	Diethylamine	Overige stof
24	Tributyltinverbindingen (tributyltinoxide)	KRW-prioritair	119	Dimethylamine	Overige stof
25	Trichloorbenzeen	KRW-prioritair	120	Disulfoton	Overige stof
26	Trichloormethaan	KRW-prioritair	121	Epichloorhydrine	Overige stof
27	Trifluralin	KRW-prioritair	122	Ethylbenzeen	Overige stof
28	Benz(a)pyreen	KRW-prioritair	123	Fenitrothion	Overige stof
29	Benz(ghi)peryleen	KRW-prioritair	124	Fenthion	Overige stof
30	Benzo(k)fluorantheen	KRW-prioritair	125	Heptachloor	Overige stof
31	Fluorantheen	KRW-prioritair	126	Heptachloorepoxide	Overige stof
32	Indeno(1,2,3,c,d)pyreen	KRW-prioritair	127	Hexachloorethaan	Overige stof
33	Lindaan	KRW-prioritair	128	Isopropylbenzeen	Overige stof
34	1,2,4-trichloorbenzeen	KRW-prioritair	129	Linuron	Overige stof
35	Cadmium	KRW-prioritair	130	Malathion	Overige stof
36	Lood en loodverbindingen	KRW-prioritair	131	Methamidophos	Overige stof
37	Kwik en zijn verbindingen	KRW-prioritair	132	Mevinfos	Overige stof
38	Nikkel en zijn verbindingen	KRW-prioritair	133	Monolinuron	Overige stof

39	Tetrachloorkoolstof (CCl ₄)	EU 76/464-stof	134 Omethoate	Overige stof
40	p-p-DDT	EU 76/464-stof	135 Oxydemeton-methyl	Overige stof
41	DDT (som)	EU 76/464-stof	136 PAH (in het bijzonder 3,4-benzopyreen en 3,4-benzofluorantheen)	Overige stof
42	Aldrin	EU 76/464-stof	137 3,4-benzofluorantheen	Overige stof
43	Dieldrin	EU 76/464-stof	138 Benz(a)anthraceen	Overige stof
44	Endrin	EU 76/464-stof	139 Fenantreen	Overige stof
45	Isodrin	EU 76/464-stof	140 Chryseen	Overige stof
46	Trichlooretheen (TRI)	EU 76/464-stof	141 Parathion	Overige stof
47	Tetrachlooretheen (PER)	EU 76/464-stof	142 Parathion-methyl	Overige stof
48	Arseen	Rijn-Relevante stof	143 Foxim	Overige stof
49	Chroom	Rijn-Relevante stof	144 Propanil	Overige stof
50	Koper	Rijn-Relevante stof	145 Pyrazon (Chloridazon)	Overige stof
51	Zink	Rijn-Relevante stof	146 2,4,5-T (en zouten en esters van 2,4,5-T)	Overige stof
52	Bentazon	Rijn-Relevante stof	147 Tetrabutyltin	Overige stof
53	Chloortoluron	Rijn-Relevante stof	148 1,2,4,5-Tetrachloorbenzeen	Overige stof
54	Dichloorvos	Rijn-Relevante stof	149 1,1,2,2-Tetrachloorethaan	Overige stof
55	Dichloorprop	Rijn-Relevante stof	150 Tolueen	Overige stof
56	Dimethoat	Rijn-Relevante stof	151 Triazophos	Overige stof
57	Mecoprop	Rijn-Relevante stof	152 Tributylfosfaat	Overige stof
58	MCPA	Rijn-Relevante stof	153 Trichloorfon	Overige stof
59	4-Chlooraniline	Rijn-Relevante stof	154 1,1,1-Trichloorethaan	Overige stof
60	Ammonium-N	Rijn-Relevante stof	155 1,1,2-Trichloorethaan	Overige stof
61	Dibutyltin-verbindingen	Rijn-Relevante stof	156 Trichloorfenolen	Overige stof
62	PCB's (PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180)	Rijn-Relevante stof	157 1,1,2-Trichloortrifluorethaan	Overige stof
63	2-amino-4-chloorfenol	Overige stof	158 Vinylchloride (chloorethyleen)	Overige stof
64	Azinfos-ethyl	Overige stof	159 Xylenen (technisch mengsel van isomeren)	Overige stof
65	Azinfos-methyl	Overige stof	160 Bentazon	Overige stof
66	Benzidine	Overige stof	161 Titaan	Overige stof
67	Benzylchloride (alfa-chloortolueen)	Overige stof	162 Borium	Overige stof
68	Benzylideenchloride (alfa,alfa-dichloortolueen)	Overige stof	163 Uranium	Overige stof
69	Bifenyl	Overige stof	164 Tellurium	Overige stof
70	Chlooralhydraat		165 Zilver	Overige stof
71	Chloordaan	Overige stof	166 Octamethyltetrasiloxaan	Overige stof
72	Chloorazijnzuur	Overige stof	167 Antimoon	Overige stof
73	2-chlooraniline	Overige stof	168 Barium	Overige stof
74	3-chlooraniline	Overige stof	169 Beryllium	Overige stof
75	Chloorbenzeen	Overige stof	170 Carbendazim	Overige stof
76	1-Chloor-2,4-dinitrobenzeen	Overige stof	171 Chloorprofam	Overige stof
77	2-Chloorethanol	Overige stof	172 Diazinon	Overige stof
78	Trichloormethaan	Overige stof	173 Fluoriden	Overige stof
79	4-Chloor-3-methylfenol	Overige stof	174 Heptenofos	Overige stof
80	1-Chloornaftaleen	Overige stof	175 Kobalt	Overige stof

81	Chloornaftalenen (technisch mengsel)	Overige stof	176	Metazachloor	Overige stof
82	4-Chloor-2-nitroaniline	Overige stof	177	Methabenzthiazuron	Overige stof
83	1-Chloor-2-nitrobenzeen	Overige stof	178	Metolachloor	Overige stof
84	1-Chloor-3-nitrobenzeen	Overige stof	179	Molybdeen	Overige stof
85	1-Chloor-4-nitrobenzeen	Overige stof	180	Pirimicarb	Overige stof
86	4-Chloor-2-nitrotolueen	Overige stof	181	Propoxur	Overige stof
87	Chloornitrotoluenen (andere dan 4-Chloor- 2-nitrotolueen)	Overige stof	182	Selenium	Overige stof
88	2-Chloorfenol	Overige stof	183	Styreen	Overige stof
89	3-Chloorfenol	Overige stof	184	Terbutylazine	Overige stof
90	4-Chloorfenol	Overige stof	185	Thallium	Overige stof
91	Chloropreen (2-Chloor-1,3-butadieen)	Overige stof	186	Tin	Overige stof
92	3-Chloorpropeen (allylchloride)	Overige stof	187	Tolclofos-methyl	Overige stof
93	2-Chloortolueen	Overige stof	188	Vanadium	Overige stof
94	3-Chloortolueen	Overige stof			
95	4-Chloortolueen	Overige stof			

Annex 4

Toetsresultaten emissiescenario's

Procentuele toename van de CIW-toetswaarden in de Nieuwe Waterweg als gevolg van emissies vanaf Maasvlakte 2. De toetswaarde is de concentratie van een stof in 2004 of de norm in geval dat die concentratie daar in 2004 boven zit. Tussen haakjes de toename bij maximale emissies uit de chemie.

Tabel 1: Bijdragen in 2020 in Scenario 1a. Worstcase waterkwaliteitsscenario: vrachten Nieuwe Waterweg als in 2004. Worstcase emissiescenario: emissievrachten als in 2003

Stof	Toename t.o.v. norm (N) of concentratie (C)	containers max.	chemie max.	basis case	chemie 100%	containers 100%	distributie 100%
1,2-dichloorethaan	C	0,1 (7,3)	0,6 (40,2)	0,4 (30,2)	1,4 (95,1)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
antimoon	C	0,0 (0,1)	0,0 (0,3)	0,0 (0,2)	0,0 (0,7)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
arsen	C	0,0 (0,1)	0,0 (0,5)	0,0 (0,4)	0,0 (1,1)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
benzeen	C	0,0 (0,5)	0,1 (2,7)	0,0 (2,0)	0,1 (6,4)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
cadmium	C	0,0 (2,0)	0,1 (11,0)	0,1 (8,3)	0,3 (26,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
chrom	C	0,0 (0,5)	0,0 (2,7)	0,0 (2,0)	0,1 (6,4)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
cobalt	C	0,0 (0,0)	0,0 (0,1)	0,0 (0,1)	0,0 (0,2)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
fluorantheen	C	0,0 (0,8)	0,0 (4,4)	0,0 (3,3)	0,1 (10,3)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
fosfor-totaal	N	0,0 (2,4)	0,1 (13,2)	0,1 (9,9)	0,3 (31,2)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
hexachloorbenzeen	C	0,0 (0,1)	0,0 (0,5)	0,0 (0,4)	0,0 (1,2)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
hexachloorbutadieen	C	0,0 (0,0)	0,0 (0,1)	0,0 (0,1)	0,0 (0,3)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
hexachloorcyclohexaan	C	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
koper	N	0,0 (0,2)	0,0 (0,9)	0,0 (0,7)	0,1 (2,1)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
kwik	C	0,1 (2,2)	0,5 (11,9)	0,4 (8,9)	1,1 (28,2)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
lood	C	2,0 (10,0)	2,2 (45,9)	2,0 (34,8)	2,6 (105,9)	2,1 (2,1)	1,3 (1,3)
molybdeen	C	0,0 (0,6)	0,0 (3,3)	0,0 (2,5)	0,0 (7,8)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
nikkel	C	0,0 (0,6)	0,1 (3,3)	0,1 (2,5)	0,2 (7,8)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
organotin	N	13,8 (96,4)	13,0 (467,5)	11,1 (351,9)	18,7 (1.093,0)	15,4 (15,4)	0,0 (0,0)
PAK (6 van Borneff)	C	0,0 (0,0)	0,0 (0,1)	0,0 (0,1)	0,0 (0,3)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
tetrachlooretheen	C	0,0 (0,2)	0,0 (0,9)	0,0 (0,7)	0,0 (2,2)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
tetrachloormethaan	C	0,0 (0,2)	0,0 (1,0)	0,0 (0,7)	0,0 (2,3)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
trichlooretheen	C	0,0 (0,2)	0,0 (1,1)	0,0 (0,9)	0,0 (2,7)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
trichloormethaan	C	0,1 (20,8)	0,8 (114,1)	0,6 (85,6)	1,8 (269,8)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
zink	C	0,0 (1,0)	0,1 (5,2)	0,1 (3,9)	0,2 (12,3)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)

Tabel 2: Bijdragen in 2020 in Scenario 1b. Worstcase waterkwaliteitsscenario: vrachten Nieuwe Waterweg als in 2004. Best case emissiescenario: 50% reductie van emissievracht 2003

Stof	Toename t.o.v. norm (N) of concentratie (C)	containers max.	chemie max.	basis case	chemie 100%	containers 100%	distributie 100%
1,2-dichloorethaan	C	0,1 (3,7)	0,3 (20,1)	0,2 (15,1)	0,7 (47,5)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
antimoon	C	0,0 (0,0)	0,0 (0,1)	0,0 (0,1)	0,0 (0,3)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
arsen	C	0,0 (0,0)	0,0 (0,2)	0,0 (0,2)	0,0 (0,6)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
benzeen	C	0,0 (0,2)	0,0 (1,4)	0,0 (1,0)	0,1 (3,2)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
cadmium	C	0,0 (1,0)	0,1 (5,5)	0,1 (4,1)	0,2 (13,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
chrom	C	0,0 (0,2)	0,0 (1,4)	0,0 (1,0)	0,1 (3,2)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
cobalt	C	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,1)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
fluorantheen	C	0,0 (0,4)	0,0 (2,2)	0,0 (1,6)	0,0 (5,2)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
fosfor-totaal	N	0,0 (1,2)	0,1 (6,6)	0,1 (4,9)	0,2 (15,6)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
hexachloorbenzeen	C	0,0 (0,0)	0,0 (0,3)	0,0 (0,2)	0,0 (0,6)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
hexachloorbutadieen	C	0,0 (0,0)	0,0 (0,1)	0,0 (0,0)	0,0 (0,2)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
hexachloorcyclohexaan	C	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
koper	N	0,0 (0,1)	0,0 (0,5)	0,0 (0,3)	0,0 (1,1)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
kwik	C	0,0 (1,1)	0,2 (6,0)	0,2 (4,5)	0,6 (14,1)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
lood	C	1,0 (5,0)	1,1 (23,0)	1,0 (17,4)	1,3 (53,0)	1,0 (1,0)	0,6 (0,6)
molybdeen	C	0,0 (0,2)	0,0 (0,9)	0,0 (0,7)	0,0 (2,1)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
nikkel	C	0,0 (0,3)	0,1 (1,7)	0,0 (1,2)	0,1 (3,9)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
organotin	N	13,4 (54,7)	10,9 (238,1)	9,4 (179,9)	13,6 (550,7)	15,4 (15,4)	0,0 (0,0)
PAK (6 van Borneff)	C	0,0 (0,0)	0,0 (0,1)	0,0 (0,0)	0,0 (0,1)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
tetrachlooretheen	C	0,0 (0,1)	0,0 (0,5)	0,0 (0,3)	0,0 (1,1)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
tetrachloormethaan	C	0,0 (0,1)	0,0 (0,5)	0,0 (0,4)	0,0 (1,2)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
trichlooretheen	C	0,0 (0,1)	0,0 (0,6)	0,0 (0,4)	0,0 (1,3)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
trichloormethaan	C	0,1 (10,4)	0,4 (57,1)	0,3 (42,8)	0,9 (134,9)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
zink	C	0,0 (0,5)	0,1 (2,6)	0,0 (2,0)	0,1 (6,1)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)

Tabel 3: Bijdragen in 2033 in Scenario 1a. Worstcase waterkwaliteitsscenario: vrachten Nieuwe Waterweg als in 2004. Worstcase emissiescenario: emissievrachten als in 2003

Stof	Toename t.o.v. norm (N) of concentratie (C)	containers max.	chemie max.	basis case	chemie 100%	containers 100%	distributie 100%
1,2-dichloorethaan	C	0,1 (9,1)	1,3 (85,9)	0,6 (38,4)	2,7 (182,8)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
antimoon	C	0,0 (0,1)	0,0 (0,6)	0,0 (0,3)	0,0 (1,3)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
arseen	C	0,0 (0,1)	0,0 (1,0)	0,0 (0,5)	0,1 (2,2)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
benzeen	C	0,0 (0,6)	0,1 (5,8)	0,0 (2,6)	0,2 (12,3)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
cadmium	C	0,0 (2,5)	0,3 (23,5)	0,1 (10,5)	0,6 (50,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
chromium	C	0,0 (0,6)	0,1 (5,8)	0,0 (2,6)	0,2 (12,4)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
cobalt	C	0,0 (0,0)	0,0 (0,2)	0,0 (0,1)	0,0 (0,4)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
fluorantheen	C	0,0 (1,0)	0,1 (9,3)	0,0 (4,2)	0,1 (19,9)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
fosfor-totaal	N	0,0 (3,0)	0,3 (28,2)	0,1 (12,6)	0,6 (60,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
hexachloorbenzeen	C	0,0 (0,1)	0,0 (1,1)	0,0 (0,5)	0,0 (2,3)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
hexachloorbutadieen	C	0,0 (0,0)	0,0 (0,3)	0,0 (0,1)	0,0 (0,6)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
hexachloorcyclohexaan	C	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
koper	N	0,0 (0,2)	0,1 (1,9)	0,0 (0,9)	0,1 (4,1)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
kwik	C	0,1 (2,7)	1,0 (25,5)	0,5 (11,4)	2,1 (54,2)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
lood	C	3,3 (13,2)	3,8 (97,2)	3,7 (45,4)	5,0 (203,7)	3,6 (3,6)	2,4 (2,4)
molybdeen	C	0,0 (0,4)	0,0 (3,8)	0,0 (1,7)	0,1 (8,2)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
nikkel	C	0,0 (0,8)	0,2 (7,1)	0,1 (3,2)	0,5 (15,1)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
organotin	N	9,7 (113,0)	14,8 (985,8)	12,3 (446,2)	25,1 (2.091,0)	10,7 (10,7)	0,0 (0,0)
PAK (6 van Borneff)	C	0,0 (0,0)	0,0 (0,2)	0,0 (0,1)	0,0 (0,5)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
tetrachlooretheen	C	0,0 (0,2)	0,0 (1,9)	0,0 (0,9)	0,0 (4,1)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
tetrachloormethaan	C	0,0 (0,2)	0,0 (2,1)	0,0 (0,9)	0,1 (4,5)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
trichlooretheen	C	0,0 (0,3)	0,0 (2,4)	0,0 (1,1)	0,1 (5,2)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
trichloormethaan	C	0,2 (25,9)	1,7 (243,9)	0,7 (109,0)	3,5 (518,8)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
zink	C	0,1 (1,2)	0,2 (11,1)	0,1 (5,0)	0,4 (23,6)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)

Tabel 4: Bijdragen in 2033 in Scenario 1b. Worstcase waterkwaliteitsscenario: vrachten Nieuwe Waterweg als in 2004. Best case emissiescenario: 50% reductie van emissievracht 2003

Stof	Toename t.o.v. norm (N) of concentratie (C)	containers max.	chemie max.	basis case	chemie 100%	containers 100%	distributie 100%
1,2-dichloorethaan	C	0,1 (4,6)	0,6 (43,0)	0,3 (19,2)	1,3 (91,4)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
antimoon	C	0,0 (0,0)	0,0 (0,3)	0,0 (0,1)	0,0 (0,6)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
arseen	C	0,0 (0,1)	0,0 (0,5)	0,0 (0,2)	0,0 (1,1)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
benzeen	C	0,0 (0,3)	0,1 (2,9)	0,0 (1,3)	0,1 (6,2)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
cadmium	C	0,0 (1,3)	0,1 (11,8)	0,1 (5,3)	0,3 (25,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
chromium	C	0,0 (0,3)	0,0 (2,9)	0,0 (1,3)	0,1 (6,2)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
cobalt	C	0,0 (0,0)	0,0 (0,1)	0,0 (0,0)	0,0 (0,2)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
fluorantheen	C	0,0 (0,5)	0,0 (4,7)	0,0 (2,1)	0,1 (9,9)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
fosfor-totaal	N	0,0 (1,5)	0,1 (14,1)	0,1 (6,3)	0,3 (30,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
hexachloorbenzeen	C	0,0 (0,1)	0,0 (0,5)	0,0 (0,2)	0,0 (1,1)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
hexachloorbutadieen	C	0,0 (0,0)	0,0 (0,1)	0,0 (0,1)	0,0 (0,3)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
hexachloorcyclohexaan	C	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
koper	N	0,0 (0,1)	0,0 (1,0)	0,0 (0,4)	0,1 (2,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
kwik	C	0,1 (1,4)	0,5 (12,7)	0,2 (5,7)	1,1 (27,1)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
lood	C	1,6 (6,6)	1,9 (48,6)	1,8 (22,7)	2,5 (101,9)	1,8 (1,8)	1,2 (1,2)
molybdeen	C	0,0 (0,2)	0,0 (1,9)	0,0 (0,9)	0,0 (4,1)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
nikkel	C	0,0 (0,4)	0,1 (3,5)	0,0 (1,6)	0,2 (7,5)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
organotin	N	9,2 (60,9)	10,2 (495,7)	10,2 (227,2)	15,2 (1.048,2)	10,7 (10,7)	0,0 (0,0)
PAK (6 van Borneff)	C	0,0 (0,0)	0,0 (0,1)	0,0 (0,1)	0,0 (0,3)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
tetrachlooretheen	C	0,0 (0,1)	0,0 (1,0)	0,0 (0,4)	0,0 (2,1)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
tetrachloormethaan	C	0,0 (0,1)	0,0 (1,0)	0,0 (0,5)	0,0 (2,2)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
trichlooretheen	C	0,0 (0,1)	0,0 (1,2)	0,0 (0,5)	0,0 (2,6)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
trichloormethaan	C	0,1 (13,0)	0,8 (121,9)	0,4 (54,5)	1,8 (259,4)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
zink	C	0,0 (0,6)	0,1 (5,5)	0,1 (2,5)	0,2 (11,8)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)

**Tabel 5: Bijdragen in 2020 in Scenario 2a. Best case waterkwaliteitsscenario: 25% reductie van vracht
Nieuwe Waterweg in 2004. Worstcase emissiescenario: emissievrachten als in 2003**

Stof	Toename t.o.v. norm (N) of concentratie (C)	containers max.	chemie max.	basis case	chemie 100%	containers 100%	distributie 100%
1,2-dichloorethaan	C	0,2 (9,7)	0,1 (53,6)	0,1 (40,2)	0,8 (126,7)	0,6 (0,0)	1,9 (0,0)
antimoon	C	0,0 (0,1)	0,0 (0,4)	0,0 (0,3)	0,0 (0,9)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
arseen	C	0,0 (0,1)	0,0 (0,6)	0,0 (0,5)	0,0 (1,5)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
benzeen	C	0,0 (0,7)	0,0 (3,6)	0,0 (2,7)	0,1 (8,5)	0,1 (0,0)	0,2 (0,0)
cadmium	C	0,0 (2,7)	0,0 (14,7)	0,0 (11,0)	0,2 (34,7)	0,1 (0,0)	0,4 (0,0)
chrom	C	0,0 (0,7)	0,0 (3,6)	0,0 (2,7)	0,1 (8,6)	0,0 (0,0)	0,1 (0,0)
cobalt	C	0,0 (0,0)	0,0 (0,1)	0,0 (0,1)	0,0 (0,3)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
fluorantheen	C	0,0 (1,1)	0,0 (5,8)	0,0 (4,4)	0,0 (13,8)	0,0 (0,0)	0,1 (0,0)
fosfor-totaal	C	0,0 (2,4)	0,0 (13,3)	0,0 (10,0)	0,1 (31,4)	0,1 (0,0)	0,3 (0,0)
hexachloorbenzeen	C	0,0 (0,1)	0,0 (0,7)	0,0 (0,5)	0,0 (1,6)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
hexachloorbutadieen	C	0,0 (0,0)	0,0 (0,2)	0,0 (0,1)	0,0 (0,4)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
hexachloorcyclohexaan	C	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
koper	N	0,0 (0,2)	0,0 (1,1)	0,0 (0,8)	0,0 (2,6)	0,0 (0,0)	0,1 (0,0)
kwik	C	0,1 (2,9)	0,1 (15,9)	0,1 (11,9)	0,6 (37,6)	0,5 (0,0)	1,5 (0,0)
lood	C	1,1 (13,3)	0,6 (61,2)	2,7 (46,4)	3,0 (141,3)	2,7 (2,8)	3,5 (1,7)
molybdeen	C	0,0 (0,4)	0,0 (2,4)	0,0 (1,8)	0,0 (5,7)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
nikkel	C	0,0 (0,8)	0,0 (4,4)	0,0 (3,3)	0,1 (10,4)	0,1 (0,0)	0,3 (0,0)
organotin	N	7,3 (96,4)	6,7 (467,5)	13,8 (351,9)	13,0 (1.093,0)	11,1 (15,4)	18,7 (0,0)
PAK (6 van Borneff)	C	0,0 (0,0)	0,0 (0,2)	0,0 (0,1)	0,0 (0,4)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
tetrachlooretheen	C	0,0 (0,2)	0,0 (1,2)	0,0 (0,9)	0,0 (2,9)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
tetrachloormethaan	C	0,0 (0,2)	0,0 (1,3)	0,0 (1,0)	0,0 (3,1)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
trichlooretheen	C	0,0 (0,3)	0,0 (1,5)	0,0 (1,1)	0,0 (3,6)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
trichloormethaan	C	0,2 (27,7)	0,1 (152,2)	0,2 (114,1)	1,0 (359,7)	0,8 (0,0)	2,5 (0,0)
zink	C	0,0 (1,3)	0,0 (6,9)	0,1 (5,2)	0,1 (16,3)	0,1 (0,0)	0,3 (0,0)

**Tabel 6: Bijdragen in 2020 in Scenario 2b. Best case waterkwaliteitsscenario: 25% reductie van vracht
Nieuwe Waterweg in 2004. Best case emissiescenario: 50% reductie van emissievracht 2003**

Stof	Toename t.o.v. norm (N) of concentratie (C)	containers max.	chemie max.	basis case	chemie 100%	containers 100%	distributie 100%
1,2-dichloorethaan	C	0,0 (4,9)	0,0 (26,8)	0,1 (20,1)	0,4 (63,4)	0,3 (0,0)	0,9 (0,0)
antimoon	C	0,0 (0,0)	0,0 (0,2)	0,0 (0,1)	0,0 (0,4)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
arseen	C	0,0 (0,1)	0,0 (0,3)	0,0 (0,2)	0,0 (0,7)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
benzeen	C	0,0 (0,3)	0,0 (1,8)	0,0 (1,4)	0,0 (4,3)	0,0 (0,0)	0,1 (0,0)
cadmium	C	0,0 (1,3)	0,0 (7,3)	0,0 (5,5)	0,1 (17,4)	0,1 (0,0)	0,2 (0,0)
chrom	C	0,0 (0,3)	0,0 (1,8)	0,0 (1,4)	0,0 (4,3)	0,0 (0,0)	0,1 (0,0)
cobalt	C	0,0 (0,0)	0,0 (0,1)	0,0 (0,0)	0,0 (0,1)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
fluorantheen	C	0,0 (0,5)	0,0 (2,9)	0,0 (2,2)	0,0 (6,9)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
fosfor-totaal	C	0,0 (1,2)	0,0 (6,7)	0,0 (5,0)	0,1 (15,7)	0,1 (0,0)	0,2 (0,0)
hexachloorbenzeen	C	0,0 (0,1)	0,0 (0,3)	0,0 (0,3)	0,0 (0,8)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
hexachloorbutadieen	C	0,0 (0,0)	0,0 (0,1)	0,0 (0,1)	0,0 (0,2)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
hexachloorcyclohexaan	C	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
koper	N	0,0 (0,1)	0,0 (0,6)	0,0 (0,4)	0,0 (1,3)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
kwik	C	0,0 (1,4)	0,0 (7,9)	0,1 (6,0)	0,3 (18,8)	0,2 (0,0)	0,7 (0,0)
lood	C	2,8 (6,6)	1,7 (30,6)	1,3 (23,2)	1,5 (70,6)	1,3 (1,4)	1,8 (0,9)
molybdeen	C	0,0 (0,2)	0,0 (1,2)	0,0 (0,9)	0,0 (2,8)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
nikkel	C	0,0 (0,4)	0,0 (2,2)	0,0 (1,7)	0,1 (5,2)	0,1 (0,0)	0,2 (0,0)
organotin	N	15,4 (54,7)	0,0 (238,1)	13,4 (179,9)	10,9 (550,7)	9,4 (15,4)	13,6 (0,0)
PAK (6 van Borneff)	C	0,0 (0,0)	0,0 (0,1)	0,0 (0,1)	0,0 (0,2)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
tetrachlooretheen	C	0,0 (0,1)	0,0 (0,6)	0,0 (0,5)	0,0 (1,4)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
tetrachloormethaan	C	0,0 (0,1)	0,0 (0,7)	0,0 (0,5)	0,0 (1,5)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
trichlooretheen	C	0,0 (0,1)	0,0 (0,8)	0,0 (0,6)	0,0 (1,8)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
trichloormethaan	C	0,0 (13,8)	0,0 (76,1)	0,1 (57,1)	0,5 (179,9)	0,4 (0,0)	1,2 (0,0)
zink	C	0,0 (0,6)	0,0 (3,5)	0,0 (2,6)	0,1 (8,2)	0,1 (0,0)	0,1 (0,0)

**Tabel 7: Bijdragen in 2033 in Scenario 2a. Best case waterkwaliteitsscenario: 50% reductie van vracht
Nieuwe Waterweg in 2004. Worstcase emissiescenario: emissievrachten als in 2003**

Stof	Toename t.o.v. norm (N) of concentratie (C)	containers max.	chemie max.	basis case	chemie 100%	containers 100%	distributie 100%
1,2-dichloorethaan	C	0,0 (18,3)	0,0 (171,8)	0,3 (76,8)	2,5 (365,6)	1,1 (0,0)	5,4 (0,0)
antimoon	C	0,0 (0,1)	0,0 (1,2)	0,0 (0,5)	0,0 (2,6)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
arsen	C	0,0 (0,2)	0,0 (2,0)	0,0 (0,9)	0,0 (4,3)	0,0 (0,0)	0,1 (0,0)
benzeen	C	0,0 (1,2)	0,0 (11,6)	0,0 (5,2)	0,2 (24,6)	0,1 (0,0)	0,5 (0,0)
cadmium	C	0,0 (5,0)	0,0 (47,0)	0,1 (21,0)	0,6 (100,1)	0,3 (0,0)	1,2 (0,0)
chrom	C	0,0 (1,2)	0,0 (11,7)	0,0 (5,2)	0,2 (24,8)	0,1 (0,0)	0,4 (0,0)
cobalt	C	0,0 (0,0)	0,0 (0,4)	0,0 (0,2)	0,0 (0,8)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
fluorantheen	C	0,0 (2,0)	0,0 (18,7)	0,0 (8,3)	0,1 (39,8)	0,0 (0,0)	0,2 (0,0)
fosfor-totaal	C	0,0 (4,5)	0,0 (42,6)	0,0 (19,0)	0,4 (90,7)	0,2 (0,0)	0,9 (0,0)
hexachloorbenzeen	C	0,0 (0,2)	0,0 (2,2)	0,0 (1,0)	0,0 (4,6)	0,0 (0,0)	0,1 (0,0)
hexachloorbutadieen	C	0,0 (0,1)	0,0 (0,6)	0,0 (0,2)	0,0 (1,2)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
hexachloorcyclohexaan	C	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
koper	N	0,0 (0,4)	0,0 (3,6)	0,0 (1,6)	0,1 (7,6)	0,1 (0,0)	0,3 (0,0)
kwik	C	0,0 (5,4)	0,0 (50,9)	0,2 (22,7)	2,0 (108,3)	0,9 (0,0)	4,3 (0,0)
lood	C	1,4 (26,4)	0,9 (194,4)	6,6 (90,8)	7,7 (407,4)	7,4 (7,2)	10,1 (4,9)
molybdeen	C	0,0 (0,8)	0,0 (7,7)	0,0 (3,4)	0,1 (16,4)	0,0 (0,0)	0,1 (0,0)
nikkel	C	0,0 (1,5)	0,0 (14,2)	0,0 (6,3)	0,4 (30,1)	0,2 (0,0)	0,9 (0,0)
organotin	N	15,4 (113,0)	0,0 (985,8)	9,7 (446,2)	14,8 (2.091,0)	12,3 (10,7)	25,1 (0,0)
PAK (6 van Borneff)	C	0,0 (0,1)	0,0 (0,5)	0,0 (0,2)	0,0 (1,1)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
tetrachlooretheen	C	0,0 (0,4)	0,0 (3,9)	0,0 (1,7)	0,0 (8,3)	0,0 (0,0)	0,1 (0,0)
tetrachloormethaan	C	0,0 (0,4)	0,0 (4,2)	0,0 (1,9)	0,1 (8,9)	0,0 (0,0)	0,1 (0,0)
trichlooretheen	C	0,0 (0,5)	0,0 (4,8)	0,0 (2,2)	0,1 (10,3)	0,0 (0,0)	0,1 (0,0)
trichloormethaan	C	0,0 (51,9)	0,0 (487,7)	0,4 (217,9)	3,3 (1.037,7)	1,5 (0,0)	7,1 (0,0)
zink	C	0,0 (2,4)	0,0 (22,2)	0,1 (10,0)	0,4 (47,1)	0,2 (0,1)	0,8 (0,1)

**Tabel 8: Bijdragen in 2033 in Scenario 2b. Best case waterkwaliteitsscenario: 50% reductie van vracht
Nieuwe Waterweg in 2004. Best case emissiescenario: 50% reductie van emissievracht 2003**

Stof	Toename t.o.v. norm (N) of concentratie (C)	containers max.	chemie max.	basis case	chemie 100%	containers 100%	distributie 100%
1,2-dichloorethaan	C	0,0 (9,1)	0,0 (85,9)	0,1 (38,4)	1,3 (182,8)	0,6 (0,0)	2,7 (0,0)
antimoon	C	0,0 (0,1)	0,0 (0,6)	0,0 (0,3)	0,0 (1,3)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
arsen	C	0,0 (0,1)	0,0 (1,0)	0,0 (0,5)	0,0 (2,2)	0,0 (0,0)	0,1 (0,0)
benzeen	C	0,0 (0,6)	0,0 (5,8)	0,0 (2,6)	0,1 (12,3)	0,0 (0,0)	0,2 (0,0)
cadmium	C	0,0 (2,5)	0,0 (23,5)	0,0 (10,5)	0,3 (50,0)	0,1 (0,0)	0,6 (0,0)
chrom	C	0,0 (0,6)	0,0 (5,8)	0,0 (2,6)	0,1 (12,4)	0,0 (0,0)	0,2 (0,0)
cobalt	C	0,0 (0,0)	0,0 (0,2)	0,0 (0,1)	0,0 (0,4)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
fluorantheen	C	0,0 (1,0)	0,0 (9,3)	0,0 (4,2)	0,1 (19,9)	0,0 (0,0)	0,1 (0,0)
fosfor-totaal	C	0,0 (2,3)	0,0 (21,3)	0,0 (9,5)	0,2 (45,3)	0,1 (0,0)	0,5 (0,0)
hexachloorbenzeen	C	0,0 (0,1)	0,0 (1,1)	0,0 (0,5)	0,0 (2,3)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
hexachloorbutadieen	C	0,0 (0,0)	0,0 (0,3)	0,0 (0,1)	0,0 (0,6)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
hexachloorcyclohexaan	C	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
koper	N	0,0 (0,2)	0,0 (1,8)	0,0 (0,8)	0,1 (3,8)	0,0 (0,0)	0,1 (0,0)
kwik	C	0,0 (2,7)	0,0 (25,5)	0,1 (11,4)	1,0 (54,2)	0,5 (0,0)	2,1 (0,0)
lood	C	7,2 (13,2)	4,9 (97,2)	3,3 (45,4)	3,8 (203,7)	3,7 (3,6)	5,0 (2,4)
molybdeen	C	0,0 (0,4)	0,0 (3,8)	0,0 (1,7)	0,0 (8,2)	0,0 (0,0)	0,1 (0,0)
nikkel	C	0,0 (0,8)	0,0 (7,1)	0,0 (3,2)	0,2 (15,1)	0,1 (0,0)	0,5 (0,0)
organotin	N	10,7 (60,9)	0,0 (495,7)	9,2 (227,2)	10,2 (1.048,2)	10,2 (10,7)	15,2 (0,0)
PAK (6 van Borneff)	C	0,0 (0,0)	0,0 (0,2)	0,0 (0,1)	0,0 (0,5)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
tetrachlooretheen	C	0,0 (0,2)	0,0 (1,9)	0,0 (0,9)	0,0 (4,1)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
tetrachloormethaan	C	0,0 (0,2)	0,0 (2,1)	0,0 (0,9)	0,0 (4,5)	0,0 (0,0)	0,1 (0,0)
trichlooretheen	C	0,0 (0,3)	0,0 (2,4)	0,0 (1,1)	0,0 (5,2)	0,0 (0,0)	0,1 (0,0)
trichloormethaan	C	0,0 (25,9)	0,0 (243,9)	0,2 (109,0)	1,7 (518,8)	0,7 (0,0)	3,5 (0,0)
zink	C	0,1 (1,2)	0,1 (11,1)	0,1 (5,0)	0,2 (23,6)	0,1 (0,0)	0,4 (0,0)

Annex 5
Beschrijving karakteristieken natuurlijke watertype O2

Geografie

Het estuarium met matig getijverschil komt voor op plaatsen waar een rivier via het getijdengebied in zee uitmondt. In veel huidige wateren zijn hydrologische en morfologische processen sterk door de mens veranderd, zodat deze wateren een afgeleide zijn van het natuurlijke type.

Hydrologie

Het sleutelproces in de estuaria is de werking van de getijden vanuit zee in combinatie met de aanvoer van rivierwater. In het zoetwatergetijdengebied (type R8) beperkt de invloed van de getijden zich tot het wisselende waterpeil, maar in de brakke getijden komt hier ook het zoutgehalte van het water bij. Door het samenkomen van de zoute getijdenstroom en de zoetwaterafvoer ontstaat op een complexe wijze menging van beide watertypen. Er is niet alleen een gradiënt in zoutgehalte (vooral in de lengterichting), maar ook een gradiënt in de aard en de hoogteligging van het sediment (vooral dwars op de lengterichting: van zandbanken langs de geulen tot kleiige kwelders en schorren).

Structuren

Het bodemtype bestaat uit meer of minder slikkige zandgronden (onderwaterbodem, litoraal) en kleirijke schorbodems langs de randen (alle van mariene oorsprong). Soms komen belangrijke veenpakketten voor in de ondergrond, die lokaal dagzomen. De optredende erosie- en sedimentatieprocessen zijn sturend voor de morfologie van het gebied en zorgen voor de vorming van stroomgeulen, wadplaten/slikken en schorren/kwelders. Het intergetijdengebied (litoraal) is de tweemaal daags droogvallende zone tussen gemiddeld laag water (GLW) en gemiddeld hoog water (GHW).

Chemie

De levensgemeenschappen van estuaria ontwikkelen zich in vooral neutrale tot basische, eutrofe omstandigheden. Het oppervlaktewater is licht brak (op de overgang naar het zoetwatergetijdenlandschap) tot zout (op de overgang naar de open zee) en het zoutgehalte varieert met het getij en de seizoenen.

Biologie

De soortensamenstelling van estuaria is ten dele dezelfde als die in zoute getijdenwateren (type K2). Dat geldt vooral voor de monding. Het stroomopwaartse deel van het estuarium is licht tot matig brak (1 tot 10 gCl/l) en relatief troebel; in deze zone komen de typisch estuariene soorten voor, die zijn aangepast aan de lagere zoutgehalten en de grote schommelingen daarin. De verschillen tussen de levensgemeenschappen in estuaria worden met name veroorzaakt door het effect van de eerder genoemde morfologische- en hydrodynamische (en daarvan afgeleide) processen: waterstroming, troebelheid/doorzicht, zoutgehalte, temperatuur en zuurstofgehalte van het water, type sediment en waterdiepte/mate van droogligging. Het permanente open water in de diepere geulen (sublitoraal) heeft door de hoge stroomsnelheden een eenvoudig opgebouwde levensgemeenschap.

Fytoplankton

Overgangswateren (estuaria) vormen een extreem milieu voor fytoplankton. Het water is (zeer) slibrijk. De grote verschillen in zoutgehalte zijn zeer bepalend voor welke soorten en hoeveelheden aan fytoplankton aangetroffen worden. Door de hoge troebelheid komt de voorjaarsbloei van diatomeeën in de meest zoute delen laat op gang; in de brakkeren delen is er alleen ontwikkeling van diatomeeën in de zomer. Dinoflagellaten en andere

flagellaten zijn minder belangrijk. De kolonievormende soort *Phaeocystis* is, na de voorjaarsbloei van diatomeeën, alleen belangrijk in de diepere overgangswateren. De soortenrijkdom is het grootst in de diepe en meest zoute delen, bereikt een minimum in de brakwaterzone, en neemt in zoetere delen ten slotte weer sterk toe. De belangrijkste groep binnen het fytoplankton wordt gevormd door diatomeeën. Het aantal soorten en de vormenrijkdom zijn groot en ze worden het gehele jaar aangetroffen. In het diepere overgangswater zijn het vooral planktonische diatomeeën soorten, in de ondiepe delen opgewervelde bodemdiatomeeën. In de zoetere delen van het overgangswater wordt het fytoplankton een groot deel van het jaar gedomineerd door blauwwieren en groenwieren uit het zoete water. De grootte van de primaire productie hangt sterk samen met de diepte en is hoog in de diepere (en zoutere) en zeer laag in de ondiepere (en brakker) delen.

Macroalgen en Angiospermen

Plaatselijk komt zeegras voor. Het betreft Klein zeegras (*Zostera noltii*) en Groot zeegras (*Zostera marina*, de litorale vorm/ondersoort). In de oeverzone worden schor/kweldervegetaties gevonden. De aanwezigheid is bepaald door een combinatie van hoogteligging slik/wad en hydrodynamiek (vooral rust). De waterkwaliteit is belangrijk wat betreft het zoutgehalte en het overspoelingsregime. Daarnaast is slibgehalte belangrijk voor de snelheid van opslibbing en de aard van de bodem (meer zandig of meer kleirijk). Loszittende macrowieren, met als belangrijkste diverse soorten zeesla (*Ulva spec.*) en darmwier (*Enteromorpha spec.*), komen matig voor door de grote troebelheid. Het voorkomen van deze macrowieren wordt bepaald door waterkwaliteit, met name zout en nutriënten, helderheid en hydrodynamiek. Vastzittende macrowieren (*Fucus spec. ed*) komen voor op hard substraat; in de huidige toestand worden ze veelal aangetroffen op dijkglooiingen en stenen oeververdedigingen. Het voorkomen van deze groep wordt bepaald door substraat (vooral litoraal), helderheid van het water, hydrodynamiek en zoutgehalte.

Macrofauna

In de goed gemengde watersystemen waartoe de Nederlandse estuaria behoren, wordt de macrofauna-biomassa bepaald door de omvang van de pelagische en bentische primaire productie. De gradiënten van zout- en zwevend stofgehalte bepalen in belangrijke mate de biomassaverdeling en soortensamenstelling langs de lengteas van het estuarium. De macrofauna van de polyhaliene zone (>10 g Cl/l) vertoont overeenkomsten met die van de zoute getijdenwateren (K2). Filtreerders als de Kokkel (*Cerastoderma edule*) en Mossel (*Mytilus edulis*) domineren er de biomassa. Stroomopwaarts wordt de ontwikkeling van deze soorten geremd door de lage zout- en hoge zwevendstofgehalten. De Wadpier, een sedimenteter en eveneens een kenmerkende soort van de polyhaliene zone, ontbreekt stroomopwaarts vrijwel volledig als gevolg van de lage en schommelende zoutgehalten.

De biomassa per oppervlakte-eenheid is in de (licht) brakke zone veel lager en wordt gedomineerd door sedimenteters en alleseters. Soorten van zoute milieus hebben in brakke wateren de overhand, omdat er daaronder meer zijn die bestand zijn tegen verlaagde zoutgehalten dan zoete soorten die tegen verhoogde zoutgehalten kunnen. De Zeeduizendpoot (*Nereis diversicolor*) en het Slijkgarnaaltje (*Corophium volutator*) bereiken in de (licht) brakke zone hun hoogste dichtheden, terwijl het kokerwormpje *Boccardia (Polydora) ligERICA* en de vlokreeft *Gammarus zaddachi* vrijwel alleen hier voorkomen. Twee slakjes, Gray's kustslak (*Assimineia grayana*) en het Muizenootje (*Myosotella myosotis*), komen hier eveneens zeer talrijk voor. De mate van voorkomen van deze soorten wordt met de gangbare methoden echter niet goed bepaald, omdat ze

zich nabij de hoogwaterlijn ophouden waar geen macrofaunabemonsteringen plaatsvinden.

Vissen

Er zijn soorten die hun gehele levenscyclus in een estuarium kunnen volbrengen, dit zijn de estuarien residente soorten. Sommige soorten gebruiken het estuarium als kinderkamer. Daarnaast is er een aantal soorten dat het estuarium gebruikt als doortrekgebied tussen zee en rivier (en ten dele ook als opgroeigebied). Dit zijn de katadrome en anadrome soorten, afhankelijk of de voortplanting plaatsvindt in zout water of op de rivier. Het estuarium wordt verder bevolkt door seizoensgasten, dwaalgasten vanuit zee of vanuit zoet water. Deze zogenaamde ecologische gilden komen veelal in vaste relatieve verhoudingen in het estuarium voor. De estuariene visfauna kent een sterke seizoensgebondenheid en dynamiek, zowel in soortensamenstelling als in abundantie. Een grove onderverdeling in de visfauna is aan te brengen op basis van zoutgehalte, waarbij stroomafwaarts de oligo-, meso- en polyhaliene zone verschillen in soortensamenstelling en abundantie laten zien.

Annex 6
Beschrijving karakteristieken natuurlijke watertype K3
(euhalien kustwater)

Geografie

De open zee betreft de ondiepe, hoogproductieve randzee die zich uitstrekt van de duinen tot globaal de NAP-10m lijn: de gehele Nederlandse kust. De open zee bestaat nagenoeg geheel uit permanent open water; daarnaast behoren ook de dagelijks overstroomde zandige kustgebieden tot dit type.

Hydrologie

Het dominante sleutelproces in dit KRW watertype is de stroming van zeewater, die beïnvloed wordt door het getij, de wind en de aanvoer van zoet water vanuit het getijdengebied en de estuaria. De aanvoer van water vindt hoofdzakelijk plaats door twee 'getijdgolven', vanuit de Engelse kust en vanuit het Kanaal. Deze golven ontmoeten midden op het NCP (Nederlands Continentaal Plat) het centrale Noordzeewater, dat zelf ten dele afkomstig is van het noordelijke deel van de Atlantische Oceaan. De rivierinvloed is beperkt en daarmee onderscheid dit type zich van type K1.

Structuren

De bodem bestaat uit grof en fijn zand.

Chemie

Het zeewater heeft in het algemeen een chloridegehalte hoger dan 17 g Cl/l en is matig eutroof tot eutroof en basisch.

Biologie

De diversiteit aan levensgemeenschappen wordt vooral bepaald door de waterdiepte en de werking van de zeestromen en windgolven (die effect hebben op erosie, opwerveling van bodemmateriaal en sedimentatie, de beschikbaarheid van nutriënten en de verplaatsing van in het water levende planten en dieren).

Fytoplankton

De fytoplanktongemeenschap is soortenrijk. De voorjaarsbloei bestaat vooral uit diatomeeën, gevolgd door een bloei van de flagellaat Phaeocystis. 's Zomers zijn er behalve diatomeeën en flagellaten ook dinoflagellaten, maar de dinoflagellaten zijn numeriek gezien het minst belangrijk. De primaire productie van het fytoplankton is hoog.

Macroalgen en Angiospermen

Het watertype K3 bevat amper geschikte groeimogelijkheden voor hogere planten en wieren. In de randzone worden in 'sluifers' schor- en kweldervegetaties gevonden. De aanwezigheid is bepaald door een combinatie van hoogteligging en hydrodynamiek. De waterkwaliteit is belangrijk wat betreft het zoutgehalte en het overspoelingsregime. Daarnaast is slibgehalte belangrijk voor de snelheid van opslibbing en de aard van de bodem (meer zandig of meer kleirijk). Vastzittende macrowieren komen beperkt voor op dijkglooiingen en stenen oeververdedigingen. Het voorkomen van deze groep wordt bepaald door substraat (met name litoraal), hydrodynamiek (met name golfaanval), helderheid van het water en zoutgehalte.

Macrofauna

De belangrijkste soortgroepen zijn tweekleppigen, borstelwormen, stekelhuidigen en kreeftachtigen. Kenmerkende tweekleppigen zijn het Nonnetje (*Macoma balthica*) en de Halfgeknotte strandschelp (*Spisula subtruncata*). Tot de kenmerkende borstelwormen

behoren *Nephtys hombergii*, *Magelona pappilicornis*, *Scoloplos armiger*, *Spio filicornis* en *Spiophanes bombyx*. De Hartegel of Zeeklit (*Echinocardium cordatum*) is talrijker.

Annex 7

Overzicht relevante onderzoeken Maasvlakte 2

**Kennisdocument toetsing- en vergelijkingskader MER Maasvlakte 2,
Royal Haskoning, 8 september 2005**

Dit kennisdocument is één van de kennisdocumenten die is opgesteld in het kader van de te doorlopen MER-procedures. Het betreft een procedure voor de besluitvorming over de aanleg van Maasvlakte 2 inclusief de daarvoor benodigde zandwinning (MER A) en een procedure voor de besluitvorming over het bestemmingsplan voor Maasvlakte 2 (MER B). Het doel van deze kennisdocumenten is om een zo volledig mogelijk overzicht te bieden van informatie over het desbetreffende onderwerp. De kennisdocumenten fungeren vervolgens als basis voor de MER-en.

In het kennisdocument toetsing- en vergelijkingskader wordt voor alle relevante thema's in het kader van de MER-en het toetsing- en vergelijkingskader uitgewerkt. Eén van de hoofdstukken betreft het thema Natuur, waarin een uitwerking wordt gegeven van het toetsing- en vergelijkingskader voor beoordeling van effecten van Maasvlakte 2 op de Voordelta en de Noordzee kustzone.

In dit hoofdstuk 'Natuur' wordt allereerst een beschrijving gegeven van het (inter)nationale *natuur*beleid en het *water*beleid. Vervolgens zijn van hieruit de hoofdcriteria (inter)nationaal *natuur*beleid en *water*beleid afgeleid. Deze hoofdcriteria zijn vervolgens verder uitgewerkt voor de gebieden Noordzee kustzone en Voordelta. Het gaat om een uitwerking van de volgende drie criteria (zie ook tabel 1 van deze annex):

- (Inter)nationale diversiteit ecosystemen;
- (Inter)nationale diversiteit soorten;
- Natuurlijk functioneren ecosystemen.

Het criterium *diversiteit van ecosystemen* richt zich op het kwantificeren van de effecten op de onderscheiden EU-habitattypen, eventueel onderscheiden naar natuurtypen.

Het criterium *diversiteit van soorten* richt zich op het kwantificeren van de effecten op een vrij groot aantal soortgroepen die op nationale en/of internationale schaal als bedreigd worden beschouwd in de vorm van nationale en internationale rode lijsten, lijsten van internationale richtlijnen en conventies, doelsoorten Handboek Natuurdoeltypen, etc. Vanuit deze lijsten worden aandachtsoorten gedefinieerd waarvoor de effecten op soortniveau worden voorspeld.

Het criterium *natuurlijk functioneren ecosysteem* gaat in op de aspecten die samenhangen met (i) het handhaven van de natuurlijke dynamische processen als essentiële randvoorwaarden voor de natuurlijkheid van de zee en kustzone en (ii) het in stand houden en zo nodig herstellen van aanwezige voedselketens en de bijbehorende natuurlijke productiviteit van de zee.

De uitwerking hiervan heeft uiteindelijk zijn beslag gekregen in de Bijlage Natuur die zijn opgesteld voor zowel het MER Aanleg als het MER Bestemming.

Tabel 1: Toetsings- en vergelijkingskader natuur met toetsingscriteria en-meeteenheden

Ecosysteem	Criterium	Parameter	Eenheid
Noordzee en Voordelta	(inter)nationale diversiteit ecosystemen	natuur- en habitattypen	oppervlakte per type
			oppervlakte per beoordelingscategorie
			gewogen oppervlakte
	(inter)nationale diversiteit soorten	aandachtssoorten bodemfauna	presentie per oppervlakte-eenheid
		aandachtssoorten vissen	presentie per oppervlakte-eenheid
		aandachtssoorten kust- en zeevogels	aantal/dichtheid per telblok per seizoen
		aandachtssoorten zeezoogdieren	presentie per oppervlakte-eenheid
	natuurlijk functioneren ecosysteem	natuurlijkheid processen: - geologie - kleinschalige hydrodynamiek - reliëf en bodem - waterkwaliteit	graadmeters gewogen gesommeerd op schaal 0-100%
			natuurlijkheid voedselweb: - primaire productie (algen) - primaire consumenten - secundaire consumenten - tertiaire consumenten (toppredatoren)

MER Aanleg Maasvlakte 2, Bijlage Kust en Zee, Royal Haskoning, 14 juli 2006, concept versie 1.1

In het kader van de effectbeoordelingen MER Aanleg en MER Bestemming is ook specifiek gekeken naar de waterbeweging rond Maasvlakte 2. In deze Bijlage wordt hier uitgebreid op ingegaan.

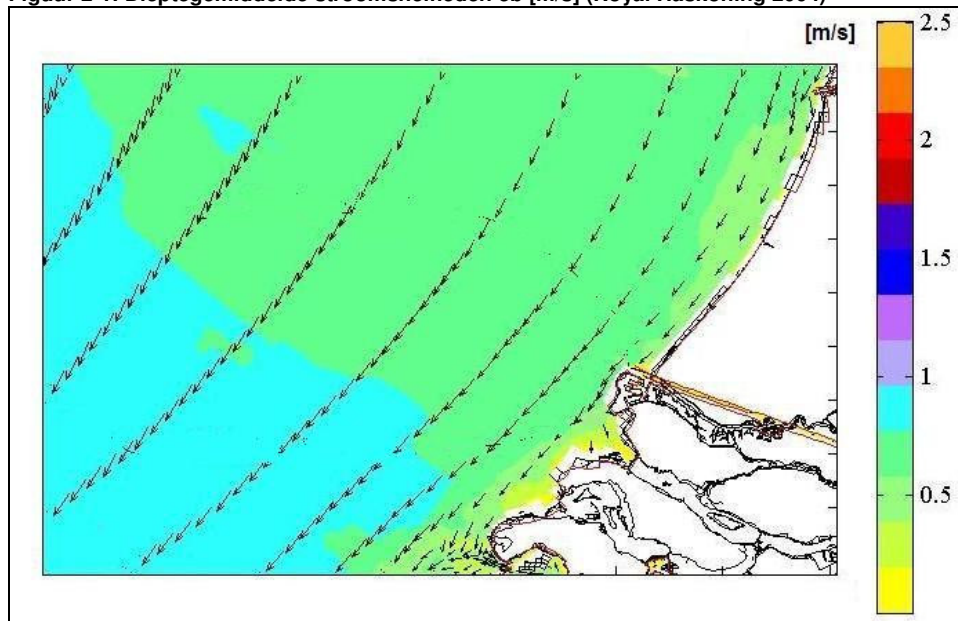
In het onderzoek wordt onder meer ingegaan op de stromingssituatie rond de huidige de huidige Maasvlakte (huidige situatie) tijdens vloed en tijdens eb en de veranderingen die zijn te verwachten door de aanleg van Maasvlakte 2. Onderstaand is dit samengevat.

Huidige situatie

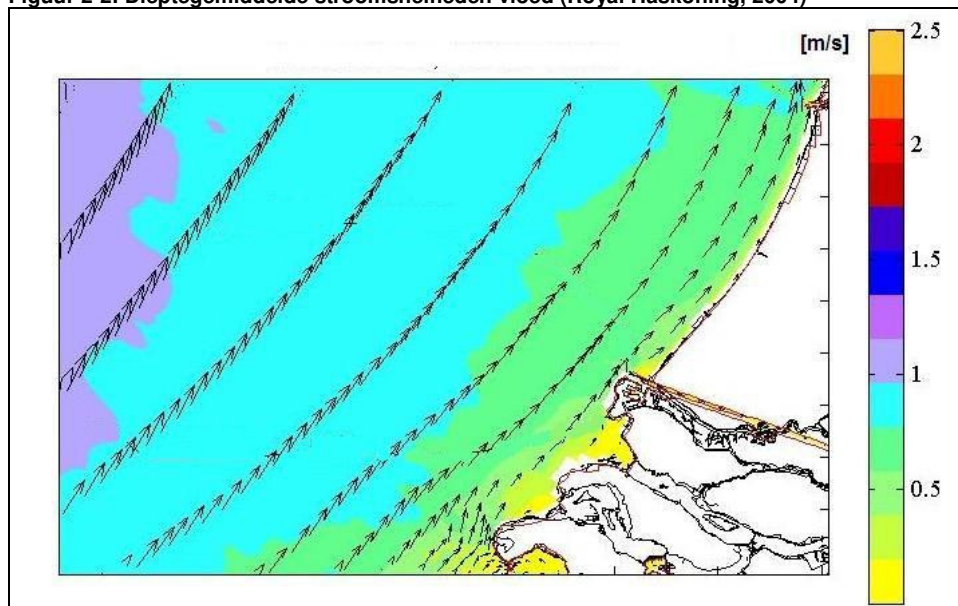
De waterstanden en stroomsnelheden rondom de Maasvlakte worden gedomineerd door getij, windgeïnduceerde effecten en golven. De vloedstroom is noordoost gericht, de ebstroom zuidwest⁵³. In figuur 2-1 zijn de stroomsnelheden, berekend met een numeriek stromingsmodel gegeven tijdens vloed en in figuur 2-2 tijdens eb voor een gemiddelde springtjissituatie.

⁵³ Royal Haskoning in opdracht van BritNed Development Limited, 2004. MER BritNed-verbinding, concept rapport.

Figuur 2-1: Dieptegemiddelde stroomsnelheden eb [m/s] (Royal Haskoning 2004)



Figuur 2-2: Dieptegemiddelde stroomsnelheden vloed (Royal Haskoning, 2004)



Verandering van stroomsnelheden

De stroomsnelheden in de huidige situatie variëren van circa 0 tot 0,8 m/s in het gebied rondom de Maasmonding onder gemiddelde getij condities. De effecten op de maximale stroomsnelheid (onder gemiddelde getij condities) in het gebied rondom de Maasmonding is weergegeven in figuur 3. Deze figuur geeft de maximale stroomsnelheid bij vloed weer 20 jaar na aanleg van Maasvlakte 2. Hierin zijn dus zowel het effect van de landaanwinning zelf, maar ook de morfologische veranderingen verdisconteerd. Uit de figuur blijkt dat de veranderingen in maximale stroomsnelheid zich met name voordoen net zeewaarts van de landaanwinning (toename maximale stroomsnelheid met 0,5 m/s). In de Haringvlietmonding is ook sprake van veranderingen (ordegrote 10 cm/s verhoging of verlaging). Voor de kustvakken van Delfland, Voorne en Goeree treden geen veranderingen op in de maximale stroomsnelheid. De veranderingen in de maximale stroomsnelheid zijn begrijpelijk gelet op de

veranderingen in de geometrie van de kustlijn. Bij de landaanwinning wordt het doorstroomoppervlak van de getijstrooming verkleind ('contractie'). Hierdoor neemt lokaal de stroomsnelheid toe.

Verandering van zoet-zoutgehalte

De jaargemiddelde saliniteitsverdeling voor de huidige situatie is weergegeven in figuur 4. Het betreft hier een resultaat van een modelberekening⁵⁴. Duidelijk is te zien dat het zoutgehalte dichtbij de Hollandse kust lager is dan verder zeewaarts. Deze relatief zoete zone wordt ook wel de kustrivier genoemd. Het betreft zoet water vanuit de Rijn en Maas die door de netto noordwaarts gerichte stroming langs de kust naar de Waddenzee stroomt en langzaam mengt met het omringende zoute Noordzeewater.

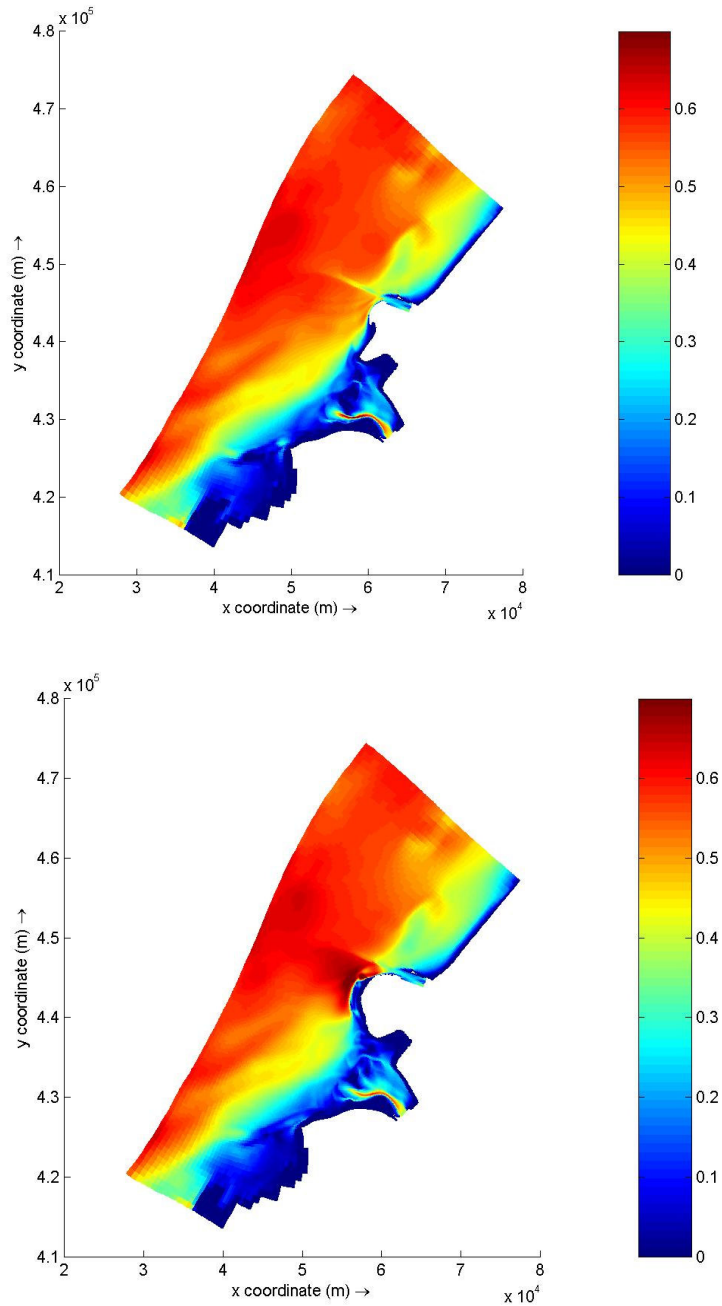
Het berekende effect op de saliniteit als gevolg van de aanwezigheid van Maasvlakte 2 is ook weergegeven in figuur 4. Deze figuur geeft het verschil weer tussen de jaargemiddelde saliniteit voor de autonome ontwikkeling en in de situatie met Maasvlakte 2. Uit deze vergelijking blijkt dat het effect op de saliniteit marginaal is en zich beperkt tot een klein gebied rondom de Maasmonding. In de Nieuwe Waterweg, langs Maasvlakte 2 en de voor de Delflandse kust is sprake van een kleine verlaging van de saliniteit. Net ten zuiden van Maasvlakte 2 in het Brielse Gat neemt de saliniteit juist iets toe. In het overige deel van de Haringvlietmonding is het effect verwaarloosbaar.

De berekende verschillen in saliniteit moeten gezien worden in het perspectief van de natuurlijke variabiliteit. De saliniteit rondom de Rijn-Maasmonding varieert sterk als gevolg van de sterk variërende rivierafvoer, de getijomstandigheden (doodtij of springtij) en windsituatie. Gelet op de natuurlijke variatie in saliniteit in de Haringvlietmonding wordt geconcludeerd dat de effecten van de landaanwinning op de saliniteit als verwaarloosbaar beschouwd kunnen worden.

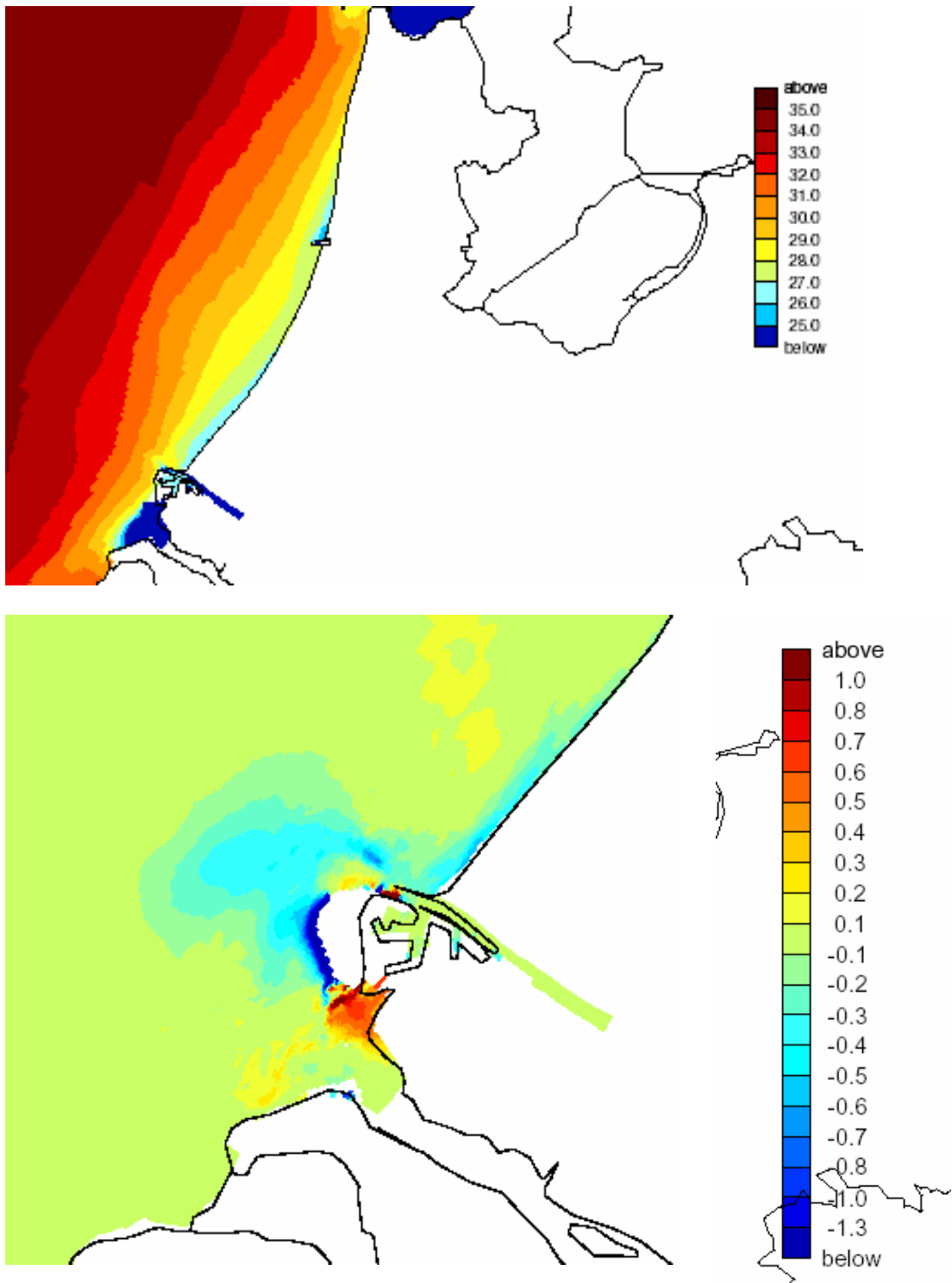
De veranderingen in het zoetzoutgehalte rondom de Maasvlakte zijn logisch in het licht van de veranderingen ten gevolge van Maasvlakte 2. De zoete uitstroom van water uit het Haringvliet wordt door Maasvlakte 2 langs de kust naar het noorden getransporteerd door de netto noordwaarts gerichte reststroming. Door de aanwezigheid van de landaanwinning vindt deze stroming verder zeewaarts plaats en hierdoor neemt lokaal de saliniteit iets af.

⁵⁴ Royal Haskoning, WL|Delft Hydraulics and RIVO, 2005. Impacts of Maasvlakte 2 on the Wadden Sea and North Sea coastal zone, Track 1: Detailed modelling research, Part I: Hydrodynamics.

Figuur 3: Stroomsnelheid in m/s voor autonome ontwikkeling (boven), en voor de situatie met Maasvlakte 2 (onder) na 20 jaar. Het betreft de vloedsituatie waarbij de maximale stroomsnelheid optreedt rondom Maasvlakte 2.



Figuur 4: Zoetzoutgehalten voor huidige situatie (boven) en effect van landaanwinning rondom de Maasmonding (onder) in promille (Royal Haskoning, WL|Delft Hydraulics and RIVO, 2005).



Het Waddenzegebied in perspectief, Passende Beoordeling Waddenzegebied in het kader van de PKB van het Project Mainportontwikkeling Rotterdam: Maasvlakte 2, RWS/RIKZ, 6 december 2005

In dit onderzoek is een 'Passende Beoordeling' gegeven in het kader van de Vogel- en Habitatrichtlijn voor de Noordzee kustzone en de Waddenzee. Voor deze Passende Beoordeling zijn drie parallel lopende trajecten doorlopen (expertsessies, rekenmodellen en historische analyses). Bij het onderzoek is ook gekeken naar relevante Europese en nationale beleidsontwikkelingen, waaronder de Europese KRW. In het onderzoek is gekeken in hoeverre landaanwinning ten behoeve van Maasvlakte 2 invloed heeft op de processen die verantwoordelijk zijn voor de natuurlijke ontwikkeling van habitats en de staat van instandhouding van de beschermde soorten en habitats in de Noordzee kustzone en Waddenzee.

Uit de toetsing van de effecten van de aanleg van Maasvlakte 2 op het Waddenzegebied aan de uitgewerkte doelen en de daarbijbehorende toetsingscriteria voor de Passende Beoordeling volgt dat geen van de twee Referentie ontwerpen een significante invloed zal hebben op de dynamische processen, die het voortbestaan van natuurlijke samenhang tussen soorten en habitats garanderen.

Het toetsoordeel is verder dat de in zee uitstekende variant (Referentieontwerp 2) een effect zou kunnen hebben op de Eidereend, Scholekster en Kanoetstrandloper, maar dat dit effect niet significant is.

De duurzame instandhouding van deze soorten zal niet negatief worden beïnvloed. De kleinere variant (Referentieontwerp 1) kan eenzelfde soort effect, maar van een nog veel kleinere omvang, veroorzaken.

Alles in acht nemende wordt geconcludeerd dat, rekening houdend met de instandhoudingdoelen in het kader van de Europese Vogel- en Habitatrichtlijnen en met cumulatie van effecten van andere plannen/projecten, Maasvlakte 2 geen significante effecten zal veroorzaken op de Natura 2000-gebieden de Noordzeekustzone en de Waddenzee.

Genoemde drie trajecten zijn geaudit door een internationale commissie van vooraanstaande deskundigen. De reactie van deze deskundigen is in een auditverslag weergegeven. De hoofdconclusie is: 'The assessment was carried out very well, using the best possible methods, data and expertise. There are no major deficiencies.' (De beoordeling is erg goed uitgevoerd, met gebruikmaking van de best beschikbare methodes, informatie en kennis. Er zijn geen belangrijke tekortkomingen geconstateerd).

Bijbehorende deelrapporten:

Deelrapport 1:

Heinis, F., J.W. van der Vegte, J. de Vlas, M. van Ledden & Z. Jager, 2005. Effecten van Maasvlakte 2 op de Waddenzee en Noordzeekustzone. Uitwerking in het kader van de Vogel- en Habitatrichtlijn. Havenbedrijf Rotterdam - RWS/RIKZ.

Deelrapport 2:

Effecten Maasvlakte 2 op waterbeweging, slib, nutriënten en vislarven in het kader van de Passende Beoordeling Waddenzeegebied (samenvatting). Havenbedrijf Rotterdam-RWS/RIKZ, M. van Ledden e.a. 2005, 9R2847.A0/N00001/MVLED/Nijm, Royal Haskoning, WL|Delft Hydraulics en Rijksinstituut voor Visserij Onderzoek.

Deelrapport 3:

Natural and human impacts on sedimentation in the Wadden Sea: an analysis of historical data. J. Dronkers, 2005. RWS/RIKZ Den Haag.

Deelrapport 4:

Natural and human impacts on the eutrophication status of the Wadden Sea: an analysis of historical data and information R.W.P.M. Laane, 2005. RWS/RIKZ, Den Haag.

Effecten van Maasvlakte 2 op de Waddenzee en Noordzee kustzone, spoor 1 Gedetailleerd Modellenonderzoek, WL Delft Hydraulics, RIVO, Royal Haskoning, 18 november 2005
--

Dit rapport vormt de samenvatting van hiervoor genoemd deelrapport 2. Doelstelling van dit onderzoek is het kwantificeren en verklaren van de effecten op slib, nutriënten en vislarven ten gevolge van Maasvlakte 2 voor deze gebieden met alle beschikbare kennis en meest geavanceerde hulpmiddelen.

Hiervoor is de gehele zuidelijke Noordzee vanaf het Kanaal tot en met de Duitse Bocht als studiegebied gekozen. Voor de gevolgen van Maasvlakte 2 is het specifieke interessegebied de Noordzee kustzone en de westelijke Waddenzee tot ongeveer het wantij van Ameland.

In de studie wordt ingegaan op de waterbeweging in de huidige situatie en de impact van Maasvlakte 2 op deze waterbeweging. Van hieruit is gekeken naar de effecten op het slibtransport, de nutriënten en primaire productie en de vislarven.

Een belangrijke conclusie in het onderzoek wat betreft de verspreiding van zwevende en opgeloste stoffen is, dat door de aanleg van Maasvlakte 2 de kustrivier (stromingszone langs de kust waarin met name het transport van slib plaatsvindt) zich zal gaan verbreden. Dat wil zeggen dat de hoeveelheden slib en opgeloste stoffen zich over een grotere breedte langs de kust verdelen.

Op grond van de studie wordt geconcludeerd dat de gemiddelde slib- en nutriëntenconcentraties die uiteindelijk in de Westelijke Waddenzee en Noordzee kustzone terecht komen voor de verschillende varianten afneemt (zie onder).

Effecten slib

Voor de Doorsteekvariant geldt dat de gemiddelde slibconcentratie in de Westelijke Waddenzee afneemt met circa 8% (boven- en ondergrens respectievelijk 5% en 15%) en voor de Noordzee kustzone met 10% (5% - 15%). Voor Referentieontwerp II geldt voor de Waddenzee een afname van circa 17% (10% - 25%) en voor de Noordzee kustzone 13% (5% - 20%).

Effecten nutriënten

Voor de Doorsteekvariant geldt dat de gemiddelde slibconcentratie in de Westelijke Waddenzee en de Noordzee kustzone afneemt met 2% (1% - 3%). Voor Referentieontwerp II geldt een afname van 3% (1% - 5%).

Annex 8
**Overzicht kwaliteitseisen zwemwatergebieden volgens oude
en nieuwe richtlijnen**

Tabel 1: Huidige kwaliteitseisen zwemwater

Parameter	Eenheid	Norm	Onderzoek frequentie ²
Bacteriën van de coli-groep	Aantal per 100ml	≤ 10.000	11 ²
Thermotolerante bacteriën	Aantal per 100ml	≤ 2.000	11 ²
Doorzicht	Meter	≥ 1,0 ^{1 en 5}	11 ²
Zuurgraad	pH	6,5 ≤ pH ≤ 9,0 ¹	11 ²
Kleur	-	Een niet anders dan door natuurlijke omstandigheden veroorzaakte kleur.	11 ²
Geur	-	Afwezigheid van rottingsgeuren of andere geuren die algemeen als hinderlijk worden ervaren, in het bijzonder de geur van fenolen.	11 ²
Schuim	-	Een niet anders dan door natuurlijke omstandigheden veroorzaakte hoeveelheid schuim.	11 ²
Olie	-	Geen zichtbare hoeveelheid olie op het wateroppervlak.	11 ²
Vuil	-	Afwezigheid in en op de bodem van afvalstoffen en dode organische materie in aanmerkelijke hoeveelheid.	11 ²
Fecale streptokokken	Aantal per 100ml	≤ 300 (De mediaanwaarde van de uitkomst van het onderzoek.)	- ³
Salmonellae	-	Niet aantoonbaar in 1 liter.	- ³
Entero-virussen	-	Niet aantoonbaar in 10 liter.	- ³
Met waterdamp vluchtige fenolen	µg/l-C ₆ H ₅ OH	≤ 10	- ³
Minerale olie	µg/l	≤ 200	- ³
Oppervlakteactieve stoffen die reageren met methyleen-blauw	µg/l(laurylsulfaat)	≤ 200	- ³
Zuurstof opgelost	Mg/l-O ₂	≥ 5 ¹	- ³
organochloor- en fosforpesticiden metalen en cyanide			- ⁴

Bron: Bijlage II. behorende bij het Besluit kwaliteitsdoelstellingen en metingen oppervlaktewateren (gebaseerd op de Wet verontreiniging oppervlaktewateren, WVO).

¹Afwijkingen van de norm als gevolg van de natuurlijke gesteldheid van de bodem en de invloed daarvan op het water worden niet beschouwd als overschrijding van de norm.

²De onderzoeken worden in het badseizoen tweemaandelijks verricht. Het eerste onderzoek wordt twee weken voor de aanvang van het badseizoen verricht. De onderzoeksfrequentie kan per parameter worden teruggebracht van 11 tot 6 indien:

- onderzoek gedurende de twee voorafgaande jaren heeft aangetoond dat de desbetreffende norm enkele maal anders dan als gevolg van uitzonderlijke weersomstandigheden, of uitzonderlijke hydrodynamische omstandigheden zoals die afgeleid kunnen worden uit hoge gehalten aan gesuspendeerde stoffen, is overschreden, alsmede;
- redelijkerwijs kan worden aangenomen dat de norm niet zal worden overschreden.

Indien sprake is van een verslechtering van de kwaliteit van het water ten aanzien van een parameter, dient aanvullend onderzoek plaats te vinden ten aanzien van die parameter.

³Indien er aanwijzingen zijn dat de waterkwaliteit ten aanzien van een parameter niet aan de norm voldoet, dient onderzoek plaats te vinden ten aanzien van die parameter.

⁴Indien verslechtering van de waterkwaliteit wordt vermoed ten aanzien van deze parameter, dient terzake onderzoek plaats te vinden.

⁵Indien niet bekend is door welke oorzaak de norm wordt overschreden, dient het onderzoek plaats te vinden ten aanzien van de meeteenheden algenbiomassa, organische gebonden stikstof, ammonium, nitraat en fosfaat.

Tabel 2: Nieuwe EU Zwemwaternrichtlijn: kwaliteitseisen Kust- en overgangswateren

	A	B	C	D	E
	Parameter	Uitstekende kwaliteit	Goede kwaliteit	Aanvaardbare kwaliteit	Referentiemethoden voor de analyse
1	Intestinale enterokokken (kve/100 ml)	100 [*]	200 [*]	185 ^{**}	ISO 7899-1 of ISO 7899-2
2	Escherichia coli (kve/100 ml)	250 [*]	500 [*]	500 ^{**}	ISO 9308-3 of ISO 9308-1

^{*} Gebaseerd op een beoordeling van het 95-percentiel.

^{**} Gebaseerd op een beoordeling van het 90-percentiel.

Annex 9
Kernopgaven en instandhoudingdoelstellingen
Natura 2000-gebieden

Kernopgaven en instandhoudingdoelstellingen Waddenzee⁵⁵

Kernopgaven Waddenzee:

- (1.03) Overstroomde zandbanken & biogene structuren: Herstel ongestoorde bodems en geulen (met ook zeegrasvegetaties) van permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied) 1110_A en biogene structuren van mossel- en zandkokerwormbanken onder andere voor eider en zwarte zee-eend, kanoetstrandloper, steenloper en scholekster en kraamkamerfunctie voor vis.
- (1.07) Zoet-zout overgangen Waddengebied: Herstel zoet-zout overgangen (via spuiregime en vistrappen) i.h.b. visintrek Afsluitdijk, Westerwoldse Aa en Lauwersmeer/Reitdiep in relatie tot Drentse Aa (rivierprik).
- (1.09) Achterland fint: Herstel relatie achterland (zoetwatergetij) en paaigebied fint in Scheldeen Eems in België en Duitsland.
- (1.10) Diversiteit getijdenplaten: Range aan typen slik- en zandplaten (getijdengebied) 1140_A met hun biodiversiteit herstellen.
- 1.11 Rust- en foerageergebieden: Behoud platen voor rustende en foeragerende trekvogels scholekster, kanoet, steenloper en eidereend en rustgebieden gewone en grijze zeehond.
- (1.13) Voortplantingshabitat: Herstel ongestoorde rustplaatsen en optimaal voortplantingshabitat (waaronder embryonale duinen 2110) voor bontbekplevier, strandplevier (kluut, grote en dwergstern, visdief, grijze zeehond en drieteenstrandloper).
- (1.16) Diversiteit schorren en kwelders: Behoud (Waddenzee) en herstel (Delta) van schorren en zilte graslanden (buitendijks) 1330_A met alle successiestadia, zoet-zout overgangen, verscheidenheid in substraat en getijregime en mede als hoogwatervluchtplaats.

Algemene instandhoudingdoelen Waddenzee:

- Behoud van de bijdrage van het Natura 2000-gebied aan de biologische diversiteit en aan de gunstige staat van instandhouding van natuurlijke habitats en soorten binnen de Europese Unie.
- Behoud van de bijdrage van het Natura 2000-gebied aan de ecologische samenhang van het Natura 2000-netwerk zowel binnen Nederland als binnen de Europese Unie.
- Behoud en waar nodig herstel van de ruimtelijke samenhang met de omgeving ten behoeve van de duurzame instandhouding van de in Nederland voorkomende natuurlijke habitats en soorten.
- Behoud en waar nodig herstel van de natuurlijke kenmerken en van de samenhang van de ecologische structuur en functies van het gehele gebied voor alle habitattypen en soorten waarvoor instandhoudingdoelen zijn geformuleerd.
- Behoud of herstel van gebiedsspecifieke ecologische vereisten voor de duurzame instandhouding van de habitattypen en soorten waarvoor instandhoudingdoelen zijn geformuleerd.

Synopsis

<i>Habitattypen</i>	<i>Landelijke staat van instandhouding</i>	<i>Rel. bijdrage van het gebied in NL</i>	<i>Doelstelling oppervlakte</i>	<i>Doelstelling kwaliteit</i>
H1110_A	-	+	=	>
H1130	--	++	=	>
H1140_A	-	+++	=	>
H1310_A	-	+++	=	=
H1310_B	+	++	=	>
H1320	--	-	geen	geen
H1330_A	-	++	=	(=) >
H1330_B	-	-	=	(=) >

⁵⁵ Natura 2000 gebied 1 – Waddenzee / werkdocument t.b.v. voorbereiding ontwerp-aanwijzingbesluiten, Ministerie van LNV, oktober 2005.

H2110	+	++	=	=
H2120	-	+	=	=
H2130_B	--	-	=	= (>)
H2190_B	-	-	>	>
<i>Soorten</i>	<i>Landelijke staat van instandhouding</i>	<i>Rel. bijdrage van het gebied in NL</i>	<i>Doelstelling leefgebied</i>	<i>Doelstelling populatie</i>
H1095	-	+	=	>
H1099	+	+	=	=
H1103	--	++	=	>
H1364	-	+++	=	=
H1365	+	+++	=	=
<i>Broedvogelsoorten</i>	<i>Landelijke staat van instandhouding</i>	<i>Rel. bijdrage van het gebied aan de NL pop.</i>	<i>Doelstelling leefgebied</i>	<i>Doelstelling populatie</i>
A034 – Lepelaar	+	++	=	=
A063 – Eider	--	++	=	=
A081 – Bruine kiekendief	+	-	=	=
A082 – Blauwe kiekendief	--	+	=	=
A132 – Kluut	-	++	=	=
A137 – Bontbekplevier	--	+	=	=
A138 – Strandplevier	--	+	>	>
A183 – Kleine mantelmeeuw	+	++	=	=
A191 – Grote stern	--	+++	=	=
A193 – Visdief	-	++	=	=
A194 – Noordse stern	+	+++	=	=
A195 – Dwergstern	--	+	=	=
A222 – Velduil	--	++	=	=
A277 – Tapuit	--	+	=	=
<i>Niet-broedvogelsoorten</i>	<i>Landelijke staat van instandhouding</i>	<i>Rel. bijdrage van het gebied aan de NL pop.</i>	<i>Doelstelling leefgebied</i>	<i>Doelstelling populatie</i>
A391 - Aalscholver	+	+	=	=
A026 - Kleine zilverreiger	+	+	=	=
A034 - Lepelaar	+	++	=	=
A037 - Kleine zwaan	-	(s+)	=	=
A041 - Kolgans	+	(s-)	=	=
A043 - Grauwe gans	+	+(s-)	=	=
A045 - Brandgans	+	++(s++)	=	=
A046 - Rotgans	+	+++ (s++)	=	=
A048 - Bergeend	+	+++ (sx)	=	=
A050 - Smient	+	+	=	=
A051 - Krakeend	+	-	=	=
A052 - Wintertaling	-	+	=	=
A054 - Pijlstaart	+	++	=	=
A056 - Slobeend	+	+	=	=
A062 - Topper	--	++	>	>
A063 - Eider	--	+++	>	>

A069 - Middelste zaagbek	+	+	=	=
A103 - Slechtvalk	+	++	=	=
A130 - Scholekster	--	+++	>	>
A132 - Kluut	-	+++	=	=
A137 - Bontbekplevier	+	+++	=	=
A140 - Goudplevier	--	++	=	=
A141 - Zilverplevier	+	+++	=	=
A143 - Kanoet	-	+++	>	>
A144 - Drieteenstrandloper	-	++	=	=
A147 - Krombekstrandloper	+	+++	=	=
A149 - Bonte strandloper	+	+++	=	=
A156 - Grutto	--	+	=	=
A157 - Rosse grutto	+	+++	=	=
A160 - Wulp	+	+++	=	=
A161 - Zwarte ruiter	+	+++	=	=
A162 - Tureluur	+	+++	=	=
A164 - Groenpootruiter	+	+++	=	=
A169 - Steenloper	--	+++	>	>
A197 - Zwarte Stern	--	(s++)	>	>

Kernopgaven en instandhoudingdoelstellingen Noordzee kustzone⁵⁶

Kernopgaven Noordzee Kustzone:

- (1.01) Overstroomde zandbanken: Herstel ongestoord zee-ecosysteem met permanent overstroomde zandbanken (Noordzeekustzone) 1110_B, als habitat voor zwarte zee-eend, roodkeelduiker, topper en eider en met soortenrijke bodemfauna.
- (1.02) Zeezoogdieren: Herstel kwaliteit leefgebied zeezoogdieren.
- (1.11) Rust- en foerageergebieden: Behoud platen voor rustende en foeragerende trekvogels scholekster, kanoet, steenloper en eider, en rustgebieden gewone en grijze zeehond.
- (1.13) Voortplantingshabitat: Herstel ongestoorde rustplaatsen en optimaal voortplantingshabitat(waaronder embryonale duinen 2110) voor bontbekplevier, strandplevier, kluut, grote en dwergstern, visdief, grijze zeehond en drieteenstrandloper.

Algemene instandhoudingdoelen Noordzee Kustzone:

- Behoud van de bijdrage van het Natura 2000-gebied aan de biologische diversiteit en aan de gunstige staat van instandhouding van natuurlijke habitats en soorten binnen de Europese Unie.
- Behoud van de bijdrage van het Natura 2000-gebied aan de ecologische samenhang van het Natura 2000-netwerk zowel binnen Nederland als binnen de Europese Unie.
- Behoud en waar nodig herstel van de ruimtelijke samenhang met de omgeving ten behoeve van de duurzame instandhouding van de in Nederland voorkomende natuurlijke habitats en soorten.
- Behoud en waar nodig herstel van de natuurlijke kenmerken en van de samenhang van de ecologische structuur en functies van het gehele gebied voor alle habitattypen en soorten waarvoor instandhoudingdoelen zijn geformuleerd.
- Behoud of herstel van gebiedsspecifieke ecologische vereisten voor de duurzame instandhouding van de habitattypen en soorten waarvoor instandhoudingdoelen zijn geformuleerd.

NB: De Noordzee kustzone is momenteel vastgesteld vanaf Petten in noordelijke richting langs de gehele buitendelta van de Waddenzee tot circa 3 mijl vanaf de doorlopende kustlijn (zie de figuren 5.6 en 9.1). Het betreft dus niet de gehele kustzone noch de wateren tot de 12-mijlsgrens. In het IBN 2015 wordt voorgesteld het gebied uit te breiden in zuidelijke richting (tot aan Bergen) en in westelijke richting tot aan de NAP -20 meter lijn.

⁵⁶ Natura 2000 gebied 7 – Noordzeekustzone / werkdocument t.b.v. voorbereiding ontwerp-aanwijzingsbesluiten, Ministerie van LNV, oktober 2005.

Kernopgaven en instandhoudingdoelstellingen Voordelta⁵⁷

Kernopgaven Voordelta:

- (1.01) Overstroomde zandbanken: Herstel ongestoord zee-ecosysteem met permanent overstroomde zandbanken (Noordzeekustzone) 1110_B als habitat voor zwarte zee-eend, roodkeelduiker, toppereend en eidereend en met soortenrijke bodemfauna.
- (1.06) Herstel estuarium: Herstel Haringvliet als estuaria 1130 met een natuurlijke verdeling zoet-zout, vooral voor trekvis, zoals zeepril, elft, fint en zalm, en mede voor brakke variant van ruigten en zomen (harig wilgenroosje) 6430_B en (brakke) schorren en zilte graslanden.
- (1.10) Achterland fint: Range aan typen slik- en zandplaten (getijdengebied) 1140_A met hun biodiversiteit herstellen.
- (1.11) Rust- en foerageergebieden: Behoud platen voor rustende en foeragerende trekvogels scholekster, kanoet, steenloper en eidereend en rustgebieden gewone en grijze zeehond.

Algemene instandhoudingdoelstellingen Voordelta:

- Behoud van de bijdrage van het Natura 2000-gebied aan de biologische diversiteit en aan de gunstige staat van instandhouding van natuurlijke habitats en soorten binnen de Europese Unie.
- Behoud van de bijdrage van het Natura 2000-gebied aan de ecologische samenhang van het Natura 2000-netwerk zowel binnen Nederland als binnen de Europese Unie.
- Behoud en waar nodig herstel van de ruimtelijke samenhang met de omgeving ten behoeve van de duurzame instandhouding van de in Nederland voorkomende natuurlijke habitats en soorten.
- Behoud en waar nodig herstel van de natuurlijke kenmerken en van de samenhang van de ecologische structuur en functies van het gehele gebied voor alle habitattypen en soorten waarvoor instandhoudingdoelen zijn geformuleerd.
- Behoud of herstel van gebiedsspecifieke ecologische vereisten voor de duurzame instandhouding van de habitattypen en soorten waarvoor instandhoudingdoelen zijn geformuleerd.

NB: In het IBN 2015 wordt voorgesteld om de Voordelta in zuidelijke richting uit te breiden tot aan de Westerscheldemonding en de westgrens gelijk te trekken met de NAP -20 meter lijn (zie de figuren 5.6 en 9.1).

⁵⁷ Natura 2000 gebied 113 – Voordelta / werkdocument t.b.v. voorbereiding ontwerp-aanwijzingsbesluiten, Ministerie van LNV, oktober 2005.

Synopsis

<i>Habitattypen</i>	<i>Landelijke staat van instandhouding</i>	<i>Rel. bijdrage van het gebied in NL</i>	<i>Doelstelling oppervlakte</i>	<i>Doelstelling kwaliteit</i>
H1110_A	-	+	=	>
H1110_B	-	++	=	>
H1140_A	-	+	=	>
H1140_B	+	++	=	=
H1310_A	-	+	=	=
H1310_B	+	-	=	=
H1320	--	-	= (<)	= (<)
H1330_A	-	+	=	=
<i>Soorten</i>	<i>Landelijke staat van instandhouding</i>	<i>Rel. bijdrage van het gebied aan de NL pop.</i>	<i>Doelstelling leefgebied</i>	<i>Doelstelling populatie</i>
H1095	-	++	=	>
H1099	+	+	=	=
H1102	--	++	=	>
H1103	--	++	=	>
H1106	--	++	=	>
H1365	+	+	=	>
<i>Niet-broedvogelsoorten</i>	<i>Landelijke staat van instandhouding</i>	<i>Rel. bijdrage van het gebied aan de NL pop.</i>	<i>Doelstelling leefgebied</i>	<i>Doelstelling populatie</i>
A001 - Roodkeelduiker	-	(++)	=	=
A005 - Fuut	-	-	=	=
A007 - Kuifduiker	+	+	=	=
A391 - Aalscholver	+	-	=	=
A034 - Lepelaar	+	-	=	=
A043 - Grauwe gans	+	-	=	=
A048 - Bergeend	+	-	=	=
A050 - Smient	+	-	=	=
A051 - Krakeend	+	-	=	=
A052 - Wintertaling	-	-	=	=
A054 - Pijlstaart	-	+	=	=
A056 - Slobeend	+	-	=	=
A062 - Topper	--	-	>	>
A063 - Eider	--	-	=	=
A065 - Zwarte zee-eend	+	-	=	=
A067 - Brilduiker	+	+	=	=
A068 - Nonnetje	-	-	=	=
A069 - Middelste zaagbek	+	+	=	=
A103 - Slechtvalk	+	-	=	=
A130 - Scholekster	--	-	=	=
A132 - Kluut	-	-	=	=
A137 - Bontbekplevier	+	-	=	=
A141 - Zilverplevier	+	-	=	=

Kernopgaven en instandhoudingdoelstellingen Duinen Goeree & Kwade Hoek⁵⁸

Kernopgaven Duinen Goeree & Kwade Hoek:

- (2.01) Witte duinen en embryonale duinen: Ruimte voor natuurlijke verstuing: witte duinen 2120[1] en embryonale duinen 2110 o.m. van belang als habitat voor kleine mantelmeeuw, dwergstern, bontbekplevier en strandplevier.
- (2.05) Open vochtige duinvalleien: Behoud oppervlakte en herstel kwaliteit van vochtige duinvalleien (kalkrijk) 2190_B. Behoud vochtige duinvalleien 2190 als habitat van roerdomp, lepelaar, blauwe kiekendief, velduil, Noordse woelmuis, nauwe korfslak en groenknolorchis (vergroting oppervlakte is vrijwel overal gedaan). Op Terschelling en Schiermonnikoog meer ruimte voor duinbossen (vochtig) 2180_B.
- (2.06) Graslanden: Ontwikkeling heischrale graslanden 6230, grijze duinen (heischraal) *2130_C en blauwgraslanden 6410 op kansrijke locaties.

Algemene instandhoudingdoelstellingen Duinen Goeree & Kwade Hoek:

- Behoud van de bijdrage van het Natura 2000-gebied aan de biologische diversiteit en aan de gunstige staat van instandhouding van natuurlijke habitats en soorten binnen de Europese Unie.
- Behoud van de bijdrage van het Natura 2000-gebied aan de ecologische samenhang van het Natura 2000-netwerk zowel binnen Nederland als binnen de Europese Unie.
- Behoud en waar nodig herstel van de ruimtelijke samenhang met de omgeving ten behoeve van de duurzame instandhouding van de in Nederland voorkomende natuurlijke habitats en soorten.
- Behoud en waar nodig herstel van de natuurlijke kenmerken en van de samenhang van de ecologische structuur en functies van het gehele gebied voor alle habitattypen en soorten waarvoor instandhoudingdoelen zijn geformuleerd.
- Behoud of herstel van gebiedsspecifieke ecologische vereisten voor de duurzame instandhouding van de habitattypen en soorten waarvoor instandhoudingdoelen zijn geformuleerd.

NB: Voor dit Natura 2000-gebied ligt de nadruk niet zozeer op de Duinen Goeree (HR-gebied), maar vooral op de Kwade Hoek (VHR-gebied). Het gaat dan vooral om de hier aanwezige overgang van kwelder naar strandvlakte.

⁵⁸ Natura 2000 gebied 101 – Duinen Goeree & Kwade Hoek / werkdocument t.b.v. voorbereiding ontwerp-aanwijzingsbesluiten, Ministerie van LNV, oktober 2005

Synopsis

<i>Habitattypen</i>	<i>Landelijke staat van instandhouding</i>	<i>Rel. bijdrage van het gebied in NL</i>	<i>Doelstelling oppervlakte</i>	<i>Doelstelling kwaliteit</i>
H1310_A	-	+	=	=
H1310_B	+	+	=	=
H1320	--	-	geen	geen
H1330_A	-	+	=	=
H2110	+	+	=	=
H2120	-	+	=	=
H2130_A	--	+	>	>
H2130_B	--	+	=	>
H2130_C	--	++	=	>
H2160	+	+	= (<)	=
H2190_A	+	+	=	(=) >
H2190_B	-	+	=	(=) >
H2190_C	+	+	=	(=) >
H6430_B	-	+	=	=
<i>Soorten</i>	<i>Landelijke staat van instandhouding</i>	<i>Rel. bijdrage van het gebied aan de NL pop.</i>	<i>Doelstelling leefgebied</i>	<i>Doelstelling populatie</i>
H1014	?	++	=	=
H1340	-	+	=	=
<i>Niet-broedvogelsoorten</i>	<i>Landelijke staat van instandhouding</i>	<i>Rel. bijdrage van het gebied aan de NL pop.</i>	<i>Doelstelling leefgebied</i>	<i>Doelstelling populatie</i>
A005 - Fuut	-	-	=	=
A391 - Aalscholver	+	-	=	=
A034 - Lepelaar	+	-	=	=
A043 - Grauwe gans	+	-	=	=
A045 - Brandgans	+	-	=	=
A048 - Bergeend	+	-	=	=
A052 - Wintertaling	-	-	=	=
A054 - Pijlstaart	-	-	=	=
A056 - Slobeend	+	-	=	=
A130 - Scholekster	--	-	=	=
A132 - Kluut	-	-	=	=
A137 - Bontbekplevier	+	+	=	=
A141 - Zilverplevier	+	-	=	=
A144 - Drieteenstrandloper	-	-	=	=
A149 - Bonte strandloper	+	-	=	=
A157 - Rosse grutto	+	-	=	=
A160 - Wulp	+	-	=	=
A162 - Tureluur	+	-	=	=

Annex 10
Beschrijving huidige situatie waterlichaam Havengebied

Abiotische kenmerken

Via de Atlantische Oceaan bereikt het getij de Noordzee als een lange golf met afwisselend hoog- en laagwater via de noordelijke doorgang tussen Schotland en Noorwegen. Gemiddeld bedraagt het verschil tussen hoog- en laagwater (getijslag) bij Hoek van Holland 172 cm. De richting en de kracht van de wind kunnen het verschil tussen hoog- en laagwater sterk beïnvloeden.

Bij vloed stroomt het zeewater langs de kust van het mondingsgebied van zuid naar noord en bij eb in omgekeerde richting. Direct tegen de Noorderdam kunnen daarbij stroomsnelheden optreden van 1,75 m/s of meer. Tegen Slag Dobbelsteen is het stromingsklimaat gematigder en variëren de stroomsnelheden tussen 0,25 m/s en 0,75 m/s.

Door de open ligging ten opzichte van de zee speelt golfdynamiek in het gebied een belangrijke rol. De hoogste golven worden bereikt bij wind uit het noorden. De gemiddelde golfhoogte bedraagt 0,75 m, maar kan bij grote windkracht oplopen tot zo'n 4 m.

Tabel 1: Abiotische kenmerken mondingsgebied⁵⁹

Deelgebied	Nieuwe Waterweg	Caland- en Beerkanaal	Hartelkanaal
Voornaamste functies	Hoofdtransportas	Haven en industrie	Vaarroute
Wateroppervlak (ha)	1.275	1.800	350
Breedte (globaal, m)	500-600	240-650	125-450
Diepte vaargeul (globaal, m)	14,5-22	12-23	6
Getijslag (gemiddeld, m)	1,55-1,75	1,60-1,90	1,50-1,60
Max. stroomsnelheid (gem. m/s)	0,65-1,10	< 0,50	1,20
Zoutgehalte (gem. g Cl/l)	2,5-13,1	10,0-15,0	1,6-9,2
Baggervolulme (m ³ /jaar)	1.200.000	4.500.000	105.000
Kwaliteit bagger (klasse)	0-3	0-2	0-2

De huidige natuurwaarde van de harde oevers is zeer beperkt. Zachte brakke overgangen in de vorm van slikken, platen en gorzen zijn, op wat snippers na, verdwenen uit het estuarium van Rijn en Maas. Deze zachte overgangen en dan vooral het zogenaamde intergetijdengebied zijn van essentieel belang voor het goed functioneren van het estuarium als ecosysteem⁶⁰. Zo foerageren bij hoogwater kreeftachtigen en vissen in het intergetijdengebied en is het begroeide intergetijdengebied van essentieel belang te zijn voor trekvisseren zoals de zalm. De intergetijdenpoelen bij Hoek van Holland en het brakwatergors bij Rozenburg, die een zonering heeft die kenmerken vertoont van de natuurlijke zonering in (licht brakke) intergetijdengebieden.

⁵⁹ RIKZ (2002). Leve(n)de Noordrand. Pragmatische toekomstvisie voor het ecologisch herstel van het estuarium van het Rotterdamse Havengebied. Rapport RIKZ/2002.032.

⁶⁰ Paalvast, P. (2001), Hard op weg naar zacht, Natuurvriendelijk experimenteren met harde overconstructies, discussienota, in opdracht van Gemeentelijk Havenbedrijf Rotterdam.

Fytoplankton

Diatomeeën komen voor op de slikbodem. Ook worden microscopische groen- en roodwieren aangetroffen in het havengebied.

Macroalgen en angiospermen

In het intergetijdengebied (Beer- en Calandkanaal) komen voornamelijk algemene mariene macroalgen en angiospermen voor als groenwieren, blaaswier, klein darmwier, echt darmwier en zeesla. Minder algemene soorten als Japans bessewier en *Polysiphonia macrocarpa* (een buiswier) worden sporadisch aangetroffen. In het overgangengebied van zout- naar zoetwater (Nieuwe Waterweg, Hartelkanaal) neemt het aantal wiersoorten af en komen vooral zoetwater tolerante soorten voor. De meest voorkomende soorten zijn klein darmwier (*Blidingia minima*), echt darmwier, fijn buiswier (*Polysiphonia urceolata*), groenwieren (zoals *Monostroma oxyspermum* en *Enteromorpha prolifera*), blauwieren (*Oscillatoria* sp.), kwastwieren (*Pilayella* sp.), draadvormige kiezelwieren, *Rhizoclonium riparium* en in mindere mate blaaswier (*Fucus Vesiculosus*), *Enteromorpha prolifera* en *Ulothrix flacca*. Daarnaast worden in het voorjaar *Bangia atropurpurea* (een draadvormig roodwier) en in het najaar *Polysiphonia urceolata* (een buisvormig roodwier) waargenomen.

Macrofyten⁶¹

Macrofyten zijn schaars vanwege het hoge zoutgehalte van het water. In de zone tussen gemiddeld laagwater en gemiddeld hoogwater wordt vrijwel alleen Heen (*Scirpus maritimus*) aangetroffen en af en toe ruwe bies (*Scirpus tabernaemontani*). In de zone boven GHW domineert riet (*Phragmites australis*) en komt wilgenstruweel voor.

Macrofauna

In het sublitoraal zijn mosselbanken aanwezig, welke overgroeid zijn door zeepokken en broodspons. Daarnaast komen in het intergetijdengebied zeester (*Asterias rubens*), gewone schaalhoorn (*Patella vulgata*), broodsponzen, Japanse knotszakpijp (*Styela clava*), hydropoliepen, zeeanjelier (*Metridium senile*), muiltje (*Crepidula fornicata*), Japanse oester (*Crassostrea gigas*), de zakpijp (*Ascidiella asperse*) en gesterde geleikorst (*Botryllus schlosseri*) in grote getale voor.

Vanaf het getijdengebied landinwaarts (Nieuwe Waterweg) bestaat de macrofauna uit algemene brakwater- of zoetwatersoorten. Slechts een beperkt aantal macrofaunasoorten wordt op de oever aangetroffen. Even boven hoogwater tussen vochtig grind komen brakwaterspringers (*Orchestia gammarellus*) en havenpissebedden (*Ligia oceanica*) voor. In de kreukelberm en daaronder en op de stortstenen werden uitsluitend brakwaterpokken (*Balanus improvisus*) aangetroffen. Tussen de stenen scharrelden ook strandkrabben (*Carcinus maenas*) rond.

De schaars aanwezige macrofauna op de oevers van het Hartelkanaal bestaat uit brakwatersoorten en wordt gedomineerd door de tijgervlokreeft (*Gammarus tigrinus*). Daarnaast worden *Petrobius maritimus*, brakwaterspringers (*Orchestia gammarellus*), en zeer sporadisch de zeepok *Elminius modestus* aangetroffen. Een monitoring van hardsubstraatorganismen uit het Hartelkanaal⁶² geeft inzicht in het voorkomen van macrofauna (zie tabel 2).

⁶¹ Paalvast, P. en J. van der Velden (1999), Submerse waterplanten en biezen in de noordrand van het benedenrivierengebied in 1994 en 1998, Ecoconsult/RWS.

⁶² Paalvast, P. (1998), Monitoring hardsubstraatorganismen Hartelkanaal.

Tabel 2: Opnamen monitoringlocaties Hartelkanaal

Saliniteit bovenwater	Sterk brak/ polyhalien	Sterk brak/ polyhalien	Brak/ mesohalien	Zoet/ Limnetisch	In vloed-situatie
Zone A					
Breedte in m	2,5	1,5	3,5	3,8	4,3
Bedekkings%	20	90	80	90	90
Groenwieren		90			
Bruinwieren		1			
Zone C					
Breedte in m	5,2	5,6	2,5	2,1	2,8
Bedekkings%	70	70	60	80	70
Groenwieren	30	70	10	20	10
Bruinwieren		10			
Roodwieren			50	60	60
Zeepokken		2	10	1	5
Zone C-laag					
Breedte in m	1	2			
Bedekkings%	90	70			
Groenwieren		10			
Bruinwieren		10			
Roodwieren	90	60			
Zeepokken		30			
Aangetroffen organismen (bedekkingpercentages)					
Zone A					
Blidingia minima	10	90	80	90	90
Enteromorpha prolifera	10	X			
Monostroma oxyspermum		X			
Fucus vesiculosus		1			
Zone C					
Blidingia minima		70			
Enteromorpha prolifera		X	10	20	10
Monostroma oxyspermum		X			
Polysiphonia urceolata			50	60	60
Fucus vesiculosus	50	10			
Elminus modestus	25	2	10		
Balanus improvisus				1	5
Corophium curvispinum				X	
Sphaeroma rugicauda				X	
Gammarus tigrinus		X			
Zone C-laag					
Blidingia minima		10			
Fucus vesiculosus		X			
Polysiphonia urceolata	90	60			
Elminus modestus	80	30			

Zone A: het gebied tussen GHW en de kreukelberm

Zone C: de bestorting op de kreukelberm of de gehele kreukelberm indien geen extra bestorting (of stortberm) was aangebracht tot gemiddeld laagwater (GLW).

Zone C-laag: de zone onder GLW.

Vissen⁶³

Visstand algemeen

De Rotterdamse havens zijn belangrijk als opgroeigebied, foerageergebied en overwinteringsgebied. De aanwezigheid van specifieke ecologische groepen zoals estuariene en diadrome vissoorten geven de havens een bijzondere status. De aanwezigheid van deze soorten wordt vooral bepaald door de open zout-zoet verbinding van open zee met de rivieren. Alle vier onderzochte havens bevatten een mix van zoetwatervissen, diadrome soorten, estuariene soorten en zeevissen.

Blankvoorn, brasem en snoekbaars domineren het zoetere water. Het zoute water wordt gedomineerd door dikkopje, sprout en haring. Deze meest voorkomende soorten bepalen samen meer dan 90% van de vangstaantallen. Algemeen voorkomende soorten zijn spiering en driedoornige stekelbaars. Bot en dikkopje zijn de meest voorkomende estuariene soorten. Diklipharder, grote marene, kabeljauw, rivierprik, roofblei en zeenaald worden sporadisch waargenomen.

Verder komt een relatief hoog aantal migrerende vissoorten voor als gevolg van de verbinding van de rivieren met open zee. Tijdens het monitoringonderzoek naar de migratie van riviertrekvisseren zijn ter hoogte van de Botlekbrug de volgende vissen aangetroffen: baars, blankvoorn, bot, kopvoorn, paling, pos, snoekbaars, winde (van Beek, 1992). Zeeforellen blijken vooral via de Nieuwe Waterweg te migreren (Bij de Baate & Breukelaar, 2001).

Visstand van de verschillende havens tabel 3)

De meeste mariene soorten zijn in de Vulcaan- en Chemiehaven gevangen en een enkeling in de IJsselhaven en Keilehaven welke gedomineerd worden door zoetwatervissen. De Chemiehaven en Vulcaanhaven hebben de hoogste soortenrijkdom (resp. 21 en 22 soorten). Het meest soortenarm was de IJsselhaven met 14 soorten, waarvan 2 zeevissoorten. De Keilehaven, waar in totaal 18 soorten gevangen zijn, heeft de hoogste diversiteit aan zoetwatervissen (10 soorten) en er zijn slechts 2 zeevissoorten (haring en sprout) gevangen. Er zijn in totaal vier estuariene soorten en zes diadrome vissoorten aangetroffen in de havens, wat duidt op een beter potentieel van de havens voor diadrome soorten dan voor estuariene soorten. Estuariene soorten hebben waarschijnlijk moeite met het sterk zoete karakter van de meeste havens, de steile gradiënt van zoet naar zout en het relatief geringe oppervlak van de brakwaterzone (in vergelijking met Westerschelde of Eems-Dollard). Uit de bemonsteringen in het benedenrivierengebied blijkt dat ze in potentie wel aanwezig kunnen zijn.

⁶³ Lanfers, R.L.P., M.J.C. Rozemeijer, R.H. Haddingh en M.J. Heesen (2000), De visstand in het Rotterdamse havengebied en mogelijke effecten van koelwaterlozingen, rapport RIKZ.

Tabel 3: Soortensamenstelling en vangstaantallen in augustus en november van de bemonsteringen

Vissoort	IJsselhaven	Keilehaven	Vulcaanhaven	Chemiehaven	Totaal
Zoetwater					
Blankvoorn	8	143	13	4	168
Brasem	599	2.467	648	156	3.870
Kolblei	2	8	4		14
Roofblei	1	19	2		22
Hybride		8			8
Snoekbaars	177	158	807	111	1.253
Baars		1	37	9	47
Pos		7			7
Alver		12	6		18
Winde	6	6	19	12	43
Aantal soorten	6	10	8	5	10
Diadroom					
Aal	1	1	5	1	8
Spiering	8	11	110	24	153
Driedoornige stekelbaars		1	75		76
Rivierprik	1			3	4
Grote marene			1	1	2
Fint	6	5	1	3	15
Aantal soorten	4	4	5	5	6
Estuarien					
Bot	43	2	424	56	525
Dikkopje	318	34	3.131	2.031	5.514
Zeenaald				1	1
Glasgrondel				29	29
Aantal soorten	2	2	2	4	4
Marien					
Haring	96	7	177	205	485
Sprot	2342		576	6.964	9.882
Diklipharder		2			2
Wijting			13	17	30
Steenbolk			16	45	61
Kabeljauw			1	2	3
Tong			14	4	18
Ansjovis				171	171
Zeebaars				10	10
Aantal soorten	2	2	6	8	9
Totale vangst	3.608	2.892	6.080	9.859	22.439
Totaal soorten	14	18	21	22	28

Annex 11
Huidige ecologische toestand in het waterlichaam
Hollandse Kust

De Noordzeestranden worden gekenmerkt door een gematigd getij, zijn dynamisch en gemiddeld blootgesteld aan hydrodynamiek⁶⁴. De geomorfologie van de Noordzeestranden worden niet gedomineerd door het getijde (de relatieve getijde range is laag: 1,52-1,27) maar worden meer beïnvloed door wind, golfslag en zeestromen. Deze factoren bepalen samen met waterdiepte de diversiteit van levensgemeenschappen. De aanvoer van water vindt hoofdzakelijk plaats door twee 'getijgolven' vanuit de Engelse kust en vanuit het Kanaal. Fysische, sediment en macrofauna karakteristieken zijn beschreven in tabel 1.

*Fytoplankton*⁶⁵

De fytoplanktongemeenschap is soortenrijk en heeft een hoge primaire productie. De voorjaarsbloei bestaat vooral uit diatomeeën, gevolgd door een bloei van de flagellaat *Phaeocystis*. In de zomer komen ook lage aantallen dinoflagellaten voor. De abundantie van *Phaeocystis* speelt naast de aanwezigheid van indicatorsoorten (lijst OSPAR) een rol in de KRW-kwaliteitsbepaling, waarbij de bovengrens is gesteld op 10^6 cellen/l voor ZGET en 10^7 cellen/l voor de klasse GET. De Noordzeekustzone scoort met $16 \cdot 10^6$ cellen/l *Phaeocystis* en 10,4 µg fytoplankton per liter zeewater 0,61 (klasse 'goed') op de KRW-maatlat.

*Macroalgen en angiospermen*⁶⁶

Vastzittende macrowieren komen beperkt voor op dijkglouingen en stenen oeververdedigingen. Het voorkomen van soorten wordt bepaald door substraat (met name litoraal), hydrodynamiek, helderheid van het water en zoutgehalte. Macroalgen en angiospermen zijn niet bepalend voor de KRW-kwalificatie van de Noordzeekust.

⁶⁴ Janssen, G. en Mulder, S. (2005) Zonation of macrofauna across sandy beaches and surf zones along the Dutch coast. *Oceanologia* 47: 265-282

⁶⁵ STOWA 2004-44 Referenties en conceptmaatlaten voor overgangs- en kustwateren voor de kaderrichtlijn water.

⁶⁶ STOWA 2004-44 Referenties en conceptmaatlaten voor overgangs- en kustwateren voor de kaderrichtlijn water.

Tabel 1: Huidige situatie betreffende sediment, strandhelling en macrofauna van de Noordzeekust⁶⁷

	sediment		fysisch			Macrofauna			
	Korrel-grootte (µm)	Carbonaat gehalte(%)	Bodem weerstand (penetratiedruk:N/cm)	Strandhe I-ling (1/x)	Biodiversiteit (Aantal soorten)	Abundantie (individuen/m ²)	Biomassa (gAFDW/m ²)	Shannon-Wiener	
Egmond	305	2	305	42	7	347	1.9	0.89	
Castricum	314	25	314	31	6	451	2.9	0.99	
IJmuiden 57	257	13	257	77	5	1179	1.5	0.14	
IJmuiden 60	328	8	328	32	8	553	4.1	1.08	
Katwijk	359	12	359	36	8	471	2.2	1.20	
Goeree	218	6	218	96	10	222	0.7	1.48	
verloop HWL ▲ LWL	Lichte toename	toename	afname	nvt	toename	variabel	toename	toename	

HWL=hoogwaterlijn, LWL=laagwaterlijn

⁶⁷ Janssen, G. en Mulder, S. (2005) Zonation of macrofauna across sandy beaches and surf zones along the Dutch coast. Oceanologia 47: 265-282

Tabel 2: Voorkomende soorten macrofauna op de Noordzeestrand- en getijdengebied en hun validatie voor de KRW⁶⁸

Soort	Strand of branding	Locatie op strand (HW-LW niveau)	KRW-kwalificatie		
			Kenmerkend		
			op voorkomen	op dichtheid (N/m ²)	op biomassa (g/m ²)
Angulus tenuis	branding	-			
Aricidea sp.	strand	LW			
Arenicola marina	strand	Midden-LW	X		
Atylus falcatus	strand+branding	Midden			
Bathyporeia elegans	branding	-		12-146	
Bathyporeia pelagica	strand	Midden-LW	X		
Bathyporeia pilosa	strand	overall	X		
Bathyporeia sarsi	strand	Midden			
Bledius sp.	strand	HW-midden			
Capitella capitata	strand	overall		12-28	
Cerastoderma edule	strand	Midden			
Coleoptera	strand	HW			
Collembola	strand	overall			
Corophium arenarium	strand	HW- midden			
Corophium volutator	strand	midden			
Crangon crangon	strand	overall	X		
Cumacea sp.	strand	midden			
Cumopsis longipes	branding	-			
Diogenes pugilator	strand	LW			
Donax vittatis	branding	-			
Echinocardium cordatum	branding	-			1,4-16
Ensis americanus	strand	LW			7,5-158
Ensis sp.	branding	-			
Eteone longa	strand+branding	midden	X		
Eumida sp.	branding	-			
Eurydice pulchra	strand	overall	X		
Fabula fabula	branding	-		48-102	
Gammarus crinicornis	branding	-			
Gammarus locusta	branding	-			
Gammarus salinus	strand	LW			
Gammarus sp.	strand	midden			
Gastrosaccus spinifer	strand	midden -LW			
Harmothoë cf.	strand	midden			
Haustorius arenarius	strand	overall	X		
Heteromastus filiformis	strand	midden	X		
Hydrobia ulvae	strand	LW			
Lagis koreni	branding	-			
Lanice conchilega	strand+branding	midden			0,3-24
Macoma balthica	strand+branding	overall		12-43	
Magelone mirabilis	branding	-		12-660	
Marenzelleria cf. wireni	strand	midden	X		

⁶⁸ STOWA 2004-44 Referenties en conceptmaatlaten voor overgangs- en kustwateren voor de kaderrichtlijn water

Soort	Strand of branding	Locatie op strand (HW-LW niveau)	KRW-kwalificatie		
			Kenmerkend		
			op voorkomen	op dichtheid (N/m ²)	op biomassa (g/m ²)
Megaluropus agilis	branding	-	X		
Microphthalmus sp.	branding	-			
Montacuta ferruginosa	branding	-	X	48-168	
Mytilus edulis	strand	midden -LW	X	12-48	
Nemertini	strand+branding	midden			
Nephtys cirrosa	strand+branding	midden -LW			
Nephtys hombergii	strand+branding	midden		24-96	
Nereis diversicolor	strand	midden	X		
Nereis sp.	strand+branding	HW- midden			
Pagurus bernardus	strand	LW			
Phyllodoce maculata	branding	-			
Phyllodoce mucosa	branding	-	X		
Pontocrates altamarinus	branding	-		24-95	
Pontocrates arenarius	strand	midden -LW			
Pygospio elegans	strand	HW- midden	X		
Sagitta sp.	strand	midden			
Scolecopsis foliosa	branding	-			
Scolecopsis squamata	strand+branding	overall	X		
Scoloplos armiger	strand+branding	midden -LW		12-43	
Scrobicularia plana	strand	midden			
Sigalionidae	branding	-			
Spisula subtruncata	branding	-			0,8-21
Spio filicornis	strand	midden -LW		12-87	
Spio martinensis	strand+branding	midden -LW			
Spiophanes bombyx	strand+branding	midden		24-263	
Talitrus saltator	strand	HW	X		
Tellina tenuis	strand	midden -LW	X		
Urothoë poseidonis	strand+branding	midden -LW		24-192	

Macrofauna

De belangrijkste soortgroepen zijn tweekleppigen (Bivalvia), borstelwormen (Polychaeta), stekelhuidigen (Echinodermata) en kreeftachtigen (Crustacea). Kenmerkende soorten zijn het Nonnetje (*Macoma balthica*), de halfgeknotte strandschelp (*Spisula subtruncata*), *Nephtys hombergii*, *Magelona pappilicornis*, *Scoloplos armiger*, *Spio filicornis*, *Spiophanes bombyx* en de talrijkere *Echinocatidium cordatum*.⁶⁹ Stressoren voor de macrofauna van de kustzone zijn eutrofiëring, aanvoer van exoten, zoetwater toevoer, lozingen, chemische verontreinigingen, visserij en nautische werkzaamheden. Kwalificatie van de Noordzeekust volgens de KRW-maatlatten geschiedt aan de hand van het voorkomen van kenmerkende soorten.

⁶⁹ Janssen, G. en Mulder, S. (2005) Zonation of macrofauna across sandy beaches and surf zones along the Dutch coast. *Oceanologia* 47: 265-282

Annex 12
Effecten van de aanleg van Maasvlakte 2 op het
kustecosysteem

Effecten van de aanleg van Maasvlakte 2 op kustecosystemen

Tengevolge van de aanleg van Maasvlakte 2 wordt een vermindering van de toevoer van slib, vislarven en nutriënten verwacht door een zogenaamde verbreding van de kustrivier (i.e. de strook zoeter water langs de kust waarin opgeloste en zwevende stoffen noordwaarts worden getransporteerd). Hoewel de netto stromingsrichting naar het noorden is, kan de stroming soms tijdelijk zuidwestelijk zijn, afhankelijk van de wind en het debiet. De kustrivier bereikt een breedte van ongeveer 20 km.

In het kort beschreven is het effect van de landaanwinning op de waterbeweging als volgt: de uitbouw van de Maasvlakte verbreedt de rivierpluim. Door de geometrie van het mondingsgebied gaat dit gepaard met een sterkere horizontale menging met het omringende zeewater. Hierdoor nemen de cross-shore saliniteitsgradiënten af in de gehele Rijnpluim met als gevolg in de hele Rijnpluim een afname van de kustwaarts gerichte reststroming nabij de bodem. Ook de kust langs gerichte reststroom aan het oppervlak wordt kleiner. De beschreven effecten zijn in lijn met berekeningen uit eerdere impactstudies van Maasvlakte 2.

In diverse projecten is gekeken naar de invloed van de Referentieontwerpen I (GAN) en II (GAB) van Maasvlakte 2 op het slibtransport langs de Hollandse kust en richting de Waddenzee. De uitgevoerde studies laten in kwalitatieve zin het volgende beeld zien met betrekking tot het effect van Maasvlakte 2^{70, 71, 72}:

- de invloed van Maasvlakte 2 strekt zich uit over een relatief grote afstand langs de Hollandse kust tot voorbij Calandsoog;
- de kustrivier wordt breder ten gevolge van de aanleg van Maasvlakte 2. Dit resulteert in een lagere slibconcentratie en slibflux bij de kust ter hoogte van Calandsoog en iets hogere concentraties op grotere afstand uit de kust.

De persistentie van deze conclusies in de studies is des te opmerkelijker gelet op de grote verschillen in de gebruikte modellen, rekengrids, schematiseringen van forceringen en formuleringen voor het slibtransport.

In kwantitatieve zin laten de resultaten van de eerdere studies een grote bandbreedte zien in de afname van de slibflux ten gevolge van Maasvlakte 2. De berekende afname van de netto slibflux ter hoogte van Calandsoog varieert van 5 – 25% in deze studies. Daarbij moet wel worden aangetekend dat het hier gaat om studies met verschillende uitgangspunten met betrekking tot de rekengrids, layouts van Maasvlakte 2 en forcering. Bovendien is de netto slibflux zeer gevoelig voor de gekozen forcering en representatieve periode. De netto slibflux is het verschil tussen het bruto noordwaartse en zuidwaartse slibtransport, en bedraagt veelal minder dan 10% van het bruto transport. De relatieve effecten van Maasvlakte 2 op bruto transporten zijn kleiner dan op netto transporten.

Net als bij slib vormt de kustrivier een belangrijke transportweg van nutriënten vanaf de rivieren richting de Waddenzee. Net als bij slib zijn de nutriëntenconcentraties hoger in

⁷⁰ De Kok, J.M., 1999. Effecten van de aanleg van Maasvlakte 2 op verzilting in het Maasmond gebied. Rapport RIKZ-99.013.

⁷¹ Boon, J.G. & T. van Kessel, 2001. Effects of land reclamation Maasvlakte 2 on silt transport along the Dutch coast, WL | Delft Hydraulics, rapport Z3215 (in Dutch).

⁷² Thoolen, P.M.C., L.M. Merckelbach, T. van Kessel, 2001. Effect op land reclamation Maasvlakte 2 on silt transport and siltation, Phase 2: Large scale effects in the Dutch coast and Wadden sea, WL | Delft Hydraulics, rapport Z2874.20.

een smalle band langs de kust. De totaal-nutriëntconcentraties zijn ruwweg omgekeerd evenredig met de saliniteit en daardoor erg gevoelig voor de menging van het rivierwater in de Noordzee.

De zeebodem speelt een belangrijke rol in de nutriëntendynamiek, vooral in de Waddenzee, omdat de bodem als een permanente of tijdelijke opslag van nutriënten fungeert. De variatie in ruimte en tijd van de nutriëntenconcentratie is sterk gerelateerd aan de primaire productie die in de Noordzee varieert van 45 tot 572 gC.m⁻².j⁻¹. In de Hollandse kustzone wordt primaire productie vooral door fosfaat of door de lichtbeschikbaarheid gelimiteerd. Verder uit de kust wordt stikstof vaak limiterend. Doordat fosfaat in de zomer uit de zeebodem vrijkomt, neemt de fosfaatlimitatie in de zomer over het algemeen af.

Naast nutriënten is de slibconcentratie een zeer belangrijke factor voor primaire productie. Bij een hoge slibconcentratie is er te weinig licht voor primaire productie. Dichtbij de Hollandse kust waar de slibconcentraties het hoogst zijn, wordt de primaire productie door licht beperkt en is dan ook lager dan verder uit de kust. Een verandering in de slibconcentratie zal direct resulteren in een gewijzigd ruimtelijk en tijdsafhankelijk patroon van de primaire productie. Primaire productie zal gemiddeld over de Noordzee waarschijnlijk gelijk blijven, maar er zal op de ene plek meer en op een andere plek minder primaire productie optreden.

Ten gevolge van Maasvlakte 2 zullen het stromingspatroon en het slibtransport langs de Hollandse kust wijzigen. Beide beïnvloeden de primaire productie ofwel door een gewijzigd transport van nutriënten ofwel door gewijzigde slibconcentraties. Een gewijzigde N/P-ratio kan bovendien resulteren in een gewijzigde algensamenstelling inclusief een verandering in de kans op het voorkomen van plaagalg.

In het kader van het Project Mainportontwikkeling Rotterdam is een studie verricht om bovengenoemde effecten te kwantificeren⁷³ (WL|Delft Hydraulics 1999).

Een samenvatting van deze modelstudie is hieronder weergegeven:

Samenvatting 'Grootschalige effecten van een Maasvlakte 2 op nutriënt- en chlorofylgehalten in de kustzone' (WL|Delft Hydraulics 1999)

Om de effecten van de aanleg van Maasvlakte 2 op de primaire productie te kwantificeren, is gebruikt gemaakt van het Generieke Estuarien Model (GEM). Er is één GEM-berekening gemaakt voor de situatie zonder Maasvlakte 2 en één berekening voor de situatie met een noordelijke variant van Maasvlakte 2 die circa 5,5 km verder in zee steekt dan de huidige Maasvlakte. Bij beide berekeningen is uitgegaan van een gewijzigd lozingsprogramma van de Haringvlietsluizen, het zogenaamde Getemd Getij programma. De waterbeweging en de slibpatronen zijn berekend met een constante zuidwesten wind van 7 m/s (4 Beaufort). Bij iedere berekening is een volledige jaarcyclus doorgerekend, waarbij temperatuur, lichtinstraling, nutriëntenaanvoer en grootte van slibconcentratie zijn gevarieerd. Gedurende de jaarcyclus wordt de hydrodynamica iedere getijperiode ongewijzigd herhaald en blijven de horizontale slibconcentratiepatronen constant.

⁷³ WL | Delft Hydraulics, 1999. Grootschalige effecten van Maasvlakte 2 op nutriënt- en chlorofylgehalten in de Nederlandse kustzone. Rapport Z2632 (J.G. Boon).

Uit deze modelstudie blijkt dat als gevolg van het gewijzigde stromingsregime in een circa 15 kilometer brede strook de slib -en nutriëntenconcentraties afnemen. Binnen enkele kilometers vanaf de kust bedragen de afnamepercentages voor de kust van Zuid-Holland ruim 40% voor zowel slib als nutriënten, en voor de kust van Noord-Holland bij Calandsoog circa 30% voor slib en circa 5% voor nutriënten. Aangezien de gezamenlijke aanvoer van stofvrachten vanuit de Nieuwe Waterweg en de Haringvliet onveranderd blijft, vindt buiten de 15 kilometer kuststrook een geringe concentratie toename plaats, met name voor nutriënten.

Annex 13
Mogelijke ecologische maatregelen in waterlichaam
Havengebied

Mogelijke maatregelen ter verbetering van de ecologische waterkwaliteit in het waterlichaam Havengebied. ^{74,75,76,77,78,79}

In deze annex worden maatregelen aangegeven die het ecologisch functioneren van het waterlichaam kunnen verbeteren en die in meerdere of mindere mate nodig zullen zijn om het GEP te halen.

Het wateroppervlak in Maasvlakte 2 maakt ongeveer 12% uit van het totale oppervlakte van het waterlichaam waartoe het behoort. Samen met het feit dat de stromingsrichting grotendeels oost - west is, betekent dit dat de inrichting en bestemming van Maasvlakte 2 een klein effect heeft op de ecologie in het waterlichaam *als geheel*. Deze invloed beperkt zich voornamelijk tot de Yangtzehaven zelf en in mindere mate tot het Beerkanaal en de Europahaven.

MATERIAAL

In het havengebied bestaat het substraat voornamelijk uit steen. Kademuuren en stenen oeververdediging bepalen het beeld. Dit type substraat introduceert organismen die van nature niet of weinig voorkomen in het natuurlijke watertype O2, maar wel de natuurwaarde van het waterlichaam vergroten. Het type hard substraat is belangrijk voor de mogelijke vestiging van organismen. Hoe ruwer het substraat, des te gunstiger is deze voor de vestiging van organismen. Ook kan sediment worden ingevoegd op verharding op glooiingen, waardoor plantengroei mogelijk is

Verwijderen steenslag

- Beneden GHW maakt overtollig steenslag op de glooiing, doordat het heen en weer beweegt en schuurt, dat in de sterk brakke en zoute wateren grote bruinwieren en bijbehorende macrofauna zich niet kunnen vestigen. In de zoete en zwak brakke wateren belemmert de groei van de aan het intergetijdengebied gebonden hogere planten geassocieerde groenwieren.
- Steenslag of ander fijn materiaal in de kreukelberm voorkomt in de sterk brakke en zoute wateren de ontwikkeling van grote bruinwieren en bijbehorende macrofauna. In zoete en zwak brakke wateren belemmert het de groei van de aan het intergetijdengebied gebonden hogere planten en geassocieerde groenwieren.

Invoegen sediment:

Het ontbreken van plantengroei op de glooiingen is naast eventuele overmaat aan steenslag een gevolg van het ontbreken van sediment of organisch materiaal in de voegen van het zetsel.

⁷⁴ Paalvast, P. (1998). Ecologische waardering van de oevers in het Rotterdamse Havengebied. Een handreiking voor het beheer.

⁷⁵ Paalvast, P. & J. Limpens (1998). Nieuwe Waterweg Flora inventarisatie oevers.

⁷⁶ Rijkswaterstaat Zuid Holland (2005). Visie hydromorfologisch herstel Rijn-Maasmonding. Notitie mei 2005.

⁷⁷ Paalvast, P. (2001). Hard op weg naar zacht. Natuurvriendelijke experimenten met harde oeverconstructies. Discussienota.

⁷⁸ RIKZ (2002). Leve(n)de Noordrand. Pragmatische toekomstvisie voor het ecologisch herstel van het estuarium van het Rotterdamse Havengebied. Rapport RIKZ/2002.032.

⁷⁹ RIKZ (2000). Ecologisch herstel Rijn-Maas-monding. Mogelijkheden voor natuurontwikkeling op tien locaties in het Rotterdams havengebied. Rapport RIKZ/2000.25.

Ander bekledingsmateriaal:

Het bekledingsmateriaal van de glooiingen en kademuren bepaalt in combinatie met de heersende abiotiek de aard en samenstelling van de levensgemeenschappen. Ruwheid, warmtecapaciteit en watervasthoudend vermogen zijn belangrijke eigenschappen. Hoe ruwer het oppervlak, hoe minder het materiaal door de zon wordt opgewarmd en hoe beter water wordt vastgehouden, des te beter komen hardsubstraatlevengemeenschappen tot ontwikkeling. Algemeen kan worden gesteld dat het gebruik van gietasfalt leidt tot soortenarme levensgemeenschappen. Voor een goede ontwikkeling van hardsubstraatlevengemeenschappen komen betonzuilen en ecozuilen als bekledingsmateriaal in aanmerking;

Overlagen of inwassen:

Het op- of aangebrachte materiaal biedt planten de mogelijkheid zich te vestigen. De vegetatie die ontstaat, levert structuurverrijking zodat ook ruimte wordt geboden aan allerlei dierlijke organismen die in de overgangszone thuishoren. De oppervlaktevergroting die door de plantengroei in het intergetijdengebied ontstaat, zal benut worden door micro-organismen die een bijdrage leveren aan de verbetering van de waterkwaliteit. Overlagen en inwassen zouden goedkope methodes kunnen zijn om harde oevers meer een zacht aanzien te geven. Het aan te brengen materiaal moet redelijk erosiebestendig zijn.

Zwerfafval jaarlijks verwijderen:

Zwerfafval kan de ontwikkeling van organismen belemmeren of bestaande organismen beschadigen wanneer het met de golfbeweging meebeweegt en fysieke schade toebrengt.

Aanleg zachte oevers:

Waar mogelijk kunnen in overhoekjes oevers met zacht substraat worden aangelegd, waardoor organismen zich gaan ontwikkelen die van nature thuishoren in het watertype O2.

WATERKWALITEIT**Realiseren van goede waterkwaliteit:**

De aanwezigheid van toxische stoffen belemmert de groei en voortplanting van organismen. Vanuit het chemische spoor van de KRW wordt de aanwezigheid van Deze stoffen zoveel mogelijk beperkt.

Verminderen schadelijke effecten koelwaterlozingen:

Het verwijderen van koelwaterlozingen door het gebruik van koeltorens of koelwaterkanalen én het minimaliseren van inzuiging van aquatische organismen.

Maximaliseren doorstroming en verversing

Van nature kenmerkt het watertype zich door dynamische waterhuishouding. Afvoer van de rivier en getijdenwerking zorgen voor een continue menging en verversing. In het havengebied komen echter takken voor die beperkt doorgespoeld worden. In dergelijke 'dode' armen kan de dynamiek veel lager zijn, kunnen milieuvreemde stoffen, nutriënten en organisch materiaal zich ophopen en kunnen zones voorkomen met een laag zuurstofgehalte. Ook de zoet/zoutdynamiek kan lager zijn. Als deze problemen zich voordoen kunnen deze verminderd worden door het voorkómen van 'dode' armen of het creëren van doorspoelmogelijkheden.

INRICHTING

Afvlakken van de taludhelling:

Het afvlakken of verflauwen van het talud rekt zones waarin hardsubstraatorganismen voorkomen en vermindert bovendien de golfaanval waardoor ontwikkelingskansen groter worden.

Aanleg en inrichting 'overhoekjes'

In het havengebied komen hier en daar gebieden voor die natuurlijk zijn ingericht of die aan hun lot zijn overgelaten. Het gaat om stukjes met zacht substraat (slikken, getijdenzones) en natuurvriendelijke oevers. In dergelijke 'overhoekjes' ontwikkelt zich snel een interessant stukje natuur. Dergelijke, eventueel tijdelijke, 'overhoekjes' kunnen vanzelfsprekend ook gecreëerd worden door ze al in de planvorming op te nemen. Te denken valt aan de volgende typen gebiedjes:

- getijdenzones met zacht substraat;
- rustgebieden voor vis;
- natuurvriendelijke oevers;
- getijdenpoelen.

Verbinding maken met achterland:

Door verbindingen te creëren tussen de Nieuwe Waterweg en het achterland in de vorm van vispassages ontstaan nieuwe migratieroutes voor diadrome vissoorten.

Opening/doorlaat maken in bestaande oever, gebied achter de oever afgraven tot GW tot GHW niveau.

Aanleg nevengeulen:

Nevengeulen met natuurvriendelijke oevers kunnen dienen als paai- en rustplaatsen voor vissen en als leefgebied voor wieren, waterplanten en macrofauna.

Natuurvriendelijk maken van oever door bijvoorbeeld extra bestorting beneden 0,5 m – NAP waardoor plasberm ontstaat.

Verhoging van de kribben tot boven GHW niveau:

Verhoging van de kribben leidt tot een verhoogde vestigingskans voor wieren en macrofauna, omdat het aantal microbiotopen toeneemt.

Aanleg van een geleidedam aan het eind van de kribben parallel aan de oever

Deze maatregel zorgt voor een verkleining van de golfslag veroorzaakt door scheepvaart, waardoor de vestigingskansen voor planten en dieren toenemen.

Ontwikkelen van brakwatergors door verhoging tot GHW of hoger, opbrengen sediment:

Door het opbrengen van sediment in de brakwaterzones kunnen brakwatergorzen zich ontwikkelen.

Doorlaatbaarheid remmingswerk bij Hartelkering verminderen door aanbrengen steenbestorting en sediment:

Verbetering van de ontwikkeling van getijdenvegetatie.

Inrichten intergetijdengebied onder andere in de luwte van het lichtbaken, Aalkeet-Binnenpolder (Vlaardingen) en deel van de Oranjepolder (Maassluis).

VEGETATIEONTWIKKELING

- aanleg natuurvriendelijke oevers;
- inplannen overhoeken;
- vestigingskansen voor planten op oevers verhogen door vermindering golfslag en aanbrengen geschikt substraat;
- stimuleren van gorsvorming;
- verwijderen stenen, afgraven tot GLHW tot GHHW voor natuurlijke vegetatieontwikkeling;
- ontwikkeling van getijdenvegetatie door verdere uitbreiding oever;
- verdere ontwikkeling van aanwezige Heen- en Ruwe bies vegetaties;
- verwijderen ongewenste wilgenopslag.

FAUNA

- aanleg rustplaatsen en paaiplaatsenvoor vissen;
- verbinding maken met achterland;
- Aanleg natuurvriendelijke oevers.

Bij het toepassen van (een belangrijk deel van) deze maatregelen, wordt een hoger ecologisch niveau in het waterlichaam bereikt en volgens de pragmatische methode waarschijnlijk het GEP. Deze maatregelen kunnen in alle varianten worden toegepast, zodat het de in het MER onderzochte varianten niet onderscheidend zijn voor het behalen van de ecologische KRW doelstellingen. Bij toepassing van de maatregelen zal de bestemming en inrichting van Maasvlakte 2 in alle varianten het behalen van de ecologische doelstellingen niet belemmeren.

Annex 14
Natuurlijke referentie waterlichaam Hollandse Kust

Natuurlijke referentie Watertype K3 (Euhalien kustwater).

Globale referentiebeschrijving

Typologie

De abiotische karakteristieken van het watertype K3 zijn weergegeven in tabel 1.

Tabel 1: Karakterisering van het type K3 volgens Handboek KRW

KRW descriptor	Eenheid	Range
Saliniteit	gCl/l	> 17
Substraat	-	nvt
Getijverschil	M	1-5

Geografie

De open zee betreft de ondiepe, hoogproductieve randzee die zich uitstrekt van de duinen tot globaal de NAP-10m lijn: de gehele Nederlandse kust. De open zee bestaat nagenoeg geheel uit permanent open water; daarnaast behoren ook de dagelijks overstroomde zandige kustgebieden tot dit type.

Hydrologie

Het dominante sleutelproces in dit KRW watertype is de stroming van zeewater, die beïnvloed wordt door het getij, de wind en de aanvoer van zoet water vanuit het getijdengebied en de estuaria. De aanvoer van water vindt hoofdzakelijk plaats door twee 'getijgolven', vanuit de Engelse kust en vanuit het Kanaal. Deze golven ontmoeten midden op het NCP (Nederlands Continentaal Plat) het centrale Noordzeewater, dat zelf ten dele afkomstig is van het noordelijke deel van de Atlantische Oceaan. De rivierinvloed is beperkt en daarmee onderscheid dit type zich van type K1.

Structuren

De bodem bestaat uit grof en fijn zand.

Chemie

Het zeewater heeft in het algemeen een chloridegehalte hoger dan 17 gCl/l. Op basis van de koppeling met de natuurdoeltypen kan het type verder als volgt worden gekarakteriseerd:

Waterregime: open water

Zuurgraad: basisch

Voedselrijkdom: matig eutroof - eutroof

Biologie

De diversiteit aan levensgemeenschappen wordt met name bepaald door de waterdiepte en de werking van de zeestromen en windgolven (die effect hebben op erosie, opwerveling van bodemmateriaal en sedimentatie, de beschikbaarheid van nutriënten en de verplaatsing van in het water levende planten en dieren).

Fytoplankton

De fytoplanktongemeenschap is soortenrijk. De voorjaarsbloei bestaat vooral uit diatomeeën, gevolgd door een bloei van de flagellaat *Phaeocystis*. 's Zomers zijn er behalve diatomeeën en flagellaten ook dinoflagellaten, maar de dinoflagellaten zijn

numeriek gezien het minst belangrijk. De primaire productie van het fytoplankton is hoog.

Fytoplankton

Referentiewaarden

Chlorofyl-a

Onverstoorde referentiegebieden binnen Nederland en binnen de ecoregio Noordzee ontbreken. Daarom is gebruik gemaakt van historische gegevens en modelresultaten, die al eerder in het kader van de Watersysteemverkenningen ten behoeve van de zogenaamde AMOEBE's (Baptist & Jagtman, 1997) zijn uitgewerkt. Daarbij is chlorofyl-a uitgedrukt als 90-percentiel van de zomerwaarden. Voor het type K3 is de AMOEBE waarde voor Kustzone Noord gebruikt. Uit de 90-percentiel waarden is een zomergemiddelde referentiewaarde berekend van 7 µg/l. De bovengrens voor de ZGET is 133% hiervan (9,3 µg/l).

Phaeocystis

Ook voor Phaeocystis is voor elk van de Nederlandse kust- en overgangswateren een AMOEBE ontwikkeld. Om zo dicht mogelijk bij de OSPAR Comprehensive Procedure te blijven wordt echter voor Phaeocystis voor alle zoute wateren dezelfde waarde gebruikt als de bovengrens van de ZGET, namelijk 106 cellen/l. Als referentiewaarde is de helft hiervan genomen.

Macrofauna

Indicatoren

De voor de KRW op te stellen maatlatten dienen te indiceren voor menselijke invloeden. Voor de macrofauna van type K3 zijn dan de volgende stressoren relevant (gebaseerd op effectstudies uit de literatuur): eutrofiëring, zoetwatertoevoer/lozingen, nautische werkzaamheden (baggeren, storten, verruiming vaargeul), visserij, aanvoer van exoten en chemische verontreinigingen. Het referentiebeeld dient zowel gebaseerd te zijn op soortensamenstelling als abundanties van macrofauna. Er zijn vijf bronnen van indicatoren beschikbaar die mogelijk benut zouden kunnen worden voor de ontwikkeling van maatlatten: 1) Natuurdoeltypen van LNV, 2) Ecosysteendoelen van LNV, 3) de Ecological Quality Objectives van OSPAR, 4) EUNIS met een indelingssysteem voor Europese mariene habitats en 5) de AMOEBE's. Echter, een beoordelingssysteem dat een kwantitatieve grens legt bij 'matig', 'goed' en 'zeer goed' is momenteel in Nederland niet aanwezig. Dat betekent dat er vanuit de nu bestaande kennis en beoordelingssystemen een nieuw beoordelingssysteem gemaakt moest worden. Voor het invullen van een referentie voor de Nederlandse kustzone, relevant voor het type K3, is gebruik gemaakt van de Natuurdoeltypen (Bal et al., 2001) en de inventarisatiegegevens vanuit het landelijke RWS-monitoringnetwerk (MWTN). Voor ieder watertype is een lijst met kenmerkende soorten opgesteld voor de referentie van het watersysteem en tevens een kwantitatieve invulling van deze lijst wordt gegeven. Voor meer informatie, zie Knoben et al. (2004).

Referentiewaarden

De referentie wordt opgebouwd met drie groepen soorten, die in het referentiebeeld ieder op een eigen wijze 'gescoord' worden (tabel 2). De uiteindelijke lijst bevat 67 soorten. Een groot aantal hiervan wordt slechts sporadisch aangetroffen. Deze worden alleen gescoord op aan/afwezigheid (groep 1). Een 18-tal soorten komt regelmatig en in hogere dichtheden voor. Zij zijn daarmee als karakteristiek aan te merken en worden

gescoord op dichtheden (groep 2). Het gaat om wormen, tweekleppigen en vlokreeften. Vier soorten worden op biomassa gescoord (groep 3). De tweekleppigen Halfgeknotte strandschelp (*Spisula subtruncata*) en Amerikaanse zwaardschede (*Ensis directus*) komen in grote biomassa's voor, waardoor zij als stapelvoedsel voor onder andere Zee-eenden dienst kunnen doen. De Schelpkokerworm (*Lanice conchilega*) is in staat bij grote dichtheden de bodem met zijn koker te veranderen. De Hartegel graaft gangen door de bodem en kan in grote hoeveelheden voorkomen. De minimum- en maximumwaarden in de dichtheden zijn de 25 en 75 percentielen uit de waarden van de soorten in de kustpunten van het MWTL-programma uit de jaren 1991-2001. Voor de biomassa's zijn als ondergrens de 25 percentielwaarden genomen. Als bovengrens is het 95 percentiel genomen. Dit is gedaan, omdat deze soorten vooral in hoge biomassa's belangrijk zijn voor het hele systeem.

Tabel 2: Referentiewaarden voor de kustzone (K3)

Kenmerkende soorten	Groep 1	Groep 2 (Dichtheid - N/m ²) en Groep 3 (Biomassa - g/m ²)			
		Aanwezig?	Min	max	eenheid
<i>Abra alba</i>			12	68	N/m ²
<i>Ampelisca brevicornis</i>	ja				
<i>Ampelisca spinipes</i>	ja				
<i>Anaitides groenlandica</i>	ja				
<i>Anaitides mucosa</i>	ja				
<i>Aphelochaeta marioni</i>	ja				
<i>Arenicola marina</i>	ja				
<i>Bathyporeia elegans</i>			12	146	N/m ²
<i>Bathyporeia guilliamsoniana</i>			12	29	N/m ²
<i>Bathyporeia pelagica</i>	ja				
<i>Bathyporeia pilosa</i>	ja				
<i>Capitella capitata</i>			12	28	N/m ²
<i>Carcinus maenas</i>	ja				
<i>Chaetozone setosa</i>			12	29	N/m ²
<i>Chamelea gallina</i>	ja				
<i>Corbula gibba</i>	ja				
<i>Cortophium arenarium</i>	ja				
<i>Corystes cassivelaunus</i>	ja				
<i>Crangon crangon</i>	ja				
<i>Dosinia lupinus</i>	ja				
<i>Echinocardium cordatum</i>			1,4	16	g/m ²
<i>Ensis directus</i>			7,5	158	g /m ²
<i>Eteone longa</i>	ja				
<i>Eurydice pulchra</i>	ja				
<i>Fabulina fabula</i>			48	102	N/m ²
<i>Harmothoe lunata</i>	ja				
<i>Haustorius arenarius</i>	ja				
<i>Heteromastus filiformis</i>	ja				
<i>Hyperia galba</i>	ja				
<i>Hippomedon denticulatus</i>	ja				
<i>Lanice conchilega</i>			0,3	24	g/m ²
<i>Lunatia nitidosa</i>	ja				

Kenmerkende soorten	Groep 1	Groep 2 (Dichtheid - N/m ²) en Groep 3 (Biomassa - g/m ²)			
		Aanwezig?	Min	max	eenheid
<i>Macoma balthica</i>			12	43	N/m ²
<i>Magelona mirabilis</i>			12	660	N/m ²
<i>Magelona papillicornis</i>			36	556	N/m ²
<i>Marenzelleria cf. Wireni</i>	ja				
<i>Megaluropus agilis</i>	ja				
<i>Montacuta ferruginosa</i>			48	168	N/m ²
<i>Mysella bidentata</i>			24	197	N/m ²
<i>Mytilus edulis</i> já			12	68	N/m ²
<i>Nephtys cirrosa</i>			12	29	N/m ²
<i>Nephtys hombergii</i>			24	96	N/m ²
<i>Nereis diversicolor</i>	ja				
<i>Nereis longissima</i>	ja				
<i>Ophiura ophiura</i>	ja				
<i>Paraonis fulgens</i>	ja				
<i>Phaxas pellucidus</i>	ja				
<i>Pectinaria koreni</i>			12	65	N/m ²
<i>Phylodoce mucosa</i>	Ja				
<i>Pontocrates altamarinus</i>			24	95	N/m ²
<i>Pseudocuma longicornis</i>	ja				
<i>Pygospio elegans</i>	ja				
<i>Scolelepis bonnierii</i>	ja				
<i>Scolelepis squamata</i>	ja				
<i>Scoloplos armiger</i>			12	43	N/m ²
<i>Spio filicornis</i>			12	87	N/m ²
<i>Spiophanes bombyx</i>			24	263	N/m ²
<i>Spisula elliptica</i>	ja				
<i>Spisula solida</i>	ja				
<i>Spisula subtruncata</i>			0,8	21	g/m ²
<i>Sthenelais limicola</i>	ja				
<i>Talitrus saltator</i>	ja				
<i>Tellina fabula</i>	ja				
<i>Tellina tenuis</i>	ja				
<i>Thracia phaseolina</i>	ja				
<i>Urothoe brevicornis</i>	ja				
<i>Urothoe poseidonis</i>			24	192	N/m ²

Overig

De situatie die momenteel in de kustzone wordt aangetroffen representeert de soortensamenstelling die er momenteel van nature ook thuishoort. Dit is echter niet gelijk aan de ongestoorde situatie, dus zonder menselijke beïnvloeding. Menselijke beïnvloeding heeft zich voorgedaan in de vorm van lozingen, de aanleg van dammen en de Maasvlakte en klimaatsverandering.

Lozingen: In de begin jaren '60 heeft zich een verandering voorgedaan in de soortensamenstelling en aantallen van de macrozoöbenthos langs de kust, die samenvalt met een vergiftiging door het lozen van telodrin en andere zeer giftige stoffen door een bedrijf in het Rotterdamse havengebied. Deze lozingen hebben vermoedelijk invloed gehad op de soortensamenstelling van het macrozoöbenthos langs de kust. Na

het stoppen van de lozingen is er geen volledig herstel opgetreden. Mogelijk heeft de levensgemeenschap een verschuiving doorgemaakt die niet lineair terug kan schuiven. Dergelijke hysteresis komen vaak voor in de natuur. In de jaren 1960 – 1980 was er ook een menselijke beïnvloeding in de vorm van eutrofiëring in de kustzone, maar die is daarna significant verminderd.

Aanleg van dammen en Maasvlakte: In de jaren '70 werden in het Deltagebied dammen gebouwd als onderdeel van de Deltawerken. Deze dammen hebben de morfologie van de Voordelta totaal veranderd. Ook werd de Maasvlakte aangelegd en deze twee samen hebben gezorgd voor een verandering van de zoetwaterstroom langs de kust, de zogenaamde kustrivier. Bovendien vinden momenteel ook grootschalige ingrepen plaats in de vorm van zandopspuitingen in het kader van de kustverdediging. Deze doen zich echter alleen op plaatselijk niveau voor en met een tussenpoos van jaren. Een ecologisch relevante verandering zit in de langzame verandering van de gemiddelde korreldiameter. Voor zandsuppleties wordt grover zand gebruikt dan oorspronkelijk in de kustzone aanwezig is. Het cumulatieve effect over de jaren voor de hele kustzone kan daarom zijn, dat het fijne zand wordt vervangen door grof zand. De ervaring leert dat grof zand een andere levensgemeenschap herbergt dan fijn zand. Het effect, als het al gaat optreden, zal zich -naar verwachting- pas over een groot aantal jaren aandienen.

Klimaatsverandering: De kust is in de loop van de tijd door onder andere de zeespiegelstijging versteild, vandaar dat zandsuppleties nodig zijn. De versteilde kust is op zichzelf al een behoorlijke verandering door bijvoorbeeld het meeveranderde golfklimaat met de bijbehorende grotere omwoeling van de bodem. Bovengenoemde processen als gevolg van menselijke invloeden spelen op termijnen van jaren of zelfs tientallen jaren. Gezien de populatiedynamiek van de meeste macrofaunasoorten zullen de meeste soorten zich aan de huidige situatie hebben aangepast. Vermoedelijk vallen de veranderingen ook nog binnen een natuurlijke range aan wijzingen in de samenstelling van de levensgemeenschap en daarom is de referentie en maatlat voor de natuurlijke toestand op bovengenoemde wijze tot stand gekomen. Voor een sterk veranderd water zullen de genoemde ingrepen dan ook niet tot grote veranderingen van de maatlat behoeven te leiden.

De referentie en maatlat voor K3 is hetzelfde als voor K1 (open zee met zoetwaterinvloed). Er zijn wel aanwijzingen dat er verschillen zijn tussen de abundantie en samenstelling van de macrofauna van de Voordelta (K3), de Hollandse kustzone (K1) en de Noord-Nederlandse kustzone (K3). Echter, van de in de KRW bedoelde zone (tot 1 mijl u it de kust) zijn er nauwelijks geschikte gegevens voorhanden. In oude en bestaande monitoringprogramma's wordt veelal in diepere zones bemonsterd.

Algemene fysisch-chemische kwaliteitselementen

De ranges van waarden van de algemene fysisch-chemische kwaliteitselementen zijn weergegeven voor de referentietoestand (tabel 3). De informatie is samengesteld door Heinis et al. (2004) op basis van waarden uit Bal et al. (2001) aangevuld met andere bronnen en expertkennis.

Tabel 3: Referentiewaarden type K3 voor de algemene fysisch-chemische kwaliteitselementen

Kwaliteitselement	descriptor	eenheid	ondergrens	bovengrens
thermische omstandigheden	dagwaarde	°C	3	18
zuurstofhuishouding	verzadiging	%	80	120
zoutgehalte	saliniteit	g Cl/l	17	
		PSU	30	
Nutriënten	winter DIP	mg/l	0,015	0,025
		µmol/l	0,48	0,81
	winter DIN	mg N/l	0,10	0,22
		µmol/l	7,3	15,6
doorzicht	SD	m	0,3	4

Nutriënten opgegeven voor een saliniteit van 30 PSU. De range is afhankelijk van de gemeten saliniteit en kan berekend worden uit de formules:

voor de ondergrens: $DIN = -0,425 \text{ Sal} + 20$ en $DIP = -0,0159 \text{ Sal} + 0,96$ en

voor de bovengrens: $DIN = -1,813 \text{ Sal} + 70$ en $DIP = -0,0586 \text{ Sal} + 2,58$

met de gemiddelde waarden: $DIN = -1,119 \text{ Sal} + 45$ en $DIP = -0,0373 \text{ Sal} + 1,77$.

($DIN = NO_2^- + NO_3^- + NH_4^+$ and $DIP = PO_4^{3-}$)

ondergrens is zomerminimum, bovengrens is wintermaximum

Hydromorfologie

De ranges van waarden van de hydromorfologische kwaliteitselementen zijn weergegeven voor de referentietoestand (tabel 4). De eerste drie meeteenheden vertegenwoordigen het kwaliteitselement 'getijdenregime' en de overige 'morfologie'. Iedere parameter draagt even veel bij aan de totale beoordeling van het kwaliteitselement. De informatie is samengesteld door Hartholt (2004) op basis van verschillende bronnen en aangevuld met expertkennis.

Tabel 4: Hydromorfologische kwaliteitselementen van KRW type K3

Parameter	code	eenheid	laag	hoog	verantwoording
stroomrichting	stroom	-	NO	NW	metingen
gemiddelde getijverschil	g	m	1	5	metingen
golfooogte	Hs	m	0,1	1	metingen
waterdiepte kustwateren	dk	m	0	40	metingen
mineraal slib ^a	slib	%	0	5	metingen
mineraal zand ^a	zand	%	95	100	metingen

^a de meeteenheden slib en zand zijn uitgedrukt als de procentuele bedekking van de dominante substraattypen

Annex 15

Afleidingstabellen emissiescenario's

In deze annex zijn de volgende tabellen opgenomen waarmee de kwantitatieve effecten op de waterkwaliteit van de Nieuwe Waterweg in de verschillende emissie- en inrichtingsscenario's van Maasvlakte 2 kunnen worden herleid.

- **Tabel 15.1** Kentallen emissies.
- **Tabel 15.2** Emissieverklarende variabelen in de verschillende inrichtingsscenario's .
- **Tabel 15.3a** Gemiddelde emissievrachten door chemie in de verschillende scenario's
- **Tabel 15.3b** Maximale emissievrachten door chemie in de verschillende scenario's
- **Tabel 15.4** Emissievrachten door wegverkeer in de verschillende scenario's
- **Tabel 15.5** Emissievrachten door zeescheepvaart en binnenvaart in de verschillende scenario's
- **Tabel 15.6a** Totale emissievrachten bij gemiddelde emissies door chemie in de verschillende scenario's
- **Tabel 15.6b** Totale emissievrachten bij maximale emissies door chemie in de verschillende scenario's
- **Tabel 15.7** Concentraties en vrachten in de Nieuwe Waterweg ter hoogte van meetpunt Maassluis
- **Tabel 15.8a** Concentraties in de Nieuwe Waterweg bij gemiddelde emissies door chemie in de verschillende scenario's en bij waterkwaliteit van Nieuwe Waterweg van 2004
- **Tabel 15.8b** Concentraties in de Nieuwe Waterweg bij gemiddelde emissies door chemie in de verschillende scenario's en bij 15%, 25% en 50% verbetering van de waterkwaliteit van Nieuwe Waterweg ten opzichte van 2004
- **Tabel 15.9a** Concentraties in de Nieuwe Waterweg bij maximale emissies door chemie in de verschillende scenario's en bij waterkwaliteit van Nieuwe Waterweg van 2004
- **Tabel 15.9b** Concentraties in de Nieuwe Waterweg bij maximale emissies door chemie in de verschillende scenario's en bij 15%, 25% en 50% verbetering van de waterkwaliteit van Nieuwe Waterweg ten opzichte van 2004
- **Tabel 15.10a** Procentuele verhoging van vrachten van de Nieuwe Waterweg bij gemiddelde emissies door chemie in de verschillende scenario's en bij waterkwaliteit van Nieuwe Waterweg van 2004
- **Tabel 15.10b** Procentuele verhoging van vrachten van de Nieuwe Waterweg bij gemiddelde emissies door chemie in de verschillende scenario's en bij 15%, 25% en 50% verbetering van de waterkwaliteit van Nieuwe Waterweg ten opzichte van 2004
- **Tabel 15.11a** Procentuele verhoging van vrachten van de Nieuwe Waterweg bij maximale emissies door chemie in de verschillende scenario's en bij waterkwaliteit van Nieuwe Waterweg van 2004
- **Tabel 15.11b** Procentuele verhoging van vrachten van de Nieuwe Waterweg bij maximale emissies door chemie in de verschillende scenario's en bij 15%, 25% en 50% verbetering van de waterkwaliteit van Nieuwe Waterweg ten opzichte van 2004

Tabel 15.1: Kentallen emissies

Stof	Worst case emissiescenario a: in 2015, 2020 en 2033 geen emissiereductie t.o.v. 2003			Best case emissiescenario b: in 2015, 2020 en 2033 50% emissiereductie t.o.v. 2003		
	Chemie (kg/km ² .jr)	Wegverkeer (g/km ² .jr)	Scheepvaart (g/schip)	Chemie (kg/km ² .jr)	Wegverkeer (g/km ² .jr)	Scheepvaart (g/schip)
Gemiddelde emissies						
1. 1,2-dichloorethaan	14,1			7,1		
2. antimoon	0,44			0,22		
3. arseen	3,64			1,82		
4. benzeen	0,13			0,065		
5. cadmium	1,39	0,025		0,7	0,012	
6. chroom	21,4			10,7		
7. cobalt	0,046			0,023		
8. fluorantheen	0,017			0,009		
9. fosfor-totaal	3.932			1.966		
10. hexachloorbenzeen	0,0007			0,00035		
11. hexachloorbutadieen	0,00015			0,000075		
12. hexachloorcyclohexaan	0,0000057			0,0000029		
13. koper	22,5	3,66	0,30	11,3	1,83	0,15
14. kwik	0,158			0,079		
15. lood	19,8	1,48	5,2	9,89	0,74	2,6
16. molybdeen	6,98			3,49		
17. nikkel	32,7			16,3		
18. organotin	0,169		0,195 (2015) 0,169 (2020) 0,056(2033)	0,085		0,195 (2015) 0,169 (2020) 0,056 (2033)
19. PAK (6 van Borneff)	0,025	0,52	0,0024	0,013	0,26	0,0012
20. tetrachlooretheen	0,013			0,007		
21. tetrachloormethaan	0,025			0,013		
22. trichlooretheen	0,027			0,014		
23. trichloormethaan	2,52			1,26		
24. zink	270	107	7,1	135	54	3,6
Maximale emissies						
1. 1,2-dichloorethaan	960			480		
2. antimoon	33			16,5		
3. arseen	151			75,5		
4. benzeen	7			3,5		
5. cadmium	115	0,025		57,5	0,012	
6. chroom	1258			629		
7. cobalt	8			4		
8. fluorantheen	3			1,5		
9. fosfor-totaal	384.000			192.000		
10. hexachloorbenzeen	0,05			0,025		
11. hexachloorbutadieen	0,0253			0,0127		
12. hexachloorcyclohexaan	0,001			0,0005		
13. koper	663	3,66	0,30	332	1,83	0,15
14. kwik	4			2		
15. lood	1.536	1,48	5,21	768	0,74	2,605
16. molybdeen	931			466		
17. nikkel	1.065			533		
18. organotin	17,8		0,195 (2015) 0,169 (2020) 0,056 (2033)	8,9		0,195 (2015) 0,169 (2020) 0,056 (2033)
19. PAK (6 van Borneff)	4	0,52	0,0024	2	0,26	0,0012
20. tetrachlooretheen	1,77			0,89		
21. tetrachloormethaan	1,9			0,95		
22. trichlooretheen	2,2			1,1		
23. trichloormethaan	369			185		
24. zink	17986	107	7,1	8984	54	3,55

Tabel 15.2: Emissieverklarende variabelen (EVV = oppervlakte, aantal schepen) in de verschillende inrichtingsscenario's. Vermenigvuldiging van de EVV met het emissiekental (tabel 15.1) geeft de emissievracht (tabellen 15.3 t/m 15.6)

Inrichtingsscenario		Containers en distributie (ha)	Chemie (ha)	Verkeer (ha)	Zeeschepen (aantal per jaar)	Binnenvaartschepen (aantal per jaar)
Nulvariant	2020	0	0	0	0	0
	2033	0	0	0	0	0
Containers max.	2020	470	40	510	6.565	28.054
	2033	950	50	1.000	13.343	46.306
Chemie max.	2020	300	220	520	4.388	24.336
	2033	530	470	1.000	8.458	38.532
Basis case ¹	2015	155	65	385	2.637	13.858
	2020	317	165	482	3.940	22.984
	2033	790	210	1.000	12.431	45.968
Chemie 100%	2020	0	520	520	4.249	18.928
	2033	0	1.000	1.000	8.157	35.828
Container 100%	2020	510	0	510	7.800	30.758
	2033	1.000	0	1.000	16.251	52.728
Distributie 100%	2020	510	0	510	0	18.928
	2033	1.000	0	1.000	0	35.828

¹ Oppervlakte verkeer in 2015 is inclusief terrein in ontwikkeling

Tabel 15.3a: Gemiddelde emissievrachten door chemie in de verschillende scenario's

Emissies in g/j	containers max.				chemie max.				basis case					
	2020		2033		2020		2033		2015		2020		2033	
	0-reductie	50% reductie	0-reductie	50% reductie	0-reductie	50% reductie	0-reductie	50% reductie	0-reductie	50% reductie	0-reductie	50% reductie	0-reductie	50% reductie
Stof	gem	gem	gem	gem	gem	gem	gem	gem	gem	gem	gem	gem	gem	gem
1,2-dichloorethaan	5.644	2.822	7.055	3.528	31.042	15.521	66.317	33.159	9.172	4.586	23.282	11.641	29.631	14.816
antimoon	176	88	220	110	967	484	2.066	1.033	286	143	725	363	923	462
arseen	1.457	729	1.822	911	8.015	4.007	17.123	8.561	2.368	1.184	6.011	3.006	7.651	3.825
benzeen	52	26	65	33	287	143	612	306	85	42	215	107	274	137
cadmium	558	279	697	349	3.067	1.534	6.553	3.276	906	453	2.300	1.150	2.928	1.464
chrom	8.564	4.282	10.705	5.352	47.100	23.550	100.622	50.311	13.916	6.958	35.325	17.662	44.959	22.479
cobalt	18	9	23	11	101	51	216	108	30	15	76	38	97	48
fluorantheen	7	3	9	4	38	19	81	41	11	6	28	14	36	18
fosfor-totaal	1.572.901	786.450	1.966.126	983.063	8.650.954	4.325.477	18.481.584	9.240.792	2.555.964	1.277.982	6.488.216	3.244.108	8.257.729	4.128.865
hexachloorbenzeen	0	0	0	0	2	1	3	2	0	0	1	1	2	1
hexachloorbutadieen	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
hexachloorcyclohexaan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
koper	9.012	4.506	11.265	5.633	49.567	24.783	105.892	52.946	14.645	7.322	37.175	18.587	47.314	23.657
kwik	63	32	79	40	348	174	744	372	103	51	261	131	333	166
lood	7.910	3.955	9.888	4.944	43.506	21.753	92.945	46.472	12.854	6.427	32.630	16.315	41.529	20.764
molybdeen	2.792	1.396	3.490	1.745	15.358	7.679	32.811	16.405	4.538	2.269	11.519	5.759	14.660	7.330
nikkel	13.064	6.532	16.330	8.165	71.852	35.926	153.502	76.751	21.229	10.615	53.889	26.945	68.586	34.293
organotin	68	34	84	42	371	186	793	397	110	55	278	139	354	177
PAK (6 van Borneff)	10	5	13	6	55	28	118	59	16	8	41	21	53	26
tetrachlooretheen	5	3	6	3	28	14	59	29	8	4	21	10	26	13
tetrachloormethaan	10	5	13	6	56	28	120	60	17	8	42	21	54	27
trichlooretheen	11	5	14	7	60	30	129	65	18	9	45	23	58	29
trichloormethaan	1.007	503	1.259	629	5.538	2.769	11.831	5.915	1.636	818	4.153	2.077	5.286	2.643
zink	108.013	54.006	135.016	67.508	594.071	297.036	1.269.152	634.576	175.521	87.761	445.553	222.777	567.068	283.534

Emissies in g/j	chemie 100%				containers 100%				distributie 100%			
	2020		2033		2020		2033		2020		2033	
	0-reductie	50% reductie	0-reductie	50% reductie	0-reductie	50% reductie	0-reductie	50% reductie	0-reductie	50% reductie	0-reductie	50% reductie
Stof	gem	gem	gem	gem	gem	gem	gem	gem	gem	gem	gem	gem
1,2-dichloorethaan	73.372	36.686	141.100	70.550	0	0	0	0	0	0	0	0
antimoon	2.286	1.143	4.397	2.198	0	0	0	0	0	0	0	0
arseen	18.944	9.472	36.431	18.216	0	0	0	0	0	0	0	0
benzeen	678	339	1.303	651	0	0	0	0	0	0	0	0
cadmium	7.250	3.625	13.942	6.971	0	0	0	0	0	0	0	0
chrom	111.327	55.664	214.090	107.045	0	0	0	0	0	0	0	0
cobalt	239	120	460	230	0	0	0	0	0	0	0	0
fluorantheen	90	45	172	86	0	0	0	0	0	0	0	0
fosfor-totaal	20.447.710	10.223.855	39.322.519	19.661.260	0	0	0	0	0	0	0	0
hexachloorbenzeen	4	2	7	4	0	0	0	0	0	0	0	0
hexachloorbutadieen	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
hexachloorcyclohexaan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
koper	117.157	58.579	225.303	112.651	0	0	0	0	0	0	0	0
kwik	824	412	1.584	792	0	0	0	0	0	0	0	0
lood	102.833	51.416	197.755	98.878	0	0	0	0	0	0	0	0
molybdeen	36.301	18.151	69.810	34.905	0	0	0	0	0	0	0	0
nikkel	169.832	84.916	326.601	163.300	0	0	0	0	0	0	0	0
organotin	878	439	1.688	844	0	0	0	0	0	0	0	0
PAK (6 van Borneff)	130	65	250	125	0	0	0	0	0	0	0	0
tetrachlooretheen	65	33	125	63	0	0	0	0	0	0	0	0
tetrachloormethaan	133	66	255	127	0	0	0	0	0	0	0	0
trichlooretheen	143	71	275	137	0	0	0	0	0	0	0	0
trichloormethaan	13.089	6.545	25.172	12.586	0	0	0	0	0	0	0	0
zink	1.404.168	702.084	2.700.324	1.350.162	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 15.3b: Maximale emissievrachten door chemie in de verschillende scenario's

Emissies in g/j	containers max.				chemie max.				basis case					
	2020		2033		2020		2033		2015		2020		2033	
	0-reductie	50% reductie	0-reductie	50% reductie	0-reductie	50% reductie	0-reductie	50% reductie	0-reductie	50% reductie	0-reductie	50% reductie	0-reductie	50% reductie
Stof	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max
1,2-dichloorethaan	384.000	192.000	480.000	240.000	2.112.000	1.056.000	4.512.000	2.256.000	624.000	312.000	1.584.000	792.000	2.016.000	1.008.000
antimoon	13.200	6.600	16.500	8.250	72.600	36.300	155.100	77.550	21.450	10.725	54.450	27.225	69.300	34.650
arseen	60.400	30.200	75.500	37.750	332.200	166.100	709.700	354.850	98.150	49.075	249.150	124.575	317.100	158.550
benzeen	2.800	1.400	3.500	1.750	15.400	7.700	32.900	16.450	4.550	2.275	11.550	5.775	14.700	7.350
cadmium	46.000	23.000	57.500	28.750	253.000	126.500	540.500	270.250	74.750	37.375	189.750	94.875	241.500	120.750
chroom	503.200	251.600	629.000	314.500	2.767.600	1.383.800	5.912.600	2.956.300	817.700	408.850	2.075.700	1.037.850	2.641.800	1.320.900
cobalt	3.200	1.600	4.000	2.000	17.600	8.800	37.600	18.800	5.200	2.600	13.200	6.600	16.800	8.400
fluorantheen	1.200	600	1.500	750	6.600	3.300	14.100	7.050	1.950	975	4.950	2.475	6.300	3.150
fosfor-totaal	153.600.000	76.800.000	192.000.000	96.000.000	844.800.000	422.400.000	1.804.800.000	902.400.000	249.600.000	124.800.000	633.600.000	316.800.000	806.400.000	403.200.000
hexachloorbenzeen	20	10	25	13	110	55	235	118	33	16	83	41	105	53
hexachloorbutadieen	10	5	13	6	56	28	119	59	16	8	42	21	53	27
hexachloorcyclohexaan	0	0	1	0	2	1	5	2	1	0	2	1	2	1
koper	265.200	132.600	331.500	165.750	1.458.600	729.300	3.116.100	1.558.050	430.950	215.475	1.093.950	546.975	1.392.300	696.150
kwik	1.600	800	2.000	1.000	8.800	4.400	18.800	9.400	2.600	1.300	6.600	3.300	8.400	4.200
lood	614.400	307.200	768.000	384.000	3.379.200	1.689.600	7.219.200	3.609.600	998.400	499.200	2.534.400	1.267.200	3.225.600	1.612.800
molybdeen	372.400	186.200	465.500	232.750	2.048.200	1.024.100	4.375.700	2.187.850	605.150	302.575	1.536.150	768.075	1.955.100	977.550
nikkel	426.000	213.000	532.500	266.250	2.343.000	1.171.500	5.005.500	2.502.750	692.250	346.125	1.757.250	878.625	2.236.500	1.118.250
organotin	7.120	3.560	8.900	4.450	39.160	19.580	83.660	41.830	11.570	5.785	29.370	14.685	37.380	18.690
PAK (6 van Borneff)	1.600	800	2.000	1.000	8.800	4.400	18.800	9.400	2.600	1.300	6.600	3.300	8.400	4.200
tetrachlooretheen	708	354	885	443	3.894	1.947	8.319	4.160	1.151	575	2.921	1.460	3.717	1.859
tetrachloormethaan	760	380	950	475	4.180	2.090	8.930	4.465	1.235	618	3.135	1.568	3.990	1.995
trichlooretheen	880	440	1.100	550	4.840	2.420	10.340	5.170	1.430	715	3.630	1.815	4.620	2.310
trichloormethaan	147.600	73.800	184.500	92.250	811.800	405.900	1.734.300	867.150	239.850	119.925	608.850	304.425	774.900	387.450
zink	7.187.200	3.593.600	8.984.000	4.492.000	39.529.600	19.764.800	84.449.600	42.224.800	11.679.200	5.839.600	29.647.200	14.823.600	37.732.800	18.866.400

Emissies in g/j	chemie 100%				containers 100%				distributie 100%			
	2020		2033		2020		2033		2020		2033	
	0-reductie	50% reductie	0-reductie	50% reductie	0-reductie	50% reductie	0-reductie	50% reductie	0-reductie	50% reductie	0-reductie	50% reductie
Stof	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max
1,2-dichloorethaan	4.992.000	2.496.000	9.600.000	4.800.000	0	0	0	0	0	0	0	0
antimoon	171.600	85.800	330.000	165.000	0	0	0	0	0	0	0	0
arseen	785.200	392.600	1.510.000	755.000	0	0	0	0	0	0	0	0
benzeen	36.400	18.200	70.000	35.000	0	0	0	0	0	0	0	0
cadmium	598.000	299.000	1.150.000	575.000	0	0	0	0	0	0	0	0
chroom	6.541.600	3.270.800	12.580.000	6.290.000	0	0	0	0	0	0	0	0
cobalt	41.600	20.800	80.000	40.000	0	0	0	0	0	0	0	0
fluorantheen	15.600	7.800	30.000	15.000	0	0	0	0	0	0	0	0
fosfor-totaal	1.996.800.000	998.400.000	3.840.000.000	1.920.000.000	0	0	0	0	0	0	0	0
hexachloorbenzeen	260	130	500	250	0	0	0	0	0	0	0	0
hexachloorbutadieen	132	66	253	127	0	0	0	0	0	0	0	0
hexachloorcyclohexaan	5	3	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0
koper	3.447.600	1.723.800	6.630.000	3.315.000	0	0	0	0	0	0	0	0
kwik	20.800	10.400	40.000	20.000	0	0	0	0	0	0	0	0
lood	7.987.200	3.993.600	15.360.000	7.680.000	0	0	0	0	0	0	0	0
molybdeen	4.841.200	2.420.600	9.310.000	4.655.000	0	0	0	0	0	0	0	0
nikkel	5.538.000	2.769.000	10.650.000	5.325.000	0	0	0	0	0	0	0	0
organotin	92.560	46.280	178.000	89.000	0	0	0	0	0	0	0	0
PAK (6 van Borneff)	20.800	10.400	40.000	20.000	0	0	0	0	0	0	0	0
tetrachlooretheen	9.204	4.602	17.700	8.850	0	0	0	0	0	0	0	0
tetrachloormethaan	9.880	4.940	19.000	9.500	0	0	0	0	0	0	0	0
trichlooretheen	11.440	5.720	22.000	11.000	0	0	0	0	0	0	0	0
trichloormethaan	1.918.800	959.400	3.690.000	1.845.000	0	0	0	0	0	0	0	0
zink	93.433.600	46.716.800	179.680.000	89.840.000	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 15.4: Emissievrachten door wegverkeer in de verschillende scenario's

Emissies in g/j	containers max.				chemie max.				basis case					
	2020		2033		2020		2033		2015		2020		2033	
	0- reductie	50% reductie	0- reductie	50% reductie	0- reductie	50% reductie	0- reductie	50% reductie	0- reductie	50% reductie	0- reductie	50% reductie	0- reductie	50% reductie
1,2-dichloorethaan	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	0,00
antimoon	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	0,00
arseen	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	0,00
benzeen	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	0,00
cadmium	0,13	0,06	0,25	0,12	0,13	0,06	0,25	0,12	0,09	0,05	0,12	0,06	0,25	0,12
chromium	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	0,00
cobalt	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	0,00
fluorantheen	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	0,00
fosfor-totaal	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	0,00
hexachloorbenzeen	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	0,00
hexachloorbutadieen	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	0,00
hexachloorcyclohexaan	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	0,00
koper	18,64	9,32	36,55	18,28	19,01	9,50	36,55	18,28	14,07	7,04	17,62	8,81	36,55	18,28
kwik	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	0,00
lood	7,53	3,77	14,77	7,38	7,68	3,84	14,77	7,38	5,69	2,84	7,12	3,56	14,77	7,38
molybdeen	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	0,00
nikkel	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	0,00
organotin	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	0,00
PAK (6 van Borneff)	2,64	1,32	5,17	2,58	2,69	1,34	5,17	2,58	1,99	1,00	2,49	1,25	5,17	2,58
tetrachlooretheen	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	0,00
tetrachloormethaan	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	0,00
trichlooretheen	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	0,00
trichloormethaan	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	0,00
zink	547,66	273,83	1.073,85	536,92	558,40	279,20	1.073,85	536,92	413,43	206,72	517,59	258,80	1.073,85	536,92

Emissies in g/j	chemie 100%				containers 100%				distributie 100%				
	2020		2033		2020		2033		2020		2033		
	0- reductie	50% reductie	0- reductie	50% reductie	0- reductie	50% reductie	0- reductie	50% reductie	0- reductie	50% reductie	0- reductie	50% reductie	
1,2-dichloorethaan	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
antimoon	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
arseen	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
benzeen	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
cadmium	0,13	0,06	0,25	0,12	0,13	0,06	0,25	0,12	0,13	0,06	0,25	0,12	0,12
chromium	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
cobalt	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
fluorantheen	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
fosfor-totaal	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
hexachloorbenzeen	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
hexachloorbutadieen	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
hexachloorcyclohexaan	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
koper	19,01	9,50	36,55	18,28	18,64	9,32	36,55	18,28	18,64	9,32	36,55	18,28	18,28
kwik	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
lood	7,68	3,84	14,77	7,38	7,53	3,77	14,77	7,38	7,53	3,77	14,77	7,38	7,38
molybdeen	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
nikkel	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
organotin	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
PAK (6 van Borneff)	2,69	1,34	5,17	2,58	2,64	1,32	5,17	2,58	2,64	1,32	5,17	2,58	2,58
tetrachlooretheen	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
tetrachloormethaan	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
trichlooretheen	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
trichloormethaan	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
zink	558,40	279,20	1.073,85	536,92	547,66	273,83	1.073,85	536,92	547,66	273,83	1.073,85	536,92	536,92

Tabel 15.5: Emissievrachten door zeescheepvaart en binnenvaart in de verschillende scenario's

Emissies in g/j	containers max.				chemie max.				basis case					
	2020		2033		2020		2033		2015		2020		2033	
	0- reductie	50%-reductie	0- reductie	50%-reductie	0- reductie	50%-reductie	0- reductie	50%-reductie	0- reductie	50%-reductie	0- reductie	50%-reductie	0- reductie	50%-reductie
1,2-dichloorethaan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
antimoon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
arseen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
benzeen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
cadmium	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
chromium	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
cobalt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
fluorantheen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
fosfor-totaal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
hexachloorbenzeen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
hexachloorbutadieen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
hexachloorcyclohexaan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
koper	1.970	985	4.003	2.001	1.316	658	2.537	1.269	791	396	1.182	591	3.729	1.865
kwik	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
lood	145.881	72.940	240.791	120.396	126.547	63.274	200.366	100.183	72.062	36.031	119.517	59.758	239.034	119.517
molybdeen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
nikkel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
organotin	1.109	1.109	747	747	742	742	474	474	514	514	666	666	696	696
PAK (6 van Borneff)	68	34	111	56	59	29	93	46	33	17	55	28	111	55
tetrachlooretheen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
tetrachloormethaan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
trichlooretheen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
trichloormethaan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
zink	199.183	99.592	328.773	164.386	172.786	86.393	273.577	136.789	98.392	49.196	163.186	81.593	326.373	163.186

Emissies in g/j	chemie 100%				containers 100%				distributie 100%			
	2020		2033		2020		2033		2020		2033	
	0- reductie	50%-reductie	0- reductie	50%-reductie	0- reductie	50%-reductie	0- reductie	50%-reductie	0- reductie	50%-reductie	0- reductie	50%-reductie
1,2-dichloorethaan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
antimoon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
arseen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
benzeen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
cadmium	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
chromium	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
cobalt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
fluorantheen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
fosfor-totaal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
hexachloorbenzeen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
hexachloorbutadieen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
hexachloorcyclohexaan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
koper	1.275	637	2.447	1.224	2.340	1.170	4.875	2.438	0	0	0	0
kwik	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
lood	98.426	49.213	186.306	93.153	159.942	79.971	274.186	137.093	98.426	49.213	186.306	93.153
molybdeen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
nikkel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
organotin	718	718	457	457	1.318	1.318	910	910	0	0	0	0
PAK (6 van Borneff)	46	23	86	43	74	37	127	63	46	23	86	43
tetrachlooretheen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
tetrachloormethaan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
trichlooretheen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
trichloormethaan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
zink	134.389	67.194	254.379	127.189	218.382	109.191	374.369	187.184	134.389	67.194	254.379	127.189

Tabel 15.6a: Totale emissievrachten bij gemiddelde emissies door chemie in de verschillende scenario's

Emissies in g/j	containers max.						chemie max.						basis case								
	2020			2033			2020			2033			2015			2020			2033		
	0-reductie	50% reductie	0-reductie	50% reductie	0-reductie	50% reductie	0-reductie	50% reductie	0-reductie	50% reductie	0-reductie	50% reductie	0-reductie	50% reductie	0-reductie	50% reductie	0-reductie	50% reductie	0-reductie	50% reductie	
1,2-dichloorethaan	5.644	2.822	7.055	3.528	31.042	15.521	66.317	33.159	4.586	9.172	4.586	23.282	11.641	29.631	14.816						
antimoon	176	88	220	110	967	484	2.066	1.033	143	286	143	725	363	923	462						
arsen	1.457	729	1.822	911	8.015	4.007	17.123	8.561	1.184	2.368	1.184	6.011	3.006	7.651	3.825						
benzeen	52	26	65	33	287	143	612	306	42	85	42	215	107	274	137						
cadmium	558	279	697	349	3.067	1.534	6.553	3.277	453	906	453	2.301	1.150	2.928	1.464						
chrom	8.564	4.282	10.705	5.352	47.100	23.550	100.622	50.311	6.958	13.916	6.958	35.325	17.662	44.959	22.479						
cobalt	18	9	23	11	101	51	216	108	15	30	15	76	38	97	48						
fluorantheen	7	3	9	4	38	19	81	41	6	11	6	28	14	36	18						
fosfor-totaal	1.572.901	786.450	1.966.126	983.063	8.650.954	4.325.477	18.481.584	9.240.792	1.277.982	2.555.964	1.277.982	6.488.216	3.244.108	8.257.729	4.128.865						
hexachloorbenzeen	0.3	0.1	0.4	0.2	1.6	0.8	3.4	1.7	0.2	0.5	0.2	1.2	0.6	1.5	0.8						
hexachloorbutadieen	0.1	0.0	0.1	0.0	0.3	0.2	0.7	0.3	0.0	0.1	0.0	0.2	0.1	0.3	0.2						
hexachloorcyclohexaan	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0						
koper	11.000	5.500	15.305	7.652	50.902	25.451	108.466	54.233	7.725	15.450	7.725	38.375	19.187	51.079	25.540						
kwik	63	32	79	40	348	174	744	372	51	103	51	261	131	333	166						
lood	153.799	76.899	250.694	125.347	170.061	85.031	293.326	146.663	42.461	84.921	42.461	152.154	76.077	280.577	140.288						
molybdeen	2.792	1.396	3.490	1.745	15.358	7.679	32.811	16.405	2.269	4.538	2.269	11.519	5.759	14.660	7.330						
nikkel	13.064	6.532	16.330	8.165	71.852	35.926	153.502	76.751	10.615	21.229	10.615	53.889	26.945	68.586	34.293						
organotin	1.177	1.143	892	789	1.113	927	1.267	870	569	624	569	944	805	1.051	873						
PAK (6 van Borneff)	80	40	129	65	116	58	216	108	26	52	26	99	50	168	84						
tetrachloortheen	5	3	6	3	28	14	59	29	4	8	4	21	10	26	13						
tetrachloormethaan	10	5	13	6	56	28	120	60	8	17	8	42	21	54	27						
trichloortheen	11	5	14	7	60	30	129	65	9	18	9	45	23	58	29						
trichloormethaan	1.007	503	1.259	629	5.538	2.769	11.831	5.915	818	1.636	818	4.153	2.077	5.286	2.643						
zink	307.744	153.872	464.863	232.431	767.415	383.708	1.543.803	771.902	137.163	274.326	137.163	609.257	304.629	894.515	447.257						

Emissies in g/j	chemie 100%						containers 100%						distributie 100%					
	2020			2033			2020			2033			2020			2033		
	0-reductie	50% reductie	0-reductie	50% reductie	0-reductie	50% reductie	0-reductie	50% reductie	0-reductie	50% reductie	0-reductie	50% reductie	0-reductie	50% reductie	0-reductie	50% reductie		
1,2-dichloorethaan	73.372	36.686	141.100	70.550	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
antimoon	2.286	1.143	4.397	2.198	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
arsen	18.944	9.472	36.431	18.216	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
benzeen	678	339	1.303	651	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
cadmium	7.250	3.625	13.942	6.971	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
chrom	111.327	55.664	214.090	107.045	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
cobalt	239	120	460	230	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
fluorantheen	90	45	172	86	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
fosfor-totaal	20.447.710	10.223.855	39.322.519	19.661.260	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
hexachloorbenzeen	3.8	1.9	7.3	3.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
hexachloorbutadieen	0.8	0.4	1.5	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
hexachloorcyclohexaan	0.0	0.0	0.1	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
koper	118.451	59.226	227.786	113.893	2.359	1.179	4.912	2.456	19	9	37	18	0	0	0	0		
kwik	824	412	1.584	792	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
lood	201.266	100.633	384.076	192.038	159.949	79.975	274.200	137.100	98.433	49.217	186.320	93.160	0	0	0	0		
molybdeen	36.301	18.151	69.810	34.905	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
nikkel	169.832	84.916	326.601	163.300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
organotin	1.596	1.157	2.145	1.301	1.318	1.318	910	910	0	0	0	0	0	0	0	0		
PAK (6 van Borneff)	178	89	342	171	77	38	132	66	48	24	91	46	0	0	0	0		
tetrachloortheen	65	33	125	63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
tetrachloormethaan	133	66	255	127	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
trichloortheen	143	71	275	137	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
trichloormethaan	13.089	6.545	25.172	12.586	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
zink	1.539.115	769.558	2.955.776	1.477.888	218.929	109.465	375.443	187.721	134.936	67.468	255.453	127.726	0	0	0	0		

Tabel 15.6b: Totale emissievrachten bij maximale emissies door chemie in de verschillende scenario's

Emissies in g/j	containers max.				chemie max.				basis case							
	2020		2033		2020		2033		2015		2020		2033			
	0-reductie	50% reductie	0-reductie	50% reductie	0-reductie	50% reductie	0-reductie	50% reductie	0-reductie	50% reductie	0-reductie	50% reductie	0-reductie	50% reductie		
1,2-dichloorethaan	384.000	192.000	480.000	240.000	2.112.000	1.056.000	4.512.000	2.256.000	624.000	312.000	1.584.000	792.000	2.016.000	1.008.000		
antimoon	13.200	6.600	16.500	8.250	72.600	36.300	155.100	77.550	21.450	10.725	54.450	27.225	69.300	34.650		
arsen	60.400	30.200	75.500	37.750	332.200	166.100	709.700	354.850	98.150	49.075	249.150	124.575	317.100	158.550		
benzeen	2.800	1.400	3.500	1.750	15.400	7.700	32.900	16.450	4.550	2.275	11.550	5.775	14.700	7.350		
cadmium	46.000	23.000	57.500	28.750	253.000	126.500	540.500	270.250	74.750	37.375	189.750	94.875	241.500	120.750		
chrom	503.200	251.600	629.000	314.500	2.767.600	1.383.800	5.912.600	2.956.300	817.700	408.850	2.075.700	1.037.850	2.641.800	1.320.900		
cobalt	3.200	1.600	4.000	2.000	17.600	8.800	37.600	18.800	5.200	2.600	13.200	6.600	16.800	8.400		
fluorantheen	1.200	600	1.500	750	6.600	3.300	14.100	7.050	1.950	975	4.950	2.475	6.300	3.150		
fosfor-totaal	153.600.000	76.800.000	192.000.000	96.000.000	844.800.000	422.400.000	1.804.800.000	902.400.000	249.600.000	124.800.000	633.600.000	316.800.000	806.400.000	403.200.000		
hexachloorbenzeen	20	10	25	13	110	55	235	118	33	16	83	41	105	53		
hexachloorbutadieen	10	5	13	6	56	28	119	59	16	8	42	21	53	27		
hexachloorcyclohexaan	0,4	0,2	0,5	0,3	2,2	1,1	4,7	2,4	0,7	0,3	1,7	0,8	2,1	1,1		
kwik	1.600	800	2.000	1.000	8.800	4.400	18.800	9.400	2.600	1.300	6.600	3.300	8.400	4.200		
lood	760.288	380.144	1.008.806	504.403	3.505.755	1.752.877	7.419.581	3.709.791	1.070.467	535.234	2.653.924	1.326.962	3.464.648	1.732.324		
nikkel	426.000	213.000	532.500	266.250	2.343.000	1.171.500	5.005.500	2.502.750	692.250	346.125	1.757.250	878.625	2.236.500	1.118.250		
organotin	8.229	4.669	9.647	5.197	39.902	20.322	84.134	42.304	12.084	6.299	30.036	15.351	38.076	19.386		
PAK (6 van Borneff)	1.670	835	2.117	1.058	8.861	4.431	18.898	9.449	2.635	1.318	6.658	3.329	8.516	4.258		
tetrachlooretheen	708	354	885	443	3.894	1.947	8.319	4.160	1.151	575	2.921	1.460	3.717	1.859		
tetrachloormethaan	760	380	950	475	4.180	2.090	8.930	4.465	1.235	618	3.135	1.568	3.990	1.995		
trichlooretheen	880	440	1.100	550	4.840	2.420	10.340	5.170	1.430	715	3.630	1.815	4.620	2.310		
trichloormethaan	147.600	73.800	184.500	92.250	811.800	405.900	1.734.300	867.150	239.850	119.925	608.850	304.425	774.900	387.450		
zink	7.386.931	3.693.466	9.313.846	4.656.923	39.702.944	19.851.472	84.724.251	42.362.126	11.778.005	5.889.003	29.810.907	14.905.454	38.060.247	19.030.123		

Emissies in g/j	chemie 100%				containers 100%				distributie 100%			
	2020		2033		2020		2033		2020		2033	
	0-reductie	50% reductie	0-reductie	50% reductie	0-reductie	50% reductie	0-reductie	50% reductie	0-reductie	50% reductie	0-reductie	50% reductie
1,2-dichloorethaan	4.992.000	2.496.000	9.600.000	4.800.000	0	0	0	0	0	0	0	0
antimoon	171.600	85.800	330.000	165.000	0	0	0	0	0	0	0	0
arsen	785.200	392.600	1.510.000	755.000	0	0	0	0	0	0	0	0
benzeen	36.400	18.200	70.000	35.000	0	0	0	0	0	0	0	0
cadmium	598.000	299.000	1.150.000	575.000	0	0	0	0	0	0	0	0
chrom	6.541.600	3.270.800	12.580.000	6.290.000	0	0	0	0	0	0	0	0
cobalt	41.600	20.800	80.000	40.000	0	0	0	0	0	0	0	0
fluorantheen	15.600	7.800	30.000	15.000	0	0	0	0	0	0	0	0
fosfor-totaal	1.996.800.000	998.400.000	3.840.000.000	1.920.000.000	0	0	0	0	0	0	0	0
hexachloorbenzeen	260	130	500	250	0	0	0	0	0	0	0	0
hexachloorbutadieen	132	66	253	127	0	0	0	0	0	0	0	0
hexachloorcyclohexaan	5,2	2,6	10,0	5,0	0	0	0	0	0	0	0	0
kwik	20.800	10.400	40.000	20.000	0	0	0	0	0	0	0	0
lood	8.085.633	4.042.817	15.546.320	7.773.160	159.949	79.975	274.200	137.100	98.433	49.217	186.320	93.160
nikkel	5.538.000	2.769.000	10.650.000	5.325.000	0	0	0	0	0	0	0	0
organotin	93.278	46.998	178.457	89.457	1.318	1.318	910	910	0	0	0	0
PAK (6 van Borneff)	20.848	10.424	40.091	20.046	77	38	132	66	48	24	91	46
tetrachlooretheen	9.204	4.602	17.700	8.850	0	0	0	0	0	0	0	0
tetrachloormethaan	9.880	4.940	19.000	9.500	0	0	0	0	0	0	0	0
trichlooretheen	11.440	5.720	22.000	11.000	0	0	0	0	0	0	0	0
trichloormethaan	1.918.800	959.400	3.690.000	1.845.000	0	0	0	0	0	0	0	0
zink	93.568.547	46.784.274	179.935.453	89.967.726	218.929	109.465	375.443	187.721	134.936	67.468	255.453	127.726

Tabel 15.7: Concentraties en vrachten in de Nieuwe Waterweg ter hoogte van meetpunt Maassluis

Stof	Eenheid	Gemiddelde concentratie.	Vracht *			
			2004	15% reductie	25% reductie	50%-reductie
			kg/j	kg/j	kg/j	kg/j
1,2-dichloorethaan	µg/l	0,12	5.252	4.464	3.939	2.626
antimoon	µg/l	0,61	25.859	21.980	19.394	12.930
arseen	µg/l	1,65	70.195	59.666	52.646	35.098
benzeen	µg/l	0,013	569	484	427	284
cadmium	µg/l	0,054	2.298	1.953	1.723	1.149
chromium	µg/l	2,38	101.473	86.252	76.105	50.737
cobalt	µg/l	0,45	19.160	16.286	14.370	9.580
fluorantheen	µg/l	0,0035	151	128	113	75
fosfor-totaal	mg/l	0,20	8.468.699	7.198.394	6.351.524	4.234.350
hexachloorbenzeen	µg/l	0,0005	22	19	16	11
hexachloorbutadieen	µg/l	0,0010	43	36	32	21
hexachloorcyclohexaan	µg/l	0,0013	55	47	42	28
koper	µg/l	4,10	174.954	148.711	131.216	87.477
kwik	µg/l	0,0017	74	63	55	37
lood	µg/l	0,18	7.632	6.487	5.724	3.816
molybdeen	µg/l	2,67	113.785	96.717	85.339	56.893
nikkel	µg/l	1,66	70.737	60.126	53.052	35.368
organotin	ng/l	7,83	334	284	251	167
PAK (6 van Borneff)	µg/l	0,18	7.610	6.468	5.707	3.805
tetrachlooretheen	µg/l	0,01	427	363	320	213
tetrachloormethaan	µg/l	0,01	427	363	320	213
trichlooretheen	µg/l	0,01	427	363	320	213
trichloormethaan	µg/l	0,02	711	605	533	356
zink	µg/l	17,90	763.696	649.142	572.772	381.848

* Debiet Nieuwe Waterweg 1353 m³/s

Tabel 15.8a: Concentraties in de Nieuwe Waterweg bij gemiddelde emissies door chemie in de verschillende scenario's en bij waterkwaliteit van Nieuwe Waterweg van 2004

Stof	Eenheid	Norm		0-reductie emissies Nieuwe Waterweg													
				containers max.				chemie max.				basis case					
				2020		2033		2020		2033		2015		2020		2033	
				0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies
1,2-dichloorethaan	µg/l	10	EC	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
antimoon	µg/l	7,2	MTR	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61
arsen	µg/l	32	MTR	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65
benzeen	µg/l	8	EC	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
cadmium	µg/l	0,2	EC	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
cobalt	µg/l	3,1	MTR	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
fluorantheen	µg/l	0,1	EC	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	0,00
fosfor-totaal	mg/l	0,15	MTR	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
hexachloorbenzeen	µg/l	0,01	EC	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	0,00
hexachloorbutadieen	µg/l	0,1	EC	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	0,00
hexachloorcyclohexaan	µg/l	0,002	EC	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	0,00
koper	µg/l	3,8	MTR	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10
kwik	µg/l	0,05	EC	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	0,00
lood	µg/l	7,2	EC	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,19	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,19	0,18
molybdeen	µg/l	300	MTR	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67
nikkel	µg/l	1,7	EC	1,66	1,66	1,66	1,66	1,66	1,66	1,66	1,66	1,66	1,66	1,66	1,66	1,66	1,66
organotin	ng/l	0,2	EC	7,86	7,86	7,85	7,85	7,86	7,86	7,86	7,85	7,85	7,85	7,86	7,85	7,86	7,85
PAK (6 van Borneff)*	µg/l	0,182	EC	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
stikstof-tot	mg/l	2,2	MTR	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
tetrachlooretheen	µg/l	10	EC	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
tetrachloormethaan	µg/l	12	EC	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
trichlooretheen	µg/l	10	EC	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
trichloormethaan	µg/l	2,5	EC	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
zink	µg/l	40	MTR	17,90	17,90	17,91	17,90	17,91	17,91	17,93	17,92	17,90	17,90	17,91	17,90	17,92	17,91

* groepsnorm is de som van twee individuele stofnormen en twee somnormen van twee stoffen

Stof	Eenheid	Norm		0-reductie emissies Nieuwe Waterweg												
				chemie 100%				containers 100%				distributie 100%				
				2020		2033		2020		2033		2020		2033		
				0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	
1,2-dichloorethaan	µg/l	10	EC	0,12	0,12	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
antimoon	µg/l	7,2	MTR	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61
arsen	µg/l	32	MTR	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65
benzeen	µg/l	8	EC	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
cadmium	µg/l	0,2	EC	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
cobalt	µg/l	3,1	MTR	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
fluorantheen	µg/l	0,1	EC	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
fosfor-totaal	mg/l	0,15	MTR	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
hexachloorbenzeen	µg/l	0,01	EC	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
hexachloorbutadieen	µg/l	0,1	EC	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
hexachloorcyclohexaan	µg/l	0,002	EC	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
koper	µg/l	3,8	MTR	4,10	4,10	4,11	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10
kwik	µg/l	0,05	EC	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
lood	µg/l	7,2	EC	0,18	0,18	0,19	0,18	0,18	0,18	0,19	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
molybdeen	µg/l	300	MTR	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67
nikkel	µg/l	1,7	EC	1,66	1,66	1,67	1,66	1,66	1,66	1,66	1,66	1,66	1,66	1,66	1,66	1,66
organotin	ng/l	0,2	EC	7,87	7,86	7,88	7,86	7,86	7,86	7,85	7,85	7,83	7,83	7,83	7,83	7,83
PAK (6 van Borneff)*	µg/l	0,182	EC	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
stikstof-tot	mg/l	2,2	MTR	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
tetrachlooretheen	µg/l	10	EC	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
tetrachloormethaan	µg/l	12	EC	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
trichlooretheen	µg/l	10	EC	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
trichloormethaan	µg/l	2,5	EC	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
zink	µg/l	40	MTR	17,93	17,92	17,97	17,93	17,90	17,90	17,91	17,90	17,90	17,90	17,90	17,90	17,90

* groepsnorm is de som van twee individuele stofnormen en twee somnormen van twee stoffen

Tabel 15.8b: Concentraties in de Nieuwe Waterweg bij gemiddelde emissies door chemie in de verschillende scenario's en bij 15%, 25% en 50% verbetering van de waterkwaliteit van Nieuwe Waterweg ten opzichte van 2004

Stof	Eenheid	Norm waarde soort		15% reductie in 2015, 25% reductie in 2020 en 50% reductie in 2033 van vrachten in de Nieuwe Waterweg													
				containers max.				chemie max.				basis case					
				2020		2033		2020		2033		2015		2020		2033	
				0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% reductie	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies
1,2-dichloorethaan	µg/l	10	EC	0,09	0,09	0,06	0,06	0,09	0,09	0,06	0,06	0,10	0,10	0,09	0,09	0,06	0,06
antimoon	µg/l	7,2	MTR	0,45	0,45	0,30	0,30	0,45	0,45	0,30	0,30	0,52	0,52	0,45	0,45	0,30	0,30
arsen	µg/l	32	MTR	1,23	1,23	0,82	0,82	1,23	1,23	0,82	0,82	1,40	1,40	1,23	1,23	0,82	0,82
benzeen	µg/l	8	EC	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
cadmium	µg/l	0,2	EC	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,05	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03
cobalt	µg/l	3,1	MTR	0,34	0,34	0,22	0,22	0,34	0,34	0,22	0,22	0,38	0,38	0,34	0,34	0,22	0,22
fluorantheen	µg/l	0,1	EC	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	0,00
fosfor-totaal	mg/l	0,15	MTR	0,15	0,15	0,10	0,10	0,15	0,15	0,10	0,10	0,17	0,17	0,15	0,15	0,10	0,10
hexachloorbenzeen	µg/l	0,01	EC	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	0,00
hexachloorbutadieen	µg/l	0,1	EC	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	0,00
hexachloorcyclohexaan	µg/l	0,002	EC	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	0,00
koper	µg/l	3,8	MTR	3,08	3,08	2,05	2,05	3,08	3,08	2,05	2,05	3,49	3,49	3,08	3,08	2,05	2,05
kwik	µg/l	0,05	EC	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	0,00
lood	µg/l	7,2	EC	0,14	0,14	0,10	0,09	0,14	0,14	0,10	0,09	0,15	0,15	0,14	0,14	0,10	0,09
molybdeen	µg/l	300	MTR	2,00	2,00	1,33	1,33	2,00	2,00	1,33	1,33	2,27	2,27	2,00	2,00	1,33	1,33
nikkel	µg/l	1,7	EC	1,24	1,24	0,83	0,83	1,24	1,24	0,83	0,83	1,41	1,41	1,24	1,24	0,83	0,83
organotin	ng/l	0,2	EC	5,90	5,90	3,94	3,94	5,90	5,90	3,95	3,94	6,67	6,67	5,90	5,89	3,94	3,94
PAK (6 van Borneff)*	µg/l	0,182	EC	0,13	0,13	0,09	0,09	0,13	0,13	0,09	0,09	0,15	0,15	0,13	0,13	0,09	0,09
stikstof-tot	mg/l	2,2	MTR	0,83	0,83	0,55	0,55	0,83	0,83	0,55	0,55	0,94	0,94	0,83	0,83	0,55	0,55
tetrachlooretheen	µg/l	10	EC	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
tetrachloormethaan	µg/l	12	EC	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
trichlooretheen	µg/l	10	EC	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
trichloormethaan	µg/l	2,5	EC	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
zink	µg/l	40	MTR	13,43	13,43	8,96	8,95	13,44	13,43	8,98	8,97	15,22	15,22	13,44	13,43	8,97	8,96

* groepsnorm is de som van twee individuele stofnormen en t

Stof	Eenheid	Norm waarde soort		15% reductie in 2015, 25% reductie in 2020 en 50% reductie in 2033 van vrachten in de Nieuwe Waterweg											
				chemie 100%				containers 100%				distributie 100%			
				2020		2033		2020		2033		2020		2033	
				0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies
1,2-dichloorethaan	µg/l	10	EC	0,09	0,09	0,06	0,06	0,09	0,09	0,06	0,06	0,09	0,09	0,06	0,06
antimoon	µg/l	7,2	MTR	0,45	0,45	0,30	0,30	0,45	0,45	0,30	0,30	0,45	0,45	0,30	0,30
arsen	µg/l	32	MTR	1,23	1,23	0,82	0,82	1,23	1,23	0,82	0,82	1,23	1,23	0,82	0,82
benzeen	µg/l	8	EC	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
cadmium	µg/l	0,2	EC	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03
cobalt	µg/l	3,1	MTR	0,34	0,34	0,22	0,22	0,34	0,34	0,22	0,22	0,34	0,34	0,22	0,22
fluorantheen	µg/l	0,1	EC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
fosfor-totaal	mg/l	0,15	MTR	0,15	0,15	0,10	0,10	0,15	0,15	0,10	0,10	0,15	0,15	0,10	0,10
hexachloorbenzeen	µg/l	0,01	EC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
hexachloorbutadieen	µg/l	0,1	EC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
hexachloorcyclohexaan	µg/l	0,002	EC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
koper	µg/l	3,8	MTR	3,08	3,08	2,06	2,05	3,08	3,08	2,05	2,05	3,08	3,08	2,05	2,05
kwik	µg/l	0,05	EC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
lood	µg/l	7,2	EC	0,14	0,14	0,10	0,09	0,14	0,14	0,10	0,09	0,14	0,14	0,09	0,09
molybdeen	µg/l	300	MTR	2,00	2,00	1,33	1,33	2,00	2,00	1,33	1,33	2,00	2,00	1,33	1,33
nikkel	µg/l	1,7	EC	1,25	1,25	0,84	0,83	1,24	1,24	0,83	0,83	1,24	1,24	0,83	0,83
organotin	ng/l	0,2	EC	5,91	5,90	3,97	3,95	5,91	5,91	3,94	3,94	5,88	5,88	3,92	3,92
PAK (6 van Borneff)*	µg/l	0,182	EC	0,13	0,13	0,09	0,09	0,13	0,13	0,09	0,09	0,13	0,13	0,09	0,09
stikstof-tot	mg/l	2,2	MTR	0,83	0,83	0,55	0,55	0,83	0,83	0,55	0,55	0,83	0,83	0,55	0,55
tetrachlooretheen	µg/l	10	EC	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00
tetrachloormethaan	µg/l	12	EC	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00
trichlooretheen	µg/l	10	EC	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00
trichloormethaan	µg/l	2,5	EC	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
zink	µg/l	40	MTR	13,46	13,44	9,02	8,98	13,43	13,43	8,96	8,95	13,43	13,42	8,95	8,95

* groepsnorm is de som van twee individuele stofnormen en twee somnormen van twee stoffen

Tabel 15.9a: Concentraties in de Nieuwe Waterweg bij maximale emissies door chemie in de verschillende scenario's en bij waterkwaliteit van Nieuwe Waterweg van 2004

Stof	Eenheid	Norm		0-reductie emissies Nieuwe Waterweg													
				containers max.				chemie max.				basis case					
				2020		2033		2020		2033		2015		2020		2033	
				0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies
1,2-dichloorethaan	µg/l	10	EC	0,13	0,13	0,13	0,13	0,17	0,15	0,23	0,18	0,14	0,13	0,16	0,14	0,17	0,15
antimoon	µg/l	7,2	MTR	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61
arsen	µg/l	32	MTR	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,66	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65
benzeen	µg/l	8	EC	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
cadmium	µg/l	0,2	EC	0,05	0,05	0,06	0,05	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06
chrom	µg/l	84	MTR	2,39	2,38	2,39	2,39	2,44	2,41	2,52	2,45	2,40	2,39	2,43	2,40	2,44	2,41
Cobalt	µg/l	3,1	MTR	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
fluorantheen	µg/l	0,1	EC	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	0,00
fosfor-totaal	mg/l	0,15	MTR	0,20	0,20	0,20	0,20	0,22	0,21	0,24	0,22	0,20	0,20	0,21	0,21	0,22	0,21
hexachloorbenzeen	µg/l	0,01	EC	0,0005	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
hexachloorbutadieen	µg/l	0,1	EC	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	0,00
hexachloorcyclohexaan	µg/l	0,002	EC	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	0,00
koper	µg/l	3,8	MTR	4,11	4,10	4,11	4,10	4,13	4,12	4,17	4,14	4,11	4,11	4,13	4,11	4,13	4,12
kwik	µg/l	0,05	EC	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	0,00
lood	µg/l	7,2	EC	0,20	0,19	0,20	0,19	0,26	0,22	0,35	0,27	0,20	0,19	0,24	0,21	0,26	0,22
molybdeen	µg/l	300	MTR	2,68	2,67	2,68	2,67	2,71	2,69	2,77	2,72	2,68	2,67	2,70	2,68	2,71	2,69
nikkel	µg/l	1,7	EC	1,67	1,66	1,67	1,66	1,71	1,69	1,77	1,72	1,67	1,67	1,70	1,68	1,71	1,68
organotin	ng/l	0,2	EC	8,03	7,94	8,06	7,96	8,77	8,31	9,80	8,82	8,12	7,98	8,54	8,19	8,73	8,29
PAK (6 van Borneff)*	µg/l	0,182	EC	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
tetrachlooretheen	µg/l	10	EC	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
tetrachloormethaan	µg/l	12	EC	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
trichlooretheen	µg/l	10	EC	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
trichloormethaan	µg/l	2,5	EC	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,03	0,06	0,04	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03
zink	µg/l	40	MTR	18,07	17,98	18,12	18,01	18,83	18,36	19,88	18,89	18,17	18,04	18,60	18,25	18,79	18,34

* groepsnorm is de som van twee individuele stofnormen en twee somnormen van twee stoffen

Stof	Eenheid	Norm		100% emissies												
				chemie 100%				containers 100%				distributie 100%				
				2020		2033		2020		2033		2020		2033		
				0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	
1,2-dichloorethaan	µg/l	10	EC	0,24	0,18	0,35	0,24	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
antimoon	µg/l	7,2	MTR	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61
arsen	µg/l	32	MTR	1,66	1,65	1,68	1,66	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65
benzeen	µg/l	8	EC	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
cadmium	µg/l	0,2	EC	0,07	0,06	0,08	0,07	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
chrom	µg/l	84	MTR	2,53	2,45	2,67	2,53	2,38	2,38	2,38	2,38	2,38	2,38	2,38	2,38	2,38
Cobalt	µg/l	3,1	MTR	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
fluorantheen	µg/l	0,1	EC	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
fosfor-totaal	mg/l	0,15	MTR	0,25	0,22	0,29	0,24	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
hexachloorbenzeen	µg/l	0,01	EC	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
hexachloorbutadieen	µg/l	0,1	EC	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
hexachloorcyclohexaan	µg/l	0,002	EC	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
koper	µg/l	3,8	MTR	4,18	4,14	4,26	4,18	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10
kwik	µg/l	0,05	EC	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
lood	µg/l	7,2	EC	0,37	0,27	0,54	0,36	0,18	0,18	0,19	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
molybdeen	µg/l	300	MTR	2,78	2,72	2,88	2,78	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67
nikkel	µg/l	1,7	EC	1,79	1,72	1,91	1,78	1,66	1,66	1,66	1,66	1,66	1,66	1,66	1,66	1,66
organotin	ng/l	0,2	EC	10,02	8,93	12,02	9,93	7,86	7,86	7,85	7,85	7,83	7,83	7,83	7,83	7,83
PAK (6 van Borneff)*	µg/l	0,182	EC	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
tetrachlooretheen	µg/l	10	EC	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
tetrachloormethaan	µg/l	12	EC	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
trichlooretheen	µg/l	10	EC	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
trichloormethaan	µg/l	2,5	EC	0,06	0,04	0,10	0,06	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
zink	µg/l	40	MTR	20,09	18,99	22,11	20,01	17,90	17,90	17,91	17,90	17,90	17,90	17,90	17,90	17,90

* groepsnorm is de som van twee individuele stofnormen en twee somnormen van twee stoffen

Tabel 15.9b: Concentraties in de Nieuwe Waterweg bij maximale emissies door chemie in de verschillende scenario's en bij 15%, 25% en 50% verbetering van de waterkwaliteit van Nieuwe Waterweg ten opzichte van 2004

Stof	Eenheid	Norm		15% reductie in 2015, 25% reductie in 2020 en 50% reductie in 2033 van vrachten in de Nieuwe Waterweg													
				containers max.				chemie max.				basis case					
				2020		2033		2020		2033		2015		2020		2033	
waarde	soort	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% reductie	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies		
1,2-dichloorethaan	µg/l	10	EC	0,10	0,10	0,07	0,07	0,14	0,12	0,17	0,11	0,12	0,11	0,13	0,11	0,11	0,09
antimoon	µg/l	7,2	MTR	0,45	0,45	0,30	0,30	0,46	0,46	0,31	0,30	0,52	0,52	0,46	0,46	0,30	0,30
arseen	µg/l	32	MTR	1,24	1,23	0,82	0,82	1,24	1,24	0,84	0,83	1,40	1,40	1,24	1,24	0,83	0,83
benzeen	µg/l	8	EC	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
cadmium	µg/l	0,2	EC	0,04	0,04	0,03	0,03	0,05	0,04	0,04	0,03	0,05	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03
chromium	µg/l	84	MTR	1,80	1,79	1,20	1,20	1,85	1,82	1,33	1,26	2,04	2,03	1,83	1,81	1,25	1,22
Cobalt	µg/l	3,1	MTR	0,34	0,34	0,22	0,22	0,34	0,34	0,23	0,22	0,38	0,38	0,34	0,34	0,22	0,22
fluorantheen	µg/l	0,1	EC	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	0,00
fosfor-totaal	mg/l	0,15	MTR	0,15	0,15	0,10	0,10	0,17	0,16	0,14	0,12	0,17	0,17	0,16	0,16	0,12	0,11
hexachloorbenzeen	µg/l	0,01	EC	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	0,00
hexachloorbutadieen	µg/l	0,1	EC	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	0,00
hexachloorcyclohexaan	µg/l	0,002	EC	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	0,00
koper	µg/l	3,8	MTR	3,08	3,08	2,06	2,05	3,11	3,09	2,12	2,09	3,50	3,49	3,10	3,09	2,08	2,07
kwik	µg/l	0,05	EC	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	0,00
lood	µg/l	7,2	EC	0,15	0,14	0,11	0,10	0,22	0,18	0,26	0,18	0,18	0,16	0,20	0,17	0,17	0,13
molybdeen	µg/l	300	MTR	2,01	2,00	1,34	1,34	2,05	2,02	1,44	1,38	2,28	2,27	2,04	2,02	1,38	1,36
nikkel	µg/l	1,7	EC	1,25	1,25	0,84	0,84	1,30	1,27	0,95	0,89	1,43	1,42	1,28	1,26	0,88	0,86
organotin	ng/l	0,2	EC	6,07	5,98	4,14	4,04	6,81	6,35	5,89	4,91	6,94	6,81	6,58	6,23	4,81	4,37
PAK (6 van Borneff)*	µg/l	0,182	EC	0,13	0,13	0,09	0,09	0,13	0,13	0,09	0,09	0,15	0,15	0,13	0,13	0,09	0,09
tetrachlooretheen	µg/l	10	EC	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
tetrachloormethaan	µg/l	12	EC	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
trichlooretheen	µg/l	10	EC	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
trichloormethaan	µg/l	2,5	EC	0,02	0,01	0,01	0,01	0,03	0,02	0,05	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02
zink	µg/l	40	MTR	13,60	13,51	9,17	9,06	14,35	13,89	10,93	9,94	15,49	15,35	14,12	13,77	9,84	9,39

* groepsnorm is de som van twee individuele stofnormen en twee somnormen van twee stoffen

Stof	Eenheid	Norm		15% reductie in 2015, 25% reductie in 2020 en 50% reductie in 2033 van vrachten in de Nieuwe Waterweg											
				chemie 100%				containers 100%				distributie 100%			
				2020		2033		2020		2033		2020		2033	
waarde	soort	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies		
1,2-dichloorethaan	µg/l	10	EC	0,21	0,15	0,29	0,17	0,09	0,09	0,06	0,06	0,09	0,09	0,06	0,06
antimoon	µg/l	7,2	MTR	0,46	0,46	0,31	0,31	0,45	0,45	0,30	0,30	0,45	0,45	0,30	0,30
arseen	µg/l	32	MTR	1,25	1,24	0,86	0,84	1,23	1,23	0,82	0,82	1,23	1,23	0,82	0,82
benzeen	µg/l	8	EC	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
cadmium	µg/l	0,2	EC	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03
chromium	µg/l	84	MTR	1,94	1,86	1,48	1,34	1,78	1,78	1,19	1,19	1,78	1,78	1,19	1,19
Cobalt	µg/l	3,1	MTR	0,34	0,34	0,23	0,23	0,34	0,34	0,22	0,22	0,34	0,34	0,22	0,22
fluorantheen	µg/l	0,1	EC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
fosfor-totaal	mg/l	0,15	MTR	0,20	0,17	0,19	0,14	0,15	0,15	0,10	0,10	0,15	0,15	0,10	0,10
hexachloorbenzeen	µg/l	0,01	EC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
hexachloorbutadieen	µg/l	0,1	EC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
hexachloorcyclohexaan	µg/l	0,002	EC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
koper	µg/l	3,8	MTR	3,16	3,12	2,21	2,13	3,08	3,08	2,05	2,05	3,08	3,08	2,05	2,05
kwik	µg/l	0,05	EC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
lood	µg/l	7,2	EC	0,32	0,23	0,45	0,27	0,14	0,14	0,10	0,09	0,14	0,14	0,09	0,09
molybdeen	µg/l	300	MTR	2,11	2,06	1,55	1,44	2,00	2,00	1,33	1,33	2,00	2,00	1,33	1,33
nikkel	µg/l	1,7	EC	1,37	1,31	1,08	0,95	1,24	1,24	0,83	0,83	1,24	1,24	0,83	0,83
organotin	ng/l	0,2	EC	8,06	6,98	8,10	6,01	5,91	5,91	3,94	3,94	5,88	5,88	3,92	3,92
PAK (6 van Borneff)*	µg/l	0,182	EC	0,13	0,13	0,09	0,09	0,13	0,13	0,09	0,09	0,13	0,13	0,09	0,09
tetrachlooretheen	µg/l	10	EC	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00
tetrachloormethaan	µg/l	12	EC	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00
trichlooretheen	µg/l	10	EC	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00
trichloormethaan	µg/l	2,5	EC	0,06	0,03	0,09	0,05	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
zink	µg/l	40	MTR	15,62	14,52	13,17	11,06	13,43	13,43	8,96	8,95	13,43	13,42	8,95	8,95

* groepsnorm is de som van twee individuele stofnormen en twee somnormen van twee stoffen

Tabel 15.10a: Procentuele verhoging van vrachten van de Nieuwe Waterweg bij gemiddelde emissies door chemie in de verschillende scenario's en bij waterkwaliteit van Nieuwe Waterweg van 2004

Stof	0-reductie emissies Nieuwe Waterweg													
	containers max.				chemie max.				basis case					
	2020		2033		2020		2033		2015		2020		2033	
	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies
1,2-dichloorethaan	0,11	0,05	0,13	0,07	0,59	0,30	1,26	0,63	0,00	0,00	0,44	0,22	0,56	0,28
antimoon	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
arsen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,02	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01
benzeen	0,01	0,00	0,01	0,01	0,05	0,03	0,11	0,05	0,00	0,00	0,04	0,02	0,05	0,02
cadmium	0,02	0,01	0,03	0,02	0,13	0,07	0,29	0,14	0,00	0,00	0,10	0,05	0,13	0,06
chromium	0,01	0,00	0,01	0,01	0,05	0,02	0,10	0,05	0,00	0,00	0,03	0,02	0,04	0,02
Cobalt	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	0,00
fluorantheen	0,00	0,00	0,01	0,00	0,03	0,01	0,05	0,03	0,00	0,00	0,02	0,01	0,02	0,01
fosfor-totaal	0,02	0,01	0,03	0,02	0,14	0,07	0,29	0,14	0,04	0,02	0,10	0,05	0,13	0,06
hexachloorbenzeen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00
hexachloorbutadieen	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	0,00
hexachloorcyclohexaan	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	0,00
koper	0,01	0,00	0,01	0,00	0,03	0,02	0,07	0,03	0,01	0,00	0,02	0,01	0,03	0,02
kwik	0,09	0,04	0,11	0,05	0,47	0,24	1,01	0,50	0,00	0,00	0,35	0,18	0,45	0,23
lood	2,02	1,01	3,28	1,64	2,23	1,11	3,84	1,92	0,00	0,00	1,99	1,00	3,68	1,84
molybdeen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,03	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01
nikkel	0,02	0,01	0,02	0,01	0,10	0,05	0,22	0,11	0,00	0,00	0,08	0,04	0,10	0,05
organotin	13,79	13,40	9,74	9,25	13,04	10,86	14,84	10,20	7,31	6,67	11,07	9,43	12,31	10,23
PAK (6 van Borneff)	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	0,00
tetrachlooretheen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
tetrachloormethaan	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,03	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01
trichlooretheen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,03	0,02	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01
trichloormethaan	0,14	0,07	0,18	0,09	0,78	0,39	1,66	0,83	0,00	0,00	0,58	0,29	0,74	0,37
zink	0,04	0,02	0,06	0,03	0,10	0,05	0,20	0,10	0,00	0,00	0,08	0,04	0,12	0,06

Stof	0-reductie emissies Nieuwe Waterweg											
	chemie 100%				containers 100%				distributie 100%			
	2020		2033		2020		2033		2020		2033	
	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies
1,2-dichloorethaan	1,40	0,70	2,69	1,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
antimoon	0,01	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
arsen	0,03	0,01	0,05	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
benzeen	0,12	0,06	0,23	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
cadmium	0,32	0,16	0,61	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
chromium	0,11	0,05	0,21	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cobalt	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
fluorantheen	0,06	0,03	0,11	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
fosfor-totaal	0,32	0,16	0,61	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
hexachloorbenzeen	0,02	0,01	0,03	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
hexachloorbutadieen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
hexachloorcyclohexaan	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
koper	0,07	0,04	0,14	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
kwik	1,12	0,56	2,14	1,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
lood	2,64	1,32	5,03	2,52	2,10	1,05	3,59	1,80	1,29	0,64	2,44	1,22
molybdeen	0,03	0,02	0,06	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
nikkel	0,24	0,12	0,46	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
organotin	18,70	13,56	25,13	15,24	15,45	15,45	10,66	10,66	0,00	0,00	0,00	0,00
PAK (6 van Borneff)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
tetrachlooretheen	0,02	0,01	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
tetrachloormethaan	0,03	0,02	0,06	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
trichlooretheen	0,03	0,02	0,06	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
trichloormethaan	1,84	0,92	3,54	1,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
zink	0,20	0,10	0,39	0,19	0,03	0,01	0,05	0,02	0,02	0,01	0,03	0,02

Tabel 15.10b: Procentuele verhoging van vrachten van de Nieuwe Waterweg bij gemiddelde emissies door chemie in de verschillende scenario's en bij 15%, 25% en 50% verbetering van de waterkwaliteit van Nieuwe Waterweg ten opzichte van 2004

Stof	25%-reductie emissies Nieuwe Waterweg in 2020 en 50% reductie emissies Nieuwe Waterweg in 2033													
	containers max.				chemie max.				basis case					
	2020		2033		2020		2033		2015		2020		2033	
	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% reductie	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies
1,2-dichloorethaan	0,14	0,07	0,27	0,13	0,79	0,39	2,53	1,26	0,21	0,10	0,59	0,30	1,13	0,56
antimoon	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
arsen	0,00	0,00	0,01	0,00	0,02	0,01	0,05	0,02	0,00	0,00	0,01	0,01	0,02	0,01
benzeen	0,01	0,01	0,02	0,01	0,07	0,03	0,22	0,11	0,02	0,01	0,05	0,03	0,10	0,05
cadmium	0,03	0,02	0,06	0,03	0,18	0,09	0,57	0,29	0,05	0,02	0,13	0,07	0,25	0,13
chrom	0,01	0,01	0,02	0,01	0,06	0,03	0,20	0,10	0,02	0,01	0,05	0,02	0,09	0,04
Cobalt	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	0,00
fluorantheen	0,01	0,00	0,01	0,01	0,03	0,02	0,11	0,05	0,01	0,00	0,03	0,01	0,05	0,02
fosfor-totaal	0,02	0,01	0,05	0,02	0,14	0,07	0,44	0,22	0,04	0,02	0,10	0,05	0,20	0,10
hexachloorbenzeen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,03	0,02	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01
hexachloorbutadieen	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	0,00
hexachloorcyclohexaan	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	0,00
koper	0,01	0,00	0,02	0,01	0,04	0,02	0,12	0,06	0,01	0,01	0,03	0,01	0,06	0,03
kwik	0,11	0,06	0,21	0,11	0,63	0,31	2,02	1,01	0,16	0,08	0,47	0,24	0,90	0,45
lood	2,69	1,34	6,57	3,28	2,97	1,49	7,69	3,84	1,31	0,65	2,66	1,33	7,35	3,68
molybdeen	0,00	0,00	0,01	0,00	0,02	0,01	0,06	0,03	0,00	0,00	0,01	0,01	0,03	0,01
nikkel	0,02	0,01	0,05	0,02	0,14	0,07	0,43	0,22	0,04	0,02	0,10	0,05	0,19	0,10
organotin	13,79	13,40	9,74	9,25	13,04	10,86	14,84	10,20	7,31	6,67	11,07	9,43	12,31	10,23
PAK (6 van Borneff)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
tetrachlooretheen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,03	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01
tetrachloormethaan	0,00	0,00	0,01	0,00	0,02	0,01	0,06	0,03	0,00	0,00	0,01	0,01	0,03	0,01
trichlooretheen	0,00	0,00	0,01	0,00	0,02	0,01	0,06	0,03	0,00	0,00	0,01	0,01	0,03	0,01
trichloormethaan	0,19	0,09	0,35	0,18	1,04	0,52	3,33	1,66	0,27	0,14	0,78	0,39	1,49	0,74
zink	0,05	0,03	0,12	0,06	0,13	0,07	0,40	0,20	0,04	0,02	0,11	0,05	0,23	0,12

Stof	25%-reductie emissies Nieuwe Waterweg in 2020 en 50% reductie emissies Nieuwe Waterweg in 2033											
	chemie 100%				containers 100%				distributie 100%			
	2020		2033		2020		2033		2020		2033	
	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies
1,2-dichloorethaan	1,86	0,93	5,37	2,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
antimoon	0,01	0,01	0,03	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
arsen	0,04	0,02	0,10	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
benzeen	0,16	0,08	0,46	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
cadmium	0,42	0,21	1,21	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
chrom	0,15	0,07	0,42	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cobalt	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
fluorantheen	0,08	0,04	0,23	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
fosfor-totaal	0,32	0,16	0,93	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
hexachloorbenzeen	0,02	0,01	0,07	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
hexachloorbutadieen	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
hexachloorcyclohexaan	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
koper	0,09	0,05	0,26	0,13	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
kwik	1,49	0,74	4,29	2,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
lood	3,52	1,76	10,07	5,03	2,79	1,40	7,19	3,59	1,72	0,86	4,88	2,44
molybdeen	0,04	0,02	0,12	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
nikkel	0,32	0,16	0,92	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
organotin	18,70	13,56	25,13	15,24	1973,78	1973,78	10,66	10,66	1958,33	1958,33	0,00	0,00
PAK (6 van Borneff)	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
tetrachlooretheen	0,02	0,01	0,06	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
tetrachloormethaan	0,04	0,02	0,12	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
trichlooretheen	0,04	0,02	0,13	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
trichloormethaan	2,45	1,23	7,08	3,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
zink	0,27	0,13	0,77	0,39	0,04	0,02	0,10	0,05	0,02	0,01	0,07	0,03

Tabel 15.11a: Procentuele verhoging van vrachten van de Nieuwe Waterweg bij maximale emissies door chemie in de verschillende scenario's en bij waterkwaliteit van Nieuwe Waterweg van 2004

Stof	0-reductie emissies Nieuwe Waterweg													
	containers max.				chemie max.				basis case					
	2020		2033		2020		2033		2015		2020		2033	
	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies
1,2-dichloorethaan	7,31	3,66	9,14	4,57	40,21	20,11	85,91	42,96	11,88	5,94	30,16	15,08	38,39	19,19
antimoon	0,05	0,03	0,06	0,03	0,28	0,14	0,60	0,30	0,08	0,04	0,21	0,11	0,27	0,13
arsen	0,09	0,04	0,11	0,05	0,47	0,24	1,01	0,51	0,14	0,07	0,35	0,18	0,45	0,23
benzeen	0,49	0,25	0,62	0,31	2,71	1,35	5,78	2,89	0,80	0,40	2,03	1,02	2,58	1,29
cadmium	2,00	1,00	2,50	1,25	11,01	5,51	23,52	11,76	3,25	1,63	8,26	4,13	10,51	5,26
chrom	0,50	0,25	0,62	0,31	2,73	1,36	5,83	2,91	0,81	0,40	2,05	1,02	2,60	1,30
cobalt	0,02	0,01	0,02	0,01	0,09	0,05	0,20	0,10	0,03	0,01	0,07	0,03	0,09	0,04
fluorantheen	0,80	0,40	0,99	0,50	4,37	2,19	9,34	4,67	1,29	0,65	3,28	1,64	4,17	2,09
fosfor-totaal	2,40	1,20	3,00	1,50	13,20	6,60	28,20	14,10	3,90	1,95	9,90	4,95	12,60	6,30
hexachloorbenzeen	0,09	0,05	0,11	0,06	0,50	0,25	1,08	0,54	0,15	0,07	0,38	0,19	0,48	0,24
hexachloorbutadieen	0,02	0,01	0,03	0,01	0,13	0,07	0,28	0,14	0,04	0,02	0,10	0,05	0,12	0,06
hexachloorcyclohexaan	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
koper	0,16	0,08	0,21	0,10	0,90	0,45	1,92	0,96	0,27	0,13	0,68	0,34	0,86	0,43
kwik	2,17	1,08	2,71	1,35	11,92	5,96	25,46	12,73	3,52	1,76	8,94	4,47	11,37	5,69
lood	9,96	4,98	13,22	6,61	45,94	22,97	97,22	48,61	14,03	7,01	34,78	17,39	45,40	22,70
molybdeen	0,33	0,16	0,41	0,20	1,80	0,90	3,85	1,92	0,53	0,27	1,35	0,68	1,72	0,86
nikkel	0,60	0,30	0,75	0,38	3,31	1,66	7,08	3,54	0,98	0,49	2,48	1,24	3,16	1,58
organotin	96,43	54,71	113,04	60,90	467,54	238,12	985,82	495,69	141,60	73,81	351,94	179,87	446,15	227,15
PAK (6 van Borneff)	0,02	0,01	0,03	0,01	0,12	0,06	0,25	0,12	0,03	0,02	0,09	0,04	0,11	0,06
tetrachlooretheen	0,17	0,08	0,21	0,10	0,91	0,46	1,95	0,97	0,27	0,13	0,68	0,34	0,87	0,44
tetrachloormethaan	0,18	0,09	0,22	0,11	0,98	0,49	2,09	1,05	0,29	0,14	0,73	0,37	0,94	0,47
trichlooretheen	0,21	0,10	0,26	0,13	1,13	0,57	2,42	1,21	0,34	0,17	0,85	0,43	1,08	0,54
trichloormethaan	20,75	10,38	25,94	12,97	114,15	57,07	243,86	121,93	33,72	16,86	85,61	42,80	108,96	54,48
zink	0,97	0,48	1,22	0,61	5,20	2,60	11,09	5,55	1,54	0,77	3,90	1,95	4,98	2,49

Stof	0-reductie emissies Nieuwe Waterweg											
	chemie 100%				containers 100%				distributie 100%			
	2020		2033		2020		2033		2020		2033	
	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies
1,2-dichloorethaan	95,05	47,53	182,79	91,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
antimoon	0,66	0,33	1,28	0,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
arsen	1,12	0,56	2,15	1,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
benzeen	6,40	3,20	12,30	6,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
cadmium	26,03	13,01	50,05	25,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
chrom	6,45	3,22	12,40	6,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
cobalt	0,22	0,11	0,42	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
fluorantheen	10,34	5,17	19,88	9,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
fosfor-totaal	31,20	15,60	59,99	30,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
hexachloorbenzeen	1,19	0,60	2,29	1,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
hexachloorbutadieen	0,31	0,15	0,59	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
hexachloorcyclohexaan	0,01	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
koper	2,13	1,06	4,09	2,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
kwik	28,16	14,08	54,16	27,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
lood	105,95	52,97	203,71	101,85	2,10	1,05	3,59	1,80	1,29	0,64	2,44	1,22
molybdeen	4,25	2,13	8,18	4,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
nikkel	7,83	3,91	15,06	7,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
organotin	1092,97	550,69	2091,04	1048,20	15,45	15,45	10,66	10,66	0,00	0,00	0,00	0,00
PAK (6 van Borneff)	0,27	0,14	0,53	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
tetrachlooretheen	2,16	1,08	4,15	2,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
tetrachloormethaan	2,32	1,16	4,45	2,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
trichlooretheen	2,68	1,34	5,16	2,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
trichloormethaan	269,80	134,90	518,84	259,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
zink	12,25	6,13	23,56	11,78	0,03	0,01	0,05	0,02	0,02	0,01	0,03	0,02

Tabel 15.11b: Procentuele verhoging van vrachten van de Nieuwe Waterweg bij maximale emissies door chemie in de verschillende scenario's en bij 15%, 25% en 50% verbetering van de waterkwaliteit van Nieuwe Waterweg ten opzichte van 2004

Stof	25%-reductie emissies Nieuwe Waterweg in 2020 en 50% reductie emissies Nieuwe Waterweg in 2033													
	containers max.				chemie max.				basis case					
	2020		2033		2020		2033		2015		2020		2033	
	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% reductie	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies
1,2-dichloorethaan	9,75	4,87	18,28	9,14	53,62	26,81	171,82	85,91	13,98	6,99	40,21	20,11	76,77	38,39
antimoon	0,07	0,03	0,13	0,06	0,37	0,19	1,20	0,60	0,10	0,05	0,28	0,14	0,54	0,27
arsen	0,11	0,06	0,22	0,11	0,63	0,32	2,02	1,01	0,16	0,08	0,47	0,24	0,90	0,45
benzeen	0,66	0,33	1,23	0,62	3,61	1,80	11,57	5,78	0,94	0,47	2,71	1,35	5,17	2,58
cadmium	2,67	1,33	5,01	2,50	14,68	7,34	47,05	23,52	3,83	1,91	11,01	5,51	21,02	10,51
chrom	0,66	0,33	1,24	0,62	3,64	1,82	11,65	5,83	0,95	0,47	2,73	1,36	5,21	2,60
cobalt	0,02	0,01	0,04	0,02	0,12	0,06	0,39	0,20	0,03	0,02	0,09	0,05	0,18	0,09
fluorantheen	1,06	0,53	1,99	0,99	5,83	2,92	18,68	9,34	1,52	0,76	4,37	2,19	8,35	4,17
fosfor-totaal	2,42	1,21	4,53	2,27	13,30	6,65	42,62	21,31	3,90	1,95	9,98	4,99	19,04	9,52
hexachloorbenzeen	0,12	0,06	0,23	0,11	0,67	0,34	2,15	1,08	0,18	0,09	0,50	0,25	0,96	0,48
hexachloorbutadieen	0,03	0,02	0,06	0,03	0,17	0,09	0,56	0,28	0,05	0,02	0,13	0,07	0,25	0,12
hexachloorcyclohexaan	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
koper	0,20	0,10	0,38	0,19	1,11	0,56	3,57	1,78	0,29	0,15	0,83	0,42	1,60	0,80
kwik	2,89	1,44	5,42	2,71	15,89	7,94	50,91	25,46	4,14	2,07	11,92	5,96	22,75	11,37
lood	13,28	6,64	26,44	13,22	61,25	30,62	194,44	97,22	16,50	8,25	46,37	23,18	90,80	45,40
molybdeen	0,44	0,22	0,82	0,41	2,40	1,20	7,69	3,85	0,63	0,31	1,80	0,90	3,44	1,72
nikkel	0,80	0,40	1,51	0,75	4,42	2,21	14,15	7,08	1,15	0,58	3,31	1,66	6,32	3,16
organotin	96,43	54,71	113,04	60,90	467,54	238,12	985,82	495,69	141,60	73,81	351,94	179,87	446,15	227,15
PAK (6 van Borneff)	0,03	0,01	0,06	0,03	0,16	0,08	0,50	0,25	0,04	0,02	0,12	0,06	0,22	0,11
tetrachlooretheen	0,22	0,11	0,41	0,21	1,22	0,61	3,90	1,95	0,32	0,16	0,91	0,46	1,74	0,87
tetrachloormethaan	0,24	0,12	0,45	0,22	1,31	0,65	4,19	2,09	0,34	0,17	0,98	0,49	1,87	0,94
trichlooretheen	0,27	0,14	0,52	0,26	1,51	0,76	4,85	2,42	0,39	0,20	1,13	0,57	2,17	1,08
trichloormethaan	27,67	13,84	51,88	25,94	152,19	76,10	487,71	243,86	39,68	19,84	114,15	57,07	217,91	108,96
zink	1,29	0,64	2,44	1,22	6,93	3,47	22,19	11,09	1,81	0,91	5,20	2,60	9,97	4,98

Stof	25%-reductie emissies Nieuwe Waterweg in 2020 en 50% reductie emissies Nieuwe Waterweg in 2033											
	chemie 100%				containers 100%				distributie 100%			
	2020		2033		2020		2033		2020		2033	
	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies	0-reductie	50% emissies
1,2-dichloorethaan	126,73	63,37	365,58	182,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
antimoon	0,88	0,44	2,55	1,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
arsen	1,49	0,75	4,30	2,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
benzeen	8,53	4,27	24,61	12,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
cadmium	34,70	17,35	100,10	50,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
chrom	8,60	4,30	24,79	12,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
cobalt	0,29	0,14	0,84	0,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
fluorantheen	13,78	6,89	39,75	19,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
fosfor-totaal	31,44	15,72	90,69	45,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
hexachloorbenzeen	1,59	0,79	4,58	2,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
hexachloorbutadieen	0,41	0,21	1,19	0,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
hexachloorcyclohexaan	0,01	0,01	0,04	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
koper	2,63	1,31	7,58	3,79	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
kwik	37,55	18,78	108,32	54,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
lood	141,26	70,63	407,42	203,71	2,79	1,40	7,19	3,59	1,72	0,86	4,88	2,44
molybdeen	5,67	2,84	16,36	8,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
nikkel	10,44	5,22	30,11	15,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
organotin	1092,97	550,69	2091,04	1048,20	15,45	15,45	10,66	10,66	0,00	0,00	0,00	0,00
PAK (6 van Borneff)	0,37	0,18	1,05	0,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
tetrachlooretheen	2,88	1,44	8,30	4,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
tetrachloormethaan	3,09	1,54	8,91	4,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
trichlooretheen	3,57	1,79	10,31	5,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
trichloormethaan	359,73	179,87	1037,69	518,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
zink	16,34	8,17	47,12	23,56	0,04	0,02	0,10	0,05	0,02	0,01	0,07	0,03

Annex 16
Ecologische effecten lozing koelwater op de Noordzee
(3.000 MW)

Notitie

Ecologische effecten lozing koelwater op de Noordzee⁸⁰

Als gevolg van lozing van koelwater bij een geplaatst vermogen van 3.000 MW op Maasvlakte 2 treedt lokaal opwarming op van het water. Het Waterloopkundig Laboratorium (WL) heeft de temperatuureffecten modelmatig bepaald voor zowel een zuidelijke als een noordelijke ligging van het lozingspunt. De bijgevoegde vier figuren zijn afkomstig uit de WL conceptrapportage hierover⁸¹. In tabel 1 zijn de opwarmingseffecten vertaald naar oppervlakten opgewarmd gebied.

Tabel 1: Oppervlakten opgewarmd gebied binnen de Voordelta

3.000 MW		opp. (ha) met temperatuurstijging (max) over een periode doortij-max tij		
		>2 ° C	>1,5 ° C	>1,0 ° C
lozingslocatie koelwater				
Zuidwest zijde Maasvlakte 2	oppervlakte	43	71	538
	bodem	36	69	321
Noordzijde Maasvlakte 2	oppervlakte	9,4	50	250
	bodem	0,0	2,5	53

De voorspelde temperatuurstijgingen zijn relatief bescheiden. Ook de oppervlakten met een temperatuureffect zijn relatief gering. Er is een beduidend verschil in de oppervlakten beïnvloed gebied tussen het zuidelijk en het noordelijk lozingspunt. Omdat het lozingspunt aan de noordzijde van Maasvlakte 2 op dieper water loost, zijn de effecten hier beduidend geringer.

Mogelijk ecologische effecten

Mogelijke effecten op vissen

Bij een opwarming die de optimale temperatuurrange voor vissen overschrijdt, zullen vissen reageren met het (tijdelijk) mijden van het gebied. Gezien de relatief bescheiden temperatuurstijgingen en het relatief geringe oppervlakte leidt dit niet tot een substantieel effect op de Voordelta. Naar verwachting treedt een dergelijk effect alleen tijdelijk op, in perioden met een al van nature langdurige opwarming van het zeewater, wanneer het de lozing van koelwater ertoe kan leiden dat de temperatuur van het zeewater de 25°C overstijgt. De maximale temperatuur van het oppervlaktewater bij het meetpunt Haringvlietsluis over de periode 1990-2005 bedroeg 24,8°C, de piekwaarden lagen gemiddeld tussen de 20°C en 22°C⁸²

Mogelijke effecten op bodemdieren

Over temperatuureffecten op bodemdieren is weinig bekend (kennislacune). Een mogelijk effect van hogere temperaturen is een iets versnelde groei tot het niveau waarbij een drempelwaarde wordt overschreden. Het is niet bekend waar die drempelwaarden zich bevinden. Bij de voorspelde temperatuurstijgingen wordt echter geen substantieel effect verwacht. In perioden met hoge omgevingstemperaturen is tijdelijk temperatuureffect niet geheel uit te sluiten.

⁸⁰ Auteurs: Ronald Goderie, Floor Heinis, Datum: 16-6-2006

⁸¹ WL, 2006 (concept). Koelwaterlozingen vanaf Maasvlakte 1 en Maasvlakte 2 op de Noordzee

⁸² Bron: www.waterbase.nl

Effect op natuurlijk functioneren ecosysteem

De gebieden waarbij een temperatuurstijging van meer dan 1° C aan het oppervlakte optreedt, bedraagt respectievelijk 538 hectare (zuidelijk lozingspunt) en 250 hectare (noordelijk lozingspunt). Dit komt overeen met 0,6% respectievelijk 0,3% van de oppervlakte van de Voordelta. Dit effect wordt als niet significant beschouwd.

Conclusies

- Een koelwaterlozing ter grootte van 3.000 MW vanaf de zuidwestzijde van de Maasvlakte op de Voordelta leidt naar verwachting niet tot een significante beïnvloeding van de ecologische situatie aldaar;
- Gezien de onzekerheden met betrekking tot de wijze waarop bodemdieren op – een geringe - substantiële verhoging van watertemperaturen reageren wordt geadviseerd – vanuit het *voorzorgsprincipe* – bij grotere te lozen thermische vermogens te kiezen voor een noordelijk lozingspunt en eventuele mogelijkheden de temperatuureffecten te mitigeren (bijvoorbeeld in de vorm van een bleekwaterconstructie, zoals ook in de huidige situatie) nader te onderzoeken. Verdergaande scenario's (5.000 of 10.000 MW) zijn in deze effectbeoordeling echter niet in beschouwing genomen.

Annex 17
Ecologische effecten bestaande Havenbekkens bij lozing
koelwater van 3.000 MW op Maasvlakte 2

INLEIDING

Als gevolg van lozing van koelwater op de havenbekkens van Maasvlakte 2 en/of het bestaand haventerrein treedt opwarming op van het water. Het WL⁸³ heeft de temperatureffecten modelmatig voorspeld voor zowel lozing van koelwater in de havenbekkens van Maasvlakte 2 als voor lozing van koelwater op de bestaande havenbekkens (voor scenario's van 4.800 MW tot 10.000 MW). In deze notitie worden de effecten van opwarming van de havenbekkens van de huidige Maasvlakte en Maasvlakte 2 op vissen beoordeeld.

CIW-criteria

De nieuwe CIW beoordelingssystematiek warmtelozingen bevat de volgende criteria ten aanzien van de maximaal toegestane temperatuurwijzigingen:

- Op de rand van de mengzone die maximaal 25% van de natte verticale doorsnede mag beslaan, mag de temperatuur niet hoger zijn dan 30°C.
- De cumulatieve opwarming ten opzichte van de achtergrond mag niet meer dan 3°C zijn.

De waterbeheerder mag echter gemotiveerd van deze criteria afwijken indien de effecten weinig tot geen gevolgen hebben voor de ecologie.

Vraagstelling

De vraagstelling die ten grondslag ligt aan deze notitie is:

In hoeverre leidt de voorspelde verhoging van de watertemperatuur in de havenbekkens van de (verlengde) Yangtzehaven boven de standaard CIW-richtlijnen van 3°C tot substantiële negatieve ecologische effecten op de visstand van de havenbekkens.

RESULTATEN WL-STUDIE

In de WL-studie zijn 3 scenario's onderzocht (zie tabel 1) met respectievelijk 7.864, 7.075 en 4.875 MW warmtelast.

⁸³ WL, 2006. Effect van Cumulatieve Warmtelozingen in het Maasvlakte-1 en Maasvlakte-2 havengebied

Tabel 1: Voorspelde warmtelast havenbekkens de huidige Maasvlakte en Maasvlakte 2 (bron: WL-rapport¹)

warmtelast in MW	Amazonehaven	Mississippihaven / Hartelhaven	Europa haven	Beerkanaal	(verlengde) Yangtzehaven (Maasvlakte 2-bekken)	Totaal
Maximale warmtelast	1.600	20	5	450	8.189	10.264
Scenario 1	0	1.620	5	450	5.789	7.864
Scenario 2	1.600	1.220	5	450	3.800	7.075
Scenario 3	800	20	5	450	3.600	4.875

Tabel 2 en tabel 3 geven de voorspelde overschrijdingen van de CIW-normen weer voor de verschillende havenbekkens.

Tabel 2: Percentage van de tijd waarin 25% of meer van de natte dwarsdoorsnede, meer dan 30°C is bij een natuurlijke achtergrondtemperatuur van 25°C (bron WL, 2006)

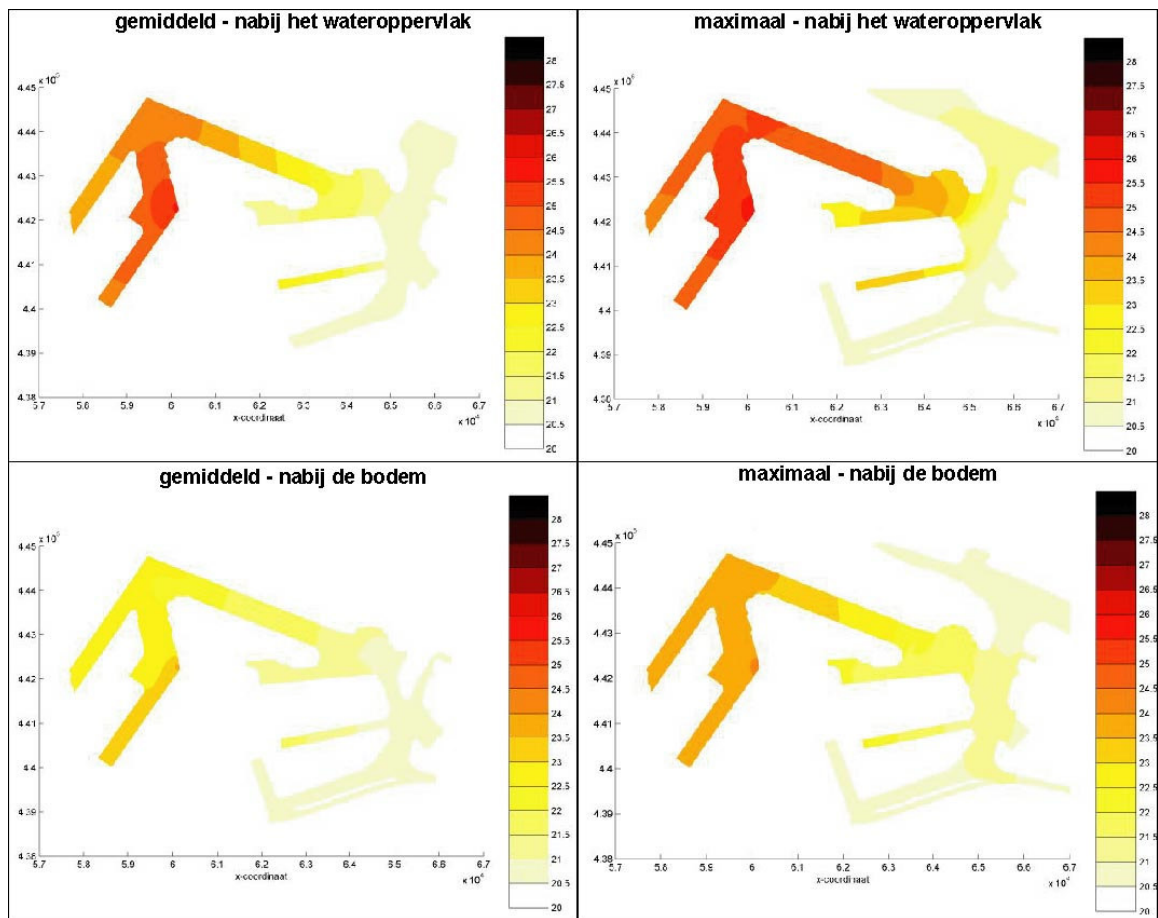
Dwarsdoorsneden	Maximale warmtelast	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
Beerkanaal	0	0	0	0
Europahaven	0	0	0	0
Amazonehaven	0	0	0	0
Mississippihaven	0	0	0	0
Hartelkanaal / Beerdam	0	0	0	0
verlengde Yangtzehaven ('oosthaven')	100	100	34	0
verlengde Yangtzehaven ('westhaven')	100	100	0	0
verlengde Yangtzehaven	88	26	0	0
verlengde Yangtzehaven / Europahaven / 8e Petroleumhaven	2	0	0	0

Tabel 3: Mediane temperatuurverhoging (°C) per havenbekken (gedurende 50% van de tijd is de temperatuurverhoging minder dan deze waarde)

Havenbekken	Maximale warmtelast	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
Beerkanaal	1,5	1,2	1,2	0,7
Europahaven	3,7	2,6	1,8	1,3
Amazonehaven	3,0	0,8	2,7	1,8
Hartelhaven / Mississippihaven	1,2	3,3	2,1	0,5
verlengde Yangtzehaven ('westhaven')	6,1	4,7	3,7	3,5
verlengde Yangtzehaven ('oosthaven')	6,6	5,2	4,4	4,2
Yangtzehaven	5,9	4,7	3,8	3,5
verlengde Yangtzehaven	6,0	4,8	3,9	3,6
verlengde Yangtzehaven / Europahaven / 8e Petroleumhaven	5,3	4,1	3,3	3,0
Gehele de huidige Maasvlakte en Maasvlakte 2 gebied	3,9	3,1	2,6	2,1

Figuur 1 geeft de gemiddelde en maximale temperaturen aan oppervlakte en bodem voor scenario 3, bij een uitgangstemperatuur van 20°C. Uit deze figuur blijkt dat de maximale verhoging van de watertemperatuur aan de bodem in scenario 3 in de westelijke Yangtzehavens het grootst is en 3,5-4°C bedraagt. Tevens blijkt uit deze figuur dat er aan de bodem een temperatuurgradiënt ontstaat van achterin de havenbekkens naar de uitgang van de havenbekkens. Aan de oppervlakte is deze gradiënt iets minder duidelijk; de beide uiteinden van de Yangtzehavens hebben een iets lagere temperatuur dan enkele punten verder richting uitgang.

Figuur 1: Temperatuurstijging in de waterkolom AGV scenario 3 (bron: WL84)



De conclusies in het WL-rapport ten aanzien van de temperatuurgevolgen van de koelwaterlozingen in de WL-studie luiden:

- het criterium dat de toegestane verhoging van de achtergrondtemperatuur tot 3°C beperkt, wordt eerder overschreden dan het criterium dat de toegestane mengzone tot 25% beperkt;
- de normoverschrijding treedt vooral op in de (verlengde) Yangtzehaven. Er moet dan ook geconcludeerd worden dat de geprognosticeerde warmtelast bij voorkeur niet op de (verlengde) Yangtzehaven dient plaats te vinden en dat alternatieven voor de lozingspunten zullen moeten worden gezocht;
- om aan bovengenoemde criteria te voldoen zou de warmtelast op de (verlengde) Yangtzehaven tot circa 3.500 MW moeten worden beperkt. Indien de (verlengde) Yangtzehaven, de Europahaven en de 8^e petroleumhaven als één havenbekken worden gezien, neemt de geschatte draagkracht toe tot circa 4.250 MW;
- de warmtelast op de (verlengde) Yangtzehaven draagt bij aan de verhoging van de achtergrondtemperatuur in het gehele Maasvlakte-1 en Maasvlakte-2 gebied. Als deze warmtelast gereduceerd wordt tot een toegestaan niveau, zal in de overige havenbekkens geen normoverschrijding optreden voor de geprognosticeerde koelwaterlozingen;
- de Amazonehaven heeft een geschatte draagkracht voor circa 2.500 MW. De Hartelhaven/Mississippihaven heeft een geschatte draagkracht voor circa

⁸⁴ WL, 2006. Effect van Cumulatieve Warmtelozingen in het Maasvlakte-1 en Maasvlakte-2 havengebied

2.000 MW, mits de warmtelozing in de Mississippihaven plaatsvindt. Een warmtelozing in de Hartelhaven resulteert in een lagere draagkracht, omdat de warmte minder snel afgevoerd kan worden naar het Beerkanaal. Voor het Beerkanaal is geen draagkracht afgeleid, omdat het vanwege de grote doorstroming niet als een afzonderlijk bekken kan worden gezien.'

AANWEZIGE NATUURWAARDEN IN HAVENBEKKENS

Er zijn geen gegevens beschikbaar over de visstand in de havenbekkens van de Maasvlakte. Wel is er een RIKZ-rapportage over de visstand in een viertal verder landinwaarts gelegen havenbekkens en de mogelijke invloed van koelwaterlozingen daarop⁸⁵. De gegevens van deze studie zijn slechts gedeeltelijk toepasbaar voor de situatie in de meer zeewaarts gelegen havenbekkens van de huidige Maasvlakte, omdat de havenbekkens van de huidige Maasvlakte en Maasvlakte 2 een beduidend zouter karakter hebben dan de meer landinwaarts gelegen havenbekkens. Tabel 2 geeft de in de vier bemonsterde havenbekkens aangetroffen soorten en aantallen van niet-zoetwatervissen.

Tabel 4: Aantallen aangetroffen niet-zoetwatervissen in een viertal Rotterdamse Havens in 2000²

	IJsselhaven	Keilehaven	Vulcaanhaven	Chemiehaven	Totaal
diadroom					
Aal	1	1	5	1	8
Dried. Stekelb.		1	75		76
Fint	6	5	1	3	15
Grote marene			1	1	2
Rivierprik	1			3	4
Spiering	8	11	110	24	153
aantal soorten estuarien	4	4	5	5	6
Bot	43	2	424	56	525
Dikkopje	318	34	3131	2031	5514
Glasgrondel				29	29
Zeenaald				1	1
aantal soorten marien	2	2	2	4	4
Ansjovis				171	171
Diklipharder		2			2
Haring	96	7	177	205	485
Kabeljauw			1	2	3
Sprot	2342		576	6964	9882
Steenbolk			16	45	61
Tong			14	4	18
Wijting			13	17	30
Zeebaars				10	10
aantal soorten	2	2	6	8	9
Totaal aantal niet-zoetwatersoorten	8	8	13	17	19

In de studie wordt geconcludeerd, dat de aangetroffen soorten veelal algemeen of regelmatig voorkomen in de benedenrivieren. Van de niet-obligate zoetwatervissen is de

⁸⁵ R.L.P. Lanter, M.J.C. Rozemeijer, R.H. Haddingh' en M.J. Heesen, 2000. De visstand in het Rotterdamse havengebied en mogelijke effecten van koelwaterlozingen. Rapport RIKZ/2000.053

grote marene de meest bijzondere soort.

Op basis van het verrichte onderzoek en vergelijking met andere onderzoeken wordt geconcludeerd, dat de Rotterdamse havens (tot en met de Nieuwe Waterweg) een diverse visgemeenschap bezitten en een hoge potentie hebben voor een diverse visstand. De havens functioneren als opgroeigebied en als foerageergebied en vervullen daarnaast (de zoetwaterhavens) een rol als overwinteringgebied voor zoetwatervissen. Door de open verbinding met zee geeft vooral de aanwezigheid van estuariene en diadrome vissoorten een bijzondere status aan de havens.

Interpretatie van de gegevens voor de havenbekkens van de huidige Maasvlakte en Maasvlakte 2

Tabel 5 geeft de aanwezige aandachtsoorten vis voor de Voordelta⁸⁶

Tabel 5: Aandachtsoorten vissen in de Voordelta

Nederlandse naam ⁸⁷	Status					Voordelta (x 1000)	
	ishd	Ffw	OSPAR	RL	doelsrt	HVmond	overig
Ansjovis	-	-	-	GE	T	+	+
Botervis	-	-	-	KW	tz	+	-
Dwergtong	-	-	-	-	it	+	+
Fint	VD	-	-	VN	ITZ	+	+
Geep	-	-	-	-	iz	+	+
Glasgrondel	-	-	-	EB	iTZ	+	+
Kabeljauw	-	-	•	-	-	+	+
Kleine pieterman	-	-	-	-	it	+	+
Schol	-	-	-	-	l	+	+
Schurftvis	-	-	-	-	it	+	+
Slakdolf	-	-	-	-	it	+	+
Spiering	-	-	-	-	iz	+	-
Tong	-	-	-	-	l	+	+
Vijfdradige meun	-	-	-	-	it	+	+
Zeeprik	VD	-	•	-	l	+	+
Totaal aandachtsoorten						15	13

Op basis van de aangetroffen soorten in de bemonsterde havenbekkens is het aannemelijk dat zich in de havenbekkens van de huidige Maasvlakte en Maasvlakte 2 tenminste (populaties van) de 6 geel gemarkeerde aandachtsoorten bevinden. Over aantallen, leeftijdsopbouw en conditie is weinig te zeggen, behalve dat – naar analogie van de toestand in de bemonsterde havenbekkens – er geen reden is aan te nemen dat deze sterk zal afwijken.

Wettelijke en beschermde status van vissoorten

Vissen worden beschermd door de Habitatrichtlijn (bijlage 2) en Rode lijsten. Daarnaast zijn verschillende vissen als doelsoorten aangewezen in Bal e.a. (2001) en komen er

⁸⁶ Bron: Bijlage natuur MER A (versie 15-7-2006).

⁸⁷ In geel gemarkeerd zijn de aandachtsoorten die in 2000 tevens in de havenbekkens van de Rotterdamse haven zijn aangetroffen

diverse soorten vissen voor op OSPAR lijst van bedreigde soorten (OSPAR, 2004). Binnen het thema Biodiversiteit van de Ecosysteendoelen Noordzee nemen vissen ook een belangrijke plaats in. Over de verspreiding van vissen op de Noordzee en de kustzone is de nodige kennis beschikbaar (onder andere Knijn e.a., 1993; Daan, 2000; Asjes e.a., 2004). Een lijst van aandachtsoorten vissen is opgenomen in de bijlage 2.2. Daarbij gehanteerde criteria zijn: bijlage 2 van de Habitatrichtlijn, Voorlopige OSPAR-lijst, Rode Lijst, doelsoorten Handboek Natuurdoeltypen 2001 en beschermde soorten (Ffw) tabel 2 en 3.

MOGELIJK ECOLOGISCHE EFFECTEN

Werkingsmechanismen

Zoals elke diersoort hebben vissen hun optimum-temperatuurrange en niveaus waarbij ze stress ondervinden tot en met letale niveaus. Voor een relatief groot aantal zoetwatervissen zijn deze niveaus bekend. Dit geldt in mindere mate voor zoutwatervissen. In de studie naar de effecten van opwarming in de Rotterdamse havenbekkens worden de in tabel 6 vermelde temperatuurranges gegeven. In de CIW-rapportage over nieuwe normstelling ten aanzien van koelwaterlozingen worden de gegevens zoals opgenomen in tabel 7 gerapporteerd.

Tabel 6: Overzicht verstorende en letale temperaturen voor verschillende vissoorten (bron RIKZ, 2000)

Vissoort	acclimatie temp °C	toename temp °C	stress temp °C	letale temp °C
blankvoorn	15-25	constant		27,3-31,6
	19,8-27,4		29,2-33,0	33,2-36,1
brasem	20	constant	-	30,2
	25,7	5-6/uur	33	35,7
snoekbaars	23,4-25,6	6 per uur	31,6-33,3	35,4-37,0
	25	0,5-1,0/ dag		35,4
baars	20,8		30,5	33
	27,8		32	35,8
	6	constant		24
	25	constant		31,4
		0,15- 0,3/dag		33
	24,1-25,7		29,8	34,5
pos				>33
aal				
alver	25,7-26,2	6 per uur	30,8-30,9	37,7
winde (jong)	12-18	constant		26,6-27,2
	25	6 per uur		37,9
dried. stekelbaars				32
bot (5-10 cm)	12-14			29
haring (9-12 cm)	9,6			21,1

Tabel 7: Overzicht versturende en letale temperaturen voor verschillende vissoorten (bron CIW, 2004⁸⁸)

	Tolerant	Gevoelig	Zeer gevoelig
	Letale Temp. > 32°C	Letale Temp. 28 - 30.5°C	Letale Temp. < 27°C
<i>EURYTOOP</i>			
Aal	x		
Baars	x		
Blankvoorn	x		
Brasem	x		
Karper	x		
Pos	x		
Snoekbaars	x		
<i>LIMNOFIEL</i>			
Kroeskarper	x		
Rietvoorn	x		
Snoek	x		
Zeelt	x		
<i>RHEOFIEL partieel</i>			
Alver	x		
Riviergrondel	x		
Winde	x		
<i>RHEOFIEL obligaat</i>			
Bermpje	x		
Barbeel		x (*)	
Beekforel			x
Kopvoorn	x		
Rivierdonderpad	x		
<i>RHEOFIEL zoet-zout</i>			
Driedrn. Stekelbaars	x		
Bot		x (*)	
Grote Marene			x (*)
Zeeprík	x		
Zalm		x	
Spiering			x
Zeeforel			x
<i>ZEEVISSOORTEN</i>			
Tong	x		
Ansjovis		x (*)	
Haring			x (*)
Koolvis		x	
Kabeljauw			x
Ansjovis			x
Tarbot			x
Totaal 20	Totaal 20	Totaal 5	Totaal 8

(*) acclimatietemperatuur onder de 22°C

⁸⁸ RWS, 2004. CIW beoordelingssystematiek warmtelozingen

Er is een verband tussen de letale temperatuur en de acclimatietemperatuur. De lage letale temperatuur voor haring is alleen representatief voor de winterperiode (gezien de lage acclimatietemperatuur). Bij een hogere achtergrondtemperatuur van 21,1°C ligt de letale temperatuur voor haring vermoedelijk boven de 30°C⁴. In de CIW-rapportage wordt haring echter als 'zeer gevoelig' beschouwd, met een letale temperatuur van 27°C. Voor de waarschijnlijk in de huidige havenbekkens voorkomende aandachtsoorten waarvoor tevens een letale grenswaarde bekend is (in geel gemarkeerd in tabel 7), geldt dat ze hetzij gevoelig, hetzij zeer gevoelig zijn. Op basis van tabel 7 wordt in deze notitie als grenswaarde voor letale effecten voor de genoemde aandachtsoorten een temperatuur van 27°C gehanteerd.

Van belang voor de beoordeling van eventuele effecten van opwarming is tevens in hoeverre er mogelijkheden bestaan weg te zwemmen van de te zeer opgewarmde gebieden, hetzij naar dieper gebied hetzij het gebied uit.

Mogelijke effecten op vissen

Uit figuur 1 blijkt dat de opwarming in de Yangtzehavens in de maximale situatie aan de oppervlakte 5-6°C bedraagt ten opzichte van de achtergrondtemperatuur (van 20°C) en dat dit op de bodem nog altijd 3,5-4°C is. Daarmee worden de CIW-normen ten aanzien van de maximale opwarming ten opzichte van de achtergrondwaarde (3°C) overschreden. De maximale temperatuur blijft – bij een uitgangsniveau van 20°C beneden het letale niveau van 27°C. In hoeverre de vispopulatie hiervan negatieve effecten ondervindt is – gezien de gebrekkige informatie – slechts op hoofdlijnen aan te geven.

De temperatuurgradiënten in de havenbekkens zijn dusdanig dat wanneer vissen een negatief temperatuureffect ondervinden, ze in eerste instantie kunnen uitwijken naar dieper water en eventueel vervolgens met de heersende temperatuurgradiënt naar koelere gedeelten in de havenbekkens richting Beerkanaal kunnen uitwijken. Er ontstaat – in de diepere lagen - geen door warmer water ingesloten gebied. Het is echter onbekend of en in welke mate dit zal optreden.

De havenbekkens maken geen deel uit van een Natura 2000-gebied, er gelden geen instandhoudingstoelen voor vissoorten.

In extreem warme zomers kan de achtergrondtemperatuur substantieel hoger uitvallen dan de 20°C, waarmee gerekend is.

De extra temperatuurstijging kan in zo'n geval betekenen dat – in combinatie met een verslechterde zuurstofvoorziening – vissen in het letale traject dreigen te komen en er vissterfte optreedt.

VOORLOPIGE CONCLUSIES ECOLOGISCHE EFFECTEN AGV SCENARIO 3:

- De effecten lijken in scenario 3 mee te vallen zolang de achtergrondtemperatuur niet veel hoger dan 20°C is. De CIW-normen worden echter overschreden;
- Bij een verdere stijging van de achtergrondtemperatuur tot niveaus van 22-23 graden zijn –bij de voorspelde temperatuureffecten- letale effecten voor de meest kritische soorten niet uit te sluiten.

- De temperatuuropbouw is dusdanig dat vissen in principe de havenbekkens kunnen uitzwemmen naar koelere plekken. Het is niet bekend of vissen in staat zijn de door de lozing opwekte temperatuurgradiënt waar te nemen en of dat, als ze dat kunnen, leidt tot het juiste gedrag (naar de koelere plekken zwemmen).
- Koudeminnende vissoorten zullen een opgewarmde Yangtzehaven niet binnen zwemmen.

De vraag in hoeverre een temperatuurstijging in de havenbekkens conform scenario 3, die de CIW-norm van een temperatuurstijging van maximaal 3°C te boven gaat, leidt tot substantiële ecologische effecten wordt als volgt beantwoord:

- Zolang de achtergrondtemperatuur niet hoger is dan 20-22°C leidt dit niet tot letale effecten en waarschijnlijk niet tot substantiële effecten op het niveau van de vispopulaties in de betreffende havenbekkens. De CIW-norm wordt echter overschreden.
- Bij een achtergrondtemperatuur van 23°C 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.

Eindconclusies

In deze notitie is onderzocht in hoeverre temperatuurstijgingen boven de CIW-normen of scenario 3 tot negatieve effecten op de visfauna van de havenbekkens kunnen leiden. Bij een achtergrondtemperatuur van 20°C zijn deze effecten waarschijnlijk niet omvangrijk, maar niet uit te sluiten. Bij hogere achtergrondtemperaturen kunnen substantiële effecten optreden tot aan letale toe.

Zolang de achtergrondtemperatuur lager is dan 22°C is een stijging van de watertemperatuur in de Yangtzehaven tot maximaal 5°C acceptabel.

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.

Annex 18
Stand van zaken verbod op toepassing TBT

Memo

Aan : Havenbedrijf Rotterdam
Van : ir. A.H.H.M. Schomaker
Datum : 28 augustus 2006
Kopie :
Onze referentie : 9R8790.B0/Mx/419090/DenB

Betreft : Toepassing TBT

Wettelijke regelgeving voor toepassing van TBT-verbindingen

Algemeen

In 2000 is door Nederland een OSPAR-achtergronddocument over de toepassing van organotinverbindingen in anti-fouling opgesteld⁸⁹. In de OSPAR conventie worden afspraken gemaakt over de bescherming van het mariene milieu van de noord-oost Atlantische Oceaan.

Onder meer dit achtergronddocument diende als basis voor de regelgeving van de EU die het gebruik van TBT in antifouling op zeeschepen in Europa verbiedt (zie hierna).

Op internationaal vlak stelt de gespecialiseerde VN-organisatie IMO, International Maritime Organisation, onder andere regels op met het doel de verontreiniging van de wereldzeeën ten gevolge van operationele lozingen uit zeeschepen terug te dringen. Vanwege het mondiale karakter van de sector, is IMO een belangrijke organisatie als het gaat om het opstellen van regelgeving voor de zeescheepvaart. Veel voorbereidend en uitvoerend werk op dit terrein vindt plaats bij de MEPC (Marine Environment Protection Committee) van IMO. Nederland wordt daarin met name vertegenwoordigd door het Directoraat-generaal Goederenvervoer (DGG) en Rijkswaterstaat Directie Noordzee.

Huidige regelgeving

Momenteel is de volgende internationale regelgeving van toepassing op het gebruik van TBT-verbindingen in aangroeiwerende verven op zeeschepen:

- *EU-richtlijn 2002/62/EEC*

IMO-verdrag 2001: International Convention on the Control of Harmful Anti-fouling Systems on Ships (AFS-Convention), IMO, 5 October 2001.

EU-richtlijn 2002/62/EEC

Per 1 januari 2003 is de EU-richtlijn 2002/62/EEC van kracht die de toepassing van TBT-verbindingen als biocide in aangroeiwerende verf op zeeschepen verbiedt.

⁸⁹ OSPAR Background Document on Organic Tin Compounds, The Netherlands: Published 2000 (ISBN: 0 946956 56 1)

AFS-Convention 2001

Het IMO heeft op 5 oktober 2001 een verdrag aangenomen voor een wereldwijd verbod op het gebruik van TBT-houdende aangroeiwerende verven voor zeeschepen. Dit verdrag is binnen de MEPC voorbereid. De verdrag bepaalt dat vanaf 2003 geen schadelijke anti-fouling meer op zeeschepen aangebracht mag worden en dat schepen vanaf 2008:

- a) geen schadelijke anti-fouling meer op hun scheepshuid of externe delen mogen bevatten of
- b) een coating hebben die voorkomt dat niet toegestane anti-fouling uitloopt.

Verder stelt het verdrag dat de deelnemende landen verplicht zijn het gebruik van schadelijke anti-fouling te verbieden en/of te beperken op schepen die onder hun vlag of onder hun gezag varen en op alle schepen die een haven, scheepswerf of een offshore terminal van een deelnemende land aandoen.

De AFS-Convention wordt pas van kracht na een periode van één jaar nadat 25 landen, die gezamenlijk 25% van het internationale handelsvloot (gemeten in tonnage) vertegenwoordigen, dit verdrag hebben geratificeerd. Op dit moment (augustus 2006) zijn er 16 landen die het verdrag hebben geratificeerd, overeenkomend met 17,27% van de handelsvloot. Nederland heeft dit nog niet gedaan. RWS-Noordzee geeft desgevraagd aan dat ratificatie door Nederland naar verwachting eind 2006 of begin 2007 zal plaatshebben.

Volgens de EU-richtlijn 2002/62/EEC is nu alleen het toepassen van TBT-houdende anti-fouling op Europese zeeschepen sinds 2003 verboden. Zolang de AFS-Convention nog niet van kracht is, kunnen de deelnemende landen geen bepalingen uit het verdrag opleggen aan schepen uit andere landen. In de EU-richtlijn is daarom uitgegaan van een interimperiode die ingegaan is op 1 juli 2003 en eindigt op de datum van inwerkingtreding van de AFS-Convention. De EU-richtlijn stelt expliciet dat de aan de AFS-Convention deelnemende landen (waaronder derhalve de EU-lidstaten) in deze interimperiode nog geen eisen kunnen stellen aan zeeschepen met TBT-houdende anti-fouling die hun havens aandoen.

Vanwege momenteel hoge mate van overschrijding en relatief korte termijn vanaf totaal verbod in 2008 wordt in 2015 nog veel normoverschrijding verwacht, bijvoorbeeld als gevolg van hercontaminatie vanuit sediment.

Resumé:

Momenteel is wel de EU-richtlijn 2002/62/EEC van kracht, maar nog niet de AFS-Convention. Dit betekent dat nu alleen het toepassen van TBT-houdende anti-fouling op Europese zeeschepen sinds 2003 verboden is. Zolang de AFS-Convention nog niet van kracht is, kunnen de deelnemende landen geen bepalingen uit het verdrag opleggen aan schepen uit andere landen. Dit houdt dan onder meer in dat de aan de AFS-Convention deelnemende landen nog geen eisen kunnen stellen aan zeeschepen met TBT-houdende anti-fouling die hun havens aandoen.