



Port of
Rotterdam

PROJECTORGANISATIE

MAASVLAKTE

2

AANLEG

Milieueffectrapport

HOOFDRAPPORT



Documenttitel Milieueffectrapport Aanleg Maasvlakte 2
Hoofdrapport

Datum 5 april 2007

Projectnummer 9R7008.A1

Referentie 9R7008.A1/R011/MVZ/IBA/Rott1

Opdrachtgever Havenbedrijf Rotterdam N.V.
Projectorganisatie Maasvlakte 2
Dhr. R. Paul
Directeur Projectorganisatie Maasvlakte 2

Projectleider drs. P.W. van der Zee

Auteur(s) drs. R.J. Berkenbosch, ir. G.J.M. Meulepas,
ir. L. Brouwer, dr.ir. M. van Ledden,
dr. F. Heinis, drs. C.T.M. Vertegaal,
ir. M. van Zanten, dr. H. de Mars

Milieueffectrapport

HOOFDRAPPORT

Handtekening drs. P.W. van der Zee
Projectleider

Handtekening Dhr. R. Paul
Directeur Projectorganisatie Maasvlakte 2

Collegiale toets ir. M. van Zanten

Datum/paraaf 5 april 2007

Vrijgegeven door ir. M. van Zanten

Datum/paraaf 5 april 2007



Havenbedrijf Rotterdam N.V.
Projectorganisatie Maasvlakte 2
Postbus 6622
3002 AP Rotterdam
Nederland
T +31 (0)10 252 1111
F +31 (0)10 252 1100
E infomv2@portofrotterdam.com
W www.portofrotterdam.com
W www.maasvlakte2.com



Royal Haskoning ruimtelijke ontwikkeling
Barbarossastraat 35
Nijmegen
Postbus 151, 6500 AD Nijmegen
T +31 (0)24 252 1111
www.royalhaskoning.com

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	8
1.1	Maasvlakte 2 in kort bestek	8
1.2	Vertrekpunt voor aanleg en bestemming Maasvlakte 2: de PKB PMR (2006)	9
1.3	Procedurele aspecten	12
1.4	Tijdshorizon	14
1.5	Leeswijzer	14
2	KADERSTELLING VOOR ALTERNATIEVEN	17
2.1	Inleiding	17
2.2	De PKB PMR (2006) en natuurbeschermingswetgeving	18
2.2.1	Landaanwinning	19
2.2.2	Zandwinning	20
2.2.3	Natuur: mitigatie en compensatie	21
2.3	Van Referentieontwerp naar Doorsteekalternatief	25
2.3.1	Het Doorsteekalternatief als resultaat	25
2.3.2	Hoofdlijnen inrichting Maasvlakte	29
2.4	Fasering	31
2.4.1	Inleiding	31
2.4.2	Faseringen als strategie voor risicobeheersing	31
2.4.3	Gefaseerde aanleg binnengebied	32
2.4.4	Gefaseerde aanleg buitencontour: randvoorwaarden en varianten	33
2.4.5	Ecologische aspecten fasering	35
2.4.6	Nautische en bedrijfseconomische aspecten, en milieueffecten	39
2.4.7	Conclusie	39
2.5	Van kaderstelling naar alternatieven	40
2.5.1	Hoofdlijnen alternatiefontwikkeling	40
2.5.2	'Design & construct'	40
2.5.3	Invalshoek Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA)	41
3	LANDAANWINNING	43
3.1	Inleiding: werkwijze en systematiek landaanwinningsalternatieven	43
3.2	Ontwerp landaanwinning	45
3.2.1	Ontwerp harde zeewering	45
3.2.2	Ontwerp zachte zeewering	47
3.2.3	Diepte havenbassin en zwaaikommen	49
3.2.4	Terreinhoogte	51
3.2.5	Gebruik secundaire bouw- en grondstoffen	52
3.3	Uitvoering Landaanwinning	52
3.3.1	Bouwvolgorde buitencontour	52
3.3.2	Methode van aanleg buitencontour	53
3.3.3	Methode van aanleg binnengebied	55
3.3.4	Fasering aanleg binnengebied	55
3.4	Het BA-landaanwinning en het MMA-landaanwinning	56
3.4.1	Overzicht maatregelen	56
3.4.2	BA versus MMA: verschil in 'de zandvraag'	57
3.4.3	Doorwerking naar hoofdstuk 4 over de zandwinning	58
4	ZANDWINNING	61
4.1	Inleiding	61
4.2	Zandwinopgave: het te winnen volume op zee	61
4.3	Inrichting	63
4.3.1	Vorm en oriëntatie	63
4.3.2	Diepte	65
4.3.3	Helling	69
4.3.4	Kernvraag inrichting: dieper of minder diep?	70

4.4	Locatie	71
4.4.1	Zoekgebied en uit te sluiten deelgebieden	71
4.4.2	Selectie van 'vlekken'	72
4.4.3	Beton- en metselzand	73
4.4.4	Kernvraag locatie: dichtbij of verder weg van de Voordelta?	75
4.5	Uitvoering	75
4.5.1	Uitvoeringstechnische randvoorwaarden	75
4.5.2	Mogelijke beperkingen aan het in te zetten materieel	75
4.5.3	Wintempo	76
4.5.4	Seizoensgerelateerde ruimtelijke spreiding	76
4.5.5	Kernvraag uitvoering: sneller of minder snel?	76
4.6	Vijf zandwinscenario's voor de eerste fase (2008-2013)	76
4.7	Scenario voor de resterende zandwinning ná 2013	77
5	INLEIDING EN LEESWIJZER EFFECTBESCHRIJVINGEN	79
5.1	Inleiding	79
5.2	Beoordelingskader	79
5.3	Huidige situatie, autonome ontwikkeling, studiegebied	82
5.4	Effecten beschrijven en waarderen	82
5.5	Cumulatie van effecten	83
6	KUST EN ZEE	85
6.1	Inleiding en afbakening	85
6.2	Wet- en regelgeving en beleid	89
6.3	Beoordelingskader en waarderingssystematiek	90
6.4	Effecten landaanwinning	93
6.4.1	Inleiding	93
6.4.2	Kustlijnhandhaving	94
6.4.3	Kustveiligheid	97
6.4.4	Zoutnevel	98
6.4.5	Waterbeweging	100
6.4.6	Transportprocessen	102
6.4.7	Geomorfologie	106
6.4.8	Geologie en bodemopbouw	111
6.4.9	Antropogene bodemberoering	112
6.5	Effecten zandwinning	113
6.5.1	Inleiding	113
6.5.2	Kustlijnhandhaving	114
6.5.3	Kustveiligheid	114
6.5.4	Zoutnevel	115
6.5.5	Waterbeweging	115
6.5.6	Transportprocessen	116
6.5.7	Morfologie	121
6.5.8	Geologie en bodemopbouw	123
6.5.9	Antropogene bodemberoering	124
6.6	Toetsing aan wet- en regelgeving en beleid	126
6.7	Overzicht belangrijkste resultaten	127
6.8	Gecombineerde effecten	128
6.9	Effectbeschrijving Scenario 1c	130
6.9.1	Inleiding	130
6.9.2	Transportprocessen	131
6.9.3	Onderhoudsbaggerwerk	134
6.10	Effectbepaling Fase 2	135
7	MILIEUKWALITEIT	137
7.1	Inleiding en afbakening	137
7.2	Wet- en regelgeving en beleid	140
7.3	Toetsings- en waarderingssystematiek	141
7.3.1	Inleiding	141

7.3.2	Toetsings- en waarderingsystematiek	141
7.4	Effecten	143
7.4.1	Luchtgeluid	144
7.4.2	Onderwatergeluid	147
7.4.3	Luchtkwaliteit	154
7.5	Toetsing milieukwaliteit	160
7.6	Waardering milieukwaliteit	161
7.7	Gecombineerde effecten	162
7.8	Scenario S1c	162
8	NATUUR	165
8.1	Inleiding en afbakening	165
8.2	Wet- en regelgeving en beleid	166
8.2.1	Natuurbeleid en -wetgeving	166
8.2.2	Waterbeleid	170
8.3	Beoordelingskader en waarderingsystematiek	171
8.3.1	Beoordelingskader en waarderingsystematiek in m.e.r.-kader	171
8.3.2	Beoordelingskader en toetsing in Natura 2000-gebieden	175
8.3.3	Beoordelingskader en toetsing in kader Flora- en faunawet	176
8.4	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	177
8.4.1	Inleiding	177
8.4.2	(Inter)nationale diversiteit natuur- en habitattypen	177
8.4.3	(Inter)nationale diversiteit soorten	189
8.5	Effecten landaanwinning	196
8.5.1	Inleiding	196
8.5.2	Afbakening effecten landaanwinning	197
8.5.3	Tijdelijke effecten	197
8.5.4	Permanente effecten	203
8.6	Effecten zandwinning	212
8.6.1	Inleiding	212
8.6.2	Afbakening effecten zandwinning	212
8.6.3	Effecten aanlegfase zandwinning	213
8.6.4	Effecten aanwezigheidsfase	221
8.7	Overzicht van effecten	222
8.7.1	Tijdelijke effecten	222
8.7.2	Permanente effecten	224
8.7.3	Niet aanwezige of verwaarloosbare effecten	226
8.7.4	Natuurlijke kenmerken	226
8.8	Cumulatieve effecten	227
8.8.1	Aanpak	227
8.8.2	Voordelta	228
8.8.3	Voornes Duin	228
8.8.4	Duinen Goeree & Kwade Hoek	228
8.8.5	Noordzee	228
8.9	Toetsing en vergelijking	229
8.9.1	Natuurbeschermingswet 1998/Vogel- en Habitatrichtlijn	229
8.9.2	Flora- en faunawet (Ffw)	232
8.9.3	Afwegingskader Integraal Beheersplan Noordzee 2015	232
8.9.4	Vergelijking en beoordeling in m.e.r.-kader	233
8.10	Compensatie-opgave	234
9	NAUTISCHE VEILIGHEID EN BEREIKBAARHEID	237
9.1	Inleiding en afbakening	237
9.2	Wet- en regelgeving en beleid	238
9.3	Beoordelingskader en waarderingsystematiek	238
9.3.1	Landaanwinning aanlegfase	239
9.3.2	Landaanwinning aanwezigheidsfase	239
9.3.3	Zandwinning aanlegfase	240

9.3.4	Zandwinning aanwezigheidsfase	240
9.3.5	Externe veiligheid	240
9.4	Effecten landaanwinning	240
9.4.1	Stromingssituatie in de Maasgeul	241
9.4.2	Verkeersafwikkeling en bereikbaarheid zeevaart	243
9.4.3	Verkeersafwikkeling en bereikbaarheid binnenvaart	244
9.5	Effecten zandwinning	245
9.5.1	Hinder door bouwverkeer op doorgaande vaart	245
9.5.2	Hinder op doorgaande vaart door veranderde stroming door zandwinputten	247
9.6	Externe veiligheid	247
9.7	Overzicht belangrijkste resultaten	249
9.8	Gecombineerde effecten	249
10	GEBRUIKSFUNCTIES	251
10.1	Inleiding en afbakening	251
10.2	Wet- en regelgeving en beleid	252
10.3	Beoordelingskader en waarderingssystematiek	252
10.4	Effecten landaanwinning	254
10.4.1	Visserij	254
10.4.2	Windparken	256
10.4.3	Koelwaterfunctie	257
10.5	Effecten zandwinning	259
10.5.1	Visserij	260
10.5.2	Winning van oppervlakte delfstoffen	261
10.5.3	Offshore mijnbouw	262
10.5.4	Baggerstortlocaties	263
10.5.5	Kabels en leidingen	264
10.5.6	Militaire activiteiten	265
10.5.7	Windparken	265
10.6	Overzicht belangrijkste resultaten	266
10.7	Gecombineerde effecten	267
11	ARCHEOLOGIE	269
11.1	Inleiding en afbakening	269
11.2	Wet- en regelgeving en beleid	269
11.3	Beoordelingskader en waarderingssystematiek	269
11.4	Effecten Landaanwinning	271
11.5	Effecten zandwinning	274
11.6	Overzicht belangrijkste resultaten	275
11.7	Gecombineerde effecten	275
12	RECREATIEF MEDEGEBRUIK	277
12.1	Inleiding en afbakening	277
12.2	Wet- en regelgeving en beleid	278
12.3	Beoordelingskader en waarderingssystematiek	279
12.3.1	Beoordelingskader	279
12.3.2	Strandrecreatie	281
12.3.3	Buitensporten	281
12.3.4	Natuurgerichte recreatie	282
12.4	Effecten Landaanwinning	285
12.4.1	Strandrecreatie	285
12.4.2	Buitensporten	287
12.4.3	Natuurgerichte recreatie	289
12.5	Effecten zandwinning	290
12.6	Overzicht belangrijkste resultaten	291
12.7	Gecombineerde effecten	291

13	CUMULATIE VANWEGE AANLEG EN BESTEMMING	293
13.1	Inleiding	293
13.2	Verkeer en vervoer	295
13.2.1	Cumulatie in 2015	295
13.2.2	Cumulatie in 2025	297
13.3	Geluid	298
13.3.1	Cumulatie in 2015	298
13.3.2	Cumulatie in 2025	299
13.4	Lucht	299
13.4.1	Cumulatie in 2015	299
13.4.2	Cumulatie in 2025	300
13.5	Externe veiligheid	300
13.5.1	Cumulatie in 2015	300
13.5.2	Cumulatie in 2025	303
13.6	Natuur	304
13.6.1	Werkwijze cumulatie natuur	304
13.6.2	Cumulatie Voornes Duin 2015 en 2025	305
13.6.3	Cumulatie Voordelta 2015 en 2025	306
13.6.4	Cumulatie Noordzee 2015 en 2025	308
13.7	Licht	309
13.7.1	Cumulatie in 2015	309
13.7.2	Cumulatie in 2025	309
13.8	Water	309
13.8.1	Cumulatie in 2015	309
13.8.2	Cumulatie in 2025	310
13.9	Landschap	311
13.9.1	Cumulatie in 2015	311
13.9.2	Cumulatie in 2025	312
13.10	Recreatief medegebruik	312
13.10.1	Cumulatie in 2015	312
13.10.2	Cumulatie in 2025	313
14	VERGELIJKING, INTEGRAAL VOORKEURSALETERNATIEF, INTEGRAAL MEEST MILIEUVRIENDELIJK ALTERNATIEF	315
14.1	Inleiding	315
14.2	Landaanwinning: de alternatieven vergeleken	315
14.2.1	Resumé: het Basisalternatief en het MMA voor de landaanwinning	315
14.2.2	Effecten landaanwinning voor Kust en Zee	318
14.2.3	Effecten landaanwinning voor Milieukwaliteit	322
14.2.4	Effecten landaanwinning voor Natuur	323
14.2.5	Effecten landaanwinning voor Nautische veiligheid en bereikbaarheid	325
14.2.6	Effecten landaanwinning voor Gebruiksfuncties	325
14.2.7	Effecten landaanwinning voor Archeologie	326
14.2.8	Effecten landaanwinning voor Recreatief medegebruik	327
14.2.9	Conclusies landaanwinning: Basisalternatief versus MMA	327
14.3	Het Voorkeursalternatief (VKA) voor de landaanwinning	328
14.4	Vergelijking van de zandwinscenario's	331
14.4.1	Resumé: scenario's met variatie in drie kernpunten	331
14.4.2	Effecten zandwinscenario's voor Kust en Zee	332
14.4.3	Effecten zandwinscenario's voor Milieukwaliteit	336
14.4.4	Effecten zandwinscenario's voor Natuur	338
14.4.5	Effecten zandwinscenario's voor Nautische veiligheid en bereikbaarheid	340
14.4.6	Effecten zandwinscenario's voor Gebruiksfuncties	341
14.4.7	Effecten zandwinscenario's voor Archeologie	342
14.4.8	Effecten zandwinscenario's voor Recreatief medegebruik	343
14.4.9	Conclusies: diepte, locatie, winsnelheid	343
14.5	Samenstelling integraal MMA	344
14.6	Samenstelling integraal VKA	345

15	LEEMTEN IN KENNIS	348
15.1	Inleiding	348
15.2	Bestaande toestand en autonome ontwikkeling	348
15.3	De ingreep: het te realiseren alternatief	348
15.4	Effectvoorspellingen	348
15.5	Conclusie	349
16	EVALUATIE EN MONITORING	351
16.1	Inleiding	351
16.2	MEP Landaanwinning Maasvlakte 2	351
16.2.1	Aanleiding en achtergrond	351
16.2.2	Vraagstelling	351
16.2.3	Kenmerken MEP Landaanwinning Maasvlakte 2 op hoofdlijnen	351
16.2.4	Deelstudies en thema's	352
16.2.5	Nulmetingen MEP Landaanwinning Maasvlakte 2	352
16.3	MEP Zandwinning Maasvlakte 2	352
16.4	Aanpak op hoofdlijnen	353
16.5	Centrale vraagstelling en deelstudies	354
16.6	Vijf onderzoeksthema's	355
16.7	Uitgangspunten Nulmeting en MEP	355
16.7.1	Inleiding	355
16.7.2	De zandwinningactiviteiten	356
16.7.3	De gebruikte onderzoeksmethoden	356
16.7.4	De onderzoeksgebieden en monsterpunten	357
16.7.5	De onderzochte parameters	359
16.7.6	De keuze van meetapparatuur en databeheer	360
16.8	Huidige stand van zaken nulmetingen en evaluatiemeetprogramma	360
16.9	Bathymetrische monitoring ontgrondingskuil	360
16.10	Monitoring van zandwingebieden	361
Bijlage 1	Relatie met de 'beslissingen van wezenlijk belang' uit de PKB PMR (2006)	362
Bijlage 2	Check met richtlijnen MER Aanleg	371
Bijlage 3	Begrippenlijst	388
Bijlage 4	Literatuurlijst	401

1 INLEIDING

1.1 Maasvlakte 2 in kort bestek

Nieuw haven- en industrieterrein in de Rotterdamse haven

Maasvlakte 2 is een nieuw haven- en industrieterrein, dat naast de bestaande Maasvlakte gerealiseerd zal gaan worden. Maasvlakte 2 bestaat uit een binnengebied met havens en bedrijventerreinen, omringd door een zeewering. Het zand voor de zeewering en de terreinen wordt voor het overgrote deel gewonnen op de Noordzee.

Maasvlakte 2 gaat plaats bieden aan bedrijven die grote terreinen nodig hebben in de directe nabijheid van een diepe zeehaven: vooral bedrijven die zich toeleggen op grootschalige opslag en overslag van containers, en bepaalde sectoren van de chemische industrie. Dergelijke deepsea gebonden bedrijvigheid – één van de pijlers van de Rotterdamse haven – heeft in de afgelopen jaren een gestage groei gekend en zal in de komende periode blijven groeien. Voor uitbreidingen en nieuwe vestigingen gaat echter al op korte termijn in het bestaande Rotterdamse havengebied een tekort aan ruimte ontstaan. Wil de Rotterdamse haven ook in de toekomst slagvaardig kunnen blijven opereren, dan is voldoende nieuwe ruimte voor deepsea gebonden bedrijven noodzakelijk. Maasvlakte 2 voorziet hierin.

Aanleg in twee fasen

Maasvlakte 2 wordt in twee fasen gerealiseerd. Het streven is in 2008 met de landaanwinning en de zandwinning te starten. De eerste fase, uiterlijk in 2013 gereed, staat in het teken van de bouw van de zeewering en de aanleg van de eerste circa 600 hectare terreinen van het binnengebied. Vanaf 2013 kunnen de eerste bedrijven op Maasvlakte 2 operationeel zijn. In de tweede fase, na 2013, worden de resterende terreinen aangelegd en geleidelijk in gebruik genomen.

In de eindsituatie is er 1.000 hectare netto uitgeefbaar haven- en industrieterrein op Maasvlakte 2. De zeewering, het havenbassin, de infrastructuur en de overige voorzieningen nemen dan eveneens circa 1.000 hectare in beslag. Maasvlakte 2 krijgt dus een bruto omvang van circa 2.000 hectare. Figuur 1.1 geeft een impressie van hoe Maasvlakte 2 eruit zou kunnen zien wanneer de aanlegwerkzaamheden zijn afgerond en alle beschikbare terreinen zijn uitgegeven.

Figuur 1.1: Impressie Maasvlakte 2



Op weg naar besluiten over aanleg en bestemming

Maasvlakte 2 is een groot project. Met de aanleg zijn aanzienlijke investeringen gemoeid. De aanlegwerkzaamheden zelf, de aanwezigheid van de landaanwinning en de activiteiten van de bedrijven die zich er gaan vestigen, hebben bovendien uiteenlopende gevolgen, die in een aantal gevallen ook een groot gebied zullen gaan bestrijken. Aan de realisatie van dit project gaat daarom een zorgvuldige voorbereiding vooraf: met uitgebreid onderzoek, consultatie van tal van betrokken partijen en verschillende besluitvormingsprocedures.

Een groot deel van deze voorbereiding is inmiddels achter de rug. Het kader hiervoor is de Planologische Kernbeslissing (PKB) voor het Project Mainportontwikkeling Rotterdam (PMR), waarvan Maasvlakte 2 onderdeel uitmaakt. Deze PKB wordt toegelicht in paragraaf 1.2 van dit inleidende hoofdstuk. Daarmee wordt tegelijkertijd beschreven wat het vertrekpunt is voor de twee vervolgstappen die nu aan de orde zijn:

- De concrete uitwerking van de aanleg (ontwerp en uitvoering) van Maasvlakte 2 en de daartoe noodzakelijke zandwinning;
- Het opstellen van een bestemmingsplan dat als ruimtelijke leidraad gaat dienen voor de activiteiten die op Maasvlakte 2 mogen gaan plaatsvinden.

Bij beide stappen is een belangrijke rol weggelegd voor milieueffectrapportages. Deze milieueffectrapportages maken inzichtelijk wat de relevante alternatieven en effecten zijn van respectievelijk aanleg en bestemming van Maasvlakte 2. De onderzoeksresultaten zijn gebundeld in twee aparte milieueffectrapporten (MER's):

- MER Aanleg Maasvlakte 2;
- MER Bestemming Maasvlakte 2.

Het rapport dat thans voor u ligt, is het MER Aanleg. Het bevat de informatie die nodig is om het milieubelang volwaardig te kunnen meewegen in de besluitvorming over de landaanwinning en de zandwinning.

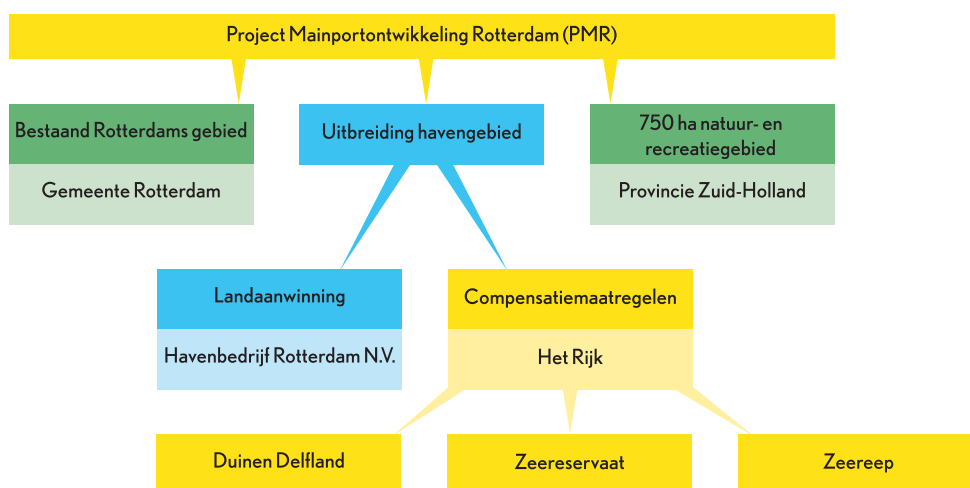
1.2 Vertrekpunt voor aanleg en bestemming Maasvlakte 2: de PKB PMR (2006)

Maasvlakte 2 als onderdeel van het Project Mainportontwikkeling Rotterdam (PMR)

Met de publicatie van een startnotitie is in 1998 het startsein gegeven voor het Project Mainportontwikkeling Rotterdam. In PMR werkt het Rijk samen met vier regionale partners: de gemeente Rotterdam, het Havenbedrijf Rotterdam N.V., de Stadsregio Rotterdam en de provincie Zuid-Holland. De tweeledige doelstelling van PMR is de positie van de Mainport Rotterdam te versterken en de kwaliteit van de leefomgeving in Rijnmond te verbeteren. Drie deelprojecten moeten er samen voor zorgen dat deze doelstelling bereikt wordt:

- Bestaand Rotterdams Gebied: een serie projecten om het bestaande havengebied beter te benutten en de kwaliteit van de leefomgeving te verbeteren;
- Landaanwinning [= Maasvlakte 2]: uitbreiden van de Rotterdamse haven met een landaanwinning ten behoeve van haven- en industrieterrein van maximaal 1.000 hectare netto en maatregelen om schade aan beschermde natuur te compenseren;
- 750 hectare natuur- en recreatiegebied: ontwikkeling van nieuwe natuur- en recreatiegebieden op Midden-IJsselmonde en ten noorden van Rotterdam.

Figuur 1.2: Deelprojecten PMR en taakverdeling



Het Zeereservaat wordt inmiddels Bodembeschermingsgebied genoemd. Dit omdat de naam Zeereservaat ten onrechte suggereerde dat het gaat om een gebied waar veel beperkingen zouden gelden voor menselijke activiteiten. Het gaat echter met name om bescherming van de zeebodem en het bieden van rustplekken aan beschermde vogelsoorten. Lees daarom in dit document/rapport, inclusief alle bijlagen, voor 'Zeereservaat' 'bodembeschermingsgebied met rustgebieden'.

Figuur 1.2 geeft schematisch weer uit welke deelprojecten PMR bestaat en hoe de taakverdeling hierbij is:

- In de Planologische Kernbeslissing voor PMR bepaalt het Rijk de hoofdlijnen van de gewenste ontwikkeling. Dat gebeurt door ruimtelijke reserveringen voor de deelprojecten te maken, de doelstellingen en de beoogde resultaten van de deelprojecten te preciseren en vast te leggen welke randvoorwaarden er gelden voor de nadere uitwerking en de uitvoering van elk van de deelprojecten;
- De nadere uitwerking en de uitvoering vinden plaats in een vervolgtraject: 'het projectenspoor'. Elk van de drie deelprojecten doorloopt zijn eigen projectenspoor, met de daarbij behorende besluitvormingsprocedures.

Eerdere afspraken over de taakverdeling tussen de vijf PMR-partners zijn bevestigd in een Bestuursakkoord (juni 2004) en vervolgens ook bindend vastgelegd in zogenoemde Uitwerkingsovereenkomsten (september 2005) per deelproject. Uitgangspunt is dat het Rijk via de PKB de verantwoordelijkheid neemt voor de planologische en politieke randvoorwaarden en bovendien een grote financiële bijdrage levert. De taak om de drie deelprojecten nader uit te werken en de besluitvorming daarover voor te bereiden, ligt bij verschillende regionale partners:

- De provincie Zuid-Holland voor '750 hectare natuur- en recreatiegebied';
- De gemeente Rotterdam voor 'Bestaand Rotterdams Gebied';
- Het Havenbedrijf Rotterdam N.V. voor Maasvlakte 2, waarbij het Rijk verantwoordelijk is voor de natuurcompensatie die gekoppeld is aan de landaanwinning.

Wat voorafging: PKB-plus en rechterlijke beoordeling

In de PKB-procedure voor PMR hebben zich in de afgelopen jaren verschillende ontwikkelingen voorgedaan, resulterend in de publicatie van de 'PKB PMR (2006), Deel 3: kabinetsstandpunt'.¹ Dit document – in het vervolg aangeduid als 'PKB PMR (2006)' – vormt een aanpassing en actualisatie van eerdere PKB-documenten, en geeft de meest recente stand van zaken in het PKB-traject weer. In de PKB PMR (2006) is een uitgebreide uiteenzetting van de voorgeschiedenis opgenomen. Een korte toelichting daarop volgt hieronder.

PKB-plus

De procedure voor een PKB is geregeld in de Wet op de ruimtelijke ordening. Een PKB komt stapsgewijs tot stand, in vier delen. Deel 1 is het zogenoemde kabinetsvoornemen. Na inspraak, advies en bestuurlijk overleg (PKB deel 2) bepaalt het kabinet een standpunt door het ruimtelijke kader en de randvoorwaarden voor de uit te voeren maatregelen aan te geven (PKB deel 3). Dit standpunt wordt besproken in de Tweede en de Eerste Kamer. PKB deel 4 bevat het definitieve plan waarmee de Tweede en Eerste Kamer hebben ingestemd.

In het geval van PMR is aanvankelijk gekozen voor een zogenoemde PKB-plus. Deel 1 van deze PKB-plus verscheen in mei 2001, het afrondende deel 4 is in september 2003 uitgebracht. In het kader van de PKB-plus is uitgebreid onderzoek verricht, met inbegrip van een milieueffectrapportage en een kosten-batenanalyse. Specifiek voor de aanleg van Maasvlakte 2 is voorts advies gevraagd aan en verkregen van de Europese Commissie. Dergelijke advisering is nodig bij voorgenomen projecten die tot bepaalde nadelige effecten kunnen leiden voor gebieden die beschermd zijn in het kader van de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn. In dat geval moet op grond van artikel 6 van de Habitatrichtlijn aangetoond worden dat voor het project in kwestie redelijke alternatieven (bijvoorbeeld alternatieve locaties) ontbreken en er 'dwingende redenen van groot openbaar belang' zijn die de realisatie van het project rechtvaardigen. Is aan beide voorwaarden voldaan, dan is een volgend vereiste dat de nadelige natuureffecten waar het om gaat, tijdig en effectief gecompenseerd worden. In april 2003 heeft de Europese Commissie positief geadviseerd.

De 'plus' in PKB-plus geeft aan dat een aantal keuzes ten aanzien van het ruimtelijk kader en de randvoorwaarden vervat zijn in 'concrete beleidsbeslissingen' (cbb's), die bindende werking hebben voor de vervolgbesluitvorming. De PKB-plus bevat acht van dergelijke cbb's, waarvan er zes specifiek betrekking hebben op Maasvlakte 2. Daarnaast zijn zeventien 'beslissingen van wezenlijk belang' (bwb's) aangegeven. Dit zijn keuzes die weliswaar niet op dezelfde manier en in dezelfde mate een bindende werking als cbb's hebben, maar voor de gewenste ontwikkelingsrichting wel zodanig essentieel zijn dat bij afwijking ervan de procedure (deels) opnieuw zou moeten starten. Materieel hebben cbb's en bwb's gemeen dat beide richtinggevend zijn voor het vervolgtraject. In juridisch opzicht zijn er evenwel verschillen.

Beroep en rechterlijke toetsing

Een van de juridische verschillen is dat tegen cbb's beroep kan worden ingesteld door belanghebbenden. Dit is na de verschijning van deel 4 van de PKB-plus ook gebeurd. Op 26 januari 2005 heeft de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State uitspraak op dit beroep gedaan. "Op wezenlijke onderdelen," zo wordt geconstateerd in de PKB PMR

1

De PKB PMR (2006) is op 19 december 2006 ter inzage gelegd en op 30 januari 2007 in werking getreden.

(2006) [p11], “onderschrijft de Afdeling de in de PKB neergelegde overwegingen en het daaraan ten grondslag liggende onderzoek en beleid. Met name heeft de Afdeling uitgesproken dat de Ministerraad in redelijkheid de keuze voor de uitbreiding van de Rotterdamse haven als uitgangspunt heeft kunnen nemen. Daarnaast heeft de Afdeling het onderzoek van alternatieven voor uitbreiding van de haven en daarvoor in aanmerking komende locaties toereikend geacht. Ook heeft de rechter, mede gelet op het daarover uitgebrachte advies van de Europese Commissie, geen aanleiding gezien om de aanname van ‘dwingende redenen van groot openbaar belang’ als bedoeld in artikel 6 van de Habitatrichtlijn ter discussie te stellen.”

In dezelfde uitspraak heeft de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State echter drie van de zes cbb's over Maasvlakte 2 vernietigd, om overigens uiteenlopende redenen. Deze drie cbb's hangen zodanig samen met de drie andere, dat de Afdeling ook de laatstgenoemde niet in stand heeft gelaten. De twee cbb's over het deelproject '750 hectare natuur- en recreatiegebied' zijn eveneens vernietigd. Dit leidde tot de vraag of herstel wenselijk en mogelijk is en zo ja, welke herstelroute gekozen moet worden. Volgens het kabinet is herstel inderdaad wenselijk en mogelijk (zie ook de kadertekst). Vervolgens is de herstelroute bepaald.

“Motivering PKB-herstel”

In mei 2006 heeft het kabinet de Tweede Kamer met een uitgebreide brief geïnformeerd over de aanleiding voor het PKB-herstel, de voorgenomen herstelroute en de vervolgplanning van PMR. In de PKB PMR (2006), Deel 3: kabinetsstandpunt is een apart hoofdstuk opgenomen (hoofdstuk 4) met een toelichting en motivering van de aanpassingen en actualisaties die ten opzichte van de oorspronkelijke PKB-plus zijn aangebracht. Onder de kop “Motivering PKB-herstel” wordt het volgende vermeld [p52]:

“De PKB-plus PMR zoals vastgesteld bij besluit van de Ministerraad van 26 september 2003, bood het ruimtelijk kader op rijksniveau voor de uitvoering, in samenhang, van de drie deelprojecten ter realisering van de dubbele doelstelling. Met dit kader zijn de ruimtelijke reserveringen, de randvoorwaarden voor nadere inrichting en de uitgangspunten voor realisatie gegeven. De vernietiging van de in het besluit vervatte concrete beleidsbeslissingen laat de ambitie van het kabinet onaantast om voorwaarden te creëren voor de realisatie van PMR. Daarbij neemt het kabinet in aanmerking dat met het eerder doorlopen van de procedure van de planologische kernbeslissing de ambitie en de uitwerking in de drie deelprojecten door het parlement waren geaccordeerd. De regionale PMR-partners staan onverminderd achter de hoofdlijn van de PKB en bij de consultatie van betrokken maatschappelijke organisaties blijkt steun voor het totaalpakket van de PKB. Ook uit de uitspraak van de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State blijkt dat deze bestuursrechter de in de PKB neergelegde beleidskeuzes in belangrijke mate onderschrijft. Het kabinet ziet dan ook aanleiding om deze beleidskeuzes te bevestigen en opnieuw uitdrukking te geven aan de ambitie voor PMR en deze ter instemming voor te leggen aan het parlement; hiermee wordt voorzien in een compleet kader op rijksniveau als basis voor de uitvoering van de deelprojecten. De inhoudelijke boodschap is in deze PKB PMR (2006) ongewijzigd ten opzichte van de eerdere ‘plus’-versie. De onderbouwing is echter op onderdelen verbeterd naar aanleiding van de uitspraak van de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State. Daarnaast is de PKB op onderdelen geactualiseerd.”

Herstelroute: PKB PMR (2006)

Gestreefd is naar een “snel en zorgvuldig herstel” en naar het instandhouden van het draagvlak dat in het traject van de PKB-plus is opgebouwd; terwijl de herstelroute PKB bovendien voldoende ‘doorzetkracht’ moet hebben voor de vervolgbesluitvorming. Na een afweging van verschillende mogelijke herstelroutes is ervoor gekozen opnieuw een Deel 3 van de PKB uit te brengen: de PKB PMR (2006). Deze is ten opzichte van de oorspronkelijke PKB in essentie ongewijzigd.

In lijn daarmee zijn ook de oorspronkelijke ‘concrete beleidsbeslissingen’ nagenoeg ongewijzigd overgenomen, maar nu allemaal als ‘beslissingen van wezenlijk belang’. De uiteindelijke PKB PMR (2006) bevat 17 van deze ‘beslissingen van wezenlijk belang’ die betrekking hebben op de aanleg en bestemming van Maasvlakte 2.

Als onderdeel van de herstelroute is aanvullend onderzoek verricht, waaronder een zogenoemde passende beoordeling van de effecten van de landaanwinning voor de Waddenzee. Ook is een Strategische Milieubeoordeling (SMB) uitgevoerd. Dit is sinds juni 2004 op grond van een Europese richtlijn verplicht voor ruimtelijke plannen zoals PKB's. Voorts hebben er op verschillende punten actualisaties plaatsgevonden, waaronder een actualisatie van de in de oorspronkelijke PKB-plus reeds gepresenteerde afweging ten aanzien van ‘nut en noodzaak’ van PMR in het algemeen, en Maasvlakte 2 als onderdeel daarvan meer in het bijzonder. Voor uitgebreidere informatie wordt verwezen naar de tekst van de PKB PMR (2006) zelf, die overigens ook via internet toegankelijk is: www.mainport-pmr.nl.

Doorwerking van de PKB PMR (2006) in het projectenspoor

Inhoudelijk werkt de PKB PMR (2006) door in de opgave die thans aan de orde is: de nadere uitwerking van de aanleg van Maasvlakte 2 in het projectenspoor. Richtinggevend hierbij zijn de 'beslissingen van wezenlijk belang' die samen voor het deelproject Maasvlakte 2 bepalen wat er gerealiseerd moet worden en randvoorwaarden aangeven over hoe dat moet gebeuren. Bijlage 1, achterin dit rapport, bevat een overzicht van de relevante 'beslissingen van wezenlijk belang'. Dit overzicht laat zien hoe deze in de planuitwerking en het onderzoek geadresseerd zijn en op welke plaats dit is terug te zien in dit MER Aanleg Maasvlakte 2 en/of in het MER Bestemming Maasvlakte 2.

1.3 Procedurele aspecten

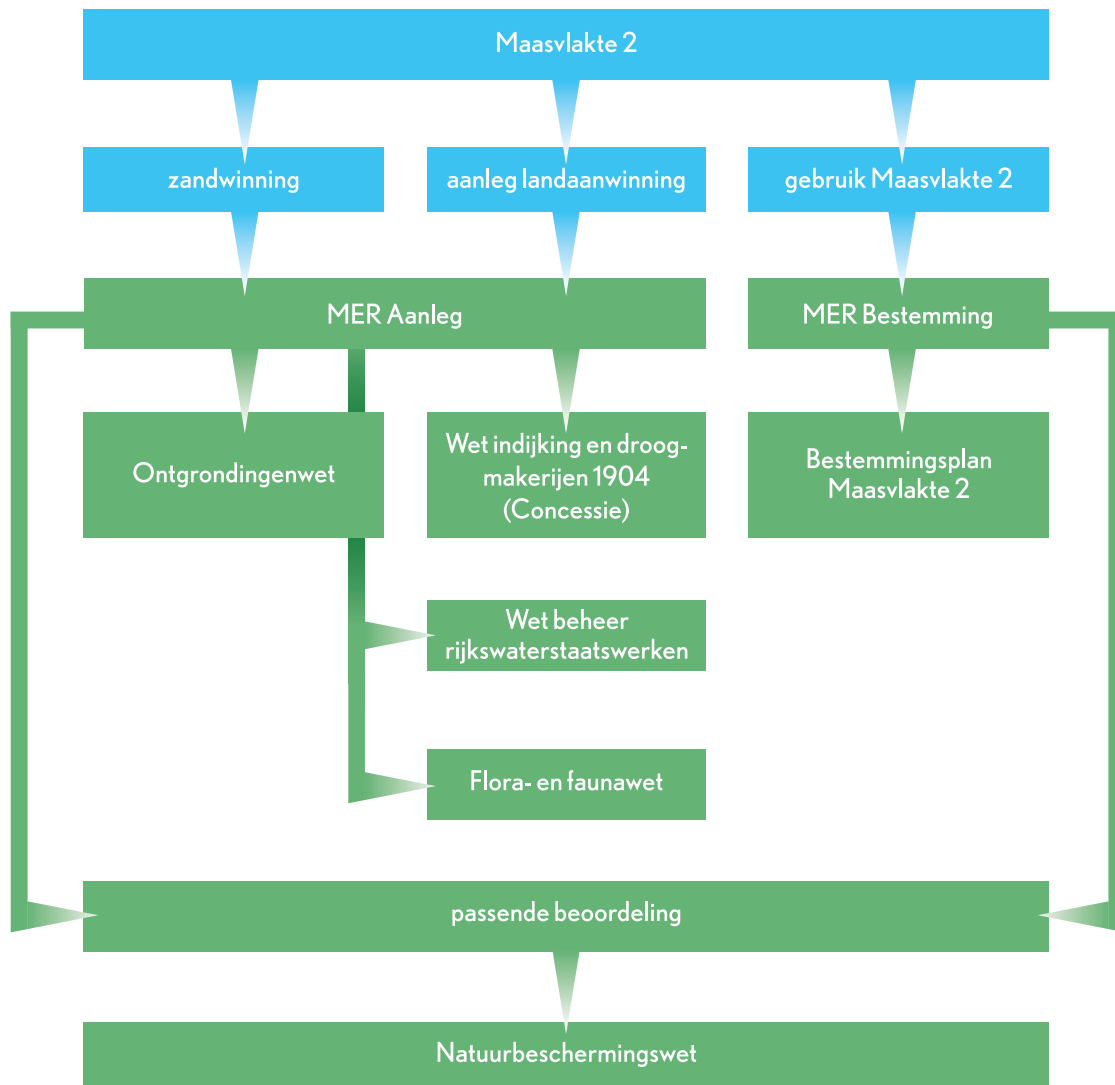
Overzicht besluitvormingsprocedures

De procedures voor de uitvoeringsbesluiten die thans aan de orde zijn, zijn schematisch weergegeven in figuur 1.3. Daarin is ook vermeld wat voor elk te nemen besluit de beslissingsbevoegde overheidsinstantie is, het 'bevoegd gezag'. De opzet is de besluitvorming over de aanleg (landaanwinning en zandwinning) en de bestemming (het Bestemmingsplan dat als ruimtelijke leidraad gaat dienen voor de activiteiten op Maasvlakte 2) in de tijd gelijk op te laten lopen. De verschillende beslissingsbevoegde overheidsinstanties dragen zorg voor de inhoudelijke afstemming van de te nemen besluiten.

Gezien de omvang van het project Maasvlakte 2 is het verplicht voorafgaand aan de besluitvorming milieueffectrapportages uit te voeren, zowel voor aanleg als bestemming. Het MER Aanleg Maasvlakte 2 en het MER Bestemming Maasvlakte 2 zijn opgesteld onder verantwoordelijkheid van de initiatiefnemer: het Havenbedrijf Rotterdam N.V. De startnotities voor beide milieueffectrapportages zijn in augustus 2004 gepubliceerd. Na inspraak en advisering door wettelijke adviseurs heeft de onafhankelijke Commissie voor de milieueffectrapportage de beslissingsbevoegde overheidsinstanties geadviseerd over de gewenste inhoudsafbakening van het te verrichten onderzoek.

Voor het MER Aanleg Maasvlakte 2 heeft het Ministerie van Verkeer en Waterstaat op 21 december 2004 de definitieve inhoudelijke richtlijnen vastgesteld. In Bijlage 2, achterin dit hoofdrapport, is aangegeven hoe en waar de betreffende richtlijnen in dit MER Aanleg Maasvlakte 2 zijn uitgewerkt.

Figuur 1.3: Schematische weergave van het project en de milieueffectrapporten in relatie tot de te nemen besluiten



Benodigde uitvoeringsbesluiten voor de aanleg van Maasvlakte 2

Om de landaanwinning te kunnen uitvoeren, moet aan het Havenbedrijf Rotterdam N.V. een concessie verleend worden in het kader van de Wet Droogmakerijen en Indijkingen 1904, alsmede een vergunning op grond van de Wet beheer Rijkswaterstaatswerken (WbR). De zandwinning vereist een vergunning in het kader van de Ontgrondingenwet. In de besluitvormingsprocedures voor landaanwinningsconcessie, de WbR-vergunning en de Ontgrondingenwetvergunning is het Ministerie van Verkeer en Waterstaat het bevoegd gezag.

Voor aanleg en bestemming – in combinatie – is tevens een vergunning nodig in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998, en een ontheffing in het kader van de Flora- en Faunawet. Het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) is hiervoor het bevoegd gezag.

De volgende stappen

Het MER Aanleg Maasvlakte 2 en het MER Bestemming Maasvlakte 2 worden ter inzage gelegd, tegelijk met alle andere documentatie rond de te nemen uitvoeringsbesluiten. Dit is de start van een inspraakronde, die acht weken duurt. In dit stadium vindt tevens bestuurlijk overleg plaats. Hierop volgend toetst de Commissie voor de milieueffectrapportage of de milieu-informatie in de milieueffectrapporten juist en volledig is. Dit oordeel wordt gepresenteerd in een toetsingsadvies aan de betrokken beslissingsbevoegde overheidsinstanties. Die nemen daarna – alles afwegende – besluiten. Daartegen staat beroep open.

1.4 Tijdschizon

De werkzaamheden voor de aanleg van Maasvlakte 2 zijn het meest intensief in de periode 2008-2013. Deze eerste fase staat in het teken van de bouw van de zeewering en de aanleg van de eerste terreinen. Van de totale hoeveelheid zand die nodig is om Maasvlakte 2 aan te leggen, moet circa 80% in de eerste fase worden gewonnen. De tijdelijke milieueffecten van de zandwinning en van het merendeel van de overige aanlegwerkzaamheden zijn bijgevolg in de eerste fase eveneens het grootst. In het totaal aan milieueffecten als gevolg van aanlegwerkzaamheden is de bijdrage van de werkzaamheden in de tweede fase (ná 2013) aanzienlijk geringer. Zo resteert dan nog slechts 20% van de zandwinning.

De verdeling van de werkzaamheden over de eerste en de tweede fase is weergegeven in figuur 1.4.

Figuur 1.4: Fasering van de werkzaamheden



In de loop van de eerste fase komt de zeewering gereed en is de fysieke aanwezigheid van Maasvlakte 2 in het kust- en zeesysteem een feit. Voor het merendeel van de milieueffecten van de aanwezigheid van Maasvlakte 2 is het resultaat dat in de eerste fase wordt bereikt eveneens maatgevend. Het spreekt voor zich dat effecten van de aanwezigheid van Maasvlakte 2 zich over een zeer lange periode kunnen uitstrekken en in een aantal gevallen permanent ('eeuwigdurend') zijn. Van belang is echter dat de milieueffecten van de aanwezigheid van Maasvlakte 2 in geen enkel geval – dus voor geen enkel milieuthema – in de tweede fase groter zullen worden, omdat er aan de fysieke aanwezigheid van de landaanwinning in het kust- en zeesysteem in de tweede fase niet veel meer verandert.

In het licht van het bovenstaande ligt in de effecthoofdstukken in dit MER (hoofdstuk 5 tot en met 13) een accent op de milieueffecten van:

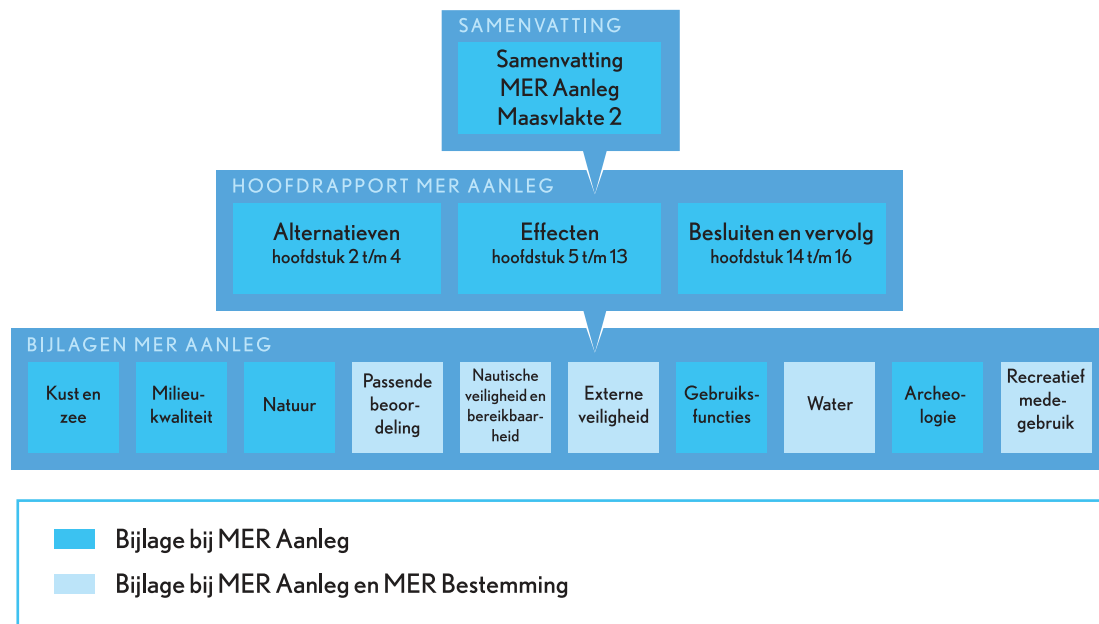
- De aanlegwerkzaamheden in de periode 2008-2013;
- De aanwezigheid van de landaanwinning zoals deze in de loop van de periode 2008-2013 gereed komt.

Tegelijk is, waar dit relevant is, een doorkijk opgenomen naar hetgeen er in de periode ná 2013 gaat gebeuren en wat hiervan de milieueffecten zijn. Het MER Aanleg Maasvlakte 2 bestrijkt dus het totale project: de eerste fase, de tweede fase, en alle effecten van aanleg en aanwezigheid.

1.5 Leeswijzer

Specialisten uit verschillende vakgebieden hebben ruim twee jaar gewerkt aan de milieueffectrapportages voor de aanleg en de bestemming van Maasvlakte 2. Voor wat de aanleg betreft, zijn de onderzoeksresultaten gebundeld in dit hoofdrapport, tien specialistische bijlagen en een samenvatting van 40 pagina's. Alle documenten zijn te downloaden op www.maasvlakte2.com. Figuur 1.5 geeft weer hoe de informatie geordend is.

Figuur 1.5: Structuur documenten



Samenvatting

De samenvatting beschrijft de hoofdlijnen: de essenties van de alternatieven voor de landaanwinning en de zandwinning, en de belangrijkste milieueffecten hiervan. De samenvatting is bedoeld voor bestuurders en het bredere publiek. Voor veel geïnteresseerden zal het volstaan deze samenvatting te raadplegen, en anders kan het stuk waardevol zijn als eerste kennismaking voordat men zich verder in de materie gaat verdiepen. Een belangrijk verschil is dat de samenvatting is toegespitst op de uiteindelijke resultaten, terwijl het hoofdrapport ook ruime aandacht besteedt aan de verantwoording en het verloop van de verschillende stappen in het onderzoek.

Hoofdrapport

Het hoofdrapport bestaat uit drie blokken.

Alternatieven (hoofdstuk 2, 3 en 4)

In hoofdstuk 2 wordt uiteengezet wat het kader is voor de ontwikkeling van alternatieven voor de landaanwinning en de zandwinning. Belangrijk daarbij zijn de PKB en de sturingen kaderstelling die voortvloeien uit de natuurbeschermingswetgeving. In hoofdstuk 2 wordt ook aangegeven en gemotiveerd dat het zogenoemde Doorsteekalternatief als basisontwerp voor de landaanwinning is gekozen. Hoofdstuk 2 besluit met een uiteenzetting van de invalshoeken die gehanteerd zijn en de aanpak die gevolgd is om de alternatieven voor de landaanwinning en de zandwinning uit te werken.

Hoofdstuk 3 presenteert een Basisalternatief (BA) en een Meest Milieuvriendelijke Alternatief (MMA) voor de landaanwinning. Deze alternatieven worden stapsgewijs opgebouwd. Eerst wordt bekeken welke varianten er mogelijk zijn voor het ontwerp; het gaat daarbij bijvoorbeeld om het technische ontwerp van de zeewering, en om de diepte van het havenbassin en de hoogte van de terreinen. Daarna wordt beschouwd welke varianten voor de uitvoering van de aanlegwerkzaamheden in aanmerking komen. Uit het totaal aan mogelijke varianten worden vervolgens het BA en het MMA voor de landaanwinning samengesteld. Aan het slot van hoofdstuk 3, als opmaat voor hoofdstuk 4, wordt voor beide landaanwinningssalternatieven gespecificeerd hoeveel zand er in totaal benodigd is voor de aanleg ervan, en welk deel van dit totaal op de Noordzee gewonnen moet gaan worden.

In hoofdstuk 4 worden vijf alternatieve scenario's voor de zandwinning op de Noordzee uitgewerkt. In deze scenario's wordt gevarieerd op inrichting van de zandwinputten, locaties voor de zandwinning en uitvoering van de zandwinning. De vijf scenario's samen zijn een afspiegeling van de keuzemogelijkheden die bij de zandwinning aanwezig zijn.

Effecten (hoofdstuk 5 t/m 13)

De effecten van de alternatieven voor de landaanwinning en de scenario's voor de zandwinning worden beschreven in zeven hoofdstukken die steeds één milieuthema behandelen: Kust en Zee (hoofdstuk 6), Milieukwaliteit (hoofdstuk 7), Natuur (hoofdstuk 8), Nautiek (hoofdstuk 9), Gebruiksfuncties (hoofdstuk 10), Archeologie (hoofdstuk 11), Recreatief medegebruik (hoofdstuk 12). Een algemene inleiding op dit effectengedeelte van het MER is gepresenteerd in hoofdstuk 5. Cumulatie van effecten is apart uitgewerkt in hoofdstuk 13.

Besluiten en vervolg (hoofdstuk 14 t/m 16)

Hoofdstuk 14 kan beschouwd worden als het kernhoofdstuk van dit MER. De alternatieven voor de landaanwinning en de scenario's voor de zandwinning worden hier integraal vergeleken op hun milieueffecten, teneinde inzichtelijk te maken wat vanuit milieuoogpunt de belangrijkste overeenkomsten en verschillen zijn. In hoofdstuk 14 wordt ook aangegeven welke oplossing uiteindelijk, het geheel overziend, de voorkeur heeft van het Havenbedrijf Rotterdam N.V. als initiatiefnemer van het project. Dit is het Voorkeursalternatief (VKA) voor de landaanwinning en de zandwinning. Hoofdstuk 14 beschrijft tevens het uiteindelijke MMA.

Hoofdstuk 15 geeft een overzicht van resterende leemten in kennis. Onderdeel van het vervolgtraject is, behalve de beoogde realisatie van Maasvlakte 2, de uitvoering van een uitgebreid monitoring- en evaluatieprogramma. De uitwerking daarvan is opgenomen in hoofdstuk 16.

Bijlagen

Het hoofdrapport wordt ondersteund door verschillende bijlagen, met elk zeer gedetailleerde informatie. Deze bijlagen zijn opgesteld door en voor specialisten.

In de thematische bijlagen staat steeds één milieuthema centraal: Kust en Zee, Milieukwaliteit, Natuur enzovoort. Deze bijlagen ondersteunen de corresponderende effecthoofdstukken in het hoofdrapport, met nadere onderbouwing en bijvoorbeeld ook met een verantwoording van de gehanteerde methoden om de effecten te voorspellen. Er zijn thematische bijlagen opgesteld voor de volgende thema's:

- Kust en Zee;
- Milieukwaliteit;
- Natuur;
- Gebruiksfuncties;
- Archeologie;
- Nautische veiligheid en bereikbaarheid (Bijlage bij MER Aanleg en MER Bestemming);
- Externe veiligheid (Bijlage bij MER Aanleg en MER Bestemming);
- Water (Bijlage bij MER Aanleg en MER Bestemming);
- Recreatief medegebruik (Bijlage bij MER Aanleg en MER Bestemming).

In het hoofdrapport zelf zijn vier bijlagen opgenomen (waaronder een begrippenlijst). Bijlage bij dit MER Aanleg is voorts het rapport 'Van Referentie-ontwerp naar Doorsteekalternatief' [1.1].

2 KADERSTELLING VOOR ALTERNATIEVEN

2.1 Inleiding

In de PKB PMR (2006) is aangegeven dat in 'het projectenspoor' voor Maasvlakte 2 alternatieven voor de landaanwinning en de zandwinning uitgewerkt moeten worden. De PKB PMR (2006) geeft richting aan deze uitwerking via een aantal op Maasvlakte 2 toegesneden 'beslissingen van wezenlijk belang' (bwb's). Deze bwb's definiëren de kenmerken van het beoogde resultaat en ze stellen bepaalde eisen aan het ontwerp en de uitvoering. Een belangrijk aandachtspunt betreft de consequenties van de aanleg van Maasvlakte 2 voor strikt beschermde natuurwaarden (habitattypen, soorten, gebieden). Hiervoor gelden algemene randvoorwaarden die voortvloeien uit de natuurbeschermingswetgeving. Een aantal van de bwb's geeft een specifieke, op Maasvlakte 2 toegespitste invulling aan deze algemene randvoorwaarden, bijvoorbeeld door ruimtelijke reserveringen te maken voor mogelijk noodzakelijke compensatieprojecten.

De bwb's en de daarin opgenomen uitwerking van het natuurbeschermingsregime vormen het kader voor de alternatief-ontwikkeling. Dit wordt kort toegelicht in paragraaf 2.2. Bijlage 1 achterin dit hoofdrapport bevat de volledige opsomming van alle bwb's, waarbij voor elke bwb afzonderlijk wordt aangegeven hoe deze is meegenomen in de alternatiefontwikkeling en de bijbehorende effectbeoordeling, en op welke plaats in dit MER dit inzichtelijk is gemaakt. Bijlage 1 is, met andere woorden, een toets-achteraf: aan de hand waarvan te verifiëren valt of de uiteindelijke uitwerking van de aanleg van Maasvlakte 2 inderdaad strookt met de PKB PMR (2006) en de natuurbeschermingswetgeving.

In het PKB-traject is in een vroeg stadium een Referentieontwerp (in twee varianten) voor de landaanwinning uitgewerkt. Zie ook de kadertekst aan het slot van deze inleidende paragraaf. Nadien is uitgebreid aanvullend onderzoek verricht om het ontwerp van de landaanwinning te optimaliseren. Dit heeft geleid tot het Doorsteekalternatief, beschreven in paragraaf 2.3. Dit Doorsteekalternatief kan beschouwd worden als het meest milieuvriendelijke basisontwerp voor de landaanwinning, en is als inzet en uitgangspunt voor de meer gedetailleerde uitwerking van de landaanwinningalternatieven gekozen.

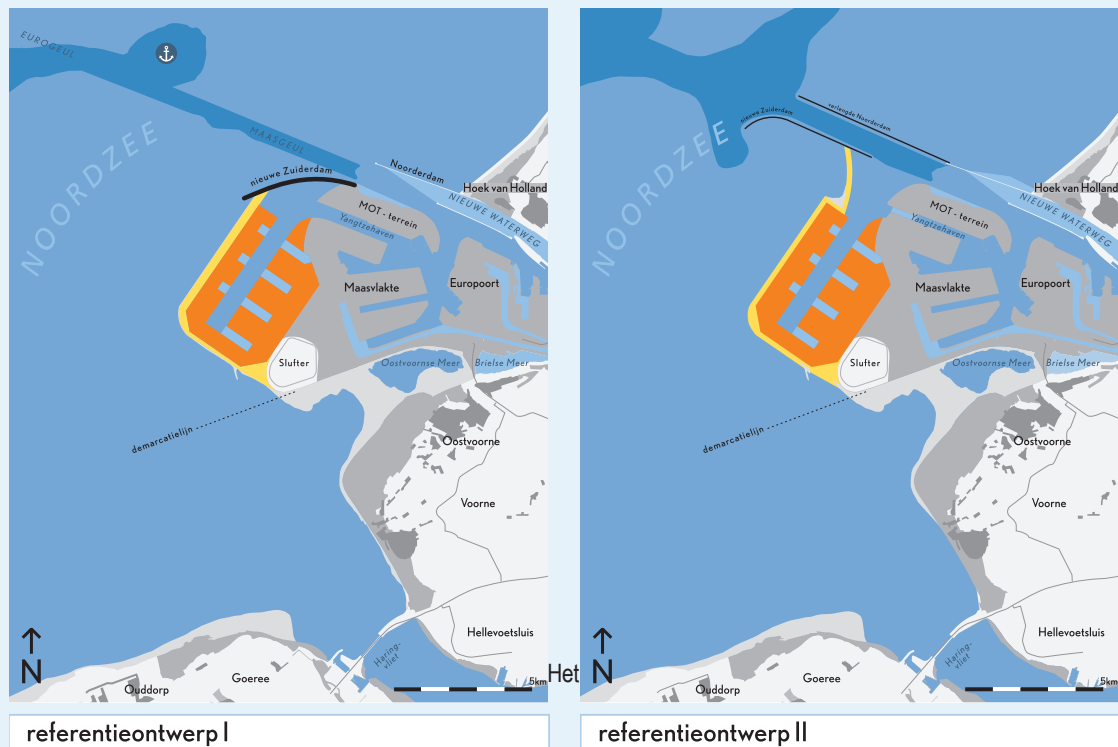
Eén specifiek aspect van de aanleg van de landaanwinning komt apart aan de orde in paragraaf 2.4: fasering. Bwb nummer 9 uit de PKB PMR (2006) geeft aan welke randvoorwaarden en vrijheidsgraden er zijn bij het al dan niet gefaseerd (stapsgewijs) aanleggen van het binnengebied en van de buitencontour – de harde en de zachte zeewering – die dit binnengebied gaat omsluiten. In de milieueffectrapportage zijn mogelijke faseringsopties nader beschouwd, hetgeen geleid heeft tot een keuze die in paragraaf 2.4 uiteengezet wordt.

In paragraaf 2.5 wordt de balans opgemaakt en wordt vervolgens kort toegelicht hoe de alternatiefontwikkeling op hoofdlijnen is aangepakt. Daarmee vormt paragraaf 2.5 de brug tussen dit tweede hoofdstuk en de hoofdstukken 3 en 4.

Het Referentieontwerp uit de PKB

Voor een goed begrip van de bwb's uit de PKB (zie paragraaf 2.2) en het Doorsteekalternatief (paragraaf 2.3) is vooraf een korte toelichting nodig op het zogenoemde Referentieontwerp dat in het PKB-traject werd gebruikt. Dit Referentieontwerp bestaat uit twee varianten, die naast elkaar zijn weergegeven in figuur 2.1. In beide varianten is de bruto omvang circa 2.500 hectare. Het belangrijkste verschil betreft de zeevaarttoegang. In de ene variant maken de zeeschepen gebruik van de huidige havenmond en een nog te realiseren doorsteek via de huidige Maasvlakte. In de andere variant is de huidige havenmond verlengd en is er voor zeeschepen een directe toegang tot Maasvlakte 2.

Figuur 2.1: Referentieontwerp (in twee varianten)



Referentieontwerp uit de PKB is niet bedoeld als operationeel ontwerp. Op een groot aantal punten, zo wordt in de PKB-documentatie ook aangegeven, is nadere detaillering nodig en zo mogelijk ook een optimalisering. Dit is als ontwerpogave opgepakt in het projectenspoor van Maasvlakte 2, hetgeen uiteindelijk geleid heeft tot het Doorsteekalternatief.

Een van de redenen om in de PKB een Referentieontwerp uit te werken, was dat het zonder de beschikking over een dergelijk globaal voorontwerp niet mogelijk zou zijn geweest om voldoende greep te krijgen op:

- De effecten van de aanleg van de landaanwinning;
 - De aard en omvang van maatregelen ter compensatie van negatieve effecten voor bepaalde beschermde natuurwaarden.
- In de milieueffectrapportage voor de oorspronkelijke PKB-plus (zie hoofdstuk 1) is het Referentieontwerp als uitgangspunt gebruikt. Ook specifiek onderzoek naar de effecten voor beschermde natuurwaarden is gebaseerd op het Referentieontwerp. In het kader van de herstelroute, resulterend in de PKB PMR (2006), is de genoemde milieueffectrapportage op onderdelen geactualiseerd in een Strategische Milieubeoordeling (SMB); bovendien is een aanvullende 'passende beoordeling' van mogelijke natuureffecten als gevolg van de landaanwinning voor de Waddenzee en de Noordzeekustzone gemaakt. Bij deze SMB en passende beoordeling is opnieuw uitgegaan van het Referentieontwerp. Relevant is verder dat een aantal bwb's in de PKB PMR (2006) betrekking heeft op de aard en omvang van natuurcompensatie. De betreffende bwb's duiden een maximale opgave voor deze compensatie aan, eveneens gebaseerd op het Referentieontwerp.

2.2 De PKB PMR (2006) en natuurbeschermingswetgeving

Hoofdstuk 3 van de PKB PMR (2006) bevat in totaal 25 bwb's. Deze zijn doorlopend genummerd. Bwb 1 heeft betrekking op het PMR-deelproject 'Bestaand Rotterdams Gebied', terwijl de bwb's 19 tot en met 25 exclusief over het deelproject '750 hectare natuur- en recreatiegebied' op Midden IJsselmonde en ten noorden van Rotterdam gaan. De bwb's 2 -18 betreffen Maasvlakte 2:

- Landaanwinning: bwb's 2-9;
- Zandwinning: bwb's 10 en 11;
- Mitigatie en compensatie natuureffecten, in lijn met de natuurbeschermingswetgeving: bwb's 12-18.

Deze paragraaf volgt de bovenstaande indeling in drieën. Indien nodig is tussen vierkante haken een verwijzing naar het nummer van de betreffende bwb opgenomen. Enkele bwb's, of passages daaruit, worden letterlijk geciteerd. Zie bijlage 1 voor de volledige formulering van alle bwb's. De bwb over de gefaseerde aanleg van Maasvlakte 2 – bwb nummer 9 uit de PKB PMR (2006) – blijft in deze paragraaf buiten beschouwing; fasering wordt apart behandeld in paragraaf 2.4.

2.2.1 Landaanwinning

Het beoogde resultaat is een landaanwinning, aansluitend op de bestaande Maasvlakte, met maximaal 1.000 hectare netto uitgiftebaar haven- en industrieterrein, hoofdzakelijk bedoeld voor deepsea gebonden bedrijvigheid [bwb 2, bwb 4]. De PKB PMR (2006) benoemt niet expliciet het maximale aantal hectares voor de bruto omvang van de landaanwinning, maar begrenst wel het zoekgebied waarin de landaanwinning gerealiseerd moet worden [bwb 1, bwb 2]. Dit zoekgebied is weergegeven in figuur 2.2.

Figuur 2.2: Zoekgebied landaanwinning



 zoekgebied landaanwinning

Coördinaten deelproject landaanwinning

nr.	x-coördinaat	y-coördinaat
①	55833	448014
②	50486	439964
③	56051	436196

Dat Maasvlakte 2 geschikt moet zijn voor de vestiging van deepsea gebonden bedrijvigheid, heeft ontwerptechnische consequenties. Voorbeelden daarvan zijn de minimale diepte van het havenbassin en de noodzakelijke aanwezigheid van zwaaikommen die voldoende ruim bemeten zijn voor manoeuvres van grote schepen die begeleid worden door sleepboten.

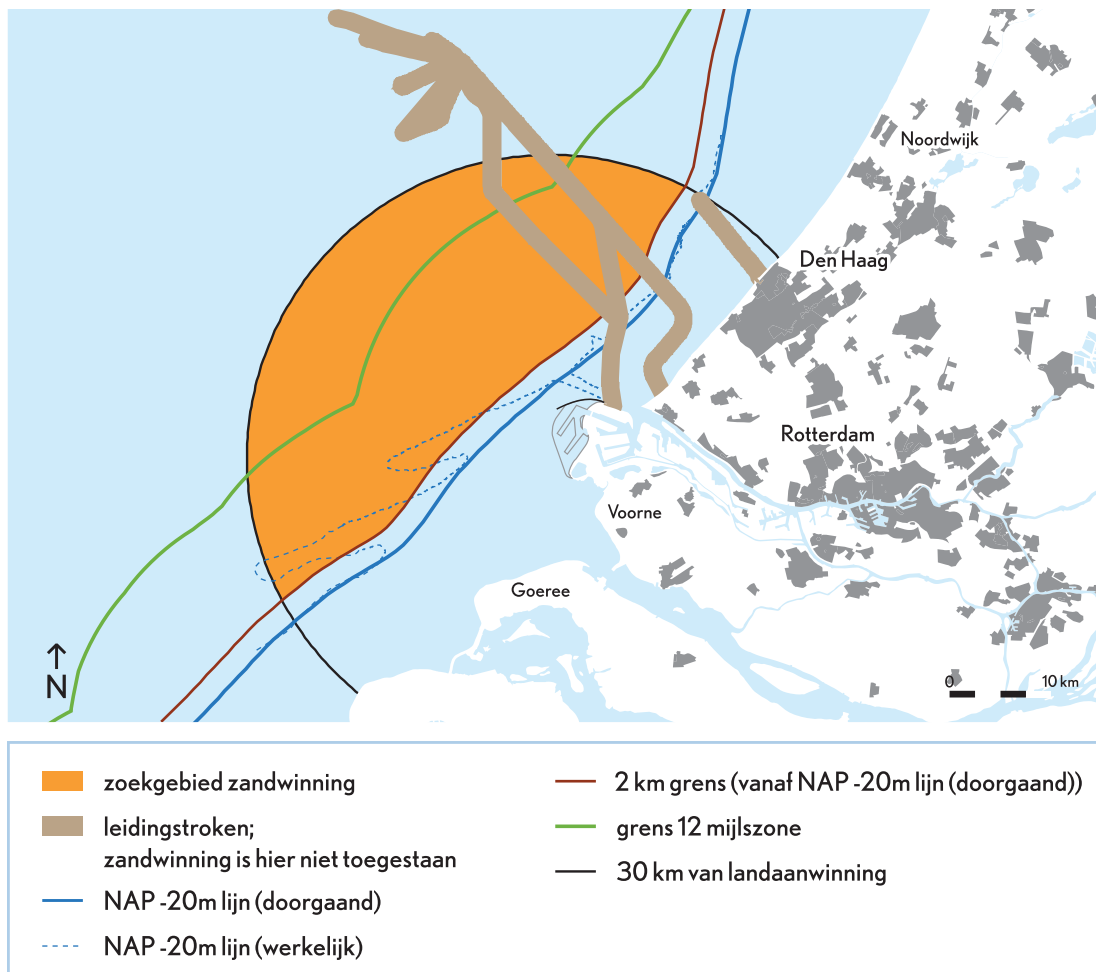
Een vereiste is voorts dat het huidige hoge niveau van bereikbaarheid en veiligheid voor het scheepvaartverkeer ten minste gehandhaafd blijft [bwb 8]. Welke ontwerptechnische consequenties deze 'nautische vereisten' hebben voor de haveninfrastructuur van het binnengebied is hierboven al aangestipt. Maar bovendien is van belang dat de aanwezigheid van de landaanwinning er niet toe leidt dat de stromingssituatie in de Maasgeul verslechtert. Concreet betekent dit dat de buitencontour (de harde en zachte zeewering) van de landaanwinning op zo'n manier georiënteerd moet worden dat de snelheid van de stroming dwars op de Maasgeul in elk geval niet toeneemt, en dat het stroombeeld in de Maasgeul ook niet veranderlijker wordt. Het huidige niveau van bereikbaarheid en veiligheid moet niet alleen in de eindsituatie gehandhaafd blijven, maar ook tijdens de aanlegfase die hieraan voorafgaat. Dit stelt eisen aan de wijze waarop de aanlegwerkzaamheden – het gaat daarbij onder meer om de aanleg van de buitencontour – uitgevoerd worden. Bovendien zijn tijdens de aanlegfase zogenoemde gebruiksregels nodig om te voorkomen dat het reguliere scheepvaartverkeer hinder ondervindt van de baggerschepen en het andere varende materieel dat bij de aanlegwerkzaamheden wordt ingezet.

Daarnaast geeft de PKB PMR (2006) aan [bwb 7] dat het uiteindelijke ontwerp van de landaanwinning geen grotere milieueffecten mag hebben dan het Referentieontwerp dat in het PKB-traject is gehanteerd. Ijkpunt hiervoor is de inventarisatie van de milieueffecten van het Referentieontwerp in de Strategische Milieubeoordeling [2.5] die tegelijk met de PKB PMR (2006) verschenen is. Deze Strategische Milieubeoordeling beperkt zich tot de landaanwinning; de effecten van de zandwinning blijven buiten beschouwing. Binnen deze beperking is de Strategische Milieubeoordeling vervolgens verder toegespitst op effecten voor een viertal Thema's: Kust en Zee, natuur, recreatie, landschap. Voor elk van deze thema's heeft de SMB de mogelijke effecten van het PKB-Referentieontwerp in kaart gebracht; en voor elk van deze thema's mag het uiteindelijke ontwerp van de landaanwinning dus geen grotere effecten hebben.

2.2.2 Zandwinning

De PKB PMR (2006) begrenst het zoekgebied waarin de zandwinning ten behoeve van de aanleg van Maasvlakte 2 moet plaatsvinden [bwb 10]. De zeewaartse begrenzing van dit zoekgebied wordt gevormd door een straal van 30 km vanuit het midden van de zuidrand van het PKB-Referentieontwerp. De landwaartse begrenzing ligt 2 kilometer zeewaarts van de doorgaand lijn waarop de zeebodem op een diepte ligt van minimaal NAP-20 meter. Dit zoekgebied is weer gegeven in figuur 2.3.

Figuur 2.3: Zoekgebied zandwinning



Uit de PKB PMR (2006) volgt dat bij de uitwerking van alternatieven voor de zandwinning aandacht besteed moet worden aan verschillende uitvoeringsaspecten, zoals: ontgrondingsdiepte (diepte van de zandwinputten), winlocaties, uitvoeringstechniek, en mogelijkheden om met de zandwinning voor Maasvlakte 2 voor te sorteren op eventueel toekomstige winning van grof zand uit diepere lagen in de zeebodem, dat te zijner tijd gewonnen zou kunnen worden om als grondstof te gaan dienen voor de bereiding van beton- en metselzand [bwb 10, bwb 11]. Een aandachtspunt is voorts [bwb 10]: “Eventuele aantasting van in het zoekgebied voorkomende beschermde habitats en/of beschermde soorten en/of Natura 2000 gebieden wordt maximaal voorkomen. Resterende aantasting wordt gecompenseerd.”

2.2.3 Natuur: mitigatie en compensatie

Natuurbeschermingsregelgeving

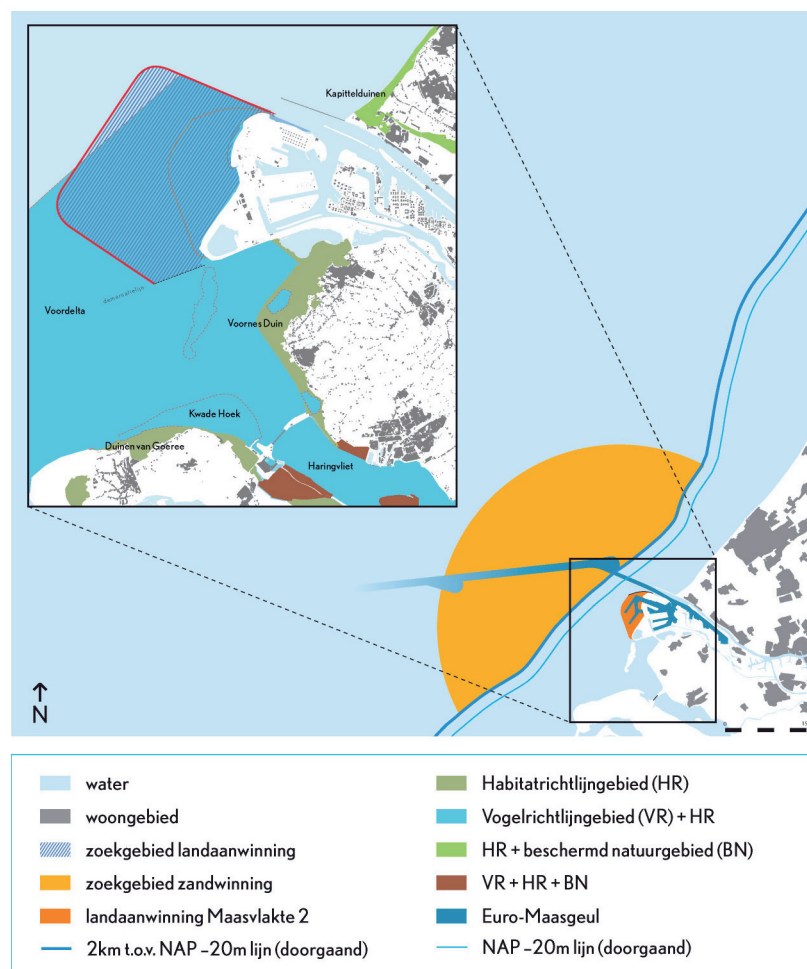
De bwb's 12 tot en met 18 hebben betrekking op maatregelen om natuureffecten te mitigeren en te compenseren. De lijn die de PKB voor deze mitigatie en compensatie uitzet, vloeit voort uit de Europese en Nederlandse natuurbeschermingsregelgeving. Deze regelgeving is uitgebreid, veelzijdig en complex. Hieronder volgt een korte toelichting, die nodig is om de portee van de bwb's 12 – 18 te kunnen duiden. Van belang daarbij is met name de gebiedsbescherming via de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn (VHR). Sinds oktober 2005 is deze gebiedsbescherming uit de VHR opgenomen in de herziene Natuurbeschermingswet 1998.

Het doel van de VHR is een samenhangend Europees netwerk – Natura 2000 – van gebieden tot stand te brengen en te beschermen die van belang zijn voor de instandhouding van natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna. Om dat te bereiken, moeten de lidstaten van de Europese Unie gebieden aanwijzen die strikte bescherming genieten. In de terminologie van de VHR worden dit ‘speciale beschermingszones’ (SBZ’s) genoemd. In navolging van de Handreiking Natuurbeschermingswet 1998 van het Ministerie van LNV zal hieronder de nieuwe benaming voor deze SBZ’s worden aangehouden: ‘Natura 2000-gebieden’.

In totaal heeft Nederland inmiddels 162 van dergelijke Natura 2000-gebieden aangewezen of aangemeld.² Op grotere afstand van Maasvlakte 2 bevinden zich de Natura 2000-gebieden Solleveld & Kapittelduinen, Noordzeekustzone en Waddenzee. Binnen de directe invloedssfeer bevinden zich (zie figuur 2.4):

- De Voordelta: het zoekgebied voor de landaanwinning ligt binnen dit Natura 2000-gebied. Het zoekgebied voor de zandwinning ligt buiten de Voordelta. De zandwinning kan echter wel consequenties hebben voor de Voordelta. Vooral doordat er bij de zandwinning slib in het water terechtkomt. De getijstrooming voert een deel van dit slib naar de Voordelta, waardoor het zeewater hier tijdelijk troebeler kan worden. Dit kan gevolgen hebben voor beschermde soorten in de Voordelta;
- De Natura 2000-gebieden Voornes Duin en Duinen van Goeree liggen in de directe nabijheid. De natuur zou hier negatief beïnvloed kunnen worden door onder meer een vermindering van de zogenoemde zoutnevel: zeezout dat met de wind naar de duinen wordt gevoerd, wat van belang is voor beschermde plantensoorten die juist bij deze zoutnevel goed gedijen.

Figuur 2.4: Studiegebied



²

In het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 worden de Speciale Beschermingszones aangeduid als ‘Natura 2000-gebieden’. Het beschermingsregime uit de Vogel- en Habitatrictlijn is sinds oktober 2005 in de Natuurbeschermingswet 1998 opgenomen, maar de definitieve aanwijzing van de beschermde gebieden moet nog plaatsvinden. Voor ruim 100 van de 162 gebieden (‘de eerste tranche’) die Nederland inmiddels heeft aangewezen als Vogelrichtlijngebied respectievelijk aangemeld als Habitatrictlijngebied zijn begin 2007 concept-aanwijzingsbesluiten ter inzage gelegd. Daarin worden per gebied de exacte begrenzing en de definitieve instandhoudingsdoelstellingen aangeduid. Tot het moment waarop de aanwijzingsbesluiten definitief worden, zijn de instandhoudingsdoelstellingen ‘voorlopig’.

Een belangrijk element in de bescherming van een Natura 2000-gebied ligt in de instandhoudingsdoelstellingen. Deze instandhoudingsdoelstellingen zijn gekoppeld aan bepaalde habitattypen en soorten waarvoor het gebied is/wordt aangewezen of aangemeld als Natura 2000-gebied.

Bij elk voorgenomen project in of nabij Natura 2000-gebieden moet vooraf bepaald worden of de kans aanwezig is dat dit project – op zichzelf en/of in combinatie met activiteiten die reeds plaatsvinden – significante nadelige gevolgen heeft voor de betreffende gebieden. Zo ja, dan moet een passende beoordeling uitwijzen of de gevolgen dusdanig groot zijn dat de natuurlijke kenmerken van deze gebieden daardoor kunnen worden aangetast. De (voorlopige) instandhoudingsdoelstellingen zijn het richtsnoer bij een dergelijke beoordeling. Blijkt aantasting in het licht van de instandhoudingsdoelstellingen niet te kunnen worden uitgesloten, dan is het afwegingskader uit artikel 6 lid 4 van de Habitatrichtlijn van belang. De vragen zijn dan:

- Of er geschikte alternatieven zijn;
- Of er 'dwingende redenen van groot openbaar belang' zijn die het plan of project rechtvaardigen;
- Of in de betrokken gebieden zogenoemde prioritaire soorten voorkomen die schade zouden kunnen ondervinden, in welk geval de Europese Commissie eerst om advies moet worden gevraagd.

Indien aangetoond kan worden dat geschikte alternatieven inderdaad ontbreken, er inderdaad dwingende redenen van groot openbaar belang zijn en de Europese Commissie in voorkomend geval ook positief adviseert, dan kan een project in principe doorgang vinden, mits aan twee voorwaarden wordt voldaan:

- Om te beginnen is er een inspanningsverplichting om significante negatieve effecten (toch) zo veel mogelijk te voorkomen of te verzachten met mitigerende maatregelen;
- Voor de significante effecten die daarna nog resteren is tijdige en effectieve compensatie vereist, voor zover dat nodig is om de samenhang van Natura 2000 zeker te stellen.

In de loop van het PKB-traject, beschreven in paragraaf 1.2, zijn er verschillende passende beoordelingen uitgevoerd van de mogelijke effecten van de landaanwinning. Daarbij is in alle gevallen het PKB-Referentieontwerp (zie paragraaf 2.1) als uitgangspunt genomen. Uit deze passende beoordelingen is gebleken dat de landaanwinning:

- Met zekerheid niet leidt tot aantasting van de natuurlijke kenmerken van de Natura 2000-gebieden Noordzeekustzone en Waddenzee;
- Wél kan leiden tot aantasting van de natuurlijke kenmerken van de Natura 2000-gebieden Voordelta, Voornes Duin en Duinen van Goeree.

De laatstgenoemde conclusie is naar voren gekomen uit de onderzoeken die al in het kader van de oorspronkelijke PKB-plus zijn gedaan. In dat stadium is, omdat er prioritaire soorten in het geding kunnen zijn, ook de Europese Commissie om advies gevraagd. In april 2003 heeft de Europese Commissie positief geadviseerd: zij heeft aangegeven dat de landaanwinning inderdaad tegemoetkomt aan dwingende redenen van groot openbaar belang en dat is aangetoond dat er geen alternatieve oplossingen mogelijk zijn. Dit betekent dat voor de realisatie van de landaanwinning de twee hierboven genoemde voorwaarden actueel worden: 'eerst mitigeren, de daarna resterende significante effecten tijdig en effectief compenseren'.

Mitigatie

De PKB PMR (2006) noemt een aantal mitigerende maatregelen [bwb 12]. Zo moet de landaanwinning in vergelijking met de bestaande Maasvlakte over minimaal dezelfde lengte een zachte zeewering inclusief onderwateroever hebben. De mogelijke afname van de invloed van de zeedynamiek op de duinen bij Voorne en Goeree als gevolg van het uiteindelijke ontwerp mag in geen geval groter worden dan bij het PKB-Referentieontwerp het geval zou zijn. Ook negatieve effecten van de zandwinning behoeven waar nodig mitigatie.

Bwb 13 luidt als volgt: "Het operationele ontwerp voor de landaanwinning, dat in het projectenspoor tot stand komt, dient binnen deze randvoorwaarden voor mitigatie te blijven. Daarnaast moet worden gestreefd naar zo mogelijk verdergaande mitigerende maatregelen voor natuur".

Compensatie

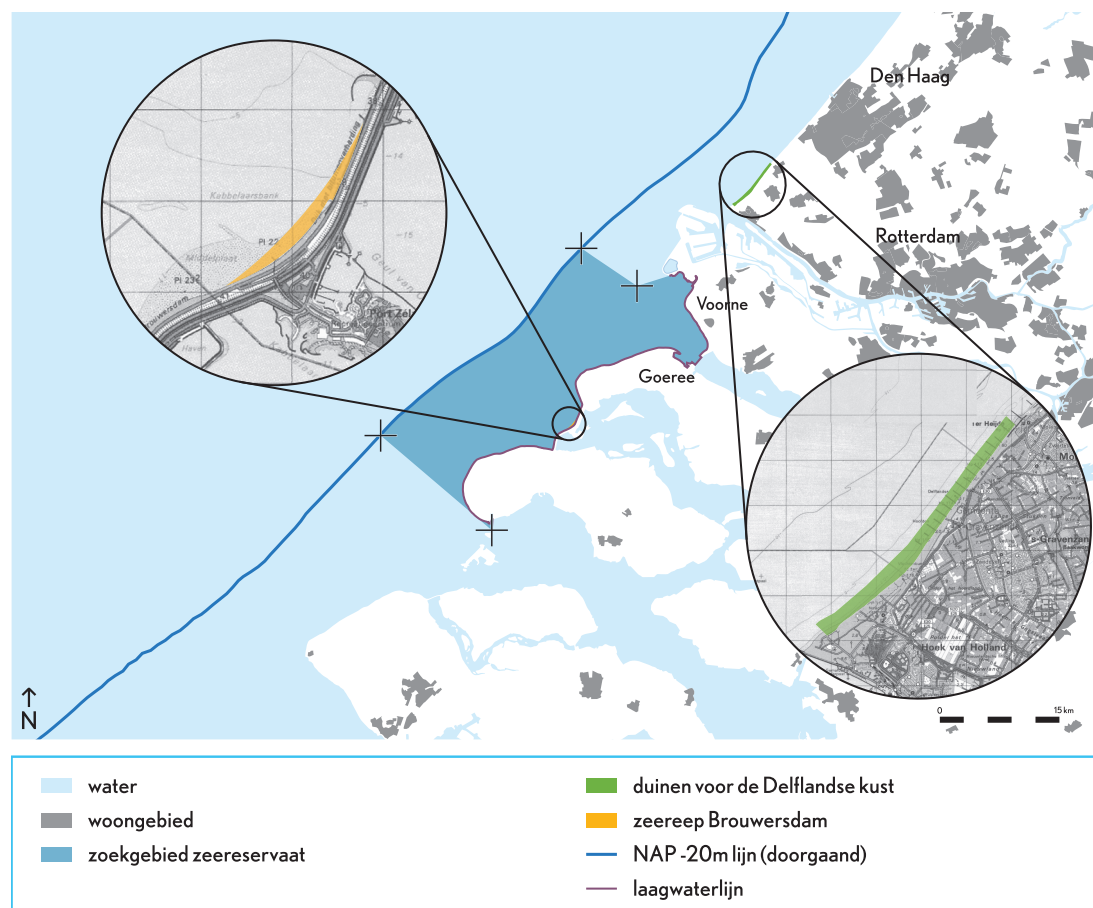
Tegelijk met de besluitvorming over de aanleg van Maasvlakte 2, die op dit punt nadrukkelijk inhoudelijk wordt afgestemd op de besluitvorming over de bestemming van Maasvlakte 2, moet in procedurele zin gegarandeerd zijn – via de Natuurbeschermingswet 1998 – dat de vereiste natuurcompensatie tijdig en effectief plaatsvindt [bwb 14]. Het Rijk is verantwoordelijk voor de realisatie van de compensatie die voortvloeit uit de landaanwinning.³ De exacte aard en omvang van de compensatieopgave moet in het MER bepaald worden.

3

Dat het Rijk verantwoordelijk is voor de compensatie van de effecten van de landaanwinning, is vastgelegd in de Uitwerkingsovereenkomst betreffende de landaanwinning (zie paragraaf 1.2).

Voor natuurcompensatie is ruimte nodig. Omdat een PKB het ruimtelijke kader voor een project betreft, zijn in dit geval drie bwb's opgenomen die de benodigde ruimte voor de compensatie reserveren en ook specificeren om welk type compensatie het gaat. De locaties van deze drie mogelijk noodzakelijke compensatieprojecten zijn weergegeven in figuur 2.5.

Figuur 2.5: In de PKB gereserveerde locaties voor compensatie



Ter toelichting op figuur 2.5 het volgende:

- “Voor de compensatie van het verlies aan zeenatuur,” aldus bwb 15, “wordt een Zeereservaat mogelijk gemaakt van maximaal 31 250 hectare in de Voordelta met een aanwijzingsbesluit, een beheersplan en de verlening van een vergunning op grond van de Natuurbeschermingswet 1998. [...] In het Zeereservaat worden gebruiksfuncties, die substantieel negatieve effecten hebben op mariene natuurwaarden, verboden of beperkt en wordt een aantal beheersmaatregelen getroffen;
- “Voor de compensatie van de effecten van landaanwinning op open droog duin worden voor de Delflandse kust – aansluitend aan de zeekant van het bestaande duingebied – duinen met strand mogelijk gemaakt met een omvang van maximaal 100 hectare. In combinatie met het open droog duin worden ook natte duinvalleien mogelijk gemaakt.” [bwb 16];
- “Voor de compensatie van de effecten van landaanwinning op open droog duin worden voor de Delflandse kust – aansluitend aan de zeekant van het bestaande duingebied – duinen met strand mogelijk gemaakt met een omvang van maximaal 100 hectare. In combinatie met het open droog duin worden ook natte duinvalleien mogelijk gemaakt.” [bwb 17].

Voor natuurcompensatie is ten slotte nog van belang dat in de oorspronkelijke PKB-plus en ook in de PKB PMR (2006) de aard en omvang van de compensatie bepaald is op grond van analyse van de natuureffecten van het PKB-Referentieontwerp. Expliciet wordt in de toelichting in de PKB PMR (2006) aangegeven dat in alle gevallen een maximale compensatieopgave is aangegeven. Via de milieueffectrapportage moet bepaald worden wat de exacte compensatieopgave is. Daaruit volgt dat de alternatieven die dit MER presenteert er niet toe mogen leiden dat de te compenseren natuureffecten een grotere compensatie vereisen dan het maximum dat hiervoor in de PKB is gereserveerd. Een kleinere uiteindelijke compensatie-

opgave is uiteraard wel toegestaan. Sterker nog: uit de inspanningsverplichting om significante effecten zo veel mogelijk te voorkomen of te mitigeren (bwb's 12 en 13) volgt ook dat er bij de alternatiefontwikkeling actief gezocht moet worden naar mogelijkheden tot optimalisering ten aanzien van effecten op beschermde natuur, hetgeen de uiteindelijk resulterende compensatieopgave reduceert.

Flora- en faunawet

De gebiedsbescherming uit de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn is sinds oktober 2005 opgenomen in de herziene Natuurbeschermingswet 1998. De soortenbescherming uit de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn is al eerder opgenomen in Nederlandse wetgeving: in de Flora- en faunawet die op 1 april 2002 in werking is getreden. De Flora- en faunawet is van belang omdat voor de aanleg van Maasvlakte 2, naast een vergunning op grond van de Natuurbeschermingswet 1998, ook een ontheffing in het kader van de Flora- en faunawet nodig is.

De Flora- en faunawet beschermt alle vogels, amfibieën, reptielen, vleermuizen en bijna alle overige zoogdieren. Dit betekent dat het verboden is om deze dieren te doden of hun rust- of verblijfplaats te verstoren.

De bescherming van soorten op grond van de Flora- en Faunawet bestaat in principe uit een aantal algemene verbodsbepalingen, een zorgplicht en uit een stappenplan voor beoordeling van projecten die mogelijk negatieve effecten hebben op plant- en diersoorten. Zo geven de verbodsbepalingen aan dat het verboden is om soorten te vernietigen of te verstoren. De zorgplicht houdt grofweg in dat 'een ieder die weet of redelijkerwijs kan vermoeden dat zijn handelen nadelige gevolgen heeft voor flora of fauna, verplicht is om dit achterwege te laten voor zover dat redelijkerwijs kan worden gevergd, dan wel om alles te doen dat in redelijkheid kan worden gevraagd om die gevolgen te voorkomen of, als dat niet kan, zoveel mogelijk te beperken of ongedaan te maken.' Het is mogelijk hiervoor een ontheffing aan te vragen. Een belangrijk beoordelingscriterium hierbij is de 'gunstige staat van instandhouding' van de betreffende soort. Deze kan eventueel door middel van compenserende maatregelen worden behouden. Sinds februari 2005 is een vrijstellingsregeling van kracht waarbij beschermde soorten ingedeeld zijn in drie beschermingscategorieën (tabellen 1 t/m 3). Voor soorten van tabel 1 geldt voor bepaalde activiteiten (waaronder 'ruimtelijke ontwikkelingen') een algemene vrijstelling. Voor soorten van tabel 2 en 3 moet in het algemeen een ontheffing worden aangevraagd. Alle soorten van Bijlage IV van de Habitatrichtlijn zijn opgenomen in tabel 3. Het werkingsgebied van Flora- en faunawet strekt zich op de Noordzee uit tot de 12-mijlsgrens.

2.3 Van Referentieontwerp naar Doorsteekalternatief

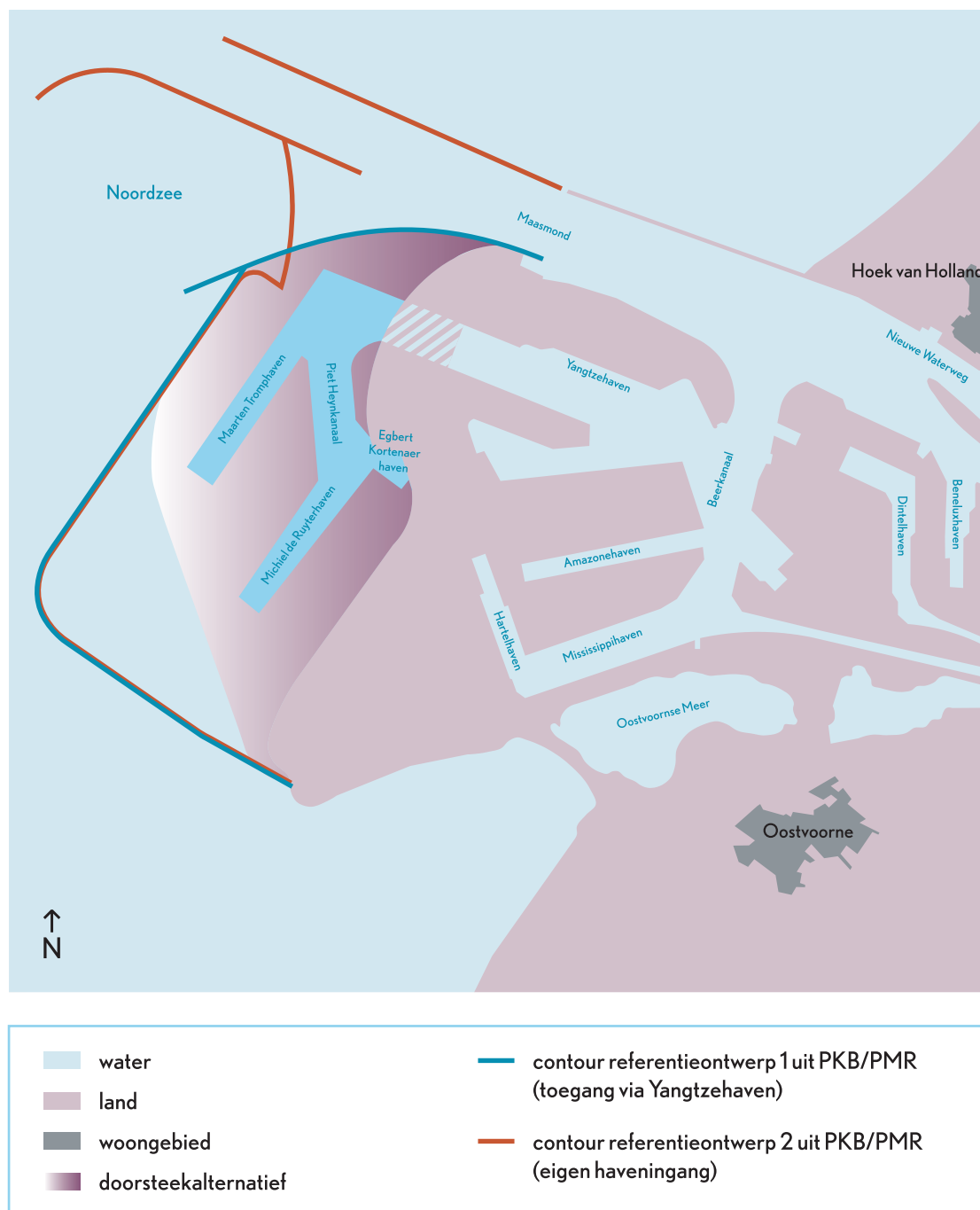
Het Referentieontwerp (in twee varianten) dat in het PKB-traject is uitgewerkt, was – zoals gezegd – niet bedoeld als een operationeel ontwerp; het geeft slechts globaal aan hoe de landaanwinning gestalte zou kunnen krijgen. Er is in opdracht van het Havenbedrijf Rotterdam N.V. uitgebreid aanvullend onderzoek uitgevoerd naar mogelijkheden om het ontwerp te optimaliseren ten aanzien van het ruimtebeslag, het stroombeeld en de natuureffecten. Op basis van de onderzoeksresultaten is het zogenaamde Doorsteekalternatief ontwikkeld. Dit alternatief is al in de Startnotitie MER Aanleg Maasvlakte 2 geïntroduceerd. Een uitgebreide onderbouwing van het Doorsteekalternatief is gepresenteerd in de bijlage 'Van Referentieontwerp naar Doorsteekalternatief' [1.1].

2.3.1 Het Doorsteekalternatief als resultaat

Figuur 2.6 geeft zicht op de belangrijkste verschillen tussen het Referentieontwerp en het Doorsteekalternatief. Uit de vergelijking tussen beide alternatieven kan de essentie van het Doorsteekalternatief worden afgeleid:

- De landaanwinning krijgt een zo compact mogelijke vorm en heeft hierdoor veel minder effect op de omgeving in het algemeen en de Natura 2000-gebieden in het bijzonder, waarbij er vooral bespaard wordt op ruimtebeslag in het ondiepere, voor de natuur relatief belangrijkere zuidelijke deel;
- De buitencontour van de landaanwinning is anders georiënteerd en bestaat uit een harde zeewering aan de noordzijde en een op het zuidwesten en westen georiënteerde zachte zeewering;
- Maasvlakte 2 wordt voor zeeschepen en voor de binnenvaart toegankelijk via een te realiseren doorsteek vanuit de bestaande Yangtzehaven op de huidige Maasvlakte.

Figuur 2.6: Het Referentieontwerp en het Doorsteekalternatief



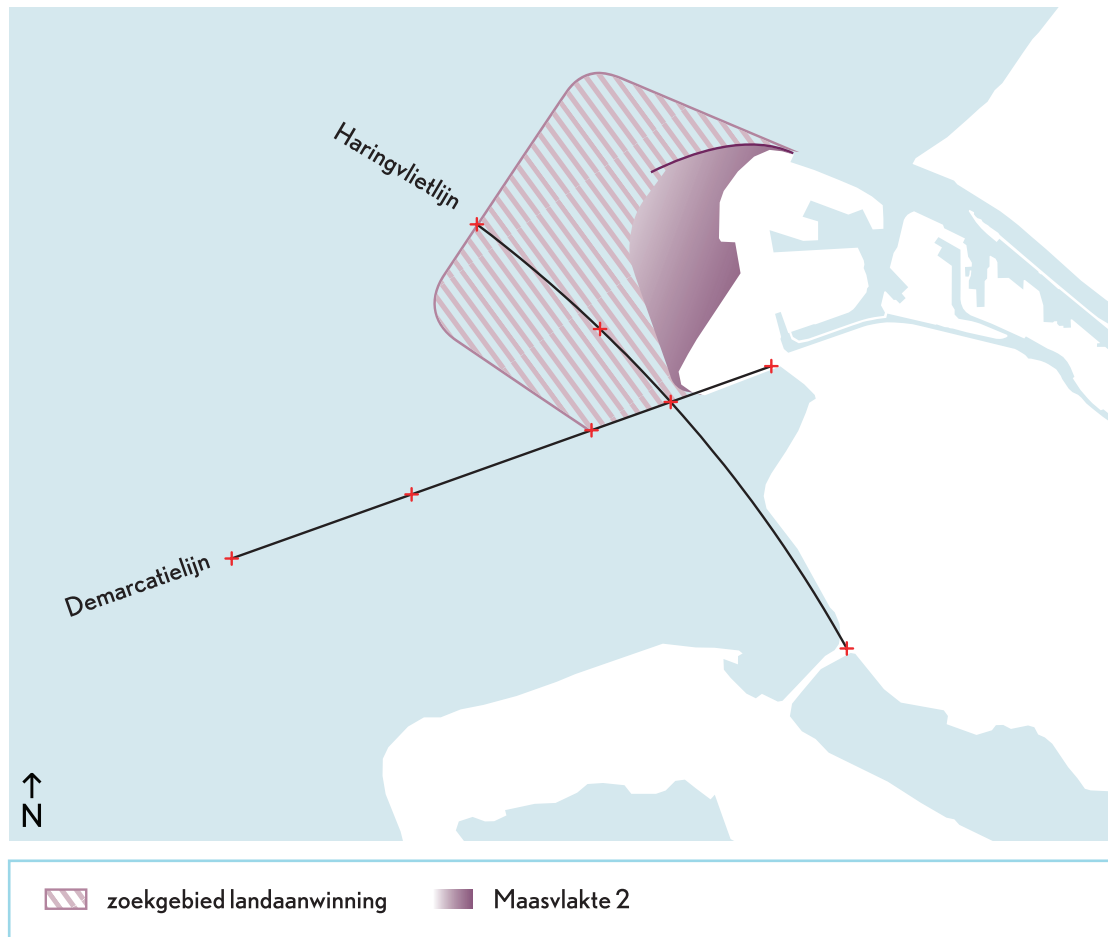
Ruimtebeslag

In de Referentieontwerpen heeft de landaanwinning een bruto oppervlakte – en daarmee een ruimtebeslag in het Natura 2000-gebied Voordelta – van circa 2.500 hectare. Met een ruimtebeslag van circa 2.000 hectare is het Doorsteekalternatief aanmerkelijk compacter en is het areaalverlies in beschermd natuurgebied navenant kleiner. De besparing is bereikt door de verhouding tussen de bruto en de netto oppervlakte van Maasvlakte 2 te optimaliseren, zonder dat dit ten koste is gegaan van de benodigde functionaliteit van de haven. Ook de 1.000 hectare uitgeefbaar terrein blijft gegarandeerd.

Oriëntatie buitencontour

Een nadeel van de zachte zeewering in de twee varianten van het Referentieontwerp is dat deze relatief ver in zee steekt en een geprononceerde hoek heeft. Door de blootstelling aan stroming en golven is het noodzakelijk jaarlijks grote zandsuppleties uit te voeren. De vorm van de zachte zeewering in het Referentieontwerp leidt tevens tot een relatief sterke afscherming van wind en golven van de duinen van Voorne en Goeree en de Haringvlietmond. De compactere landaanwinning van het Doorsteekalternatief maakt het mogelijk de buitencontour – en dan vooral de zachte zeewering – veel gunstiger te oriënteren. De landaanwinning blijft daarmee boven de zogenoemde Haringvlietlijn (zie figuur 2.7), conform afspraken met de natuur- en milieuorganisaties zoals deze zijn neergelegd in het document 'Visie en Durf'.

Figuur 2.7: Haringvlietlijn



Zeevaarttoegang

Ten behoeve van het Doorsteekalternatief is ook bekeken hoe Maasvlakte 2 het beste ontsloten kan worden voor de zeevaart: door een eigen zeevaarttoegang via een verlengde Maasmond of door een zeevaarttoegang vanaf Maasvlakte 1 via de door te steken Yantgzehaven. Tabel 2.1 en tabel 2.2 geven een overzicht van de voor- en nadelen. De tabellen zijn overgenomen uit de Startnotitie van het MER Aanleg Maasvlakte 2.

Tabel 2.1: Voordelen van zeevaarttoegang via de verlengde Maasmond en via de door te steken Yangtzehaven

Eigen zeevaarttoegang via verlengde Maasmond	Zeevaarttoegang via de huidige havenmond en een doorgetrokken Yangtzehaven
Voordelen:	Voordelen:
• Korte (dynamische) turnaround time voor zeeschepen naar Maasvlakte 2	• Geen verslechtering van de stromingscondities voor de havenmond ten opzichte van de huidige situatie
• Op lange termijn kan onderhoudsbaggerwerk in de Maasgeul en de Eurogeul minder zijn dan in de huidige situatie	• Afname onderhoudsbaggerwerk in het Maasvlakte/ Europoortgebied ten opzichte van de huidige situatie
• Relatief sterke afname onderhoudsbaggerwerk in oostelijk havengebied	• Direct na aanleg relatief kleine toename onderhoudsbaggerwerk in de Maasgeul en de Eurogeul
• Geen verlies aan uitgeefbaar terrein op huidige Maasvlakte als gevolg van zeevaarttoegang (wel als gevolg van binnenvaartontsluiting)	• Enige afname onderhoudsbaggerwerk in oostelijk havengebied
• In combinatie met een situering van alle terreinen aan de oostzijde van Maasvlakte 2 kan lengte infrastructuur worden beperkt	• Minimaal ruimtebeslag op de Noordzee
	• Slibstroom langs de kust en naar de Waddenzee wordt minimaal beïnvloed
	• Gefaseerde aanleg van harde elementen mogelijk
	• Relatief lage aanlegkosten
	• Relatief lage onderhoudskosten (baggerwerk vaarwegen)

Tabel 2.2: Nadelen van zeevaarttoegang via de verlengde Maasmond en via de door te steken Yangtzehaven

Eigen zeevaarttoegang via verlengde Maasmond	Zeevaarttoegang via de huidige havenmond en een doorgetrokken Yangtzehaven
Nadelen:	Nadelen:
Bij extreme weersomstandigheden hinder van ongunstige stromings-condities voor de havenmond, waardoor de bereikbaarheid van de haven afneemt ten opzichte van de huidige situatie	Langere (dynamische) turnaround time voor schepen naar Maasvlakte 2 dan bij een eigen zeevaarttoegang; in de eindsituatie ook iets langere turnaround time door drukte op knooppunt Beerkanaal-Yangtzehaven
Zeer ongunstige stromings-condities voor de havenmond tijdens aanleg havendammen	Extra verkeersmaatregelen nodig voor scheepvaart-geleiding
Mogelijk ongunstige stromingscondities voor de binnenvaart in doorgetrokken Yangtzehaven en in Hartelkanaal	Verlies van areaal uitgeefbaar terrein op huidige Maasvlakte door verbreden en doortrekken Yangtzehaven
Direct na aanleg sterke toename onderhoudsbaggerwerk in de Maasgeul en de Eurogeul	Altijd lange infrastructuurbundel nodig naar noordzijde huidige Maasvlakte
Toename onderhoudsbagger-werk in het Maasvlakte/ Europoortgebied	
Groter ruimtebeslag op de Noordzee	
Grotere invloed op slibstroom langs de kust	
Gefaseerde aanleg van harde elementen niet mogelijk	
Zeer hoge aanlegkosten (bijna 590 miljoen Euro méér dan bij een zeevaarttoegang via de Yangtzehaven)	
Hoge onderhoudskosten (baggerwerk vaarwegen circa 430 miljoen Euro (netto contante waarde) méér dan bij een zeevaarttoegang via de Yangtzehaven)	

Over het geheel gezien komt de ontsluiting via de door te steken Yangtzehaven gunstiger naar voren dan de eigen zeevaartontsluiting via een verlengde Maasmond. Dat geldt in elk geval voor de natuureffecten. Een zeevaarttoegang via de bestaande Maasvlakte is een voorwaarde om de landaanwinning zo compact mogelijk te houden. Hierdoor én doordat er geen lange havendammen worden aangelegd die ver in zee steken, wordt de slibstroom noordwaarts langs de kust naar de Waddenzee het minst beïnvloed.

Het Doorsteekalternatief als meest milieuvriendelijk basisontwerp

Het Doorsteekalternatief geeft optimaal invulling aan de inspanningsverplichting uit de natuurbeschermingswetgeving om al het mogelijke in het werk te stellen om significante negatieve effecten te voorkomen en/of te mitigeren. Het Doorsteekalternatief kan beschouwd worden als het meest milieuvriendelijke basisontwerp voor het beoogde resultaat: uit het verrichte onderzoek is gebleken dat er geen realistische mogelijkheden zijn om het ruimtebeslag van de landaanwinning nog verder te beperken en de oriëntatie van de zachte zeewering nog verder te optimaliseren. Er is daarom voor gekozen het Doorsteekalternatief als basis te hanteren voor het ontwerp van Maasvlakte 2.

2.3.2 Hoofdlijnen inrichting Maasvlakte

Ruimteverdeling

Nadat de keuze is gemaakt om het Doorsteekalternatief als basis te hanteren voor het ontwerp van Maasvlakte 2, is op hoofdlijnen de mogelijke inrichting van Maasvlakte 2 gezien. Hiervoor is in de vorm van een businesscase een analyse gemaakt van de te verwachten marktvraag naar bedrijfskavels. Dit heeft geleid tot een ruimteverdeling zoals weergegeven in tabel 2.3.

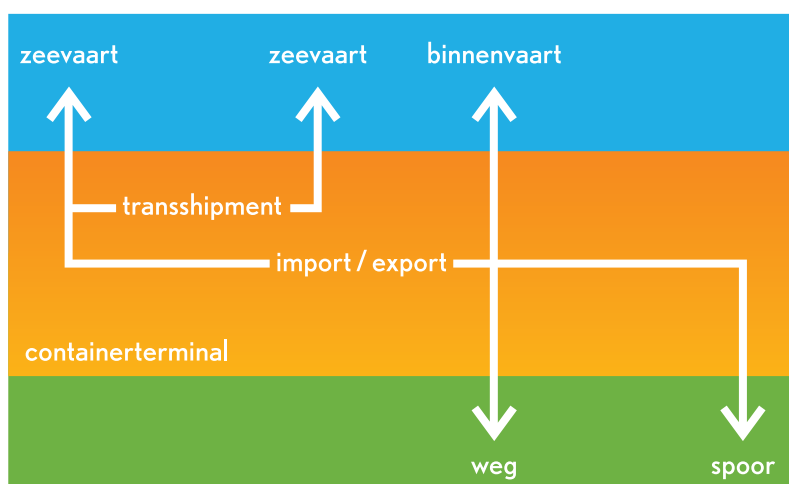
Tabel 2.3: Ruimteverdeling op Maasvlakte 2

	Oppervlakte in hectares
Deepsea gebonden container op- en overslag	625
Grootschalige deepsea gebonden chemie	210
Direct gerelateerde distributieactiviteiten	165
Totaal uitgeefbaar terrein	1000

Kadelengte

Voor containerterminals geldt dat de efficiëntie ervan direct samenhangt met de beschikbare kadelengte. Dit is bij chemische industrie en distributie niet het geval. De kadelengte die nodig is om een containerterminal efficiënt te doen functioneren is een afgeleide van de verdeling van ladingstromen. Hierbij speelt, zoals weergegeven in figuur 2.8, enerzijds de verhouding tussen transshipment en de import/export ladingstromen en anderzijds het gedeelte van de import/export lading dat per binnenvaartschip wordt vervoerd een rol.

Figuur 2.8: Verdeling van ladingstromen



Een containerterminal van 60 hectare, met een intensief ruimtegebruik per jaar van 27.700 TEU per hectare, vergt een kadelengte van ongeveer 1,3 kilometer om aan deze verwachte doorzet van containerlading per zeevaart en per binnenvaart te kunnen voldoen. In het Doorsteekalternatief wordt uitgegaan van ongeveer 625 hectare aan containerterminals zodat in dit alternatief in totaal circa 13 kilometer kadelengte vereist is. Om dit op een logische manier in te passen voor functionele en efficiënte containerterminals op Maasvlakte 2, zijn minimaal twee insteekhavens vereist.

Ligging hoofdinfrastructuur

De keuze om de zeevaarttoegang via de Yangtzehaven te realiseren heeft ook consequenties voor de locatie van de infrastructuur waarmee de Maasvlakte over land wordt ontsloten. Dit heeft te maken met de ontsluiting van bedrijven in het noordwesten van de bestaande Maasvlakte. Deze bedrijven moeten ontsloten worden via de weg en het spoor. Deze bedrijven worden momenteel via de Europaweg ontsloten. Wanneer deze route gehandhaafd zou worden, moet deze over de doorgetrokken Yangtzehaven heen gelegd worden. Dit zal echter, vanwege de maximale toelaatbare hellingshoek van spoorbanen, ruimtelijk zeer moeilijk ingepast kunnen worden en bovendien zeer kostbaar zijn.

Omdat de deepsea gebonden container op- en overslag en deepsea gebonden chemie op Maasvlakte 2 om terreinen vragen aan het water en niet om terreinen waarbij de weg tussen de kavels en het water liggen, moet de ontsluitende infrastructuur voor zowel terreinen op Maasvlakte 2 als terreinen op de Noordwesthoek van de bestaande Maasvlakte buitenom de terminals gelegd worden. In de praktijk betekent dit dat de hoofdinfrastructuur aan de binnenzijde van de zeewering komt te liggen. Met deze ligging wordt voorkomen dat er onnodig veel ruimte verloren gaat.

2.4 Fasering

2.4.1 Inleiding

In de planvorming rond Maasvlakte 2 heeft fasering van meet af aan een rol gespeeld. Dit is ook terug te zien in de verschillende documenten die in de loop der tijd verschenen zijn: de oorspronkelijke PKB-plus, de daaraan gekoppelde advisering door de Europese Commissie, de Startnotitie en de Richtlijnen voor het MER Aanleg en de medio 2006 gepubliceerde PKB PMR (2006).

Zowel in de PKB-plus als in de PKB PMR (2006) is een – identiek geformuleerde – ‘beslissing van wezenlijk belang’ opgenomen die specifiek op fasering betrekking heeft:

- Beslissing van wezenlijk belang 9: er dient te worden gestreefd naar maximale flexibiliteit van de uitvoering van de landaanwinning. Dit betekent een fasering van de aanleg die is afgestemd op de feitelijke marktvraag naar ruimte.

In de PKB-plus, de Richtlijnen voor het MER Aanleg en de PKB PMR (2006) is aangegeven dat in ‘het projectenspoor’ een nadere invulling van een gefaseerde aanleg van Maasvlakte 2 uitgewerkt moet worden. Deze opgave is ter hand genomen, hetgeen geleid heeft tot een keuze ten aanzien van fasering die in deze paragraaf gemotiveerd wordt.

2.4.2 Fasering als strategie voor risicobeheersing

In de toelichting op ‘beslissing van wezenlijk belang’ over fasering vermeldt de PKB PMR (2006) het volgende: “Door fasering van de landaanwinning kan worden ingespeeld op de feitelijke ontwikkeling van de vraag naar terreinen. Gefaseerd aanleggen is een strategie om bewust om te gaan met onzekerheden. Het volgen van de feitelijke ontwikkeling voorkomt leegstand van terreinen, stelt aantasting van natuurwaarden zo lang mogelijk uit en maakt bijstelling mogelijk.”

Het belang van deze passage is dat hierin tot uitdrukking komt dat fasering geen doel op zichzelf is, maar veeleer een middel – een ‘strategie’ – om risico’s die voortvloeien uit onzekerheden te beheersen. Het gaat daarbij om:

- Risico’s in het bedrijfseconomische vlak: leegstand voorkomen door via fasering flexibel in te spelen op de feitelijke marktvraag;
- Ecologische risico’s: aantasting van natuurwaarden uitstellen en via fasering de mogelijkheid openhouden om bijstellingen aan te brengen.

Fasering is, zo volgt hieruit, een functionele strategie indien bedrijfseconomische en ecologische risico’s er beter beheersbaar door worden dan zonder fasering. En omgekeerd: als risico’s ook zonder fasering al voldoende beheersbaar zijn, dan is er vanuit het oogpunt van risicobeheersing geen aanleiding om toch voor fasering te opteren. Functionaliteit in relatie tot risicobeheersing is dus een belangrijk criterium.

Voor de uitwerking van faseringsopties is van belang dat onzekerheden en daaruit voortvloeiende risico’s sinds de start van de PKB-procedure in 1998 aanzienlijk kleiner zijn geworden:

- **Natuur.** Ten opzichte van het Referentieontwerp uit de oorspronkelijke PKB is het ontwerp van het Doorsteekalternatief veel concreter uitgewerkt. Alleen al daardoor zijn onzekerheden over effecten geringer. De optimalisaties die in het Doorsteekalternatief zijn aangebracht reduceren bovendien de effecten voor de kust- en zeenatuur. Daar komt bij dat er thans veel meer duidelijkheid is over de aard en omvang van deze effecten, omdat deze nu uitgebreider en gedetailleerder zijn onderzocht in de milieueffectrapportage en de ‘passende beoordeling’ ten behoeve van de vervolgbesluiten. Doordat de effecten van het Doorsteekalternatief geringer zijn, is de benodigde omvang van de compensaties eveneens geringer; dit is van belang – zoals nog zal blijken – voor de mogelijkheid om bijstellingen aan te brengen als de effecten in de praktijk onverwacht toch groter zijn dan op dit moment wordt voorspeld;
- **Markt.** Inmiddels staat vast dat er een grote vraag is naar terreinen voor deepsea gebonden bedrijvigheid in het Rotterdamse havengebied. Een risico op leegstand – aanleg van terreinen waaraan uiteindelijk geen behoefte blijkt te bestaan – is niet meer aan de orde. Dit betekent dat het realistisch is het Doorsteekalternatief als uitgangspunt te nemen voor de landaanwinning die in de eindsituatie gerealiseerd zal zijn. Gezien de marktontwikkelingen is er geen aanleiding meer om rekening te houden met een eindsituatie waarin Maasvlakte 2 kleiner zou blijven dan het maximum voor uitgeefbare terreinen dat de PKB heeft vastgelegd. In dat opzicht is er een duidelijk andere uitgangssituatie dan in het beginstadium van het PKB-traject.

Marktvraag naar ruimte op Maasvlakte 2

In paragraaf 2.3 van het MER Bestemming Maasvlakte 2 is een uitgebreide analyse opgenomen van de marktvraag naar ruimte op Maasvlakte 2.

Het kabinet heeft in 2001 ten behoeve van de PKB-plus een prognose gemaakt van de uiteindelijke verdeling van ruimte op Maasvlakte 2 over verschillende bedrijfssectoren. Hierin namen de containersector en de chemische sector een vrijwel gelijke plaats in. De prognose uit 2001 is geactualiseerd. Dit heeft geleid tot een toename van de ruimtevrage voor containeroverslag. Dit is het gevolg van toenemende globalisering en het daaruit voortvloeiende extra transport van goederen. Deze tendens is versterkt door investeringen om de overslagcapaciteit van bestaande terminals te vergroten. De vraag naar ruimte voor distributie-activiteiten is gekoppeld aan de containeroverslag, en is dus ook gestegen. De vraag naar ruimte voor chemische industrie is licht gedaald, als gevolg van het verschuiven van productie naar het Verre Oosten en in mindere mate het Midden-Oosten. De prognoses (in hectares) die zijn opgenomen in de oorspronkelijke PKB-plus en het MER Bestemming Maasvlakte zijn in de onderstaande tabel naast elkaar gezet.

Bedrijfssector	Prognose in PKB PMR (ha)	Prognose in MER Bestemming (ha)
Containeroverslag	390	ca. 625
Distributie	145	ca. 165
Chemische industrie	355	ca. 210
Roll-on-roll-off	30	-
Overig	80	-
Totaal	1.000	1.000

De prognose van de marktvraag, zoals weergegeven in de bovenstaande tabel, kent een hoge mate van realisme. Naar verwachting wordt de eerste containerterminal op Maasvlakte 2 in gebruik genomen in 2013. Deze terminal heeft een oppervlakte van 165 hectare. Een aantal partijen heeft in een aanbestedingsprocedure in concurrentie biedingen uitgebracht op het recht van exploitatie van deze eerste terminal. Dit moet in het najaar van 2007 leiden tot het afsluiten van een definitief contract. Er is ook een contract afgesloten voor de huur van een containerterminal van 167 hectare met een containeroverslagbedrijf dat ook al een terminal in de huidige haven exploiteert. Deze terminal zal gefaseerd in gebruik worden genomen. Het bedrijf voorziet op de huidige terminal capaciteitsgebrek in de periode 2011 en 2012 en streeft naar spoedige ingebruikname van de nieuwe terminal. Deze ingebruikname is op dit moment voorzien in 2014. Voor een derde containerterminal wordt ook een contract onderhandeld. Deze terminal zal naar verwachting van de klant rond 2020 in gebruik worden genomen.

2.4.3 Gefaseerde aanleg binnengebied

“Bij de nadere invulling van de fasering,” aldus de PKB PMR (2006), “moet onderscheid gemaakt worden tussen het voor haven- en industriedoeleinden te gebruiken terrein (het binnengebied) en de buitencontour met de zeewering en de hoofdinfrastructuur. Voor het binnengebied is bij de kosten-batenanalyse (KBA) destijds uitgegaan van een fasering in vijf fasen van elk ongeveer 200 hectare. Daarbij is aangetekend dat het om meer of minder fasen kan gaan, mits de fasering maar optimaal aansluit op de feitelijke marktvraag. [...] Naar gelang de marktvraag naar ruimte zich aandient kan binnen de zeewering meer zand worden opgespoten om haven- en industrieterrein tot stand te brengen.”

Voor de aanleg van het binnengebied is het uitgangspunt – geheel in lijn met het bovenstaande – om niet in één keer het totaal van 1.000 hectare netto uitgeefbaar terrein te realiseren, maar dit gefaseerd te doen. Uit de businesscase voor Maasvlakte 2 volgt dat in de eerste fase circa 600 hectare netto aangelegd moet worden. Gezien de grote marktvraag op dit moment en reeds afgesloten en in voorbereiding zijnde overeenkomsten met geïnteresseerde bedrijven, is er inmiddels de zekerheid dat deze terreinen kunnen worden uitgegeven. Een risico op leegstand is er derhalve niet, en vanuit het oogpunt van risicobeheersing is er dan ook geen aanleiding in de eerste fase met een kleinere omvang te volstaan.

Bij de huidige inzichten bestaat er in het geheel geen twijfel dat ook het resterende deel van het binnengebied te zijner tijd zal worden uitgegeven. Vanuit bedrijfseconomisch perspectief is het echter zonder meer verantwoord het moment waarop de aanleg van het resterende deel van het binnengebied van start gaat, uit te stellen. Dit heeft als voordeel dat daarmee een deel van de investeringen over de tijd verspreid wordt. Bovendien maakt een gefaseerde aanleg van het binnengebied het mogelijk de marktontwikkelingen optimaal flexibel te volgen, en daarmee te voorkomen dat er vroeger dan noodzakelijk geïnvesteerd zou worden.

De fasering van het binnengebied betekent tevens dat een deel (circa 20%) van de zandwinning op de Noordzee wordt uitgesteld, en daarmee ook een deel van de effecten voor de ecologie en het grijze milieu (lucht, geluid) als gevolg van deze zandwinning.⁴

2.4.4 Gefaseerde aanleg buitencontour: randvoorwaarden en varianten

De keuze voor een gefaseerde aanleg van het binnengebied kan in het vervolg van deze paragraaf buiten beschouwing blijven. Het kernpunt van de keuze die bij fasering nog aan de orde is, betreft de buitencontour. In de tekst van de PKB PMR (2006) zelf, pagina 37, is een eerste en algemene indicatie opgenomen over het spanningsveld dat er in ecologisch opzicht is tussen het wel en niet gefaseerd aanleggen van de buitencontour. Fasering stelt bepaalde vormen van aantasting van natuurwaarden uit, maar: "Tegenover uitstel van aantasting van natuurwaarden staat wel dat bij fasering de werkzaamheden zich over een langere periode uitstrekken en bepaalde versturende effecten zich zullen herhalen."

Om dit spanningsveld tussen 'uitstel van aantasting' en 'langer durende en zich herhalende verstoring' scherper aan te kunnen geven, is het noodzakelijk concrete faseringsvarianten uit te werken en deze te vergelijken.

Randvoorwaarden voor fasering van de buitencontour

Bij een gefaseerde aanleg van de buitencontour gaat een tussenstap vooraf aan de uitbouw naar de landaanwinning die in de eindsituatie gerealiseerd zal zijn. Voor deze tussenstap gelden drie praktische randvoorwaarden:

- De tussenstap is **zelfstandig bruikbaar** als haven- en industrieterrein, en beschikt dus over een zeevaarttoegang, een zeewering met een hier tegenaan liggende infrabundel en een door kademuren omgeven havenbekken met de nodige terreinen daaromheen;
- De tussenstap **sorteert voor op de uitbouw naar de eindsituatie**. Dit betekent dat de zeevaarttoegang en de kademuren meteen op hun definitieve plek moeten komen. Hetzelfde geldt voor het deel van de harde zeewering dat reeds in de eerste fase noodzakelijk is. Gegeven de technische complexiteit, het feit dat de terreinen dan al in gebruik zijn en de hoge kosten is het niet haalbaar deze onderdelen reeds na enkele jaren weer te ontmantelen en elders in de directe nabijheid opnieuw aan te leggen;
- De tussenstap leidt tot een **acceptabel stroombeeld**: een stroombeeld waarbij de nautische veiligheid en bereikbaarheid ten minste even goed zijn als in de huidige situatie (conform 'beslissing van wezenlijk belang' nummer 8 uit de PKB PMR (2006)).⁵

Binnen deze randvoorwaarden blijven, naast de terreinen, de volgende elementen over waarmee bij fasering te variëren valt:

- De zachte zeewering en de infrabundel: deze komen bij fasering eerst op een tijdelijke positie en worden bij de uitbouw naar de eindsituatie deels verplaatst naar hun definitieve positie;
- Het westelijke deel van de harde zeewering: dit gedeelte wordt in het geval van fasering pas aangelegd ten tijde van de uitbouw naar de eindsituatie.

Drie varianten

In de milieueffectrapportage zijn verschillende varianten onderzocht, waarvan er uiteindelijk drie relevant zijn om de complete bandbreedte in beeld te brengen. De benamingen van deze varianten duiden op het bruto ruimtebeslag in hectares. De varianten zijn weergegeven in figuur 2.9. Het gaat om:

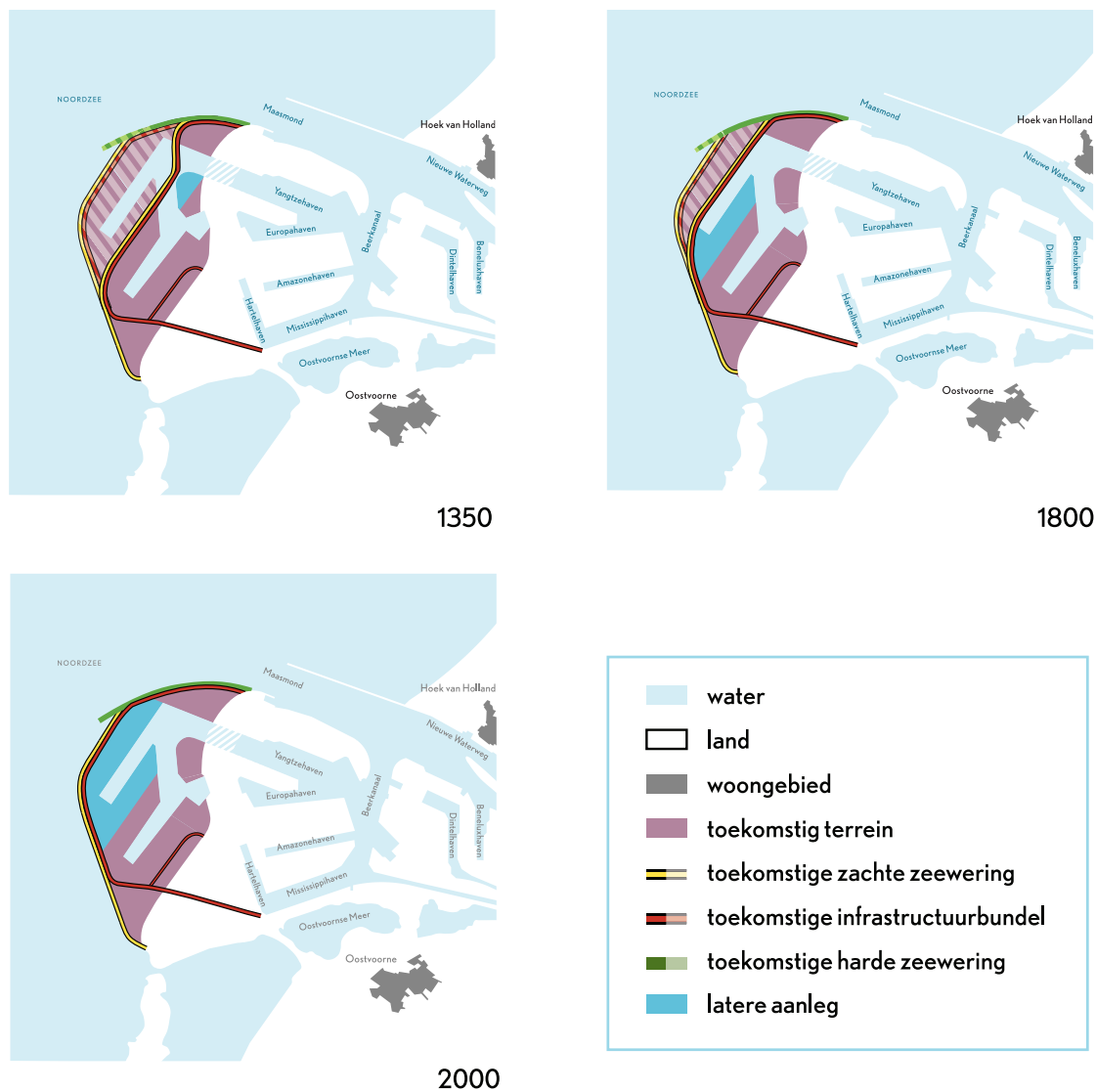
- **1350-variant**. In deze variant is het bruto ruimtebeslag na voltooiing van de eerste fase het kleinst. De 1350-variant volstaat met één insteekhaven. De zachte zeewering is zo strak mogelijk hier tegenaan geplooid. In totaal is er ruim 550 hectare netto uitgeefbaar terrein. Dit is toereikend om de marktvraag voor 5 á 6 jaar op te vangen. Maar dat betekent ook dat vrijwel meteen na voltooiing van de eerste fase, namelijk rond 2014, de verdere uitbouw naar de eindsituatie van start gaat: anders zijn de benodigde extra terreinen niet snel genoeg gereed om effectief de marktonwikkelingen te kunnen blijven volgen. Figuur 2.9 laat zien dat de buitencontour bij deze variant niet gestroomlijnd is, waardoor er een abrupte overgang is tussen de harde en de zachte zeewering. Dit leidt tot zodanige wervelingen van de stroming dat het scheepvaartverkeer hiervan hinder gaat ondervinden [2.6]. Aan de randvoorwaarden ten aanzien van nautische veiligheid en bereikbaarheid is alleen te voldoen met aanvullende maatregelen aan de zeezijde van de zeewering. De aanleg van een forse onderwaterdam, die de stroom beter geleidt, ligt het meest voor de hand als tijdelijke oplossing. Maar door het ruimtebeslag en de milieueffecten daarvan op de zeebodem gaat het faseringsvoordeel grotendeels weer verloren;

⁴ In paragraaf 3.4 en in paragraaf 4.2 wordt uiteengezet wat de consequenties zijn van het ontwerp van de landaanwinning en de fasering van de aanleg daarvan voor het te winnen volume op zee. Van het totaal te winnen volume is circa 60% benodigd voor de aanleg van de zeewering, en circa 40% voor het binnengebied. De helft van deze 40% is nodig in de eerste fase, de andere helft – dus 20% van het totaal te winnen volume – in fase twee. De voorgenomen fasering van het binnengebied betekent daarmee dat circa 20% van de totale zandwinning kan worden uitgesteld naar de tweede fase.

⁵ Zie [2.6] voor nadere informatie over consequenties voor het stroombeeld van verschillende faseringsopties.

- **1800-variant.** In deze variant wordt ook de tweede insteekhaven van de eindsituatie aangelegd, met opnieuw de zachte zeewering zo strak mogelijk hier tegenaan. Met 850 netto hectare uitgeefbaar terrein gaat deze variant langer mee als tussenstap. Rond 2023 – dus zo'n tien jaar na afronding van de eerste fase – start de uitbouw naar de eindsituatie;
- **2000-variant.** In deze variant komt de zachte zeewering meteen op de definitieve plek en heeft de landaanwinning 1000 hectare netto uitgeefbaar terrein.

Figuur 2.9: Varianten fasering



Tabel 2.4 geeft de basisgegevens van de drie varianten weer.

Tabel 2.4: Basisgegevens varianten

Parameter	1350-variant	1800-variant	2000-variant
Eerste fase			
Start aanleg	2008	2008	2008
Eerste fase gereed	2013	2013	2013
Netto uit te geven terrein eerste fase (ha)	ruim 550	circa 600 (van 850)	circa 600 (van 1000)
Bruto ruimtebeslag eerste fase (ha)	circa 1.350*	circa 1.800	circa 2.000
Accommodatie (jaar)	5	14	20
Tweede fase bij fasering van de buitencontour			
Bouwtijd tweede fase (jaar)	4	4	n.v.t.
Start bouw tweede fase	2014	2023	n.v.t.
Tweede fase gereed	2018	2027	n.v.t.
Bruto ruimtebeslag realisatie tweede fase (ha)	circa 650*	circa 200	--
Relevante verschillen			
Oppervlakte uitgesteld ruimtebeslag (ha)	circa 650*	circa 200	--
Duur uitgesteld ruimtebeslag (jaar)	6	15	--
Totale verstoringduur (jaar)	9	9	5
Aantal verstoringen	2	2	1
Bruto totale ruimtebeslag eindsituatie (ha)	circa 2.000	circa 2.000	circa 2.000
Benodigde extra zandhoeveelheid erosiekuil (Mm ³)	5-10	10-20	--

* Het ruimtebeslag van aanvullende tijdelijke maatregelen aan de zeezijde van de zeewering (onderwaterdam) om een acceptabel stroombeeld te verkrijgen is niet in deze getallen meegenomen.

2.4.5 Ecologische aspecten fasering

Hieronder worden de drie varianten op hoofdlijnen vergeleken, teneinde inzichtelijk te maken wat vanuit ecologisch oogpunt de verschillen zijn tussen het wel of niet faseren van de aanleg van de buitencontour. De kernvragen bij deze vergelijking zijn:

- Hoe ontwikkelt bij elk van de varianten het ruimtebeslag (verlies aan '1110-areal') zich door de jaren heen?
- Wat zijn de gevolgen van de varianten voor verstoring (van soorten en processen) als gevolg van de aanlegwerkzaamheden?
- Hoe werken de varianten door in de opgave voor de zandwinning?
- Welke consequenties heeft een al dan niet gefaseerde aanleg van de buitencontour voor de beheersbaarheid van ecologische risico's?

Ruimtebeslag: verlies aan areaal van habitattype 1110

Direct ruimtebeslag en erosie

De aanleg en de aanwezigheid van de landaanwinning leiden in de Voordelta tot een verlies aan areaal van het beschermde habitattype 1110: 'permanent overstroomde zandbanken' (met de zeebodem op een diepte van NAP 0 tot -20 meter). Dit areaalverlies wordt veroorzaakt door twee factoren:

- De eerste factor (een eerste-orde-effect) is direct ruimtebeslag door de landaanwinning zelf. Het totaal aan hectares van de zeewering en het daarbinnen gelegen gebied moet als verlies van 1110-areaal worden aangemerkt. Over deze gehele oppervlakte verdwijnen immers de condities die voor 'permanent overstroomde zandbanken' nu juist kenmerkend zijn. Bij de vergelijking van de varianten wordt aangenomen dat het verlies meteen vanaf de start van de betreffende aanlegfase een feit is, ook al gaat er in de praktijk enige tijd overheen vooraleer alle 1110-hectares daadwerkelijk verdwenen zijn. Uiteindelijk is het verlies aan 1110-areaal in alle varianten even groot; het verschil is dat in de 1350- en 1800-variant een deel van het verlies wordt uitgesteld totdat de tweede fase van de aanleg (het verplaatsen van de tijdelijke buitencontour) zijn aanvang neemt;
- De tweede factor (een tweede-orde-effect) is erosie. De aanwezigheid van de landaanwinning leidt tot een lokale toename van de stroomsnelheden, waardoor zich direct ten westen van de buitencontour een zogenoemde erosiekuil gaat ontwikkelen (zie ook paragraaf 6.4.6 en de Bijlage Kust en Zee). Het aantal hectares waarover deze kuil op een gegeven moment dieper is dan NAP-20 meter moet eveneens als verlies voor het habitattype 1110 gerekend worden. Het effect van het wel of niet faseren van de aanleg van de buitencontour is dat het verlies aan 1110-areaal als gevolg van erosie daardoor in de ruimte en in de tijd verandert.

Hoewel het effect van het directe ruimtebeslag en de erosiekuil beide uitgedrukt kunnen worden in termen van verlies aan 1110-areaal, zijn er ten minste twee vermeldenswaardige verschillen: (1) de ecologische 'betekenis' van de nieuwe situatie, en (2) de mogelijkheden voor effectieve mitigerende maatregelen. Ter toelichting:

- Bij 1110-areaal dat verdwijnt door direct ruimtebeslag, verdwijnt tegelijkertijd ook nagenoeg al het oorspronkelijk aanwezige bodemleven. De nieuwe situatie – haven- en industrieterrein – biedt vervolgens nauwelijks perspectief voor de VHR-soorten die het betreffende gebied eerder nog gebruikten. Dit is wezenlijk anders bij een lokaal verlies aan 1110-areaal door een traag en geleidelijk verlopend proces van erosie op een grotere waterdiepte. Voor eenden (met name de Zwarte Zee-eend) verdwijnt er dan (potentieel) foerageergebied omdat eenden in het algemeen niet dieper dan 20 meter duiken. Effecten op andere VHR-soorten (vogels en vissen) zijn echter niet te verwachten, omdat de hoeveelheid en bereikbaarheid van voedsel door het ontstaan van de erosiekuil niet negatief worden beïnvloed;
- De effecten van direct ruimtebeslag zijn uitsluitend effectief te mitigeren door aanpassingen in het ontwerp van de landaanwinning. Juist op dit punt heeft echter bij de stap van Referentieontwerp naar Doorsteekalternatief reeds maximale mitigatie plaatsgevonden. Voor de beoogde eindsituatie van de landaanwinning is een nog verdere beperking van het directe ruimtebeslag dan ook niet realistisch. Bij het erosieproces daarentegen zijn er goede mogelijkheden voor een strategie die bijvoorbeeld ook bij handhaving van de Basiskustlijn wordt toegepast: 'responsief bewaken'. Dit houdt in dat de feitelijke ontwikkelingen via monitoring gevolgd worden, en er op maat wordt ingegrepen – met bestortingen (beneden de NAP-20 meter) in de erosiekuil bijvoorbeeld – zodra daartoe een aanleiding ontstaat.

Gegeven deze verschillen is het niet zonder meer gerechtvaardigd om de ene hectare bij de andere op te tellen. In de onderstaande beschrijving van hoe per variant het verlies aan 1110-areaal door de jaren heen verloopt, worden verlies door direct ruimtebeslag en verlies door erosie dan ook uit elkaar gehouden.

Ontwikkeling direct ruimtebeslag per variant

In tabel 2.5 is voor vier momenten/perioden weergegeven hoe het verlies aan 1110-areaal als gevolg van direct ruimtebeslag gedurende een periode van 20 jaar verloopt.

Tabel 2.5: Verloop oppervlakte direct ruimtebeslag per variant (periode 2008-2028)

Jaar / direct ruimtebeslag (ha)	2000-variant	1350-variant	1800-variant	Opmerkingen
2008 (tot 2013)	2.000	1.350	1.800	Start uitvoering
2014 (tot 2018)	--	+ 650	--	Start tweede fase 1350-variant
2023 (tot 2027)	--	--	+ 200	Start tweede fase 1800-variant
2028	2.000	2.000	2.000	Situatie 20 jaar na start uitvoering

Per variant is het beeld als volgt:

- **2000-variant.** Ten opzichte van de huidige situatie gaat er in de 2000-variant vanaf 2008 circa 2.000 hectare aan 1110-areaal verloren als gevolg van direct ruimtebeslag. Dit is een eenmalig verlies: een verdere zeewaartse uitbreiding is bij de 2.000-variant niet meer aan de orde;
- **1350-variant.** Het directe ruimtebeslag van deze variant is in de eerste fase circa 1.350 hectare. Ten opzichte van de 2000-variant betekent dit dat over een oppervlakte van circa 650 hectare uitstel van verlies aan 1110-areaal als gevolg van direct ruimtebeslag optreedt. Een aanzienlijk deel hiervan gaat verloren vanwege de noodzakelijke aanvullende maatregelen om toch een acceptabel stroombeeld te verkrijgen. Voor de hierna resterende hectares is het uitstel van het ruimtebeslag van korte duur, omdat na voltooiing van de eerste fase vrijwel meteen (rond 2014) de verdere uitbouw volgt. De aanvankelijk uitgespaarde 1110-hectares gaan dan alsnog verloren;
- **1800-variant.** Het directe ruimtebeslag van deze variant is in de eerste fase circa 1.800 hectare. Ten opzichte van de 2000-variant betekent dit uitstel van verlies aan 1110-areaal als gevolg van direct ruimtebeslag over een oppervlakte van circa 200 hectare. In vergelijking met de 1350-variant is de omvang van het uitgestelde ruimtebeslag geringer, maar het uitstel duurt wel langer: 15 jaar in plaats van 6 jaar.

Ontwikkeling erosieproces per variant

De erosiekuil vormt zich ten westen van de knik in de zachte zeewering en dus bij de verschillende varianten verschillend in plaats en bijbehorende bodemdiepte:

- Bij de 2000-variant bij een locale bodemdiepte van NAP-18,0 meter;
- Bij de 1350-variant bij een locale bodemdiepte van NAP-15,0 meter;
- Bij de 1800-variant bij een locale bodemdiepte van NAP-17,0 meter.

Door fasering van de buitencontour ontstaan er twee kuilen, die elkaar deels overlappen (bij de 1800-variant) of elkaar niet overlappen (bij de 1350-variant). Door de fasering wordt het totale geërodeerde gebied groter, omdat het niet zeker is dat de reeds ontstane erosiekuil weer inzandt.

De snelheid waarmee de erosiekuil zich ontwikkelt, is voor alle varianten nagenoeg gelijk. Maar vanwege het verschil in locale bodemdiepte gaat de erosiekuil bij de 2000-variant eerder ruimte in beslag nemen beneden de NAP-20 meter. Volgens modelberekeningen moet bij de 2000-variant na 10 jaar rekening worden gehouden met een maximale omvang van de erosiekuil van 470 hectare beneden NAP-20 meter. In de twee andere varianten duurt het langer voordat deze omvang wordt bereikt. Het verlies aan 1110-areaal door erosie wordt in de 1350-variant circa 5 jaar vertraagd; in de 1800-variant is dit circa 7 jaar. Bij de verdere uitbreiding gaan de aanvankelijk uitgespaarde 1110-hectares in beide varianten alsnog verloren.

Verstoring: soorten en processen

Door het uitvoeren van de werkzaamheden treedt in de Voordelta verstoring op van de aldaar aanwezige soorten. In alle varianten duurt deze verstoring in eerste instantie circa 5 jaar. In de 2000-variant blijft het daarbij. In de 1350-variant en in de 1800-variant dient zich echter een tweede verstoringperiode aan, die ongeveer 4 jaar duurt. In deze tweede periode vinden bij beide varianten de werkzaamheden grotendeels plaats aan de buitenzijde van de zeewering. In de eerste fase wordt voor een belangrijk deel aan de binnenzijde van de zeewering gewerkt, die daarmee voor enige afscherming van de verstoring zorgt.

Met name de 1800-variant leidt, behalve tot een langer durende en zich herhalende verstoring van soorten, ook tot een tweevoudige verstoring van morfologische processen. Er ontstaat immers twee maal een erosiekuil. Ook moet het onderhoud aan de zachte zeewering zich twee maal instellen, met twee maal een piek direct na de aanleg.

Zandwinning

Over het geheel genomen is de zandvraag in de eerste fase (2008-2013) voor alle varianten vrijwel gelijk, en leidt een gefaseerde aanleg van de buitencontour ertoe dat er in de eindsituatie in de 1350-variant en in de 1800-variant iets meer zand gebruikt is. Het benodigde volume voor het opspuiten van het binnenterrein is in alle varianten nagenoeg identiek. De zeewering is in de 1350-variant en de 1800-variant in eerste instantie iets korter, hetgeen voor de eerste fase een bescheiden beperking in het te winnen volume oplevert. Over de gehele aanlegperiode bezien is er bij een gefaseerde aanleg van de buitencontour echter circa 5 miljoen m³ zand extra nodig, omdat niet al het materiaal van de te ontmantelen delen van de zeewering zonder meer herbruikbaar is.

Voorts is er bij de varianten met een gefaseerde aanleg van de buitencontour extra zand nodig omdat in de tweede fase de dan ontstane erosiekuil gevuld moet worden. Het betreft hier 5-10 miljoen m³ extra in de 1350-variant en 10-20 miljoen m³ extra in de 1800-variant.

Beheersbaarheid van ecologische risico's / mogelijkheden voor bijstellingen

Een van de overwegingen bij fasering is daarmee de mogelijkheid open te houden voor bijstellingen als de natuureffecten groter of anders blijken te zijn dan in het onderzoek is voorspeld, of wanneer de compensatiemaatregelen niet de vereiste kwaliteitsverbetering opleveren. Van belang hierbij zijn de ruimtelijke reserveringen voor compensatie in de PKB.

Om het ruimtebeslag te compenseren, voorziet de PKB in het instellen van een zeereservaat ter grootte van 31.250 hectare (binnen een zoekgebied van ongeveer 40.000 hectare) in de Voordelta. In het Aanwijzingsbesluit ingevolge de Natuurbeschermingswet en het Beheerplan Voordelta is dit verder uitgewerkt, op basis van de effecten van het Voorkeursalternatief voor de landaanwinning. Dit Beheerplan wordt eens per zes jaar geactualiseerd. Het geeft aan welke maatregelen in het zeereservaat de negatieve effecten voor beschermde natuur als gevolg van Maasvlakte 2 gaan compenseren, zodat per saldo geen natuurverlies optreedt.

Een uitgebreid monitoringsprogramma brengt de feitelijke effecten van de aanleg van Maasvlakte 2 in kaart, terwijl via monitoring eveneens de effectiviteit van de maatregelen in het zeereservaat wordt bepaald. Wanneer de effecten van de aanleg groter blijken dan de milieueffectrapportage voorspelt, en/of wanneer de effectiviteit van de maatregelen in het zeereservaat achterblijft bij de verwachtingen, dan is er de mogelijkheid de natuurcompensatie te intensiveren met aanvullende maatregelen. Het Beheerplan voor het zeereservaat biedt voldoende flexibiliteit en juridische waarborgen voor de uitvoerbaarheid van dergelijke bijstellingen. Er is dus als het ware een achtervang. Het werkelijke ruimtebeslag van het Doorsteekalternatief is kleiner dan de PKB-Referentiealternatieven en leidt tot een te compenseren omvang van het zeereservaat van 25.000 hectare (in plaats van 31.250 hectare). Daarmee wordt niet het gehele zoekgebied benut van de circa 40.000 hectare die de PKB voor het zeereservaat als zoekgebied hanteert. Binnen dit zoekgebied is ongeveer 5.000 hectare niet geschikt voor compensatie (bijvoorbeeld vanwege een ander habitatype), maar blijft nog ongeveer 10.000 hectare aan eventueel te benutten 'restruimte' over. Dus ook in kwantitatieve zin is bijstelling van het zeereservaat mogelijk.

Relevant is verder dat de PKB voor duincompensatie eveneens méér ruimte reserveert dan blijkt uit het verrichte onderzoek noodzakelijk is. In het onderzoek is namelijk komen vast te staan dat het Doorsteekalternatief geen effecten heeft op de morfologische ontwikkelingen in de mond van Haringvliet. Er is daardoor geen nadelig effect op de zoutnevel en bijgevolg ook geen nadelig effect op de duinen van Voorne en Goeree. Een belangrijke overweging voor fasering was het effect op de duinen uit te stellen. Nu de aanleg en aanwezigheid van Maasvlakte 2 geen effecten voor de duinen blijkt te hebben, vervalt deze aanleiding voor de in de PKB gereserveerde ruimte voor de zeereep- en de duincompensatie. Zeereepcompensatie is niet meer noodzakelijk en de duincompensatie geschiedt alleen, maar dan in veel kleinere omvang, vanwege effecten van het gebruik van Maasvlakte 2 (luchtverontreiniging). Dit betekent dat er ook mogelijkheden zijn onverwachte tegenvallende effecten van de aanleg en aanwezigheid van de landaanwinning deels op te vangen door de duincompensatie te intensiveren.

De relatief belangrijkste onzekerheid betreft de ontwikkeling (tempo, uiteindelijke omvang beneden NAP-20 meter) van de erosiekuil. Juist bij de erosiekuil is het evenwel goed mogelijk – in alle varianten in gelijke mate – de feitelijke ontwikkeling ervan op de voet te volgen, en door middel van bestorting met grind het erosieproces te stoppen als de natuureffecten daartoe aanleiding geven.

Geen van de drie onderzochte varianten blokkeert de mogelijkheid eventueel tegenvallende effecten voor beschermde natuur met een aanvullende inspanning alsnog te compenseren. Op dat punt is er eenvoudigweg geen verschil: enerzijds omdat het effect in alle gevallen optreedt, anderzijds omdat er in alle gevallen voldoende ruimte is om de natuurcompensatie uit te breiden. Wellicht nog belangrijker is dat de kans op onverwachte tegenvallers in elk van de drie varianten klein is. Zo is er nauwelijks onzekerheid over de effecten voor de natuur van het directe ruimtebeslag van de landaanwinning. De mogelijke effecten van verstoring door de aanlegwerkzaamheden zijn zo goed mogelijk in kaart gebracht, uitgaande van een bovengrensbepaling (worst-case). In hoeverre deze bovengrens ook daadwerkelijk benaderd wordt, zal moeten blijken. Maar wat dat betreft is er voor de periode tussen 2008 en 2013 geen verschil tussen de drie varianten: in alle gevallen wordt er dan op dezelfde manier en in dezelfde intensiteit gewerkt.

Effecten voor de Noordzeekustzone en de Waddenzee verwaarloosbaar

De beoordeling van de effecten van Maasvlakte 2 op de Noordzeekustzone en de Waddenzee heeft inmiddels geleid tot de conclusie dat de effecten op de aldaar beschermde habitats en soorten verwaarloosbaar zijn. Daarmee vervalt de onzekerheid die oorspronkelijk ook van belang was bij de overwegingen met betrekking tot de fasering.

Balans van effecten en risico's natuur

Er zijn geen verschillen voor de zandwinning en de effecten daarvan; evenmin voor de mogelijkheden om aanvullende compensatie toe te passen bij onverwachte tegenvallers. Bij uitstel van ruimtebeslag en verstoring zijn die verschillen er wel, maar leiden ze naar verschillende keuzes. Een gefaseerde aanleg van de zeewering (1350- en 1800-variant) stelt ruimtebeslag uit, maar dan zijn er twee verstoringperiodes (met een langere totale duur) in plaats van één. Bij de variant waarin de zeewering meteen op de uiteindelijke positie komt (2000-variant) is het beeld precies omgekeerd. Vanuit het oogpunt van effecten voor beschermde natuur is er, al met al, geen variant die eenduidig de voorkeur geniet. Dit betekent trouwens ook dat geen van de varianten zich automatisch kwalificeert als uitgangspunt voor het MMA voor de landaanwinning.

2.4.6 Nautische en bedrijfseconomische aspecten, en milieueffecten

Bij de stap van het PKB-Referentieontwerp naar het Doorsteekalternatief is de oriëntatie van de zeewering op zo'n manier aangepast dat een optimaal stroombeeld ontstaat. De 1350-variant verstoort het stroombeeld zodanig dat er voor de nautische veiligheid en bereikbaarheid een onacceptabele situatie ontstaat, en aanvullende maatregelen (tijdelijke onderwaterdam) noodzakelijk zijn. Komt de zeewering daarentegen meteen op zijn definitieve positie, dan wordt ook meteen het optimale stroombeeld van de eindsituatie bereikt. Nautisch gezien heeft de 2000-variant dan ook de voorkeur.

Vanuit bedrijfseconomische optiek en milieuopectiek (gebruik van grondstoffen en energie, en emissies bij aanleg) is er eveneens een voorkeur voor de 2000-variant, zeker nu uit de marktontwikkelingen blijkt dat een landaanwinning met 1.000 hectare aan uitgeefbare terreinen een realistische eindsituatie is.

Het bedrijfseconomische nadeel dat het meest in het oog springt, betreft de noodzakelijke desinvesteringen bij een gefaseerde aanleg van de buitencontour, die bij een niet-gefaseerde aanleg worden vermeden. Een gefaseerd aangelegde buitencontour heeft als onvermijdelijke consequentie dat een deel van de zachte zeewering (met inbegrip van spoor, weg, kabels en leidingen) al spoedig weer ontmanteld moet worden. In de 1350-variant gaat het betreffende deel van de zachte zeewering zelfs slechts enkele jaren mee. In de 1800-variant gaat het om een periode van circa 15 jaar, maar dat is nog steeds heel veel korter dan de normale levensduur waarop een zachte zeewering met bijbehorende voorzieningen ontworpen en gebouwd wordt.

Tegenover deze desinvesteringen staan extra investeringen om de buitencontour alsnog op zijn definitieve plaats te realiseren. De omvang van deze investeringen is moeilijk precies aan te geven, omdat dit onder meer afhangt van de voorwaarden die aan de aanlegwerkzaamheden gesteld zouden worden en de herbruikbaarheid van het materiaal uit de tijdelijke, te ontmantelen zeewering. Tevens moet gerekend worden met extra kosten voor het deels weer opvullen van de erosiekuil die ontstaan is tegen de tijd dat de buitencontour op zijn definitieve plek komt.

Naast het nadeel van desinvesteringen en extra nieuwe investeringen, is er bij een gefaseerd aangelegde buitencontour ook het nadeel dat wordt ingeboet op flexibiliteit. Een duidelijk voorbeeld in dit verband is de vestiging van bedrijven die een grote hoeveelheid koelwater nodig hebben. Deze zouden logischerwijs dicht bij de buitencontour geplaatst moeten worden, hetgeen bij een gefaseerde aanleg van de buitencontour veel complexer is.

Elk nadeel afzonderlijk, en zeker de combinatie ervan, leidt vanuit bedrijfseconomisch perspectief tot een uitgesproken voorkeur om de buitencontour meteen op zijn definitieve positie aan te leggen.

2.4.7 Conclusie

Gezien de natuureffecten en de beheersbaarheid van risico's biedt een gefaseerde aanleg van de buitencontour geen meerwaarde. Vanuit nautische, bedrijfseconomische en milieuoverwegingen is er wel een eenduidige voorkeur om de aanleg van de buitencontour niet te faseren. De uiteindelijke keuze is dan ook de buitencontour meteen op de eindpositie aan te leggen. Het binnengebied wordt gefaseerd gerealiseerd.

2.5 Van kaderstelling naar alternatieven

2.5.1 Hoofddlijnen alternatiefontwikkeling

De balans opgemaakt

Het Doorsteekalternatief (paragraaf 2.3) is het meest milieuvriendelijke basisontwerp voor een landaanwinning met de kenmerken van het beoogde resultaat zoals dit in de PKB PMR (2006) gedefinieerd is. De optimalisaties die uiteindelijk in het Doorsteekalternatief bijeengebracht zijn, komen tevens tegemoet aan de inspanningsverplichting om negatieve effecten voor strikt beschermde natuur maximaal te mitigeren. Immers, compacter dan bruto circa 2.000 hectare – dat wil zeggen, verdere vermindering van het ruimtebeslag in de Voordelta – is niet mogelijk, een andere oriëntatie van de zeewering met minder effecten voor kust, zee en natuur in beschermde gebieden evenmin. Ook de verkozen wijze van fasering (paragraaf 2.4) strookt met de PKB PMR (2006) en de natuurbeschermingswetgeving. Om al deze redenen is de realisatie van het Doorsteekalternatief het uitgangspunt voor de ontwikkeling van de landaanwinningssalternatieven. Deze alternatieven zullen vooral gericht zijn op mogelijke variaties op een gedetailleerder niveau: ontwerptechnische varianten voor specifieke bouwstenen van het ontwerp, en variatiemogelijkheden in de wijze van aanleg/uitvoering.

Bij de uitwerking van de alternatieven voor de zandwinning is een randvoorwaarde dat de locaties voor de zandwinning gesitueerd worden binnen het zoekgebied dat de PKB PMR (2006) voor de zandwinning begrenst. Daarnaast moet de zandwinning nadelige effecten voor beschermde natuurwaarden zo veel mogelijk beperken.

Werkwijze: landaanwinning -> zandwinning -> integrale alternatieven

Een belangrijk gegeven bij de ontwikkeling van de alternatieven is dat de landaanwinning en de zandwinning sterk samenhangen. Zo bepaalt het ontwerp van de landaanwinning hoeveel zand er gewonnen moet worden; wat dat betreft zijn de landaanwinningssalternatieven het vertrekpunt voor de zandwinning. Gemeenschappelijke elementen zijn verder dat de aanleg van de landaanwinning en de uitvoering van de zandwinning in dezelfde periode plaatsvinden en bij de uitvoering van de werkzaamheden voor een deel hetzelfde materieel wordt gebruikt: de baggerschepen die het zand op zee winnen, het naar de landaanwinning transporteren en het daar weer lossen.

Omdat de landaanwinning en de zandwinning met elkaar samenhangen, functioneel en in een aantal gevallen ook qua milieueffecten, moeten er uiteindelijk integrale alternatieven ontwikkeld worden, dus voor landaanwinning en zandwinning samen. Om op een systematische wijze zulke integrale alternatieven te ontwikkelen, ligt het voor de hand eerst de mogelijke alternatieven voor de landaanwinning te beschouwen (hoofdstuk 3). Dit heeft geresulteerd in een Basisalternatief (BA-landaanwinning) en een Meest Milieuvriendelijke Alternatief (MMA-landaanwinning). Voor de zandwinning zijn vervolgens vijf scenario's uitgewerkt. In deze scenario's wordt gevarieerd op (1) inrichting van de zandwinputten, (2) locaties van de zandwinputten en (3) uitvoering van de zandwinning. Van elk van deze scenario's zijn de effecten onderzocht.

Mede op basis van een analyse van de milieueffecten is de stap naar het samenstellen van integrale alternatieven gezet. Het resultaat hiervan wordt gepresenteerd in hoofdstuk 14. Het gaat om:

- Het integrale Voorkeursalternatief (VKA): dit is het totaalpakket waaraan het HbR als initiatiefnemer uiteindelijk – het geheel overziend – de voorkeur geeft;
- Het integrale Meest Milieuvriendelijke Alternatief (MMA): dit totaalpakket laat zien hoe, aanvullend op de milieu-optimalisaties die reeds in het VKA een plek krijgen, de effecten van landaanwinning en zandwinning zo sterk mogelijk gereduceerd zouden kunnen worden.

2.5.2 'Design & construct'

In het geval van grote (infrastructuur)projecten zoals Maasvlakte 2 wordt de uitvoering van de werkzaamheden steevast uitbesteed aan marktpartijen. In de afgelopen jaren wordt bij grote projecten in de toenemende mate gepoogd de kennis en kunde die bij ervaren marktpartijen aanwezig is, optimaal te benutten – niet alleen bij de uitvoering ('construct'), maar idealiter ook al in het ontwerp- en planvormingsproces ('design') dat aan de besluitvorming en de uitvoering voorafgaat.

Ten opzichte van een meer traditionele aanpak heeft een design & construct-benadering onder meer als voordeel dat mogelijke optimalisering en innovaties tijdig in beeld komen, namelijk op het moment waarop daarmee in de alternatief-ontwikkeling, de effectbeoordeling én de besluitvorming nog rekening gehouden kan worden. Daarbij bewerkstelligt de koppeling tussen 'design' aan de ene kant en 'construct' aan de andere kant dat er een zekere garantie ontstaat dat voorgestelde optimalisering en innovaties ook praktisch uitvoerbaar zijn. Uiteraard blijft bij dit alles voorop staan dat voldaan moet worden aan vooraf vastgelegde projectspecifieke randvoorwaarden en aan de vereisten van de toepasselijke wet- en regelgeving.

In het geval van Maasvlakte 2 is ervoor gekozen een dergelijke design & construct-benadering toe te passen. In dat verband is de geïnteresseerde marktpartijen gevraagd een inbreng te leveren aan de alternatiefontwikkeling (het 'designproces'). Een belangrijk aandachtspunt hierbij is een modus operandi te vinden om de inbreng van de marktpartijen goed te vervlechten met de inzichten die de milieueffectrapportage (en het daaropvolgende vergunningverleningsproces) oplevert.

De afstemming tussen het m.e.r.-spoor en het marktspoor is om te beginnen bevorderd door voor beide sporen een gemeenschappelijk vertrekpunt te bepalen. Dit vertrekpunt bestaat uit de kaderstelling die in dit hoofdstuk is beschreven. In de milieueffectrapportage zijn het BA-landaanwinning en de scenario's voor de zandwinning vervolgens verder uitgewerkt. Gezien het belang dat Havenbedrijf Rotterdam N.V. er als initiatiefnemer bij heeft om uiteindelijk op maat gesneden aanbiedingen te krijgen, zijn de geïnteresseerde marktpartijen tussentijds geïnformeerd over het voortschrijdende inzicht bij de alternatiefontwikkeling. Teneinde in de milieueffectrapportage zo goed mogelijk te anticiperen op de later uit te voeren vervlechting, is bij het BA-landaanwinning en bij de zandwinscenario's een balans gezocht in een uitwerking die:

- Enerzijds voldoende specifiek is om de effectbeschrijvingen te kunnen uitvoeren;
- Anderzijds een zekere speelruimte overlaat voor een meer gedetailleerde invulling door de marktpartijen, waarbij als uitgangspunt geldt dat deze meer gedetailleerde invulling qua milieueffecten wel binnen de bandbreedte valt zoals deze in het MER voor het BA-landaanwinning en zandwinscenario's in kaart is gebracht.

2.5.3 Invalshoek Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA)

Elk MER moet een volwaardig uitgewerkt Meest Milieuvriendelijk Alternatief, een MMA, beschrijven (art. 7.10 Wet milieubeheer). De richtlijnen voor het MER Aanleg Maasvlakte 2 bevatten geen specifieke aanwijzingen voor de invulling van het MMA. Dit betekent dat de initiatiefnemer de taak heeft om zelf het MMA te ontwikkelen. Daarbij geldt dat het MMA effectief en realistisch moet zijn: de initiatiefnemer moet zijn doel ermee kunnen realiseren en het moet financieel, juridisch en praktisch uitvoerbaar zijn. In het kader van de aanleg van Maasvlakte 2 zal een MMA worden geformuleerd dat een ontwerp en uitvoering van het werk omvat die door de initiatiefnemer zelf gerealiseerd kunnen worden, waarbij geen borging van derden nodig is.

De functie van een MMA is tweeledig:

- Tijdens de planvorming kan het MMA de initiatiefnemer op het spoor zetten van milieuverbeteringen van zijn oorspronkelijke plan;
- Bij de besluitvorming maakt het MMA het mogelijk de milieueffecten van het uiteindelijke Voorkeursalternatief (VKA) in perspectief te plaatsen: in hoeverre zijn milieueffecten echt onvermijdelijk, en op welke punten zou het met aanvullende inspanningen (conform het MMA) toch beter kunnen?

Omdat het Doorsteekalternatief het meest milieuvriendelijke basis-ontwerp is, gaat ook het MMA-landaanwinning uit van dit Doorsteekalternatief. Ten aanzien van natuureffecten moet bedacht worden dat de inspanningsverplichting om effecten voor strikt beschermde natuur optimaal te mitigeren, ook reeds door moet werken in het BA-landaanwinning. De mogelijkheden om daaraan in een MMA nog aanvullende natuuroptimaliseringen toe te voegen, zijn daarmee op voorhand al sterk beperkt. Bij de ontwikkeling van het MMA-landaanwinning is dan ook vooral gezocht naar mogelijkheden om via gedetailleerde aanpassingen in het ontwerp een maximale besparing op de hoeveelheid benodigd zand te bewerkstelligen. Dit leidt (indirect) tot milieuwinst omdat er dan ook minder zand op zee gewonnen hoeft te worden en de effecten voor natuur en milieu van deze zandwinning dan geringer kunnen blijven. In paragraaf 3.1 wordt deze invalshoek nader toegelicht.

Voor de zandwinning is geïnventariseerd welke milieuoptimalisaties perspectiefvol zijn en daarom een plek moeten krijgen in de te onderzoeken zandwinscenario's. Van alle scenario's zijn vervolgens de effecten in kaart gebracht, zodat op objectieve en navolgbare wijze vastgesteld kan worden wat de feitelijke toegevoegde waarde is van op voorhand kansrijk ogende milieuoptimalisaties. Op basis daarvan is vervolgens bepaald wat – blijkens het effectenonderzoek – als de meest milieuvriendelijke wijze van zandwinning beschouwd kan worden.

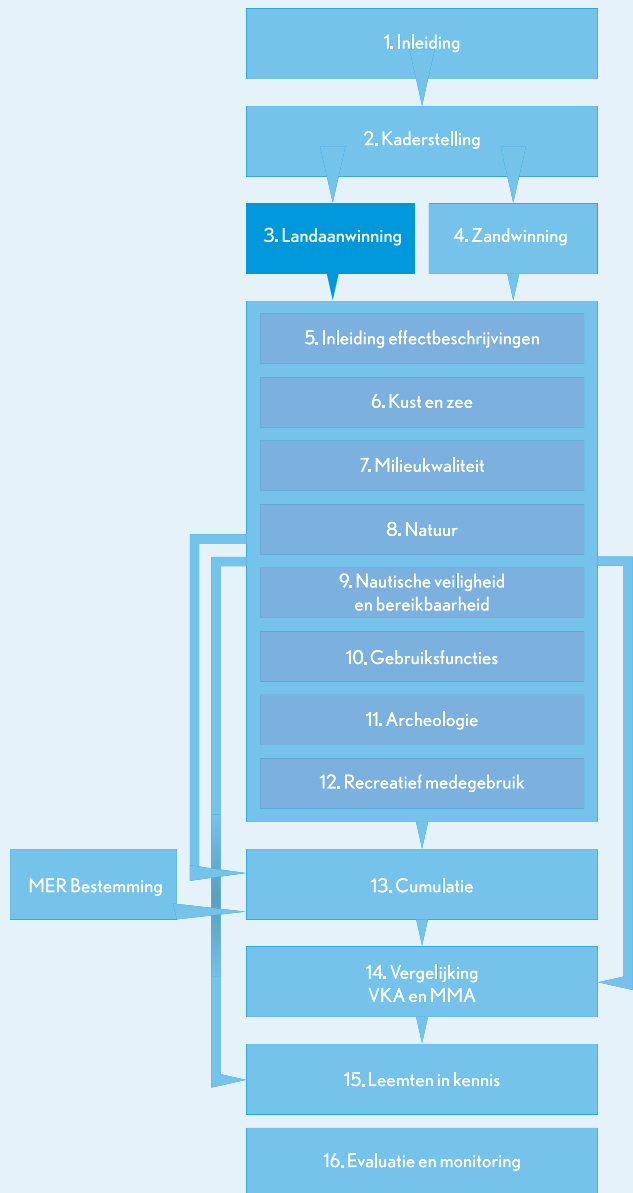
3. Landaanwinning

Nu de historie tot het besluit om Maasvlakte 2 inderdaad aan te leggen is uiteengezet en de randvoorwaarden zijn gesteld, in hoofdstuk 2, is hier aan de orde hoe die Maasvlakte 2 eruit gaat zien. Welke alternatieven zijn er nog te bedenken voor de globale vormgeving voor de deapsee haven die al eerder in kaart was gebracht? De speelruimte daarvoor is immers al strak ingekaderd.

Het eerder ontwikkelde Referentieontwerp dient als uitgangspunt. De uitdaging ligt in het optimaliseren van dat voorlopige ontwerp. Vanwege nadelige invloeden op stromingspatronen is het Referentieontwerp voor Maasvlakte 2 met een eigen directe zeewaartse toegang verlaten, stromingseffecten blijken dan te nadelig. Het andere Referentieontwerp, met een toegang via de huidige Maasvlakte is daarom verder ontwikkeld. De benodigde netto oppervlakte aan haventerreinen (1.000 hectare) kan worden gerealiseerd met 20% reductie in bruto oppervlakte ten opzichte van het eerdere Referentieontwerp. De geoptimaliseerde vormgeving, het Doorsteekalternatief genoemd vanwege het 'doorsteken' van de Yangtzehaven op de huidige Maasvlakte, vertaalt zich op vele manieren in verminderde milieueffecten.

Hoe de landaanwinning ontwikkeld kan worden wordt in dit hoofdstuk uiteengezet. Het gaat dan om vormgeving: het ontwerp van de zeewering, diepte van havenbekkens, terreinhoogte enzovoort, en om technische uitvoeringsvarianten: methoden en tempo (fasering) van aanleg van de buiten- en binnencontour en het binnengebied.

De resultaten van deze studies hebben geleid tot een Basisalternatief (BA) voor de landaanwinning, maar ook is een Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) ontwikkeld. In beide is het Doorsteekalternatief in hoge mate terug te vinden. Deze twee dienen als basis bij de behandeling van de effecten in de hoofdstukken 6 tot en met 12. In samenhang met de afwegingen van de effecten worden dan in hoofdstuk 14 de alternatieven vergeleken en vindt de samenstelling van het integrale Voorkeursalternatief (dus samen met de zandwinning) en het integrale MMA plaats.



3 LANDAANWINNING

3.1 Inleiding: werkwijze en systematiek landaanwinningsalternatieven

In het vorige hoofdstuk is uiteengezet wat het uitgangspunt is bij de landaanwinning: realisatie van het Doorsteekalternatief, waarbij de buitencontour (harde en zachte zeewering) meteen op zijn eindpositie wordt aangelegd, en het binnengebied gefaseerd wordt gerealiseerd. Hiervan uitgaande zijn de alternatieven voor de landaanwinning ontwikkeld.

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;
- De 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.

De bouwstenen in kwestie worden in de paragrafen 3.2 (ontwerp) en 3.3 (uitvoering) stuk voor stuk behandeld in aparte subparagrafen. Deze subparagrafen volgen steeds hetzelfde stramien, dat de systematiek weerspiegelt van hoe er per bouwsteen naar varianten is gezocht. Dit stramien bestaat uit drie stappen.

Stap 1: eisen en variatiemogelijkheden

De eisen waaraan ontwerp en uitvoering van de landaanwinning moeten voldoen liggen voor een deel al vast in de kaderstelling zoals deze in het vorige hoofdstuk is beschreven. Met name voor de bouwstenen van het ontwerp zijn deze eisen in een aantal gevallen nader gespecificeerd in een Programma van Eisen (PvE) voor de landaanwinning. Per bouwsteen wordt steeds kort toegelicht welke eisen van toepassing zijn, en wordt daarna ingegaan op de variatiemogelijkheden binnen deze eisen.

Stap 2: basisvarianten

De tweede stap, die toewerkt naar het Basisalternatief voor de landaanwinning, brengt per bouwsteen de mogelijke basisvarianten in kaart. Elk van deze basisvarianten is een specifieke oplossing waarvoor geldt: 'zo zou het kunnen'.

Per bouwsteen zijn de mogelijke basisvarianten samengebracht in een set of – met een beeld dat wat treffender karakteriseert waar het hier om gaat – een 'verzamelbox'. De inhoud van zo'n box vertegenwoordigt het totaal aan mogelijkheden. Om de effecten adequaat te kunnen bepalen, is voor elke box eerst nagegaan of er verschillen in milieueffecten zijn tussen de basisvarianten. Zo ja, dan is voor de box in kwestie de basisvariant die de grootste milieueffecten heeft als input voor de effectvoorspelling gebruikt: een bovengrensbepaling.

Stap 3: milieuvarianten

Stap 3 werkt toe naar de ontwikkeling van het MMA voor de landaanwinning. Het doel van deze stap is voor elke bouwsteen de variant aan te wijzen die vanuit milieuoogpunt te verkiezen valt. Daartoe is eerst nagegaan waarop milieuverbeteringen van het gedetailleerde ontwerp en de uitvoering zich vooral zouden kunnen en moeten richten. Deze 'focus' bij de ontwikkeling van het MMA-landaanwinning is bepaald via vier stappen, die hieronder worden toegelicht.

Focus 1: de milieuthema's Gebruiksfuncties, Archeologie en Recreatie liggen minder voor de hand als aangrijpingspunten voor milieuverbeteringen via een MMA voor het gedetailleerde ontwerp en de uitvoering van de landaanwinning.

Het MER Aanleg bevat zeven effectenhoofdstukken. In drie daarvan gaat het om thema's die zich niet als eerste aandienen om specifiek via variaties in het gedetailleerde ontwerp en de uitvoering van de landaanwinning naar optimalisaties te gaan zoeken:

- Voor gebruiksfuncties (hoofdstuk 10) geldt dat de visserij de enige sector is die niet helemaal valt te ontzien. In de aanlegfase hebben de zandwinningsactiviteiten mogelijk invloed op de visserij. Waar de fysieke aanwezigheid van de landaanwinning en de aanlegwerkzaamheden op en rond de landaanwinning de visserij kunnen beïnvloeden, zijn er geen mogelijkheden tot optimaliseringen;
- Archeologie (hoofdstuk 11) krijgt aandacht in de feitelijke uitvoering, via de voorwaarden die standaard op dit gebied van toepassing zijn. Er zijn geen mogelijkheden om tot een 'archeologievriendelijker alternatief' te komen via specifieke variaties in het ontwerp en de uitvoering van de landaanwinning;
- Recreatie (hoofdstuk 12) speelt in de aanlegfase van de landaanwinning een rol, omdat Maasvlakte 2 in die periode grotendeels nog niet toegankelijk is voor recreanten. In de aanwezigheidsfase is de landaanwinning geschikt voor dezelfde vormen van recreatief medegebruik als de bestaande Maasvlakte.

Focus 2: nautische aspecten zijn al in harde randvoorwaarden vervat

Dat nautiek een belangrijk thema is, blijkt onder meer uit de PKB PMR (2006): de veiligheid en bereikbaarheid voor het scheepvaartverkeer moet ten minste gelijk blijven, zowel in de aanleg- als de aanwezigheidsfase van de landaanwinning. Deze randvoorwaarden zijn voluit meegenomen in de stap van het PKB-Referentieontwerp naar het Doorsteekalternatief. Langs deze route werken de nautische randvoorwaarden ook reeds door in het Basisalternatief voor de landaanwinning. Daarmee is het niet zinvol speciaal in het MMA-landaanwinning verdere optimaliseringen ten aanzien van nautiek na te streven.

Focus 3: bij natuur leidt de kaderstelling reeds tot maximale mitigatie

In de meeste MER's is natuur een belangrijke invalshoek voor het MMA. In het MER Aanleg Maasvlakte 2 is natuur één van de belangrijkste thema's. De kaderstelling voor het project brengt echter met zich mee dat bij de landaanwinning (evenals bij de zandwinning) al het redelijkerwijs mogelijke in het werk wordt gesteld om effecten voor strikt beschermde natuurwaarden maximaal te mitigeren. De consequentie hiervan is dat er daarmee voor het MMA-landaanwinning nauwelijks speelruimte resteert voor 'groene' optimaliseringen die nog verder gaan dan hetgeen in het BA-landaanwinning reeds moet worden meegenomen. Overigens is ook op dit punt wederom relevant dat al bij de stap van het Referentieontwerp naar het Doorsteekalternatief de natuureffecten van de landaanwinning vergaand zijn gemitigeerd.

Focus 4: effecten ten aanzien van het grijze milieu zijn de belangrijkste invalshoek; varianten voor het gedetailleerde ontwerp die maximaal inzetten op 'besparing & hergebruik' vormen de sleutel naar het MMA-landaanwinning

Na de focusstappen 1, 2 en 3 blijft milieukwaliteit (energiegebruik, emissies) over als thema waarop het MMA-landaanwinning zich moet richten. Het onderzoek ten behoeve van het MER Aanleg Maasvlakte 2 heeft laten zien dat 'het verplaatsen van zand' van de winlocaties op de Noordzee naar de landaanwinning verreweg het grootste aandeel heeft in het totaal aan milieueffecten: hoe meer zand er gewonnen, getransporteerd, gelost en verwerkt wordt, hoe groter het energiegebruik en de emissies van het in te zetten materieel. In principe zijn emissies te beperken met maatregelen aan het materieel ('end of pipe'). Punt is echter dat al het in te zetten materieel reeds moet voldoen aan voorschriften en het niet binnen de competentie van de Initiatiefnemer ligt om aanvullende strengere beperkingen op te leggen.

Perspectiefrijker en effectiever is een brongerichte benadering door het MMA-landaanwinning vooral te richten op opties waarbij minder zand versleept hoeft te worden. Een logische invalshoek is dan ook in het MMA maximaal in te zetten op 'besparing & hergebruik'. Daarbij is bekeken of de boxen met de ontwerptechnische varianten (stap 2) reeds een qua 'besparing & hergebruik' optimale variant bevatten, en zo niet, dan is deze alsnog toegevoegd. Dit wil zeggen dat er actief gezocht is naar alle redelijkerwijs mogelijke 'besparing & hergebruik', zodat het gedetailleerde ontwerp van de landaanwinning er optimaal aan bijdraagt dat de milieubelasting van het totale project (dus inclusief de zandwinning) zo sterk mogelijk gereduceerd wordt.

Van varianten naar BA-landaanwinning en MMA-landaanwinning

In het Basisalternatief voor de landaanwinning zijn de boxen met basisvarianten voor elke aparte bouwsteen tot een geheel gecombineerd. Het Meest Milieuvriendelijke Alternatief voor de landaanwinning combineert de in stap 3 bepaalde milieuvarianten. In paragraaf 3.4 worden het BA- en het MMA-landaanwinning in twee overzichtstabellen weergegeven. Paragraaf 3.4 laat ook zien wat de totale maximale besparing is die via het MMA-landaanwinning bereikt kan worden ten opzichte van het BA-landaanwinning. Als afsluiting van hoofdstuk 3 en als opmaat naar hoofdstuk 4 wordt uiteengezet hoe de landaanwinning doorwerkt in het volume zand dat via zandwinning op de Noordzee beschikbaar zal moeten komen.

3.2 Ontwerp landaanwinning

3.2.1 Ontwerp harde zeewering

Eisen en variatiemogelijkheden

De harde zeewering en de zachte zeewering vormen samen een buitencontour die de ligging van Maasvlakte 2 waarborgt. Het ontwerp van de harde zeewering moet aan verschillende eisen voldoen. Zo moet de harde zeewering vanuit het oogpunt van beveiliging tegen een overstroming vanuit zee zodanig gedimensioneerd zijn dat de kans op falen (door het bezwijken van de zeewering en/of overslag) extreem klein is. Dit heeft consequenties voor de hoogte en de sterkte van de harde zeewering. Voor het laatste – de sterkte – is van belang dat de zeewering golfaanvallen in voldoende mate kan weerstaan. Dit vereist dat de zeewering een harde bekleding (een zware toplaag) heeft.

Binnen de hierboven genoemde eisen zijn er voor het ontwerp van de harde zeewering variatiemogelijkheden in:

- Opbouw. De harde bekleding is met verschillende materialen uit te voeren. Het toe te passen type bekleding heeft daarbij consequenties voor de steilheid van het te realiseren talud;
- Ligging. De ligging van de harde zeewering ligt deels vast. De situering van de aansluiting met de bestaande harde zeewering kan echter iets meer noordelijk of iets meer zuidelijk gerealiseerd worden.

Basisvarianten opbouw

In alle gevallen bestaat de kern van de harde zeewering uit breuksteen, zand en grind. Deze materialen worden van fijn naar grof vanuit de kern opgebouwd. De toplaag van de harde zeewering kan bestaan uit breuksteen, betonblokken of zogenoemde Interlocking Toplaag Elementen (ITE).

Zowel voor de kern van de harde zeewering als voor de toplaag kan gebruik gemaakt worden van materiaal dat beschikbaar komt bij de ontmanteling van de bestaande harde zeewering. Een beperking daarbij is wel dat het grootste deel van de nieuwe harde zeewering gereed moet zijn voordat de afbraak van de huidige zeewering kan beginnen. Materialen die vrijkomen uit de huidige zeewering zijn met name betonblokken en breuksteen.

Breuksteen toplaag

De eerste basisvariant voor de opbouw is een harde zeewering met een kern van zand en een bekleding van breuksteen. De bekleding is van binnen naar buiten opgebouwd uit steeds grotere breuksteen (figuur 3.1). Bij deze basisvariant is het in principe mogelijk materiaal te hergebruiken dat vrijkomt bij het ontmantelen van de huidige zeewering.

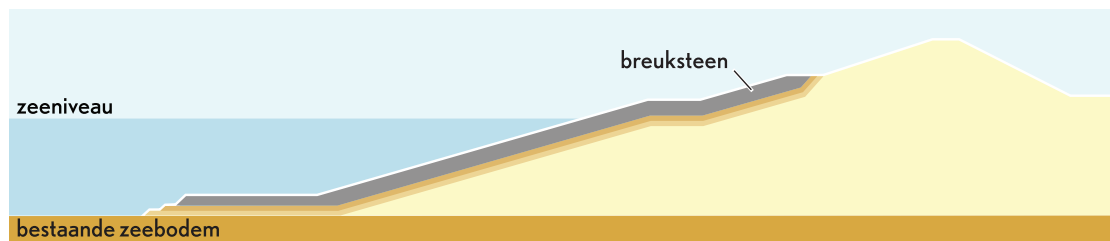
Betonblokken toplaag

Het is ook mogelijk de toplaag met betonblokken te bekleden. In dat geval kan het talud steiler worden (figuur 3.2). Eventueel zijn blokken te gebruiken die vrijkomen bij de ontmanteling van de huidige zeewering.

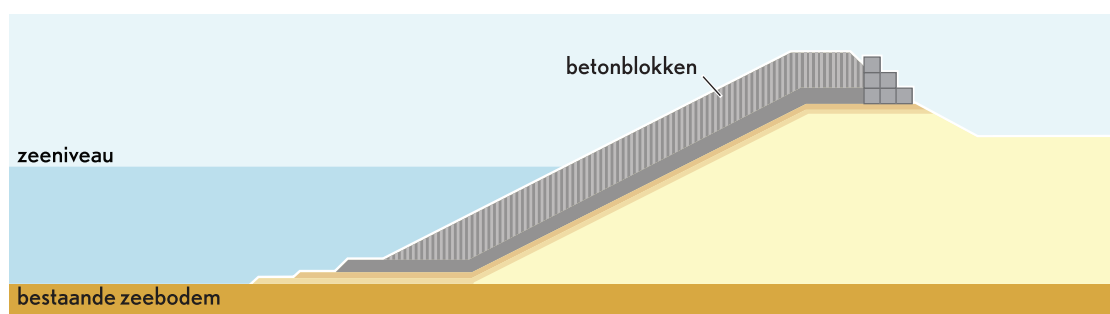
ITE toplaag

Door de toepassing van Interlocking Toplaag Elementen kan een nog steiler buitentalud gerealiseerd worden (figuur 3.3). Hergebruik van materiaal uit de huidige zeewering is alleen mogelijk als kernmateriaal onder de ITE-toplaag.

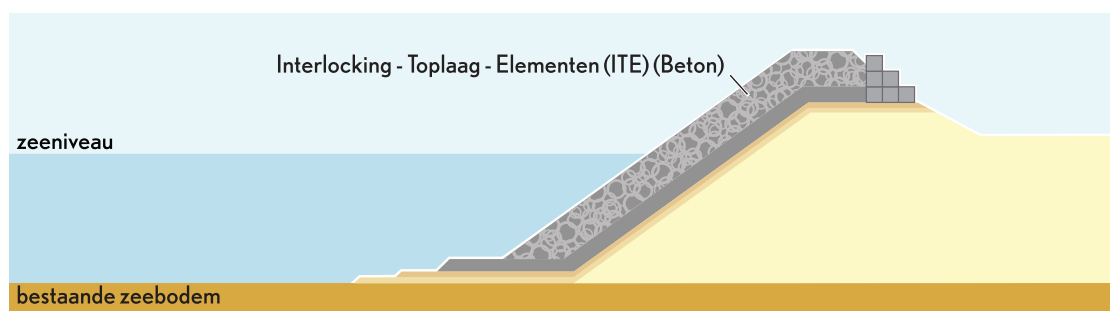
Figuur 3.1: Schetsontwerp harde zeewering met breuksteen toplaag



Figuur 3.2: Schetsontwerp harde zeewering met betonblokken toplaag



Figuur 3.3: Schetsontwerp harde zeewering met ITE toplaag

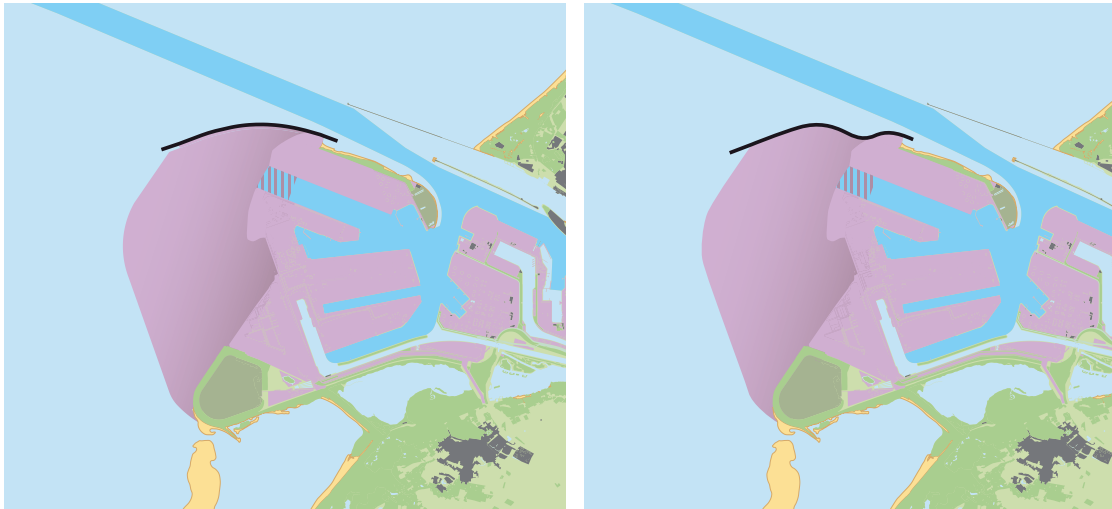


Een verschil tussen de drie basisvarianten voor de opbouw is het totale ruimtebeslag van de harde zeewering. Dit ruimtebeslag is met een breuksteen toplaag het grootst en met een ITE-toplaag het kleinst. Het verschil is circa 10 hectare. Wat de milieueffecten betreft, zijn de verschillen tussen de basisvarianten zodanig klein dat ze niet onderscheidend zijn. In de effectvoorspelling is de basisvariant met breuksteen toplaag als representatief bovengrensvoorbeeld gebruikt. De milieueffecten van de twee andere varianten zijn daaraan vrijwel gelijk en in elk geval nooit groter.

Basisvarianten ligging

Bij de exacte invulling van de ligging van de harde zeewering zijn de noordelijke variant en de 'Meeuw-variant' mogelijk (figuur 3.4). De 'Meeuw-variant' is zo genoemd, omdat de belijning ter plaatse van het aansluitpunt van de harde zeewering op de bestaande zeewering van de huidige Maasvlakte doet denken aan een vliegende meeuw. De Meeuw-variant sluit zuidelijker aan op de bestaande zeewering. Als gevolg hiervan is de harde zeewering korter en kan ook een deel van de bestaande zeewering in gebruik blijven. Ten opzichte van de noordelijke variant heeft de Meeuw-variant geen nadelen voor het stroombeeld in de vaargeul (zie hoofdstuk 9).

Figuur 3.4: Noordelijke variant (links) en Meeuw-variant (rechts)



De noordelijke variant en de Meeuw-variant hebben vergelijkbare effecten voor de omgeving waarin ze liggen. Vanwege de beperktere lengte van de harde zeewering is er voor de Meeuw-variant minder bouw materiaal nodig. De effectvoorspelling baseert zich op een noordelijke ligging als representatieve bovengrens.

Milieuvariant

De milieuvariant voor het ontwerp van de harde zeewering bestaat uit de Meeuw-variant gecombineerd met een harde zeewering waarin maximaal materiaal wordt hergebruikt dat vrijkomt bij de afbraak van de huidige zeewering:

- De Meeuw-variant bespaart 20 tot 25% op de lengte van de harde zeewering. Hierdoor worden onder andere steen, grind en zand bespaard;
- Een opbouw met betonblokken of breuksteen leent zich goed voor het hergebruik van materiaal uit de bestaande zeewering. Beide constructiematerialen (betonblokken en breuksteen) komen immers in forse hoeveelheden vrij bij het realiseren van de doorsteek.

3.2.2 Ontwerp zachte zeewering

Eisen en variatiemogelijkheden

Als onderdeel van de buitencontour heeft de zachte zeewering, net als de harde zeewering, als functie de ligging van Maasvlakte 2 te waarborgen. Het ontwerp van de zachte zeewering moet ook hetzelfde niveau van veiligheid tegen overstromingen bieden. Uit de PKB vloeit verder voort dat een deel van de zachte zeewering de kenmerken moet hebben van een zandige kust en ruimte moet bieden voor strandrecreatie.

Drie stadia in de levensloop van de zachte zeewering

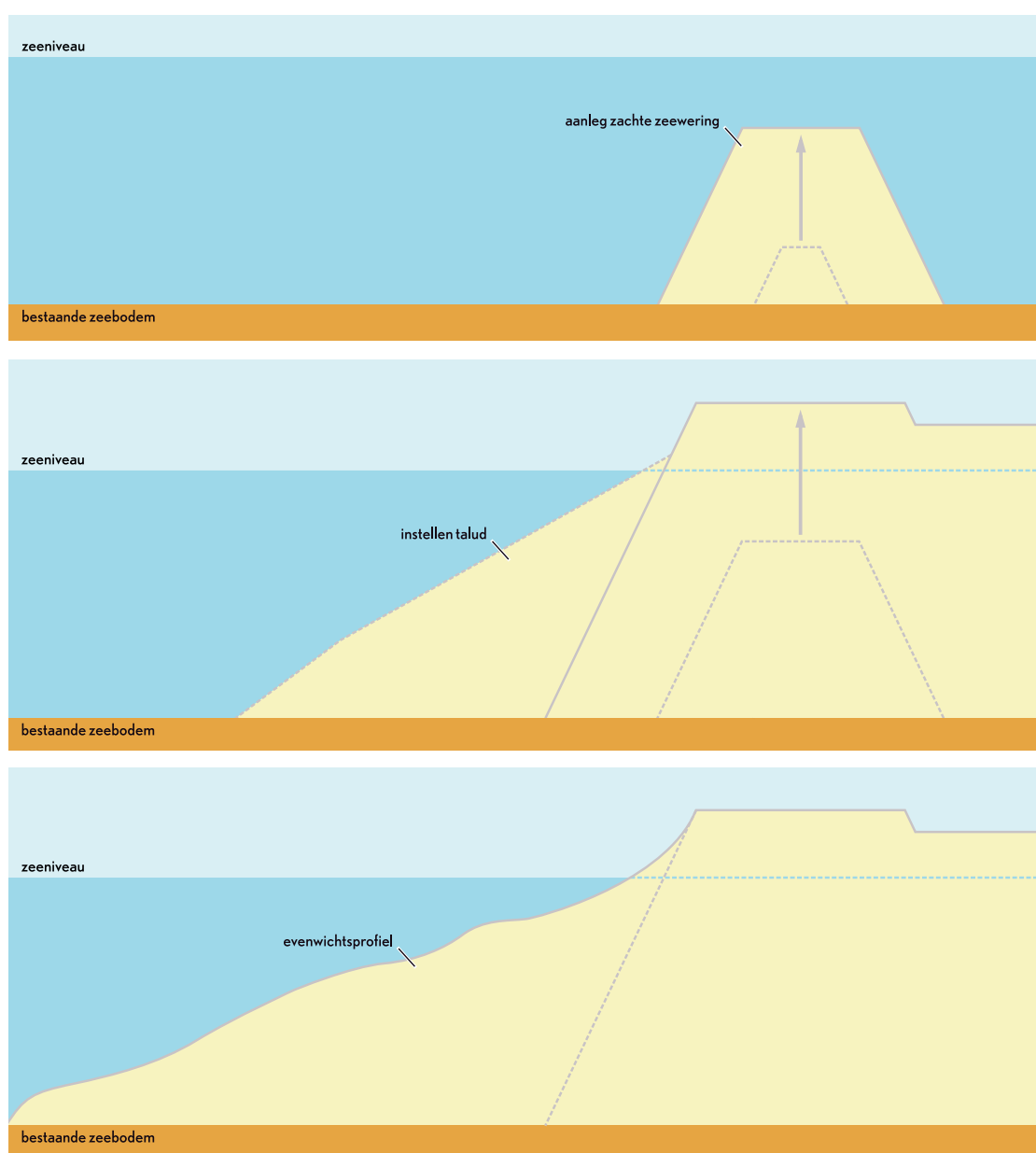
De levensloop van de zachte zeewering laat zich uiteenleggen in drie stadia: de aanleg, de instelperiode en de evenwichts-situatie.

- De zachte zeewering wordt aangelegd door op de Noordzee gewonnen zand te storten op de huidige zeebodem. Dit kan zand zijn dat vrij gestort wordt (klappen) of een zandwatermengsel dat boven of water wordt aangebracht. Direct na het aanbrengen is het talud waar het zand onder staat 1:10 tot 1:20. Onder invloed van golven en stroming wordt dit talud tot een waterdiepte van circa NAP-10 meter snel flauwer. Er ontstaat vanaf de huidige zeebodem tot circa NAP-10 meter een talud van circa 1:20. Daarboven is de helling 1:50 tot 1:100. Boven water stort de aannemer een zandwatermengsel waarvan het water wegstroomt en het zand blijft liggen. Bulldozers profileren dit zand naar de gewenste vorm van de zachte zeewering;
- Een combinatie van oriëntatie van de zachte zeewering, golf- en stromingscondities, en de toegepaste korreldiameter gaan bepalen wat de uiteindelijke hellingen van de zachte zeewering worden. De tijd waarin de zachte zeewering haar min of meer definitieve (dynamische) ligging vindt, noemen we de instelperiode. Afhankelijk van de omgeving (o.a. aantal stormen en stroming) bedraagt deze instelperiode 2 tot 5 jaar. Om gedurende deze periode de veiligheid van de zeewering te waarborgen zijn extra suppleties met Noordzeezand voorzien teneinde sterk eroderende plaatsen te versterken;
- Na de instelperiode ontstaat een dynamische evenwichtssituatie. Omdat Maasvlakte 2 net als de huidige Maasvlakte een uitstulping van de Nederlandse kustlijn is, moet er blijvend gesuppleerd worden. Als dit niet zou gebeuren, verplaatst het zand zich naar elders op de kustlijn en zou de veiligheid van de Maasvlakte in het geding komen.

Figuur 3.5 geeft schetsmatig de verschillende elementen van de zachte zeewering weer. Mogelijkheden voor variatie zijn te vinden in het ontwerp van het gedeelte vanaf de duinvoet tot aan het punt waar het talud van de zachte zeewering de bestaande zeebodem snijdt (de 'zeewaartse objectbegrenzing'). Relevant voor dit gedeelte zijn:

- De korreldiameter van het aan te brengen zand. Deze korreldiameter is bepalend voor de steilheid van het te realiseren talud en werkt daarmee ook door in het totale benodigde zandvolume;
- Het al dan niet 'afsnuiten' van de zachte zeewering. Het is mogelijk de zachte zeewering meteen het profiel te geven van de eindsituatie zoals die uit modelberekeningen valt af te leiden (maar die uiteindelijk door de natuur bepaald wordt). Het is ook mogelijk in eerste instantie te volstaan met het aanbrengen van het profiel tot een diepte van rond de NAP-10 meter en onder dat niveau de zachte zeewering 'af te snuiten'. 'Afsnuiten' houdt in dat er een steiler profiel wordt aangebracht dan volgens de dynamische evenwichtssituatie. Het betreffende zand moet dan later hoogstwaarschijnlijk op een aantal plaatsen alsnog aangebracht worden (zandsuppleties), maar het moment waarop dit zand gewonnen wordt, wordt uitgesteld. Dit afsnuiten leidt in eerste instantie tot een besparing in de orde van grootte van circa 10 miljoen m³. Een bijkomend voordeel is dat de feitelijke morfologische ontwikkelingen ter hoogte van de lijn waarop wordt afgesloten gevolgd kunnen worden; op basis daarvan is vervolgens precies te bepalen hoeveel extra zand later aangebracht moet worden. Er kan dan, met andere woorden, 'op maat' gesuppleerd worden, inspeliend op de natuurlijke ontwikkeling ter plaatse.

Figuur 3.5: Elementen (zones) zachte zeewering



Basisvariant

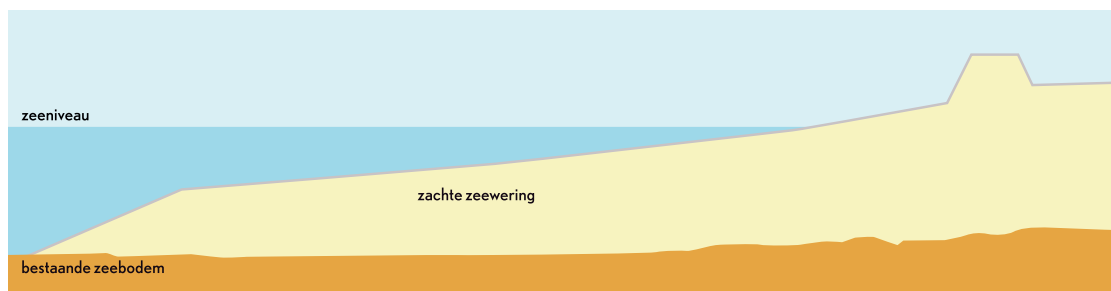
Toepassen van beschikbaar zand, afsnuiten vanaf NAP-10 meter

Het zand zoals dat beschikbaar is in het zoekgebied voor de zandwinning heeft gemiddeld een korreldiameter van 285 micrometer. Dit 'gemiddelde zand' kan snel en efficiënt gewonnen worden. In het zoekgebied is evenwel ook – in voldoende mate – zand met een grotere korreldiameter te winnen. Op basis van een berekening van het benodigde zandvolume en gegevens over de winbare voorkomens, kan ervan uitgegaan worden dat een korreldiameter van 350 micrometer een realistische bovengrens is voor het zand dat in de zachte zeewering toegepast kan worden.

Voor de korreldiameter gaat de basisvariant (a-selectief) uit van een bandbreedte tussen toepassing van het gemiddelde zand (285 micrometer) en toepassing van grover zand (350 micrometer). In lijn met de invalshoek van het Basisalternatief worden er binnen deze bandbreedte geen verdere beperkingen aangebracht voor de marktpartijen. Voor de effectvoorspelling is van belang dat de grootste milieubelasting ontstaat bij het toepassen van zand met een gemiddelde korreldiameter van 285 micrometer. De effectvoorspelling voor de basisvariant is daarom op deze korreldiameter gebaseerd (bovengrensbepaling).

De basisvariant gaat er voorts vanuit dat het onderwatertalud inderdaad op een diepte van circa NAP-10 meter wordt afgesloten (figuur 3.6). Hiermee wordt, als gezegd, de hoeveelheid te winnen zand tijdens de aanleg gereduceerd met circa 10 miljoen m³ ten opzichte van de aanleg van een profiel dat met een talud van 1:100 tot 1:150 doorloopt tot aan de bestaande bodem. Het biedt geen voordelen om van afsnuiten af te zien. Daarmee is het ook niet realistisch dit als mogelijke basisvariant mee te nemen.

Figuur 3.6: Dwarsprofiel basisvariant zachte zeewering



Milieuvariant

Korreldiameter 350 micrometer, eveneens afsnuiten vanaf NAP-10 meter

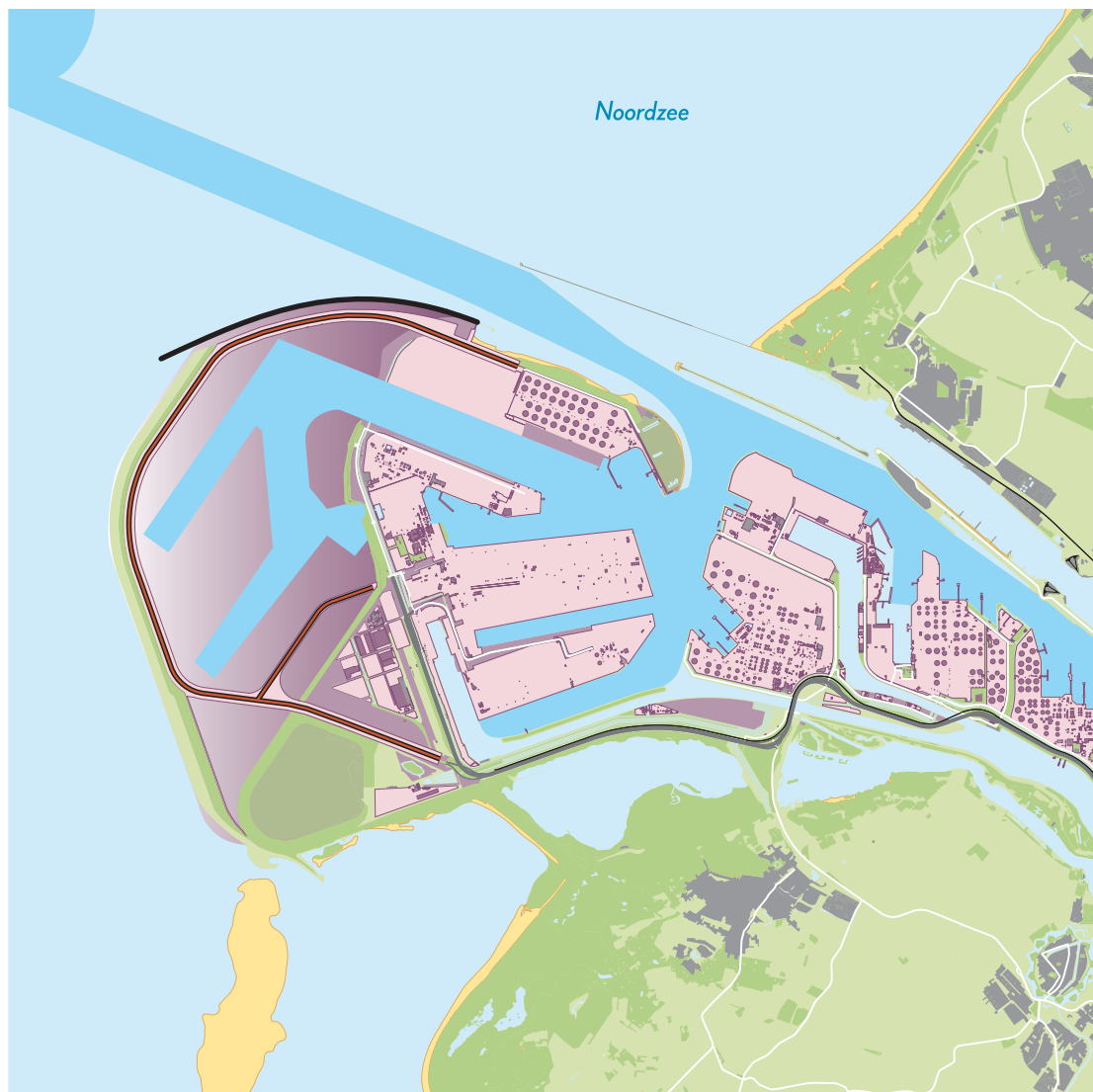
Een grotere korreldiameter verkleint het totale benodigde zandvolume voor de aanleg van de zachte zeewering, hetgeen strookt met de invalshoek voor het MMA. Uitgangspunt voor de milieuvariant is dan ook dat zoveel mogelijk zand met een korreldiameter van 350 micrometer wordt toegepast. Net als de basisvariant voorziet de milieuvariant in afsnuiten vanaf NAP-10 meter.

3.2.3 Diepte havenbassin en zwaaikommen

Eisen en variatiemogelijkheden

Het binnengebied van Maasvlakte 2 bestaat uit een zandlichaam dat het havenbassin omsluit. De inrichting (lay-out) van het terrein is weergegeven in figuur 3.7. Het havenbassin van Maasvlakte 2 is een geheel van vaargeulen en havenbekkens. Een gedeelte van de Yangtzehaven binnen de bestaande Maasvlakte moet in diepte en breedte aangepast worden om als toegang voor Maasvlakte 2 te kunnen gaan fungeren. Ook dit gedeelte is een onderdeel van het havenbassin.

Figuur 3.7: Lay-out binnencontour



Uit de functie van Maasvlakte 2 als haven- en industrieterrein voor deepsea gebonden bedrijvigheid volgt voor het gehele havenbassin een minimale diepte van NAP-20,0 meter. Het realiseren van havens met een grotere diepte levert een groter volume zand op uit interne winning (het zand dat vrijkomt bij het op diepte brengen van het havenbassin). Bij de variatiemogelijkheden in de diepte van het havenbassin moet een onderscheid gemaakt worden tussen de havenbekkens en de zwaaikommen.

Om de havenbekkens nautisch goed bevaarbaar te houden is er een grens gesteld aan de maximale diepte: NAP-22,0 meter. Tijdens het afmeren is het een voordeel voor diepstekende schepen als er weinig water onder het schip is: een geringe 'under keel clearance' (de ruimte tussen de kiel en de bodem) verbetert de manoeuvreer-eigenschappen bij een lage snelheid. De ontwerpdiepte is zodanig dat toekomstige generaties containerschepen met maximale diepgang ook tijdens laagwater kunnen varen. Tot een diepte van NAP-22,0 meter is tevens de stabiliteit van de kademuur verzekerd. In de havenbekkens kan een verdere verdieping leiden tot ernstige complicaties op nautisch gebied (manoeuvreerbaarheid zonder hulp van sleepboten) en constructietechnisch gebied (onvoldoende stabiliteit en draagkracht van de bodem en daarmee ook onvoldoende stabiliteit van de benodigde (diepe) damwandconstructies).

In de zwaaikommen zijn nautische belemmeringen niet aan de orde. Een verdere verdieping – dus beneden NAP-22,0 meter – is in de zwaaikommen dus mogelijk, zij het binnen randvoorwaarden voor stabiliteit. Bij het definitieve ontwerp moet worden aangetoond dat de stabiliteit van de constructies zoals de kades en de harde zeewering gewaarborgd blijft bij de gekozen diepte en helling van de interne winning.

Basisvariant

De basisvariant voor de diepte van het havenbassin gaat uit van een bandbreedte waarbinnen aan de marktpartijen een zekere vrijheid wordt gelaten. Het gehele havenbassin dient minimaal NAP-20,0 meter diep te zijn. Marktpartijen kunnen opteren voor een verdere verdieping, waarbij voor de havenbekkens NAP-22,0 meter het maximum is. Deze partijen dienen dan aan te tonen dat op constructietechnisch gebied de stabiliteit gewaarborgd blijft. De effectvoorspelling van de basisvariant is bij wijze van bovengrensbepaling gebaseerd op een verdieping van het gehele havenbassin (inclusief zwaaikommen) tot NAP-20,0 meter. In dat geval is de opbrengst van de interne winning – en de besparing op milieubelasting door winning elders – het geringst.

Milieuvariant

De invalshoek om bij het MMA-landaanwinning maximaal in te zetten op 'besparing & hergebruik' leidt tot de volgende milieuvariant voor de diepteligging:

- Voor de havenbekkens wordt ingezet op een verdieping tot NAP-22,0 meter;
- De zwaaikommen worden maximaal verdiept.

Op deze manier wordt de opbrengst van de interne winning gemaximaliseerd, en wordt dus ook maximaal bespaard op winning elders, zonder dat daarbij nautische en constructietechnische complicaties ontstaan.

3.2.4 Terreinhoogte

Eisen en variatiemogelijkheden

De harde en zachte zeewering worden zo hoog en robuust dat het vrijwel uitgesloten is dat de zeewering bij een extreme stormvloed bezwijkt, of dat er ongewenst veel water overheen slaat. Het is echter toch mogelijk dat het binnengebied van Maasvlakte 2 dan overstroomt, niet via de zeewering maar via de havens. De hoogte van de terreinen van het binnengebied bepaalt hoe groot dit overstromingsrisico is.

De terreinen van de Maasvlakte 2 liggen buitendijks. Als de waterkering rond een binnendijks gelegen polder het begeeft, dan loopt deze polder vol: een overstroming. Maasvlakte 2 is geen polder, en het maximale effect van een extreme stormvloed is dat de terreinen dan via de havenmond en de zeevaarttoegang tijdelijk onder water staan. Het is van het grootste belang dat daarbij het water nooit zo hoog komt te staan dat dit levensbedreigend is, dat er kans is op verspreiding van gevaarlijke stoffen, of dat er andere milieuschade optreedt.

Basisvariant

De basisvariant gaat uit van een bandbreedte voor de terreinhoogte tussen maximaal NAP+6,0 meter en minimaal NAP+5,0 meter. De effectvoorspelling is bij wijze van bovengrensbepaling gebaseerd op de maximale terreinhoogte van NAP+6,0 meter. De benodigde hoeveelheid zand is dan het grootst.

Milieuvariant

De milieuvariant voorziet (na de 'zetting' van het aangebrachte zand) in een basis-terreinhoogte van NAP+5,0 meter voor het deel van het binnengebied van Maasvlakte 2 waar container- en distributierreinen zijn gepland. Hierbij kan er bij extreme stormvloed maximaal 50 centimeter water op het terrein komen te staan met een overschrijdingskans van 1/10.000 per jaar. Voor chemieterreinen zal de aanvullende terreinhoogte bovenop het basispeil nader worden bepaald op basis van een risicoanalyse op het vlak van verspreiding gevaarlijke stoffen en milieuschade. De weg die onderdeel uitmaakt van de infrabundel is bij dergelijke situaties hoogwatervrij, omdat voor de gehele infrabundel een hoogte van NAP+5,5 meter wordt aangehouden. Tot 2050 is de zogenoemde overschrijdingskans van onderstromen (met maximaal 50 centimeter) beperkt tot 1/10.000 per jaar. Voor de periode van 50 jaar na 2050 zullen indien noodzakelijk aanvullende maatregelen worden getroffen om de overschrijdingskans van het onderlopen van 1/10.000 jaar te handhaven en het milieurisico door chemiebedrijven te beperken.

Al met al is het verantwoord bij de veiligheid tegen overstroming uit te gaan van de specifieke kenmerken en functie van Maasvlakte 2 en de terreinhoogte hierop af te stemmen. Door een basis-terreinhoogte aan te houden van NAP+5,0 meter, wordt circa 12 miljoen m³ zand bespaard ten opzichte van de bovengrens van de basisvariant met het complete binnengebied op een hoogte van NAP+6,0 meter.

3.2.5 Gebruik secundaire bouw- en grondstoffen

Eisen en variatiemogelijkheden

Bij de aanleg van de harde en zachte zeewering en van de terreinen kunnen secundaire bouw- en grondstoffen worden ingezet. Dit kan een besparing in het zandwinvolume opleveren. Bijkomend voordeel is dat door vanuit de aanleg van Maasvlakte 2 een vraag naar secundaire bouw- en grondstoffen te creëren, hergebruik van materialen en grondstoffen wordt gestimuleerd. Hierdoor behoeven er minder primaire grondstoffen gewonnen te worden. Met andere woorden, met het inzetten van secundaire bouw- en grondstoffen kan er 'werk met werk' gemaakt worden.

Hierbij passen wel de volgende kanttekeningen:

- Het gaat qua hoeveelheid om enkele procenten van het totaal aan benodigd zand en materialen.
- Het toepassen van gereinigde grond (een van de secundaire bouw- en grondstoffen die in principe toepasbaar zijn) als ophoogmateriaal voor terreinen is beleidsmatig gezien geen hoogwaardige toepassing. Daarmee is het de vraag of dergelijk materiaal in de aanleg van Maasvlakte 2 toegepast mag worden;
- Funderingsmaterialen (zoals puingranulaten) kunnen alleen in de bovenste circa halve meter van de terreinophogingen toegepast worden; dit in verband met civiel-technische aspecten zoals zettingseisen;
- Het is niet realistisch – vanwege kosten en de milieubelasting van het transport – om secundaire bouw- en grondstoffen uit heel Nederland en het buitenland te halen. Derhalve is in dit MER alleen gekeken naar de beschikbaarheid van secundaire bouw- en grondstoffen in de regio Rijnmond;
- De secundaire bouw- en grondstoffen kennen reeds een markt: de producenten van deze materialen hebben in de huidige situatie al een bekende afzetmarkt. De vraag is of ze naast de vraag uit de bestaande markt aan de vraag van Maasvlakte 2 zouden kunnen voldoen.

In overleg en samenwerking met DCMR Milieudienst Rijnmond is een inventarisatie gemaakt van de beschikbaarheid van secundaire bouw- en grondstoffen in de regio Rijnmond. De volgende typen zijn in de volgende hoeveelheden beschikbaar:

- Gereinigde grond: totaal circa 900.000 ton/jaar;
- Funderingsmateriaal: totaal circa 1.800.000 ton/jaar;
- Zand uit baggerspecie Slufter: totaal circa 200.000 ton/jaar;
- Grond uit projecten Havenbedrijf Rotterdam N.V.: totaal circa 5.000.000 ton/jaar.

Basisvariant

In de basisvariant wordt toelaatbaar gebruik van secundaire bouw- en grondstoffen open gelaten. Het is niet nodig op voorhand een maximum aan te geven. Als minimum wordt ervan uitgegaan dat in het geheel geen secundaire bouw- en grondstoffen van elders worden toegepast.

Milieuvariant

De invalshoek van het MMA maakt het logisch het gebruik van secundaire bouw- en grondstoffen als milieuvariant aan te merken. Gezien de kanttekeningen die hierboven zijn genoemd, is het lastig een reële schatting van de beschikbare toepasbare hoeveelheid te maken. Als aanname hiervoor is gehanteerd dat in totaal het equivalent van 2 miljoen m³ zand beschikbaar kan komen.

3.3 Uitvoering Landaanwinning

3.3.1 Bouwvolgorde buitencontour

Eisen en variatiemogelijkheden

Een algemeen vereiste is dat de aanlegwerkzaamheden voor de harde en zachte zeewering zodanig worden uitgevoerd dat de vlotheid en veiligheid van het scheepvaartverkeer en de bereikbaarheid van het Rotterdamse havengebied tijdens de aanlegfase ten minste vergelijkbaar zijn met de huidige situatie. Dit betekent dat de stromingscondities niet alleen in de eindsituatie maar ook gedurende de realisatie acceptabel moeten zijn. Tevens moet verkeershinder voor de scheepvaart door bouwwerkzaamheden voorkomen worden.

Relevant is verder dat Maasvlakte 2 uiterlijk in 2013 gebruiksgereed moet zijn. Om binnen de gestelde uitvoeringsduur tijdig de eerste terreinen te kunnen opleveren, is het van belang de buitencontour relatief snel te sluiten. (De marktpartijen wordt wel de mogelijkheid geboden om na sluiting van de buitencontour nog verder werkzaamheden aan de zeewering uit te voeren).

In deze milieueffectrapportage zijn verschillende mogelijkheden voor de bouwvolgorden verkend. Daaruit is gebleken dat uitvoeringsvolgorden waarbij eerst de harde zeewering wordt aangelegd en daarna de zachte zeewering hoogstwaarschijnlijk niet haalbaar zijn: bij een dergelijke volgorde lijkt het niet mogelijk aan de eisen voor stromingscondities te voldoen.

Bouwvolgorden die wel in aanmerking komen, zijn:

- In dezelfde periode uitbouwen van harde en zachte zeewering, waarbij de harde zeewering verticaal wordt opgebouwd;
- Eerst de zachte zeewering aanleggen en daarna de harde zeewering;
- Eerst op zee een eiland aanleggen (een 'bolwerk') en uitbouwen richting het land.

Gegeven de noodzaak de buitencontour snel te sluiten, ligt de eerste optie – gelijktijdig uitbouwen – het meest voor de hand. Er zijn echter geen redenen om de tweede of derde optie op voorhand uit te sluiten, zij het dat bij de tweede en derde optie het verkrijgen van een acceptabel stroombeeld een belangrijk aandachtspunt is.

De bouwfasering bepaalt in grote mate hoeveel materieel er op welke momenten en op welke plaatsen wordt ingezet. De hinder/verstoring die dit materieel veroorzaakt, is het gevolg van de uitvoeringsvolgorde. In de effectbepaling is gekozen voor een bovengrensbepaling om de effecten op het milieu in kaart te brengen. De uitvoering is in een aantal logische fasen ingedeeld en per fase is nagegaan wat (realistisch) de bovengrens van het aantal te verwachten schepen en werktuigen zal zijn. Ook is nagegaan op welke plaatsen dit materieel zich dan zou bevinden en voor welk deel van de tijd dit materieel actief zou zijn. Voor die maatgevende momenten ('peilmomenten') zijn de effecten beschreven.

Basisvarianten

De basisvarianten zijn de drie opties die hierboven zijn aangegeven, dus:

- Gelijktijdig uitbouwen van harde en zachte zeewering, waarbij de harde zeewering verticaal wordt opgebouwd;
- Eerst de zachte zeewering aanleggen en daarna de harde zeewering;
- Eerst op zee een eiland aanleggen (een 'bolwerk') en uitbouwen richting het land.

Qua milieubelasting zijn deze varianten niet onderscheidend. De effectvoorspelling van de basisvarianten is gebaseerd op het gelijktijdig uitbouwen van harde en zachte zeewering, vanwege de praktische reden dat deze variant het meest voor de hand ligt.

Op hoofdlijnen liggen het ontwerp en de uitvoeringsperiode vast. Daarmee is de hoeveelheid materiaal en de uitvoeringsperiode tot het gebruiksgereed zijn van de eerste containerterminal van maximaal 5 jaar bepaald. De zeewering zal ten minste deels moeten zijn aangelegd voordat gestart kan worden met de terreinen. De inrichting van de terreinen is weer volgend op de aanleg van de terreinen. Deze kaders bepalen op hoofdlijnen welk materieel wanneer ingezet wordt en daarmee welke effecten worden veroorzaakt op de milieukwaliteit.

Voor het milieuthema Kust en Zee en voor de doorwerking van de betreffende aspecten op het Thema Natuur is van belang dat de contour van de Maasvlakte binnen ongeveer 2 jaar haar definitieve vorm krijgt. Vanaf dat moment is de aanwezigheid van de landaanwinning een feit. Beperkte aanpassingen in de bouwvolgorde van de buitencontour zijn niet van invloed op de te verwachten effecten voor Kust en Zee en voor Natuur.

De effecten van de drie bouwvolgorden op het stromingspatroon voor de havenmond verschillen onderling. Een harde eis die wordt gesteld aan de bouwvolgorde is echter dat het stromingspatroon niet slechter mag zijn dan in de huidige situatie. De nautische veiligheid wordt door handhaving van de gestelde eis aan het stromingsbeeld gewaarborgd.

Milieuvariant

Vanuit het perspectief van 'hergebruik & besparing' is er geen variant aan te wijzen die eenduidig voordeliger is dan andere varianten. Ook in andere opzichten zijn er geen redenen om voor de bouwvolgorde een specifieke variant als 'milieuvariant' te bestempelen.

3.3.2 Methode van aanleg buitencontour

Eisen en variatiemogelijkheden

Er zijn geen specifieke eisen voor de aanlegmethode van de buitencontour. Wel is aan te geven welke realistische variatiemogelijkheden er op dit punt voorhanden zijn.

Er is variatie mogelijk in de methode van het aanbrengen van het zand voor de buitencontour. Het type materieel dat ingezet wordt voor de aanleg van de buitencontour is mede bepalend voor de methode van aanleg van de zandlichamen op Maasvlakte 2.

Naast de methode van het aanbrengen van zand is vanuit milieuoogpunt in principe eveneens relevant welke emissies op het gebied van geluid en lucht het in te zetten materieel veroorzaakt. Dit materieel moet echter reeds aan standaardvoorschriften voldoen. Het is niet haalbaar – en dit valt ook buiten de competentie van de initiatiefnemer – om specifiek in het kader van de aanleg van Maasvlakte 2 aanvullende emissie-eisen te formuleren voor gangbaar en aan de voorschriften voldoende materieel. Op dit punt kunnen derhalve geen variatiemogelijkheden beschouwd worden.

Basisvarianten

In de basisvariant wordt uitgegaan van varend materieel waarbij de aannemer de vrijheid wordt gelaten te kiezen voor een mix van drie manieren van aanbrengen:

- Klappen: het zand wordt aangebracht door boven de stortlocatie te gaan liggen en luiken in de bodem van het schip te openen;
- Rainbowen: vanaf de boeg van het schip wordt een zand-watermengsel onder grote druk vanaf de boeg van het schip door de lucht op de gewenste plek verspreid;
- Walpersen: in de nabijheid van de landaanwinning wordt het schip aangesloten op een persleiding en het zand wordt met pompen vanaf het schip naar de stort geperst.

Milieuvariant

Klappen is de snelste methode om het zand aan te brengen en ook de methode die de minste milieubelasting met zich meebrengt. Operationeel kan klappen echter alleen als het schip recht boven de stortlocatie kan komen. Er zal dan dus in elk geval meer waterdiepte beschikbaar moeten zijn dan de diepgang van het schip. In de milieuvariant wordt, ook al is de beschikbaarheid van voldoende waterdiepte een belangrijke beperkende factor, maximaal ingezet op het klappen van zand (tot 40% van het totale volume) en het beperken van de hoeveelheid zand die door walpersen en rainbowen wordt aangebracht.

Onderdeel van de aanlegwerkzaamheden is dat er tijdelijk een werkterrein wordt ingericht. Hieronder volgt een beschrijving van de activiteiten die daar plaatsvinden. De effect van deze werkzaamheden worden weergegeven in hoofdstuk 7 Milieukwaliteit.

Werkterrein

Activiteiten

Een aantal mogelijke activiteiten op het werkterrein, waarmee rekening is gehouden in het MER Aanleg zijn:

- Overslag van (breuksteen) steen tussen water en land.
Transport van en naar de harde zeewering vindt plaats over land en via Yangtzehaven;
- Maken van betonelementen of blokken, onder controlled omstandigheden.
Aangenomen is dat de betoncentrale ten behoeve van een nieuwe harde zeewering 880.000 ton beton moet produceren in 2 jaar. (een productie van 440.000 ton/jaar);
- Breken van puin onder controlled omstandigheden.
Aangenomen is dat de puinbreker 1,9 miljoen ton puin in 2 jaar verwerkt (een productie van 950.000 ton/jaar);
- Opslag van materiaal zoals steen, betonelementen etc.

Materieel/installaties

Voor de activiteiten bij de betoncentrale zijn de volgende activiteiten meegenomen:

- Aggregaat transfer;
- Zand transfer;
- Cement uitladen (pneumatisch);
- Cement supplement uitladen (pneumatisch);
- Hopper lading;
- Vrachtwagen laden.

Voor de brekerinstallatie zijn de volgende activiteiten meegenomen:

- Storten van puin (vrachtwagen) op terrein;
- Oppakken van puin (shovel);
- Storten in breker;
- Breken (tertiary crushing);
- Breken (screening);
- Oppakken puin (shovel) van breker;
- Storten puin (shovel) op terrein;
- Storten puin (vrachtwagen) in vrachtwagen.

3.3.3 Methode van aanleg binnengebied

Eisen en variatiemogelijkheden

Binnen een aantal technische eisen aan de realisatie en oplevering van de binnencontour komen uiteenlopende aanlegmethoden in aanmerking. Het gaat daarbij om:

- Het type materieel dat wordt ingezet voor het werk;
- De exacte locatie van het in te zetten materieel;
- De intensiteit (en timing) van het in te zetten materieel.

Zoals ook al in paragraaf 3.3.2 is aangegeven zijn er geen mogelijkheden om – bovenop de standaardvoorschriften waaraan het in te zetten varend materieel reeds moet voldoen, onder meer op grond van de Marpolregeling⁶ – aanvullende emissie-eisen (ten aanzien van geluid en lucht) voor te schrijven. Dit betekent dat variatiemogelijkheden vooral gelegen zijn in de uitvoeringstechnische planning: welk materieel wordt op welke plaats en met welke intensiteit ingezet?

Uit het onderzoek naar de ecologische effecten van de aanlegwerkzaamheden (zie paragraaf 8.5.3) komt naar voren dat verstoring door de aanwezigheid van materieel een grotere oppervlakte bestrijkt dan de verstoring als gevolg van de geluidsproductie bij het gebruik van dit materieel. Uitgaande van verschillende verstoringssafstanden voor vogels en zeezoogdieren blijkt dat de aanlegwerkzaamheden geen significant effect zullen hebben. Daarmee kan er vanuit gegaan worden dat de natuurbeschermings-wetgeving geen dwingende beperkingen oplegt aan de aanlegwerkzaamheden.

Basisvariant

In de basisvariant worden geen specifieke beperkingen voor de aanlegmethode opgenomen: het is aan de marktpartijen om hieraan een invulling te geven.

Omdat er veel variaties mogelijk zijn voor de combinaties van in te zetten materieel, de locatie van inzet en de duur/intensiteit, is bij de effectbeschrijving gekozen voor een bovengrensbepaling. Verschillende momenten waarop de verstoring op de omgeving het grootst zou kunnen zijn, zijn bestudeerd (peilmomenten). Voor een peilmoment is vastgesteld hoeveel materieel er op dat moment aanwezig moet zijn (gezien noodzakelijke uitvoeringssnelheid). Dit materieel is binnen de bestaande vrijheden gepositioneerd op locaties die het ongunstigst zijn voor de verstoring. Uit de literatuur zijn kengetallen van het materieel (bronniveaus) verzameld en als er meerdere getallen beschikbaar waren zijn de hoogste niveaus gehanteerd. De verstoring die op deze wijze in kaart is gebracht wordt geacht een bovengrens te zijn voor het werkelijke niveau van verstoring. Op deze wijze is één volledige uitvoeringsplanning doorgerekend.

Milieuvariant

Een specifieke milieuvariant is niet van toepassing.

3.3.4 Fasering aanleg binnengebied

Volledigheidshalve wordt hieronder kort ingegaan op de fasering van de aanleg van het binnengebied. Dit is weliswaar een belangrijk element in de aanleg van Maasvlakte 2, maar hier is geen sprake van een bouwsteen waarvoor haalbare variatiemogelijkheden voorhanden zijn.

De eerste terreinen voor Maasvlakte 2 zullen in het zuiden van de toekomstige landaanwinning worden gerealiseerd, omdat de nieuwe terreinen daar het eenvoudigst kunnen aansluiten op de bestaande voorzieningen van de huidige Maasvlakte. Ook de aanleg van de benodigde infrastructuur moet bij voorkeur vanuit het zuiden beginnen. Alleen op die manier kunnen de eerste terreinen tijdig worden opgeleverd.

Op grond van economische overwegingen moet in de eerste fase (2008-2013) circa 600 hectare van de uitgeefbare terreinen van het binnengebied worden aangelegd. De resterende terreinen worden ná 2013 aangelegd. Mogelijkheden om op hoofdlijnen op de fasering te variëren (bijvoorbeeld eerst het noordelijke gedeelte en daarna het zuidelijke gedeelte) zijn niet aanwezig.

6

In 1973 vond de International Convention for the Prevention of Pollution from Ships plaats. Deze conventie legde de basis voor het protocol (MARPOL 73/78, bekrachtigd in 1978) waarin eisen zijn geformuleerd ten aanzien van de vervuiling van het zeemilieu (lucht en water) vanaf schepen. Op dit moment is met name Annex VI van de Marpolregeling, bekrachtigd in 1995, van belang. Zie ook: www.imo.org.

3.4 Het BA-landaanwinning en het MMA-landaanwinning

3.4.1 Overzicht maatregelen

In de overzichtstabellen 3.1 en 3.2 zijn de in dit hoofdstuk beschreven basisvarianten en milieuvarianten per bouwsteen geordend. Het Basisalternatief (BA-landaanwinning) is een bundeling van de boxen met basisvarianten per bouwsteen. Het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA-landaanwinning) 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)	Aanvullend op het Basisalternatief: maximaal 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-10,0 meter	Afsnuiten vanaf NAP-10,0 meter
Diepte havenbassin	Minimale diepte van zwaaikommen: NAP-20,0 meter	Maximale interne diepe winning van zand in de zwaaikommen, binnen stabiliteitseisen
	Minimale diepte havenbekkens: NAP-20,0 meter	Interne winning in havenbekkens tot NAP-22,0 meter
Terreinhoogte	Terreinhoogte op NAP+6,0 meter	Terreinhoogte op NAP+5,0 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
Bouwvolgorde buitencontour	- 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.	

3.4.2 BA versus MMA: verschil in 'de zandvraag'

De drijfveer achter de samenstelling van het MMA voor de landaanwinning is het maximaal haalbare te bewerkstelligen aan 'besparing & hergebruik', met als uiteindelijke doel om de hoeveelheid zand die op de Noordzee gewonnen zal moeten worden zo gering mogelijk te houden. Nu het overzicht van maatregelen in het BA en het MMA compleet is, kan op dit punt de balans opgemaakt worden. Dat gebeurt hieronder aan de hand van twee tabellen:

- Tabel 3.3 laat zien wat het effect is van het afslanken van het ontwerp.
- Tabel 3.4 maakt inzichtelijk wat het resultaat is van het maximaliseren van de interne winning.

Vooraf wordt opgemerkt dat de vermelde volumes in de tabellen beschouwd moeten worden als ramingen. Voor relatief kleine posten zijn deze ramingen tamelijk precies te maken, bij grotere posten geven de vermelde volumes aan wat de orde van grootte is.

Consequenties van verschillen in ontwerp

Tabel 3.3: Totaal benodigd volume – BA en MMA

	Basisalternatief, opgave in miljoen m ³	MMA, opgave in miljoen m ³
Opgave voor Maasvlakte 2	352	320
Compensatieopgave	6	6
Kustonderhoud Maasvlakte 2	12	12
Totaal	370	338

Uit tabel 3.3 volgt wat de aanpassingen in het ontwerp van het MMA opleveren: een besparing in de orde van grootte van 32 miljoen m³. Deze besparing is als volgt opgebouwd:

- Toepassen van grover zand in de zachte zeewering: 10 miljoen m³;
- Terreinhoogte van NAP+5,0 meter in plaats van NAP+6,0 meter: 12 miljoen m³;
- Zuidelijke ligging (Meeuw-variant) van de harde zeewering in plaats van noordelijke ligging: 8 miljoen m³;
- Maximaal gebruik van in aanmerking komende secundaire bouw- en grondstoffen: 2 miljoen m³.

Aanpassingen in het ontwerp van de landaanwinning hebben geen invloed op de benodigde hoeveelheid zand voor de duincompensatie, die immers elders plaatsvindt. Zowel in het BA als het MMA gaat het hier om een volume van 6 miljoen m³. Voor het kustonderhoud is bij beide alternatieven uitgegaan van een volume van 12 miljoen m³ voor een periode van 10 jaar.

Consequenties van verschillen in interne winning

Tabel 3.4 laat zien welk volume bij beide alternatieven via interne winning verkregen kan worden. Door dit volume in mindering te brengen op het totaal benodigde volume uit tabel 3.3, wordt duidelijk hoe groot de resterende zandvraag is.

Tabel 3.4: Benodigd volume na aftrek interne winning – BA en MMA

	Basisalternatief, opgave in miljoen m ³	MMA, opgave in miljoen m ³
Totaal benodigd volume (zie tabel 3.3)	370	338
Doorsteek Yangtzehaven en interne winning*	-56	-65
Totaal	314	273

* Bij de feitelijke uitvoering van de interne winning kan blijken dat er minder bruikbaar materiaal vrijkomt. De opbrengst van de interne winning wordt in dat geval kleiner; het te winnen volume op zee neemt dan toe.

Zowel in het BA als in het MMA wordt zand gebruikt dat vrijkomt bij de doorsteek van de Yangtzehaven. In beide gevallen gaat het om hetzelfde volume. In het MMA wordt het volume dat verkregen wordt via interne winning echter verder vergroot door de havenbekkens en de zwaaikommen maximaal te verdiepen. De maximaal haalbare additionele besparing kan oplopen tot rond de 9 miljoen m³.

Conclusie

De conclusie uit het bovenstaande luidt dat er voor de aanleg van Maasvlakte 2 (en voor de duincompensatie en het kustonderhoud) hoe dan ook een grote hoeveelheid zand door de Noordzee geleverd moet worden. De verschillen tussen het BA en het MMA zijn evenwel niet onaanzienlijk. In het BA voor de landaanwinning resteert een zandvraag van 314 miljoen m³. Het maximaal haalbare aan 'besparing & hergebruik' brengt de resterende zandvraag met circa 15% terug tot 273 miljoen m³ in het MMA.

In het vervolg zullen voor deze zandvraag de volgende afgeronde getallen gebruikt worden:

- BA-landaanwinning: circa 315 miljoen m³;
- MMA-landaanwinning: circa 275 miljoen m³.

3.4.3 Doorwerking naar hoofdstuk 4 over de zandwinning

De verbindende schakel tussen dit hoofdstuk 3 over de landaanwinning en hoofdstuk 4 over de zandwinning wordt gevormd door de hoeveelheid zand die geleverd moet worden door de Noordzee. Van belang daarbij is dat de landaanwinning gefaseerd wordt aangelegd:

- Fase 1 (2008-2013) staat in het teken van de aanleg van de buitencontour (harde en zachte zeewering) en de eerste deel van het binnengebied;
- In fase 2 (2013-2023) wordt de tweede deel van het binnengebied aangelegd.

In het totale benodigde volume heeft de buitencontour met 60% het grootste aandeel. De resterende 40% wordt benut voor de aanleg van het binnengebied. De helft daarvan moet eveneens in fase 1 beschikbaar komen; het restant in fase 2. Fase 1 is daarmee goed voor 80% van de zandvraag.

Uit tabel 3.4 blijkt dat er voor de realisatie van het BA-landaanwinning, na aftrek van interne winning, een volume van circa 315 miljoen m³ benodigd is. Daarvan zal 80% beschikbaar moeten komen in fase 1: circa 250 miljoen m³. Deze 250 miljoen m³ geeft aan hoeveel zand afkomstig uit de Noordzee effectief gebruikt is in de landaanwinning wanneer de eerste fase daarvan uiterlijk in 2013 voltooid is, conform het ontwerp van het BA. In paragraaf 4.2 wordt toegelicht hoe het zandwinningsproces verloopt. Uit deze toelichting zal duidelijk worden dat er bij de zandwinopgave – vanwege verliezen bij winnen en storten – gerekend moet worden met een toeslagfactor van 1,26. Dit betekent dat de zandwinopgave ruwweg een kwart hoger uitvalt dan de genoemde 250 miljoen m³. Voor de realisatie van het BA is in de periode 2008-2013 derhalve een zandwinning ter grootte van circa 320 miljoen m³ aan de orde (zie tabel 3.5).

Tabel 3.5: Opgave per fase – BA en MMA

	Basisalternatief, (miljoen m ³)		MMA (miljoen m ³)	
	netto	bruto	netto	bruto
Totaal benodigd volume in fase 1 (inclusief 10 jaar onderhoud en duincompensatie)	250		220	
Zandwinopgave fase 1 :				
Totaal benodigd volume x 1,26		320		275
Totaal benodigd volume in fase 2	65		55	
Zandwinopgave fase 2 :				
Totaal benodigd volume x 1,26		80		70
Totalen	315	400	275	345

Bij het MMA-landaanwinning kan van een vergelijkbare berekening worden uitgegaan. Fase 1 á 80% komt in dat geval neer op een volume van rond de 220 miljoen m³. Vermeerderd met een toeslag van ongeveer een kwart resulteert dit in een zandwinopgave voor fase 1 van circa 275 miljoen m³. Hierbij past wel de nuancering dat in het MMA gezocht is naar het maximaal haalbare aan 'besparing & hergebruik', maar dat in de berekende volumes er vervolgens ook van uitgegaan is dat bij de feitelijke uitvoering 'alles meezit'. Het MMA stoelt, met andere woorden, op het optimisme dat tegenvallers zullen uitblijven. Met name bij de opbrengst uit de interne winning valt evenwel op voorhand geenszins uit te sluiten dat deze in de praktijk lager zal blijken te zijn.

In hoofdstuk 4 worden voor de eerste fase vijf zandwinscenario's uitgewerkt. Die variëren ten aanzien van de inrichting van de zandwinputten, de locatie voor de zandwinputten en uitvoering van de zandwinning, maar qua te winnen volume wordt in elk scenario uitgegaan van de hierboven genoemde 320 miljoen m³ conform het BA-landaanwinning. Net als op veel plaatsen elders in dit MER wordt hiermee een bovengrensbepijdering gevolgd: het maximaal te winnen volume is in eerste instantie maatgevend voor de uitwerking van de zandwinscenario's en de beschrijving van de effecten daarvan (in hoofdstuk 6 tot en met 12).

4. Zandwinning

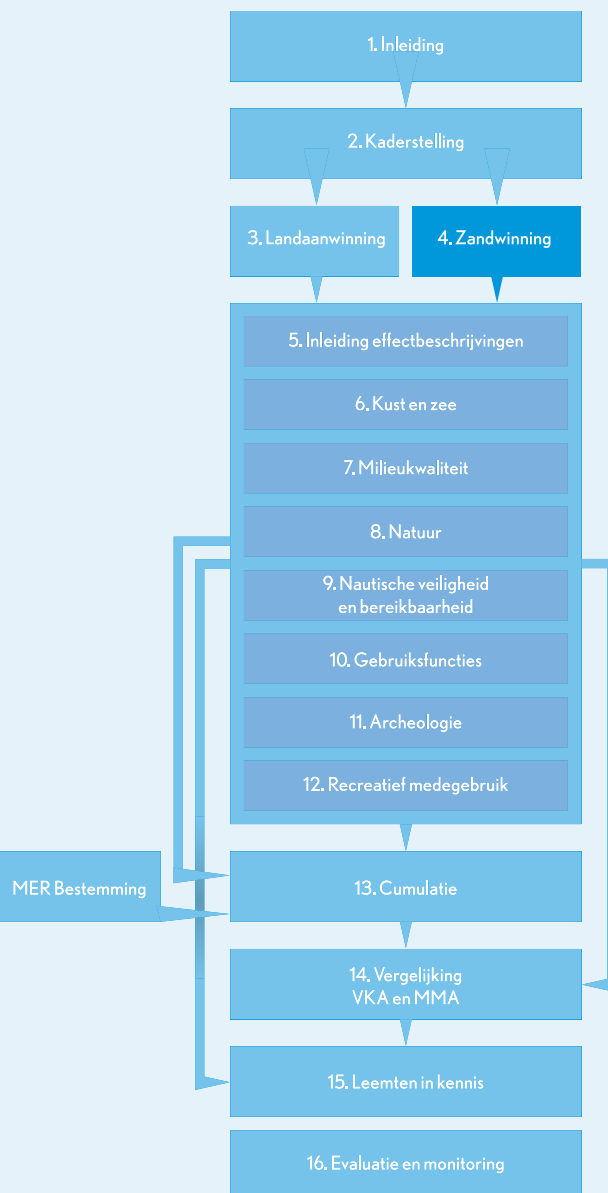
Voor de aanleg van Maasvlakte 2 zijn grote hoeveelheden zand nodig; voor het Basisalternatief en het MMA zijn de orde van grootte daarvan bepaald in hoofdstuk 3. Hier is aan de orde waar en hoe dat zand gewonnen kan worden (de zandwinning). De randvoorwaarden daarbij zijn gesteld in hoofdstuk 2. Welke alternatieven zijn er mogelijk voor de zandwinning? De speelruimte daarvoor is groter dan die bij de landaanwinning, er zijn nog meerdere mogelijkheden.

Bij de landaanwinning wordt gebruik gemaakt van zand dat binnen het bestaande havengebied gewonnen kan worden, maar verreweg het grootste deel wordt op de Noordzee gewonnen. Het gebied waarbinnen zand gezocht kan worden is begrensd in de PKB.

Bij de zandwinning op zee zijn er variatiemogelijkheden op drie hoofdaspecten: de inrichting van de zandwinputten (vorm, diepte, helling), de locatie van de putten, en de uitvoering (tempo van de winning en in te zetten materieel). Dit heeft zich vertaald in de drie kernvragen: inrichting: dieper of minder diep? locatie: dichtbij of verder weg van de Voordelta? en uitvoering: sneller of minder snel?

De mogelijkheden binnen elke kernvraag kunnen op vele manieren gecombineerd worden. Er is gekozen om in vijf scenario's een aantal logische combinaties te maken, de zandwinscenario's. Daarbij is enerzijds gestreefd naar beperking en dus overzichtelijkheid, en anderzijds naar gehele afdekking van de bandbreedte aan mogelijke effecten.

De zandwinscenario's worden in dit hoofdstuk uiteengezet. De resultaten vertalen zich hier nog niet in een basisalternatief of een MMA voor de zandwinning. De scenario's dienen als basis bij de behandeling van de effecten in de hoofdstukken 6 tot en met 12. In samenhang met de afwegingen van de effecten, worden dan in hoofdstuk 14 de scenario's vergeleken en vindt de samenstelling van het integrale Voorkeursalternatief (dus samen met de landaanwinning) en het integrale MMA plaats.



4 ZANDWINNING

4.1 Inleiding

Het overgrote deel van het zand dat nodig is om Maasvlakte 2 aan te leggen, moet worden gewonnen op de Noordzee, binnen een zoekgebied dat begrensd is in de PKB PMR (2006). Van het totale te winnen volume op zee, moet circa 80% in de eerste fase (2008-2013) beschikbaar komen; de 6 miljoen m³ voor de realisatie van de duincompensatie is hierbij inbegrepen. In de periode na 2013 vindt de resterende 20% van de zandwinning plaats. Paragraaf 4.2 beschrijft de zandwinopgave.

Uit de Richtlijnen voor het MER Aanleg Maasvlakte 2 en uit de PKB PMR (2006) volgt dat er bij de zandwinning gekeken moet worden naar variatiemogelijkheden bij drie aspecten:

- Inrichting van de putten (4.3): 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 (4.4): bepaald moet worden op welke plaatsen in het zoekgebied de putten gesitueerd kunnen worden;
- Uitvoering (4.5): het tempo van de winning is hierbij een 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 vervolgens op allerlei manieren in uiteenlopende pakketten te combineren. "In het MER Aanleg dient het aantal te onderzoeken combinaties te worden beperkt," zo wordt in de Richtlijnen voor het MER Aanleg benadrukt. Voorgesteld wordt met "logische sets" c.q. "zandwinscenario's" te werken. De opgave daarbij is om enerzijds via beperkingen naar overzichtelijkheid te streven en anderzijds te bewerkstelligen dat de onderscheiden scenario's tezamen, zoals dit in de Richtlijnen wordt verwoord, "de gehele bandbreedte aan mogelijke effecten in beeld brengen".

Paragraaf 4.6 beschrijft zandwinscenario's voor de zandwinning in de eerste fase (2008-2013). In eerste instantie hebben deze scenario's een methodologische functie: ze dienen als input voor de effectvoorspelling waarover in de hoofdstukken 6 tot en met 13 wordt gerapporteerd. Het totaal aan relevante keuzemogelijkheden ten aanzien van inrichting, locatie en uitvoering én de bandbreedte van de mogelijke effecten komt daarmee voluit in beeld. Op die manier wordt de basis gelegd voor de keuze van een Voorkeursalternatief (VKA) en een Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) voor de zandwinning. Dit VKA en MMA worden beschreven en gemotiveerd in hoofdstuk 14. Een scenario voor de resterende 20% van de zandwinning in de periode na 2013 komt aan de orde in paragraaf 4.7.

4.2 Zandwinopgave: het te winnen volume op zee

Het Basisalternatief voor de landaanwinning als uitgangspunt

De scenario's voor de zandwinning die in dit hoofdstuk uitgewerkt worden, moeten gebaseerd zijn op een bepaald te winnen volume op zee. Deze scenario's zijn toegespitst op de zandwinning in de eerste fase (2008-2013), omdat de winning in deze fase het meest intensief is: het te winnen volume is vier keer zo groot als in de tweede fase en er is ook een striktere beperking in de tijd.

Er is voor gekozen in alle scenario's uit te gaan van de zandwinopgave die voortvloeit uit het Basisalternatief voor de landaanwinning. Methodologisch gezien ligt het voor de hand in alle scenario's dezelfde opgave te hanteren, omdat de verschillen tussen de scenario's (ten aanzien van inrichting, locatie en uitvoering) dan zo duidelijk mogelijk voor het voetlicht komen. Door uit te gaan van het Basisalternatief – en niet van het MMA voor de landaanwinning, met een beperktere zandwinopgave – wordt gewerkt met een bovengrensbepaling, gebaseerd op het maximaal op zee te winnen volume.

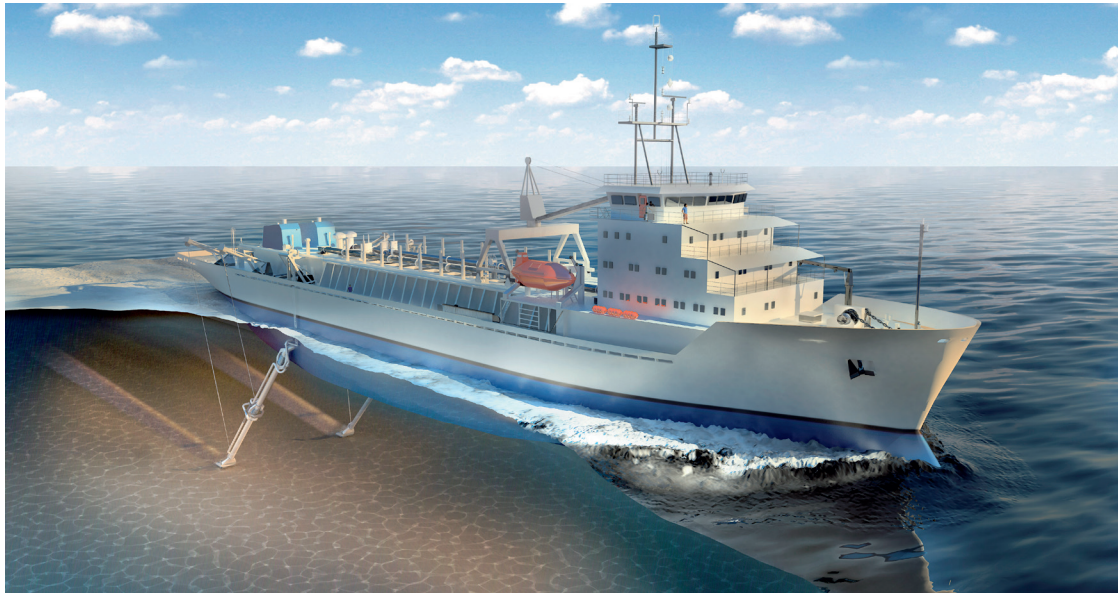
In tabel 3.5 aan het slot van hoofdstuk 3 is aangegeven dat er voor de realisatie van de eerste fase van het Basisalternatief in totaal circa 320 miljoen m³ zand gewonnen moet worden. Dat is meer dan de hoeveelheid zand die uiteindelijk effectief gebruikt wordt (circa 250 miljoen m³). Dit heeft te maken met hoe het proces van zandwinning verloopt en het materieel dat daarbij wordt ingezet. Ter toelichting hierop het volgende.

De inzet van hopperzuigers

Gezien het benodigde volume, de beschikbare tijd voor de winning van dit volume, de transportafstanden (minimaal 10 kilometer), de waterdiepte (en daarmee de bereikbaarheid van de bodem) en de weersgesteldheid in het zoekgebied komen de meeste baggertechnieken – zoals een snijkopzuiger, een diepzuiger of een zogenoemde punaise – niet in aanmerking voor de zandwinning op zee ten behoeve van Maasvlakte 2. Kenmerkend voor de genoemde technieken is dat het gewonnen zand vanaf de winlocatie via (al dan niet drijvende) transportleidingen naar de stortlocatie getransporteerd wordt.

Het eigen vermogen van het betreffende materieel is niet toereikend om het gewonnen zand deze grote transportafstand te laten overbruggen. Daarom zal het veelal noodzakelijk zijn de transportleidingen te voorzien van zogenoemde booster-tussenstations. Ook dan blijft echter – gezien de te overbruggen afstand – het gevaar van blokkades in de transportleiding bestaan. Bezwaarlijk is bovendien dat de transportleidingen mogelijk (dit hangt af van de geselecteerde winlocaties) de Euro-Maasgeul moeten kruisen. De aanzienlijke golfhoogten die zich in het zoekgebied kunnen voordoen, vormen eveneens een belemmering voor het werken met drijvende transportleidingen.

De enige baggertechniek die wél in aanmerking komt, is de inzet van 'hopperzuigers'. Een hopperzuiger is een zelfvarend vaartuig dat, als het niet zuigt, zich voortbeweegt als een gewoon schip. Binnen de vloot van sleephopperzuigers zijn diverse klassen beschikbaar die effectief kunnen worden ingezet gegeven de zandvraag die bij Maasvlakte 2 aan de orde is en de omstandigheden ter plaatse van de stortlocatie. De sleephopperzuigers die worden ingezet voldoen voor wat betreft de emissies aan Marpol-vereisten.⁷



De winning

Een hopperzuiger (zie illustratie) kan – door middel van een centrifugaalpomp, een zuigbuis met daaraan een sleepkop – zand, klei, slib en zelfs grind van de waterbodem zuigen en het gewonnen materiaal vervolgens opslaan in zijn ruim (beun). Het opzuigen van het materiaal gebeurt door zogenaamd hydraulisch transport. Dit betekent dat het zand als zand-water-mengsel van de bodem wordt opgezogen.

Omdat een mengsel van water en zand wordt opgezogen, is het ruim snel gevuld, maar in eerste instantie met onvoldoende lading. Door enige tijd door te zuigen en overtollig transportwater via de overvloei te laten wegvloei, wordt het ruim langzaam met zand opgevuld. De overvloei is een in hoogte afstelbaar mechanisme, dat het overtollige transportwater onder het wateroppervlak terug in zee brengt. Met het water mee stroomt evenwel ook een deel van het fijne zand (en slib) terug in zee: in de praktijk komt 10 -20% (dus gemiddeld 15%) van de opgezogen fijnere sedimentfractie ter plekke van de winlocatie weer in het water terecht. Het overgrote deel hiervan bezinkt snel in de zandwininput of in de directe omgeving. Alleen de slibdeeltjes (kleiner dan 63 micrometer) blijven in het water zweven en verspreiden zich over een groter gebied. Deze slibdeeltjes hebben een aandeel van 1 à 2% in het totale volume dat gewonnen wordt.

Het storten

Als het ruim voldoende gevuld is met zand, wordt gestopt met zuigen en worden de sleepkoppen van de zeebodem gehaald. Het schip vaart op eigen kracht van de winlocatie naar de stortlocatie. Een sleephopperzuiger kan zijn ruim op drie manieren legen. Bij het dumpen of klappen opent het schip de deuren in de bodem waardoor de lading uit het schip valt. Bij walpersen wordt het materiaal in het ruim weer vloeibaar gemaakt en kan het schip de lading verpompen via een aan het schip gekoppelde (drijvende) leiding. Bij rainbowen ten slotte wordt de lading meteen vanuit het schip op de gewenste plaats vlak onder de kust aangebracht.

7

In 1973 vond de International Convention for the Prevention of Pollution from Ships plaats. Deze conventie legde de basis voor het protocol (MARPOL 73/78, bekrachtigd in 1978) waarin eisen zijn geformuleerd ten aanzien van de vervuiling van het zeemilieu (lucht en water) vanaf schepen. Op dit moment is met name Annex VI van de Marpolregeling, bekrachtigd in 1995, van belang. Zie ook: www.imo.org.

Bij elk van de methoden van storten komt verreweg het grootste deel van het zand meteen op de beoogde plek terecht. Een klein gedeelte – in de praktijk van landaanwinningprojecten wordt hierbij uitgegaan van gemiddeld zo'n 7% – spoelt in eerste instantie weg en bezinkt pas verderop. In het geval van Maasvlakte 2 komt nagenoeg al dit zand alsnog 'in het werk' terecht. Dat is zeker het geval bij zand dat binnen de buitencontour wordt gestort. Alleen van het zand dat tegen de buitenzijde van de buitencontour wordt aangebracht, spoelt een kleine hoeveelheid in zee.

Berekening opgave

Het zand dat via de overvloed terug in zee gaat, komt uiteindelijk niet in de landaanwinning terecht, maar het wordt gedurende het proces wel van de zeebodem 'opgenomen' en het telt daarom ook mee in de zandwinopgave. Het hierboven genoemde gemiddelde van 15% wordt daarbij als uitgangspunt gehanteerd. Voor het zand dat bij het storten niet meteen op de beoogde plek terechtkomt, wordt in de praktijk gerekend met een toeslag van het hierboven genoemde gemiddelde van 7%.⁸

In het berekende te winnen volume van 320 miljoen m³ in de periode 2008-2013 zijn die 15% en die 7% inbegrepen, ook is er rekening mee gehouden dat de aannemer de landaanwinning op de uiteindelijke ontwerphoogtes oplevert. Daarmee is overigens opnieuw sprake van een bovengrensbepaling, omdat met name het meegerekende percentage voor het stortverlies in de praktijk van Maasvlakte 2 aanzienlijk lager kan uitvallen.

Andere zandwinningen in het gebied

In de PKB PMR (2006) is het zoekgebied voor de zandwinning voor Maasvlakte 2 begrensd. In ditzelfde zoekgebied zullen in de periode 2008-2013, ongeacht de uitkomst van de besluitvorming over Maasvlakte 2, ook andere winningen voor andere doeleinden plaatsvinden.

In het Nederlandse deel van de Noordzee wordt momenteel jaarlijks circa 35 miljoen m³ zand gewonnen. De winning in het zoekgebied – bij onderhoudsbaggerwerk en ten behoeve van zandsuppleties – belooft in de huidige situatie gemiddeld 10 miljoen m³ per jaar. Voor de periode 2008-2013 kan ervan uitgegaan worden dat er jaarlijks een vergelijkbaar volume wordt gewonnen. Daar komt echter een nieuwe zandwinning bij in het kader van de versterking van de kust voor Delfland, die is aangewezen als 'zwakke schakel'. Deze kustversterking vereist een winning ter grootte van 15 miljoen m³, die volgens de huidige planning wordt uitgevoerd in de periode 2009-2010. De beoogde locatie voor deze winning overlapt niet met de mogelijke zandwinlocaties voor Maasvlakte 2 (zie paragraaf 4.4), maar ligt mogelijk wel binnen het zoekgebied. Daarnaast is er sprake van samenhang omdat de kustversterkingsmaatregelen naar verwachting in de uitvoering gecombineerd zullen worden met de duincompensatie die vanwege de voorspelde effecten op de bestaande duinen door Maasvlakte 2 vereist is.

Vermeldenswaardig is voorst nog dat momenteel plannen en onderzoek in voorbereiding zijn rond het verplaatsen van een ankergebied, ten zuiden van de Eurogeul. Ten tijde van de afronding van dit MER waren de betreffende plannen nog niet in voldoende mate uitgekristalliseerd om ze als autonome ontwikkeling te kunnen meenemen. Op termijn – afhankelijk van hoe de plannen zich verder ontwikkelen – kan blijken dat zandwinning noodzakelijk is om de zeebodem in het beoogde ankergebied op de vereiste diepte te brengen. Daarbij kan zich dan een mogelijkheid ontvouwen dit zand te benutten voor de aanleg van Maasvlakte 2. De ankerplaats blijft in dit hoofdstuk verder buiten beschouwing.

4.3 Inrichting

De inrichting van de zandwinputten wordt bepaald door drie factoren:

- De horizontale vorm en oriëntatie (paragraaf 4.2.1);
- De diepte van de putten (paragraaf 4.2.2);
- De helling tussen de bodem van de putten en de omringende zeebodem (paragraaf 4.2.3).

4.3.1 Vorm en oriëntatie

Uitvoeringstechnische voorwaarden

De inzet van hopperzuigers heeft consequenties voor de horizontale vorm en oriëntatie van de zandwinput. Het heeft de voorkeur om in of tegen de richting van de heersende getijstrooming te laden. Al varende laden dwars op de getijstrooming is niet praktisch omdat de dwarsstrooming de zuigmonden onder de hopperzuiger wegduwt. Bij voorkeur moet de put dus in de richting van de heersende getijstrooming georiënteerd zijn. Uitgegaan wordt van putten met een rechthoekige vorm en een minimale lengte van 3 kilometer.

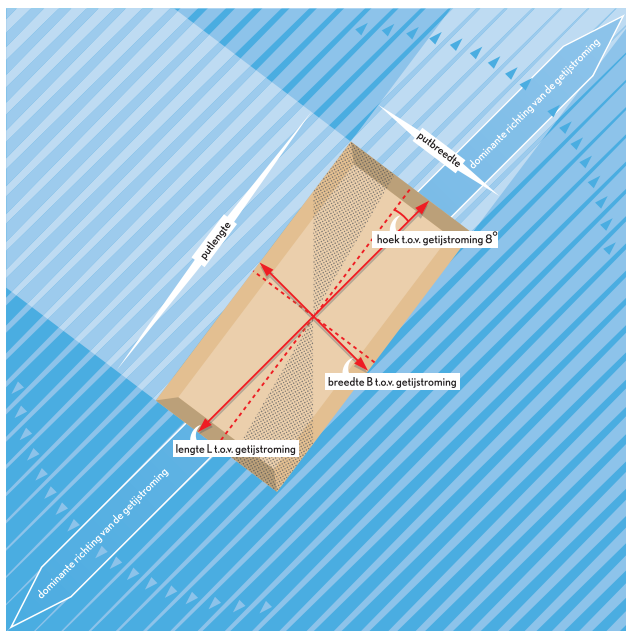
Waterbeweging en morfologie

Voorwaarden ten aanzien van de waterbeweging en de morfologie spelen eveneens een rol bij de vorm en oriëntatie van de put. De lengte/breedte-verhouding en de richting ten opzichte van de getijstrooming bepalen hoe de waterbeweging zich wijzigt in en rondom de put [4.1, 4.3, 4.4]. Is de putlengte L (in de richting van de dominante getijstrooming) relatief klein ten opzichte van de putbreedte B , dan vertraagt de stroomsnelheid in de put ('demping'). Als grenswaarde wordt een verhouding $L/B < 5$ gehanteerd [4.1]. Bij hogere waarden – bijvoorbeeld een put van 3 kilometer lang en slechts 500 meter breed – wordt de stroomsnelheid in de put juist groter dan in de omgeving ('stroomtrekken'). Vanuit nautisch oogpunt is dit in een gebied met veel scheepvaartverkeer ongewenst. Voorts heeft een zandwinput bij een lage L/B -verhouding aanvankelijk de neiging om aan te zanden, terwijl putten met een relatief grote L/B -verhouding eroderen [4.4]. Met name erosie is vanuit het oogpunt van beheersbaarheid ongewenst. De erosie blijft evenwel voldoende beperkt zolang uitgegaan wordt van $L/B < 3$.

Van belang is verder hoe de putten in de lengterichting georiënteerd zijn ten opzichte van de dominante getijstrooming, die langs de Nederlandse kust globaal in zuidzuidwestelijke – noordnoordoostelijke richting loopt (zie ook figuur 4.1). Bij de oriëntatie van de put moet bij voorkeur vermeden worden dat deze in een sector van $15-45^\circ$ (tegen de klok in gedraaid) ten opzichte van de dominante getijstrooming komt te liggen. Oriëntaties buiten deze sector van 30 graden zijn geen probleem.

Door de genoemde sector van $15-45^\circ$ te vermijden, wordt een ongewenst grote morfologische respons voorkomen. Relevant hiervoor is dat de voorkeursrichting voor het vrije morfologische gedrag van de zeebodem een hoek van circa 30° (tegen de klok in) heeft ten opzichte van de getijstrooming [4.4]. Dit blijkt onder meer uit de ligging van zandbanken die ook circa 30° gedraaid liggen ten opzichte van de getijstrooming langs de Nederlandse kust. Wordt aan beide kanten een veiligheidsgrens van 15 graden aangehouden, dan resulteert dit in de te vermijden sector van $15-45^\circ$. Zou een put wél in die sector van $15-45^\circ$ georiënteerd worden, dan zou het systeem als het ware een extra zet krijgen in de richting die toch al de voorkeursrichting is. Het effect daarvan valt enigszins te vergelijken met een schommel die steeds hoger gaat als men in de eigenfrequentie van die schommel meebeweegt. Wil men voorkomen dat de schommel steeds hoger gaat, dan is het zaak juist niet in de eigenfrequentie mee te bewegen. Op dezelfde manier valt een grotere morfologische respons te voorkomen door het morfodynamische systeem niet in z'n voorkeursrichting 'aan te slaan'.

Figuur 4.1: Ligging van de put ten opzichte van de getijstrooming



Resumé

Afwijken van de hierboven genoemde voorwaarden levert geen voordelen op; noch voor milieueffecten, noch voor bedrijfseconomische aspecten. Daarom is het niet zinvol voor de vorm en oriëntatie van de zandwinputten in de zandwinstenari's ook varianten mee te nemen die deze voorwaarden te buiten gaan. Samenvattend geldt daarmee voor vorm en oriëntatie:

- De uitvoering van de zandwinning met varende hopperzuigers eist een rechthoekige vorm met een **minimale lengte van 3 km**;
- De effecten op waterbeweging en morfologie zijn acceptabel zolang de lengte/breedte-verhouding maar klein genoeg blijft ($L/B < 3$) en de zandwinputten bij voorkeur **niet in een sector van $15-45^\circ$ tegen de klok in gedraaid** ten opzichte van de getijstrooming liggen.

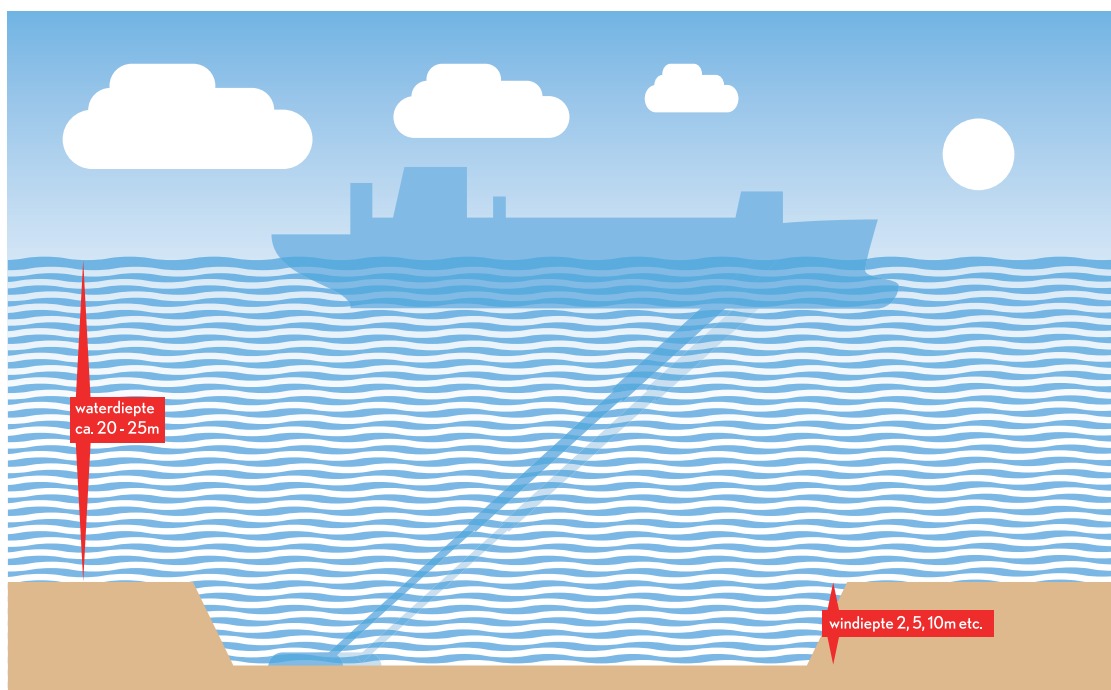
4.3.2 Diepte

Net als bij vorm en oriëntatie gelden er ook voor de windiepte bepaalde beperkingen. Binnen die beperkingen blijft echter een zekere ruimte over om in de windiepte te variëren. Deze speelruimte wordt in hoofdzaak bepaald door:

- Uitvoeringstechnische en bedrijfseconomische aspecten;
- Aspecten die bepalend zijn voor de ecologische effecten van de zandwinning:
 - Ruimtebeslag;
 - Zuurstofomstandigheden;
 - Rekolonisatie.

Vooraf is nog van belang dat windiepte hier gedefinieerd is als de dikte van de laag waarmee de oorspronkelijke bodem wordt afgegraven (figuur 4.2). Bij de huidige zandwinningen op de Noordzee is de windiepte maximaal 2 meter beneden de zeebodem. Het grote volume dat in de periode 2008-2013 voor de aanleg van Maasvlakte 2 gewonnen moet worden, maakt het wenselijk en noodzakelijk grotere windiepten in beschouwing te nemen. Naast de windiepte is overigens ook de waterdiepte relevant voor de zandwinning. In het zoekgebied is de waterdiepte ongeveer 20 tot 25 meter.

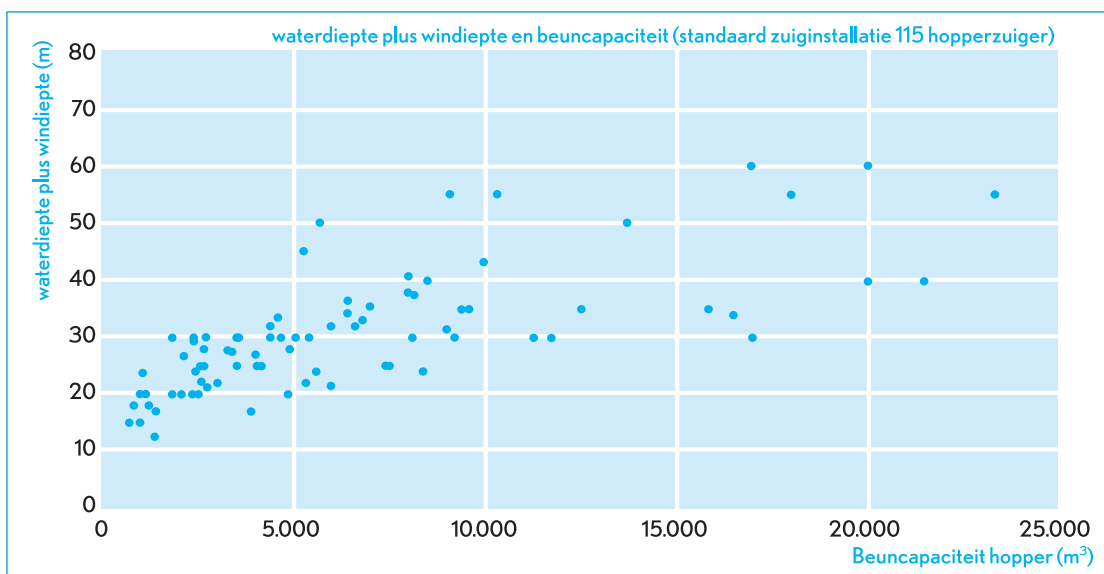
Figuur 4.2: Waterdiepte en windiepte



Uitvoeringstechnische en bedrijfseconomische aspecten -> windiepte van maximaal 10-15 meter

Wereldwijd bestaat er momenteel een vloot van meer dan honderd hopperzuigers die in aanmerking komen voor de aanleg van Maasvlakte 2. Figuur 4.3. geeft een beeld van het beunvolume van de wereldvloot en de maximale diepte waarop de baggerwerkzaamheden uitgevoerd kunnen worden. Van de vloot die in aanmerking komt om het zand voor Maasvlakte 2 te winnen, heeft circa 15% een onderwaterpomp op de zuigbuis. Omdat een groot deel van deze schepen voor langere tijd gebonden is aan landaanwinningprojecten in het Midden-Oosten en Verre Oosten, moet aangenomen worden dat hopperzuigers met een onderwaterpomp niet in voldoende aantallen voor Maasvlakte 2 beschikbaar zijn⁹. Een uitgangspunt voor de windiepte van de zandwinputten is dan ook dat de putten gemaakt kunnen worden door hopperzuigers zonder onderwaterpomp.

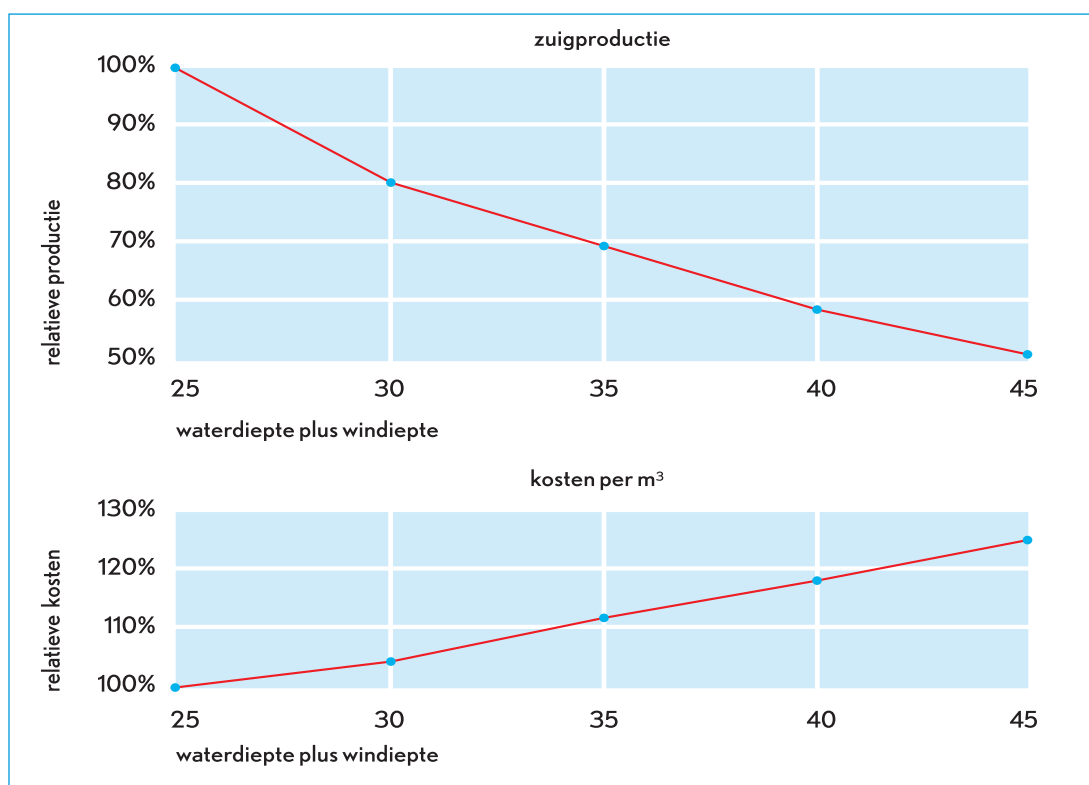
Figuur 4.3: Waterdiepte + winddiepte en beunvolume van voor Maasvlakte 2 beschikbare hopperzuigers



Bij hopperzuigers zonder onderwaterpomp drijft uitsluitend een binnenboordpomp het zuigproces aan. Deze binnenboordpomp genereert onderdruk ten opzichte van de buitenlucht, waardoor een aanzuigende werking ontstaat. De maximale zuigende werking is beperkt tot circa 80 KPa. Naarmate de optelsom van waterdiepte en winddiepte groter wordt, neemt het aantal kubieke meters zand dat per tijdseenheid gewonnen kan worden (de 'zuigproductie') af en nemen de kosten toe. Immers, hoe dieper de winning, hoe langer het duurt om de beun van het baggerschip te beladen.

Ter illustratie geeft figuur 4.4 aan hoe de productie afneemt en de kosten toenemen bij een waterdiepte plus winddiepte van meer dan 25 meter [4.5]. Vanuit bedrijfseconomische overwegingen is er een voorkeur om uit te gaan van zandwinputten waarvan de uiteindelijke bodem niet dieper dan 30 tot 35 meter onder de waterspiegel komt te liggen. Gegeven de waterdiepte in het zoekgebied van 20-25 meter komt dit neer op een winddiepte van maximaal 10-15 meter beneden de zeebodem, afhankelijk van de locatie binnen het zoekgebied.

Figuur 4.4: Relatieve zuigproductie en relatieve kosten per geleverde m³ als functie van waterdiepte plus winddiepte

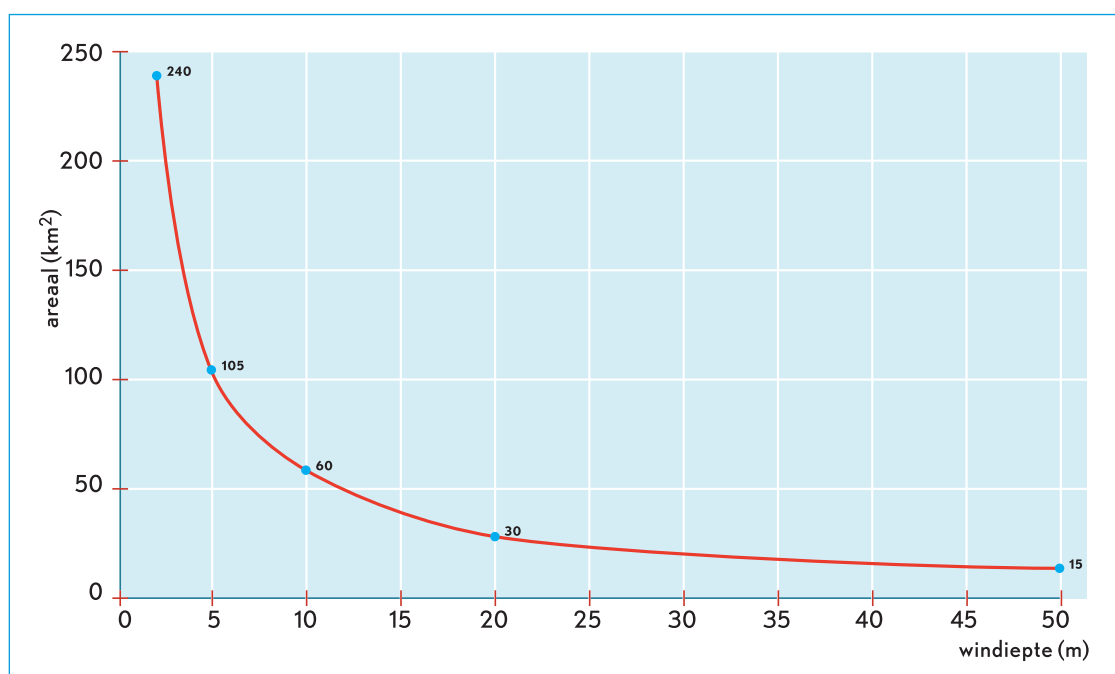


Ecologie: ruimtebeslag -> 'hoe dieper, hoe beter'

Door zandwinning verdwijnt het ter plaatse aanwezige bodemleven. Het ruimtebeslag van de zandwinputten is vanuit ecologisch perspectief dan ook een belangrijke parameter. Voor het ruimtebeslag als zodanig – dus even afgezien van andere ecologische aspecten – geldt als eenvoudige vuistregel: hoe minder ruimtebeslag, hoe beter.

De winddiepte is dé sturende factor voor het ruimtebeslag van de zandwinputten. Figuur 4.5 geeft het benodigde areaal voor de zandwinning van Maasvlakte 2 weer voor verschillende winddiepten (2, 5, 10, 20 en 50 meter). Daarbij is uitgegaan van het te winnen volume van 320 miljoen m³ in de periode 2008-2013. Het beschikbare (netto) areaal voor de zandwinning in het zoekgebied is ca. 900 km² (zie paragraaf 4.4). Uit de figuur blijkt dat bij een winddiepte van 2 meter de zandwinning zich uitstrekt over ongeveer 240 km² van het zoekgebied. Dit is circa 27% van het beschikbare netto areaal. Verder blijkt dat de absolute besparing van het ruimtebeslag van de zandwinning voornamelijk zit tussen een winddiepte van 2 tot 10 meter. Het ruimtebeslag bedraagt bij een winddiepte van 10 meter nog circa 60 km²; 6% van het beschikbare netto areaal in het zoekgebied¹⁰. Bij grotere diepten blijft het ruimtebeslag verder afnemen, maar is de verdere besparing in absolute zin geringer.

Figuur 4.5: Benodigd areaal winputten in het zoekgebied als functie van de winddiepte



Ecologie: zuurstofomstandigheden -> een maximale winddiepte van 15-20 meter is een veilige grens

Behalve voor het ruimtebeslag is de winddiepte ook belangrijk voor de zuurstofomstandigheden in de zandwinput na afloop van de winning [4.2, 4.6]. Zuurstofloosheid als gevolg van thermische stratificatie¹¹ treedt niet op zolang de uiteindelijke waterdiepte niet te groot wordt. Als grenswaarde voor de Noordzee wordt een waterdiepte van 40 meter aangegeven [4.2]¹². Een nuancering daarbij is wel dat het onzeker is of bij grotere waterdiepten daadwerkelijk zuurstofloosheid optreedt. Dit hangt mede af van de mate van verversing per getijslag in de zandwinput. Het lijkt aannemelijk dat – gelet op de relatief hoge stroomsnelheden op de Noordzee – ook bij grotere waterdiepten er nog voldoende verversing in de zandwinput zal zijn om thermische stratificatie te voorkomen. Wordt niettemin uitgegaan van een veilige grens bij een maximale waterdiepte na winning van 40 meter, dan komt dit neer op zandwinputten die maximaal 15-20 meter diep zijn (40 meter minus de bestaande waterdiepte van 20-25 meter). De zuurstofomstandigheden blijven in dat geval met zekerheid acceptabel.

¹⁰ In deze bepaling zijn meegenomen hellinghoeken, locatiebelemmeringen (bijvoorbeeld aanwezigheid scheepswrakken), enzovoort.

¹¹ Thermische stratificatie is gelaagdheid in de waterkolom als gevolg van verschillen in temperatuur.

¹² Zuurstofloosheid als gevolg van zout-zoet stratificatie is niet relevant binnen het zoekgebied. Dit komt omdat de zout-zoet stratificatie alleen in de bovenste 10 meter van de waterkolom een rol speelt, terwijl het water in het zoekgebied 20-25 meter diep is [4.2].

Ecologie: rekolonisatie -> windiepte tot 20 meter met zekerheid acceptabel

Een ander risico dat gerelateerd wordt aan de windiepte betreft de bodemsamenstelling na afloop van de zandwinning. De bodemsamenstelling is relevant voor de rekolonisatie van de bentische fauna, die bij de zandwinning verdwijnt [4.6]. Voor de rekolonisatie is de samenstelling van de bovenste 30 centimeter van de bodem van belang. Omdat de samenstelling in de loop van de tijd verandert, is het zinvol een onderscheid te maken tussen de situatie direct na afloop van de zandwinning en de situatie na verloop van tijd.

Direct na afloop van de zandwinning is de bodem van de zandwinput bedekt met materiaal dat tijdens de zandwinning via de overvloed terug in zee komt. Bij de zandwinning met hopperzuigers is een realistisch uitgangspunt dat het overvloeiverlies gemiddeld circa 15% is van het volume dat gewonnen wordt. Direct na de winning bestaat de bodem uit fijn zand met een gemiddelde korreldiameter (D_{50}) van 0.1-0.15 mm en een slibpercentage van circa 5-10%¹³. De dikte van deze laag is afhankelijk van de windiepte: enkele tientallen centimeters bij een windiepte van 2 meter, oplopend tot meer dan een meter bij grotere windiepten (> 10 meter beneden de zeebodem). Dit betekent dat de initiële samenstelling niet onderscheidend is voor verschillende windiepten, zeker niet bij windiepten van 10 meter en meer. De nieuwe laag is dan te allen tijde zo dik dat de cruciale bovenste 30 centimeter van de oorspronkelijke bodem volledig wordt bedekt.

Na verloop van tijd gaat de bodemsamenstelling van de put langzaam veranderen. Naar verwachting vult de zandwinput zich langzaam op met zand vanuit de omgeving: zandsedimentatie [4.2]. Hoe snel de put opvult hangt af van de windiepte, het ruimtebeslag en het zandtransport in de ongestoorde toestand. Bij kleine, diepe putten verloopt de opvulling met zand sneller dan bij grote, ondiepe putten [4.4]. De tijdschaal van de opvulling van zandwinputten met een lengte en breedte van enkele kilometers ligt echter in de orde van eeuwen. De sedimentatiesnelheden van zand in de put zijn dan ook klein (orde 1-2 cm/jaar). Dit betekent dat het zeer traag verlopende zandsedimentatieproces de rekolonisatie niet beïnvloedt.

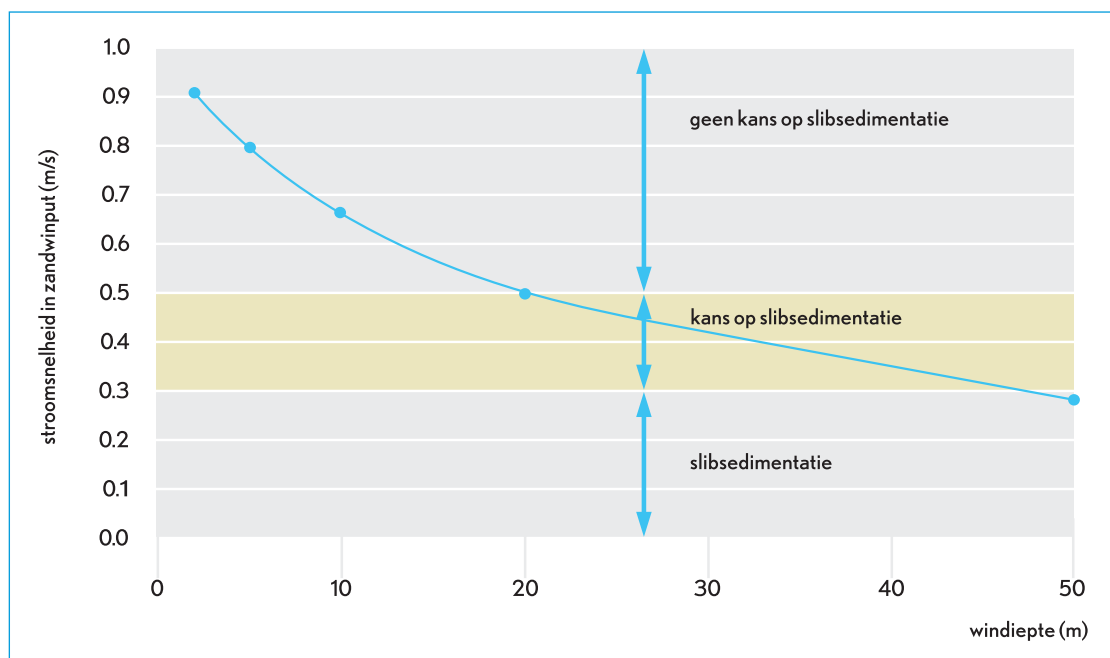
Voor rekolonisatie is belangrijk of er wel of niet netto slibsedimentatie optreedt. Netto slibsedimentatie, waardoor de sedimentsamenstelling van de bodem verandert, belemmert rekolonisatie van de oorspronkelijk in relatief slibarme condities voorkomende soorten. In een zandwinput op de Noordzee is theoretisch gezien het risico op netto slibsedimentatie beperkt zolang de stroomsnelheid in de put niet teveel afneemt. Waarnemingen in een proefput met een windiepte van 10 meter op de Noordzee [4.2] en in de Eurogeul bevestigen dit. In deze verdiepte plekken op de Noordzee is geen aanslibbing geconstateerd en is het slibpercentage in de bodem laag. Als (theoretische) grens is een (maximale) stroomsnelheid van meer dan 0,3-0,5 m/s gedurende het getij zeer waarschijnlijk voldoende om netto sedimentatie van fijn slib te voorkomen. Fijn slib dat gedurende de kentering van het getij op de bodem neerslaat, wervelt bij deze stromingscondities in de volgende eb- of vloedfase weer op en bezinkt niet definitief (zie hoofdstuk 6).

Figuur 4.6 geeft voor verschillende windiepten de stroomsnelheid weer in de zandwinput. Daarbij is uitgegaan van een maximale stroomsnelheid gedurende het getij van circa 1 m/s, een lokale waterdiepte van 20 meter en een relatief brede put ($L/B \ll 1$). Bij zo'n relatief brede put is er op de Noordzee tot een windiepte tot 20 meter beneden de zeebodem geen kans op netto slibsedimentatie van achtergrondslib. Slib dat vrijkomt tijdens baggerwerkzaamheden zal wel zorgen voor netto sedimentatie, maar in deze figuur wordt uitgegaan van de periode waarin dit proces niet meer plaatsvindt. Voor grotere windiepten neemt de kans op netto sedimentatie van achtergrondslib significant toe. Bij zandwinputten van 50 meter is de kans op aanzienlijke slibsedimentatie en daardoor een verandering van de bodemsedimentsamenstelling groot. Een kanttekening hierbij is dat het beeld verandert als er uitgegaan zou worden van putten met een meer langgerekte vorm en bijgevolg een iets hogere stroomsnelheid en hogere L/B verhouding.¹⁴ In dat geval kan de windiepte wat verder toenemen voordat de in figuur 4.6 gemarkeerde zone wordt bereikt. Door uit te gaan van relatief brede putten is feitelijk een bovengrensbepaling toegepast. Daardoor valt te stellen dat er bij een windiepte tot maximaal 20 meter geen kans is dat slibsedimentatie afbreuk gaat doen aan de rekolonisatiemogelijkheden. Een windiepte van maximaal 20 meter is in dit opzicht een veilige grens.

13 De samenstelling van de zandwinput na afloop van de zandwinning verschilt dus van de omgeving. In het zoekgebied is de gemiddelde korreldiameter (D_{50}) wat hoger (ca. 0.2 – 0.3 mm) en het slibpercentage wat lager (1-5%).

14 In paragraaf 4.3.1 is uiteengezet dat de verandering van de stroomsnelheid deels afhankelijk is van de vorm van de put: hoe groter de L/B -verhouding, hoe hoger de stroomsnelheid.

Figuur 4.6: Kans op slibsedimentatie in een relatief brede zandwinput ($L/B \ll 1$) voor verschillende winddiepten



Conclusie

De winddiepte is een belangrijke variabele. Variaties in de winddiepte moeten daarom een plek krijgen in de zandwinscenario's. Over de bandbreedte die daarbij inzichtelijk gemaakt moet worden, is het volgende te concluderen:

- Bij de zandwinputten voor Maasvlakte 2 kan een **minimale gemiddelde winddiepte van 10 meter** beneden de zeebodem als uitgangspunt gelden. Ten opzichte van de gangbare winddiepte bij zandwinning op de Noordzee van 2 meter, bewerkstelligt een winddiepte van minimaal gemiddeld 10 meter een substantiële beperking van het ruimtebeslag en daarmee van het verdwijnen van bodemleven;
- Vanuit de andere ecologische aspecten – zuurstofomstandigheden, rekolonisatie – is een winddiepte van 10 meter beneden de zeebodem in geen enkel opzicht problematisch of risicovol. Uitvoeringstechnisch en bedrijfseconomisch is een winddiepte van 10 meter acceptabel¹⁵;
- Voor de andere zijde van de bandbreedte wordt een **maximale winddiepte van 20 meter** beneden de zeebodem aangehouden. Het ruimtebeslag neemt daarbij nog (iets) verder af. Bij een winddiepte tot 20 meter is er bovendien geen kans op belemmering van rekolonisatiemogelijkheden door slibsedimentatie in de putten, en is de kans op ongunstige zuurstofomstandigheden nagenoeg verwaarloosbaar. Strikt vanuit bedrijfseconomisch perspectief is er een voorkeur om niet dieper dan tot een winddiepte van 15 meter beneden de zeebodem te gaan.

4.3.3 Helling

Uitvoeringstechnisch gezien zijn de zandwinputten realiseerbaar met een helling van maximaal circa 1:5. Dat een steilere helling niet mogelijk is, komt doordat het loskorrelige zand de neiging heeft een bepaalde natuurlijke helling aan te nemen. Deze helling hangt af van de heersende stromingscondities en ook het type zand. Typische waarden voor deze helling zijn circa 1:5 tot 1:10 voor de stromingscondities in het zoekgebied voor de zandwinning.

Volumewinst bij steilere helling zeer beperkt

De puthelling heeft gevolgen voor het winbare volume: hoe steiler de puthelling, hoe groter het volume. De winst van een steile puthelling is echter zeer beperkt bij zandwinputten met een lengte en breedte van enkele kilometers. Een put van bijvoorbeeld 5 kilometer lang, 3 kilometer breed, 10 meter diep en met een talud van 1:5 levert een (theoretische) volumewinst van circa 3% op ten opzichte van een put met dezelfde afmetingen, maar dan met een flauwere helling van 1:10. Bij de putdimensies die bij Maasvlakte 2 aan de orde zijn, valt via variatie in puthelling dan ook geen winst van betekenis te behalen.

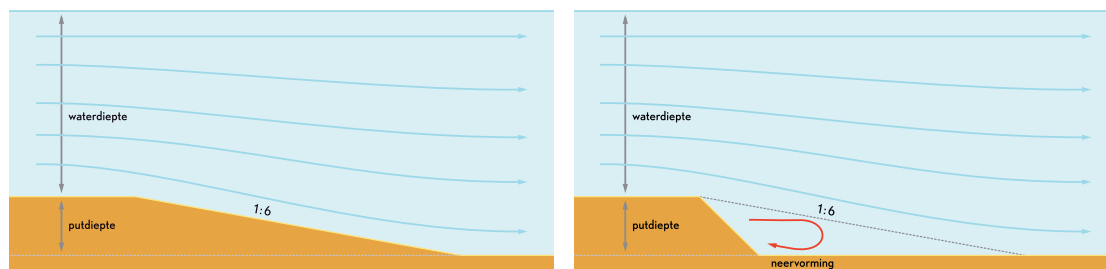
15

Uitsluitend vanuit bedrijfseconomische overwegingen beschouwd, is er geen reden om vooraf een minimale gemiddelde winddiepte aan te geven. Bij een zuiver bedrijfseconomische benadering ligt het voor de hand de geïnteresseerde marktpartijen op dit punt de vrije hand te laten, met als mogelijke uitkomst dat een aanbieder die voorziet in winningen met een kleinere winddiepte dan 10 meter zich als 'bedrijfseconomisch meest voordelig' kwalificeert. De keuze om in de zandwinscenario's uit te gaan van een gemiddelde minimale winddiepte van 10 meter is primair ingegeven door ecologische overwegingen: het sterk toenemende ruimtebeslag bij geringere winddiepten is hierin doorslaggevend.

Zuurstofomstandigheden

Bij de puthelling is voorts zuurstofloosheid een aandachtspunt. De helling van de zandwinput bepaalt hoe de stroming zich nabij de randen van de put gedraagt [4.1, 4.2]. Figuur 4.7 geeft dit schetsmatig weer. Bij een putrand met een flauwe helling blijft de stroming de bodem volgen ('aanliggen'). Bij een steile helling gaat de stroming bij de rand over de put heen, en vindt bij de voet van de putrand 'neervorming' plaats; het water nabij de rand van de put raakt dan min of meer opgesloten en deze zone wordt daardoor veel minder ververst. Neervorming treedt op bij hellingen steiler dan 1:6. Dit zou kunnen leiden tot zuurstoftekort nabij de putranden [4.1]¹⁶. Dit risico is uitgesloten indien veiligheidshalve wordt uitgegaan van een helling van 1:7.

Figuur 4.7: Principeschets van de invloed van de puthelling op de stroming met een helling flauwer dan 1:6 (links) en een helling steiler dan 1:6 (rechts)



Conclusie

Een werkbaar uitgangspunt voor het ontwerp van de zandwinput is een puthelling van 1:7 tot 1:10. Dit is uitvoeringstechnisch realiseerbaar, en het risico op zuurstofloosheid langs de randen van de put is dan uitgesloten. Een flauwere puthelling ligt niet voor de hand omdat daarmee het ruimtebeslag van de zandwinputten toeneemt, in overigens zeer geringe mate ten opzichte van het totale ruimtebeslag van een enkele kilometers lange en brede zandwinput. De puthelling komt daarmee niet aanmerking voor variatie in de scenario's.

4.3.4 Kernvraag inrichting: dieper of minder diep?

Voor de vorm en oriëntatie van de zandwinputten alsook voor de puthelling is van belang dat daarbij behorende grenswaarden in acht worden genomen. Gebleken is dat er geen uitvoeringstechnische of andere redenen zijn om van deze grenswaarden af te wijken. Op grond daarvan is het gerechtvaardigd in de zandwinscenario's de betreffende waarden als uitgangspunt te nemen, en er dus niet op te variëren.

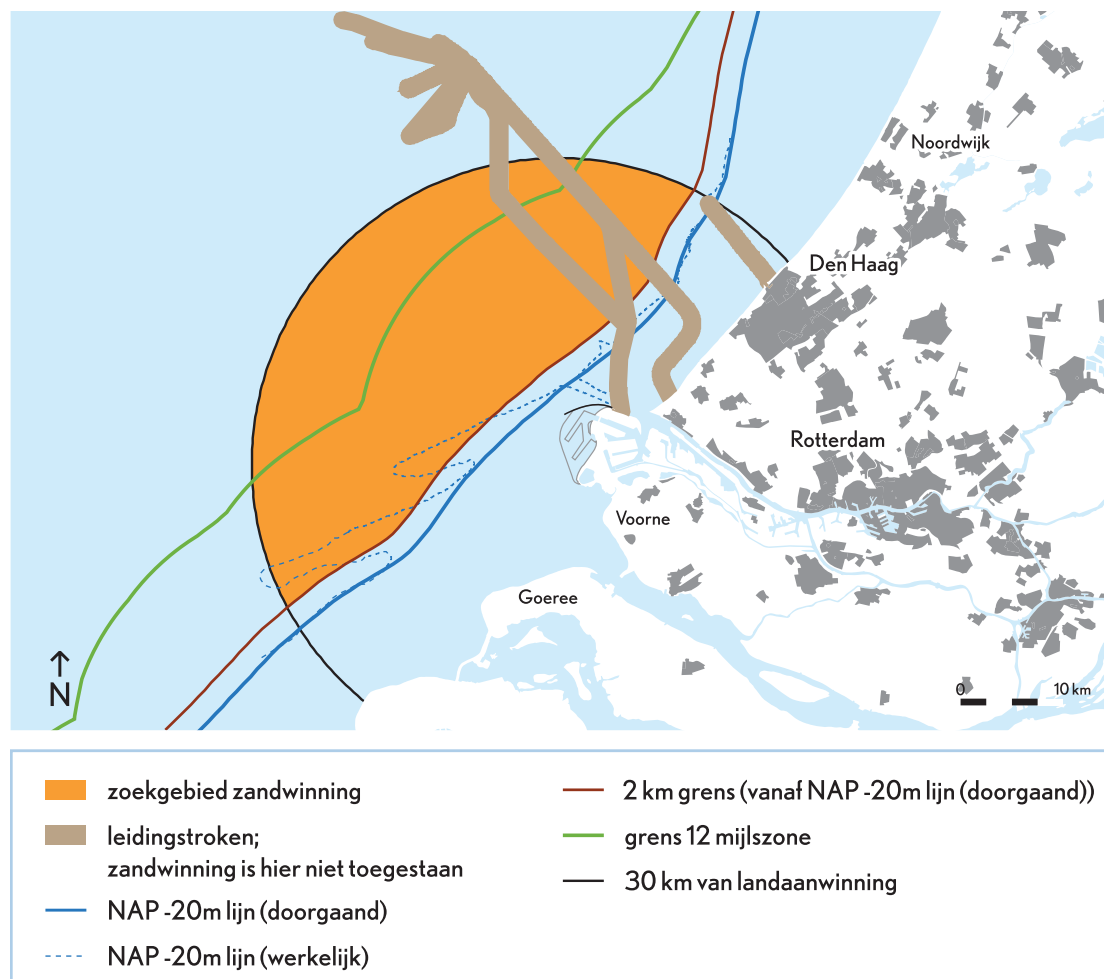
De winddiepte daarentegen is een inrichtingsvariabele waarbij er wel relevante variatiemogelijkheden zijn. De bandbreedte ligt hierbij tussen een winddiepte van 10 meter en een winddiepte van 20 meter beneden de zeebodem. Daarbij bestaat uiteraard ook de mogelijkheid in het uiteindelijke Voorkeursalternatief en/of het MMA voor winddiepten tussen de genoemde uitersten te opteren. De kern van het inrichtingsvraagstuk is: dieper of minder diep? Via de zandwinscenario's en de beschrijving van de effecten daarvan moet deze vraag beantwoord kunnen worden.

4.4 Locatie

4.4.1 Zoekgebied en uit te sluiten deelgebieden

Figuur 4.8 geeft het zoekgebied voor de zandwinning weer, zoals dit begrensd is in de PKB PMR (2006).

Figuur 4.8: Zoekgebied voor de zandwinning conform PKB PMR (2006)



Binnen het zoekgebied liggen enkele deelgebieden met gebruiksfuncties die niet te verenigen zijn met grootschalige zandwinning. De volgende gebieden binnen het zoekgebied zijn uitgesloten:

- Reeds vergunde zandwingebieden voor de winning van oppervlaktedelfstoffen;
- Kabels en leidingen met een bufferzone van 500 meter;
- Offshore mijnbouwlocaties met een bufferzone van 500 meter (conform Mijnbouwwet);
- Militaire oefengebieden zoals opgenomen in Tweede Structuurschema Militaire terreinen;
- Vergunde baggerstortlocaties;
- Mogelijke locaties voor offshore windparken.

Voorts is, in afwijking van hetgeen in de Richtlijnen is voorgesteld, de Euro-Maasgeul niet als potentieel zandwingebied uitgewerkt. Overwegingen hiervoor zijn dat het zand uit de geul slechts beperkt bruikbaar is en het hier te winnen volume ook slechts een zeer geringe bijdrage aan het totaal benodigde volume zou kunnen leveren, terwijl zandwinning in de Euro-Maasgeul in principe conflicteert met de gebruiksfunctie van de geul.¹⁷

4.4.2 Selectie van 'vlekken'

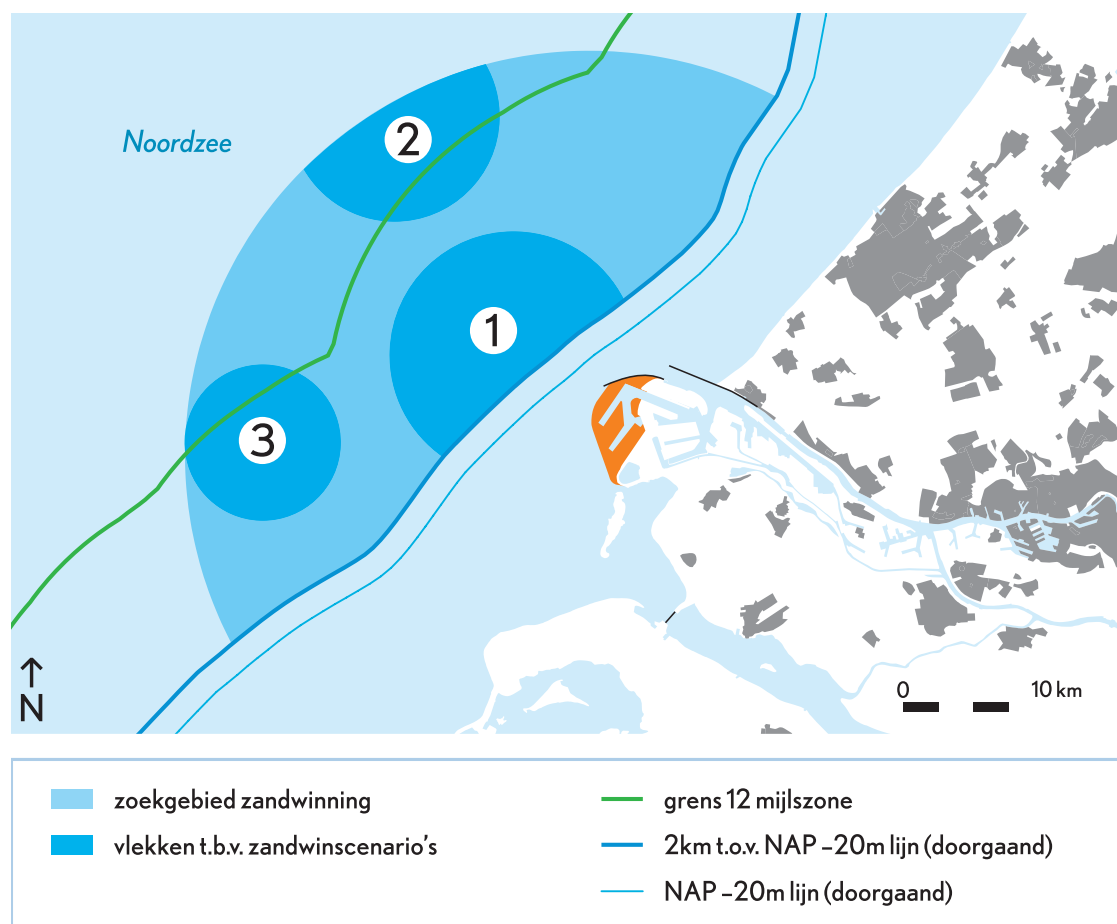
Het totale zoekgebied heeft een omvang van circa 1.000 km². Wordt de omvang van de uit te sluiten deelgebieden hierop in mindering gebracht, dan resteert nog steeds een ruimte van ruwweg 900 km² waarin in principe zandwinning kan plaatsvinden. Een realistische maat voor de maximaal benodigde ruimte voor zandwinning, is circa 60 km² (uitgaande van winputten met een gemiddelde minimale windiepte van 10 meter beneden de zeebodem). Daarmee is cijfermatig geïllustreerd dat de beschikbare speelruimte voor de situering van de zandwinlocaties relatief groot is.

De locatiekeuze is relevant voor verschillende aspecten. Een gegeven hierbij is echter dat deze aspecten op voorhand verschillende voorkeuren indiceren. Zo geldt voor milieukwaliteit en bedrijfseconomische aspecten: de totale inspanning voor de zandwinning, de milieubelasting van het zandtransport en de kosten van dit transport nemen af naarmate de zandwinning dichterbij de landaanwinning plaatsvindt. Voor het slibtransport en daarmee samenhangende natuureffecten kan het echter voordelig zijn verder weg te winnen.

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 benadrukt, om het aantal scenario's te beperken, is ervoor gekozen om drie 'vlekken' in het zoekgebied te projecteren. Figuur 4.9 geeft daarvan de positie weer:

- Vlek 1: zo dicht mogelijk bij Maasvlakte 2. Dichtbij winnen zorgt ervoor dat de totale milieubelasting (energiegebruik, emissies) zo klein mogelijk blijft en heeft voordelen voor de kosten van het transport;
- Vlek 2: ver weg van de Voordelta. Deze vlek ligt aan de rand van het zoekgebied. De vlek is zodanig gesitueerd dat de afstand tot de beschermde Voordelta het grootst is;
- Vlek 3: beton- en metselzand. In deze vlek zijn lokaal op grotere diepten naar verwachting winbare zandlagen met grof zand aanwezig. Door via de zandwinning voor Maasvlakte 2 de afdekkende toplaag te verwijderen, komt dit grove zand vrij te liggen. Het zou dan in de toekomst gewonnen kunnen worden om te voorzien in beton- en metselzand (zie ook 4.4.3).

Figuur 4.9: Te onderzoeken 'vlekken'



De vlekken zijn qua omvang groot genoeg om elk afzonderlijk de totale zandwinopgave te accommoderen, maar het is ook mogelijk putten over verschillende vlekken te verspreiden. Samen zijn de drie vlekken representatief voor het gehele zoekgebied. Daarmee geven ze samen een goede afspiegeling van de keuzemogelijkheden, en van de bandbreedte van de milieueffecten van de zandwinning voor zover de keuze van de locatie van de winning hiervoor bepalend is.

Overigens ligt het niet voor de hand een vlek in het meest zuidelijke deel van het zoekgebied te situeren. Met zandwinning in dit meest zuidelijke deel valt voor geen enkel relevant aspect een specifiek voordeel te behalen. Voor de aanleg van Maasvlakte 2 heeft zandwinning in het meest noordelijke deel van het zoekgebied evenmin specifieke voordelen. Wel is dit noordelijke deel van het zoekgebied mogelijk geschikt voor de winning van het zand voor de kustversterking ter hoogte van Delfland, in combinatie met de aldaar te realiseren duincompensatie.

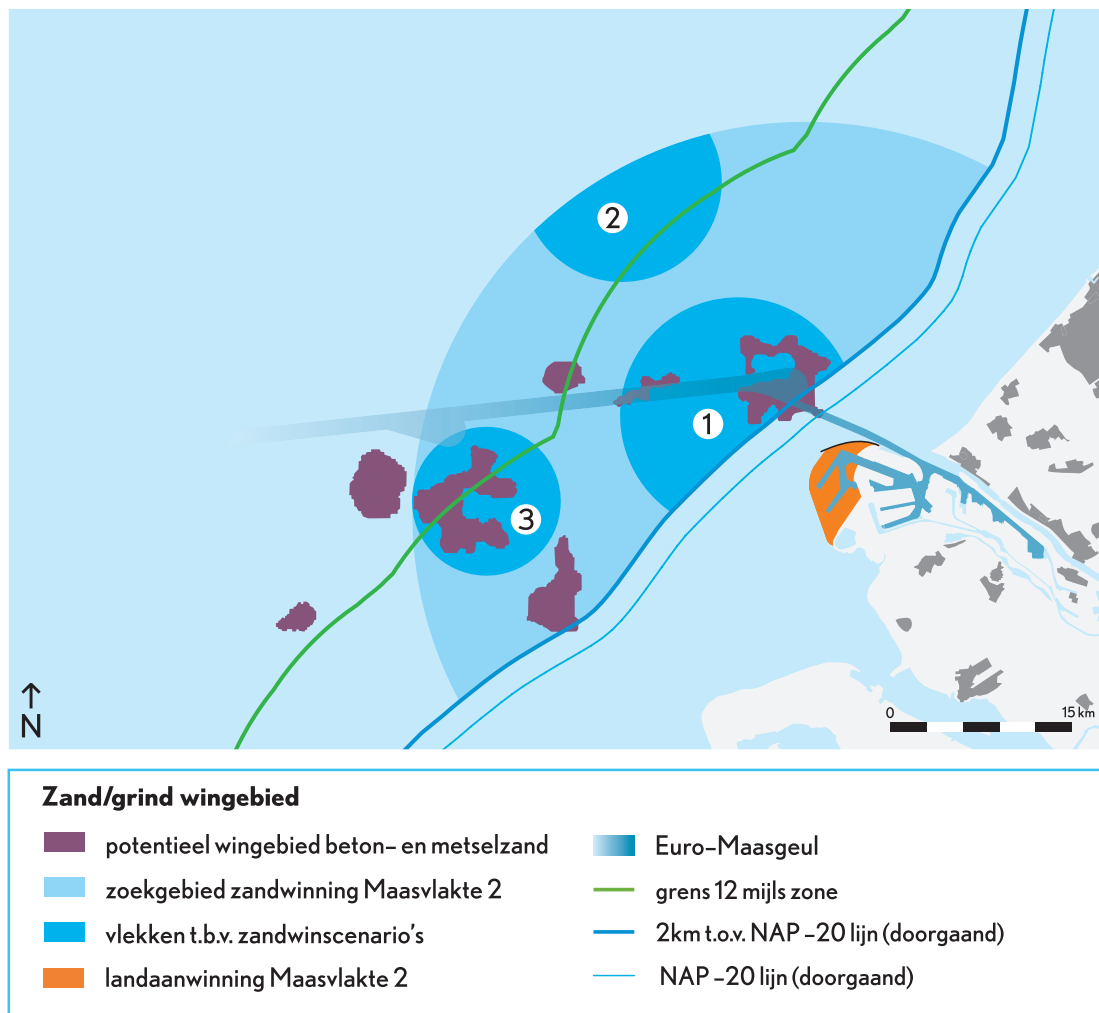
4.4.3 Beton- en metselzand

Zowel de Richtlijnen voor het MER Aanleg als de PKB PMR (2006) geven aan dat bij het beschouwen van locaties voor de zandwinning rekening gehouden moet worden met de mogelijkheid in de toekomst beton- en metselzand op de Noordzee te gaan winnen. Ook de Nota Ruimte en het Regionaal Ontgrondingenplan Noordzee 2 (RON 2) leggen een relatie tussen grootschalige zandwinning op zee en de winning van beton- en metselzand.

Nu is beton- en metselzand als zodanig geen direct winbare grondstof. Beton- en metselzand moet bereid worden door zand met verschillende korreldiameters te mengen en te ontzilten. Dit gebeurt op de wal. In het bereidingsproces is relatief veel grof zand nodig, met een specifieke korrelverdelingssamenstelling met een D_{50} vanaf 480 micrometer. Hieronder wordt, net als in de Richtlijnen en de PKB PMR (2006), korthedshalve gesproken over 'het winnen van beton- en metselzand', maar in feite gaat het daarbij om het winnen van het grove zand met de hiervoor genoemde samenstelling. Dergelijk zand is een schaarse grondstof en mag daarom in het kader van Maasvlakte 2 niet gebruikt worden voor een laagwaardige toepassing als ophoogmaterieel.

De PIA Subwerkgroep Zeezand heeft in december 2003 de resultaten van de haalbaarheidsstudie naar beton- en metselzandwinning voor de Hollandse en Zeeuwse Kust gepresenteerd in een eindrapport [4.7]. Uit deze studie blijkt dat zich op diepte binnen het zoekgebied voor de zandwinning voor Maasvlakte 2 winbare hoeveelheden beton- en metselzand bevinden (zie figuur 4.10). Dit beton- en metselzand wordt afgedekt door een deklaag van zeezand, die eerst verwijderd zou moeten worden om het eronder liggende zand te kunnen gaan winnen. De economische haalbaarheid van de winning van beton- en metselzand wordt in de betreffende rapportage echter ter discussie gesteld. Een recenter rapport over dezelfde problematiek van de provincie Flevoland gaat van dezelfde database uit, maar beschouwt een andere win-en verwerkingstechniek. Uit deze rapportage [4.8] blijkt dat onder bepaalde voorwaarden de winbare reserves hoger zijn dan in het PIA-rapport wordt aangehouden.

Figuur 4.10: Kansrijke gebieden voor beton- en metselzand



Op dit moment zijn er nog geen concreet uitgewerkte plannen om tot winning van het beton- en metselzand op een of meer van de in figuur 4.10 aangegeven locaties over te gaan. Er is dus geen mogelijkheid de zandwinning voor Maasvlakte 2 te laten aanhaken op reeds lopende initiatieven, en specifiek vanuit het project Maasvlakte 2 beschouwd is er ook geen aanleiding om de aanwezigheid van beton- en metselzand als een van de 'richtinggevende factoren' voor de locatiekeuze mee te nemen. Omgekeerd is het in principe wel mogelijk de gelegenheid dat er voor Maasvlakte 2 een grote hoeveelheid ophoogzand gewonnen moet worden, aan te grijpen om ter plaatse van een van de aangegeven locaties de afdekkende laag weg te halen en het eronder liggende zand waaruit beton- en metselzand gemaakt kan worden bloot te leggen. In een later stadium kan dan bezien worden of het rendabel is dit zand inderdaad te gaan winnen. Voorafgaand aan een dergelijke winning dient een aparte procedure met bijbehorend milieueffectenonderzoek doorlopen te worden.

In overleg met het bevoegd gezag is vlek 3 toegevoegd omdat uit beide eerder genoemde rapportages ([4.7] en [4.8]) volgt dat een toekomstige winning van beton- en metselzand hier perspectief kan bieden. Een van de vijf zandwinscenario's voorziet in het maken van een zandwininput in deze vlek 3. De beschrijving van de effecten van dit scenario maakt het mogelijk het thema 'beton- en metselzand' in de beoordeling ten aanzien van de locatiekeuze te betrekken.

Overigens zijn ook verspreid in vlek 1 naar verwachting winbare voorkomens van beton- en metselzand aanwezig. Indien winning in vlek 1 gaat plaatsvinden en daarbij inderdaad lokaal beton- en metselzand wordt aangetroffen, dan zullen de betreffende voorkomens bij de baggerwerkzaamheden niet worden 'beroerd', maar wel gemakkelijker beschikbaar worden gemaakt. Een mogelijke praktische consequentie is in dat geval dat de winning op de plek in kwestie niet tot een windiepte van 10 meter beneden de zeebodem kan worden uitgevoerd.

4.4.4 Kernvraag locatie: dichtbij of verder weg van de Voordelta?

De drie geselecteerde vlekken hebben op het eerste gezicht elk hun eigen voordelen en beperkingen. Er is op voorhand geen enkele vlek aan te wijzen die eenduidig beter is dan de andere. Op grond daarvan is het de moeite waard de vlekken op verschillende manieren een plek te geven in de zandwinsten scenario's. Via de effectbeschrijvingen kan dan vervolgens de informatie op tafel komen om de tweede kernvraag met betrekking tot de zandwinning te kunnen beantwoorden: **dichtbij of verder weg van de Voordelta?**

4.5 Uitvoering

4.5.1 Uitvoeringstechnische randvoorwaarden

Dat het uitvoeringstechnisch gezien een randvoorwaarde is om de zandwinning op zee uit te voeren met hopperzuigers, is al in paragraaf 4.2 uiteengezet. Voor de interne winning binnen de contour van Maasvlakte 2 en op de huidige Maasvlakte kunnen stationaire (snijkop)zuigers worden ingezet. Deze snijkopzuigers zijn gekoppeld aan een persleiding en kunnen nauwkeurig en efficiënt de havens op diepte maken en de terreinen op hoogte brengen. Een gewone winzuiger kan in een verdiepte overslagput eveneens zand naar het stort persen. De grote snijkopzuigers hebben over het algemeen wat meer vermogen aan boord om met lange leidingen (drijvend/op land) te werken.

De omvang van de zandwinning voor Maasvlakte 2 maakt het noodzakelijk in de eerste fase een vloot van 5 tot 15 zandwinstschepen in te zetten om de ruim 300 miljoen m³ zand in maximaal 5 jaar te winnen. De keuze voor de exacte omvang en samenstelling van deze vloot vormt onderdeel van de aanbidding zoals de biedende partijen die zullen uitbrengen. Een harde randvoorwaarde daarbij is wel dat de zandwinning 24 uur per dag, 7 dagen per week gaat plaatsvinden. Een discontinu baggerbedrijf waarbij bijvoorbeeld slechts 50% van de tijd wordt gewerkt, vereist een twee maal zo grote vloot. Omdat het niet reëel is te verwachten dat deze vloot gedurende de andere 50% van de tijd aan een vergelijkbaar project in de nabijheid kan werken, moet in dat geval gerekend worden op bijna een verdubbeling van de prijs per m³.

4.5.2 Mogelijke beperkingen aan het in te zetten materieel

Binnen daartoe aangegeven randvoorwaarden bepalen de aanbiddingende partijen in principe zelf een keuze voor de in te zetten schepen. Omdat er op dit punt een zekere keuzevrijheid is, kunnen niet exact de milieueffecten worden bepaald. Wel kan door het hanteren van een bovengrensbepaling voor het te verwachten materieel een beeld worden gekregen van de maximaal te verwachten effecten als gevolg van de zandwinning. Voor deze benadering is de wereldvloot op basis van nuttig laadvermogen onderverdeeld in drie klassen (tabel 4.1). Per klasse is het gemiddeld bouwjaar bepaald omdat dit van belang is voor de bepaling van onder meer de emissies.

Tabel 4.1: Klasse-indeling sleephopperzuigers

Klasse	Aandeel huidige vloot (2004)	Nuttig laadvermogen respectievelijk beuninhoud		Bouwjaar (gemiddeld)
I. Jumbo zuiger	20%	28.700 ton	19.500 m ³	2000
II. Grote Hopperzuigers	40%	13.800 ton	9.100 m ³	1988
III. Middelgrote Hopperzuigers	40%	7.400 ton	4.700 m ³	1993

De vloot voor Maasvlakte 2 zal een combinatie zijn van hopperzuigers uit deze drie klassen. Als gevolg van de gekozen bovengrensbepaling is per thema gezocht naar de inzet van het type hopperzuiger dat voor dat specifieke thema het grootste effect veroorzaakt. Deze benadering is ook toegepast bij het bepalen van de effecten van het lossen van het zand. Hiervoor zijn drie mogelijkheden: klappen, rainbowen en walpersen.

Een realistische variabele zou kunnen zijn om van de aanbieders te verlangen dat uitsluitend hopperzuigers worden ingezet die na 1992 zijn gebouwd. Als gevolg van de Marpol-vereisten kan verwacht worden dat deze schepen schoner zullen zijn dan de maatgevende klasse-II-schepen, die gemiddeld rond 1988 gebouwd zijn. Om inzichtelijk te maken in hoeverre een dergelijke extra beperking toegevoegde waarde heeft voor met name de grijze milieueffecten wordt dit in een van de scenario's meegenomen.

4.5.3 Wintempo

Een variabele voor de uitvoering is het wintempo. Het wintempo is afhankelijk van een aantal factoren:

- De hoeveelheid materieel die wordt ingezet;
- De weersomstandigheden: stormen, maar ook de nadeining van het zeewater;
- De voortgang van de aanleg van de harde zeewering, die als afscherming voor het elders aan te brengen zand fungeert.

Het minimaal noodzakelijke wintempo om de eerste fase tijdig te kunnen afronden is gemiddeld 60 miljoen m³ per jaar. Uitgaande van een realistische aanname voor de inzet van de vloot aan baggervaartuigen is het maximaal haalbare wintempo 150 miljoen m³ per jaar. Deze uitersten zullen via de scenario's in beeld worden gebracht, aangevuld met een gevoeligheidsanalyse voor een wintempo van 100 miljoen m³ per jaar.

4.5.4 Seizoensgerelateerde ruimtelijke spreiding

Seizoensbeperkingen in de vorm van geheel niet baggeren tijdens bepaalde perioden in een kalenderjaar zijn, als gezegd, niet haalbaar. In principe is het wel mogelijk om gerelateerd aan het seizoen een bepaalde ruimtelijke spreiding te kiezen. Met name relevant is om te verkennen of het (vanuit natuuroogpunt) perspectief biedt in de ecologisch meest 'gevoelige' periode – februari tot augustus – de baggerwerkzaamheden in vlek 2 te laten plaatsvinden (en in het resterende deel van het kalenderjaar in vlek 1). Deze variatiemogelijkheid is in een van de vijf scenario's opgenomen.

4.5.5 Kernvraag uitvoering: sneller of minder snel?

In een van de zandwinscenario's worden de voorwaarde voor het bouwjaar (na 1992) en de seizoensgerelateerde ruimtelijke spreiding meegenomen. Op voorhand was echter de verwachting dat de winsnelheid het uitvoeringsaspect is waarmee de aard en omvang (en de duur) van de effecten het sterkst te beïnvloeden is. Door hierop in de scenario's te variëren en daarvan vervolgens de effecten te laten zien, kan de derde kernvraag met betrekking tot de zandwinning beantwoord worden: sneller of minder snel?

4.6 Vijf zandwinscenario's voor de eerste fase (2008-2013)

In paragraaf 4.3, 4.4 en 4.5 zijn drie kernvragen voor de zandwinning benoemd:

- Inrichting: dieper of minder diep? => bandbreedte 10 - 20 meter beneden de zeebodem;
- 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.

Elk van deze drie kwesties is in een vijftal zandwinscenario's op een specifieke manier ingevuld, waarbij het totaal aan scenario's het totaal aan keuzemogelijkheden afdekt. In de hieropvolgende effectvoorspellingen komt zodoende ook de bandbreedte aan mogelijke effecten in beeld. Hieronder zijn de vijf te onderzoeken zandwinscenario's gekarakteriseerd:

Tabel 4.2: Te onderzoeken zandwinscenario's

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

In een later stadium in het onderzoek is – bij wijze van gevoeligheidsanalyse – nog een extra scenario bekeken met een winning in vlek 1 maar dan met een winsnelheid van 100 miljoen m³ per jaar: scenario S1c. Dit scenario is vooral bedoeld om nog meer inzicht te krijgen in de invloed van de winsnelheid op de effecten voor de natuur. Om deze natuureffecten te kunnen bepalen – zie hoofdstuk 8 – is scenario S1c tevens doorgerekend op de effecten ervan voor de milieuthema's Kust en Zee (hoofdstuk 6) en Milieukwaliteit (hoofdstuk 7). Bij de overige milieuthema's is scenario S1c niet meegenomen.

In eerste instantie hebben de zandwinsten scenario's een methodologische functie: ze dienen als input voor de effectvoorspelling. Op basis van de informatie die daarmee beschikbaar komt, kunnen vervolgens gemotiveerde keuzes voor een Voorkeursalternatief en een MMA voor de zandwinning bepaald worden. Dit gebeurt in hoofdstuk 14.

4.7 Scenario voor de resterende zandwinning ná 2013

In de periode ná 2013 is de resterende 20% van de zandwinning aan de orde. Dit betreft een te winnen volume – uitgaande van het Basisalternatief voor de landaanwinning – van circa 80 miljoen m³. Een realistisch scenario voor deze winning is dat deze rond 2015 van start zal gaan en er vervolgens in een aaneengesloten periode van maximaal 4 jaar wordt gewerkt, met de inzet van een beperkt aantal hopperzuigers (2 tot 3).

5. Inleiding en leeswijzer effectbeschrijvingen

In hoofdstuk 3 en 4 zijn de alternatieven voor de landaanwinning en de scenario's voor de zandwinning beschreven. De volgende stap is inzichtelijk te maken wat de effecten van deze alternatieven en scenario's zijn. In de Startnotitie voor het MER Aanleg en in de Richtlijnen voor de inhoud van dit MER is op hoofdlijnen aangegeven waar het effectenonderzoek zich op moet richten.

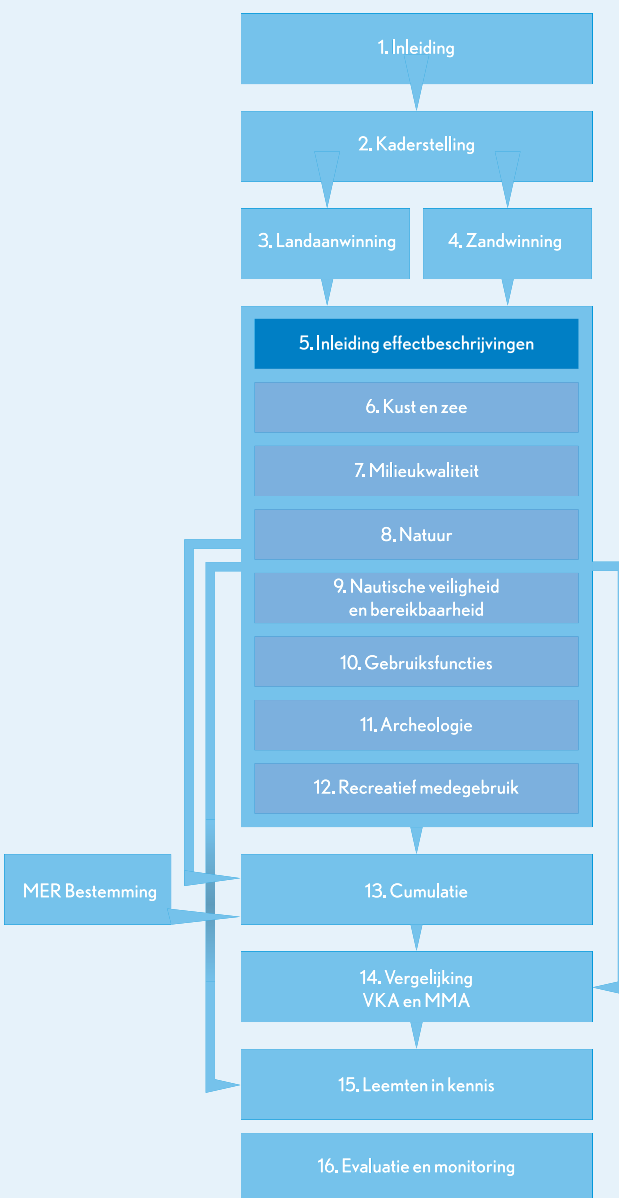
In de volgende hoofdstukken 6 tot en met 12 worden de effecten van de alternatieven voor zeven verschillende thema's gepresenteerd. Dit hoofdstuk 5 is een algemene introductie op de zeven hoofdstukken met effectbeschrijvingen, te weten:

- kust en zee (hoofdstuk 6);
- milieukwaliteit (hoofdstuk 7);
- natuur (hoofdstuk 8);
- nautische veiligheid en bereikbaarheid (hoofdstuk 9);
- gebruiksfuncties (hoofdstuk 10);
- archeologie (hoofdstuk 11);
- recreatie (hoofdstuk 12).

Per thema is een onderverdeling gemaakt in een aantal aspecten. Deze aspecten zijn op hun beurt verder uitgewerkt in specifieke – en veelal 'meetbare' – beoordelingscriteria. Het geheel van thema's, aspecten en beoordelingscriteria vormt het beoordelingskader. Dit heeft een driedelige functie. Het legt de onderzoeksagenda vast, het geeft aanknopingspunten om alternatieven gaande de rit bij te stellen het maakt de systematische vergelijking van de uiteindelijke alternatieven mogelijk.

Dit hoofdstuk geeft ook op hoofdlijnen aan hoe de effecten beschreven en gewaardeerd worden, en hoe de huidige situatie en de autonome ontwikkeling in het gebied worden meegenomen, dat geeft immers het referentiekader voor de beoordeling en de waardering van de effecten. Cumulatie van effecten als gevolg van de aanleg en het gebruik van Maasvlakte 2 (MER Bestemming) wordt beschreven in hoofdstuk 13.

De resultaten van de effectbeoordelingen van de zeven thema's zijn gebruikt bij de vergelijking van de alternatieven, hoofdstuk 14.



5 INLEIDING EN LEESWIJZER EFFECTBESCHRIJVINGEN

5.1 Inleiding

In hoofdstuk 3 en 4 zijn de alternatieven voor de landaanwinning en de scenario's voor de zandwinning beschreven. De volgende stap is inzichtelijk te maken wat de effecten van deze alternatieven en scenario's zijn. Zowel in de Startnotitie voor het MER Aanleg als in de nadien vastgestelde Richtlijnen voor de inhoud van dit MER is op hoofdlijnen aangegeven waar het effectenonderzoek zich op moet richten. Op basis van Startnotitie en Richtlijnen is een nadere uitwerking gemaakt.

In hoofdstuk 6 tot en met hoofdstuk 12 worden de effecten van de alternatieven voor zeven verschillende thema's gepresenteerd. Dit hoofdstuk 5 is een algemene introductie op de zeven hoofdstukken met effectbeschrijvingen.

5.2 Beoordelingskader

In het effectenonderzoek zijn de volgende thema's onderscheiden:

- Kust en zee (hoofdstuk 6);
- Milieukwaliteit (hoofdstuk 7);
- Natuur (hoofdstuk 8);
- Nautische veiligheid en bereikbaarheid (hoofdstuk 9);
- Gebruiksfuncties (hoofdstuk 10);
- Archeologie (hoofdstuk 11);
- Recreatief medegebruik (hoofdstuk 12).

Per thema is een onderverdeling gemaakt in een aantal aspecten. Deze aspecten zijn op hun beurt verder uiteengelegd in specifieke – en veelal 'meetbare' – beoordelingscriteria. Het geheel van thema's, aspecten en beoordelingscriteria vormt het beoordelingskader (zie tabel 5.1). Dit beoordelingskader heeft een driedelige functie. In de eerste plaats is het beoordelingskader in het onderzoek gehanteerd als een onderzoeksagenda. In de tweede plaats is het beoordelingskader in een aantal gevallen ook gebruikt als aanknopingspunt om de alternatieven bij te stellen zodra bleek dat een ontwerp op specifieke punten niet meteen een bevredigende score opleverde. In de derde plaats maakt het beoordelingskader het mogelijk de uiteindelijke alternatieven systematisch te vergelijken.

Tabel 5.1: Beoordelingskader MER Aanleg

Thema	Aspect	Beoordelingscriterium
Kust en Zee	Kustlijnhandhaving	Kustonderhoud
	Kustveiligheid	Veiligheid primaire zeewering
		Overschrijdingskans havengebied
		Invloed op seiches in havenbekkens
	Zoutniveau	Depositieflux zoutniveau
	Waterbeweging	Getij
		Stroming
		Golven
		Zout/zoetgehalte
	Transportprocessen	Zandtransport
		Slibtransport
	Geomorfologie	Bodemreliëf
		Aardkundige waarden
		Stabiliteit
Milieukwaliteit	Mensgericht luchtgeluid	Geluidsbelasting op woningen
		Geluidsdrumniveau in stiltegebieden
	Natuurgericht luchtgeluid	Geluidsdrumniveau in natuurgebieden
	Luchtkwaliteit	Immissies op referentiepunten
	Onderwatergeluid	Geluidsdrumniveau
Natuur	Aanleg marien/estuairien: • Aanleg vooroever • Zevende stof (chlorofyl, slib) • Toxicanten • Verstoring (visueel, geluid, licht) • Emissies N en S	(inter)nationale diversiteit Ecosystemen
		(inter)nationale diversiteit soorten
	Aanleg terrestrisch: • Geluid	(inter)nationale diversiteit soorten
	Aanwezigheid marien/estuairien • Ruimtebeslag landaanwinning • Onderhoud onderwater-oever • Sedimentatie/erosie • Ontwikkeling erosiekuil • Stromingspatroon kusttrivier • zoutgehalten, getijslag • zandwinputten	(inter)nationale diversiteit Ecosystemen
		(inter)nationale diversiteit soorten
		(inter)nationale diversiteit ecosystemen
		(inter)nationale diversiteit ecosystemen
		(inter)nationale diversiteit ecosystemen
	Aanwezigheid terrestrisch • Sedimentatie en erosie • Yangtze-haven • Grondwater duinen	(inter)nationale diversiteit ecosystemen
		(inter)nationale diversiteit ecosystemen
		(inter)nationale diversiteit ecosystemen
	• Saltspray	(inter)nationale diversiteit soorten
	• Sandspray	(inter)nationale diversiteit soorten

Tabel 5.1: Beoordelingskader MER Aanleg (vervolg)

Thema	Aspect	Beoordelingscriterium
Nautische veiligheid en bereikbaarheid	Landaanwinning aanleg	Stromingssituatie in de Maasgeul
	Landaanwinning aanwezigheid	Stromingssituatie in de Maasgeul
		Verkeersafwikkeling en bereikbaarheid zeevaart
		Verkeersafwikkeling en bereikbaarheid binnenvaart
	Zandwinning aanleg	Hinder door bouwverkeer op doorgaande vaart
	Zandwinning aanwezigheid	Hinder door veranderde stroming door zandwinputten op doorgaande vaart
	Externe veiligheid	Plaatsgebonden risico
Gebruiksfuncties	Visserij	Groepsrisico
		Ruimtebeslag visserij grond
		Beïnvloeding oppervlak opgroei/foerageergebied
	Winning van oppervlaktedelfstoffen	Vermindering mogelijkheden schelpdiervisserij kustzone
		Mogelijkheden om door zandwinning aanleg Maasvlakte 2, beton- en metselzand bereikbaar te maken
		Eventuele aanpassing risicomanagement en/of nautische maatregelen op de platforms
	Offshore mijnbouw	Tijdelijke (wederzijdse) (nautische) hinder voor gas- en oliewinningsactiviteiten
		Effect als gevolg van 'wandelende' zandwinputten
		Tijdelijke (wederzijdse) hinder van vaarbewegingen ten bate van de zandwinning op vaarbewegingen naar en van baggerstortlocaties
	Baggerstortlocaties	Effect als gevolg van 'wandelende' zandwinputten
		Mogelijkheden inzet winputten na zandwinning Maasvlakte 2 ten behoeve van baggerberging
		Kabels en leidingen
	Kabels en leidingen	Effect als gevolg van 'wandelende' zandwinputten, veranderingen in sedimenttransport (erosie/aanzanding)
		Militaire activiteiten
		Tijdelijke (wederzijdse) hinder op militaire vaarbewegingen tijdens zandwinning
	Windparken	Mogelijke (wederzijdse) hinder bij aanleg aanlandingskabels
		Mogelijke (wederzijdse) hinder bij uitvoering zandwinning
		Effect als gevolg van 'wandelende' zandwinputten
	Koelwaterfunctie	Mogelijke (wederzijdse) hinder bij koelwateruitlaat tijdens aanleg Maasvlakte 2
Archeologie	Categorie I	Aantasting waarden betreffende categorie
	Categorie II	
	Categorie III	
Recreatie	Strandrecreatie	Oppervlakte strand
		Toegankelijkheid (aanleg)
		Toegankelijkheid (aanwezigheid)
		Belevingswaarde
	Buitensporten	Oppervlakte (vaarwater grote buitensport)
		Toegankelijkheid (routes grote watersport)
		Belevingswaarde (kleine watersport)
	Natuurgerichte recreatie	Oppervlakte
		Toegankelijkheid

In de richtlijnen voor het MER Aanleg is aangegeven dat ook effecten op het landschap beschouwd moeten worden. In het beoordelingskader in tabel 5.1 is geen plaats ingeruimd voor deze landschappelijke effecten, die in het MER Bestemmingen wél zijn meegenomen. Voor de landschappelijke effecten wordt daarom verwezen naar het MER Bestemmingen.

5.3 Huidige situatie, autonome ontwikkeling, studiegebied

In het MER zijn de effecten van de alternatieven bepaald door ze te vergelijken met de situatie die in het studiegebied zou ontstaan indien Maasvlakte 2 niet aangelegd zou worden. Deze situatie wordt de autonome ontwikkeling genoemd. Door de effecten van Maasvlakte 2 af te zetten tegen de autonome ontwikkeling wordt systematisch inzichtelijk welke effecten aan Maasvlakte 2 toegeschreven kunnen worden, en welke aan andere ontwikkelingen die zich in hetzelfde gebied voordoen.

Bij de autonome ontwikkeling spelen natuurlijke processen een rol, die zich aan menselijke beïnvloeding onttrekken. Belangrijk in dit verband zijn met name zeespiegelstijging en klimaatverandering. De autonome ontwikkeling kan ook ingekleurd worden door menselijke ingrepen: door plannen en projecten die reeds gestart zijn en door plannen en projecten waarvan inmiddels vast staat dat ze gerealiseerd zullen gaan worden in de komende periode. In de effectenhoofdstukken wordt per thema steeds specifiek aangegeven of er dergelijke relevante autonome ontwikkelingen zijn. Het gaat dan bijvoorbeeld om aanpassing van het spuibeheer van de Haringvlietsluizen ('kier-besluit'), projecten om zwakke schakels in de kustverdediging op sterkte te brengen en initiatieven voor de aanleg van offshore windparken.

Het gebied waarover de effecten van Maasvlakte 2 zich uitstrekken, verschilt in veel gevallen per thema, aspect en criterium. Bij het Thema Natuur bijvoorbeeld moet een veel groter gebied beschouwd worden dan bij thema's als Archeologie en Recreatie. En bij een thema als Kust en Zee kunnen de effecten verder reiken dan bij een thema als Milieukwaliteit. Een vast onderdeel in elk effectenhoofdstuk is dan ook dat specifiek wordt aangegeven hoe het studiegebied is afgebakend voor de betreffende effecten. Bij peiljaren zijn er eveneens verschillen per thema: zo wordt in hoofdstuk 6 over Kust en Zee naar veel langere perioden gekeken – vanwege de tijdschalen waarop morfologische processen zich afspelen – dan in hoofdstuk 7 over milieukwaliteit dat hoofdzakelijk is toegespitst op effecten in de aanlegfase.

5.4 Effecten beschrijven en waarderen

De effecten van de alternatieven zijn, zoals gezegd, in beeld gebracht door de situatie die in het studiegebied ontstaat door de ingebruikname van Maasvlakte 2 te vergelijken met de autonome ontwikkeling. Dit is gedaan voor elk beoordelingscriterium uit het beoordelingskader. In de verschillende hoofdstukken is aangegeven in welke meeteenheid de beoordelingscriteria zijn weergegeven. De effectbeschrijving geeft daarmee feitelijke informatie.

Deze feitelijke informatie geeft nog niet aan wat de betekenis van de effecten is: gaat het nu om positieve of negatieve effecten, gaat het om omvangrijke effecten of beperkte effecten? Om zo'n waardering aan de effecten toe te kennen, is voor elk beoordelingscriterium een zogeheten waarderingssystematiek opgesteld.

De basis hiervoor is de combinatie van de wetgeving die bepaalde normen stelt voor de hoogte van effecten en beleid waaruit het streven naar bepaalde ontwikkelingen is opgenomen. Voor elk beoordelingscriterium is vastgesteld welke omvang een effect minimaal en maximaal moet hebben om een bepaalde waardering te krijgen. Er zijn, onafhankelijk van het criterium waar het om gaat, steeds vijf waarderungen mogelijk, deze zijn zowel in woorden (positief of negatief), symbolen (in + of -) en kleuren (groen en geel) aangeduid. In onderstaand schema zijn zij samengevat:

++	Positief effect
+	Beperkt positief effect
0	Neutraal; er zijn geen effecten
-	Beperkt negatief effect
--	Negatief effect

De invulling van de waarderingssystematiek wordt in de verschillende hoofdstukken per beoordelingscriterium aangegeven en op hoofdlijnen onderbouwd.

5.5 Cumulatie van effecten

Maasvlakte 2 wordt niet in één keer volledig in gebruik genomen als haven- en industriegebied. Hoewel de buitencontour wel in één keer zal worden aangelegd, geldt dit niet voor de binnencontour. Met andere woorden: er zal gedurende een aantal jaren een situatie zijn dat een deel van Maasvlakte 2 is opgeleverd en als haven- en industriegebied in gebruik is genomen, terwijl een ander deel van Maasvlakte 2 nog aangelegd wordt. De consequentie hiervan is, dat er in die jaren zowel milieueffecten optreden als gevolg van aanleg, als milieueffecten van het gebruik. Daarom is onderzoek gedaan naar de cumulatie van deze milieueffecten. Deze effecten worden afzonderlijk beschreven in hoofdstuk 13. In hoofdstuk 13 wordt ook aandacht besteed aan cumulatie met andere projecten.

6. Kust en zee

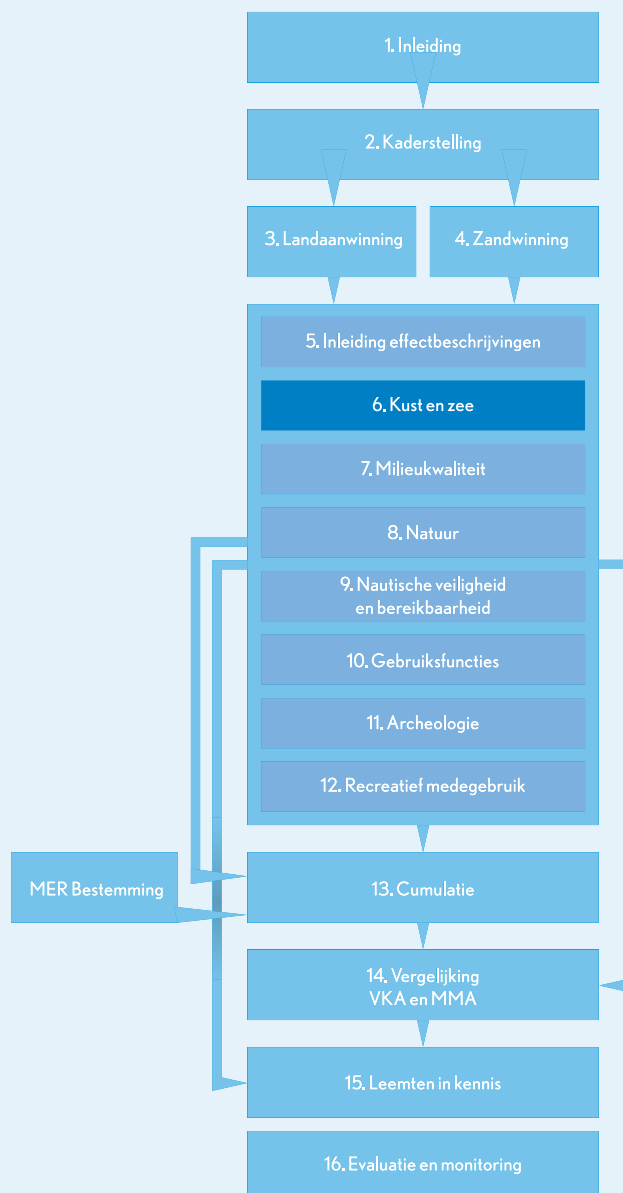
Welke gevolgen heeft Maasvlakte 2 op de Nederlandse kust? Dit hoofdstuk onderzoekt die gevolgen voor de landaanwinningssalternatieven en de zandwinsten uit de hoofdstukken 3 en 4. Door de zandwinning en landaanwinning treden namelijk wijzigingen op in de natuurlijke processen in de kustzone, met effecten op verschillende schalen: in ruimte zich uitstrekkend van de Zeeuwse kust tot de Waddenzee, in tijd van direct tot over een zeer lange periode.

Voor de aanleg van Maasvlakte 2 is dus een groot aantal ingreep-effectrelaties in de kustzone onderzocht. Het betreft aspecten zoals kustlijnhandhaving, kustveiligheid, zoutniveau, waterbeweging, transportprocessen, morfologie, bodemopbouw en bodembegroeiing.

Het Thema Kust en Zee begint met de behandeling van wet- en regelgeving en beleid, en vervolgt met het kader voor de effectbeoordelingen en de waarderingssystematiek. De effecten worden vervolgens apart behandeld voor de landaanwinning en voor de zandwinning. Vanwege de verschillende tijdschalen van de effecten is bij de landaanwinning hoofdzakelijk de aanwezigheidsfase beoordeeld omdat de uiteindelijke vormgeving het grootste effect oplevert voor de grootschalige transportprocessen. Voor de zandwinning is daarnaast ook gekeken naar de aanlegfase. Het zandwinsten scenario dat uiteindelijk in het Voorkeursalternatief is opgenomen is ook beoordeeld. De belangrijkste conclusies worden aan het eind samengevat en mogelijke combinatie van effecten op de kustzone wordt benoemd.

Ook bij de autonome ontwikkelingen treden veranderingen op aan de kust. De monding van het Haringvliet is nog steeds aan verandering onderhevig sinds de afsluiting in 1970 en ook het veranderende spuibeheer van de Haringvliet-sluizen is meegenomen bij de verschillende aspecten. Met uitzondering van het veiligheidsaspect, is zeespiegelstijging niet meegenomen, omdat deze verandering zo langzaam verloopt dat de invloed hiervan op de effectbepaling zeer beperkt tot verwaarloosbaar is.

De resultaten van deze effectbeoordelingen zijn gebruikt bij de behandeling van andere thema's en worden meegenomen in de vergelijking van de alternatieven, hoofdstuk 14.



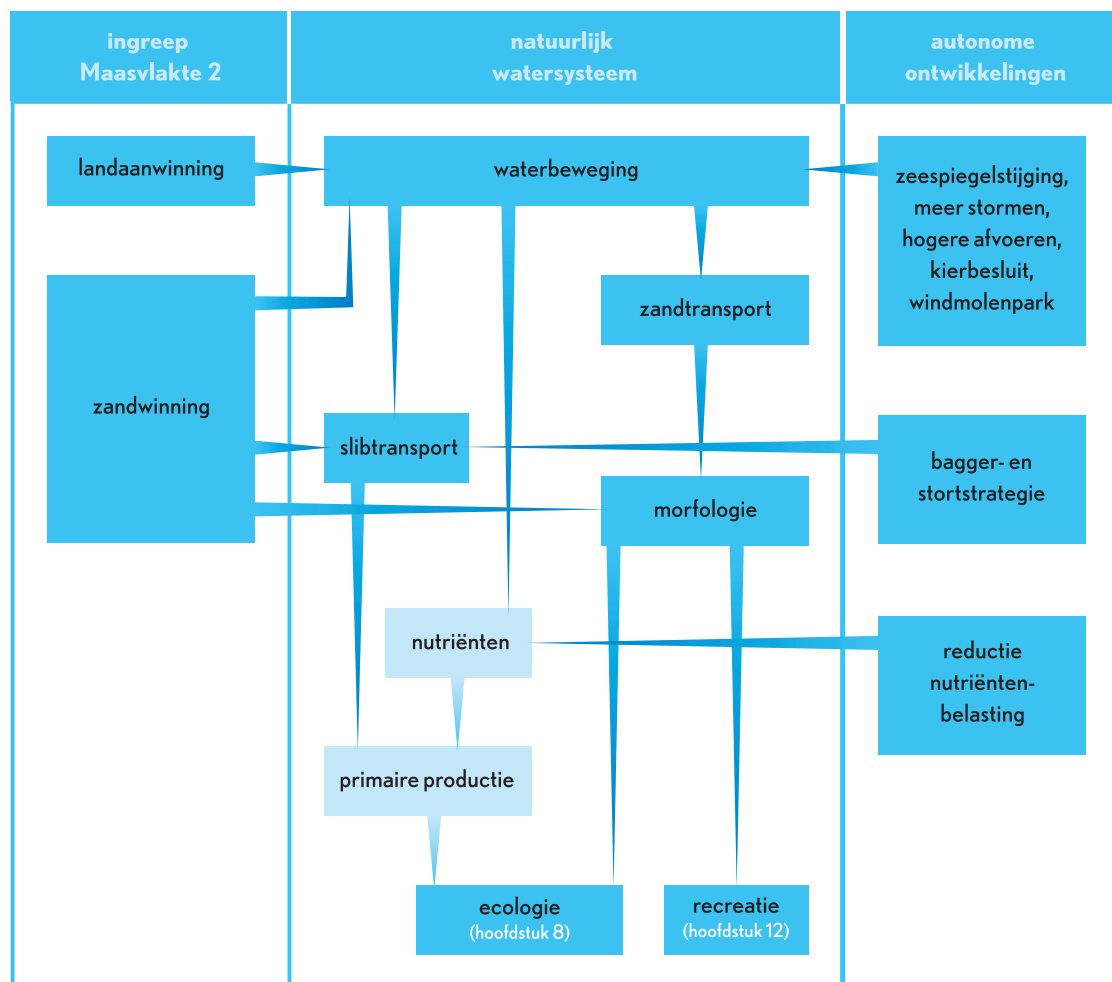
6 KUST EN ZEE

6.1 Inleiding en afbakening

In dit hoofdstuk worden de tijdelijke en permanente gevolgen van de landaanwinning en de zandwinning voor Maasvlakte 2 omschreven binnen het Thema Kust en Zee. Deze effecten zijn het gevolg van veranderingen in de natuurlijke processen die zich voordoen bij de zandwinning en landaanwinning. Het gaat hierbij om typische processen zoals de waterbeweging (getij, golven en stroming), het zand- en slibtransport en de veranderingen in de bodemligging die daarvan het gevolg zijn (morfologie). Voor meer informatie wordt verwezen naar de Bijlage Kust en Zee.

Figuur 6.1 geeft de ingreep-effect relaties weer van de voorgenoemde activiteiten op de natuurlijke processen in het omringende watersysteem. Naast de invloed van Maasvlakte 2 hebben ook diverse autonome ontwikkelingen invloed op deze processen. Veel van deze effecten worden bij Kust en Zee niet beoordeeld, maar zijn input voor andere thema's. Daarbij valt te denken aan de effecten op slib en primaire productie voor het Thema Natuur en morfologische ontwikkelingen van de stranden voor het Thema Recreatie.

Figuur 6.1: Relaties tussen de ingreep van Maasvlakte 2 en de effectparameters bij het Thema Kust en Zee.



In tabel 6.1 zijn de onderzochte aspecten weergegeven voor het Thema Kust en Zee; deze aspecten worden kort toegelicht in tabel 6.2.

Tabel 6.1: Overzicht onderzochte aspecten bij Kust en Zee

Thema	Aspect	Parameter	Behandeling
Kust	Kustlijnhandhaving	Kustonderhoud	Beoordeling in dit thema
	Kustveiligheid	Veiligheid primaire zeewering	Beoordeling in dit thema
		Overschrijdingskans havengebied	
		Invloed op seiches in havenbekkens	
	Zoutnevel	Depositieflux zoutnevel	Input Thema Natuur
Zee	Waterbeweging	Getij	Input Thema Natuur
		Stroming	Input Thema Natuur
		Golven	Input Thema Natuur
		Zout/zoetgehalte	Beoordeling / Input Thema Natuur
		Waterkwaliteit	Beoordeling / Input Thema Natuur
	Transportprocessen	Zandtransport	Input Thema Natuur
		Slibtransport	
	Geomorfologie	Bodemreliëf	Input Thema Natuur / Recreatie
		Aardkundige waarden	Beoordeling in dit thema
		Stabiliteit	Beoordeling in dit thema
	Geologie en bodemopbouw	Geologische opbouw	Input Thema Natuur
		Bodemsamenstelling	
	Antropogene bodemberoering	Verstoord bodemoppervlak	Input Thema Natuur
		Onderhoudsbaggerwerk	Beoordeling in dit thema

Tabel 6.2: Toelichting van de aspecten van het Thema Kust en Zee

Aspect	Toelichting
Kustlijnhandhaving	De landaanwinning en zandwinning kunnen invloed hebben op de ligging van de bestaande kustlijn en daardoor op het kustonderhoud. Dit wordt samengevat onder het aspect kustlijnhandhaving.
Kustveiligheid	Door de beïnvloeding van waterstanden en golfhoogten op zee en de seiches in de Nieuwe Waterweg en het havenbekken kan de landaanwinning invloed hebben op de veiligheid tegen overstroming van de omliggende kustgebieden. De sterkte van de zeewering en de terreinhoogte zijn bepalend voor de overstromingskans van het haventerrein en voor de kans op onderlopen van het bestaande en het nieuwe haventerrein.
Zoutnevel	Zoutnevel is de meevoering door de wind van zout water dat vrijkomt bij breking van golven op ondiep water bij de platen en bij het strand. De landaanwinning veroorzaakt mogelijk veranderingen in de ligging van de ondiepe gebieden in de Haringvlietmonding en heeft aldus mogelijk veranderingen in de hoeveelheid zoutnevel die de kust bereikt tot gevolg.
Waterbeweging	De landaanwinning en de zandwinning kunnen lokaal het stromingspatroon van het getij en de golfkarakteristieken veranderen. Daarnaast heeft de landaanwinning ook gevolgen voor de zoet-zoutverdeling in de kustzone ('kustrivier') als gevolg van de uitstroom van zoet rivierwater van de Rijn en de Maas in het zoute zeewater van de Noordzee.

Tabel 6.3: Toelichting van de aspecten van het Thema Kust en Zee (vervolg)

Aspect	Toelichting
Transportprocessen	De landaanwinning en de zandwinning kunnen invloed hebben op het transport van sediment. Dit heeft betrekking op zowel zand- als slibtransport, zoals hieronder bij de afbakening van het studiegebied nader zal worden toegelicht.
Geomorfologie	Door de veranderingen in het stromingspatroon kunnen de bodemligging van de omliggende Noordzeebodem en de nabijgelegen Haringvlietmonding veranderingen ondergaan door de landaanwinning en de zandwinning (i.e. morfologische effecten).
Geologie en bodemopbouw	Naast de bodemligging kan ook de opbouw van de bodem veranderen door de landaanwinning en de zandwinning. Het gaat hier om veranderingen in de verhouding tussen zand en slib of veranderingen in de korrelgrootte van het zand aan het oppervlak.
Antropogene bodemberoering	Hieronder wordt verstaan het veranderen van de sedimenthuishouding in het natuurlijke watersysteem door menselijk ingrijpen. Daarbij valt te denken aan baggeren en storten van materiaal (zand, slib).

Het studiegebied voor het Thema Kust en Zee omvat in principe het gehele gebied waar voor dit thema effecten kunnen optreden. Het totale studiegebied bij Kust en Zee omvat de volgende deelgebieden:

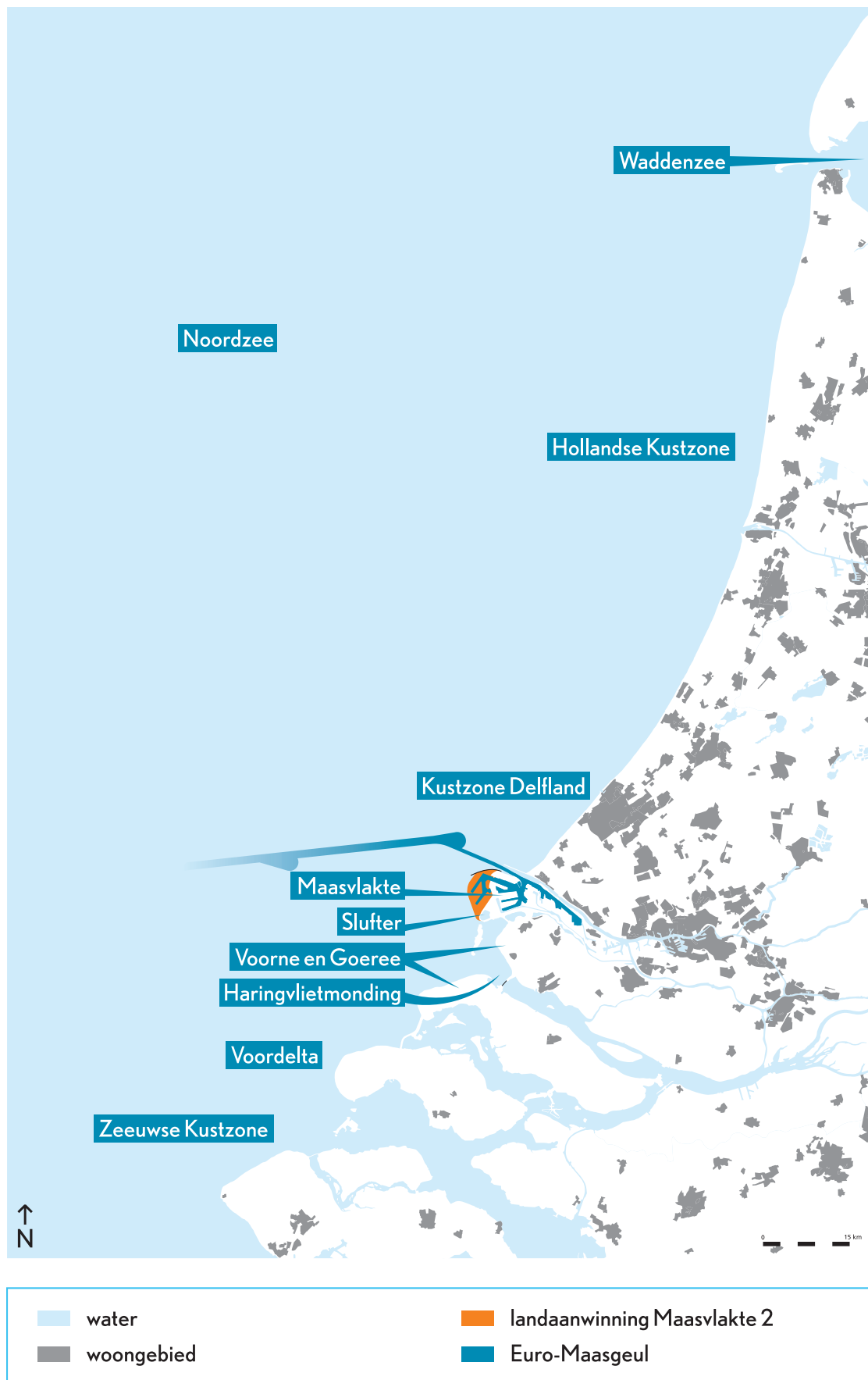
- Maasvlakte en Slufter inclusief landaanwinning;
- Kustzone van Delfland, Voorne en Goeree;
- Haringvlietmonding;
- Voordelta;
- Noordzee;
- Hollandse kustzone ten noorden van Delfland;
- Waddenzee;
- Zeeuwse kustzone ten zuiden van Goeree.

De deelgebieden zijn weergegeven in figuur 6.2. Voor een nadere definitie van het studiegebied is het van belang onderscheid te maken tussen zand- en slibtransport.

Het zandtransport langs de Noordzee kust is netto noordwaarts gericht. Ter plaatse van de Maasmonding wordt het zandtransport hoofdzakelijk door de lokale waterbeweging bepaald. Veranderingen in de waterbeweging (bijv. als gevolg van de landaanwinning) zullen zich voor het zandtransport dus ook op deze lokale ruimteschaal manifesteren.

Het jaargemiddelde slibtransport is eveneens noordwaarts gericht en is hoofdzakelijk geconcentreerd in een strook van 15 à 20 km breed direct onder de kust; de zogenaamde kustrivier. Omdat het slibtransport voor een belangrijk deel bepaald wordt door de globale waterbeweging langs de Nederlandse kust zullen effecten op het slibtransport op grotere afstanden merkbaar zijn en met name in noordwaartse richting.

Figuur 6.2: Studiegebied Kust en Zee (inclusief deelgebieden)



Gelet op de verschillende ruimteschalen voor zand- en slibtransport zijn sommige deelgebieden van het totale studiegebied wel of juist niet van belang voor de hierboven genoemde aspecten. Bijvoorbeeld: bij kustlijnhandhaving is alleen het zandtransport van belang. Voor dit aspect beperkt het studiegebied zich tot de kustzone van Maasvlakte en Slufter, Delfland, Voorne en Goeree. Echter, het studiegebied voor de effecten op het slibtransport beslaat de gehele Nederlandse kustzone vanaf de Zeeuwse kust tot en met de Waddenzee.

Naast de ruimtelijke schaal is ook het tijdsaspect belangrijk. Voor de meeste aspecten zullen de effecten van de landaanwinning of de zandwinning zich direct of op relatief korte termijn (orde dagen tot maanden) manifesteren. Een voorbeeld daarvan is de effecten van de landaanwinning op de stroming, de waterstanden en de golven. De aanpassing van de bodem ten gevolge van de veranderende waterbeweging (i.e. morfologische aanpassing) duurt echter jaren tot decaden. Een voorbeeld daarvan is het effect van de landaanwinning op de morfologische ontwikkeling van de Haringvlietmonding. Bij dat aspect is de beschouwde tijdhorizon dus veel verder in de toekomst gelegd en zijn de veranderingen beschouwd over een periode van twintig tot veertig jaar. Hetzelfde geldt voor de morfologische ontwikkeling van de zandwinputten die zich ook op de lange termijn zullen manifesteren.

Mede gelet op de verschillende tijdschalen van de effecten is bij de landaanwinning alleen de aanwezigheidsfase beoordeeld (met uitzondering van het vrijkomen van slib en zand bij de aanleg van de landaanwinning). Voor de landaanwinning is ervoor gekozen om alleen te kijken naar de uiteindelijke vormgeving omdat die situatie het grootste effect oplevert voor de grootschalige transportprocessen. Tevens blijkt dat bepaalde processen zo traag verlopen dat een onderscheid tussen aanleg en aanwezigheid geen meerwaarde oplevert. Voor de zandwinning is gekeken naar zowel de aanlegfase als de aanwezigheidsfase. De aanlegfase is van belang omdat in die fase de vertroebeling ten gevolge van de zandwinning op de Noordzee en het storten van zand bij de landaanwinning optreedt. Ook de aanwezigheidsfase is in beschouwing genomen vanwege het lange termijn gedrag van de zandwinputten.

Ten slotte volgt hieronder nog een korte toelichting op de verschillende aspecten die bij de autonome ontwikkelingen in het Thema Kust en Zee zijn verdisconteerd. Het veranderende spui-beheer van de Haringvlietstuizen ("Kier") is expliciet in rekening gebracht bij de verschillende aspecten. Dit beheer heeft een duidelijke invloed op de situatie in de Haringvlietmonding en nabij de landaanwinning. Zeespiegelstijging is niet meegenomen bij een beoordeling van de morfologische effecten omdat de zeespiegelstijging zo langzaam verloopt dat de invloed hiervan op de effectbepaling binnen de beschouwde tijdhorizon zeer beperkt tot verwaarloosbaar is. Voor het onderdeel veiligheid is de verwachte zeespiegelstijging echter wel meegenomen. Ook de toename van de stormfrequentie en -intensiteit is niet meegenomen omdat er geen eenduidigheid bestaat over de vraag of deze veranderingen ook daadwerkelijk zullen optreden [6.25].

6.2 Wet- en regelgeving en beleid

Hieronder volgt een overzicht van de wet- en regelgeving en beleid die voor de beoordeling bij het Thema Kust en Zee relevant zijn.

Wet op de Waterkering

De Wet op de Waterkering geeft voor ieder dijkkringgebied en voor de verbindende waterkeringen een maatgevende overschrijdingsfrequentie van de waterstand die moet worden gekeerd [6.28]. De Delflandse kust (inclusief de waterkering langs de Nieuwe Waterweg en het Calandkanaal), de Maeslantkering en de Hartelkering moeten voldoen aan een veiligheidsnorm van 1/10.000 per jaar (dijkring 14 Zuid-Holland). Voor de primaire waterkering langs Oostvoorne, Goeree en het Hartelkanaal en de Haringvlietdam (dijkring 20 Voorne Putten en dijkring 25 Goeree-Overflakkee) geldt 1/4.000 per jaar. Voor de bestaande Maasvlakte geldt als buitendijks gelegen gebied geen wettelijke norm tegen overstroming.

Nota Ruimte 2004, deel 3 [6.1]

In de Nota Ruimte 2004 is omschreven dat het Rijk zorgdraagt voor de realisatie van een duurzame veiligheid tegen overstromingen vanuit zee en dat in het kustfundament voldoende ruimte beschikbaar is en blijft voor versterking van de zeewering.

Met betrekking tot kustlijnhandhaving legt de Nota Ruimte 2004, deel 3, het accent op het behoud en de ontwikkeling van de veerkracht en de natuurlijke dynamiek van het zandige kuststelsel. De bestaande zandvoorraden en het dynamische karakter in de kustzone moet behouden worden, met respect voor morfologische processen binnen het kuststelsel.

Integraal Beheerplan Noordzee 2015 [6.29]

Het IBN 2015 beschrijft het totale beleid in samenhang en schetst de ruimte voor nieuwe initiatieven zoals bedoeld in de Nota Ruimte 2004. Het IBN 2015 bevat een integraal afwegingskader voor de gehele Noordzee, dat geldt voor alle vergunningsplichtige activiteiten, ook voor verlenging en uitbreiding van bestaande activiteiten.

Kustnota's [6.30, 6.31, 6.1]

Sinds 1990 wordt voor het beheer van de kustlijn het principe van 'dynamisch handhaven' gebruikt. Met behulp van periodieke zandsuppleties wordt daarbij de kust op zijn plaats gehouden op de ligging van 1990, de zogenaamde Basiskustlijn (BKL). In de Tweede Kustnota is naast het handhaven van de BKL-zone het streven toegevoegd dat het kuststelsel als geheel niet structureel zand mag verliezen. Dit legt beperkingen op aan het gebruik van zand uit deze zone voor andere doeleinden dan kustonderhoud.

De Derde Kustnota benadrukt de voorkeur van zachte oplossingen voor de kustverdediging boven harde oplossingen ("zacht waar het kan, hard waar het moet"). Tevens zijn indicatieve zoekgebieden aangewezen waarin ruimte wordt gereserveerd voor toekomstige dijk- en duinversterkingen ("zwakke schakels").

Regionaal Ontgrondingsplan Noordzee 2 [6.2]

Het RON 2 schrijft ten aanzien van kustveiligheid dat "winning van delfstoffen op een zodanige afstand van de kust moet plaatsvinden dat de veiligheid van de waterkering niet in gevaar wordt gebracht. RON 2 stelt ook additionele eisen (o.a. m.e.r.-plicht) indien de ontgrondingsdiepte meer is dan 2 m en/of meer dan 10 miljoen m³ zand wordt gewonnen".

Stappenplan Noordzee

Het afwegingskader voor de Noordzee, ook wel het Stappenplan Noordzee genoemd [zie Nota Ruimte, 2004], "schrijft voor dat getoetst wordt of er verstoring van de 'natuurlijke processen' optreedt. Deze toetsing wordt gedaan op basis van een kwalitatieve beoordeling".

Wet verontreiniging zeewater

De Wet verontreiniging zeewater uit 1977 stelt dat "regels ter voorkoming van verontreiniging van de zee tengevolge van het lozen (storten) van afvalstoffen, verontreinigende en schadelijke stoffen door vaartuigen, lucht(kussen)vaartuigen of installaties".

Nota's Waterhuishouding

In de 2e Nota Waterhuishouding uit 1984 is opgenomen dat "ingrepen in het Noordelijk Deltabekken niet mogen leiden tot vergroting van de zoutindringing. Een (lokale) verslechtering zou alleen geaccepteerd kunnen worden als de zoutindringing, integraal beschouwd, verbetering ondergaat. In de 3e en 4e Nota wordt dit beleid geplaatst in een bredere belangenafweging die eigen is aan integraal waterbeheer".

6.3 Beoordelingskader en waarderingssystematiek

Het beoordelingskader en de waarderingssystematiek zijn samengevat in tabel 6.3. De kwantitatieve waarderingssystematiek voor het kustonderhoud, kustveiligheid en onderhoudsbaggerwerk, zoals opgenomen in tabel 6.3, is overgenomen van het MER PMR. Dit is gedaan om de uiteindelijke effecten zo goed mogelijk te vergelijken met de effecten van de eerdere Referentieontwerpen.

Tabel 6.4: Overzicht beoordelingskader en waarderingsystematiek Thema Kust en Zee

Thema en aspect		Beoordelingscriterium	Meet-eenheid	Waardering
Kust	Kustlijnhandhaving	Toe- en afname kustonderhoud per kustvak (basiskustlijn)	[m³/jaar]	-- toename kustonderhoud meer dan 400.000 m³/jaar; - toename kustonderhoud meer dan 100.000 m³/jaar; 0 onderhoud ongeveer gelijk aan autonome ontwikkeling; + afname kustonderhoud meer dan 100.000 m³/jaar; ++ afname kustonderhoud meer dan 400.000 m³/jaar.
	Kustveiligheid	Lengte zeewering waarover versterkingswerken nodig zijn of waarover de reserve aan veiligheid juist toeneemt	[km]	-- versterkingswerken zijn noodzakelijk over 5 km; - versterkingswerken zijn noodzakelijk over een lengte van niet meer dan 5 km; 0 nergens zijn versterkingswerken noodzakelijk; de aanwezige reserve aan veiligheid wordt nauwelijks beïnvloed; + nergens zijn versterkingswerken noodzakelijk; de reserve aan veiligheid neemt substantieel toe over een lengte van niet meer dan 5 km; ++ nergens zijn versterkingswerken noodzakelijk; de reserve aan veiligheid neemt substantieel toe over een lengte van meer dan 5 km.
		Inundatiekans landaanwinning	[1/jaar]	Kwalitatieve waardering
		Invloed van seiches in havengebied	[cm]	Kwalitatieve waardering
	Zoutnevel	Veranderingen in de hoeveelheid zoutnevel die de kust bereikt	[µg/m²/s]	Input voor Thema Natuur
	Zee	Waterbeweging	Toe- of afname getijslag	[cm]
Toe- of afname stroomsnelheden			[m/s]	
Toe- of afname golfhoogte			[m]	
Toe- of afname zoutgehalte			[g/l]	
Waterkwaliteit				Kwalitatieve waardering
Transportprocessen		Beïnvloeding van zand-transport langs de kust	[m³/jaar]	Input voor Thema Natuur
		Beïnvloeding van slibconcentratie en slibfluxen langs de Nederlandse kust	[mg/l en miljoen ton/jaar]	

Tabel 6.5: Overzicht beoordelingskader en waarderingssystematiek Thema Kust en Zee

Thema en aspect		Beoordelingscriterium	Meet-eenheid	Waardering
Zee	Geomorfologie	Bodemreliëf: Verandering in areaal-oppervlak van verschillende diepteklassen zoals platen, geulen, slikken, ondiepten en nat strand bij de landaanwinning en veranderingen in de zeebodem rondom de zandwinputten.	[ha]	Input voor Thema Natuur
		Aardkundige waarden: bodemveranderingen in waardevolle gebieden met zandgolven en zandbanken.	[ha]	
		Stabiliteit: bodemveranderingen in gebieden met pockmarks.	[ha]	
	Geologie en bodemopbouw	Geologische opbouw: veranderingen in depositiegebieden van zand en slib bij landaanwinning en zandwinning.	[ha en m]	Input voor Thema Natuur
		Bodemsamenstelling: veranderingen in de bodemsamenstelling (korrelgrootte, percentage slib) bij landaanwinning en zandwinputten.	[ha en %]	
	Antropogene bodemberoering	Bodemoppervlak en volume bij landaanwinning (incl. suppletiegebied) en zandwinning.	[ha]	Input voor Thema Natuur
		Onderhoudsbaggerwerk	[% toe- of afname]	-- meer dan 100% toename van de totale hoeveelheid (m ³); - tussen 10% en 100% toename (m ³); 0 tussen 10% toename en 10% afname (m ³); + tussen 10% afname en 100% afname (m ³); ++ meer dan 100% afname (m ³).

Om te komen tot een effectbeoordeling is gebruik gemaakt van mathematisch modelonderzoek. De modellen zijn ingezet om de effecten te kwantificeren op de stroming, golven, morfologie, zoutnevel, slibtransport en nutriënten/primaire productie (zie kader). Hoewel op basis van de huidige stand van kennis de modellen zo goed mogelijk de werkelijkheid beschrijven, dienen de resultaten van deze berekeningen met enige voorzichtigheid geïnterpreteerd te worden. Bij de verschillende effectbeschrijvingen wordt dan ook aandacht besteed aan de bandbreedte rondom de modelresultaten. In aanvulling op de modelresultaten is bij de uiteidelijke beschrijving en beoordeling van de effecten gebruik gemaakt van expert judgement en zijn er externe reviews uitgevoerd op belangrijke onderdelen van het modelonderzoek.

Gegeven de onzekerheden in de modelvoorspellingen zijn de risico's met betrekking tot de effectbepalingen als volgt. Vanwege de grote voorspellende waarde van de stromings- en golfmodellen is het niet aannemelijk dat de kustveiligheid van de primaire waterkering in het geding komt. De benodigde volumes (en dus de kosten) van het kustonderhoud en het onderhoudsbaggerwerk kunnen, tengevolge van de grotere onzekerheid van de sedimenttransport berekeningen, in de praktijk tegenvallen (of meevallen). Ook de voorspellingen van effecten op vertroebeling, zoutnevel en de morfologische ontwikkeling zijn onnauwkeuriger, deze aspecten leveren een input aan het Thema Natuur. Vanwege deze doorwerking is bij diverse aspecten gebruik gemaakt van een realistisch worst-case scenario.

Toepassing van modellen binnen het Thema Kust en Zee

Binnen het Thema Kust en Zee zijn diverse modellen toegepast om de effecten van Maasvlakte 2 (landaanwinning en zandwinning) te berekenen. Het gaat daarbij om effecten op de stroming, de golven, het zand- en slibtransport, de morfologie en nutriënten en primaire productie.

Voor de landaanwinning en de zandwinning zijn de **complexe procesgebaseerde modellen** Delft3D van WL|Delft Hydraulics en FINEL2D van Svašek Hydraulics toegepast. Beide modellen zijn in staat het gedrag van de stroming, golven, transport van zand en slib en morfologie te berekenen voor gebieden zoals de situatie rondom de Maasvlakte. Daarnaast bevat het Delft3D model de mogelijkheid om het gedrag van nutriënten en primaire productie te berekenen. Een reeks van verschillende modelstudies voor de Nederlandse kustzone bewijst dat deze modellen in staat zijn om de belangrijke karakteristieken van het watersysteem te beschrijven.

Voor MER Maasvlakte 2 is het Delft3D model van de Hollandse kustzone toegepast met een veel fijnere modelresolutie om de effecten van de landaanwinning op het gedrag van de kusttrivier zo goed mogelijk te modelleren. Daarnaast is voor zowel Delft3D als FINEL2D de beschrijving van de uitwisseling van slib en zand tussen de bodem en het water sterk verbeterd. Uit een vergelijking met metingen bij Noordwijk is gebleken dat de slibvariaties door de seizoenen heen goed gereproduceerd kunnen worden. Deze voorbeelden geven aan dat voor dit project de **state-of-the-art modellen** zijn toegepast en dat zelfs op sommige punten **grensverleggend onderzoek** is verricht om deze modellen te verbeteren.

Daarnaast is voor de hydrodynamische en morfologische consequenties van zandwinputten gebruik gemaakt van de resultaten van **geïdealiseerde procesgebaseerde modellen**. Deze modellen beschrijven in grote lijnen de fysica van de getijstroming en de morfologie op een vergelijkbare manier als de complexe modellen, maar gaan uit van een geïdealiseerde geometrie (bijvoorbeeld een oneindig, vlakke bodem) en randvoorwaarden (bijv. alleen M2 en M4 getij). Dergelijke modellen geven veel inzicht in de lange-termijn effecten van zandwinputten op de hydrodynamica en morfologie in en rond de zandwinputten. Dergelijke lange-termijn berekeningen zijn nog niet goed mogelijk met complexe procesgebaseerde modellen.

6.4 Effecten landaanwinning

6.4.1 Inleiding

Deze paragraaf beschrijft de effecten van de landaanwinning voor het Basisalternatief (BA) en voor het Meest Milieuvriendelijke Alternatief (MMA), zoals beschreven in hoofdstuk 3. Deze alternatieven bestaan uit de volgende ontwerp- en uitvoeringsonderdelen:

- Ontwerp harde zeewering;
- Gebruikte secundaire bouw- en grondstoffen;
- Diepte havenbassin;
- **Ontwerp zachte zeewering (zandtransport, kustlijnhandhaving);**
- **Bouwvolgorde buitencontour (slibtransport);**
- **Terreinhoogte (kustveiligheid);**
- Methode aanleg buitencontour;
- Methode van aanleg werken aan en binnen de binnencontour.

Vetgedrukt zijn de onderdelen die van invloed zijn op de effectbeoordeling binnen het Thema Kust en Zee. Tussen haakjes is aangegeven voor welke aspecten de betreffende onderdelen van belang zijn.

De motivering voor de keuze van de hierboven opgesomde onderdelen binnen het Thema Kust en Zee is als volgt: Binnen het Thema Kust en Zee draait het om de invloed van de landaanwinning op grootschalige processen zoals de waterbeweging, het transport van zand en slib langs de kust en de morfologische gevolgen rondom de landaanwinning. Deze processen worden gedomineerd door de globale ligging van de buitencontour van de landaanwinning in het horizontale vlak. Het type materiaal (betonblokken, breuksteen, interlocking betonnen elementen), kleine variaties in de ligging van deze contour (zuidelijke / noordelijke ligging van de harde zeewering), het gebruik van secundaire bouw- en grondstoffen en de ligging van het sluitgat zullen niet leiden tot andere effecten. Ook de diepte van de havenbassins zal geen invloed hebben op de grootschalige processen langs de kust. De havenbassins liggen binnen de zeewering en beïnvloeden zodoende de stroming en golfprocessen en het resulterende sedimenttransport niet.

Het ontwerp van de zachte zeewering is een belangrijk aspect in de effectbeoordeling omdat de korreldiameter van het toe te passen zand invloed heeft op het zandtransport. Daarmee is de keuze voor het zand voor de zachte zeewering, gegeven de vorm van de buitencontour, bepalend voor de beoordeling van het aspect kustlijnhandhaving. Ook de terreinhoogte van de binnencontour is logischerwijs belangrijk, die bepaalt in belangrijke mate de overstromingskans van het nieuwe havengebied.

Bij de verschillende uitvoeringsonderdelen is voor het Thema Kust en Zee alleen de bouwvolgorde van de buitencontour van belang. Een richting van de bouw van de zachte zeewering van zuid naar noord en een opbouw vanuit de meest westelijke ligging zou van invloed kunnen zijn op het slib dat zich verspreidt bij de aanleg. Voor de andere aspecten (waterbeweging, zandtransport en morfologie) wordt ervan uitgegaan dat de uiteindelijke ligging van de buitencontour de worst-case situatie is omdat deze ligging de grootste effecten tot gevolg heeft voor wat betreft de getijstroming, de golven en het sedimenttransport. Daarnaast speelt het tijdsaspect een rol. De bouwtijd van de buitencontour ligt in de orde van enkele jaren. Effecten op de morfologie spelen zich af op een veel langere tijdschaal (orde decaden). De precieze uitvoeringsvolgorde gedurende de bouwtijd zal de lange-termijn morfologische ontwikkeling niet beïnvloeden.

In de volgende paragrafen wordt voor elk aspect allereerst een samenvatting gegeven van de effecten voor dat aspect. Vervolgens wordt een beschrijving gegeven van de huidige toestand en de autonome ontwikkeling. Daarna worden de effecten van het Basisalternatief en het MMA van de landaanwinning op de huidige toestand (inclusief autonome ontwikkeling) beschreven. Ten slotte vindt conform de waardingssystematiek een waardering van de effecten plaats.

6.4.2 Kustlijnhandhaving

Overzicht effecten kustlijnhandhaving

Het Basisalternatief voor de landaanwinning heeft alleen een toename van het kustonderhoud tot gevolg ter plaatse van de landaanwinning zelf. Er bestaat een sterke relatie tussen de toe te passen korreldiameter voor de zachte zeewering en de benodigde hoeveelheid zand tijdens de aanleg en het kustonderhoud [6.32, 6.4]. Toepassing van relatief fijn zand (met een D_{50} van 160 μm) zou een zeer sterke toename van de onderhoudsbehoefte betekenen. Voor het Basisalternatief wordt daarom uitgegaan van grover zand met een D_{50} van 285 μm . Dit is een gangbare manier van werken die ook wordt toegepast in het huidige suppletiebeleid elders langs de Nederlandse kust (o.a. ook op het strand van de huidige Maasvlakte). Ten opzichte van de huidige situatie betekent dit, voor Maasvlakte 2, nog steeds een toename van het kustonderhoud, maar hiermee wordt de onderhoudsbehoefte aanzienlijk beperkt.

De toename van de suppletiebehoefte bij de landaanwinning is als negatief beoordeeld. Bij de kustvakken Delfland, Voorne en Goeree treden geen veranderingen op ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Voor de effectbepaling is echter geen rekening gehouden met de onzekerheid in de modelresultaten. Er wordt hier uitgegaan van een verwachtingswaarde, waarbij de onzekerheid in de resultaten circa 50% is. Deze onzekerheid is een gevolg van de natuurlijke variabiliteit in het systeem. In principe zou in het MMA een kleine besparing gerealiseerd kunnen worden, indien het nog grovere zand (gemiddeld 350 μm) in de zachte zeewering in elk geval deels aan de buitenzijde van de zachte zeewering wordt aangebracht. De modelberekeningen geven aan dat dit bij het kustonderhoud jaarlijks 100.000 m^3 bespaart, deze mogelijke besparing is weergegeven in tabel 6.5, maar wordt verder niet meegenomen in de vergelijking van de alternatieven in hoofdstuk 14.

Tabel 6.6: Overzicht effecten kustlijnhandhaving tijdens aanwezigheid – landaanwinning

Beoordelingscriterium	Meeteenheid	Autonome ontwikkeling	Basisalternatief	MMA
Kustlijnhandhaving Landaanwinning	Toe- of afname kustonderhoud (basiskustlijn) in m ³ / jaar	Delfland: geen verandering (1 miljoen m ³ /jaar)	Idem	Idem
		Voorne: geen verandering (0,2 miljoen m ³ /jaar)	Idem	Idem
		Goeree: geen verandering (0,16 miljoen m ³ /jaar)	Idem	Idem
		Maasvlakte en Slufter: geen verandering (0,8 miljoen m ³ /jaar)	Toename +0,4 miljoen m ³ /jaar	Toename +0,3 miljoen m ³ /jaar

In deze tabel is bij de beoordeling van het Basisalternatief van de landaanwinning het initiële kustonderhoud tot -8,0 m NAP verdisconteerd en 50% van het benodigde initiële onderhoud onder de - 8,0 m NAP. Impliciet wordt er vanuit gegaan dat niet het gehele aanlegprofiel onderhouden hoeft te worden omdat op den duur op dieper water een zeker evenwichtprofiel zich zou willen instellen. Om de zandverliezen te beperken is bij het Basisalternatief een grovere korreldiameter toegepast voor het kustonderhoud dan de korreldiameter waarop de autonome ontwikkeling is gebaseerd. Vanwege deze verschillen zijn de getallen voor de autonome ontwikkeling (Maasvlakte/Slufter) en het Basisalternatief niet direct vergelijkbaar.

Huidige situatie

Sinds 1990 wordt in Nederland voor het beheer van de zandige kust het principe van “dynamisch handhaven” gebruikt. Met behulp van periodieke zandsuppleties wordt daarbij de kust op zijn plaats gehouden op de ligging van 1990, de zogenaamde Basiskustlijn (BKL). Hierdoor ontstaat de ruimte voor natuurlijke ontwikkelingen. In de Tweede Kustnota is het beleid van het kustbeheer gewijzigd. Naast het handhaven van de BKL-zone is het streven toegevoegd dat het kuststelsel als geheel niet structureel zand mag verliezen. Sinds 2001 is naast de BKL-zone de zandbalans van het kuststelsel als geheel een belangrijke graadmeter voor het beleid ‘dynamisch handhaven’ op grotere schaal.

In 2004 is voor de gehele Nederlandse kustzone in totaal 11,9 miljoen m³ zand gesuppleerd om het kuststelsel te handhaven, waarvan 5,8 miljoen m³ als vooroeversuppleties.

Het kustvak Maasvlakte, inclusief het Slufterstrand valt buiten het deel van de Nederlandse kustlijn waar de BKL-grens is vastgesteld. Terugschrijding van de kust heeft ook in dit gebied negatieve gevolgen; verlies van zand kan de kerende functie van de Slufterdam aantasten en klifvorming aan de voet van het duin kan gevaar opleveren voor recreanten. Ondanks het ontbreken van een jaarlijkse toetsing aan een Basiskustlijn wordt het gebied periodiek gemonitord en wordt kustachteruitgang tegengegaan met periodieke strand- of vooroeversuppleties.

Autonome ontwikkeling

Naar verwachting komen er in de komende decennia bij een zeespiegelstijging van 20 cm/eeuw geen grote verschuivingen in de omvang van de zandsuppleties [6.3]. Verwacht wordt dat bij een snellere zeespiegelstijging, van 60 cm/eeuw, het totale kustonderhoud langs de Nederlandse kust ongeveer zal verdubbelen [6.30]. Voor het onderhoud van Maasvlakte 2 kan een heroriëntatie van het Slufterstrand mogelijkserwijs nog leiden tot enige afname van het kustonderhoud ter plaatse. Ook de toepassing van relatief grof zand kan voor een verdere reductie zorgen. De overgang naar het Kierbeheer van de Haringvlietsluizen zal geen consequenties hebben voor het kustonderhoud van de aangrenzende kustvakken, de Maasvlakte en de Slufter.

Effecten

De effecten van de aanwezigheid van de landaanwinning op de kustlijnhandhaving is onderwerp geweest van diverse studies [6.4, 6.5, 6.6, 6.7]. Daarin is gekeken naar het kustonderhoud bij de landaanwinning zelf en bij de aangrenzende kustvakken. Uit deze studies blijkt dat de effecten van de landaanwinning op het kustonderhoud zich manifesteren ter plaatse van de landaanwinning zelf. In [6.4] zijn morfologische berekeningen gepresenteerd voor Referentieontwerp I en het Basisalternatief.

Op basis van de resultaten van de meest recente studie [6.4] is een inschatting gemaakt van de onderhoudsbehoefte ter plaatse van de landaanwinning. Hoewel hiervoor state-of-the-art numerieke modellen zijn ingezet, zijn de hieronder gepresenteerde getallen voor het kustonderhoud onzeker in verband met de beperkingen van deze modellen, maar ook door de natuurlijke variabiliteit. Een realistische bandbreedte voor de gepresenteerde resultaten is +/- 50% voor een gemiddeld jaar [6.7].

De initiële onderhoudsbehoefte bij de landaanwinning wordt geschat op circa 0,7 miljoen m³/jaar voor het ondiepe profiel (tot -8,0 m NAP). Dit is de suppletiebehoefte in de eerste paar jaren na aanleg. Bij de initiële onderhoudsbehoefte is uitgegaan van een grovere mediane korreldiameter van 285 µm ten opzichte van het zand in de omgeving (circa 150 – 250 µm). Deze grovere korreldiameter is toegepast om de zandverliezen te beperken. Indien zou zijn uitgegaan van relatief fijn zand voor de suppleties (mediane korreldiameter = 160 µm) dan zou de onderhoudsbehoefte circa een factor 4 hoger liggen in vergelijking met de huidige situatie voor dit deel van het profiel.

Vanwege erosie langs het diepere deel bij de landaanwinning, beneden de -8,0 m NAP lijn, is mogelijk eveneens onderhoud nodig. De initiële suppletiebehoefte wordt geschat op circa 1,0 miljoen m³/jaar in dit deel van het profiel indien het gehele aanlegprofiel ook daadwerkelijk gehandhaafd zou worden. Ook hierbij is uitgegaan van een korreldiameter van gemiddeld 285 µm.

Zoals eerder al is aangegeven hangt de werkelijke suppletiebehoefte op het diepe deel sterk samen met het uiteindelijke evenwichtprofiel dat zich zal instellen en zal de oorspronkelijk berekende hoeveelheid kustonderhoud maar voor 50% meegenomen worden bij de beoordeling. De hoeveelheid kustonderhoud komt hierdoor uit op 0,5 miljoen m³/jaar.

De kusterosie treedt hoofdzakelijk op rondom de westelijke knik en het noordwestelijke gedeelte van de nieuwe kustlijn. De zuidoost–noordwest georiënteerde kustlijn ten zuiden van de knik is min of meer stabiel. De totale lengte waarover periodieke zandsuppleties zullen moeten worden uitgevoerd bedraagt circa 3–4 km van de bijna 8 km lange nieuwe zandige kustlijn. Bezien over de hele breedte van het kustprofiel is het totaal areaal waar een suppletiebehoefte bestaat circa 300 ha. Dit is gelijk aan de huidige situatie in het huidige kustvak [6.35]. Gezien de grotere suppletiebehoefte betekent dit dat er per suppletie meer zand wordt aangebracht (dikkere laag).

Het voorgaande geeft aan dat het kustonderhoud bij de landaanwinning toeneemt ten opzichte van de huidige situatie. Wanneer rekening wordt gehouden met het gehele profiel wordt de benodigde initiële suppletiebehoefte geschat op circa 1,2 miljoen m³/jaar (+/- 50%)¹⁸. De verwachtingswaarde van de toename in de onderhoudsbehoefte is dus circa + 0,4 miljoen m³/jaar voor het Basisalternatief. Daarbij is uitgegaan van een grove korreldiameter (285 µm) om de zandverliezen te beperken. De toename van het kustonderhoud bij de landaanwinning wordt als negatief gewaardeerd ten opzichte van de autonome ontwikkeling.

Toepassing van nog grover suppletie materiaal (gemiddeld 350 µm) in het MMA leidt tot een minder grote toename van het kustonderhoud bij de landaanwinning. Het initiële onderhoud wordt dan geschat op 1,1 miljoen m³/jaar (+/- 50%). De verwachtingswaarde van de toename in de onderhoudsbehoefte bij het MMA ten opzichte van de huidige situatie is dus circa +0,3 miljoen m³/jaar. De reductie ten opzichte van het Basisalternatief heeft geen gevolgen voor de beoordeling. Het MMA krijgt, net als het Basisalternatief, ten opzichte van de autonome ontwikkeling een negatieve waardering voor het aspect kustonderhoud.

Voor het kustvak Delfland is het effect van het Basisalternatief op de totale zandbalans beperkt. Mogelijk zal er sprake zijn van een kleine verschuiving van de onderhoudsbehoefte in noordelijke richting, maar de totale zandbalans van het kustvak verandert niet.

Voor het kustvak Voorne zijn de effecten van het Basisalternatief op het kustonderhoud verwaarloosbaar. Voor het kustvak Goeree is het effect op de totale zandbalans beperkt. Wel zal er – net als bij het kustvak Delfland – sprake kunnen zijn van een kleine verschuiving van de aanzanding binnen dit kustvak. Het effect op het kustonderhoud in de kustvakken Delfland, Goeree, en Voorne wordt als neutraal beoordeeld. Toepassing van een grovere korreldiameter bij de landaanwinning in het MMA leidt tot een identieke beoordeling voor deze kustvakken. De bandbreedte bij voorgaande conclusies is groot.

6.4.3 Kustveiligheid

Overzicht effecten kustveiligheid

De kustveiligheid voor het gehele studiegebied wordt door de aanwezigheid van de landaanwinning niet beïnvloed en krijgt een neutrale beoordeling.

Tabel 6.7: Overzicht effecten kustveiligheid tijdens aanwezigheid - landaanwinning

Criterium	Meeteenheid	Autonome ontwikkeling	Basisalternatief	MMA
Kustveiligheid Landaanwinning	Lengte zeewering waarover versterkings- werken nodig zijn of waarover de reserve aan veiligheid juist toeneemt in km	Delfland: geen veranderingen	Idem	Idem
		Voorne: geen veranderingen	Idem	Idem
		Goeree: geen veranderingen	Idem	Idem
		Maasvlakte + Slufter: geen veranderingen	Idem	Idem
	Overschrijdingskans binnengebied	Geen veranderingen (1/10.000 per jaar)	Idem (tot peiljaar 2105)	Idem (tot peiljaar 2005)
	Seiches in bestaand havengebied	Geen veranderingen	Idem	Idem

Huidige situatie

Waterstanden en golfhoogten op zee en het optreden van seiches in de havenbekkens van Rotterdam beïnvloeden de veiligheid tegen overstroming van de kust. In het studiegebied is ongeveer 49 km primaire zeewering aanwezig [6.8]: 21 km in Delfland, 2 km Brielsche Gatdam, 10 km op Oostvoorne en 16 km op Goeree. De waterkeringen langs Delflandse kust (inclusief de waterkering langs de Nieuwe Waterweg en het Calandkanaal) moet voldoen aan een veiligheidsnorm van 1/10.000 per jaar, de dijk rondom Oostvoorne, Goeree en langs het Hartelkanaal aan 1/4.000 per jaar. Deze waterkeringen beschermen laaggelegen land met een permanente woonfunctie. Eens in de vijf jaar vindt een veiligheidstoetsing plaats waarbij wordt gekeken of de waterkering nog voldoet aan de norm.

De huidige Maasvlakte bestaat uit hooggelegen opgespoten land en ligt buitendijks. Voor buitendijkse gebieden geldt géén wettelijke norm voor de ontwerprequentie tegen overstroming. Vanwege zijn hoge ligging wordt het haven- en industrie-terrein tegen overstroming beschermd. Bij een overstroming in dergelijke gebieden is de kans op slachtoffers vrijwel nihil, en is er alleen sprake van economische schade.

Autonome ontwikkeling

Voortschrijdend inzicht in de golfbelasting op de kust heeft geleid tot de aanwijzing van een aantal Zwakke Schakels langs de Hollandse kust. Tot de Zwakke Schakels in dit studiegebied behoren de Delflandse kust (Hoek van Holland – Kijkduin), Goeree (het Flaauwe Werk) en Voorne. Vanwege zeespiegelstijging moet op de lange termijn rekening worden gehouden met een (langzame) stijging van de maatgevende hoogwaterstanden langs de diverse kustvakken. De autonome verondieping van de Haringvlietmonding levert daarentegen een positieve bijdrage aan de kustveiligheid bij Goeree en Voorne [6.9]. Verandering in het spuibeheer van de Haringvlietsluizen is verwaarloosbaar voor de kustveiligheid.

Effecten

De effecten van het Basisalternatief op de maatgevende hoogwaterstanden in de omgeving van de Maasvlakte zijn erg klein [6.10]. De verhoging is maximaal enkele centimeters in de nabijheid van de landaanwinning. Ook de veranderingen in de golfkarakteristieken ten gevolge van de landaanwinning zijn zeer beperkt [6.11]. Bij de andere kustvakken (Delfland, Goeree, Voorne) treden ten gevolge van de landaanwinning geen veranderingen op. Voor het MMA geldt dezelfde beoordeling.

De veiligheid tegen overstromen van de landaanwinning hangt samen met het niveau van inrichting van de binnencontour en de faalkans van de harde en zachte zeewering [6.35]. Voor het Basisalternatief is de terreinhoogte +6,0 m NAP. Deze terreinhoogte is gebaseerd op een overstromingskansbenadering waarbij als uitgangspunt het handhaven van een norm van 1/10.000 per jaar is gebruikt. Bij het MMA ligt de terreinhoogte 1 meter lager (+5,0 m NAP). Deze terreinhoogte is gebaseerd op een overstromingsrisicobenadering waarbij een economische optimalisatie is toegepast.

Voor het Basisalternatief en het MMA wordt uitgaande van de ontwerpwaterstand in 2005 voldaan aan 1/10.000 per jaar voor wat betreft de overstromingskans. Bij het Basisalternatief is deze overstromingskans gedurende de komende 100 jaar gegarandeerd. Bij het MMA wordt in 2005 ook voldaan aan deze eis, maar wordt de overstromingskans in de nabije toekomst groter dan 1/10.000 per jaar vanwege het effect van zeespiegelstijging en de lagere terreinligging. In 2050 kan een 1/10.000 per jaar waterstand zorgen voor 0,5 m water op het terrein. Het MMA kan dan echter nog steeds als veilig worden beoordeeld omdat 0,5 m water op het bedrijfsterrein geen veiligheidsgevolgen heeft. De weg die onderdeel uitmaakt van de infrabundel is in een dergelijke situatie hoogwatervrij en dus geschikt als vluchtroute, omdat voor de gehele infrabundel een hoogte van NAP+5,5 m wordt aangehouden. Alleen voor enkele percelen die bestemd worden voor chemie zal van geval tot geval worden bepaald of een extra hoogte voor deze terreinen noodzakelijk vanwege milieurisico's. Omdat beide alternatieven voor de huidige situatie voldoen aan 1/10.000 per jaar en over een periode van 50 jaar genoeg veiligheid garanderen, krijgen zowel het Basisalternatief als het MMA een neutrale waardering. Mochten de voorspellingen in de toekomst tegenvallen dan zijn beheersmaatregelen mogelijk om de veiligheid tegen het onderlopen van het gebied te vergroten.

Ten slotte is voor het Basisalternatief specifiek gekeken naar de effecten op seiches omdat deze sterk bepaald worden door de precieze lay-out van de havenbekkens [6.34]. In de berekeningen is uitgegaan van de meeuvariant van de harde zeewering. Het Basisalternatief heeft een neutraal, en hier en daar zelfs licht reducerend, effect op de optredende seiches onder maatgevende condities (1/10.000 per jaar situatie) in het Rotterdamse havengebied. Een zeer beperkte wijziging van de havenmonding (bijvoorbeeld de meeuvariant) zal geen effect hebben op het gedrag van de seiches. De vormgeving en de havenmonding en de lay-out van de havenbekkens in het MMA is nagenoeg hetzelfde als die van het Basisalternatief. Aan het MMA wordt derhalve eenzelfde beoordeling toegekend.

6.4.4 Zoutnevel

Overzicht effecten zoutnevel

Volgens de berekeningen heeft het Basisalternatief een licht positief effect op de zoutnevel langs grote delen van Voorne en Goeree. Dit komt omdat de toename van het intergetijdegebied in de autonome ontwikkeling iets sneller verloopt dan bij het Basisalternatief. Vanwege modelonzekerheden moet rekening gehouden worden met een bandbreedte in dit resultaat. In het pessimistische scenario is er geen sprake van verandering ten opzichte van de autonome ontwikkeling.

Tabel 6.8: Overzicht effecten zoutnevel tijdens aanwezigheid - landaanwinning.

Criterium	Meeteenheid	Autonome ontwikkeling	Basisalternatief	MMA
Zoutnevel Landaanwinning	Veranderingen in de hoeveelheid verticale zoutnevel die de kust van Voorne en Goeree bereikt in $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{s}$	Afname ten gevolge van verdere verondieping van de Haringvlietmonding	Lichte toename op Voorne en Goeree (0–25%) t.o.v. autonome ontwikkeling	Lichte toename op Voorne en Goeree (0–25%) t.o.v. autonome ontwikkeling

Huidige situatie

Zoutnevel is een belangrijke factor voor het behoud van de natuurwaarden in de duinen van Voorne en Goeree. Normaliter wordt de meeste zoutnevel opgewekt waar de golven breken op ondiepe vooroevers, op zandplaten of op stranden ("brandingszones"). De precieze locatie hangt samen met de optredende golfhoogte en windrichting. Wind transporteert de zoutnevel landinwaarts. Aangezien zoutnevel aerosolen relatief zwaar zijn, vindt de grootste depositie plaats in de eerste paar km van de kustzone [6.23; 6.24]. Vanwege het brekingsproces van de golven in de ondiepe zones is de ligging en ontwikkeling van deze gebieden in de Haringvlietmonding een sturende parameter voor veranderingen in de zoutnevel.

Autonome ontwikkeling

In de komende decennia zal de Haringvlietmonding een verdere verondieping doormaken door de afsluiting van het Haringvliet in 1970. Hierdoor verplaatst de branding zeewaarts en neemt de zoutnevel op de kust verder af ten opzichte van de huidige situatie [6.23, 6.24]. Het Kierbesluit heeft nauwelijks effect op de grootschalige morfologische processen in de Haringvlietmonding en derhalve ook niet op de zoutnevel in dit gebied.

Effecten

Figuur 6.3 geeft de toe- en afname in zoutnevel weer rondom de Haringvlietmonding ten gevolge van het Basisalternatief. De gepresenteerde resultaten geven de situatie weer op een bepaald tijdstip (2020). Hierin is de verandering in de onderliggende morfologie van de Haringvlietmonding verdisconteerd. Omdat rond dit tijdstip de verschillen in morfologie het grootst zijn, mag verwacht worden dat de gepresenteerde verschillen ook de maximale verschillen zijn. Na verloop van decaden zal het verschil weer afnemen omdat de ontwikkeling van het intergetijdegebied voor de autonome ontwikkeling en het Basisalternatief naar dezelfde eindsituatie tendeeft.

Volgens de modelberekeningen leidt het Basisalternatief na twintig jaar tot een toename van de zoutnevel depositie voor het grootste deel van het kustgebied van Voorne en Goeree ten opzichte van de autonome ontwikkeling, zie ook figuur 6.3 [6.23]. Deze toename ligt tussen 0 en 0,05 microgram/m²/s. Wanneer wordt gekeken naar relatieve veranderingen is voor een groot deel van het kustgebied van Voorne en Goeree sprake van een toename tussen 0-25%. Alleen nabij de Haringvlietsluizen is in een klein gebied sprake van een lichte afname ten gevolge van het Basisalternatief volgens de berekeningen. De afname in relatieve zin in deze zone is daar vrij groot (tot 50%). Dit wordt vooral bepaald door het lage achtergrondniveau in deze zone, waardoor kleine absolute verschillen in relatieve zin heel groot worden [6.23]. Gelet op de modelonzekerheden is het niet verantwoord om in zulke zones relatieve veranderingen van meer dan 30% in beschouwing te nemen.

Vergelijkbare zoutnevel berekeningen zijn uitgevoerd voor Referentieontwerp I [6.23]. Deze berekeningen geven aan dat het Basisalternatief een positieve uitwerking heeft op de hoeveelheid zoutnevel op Voorne in vergelijking met Referentieontwerp I. Dit effect is aannemelijk gelet op de aanpassing aan de zuidwestelijk hoek van de landaanwinning. Door deze afknotting (figuur 2.6) komen de golven vanaf de Noordzee dichterbij de kust en dit heeft een positieve invloed op de zoutnevel. Voor Goeree heeft de verandering in de geometrie van de landaanwinning vrijwel geen invloed op de resultaten.

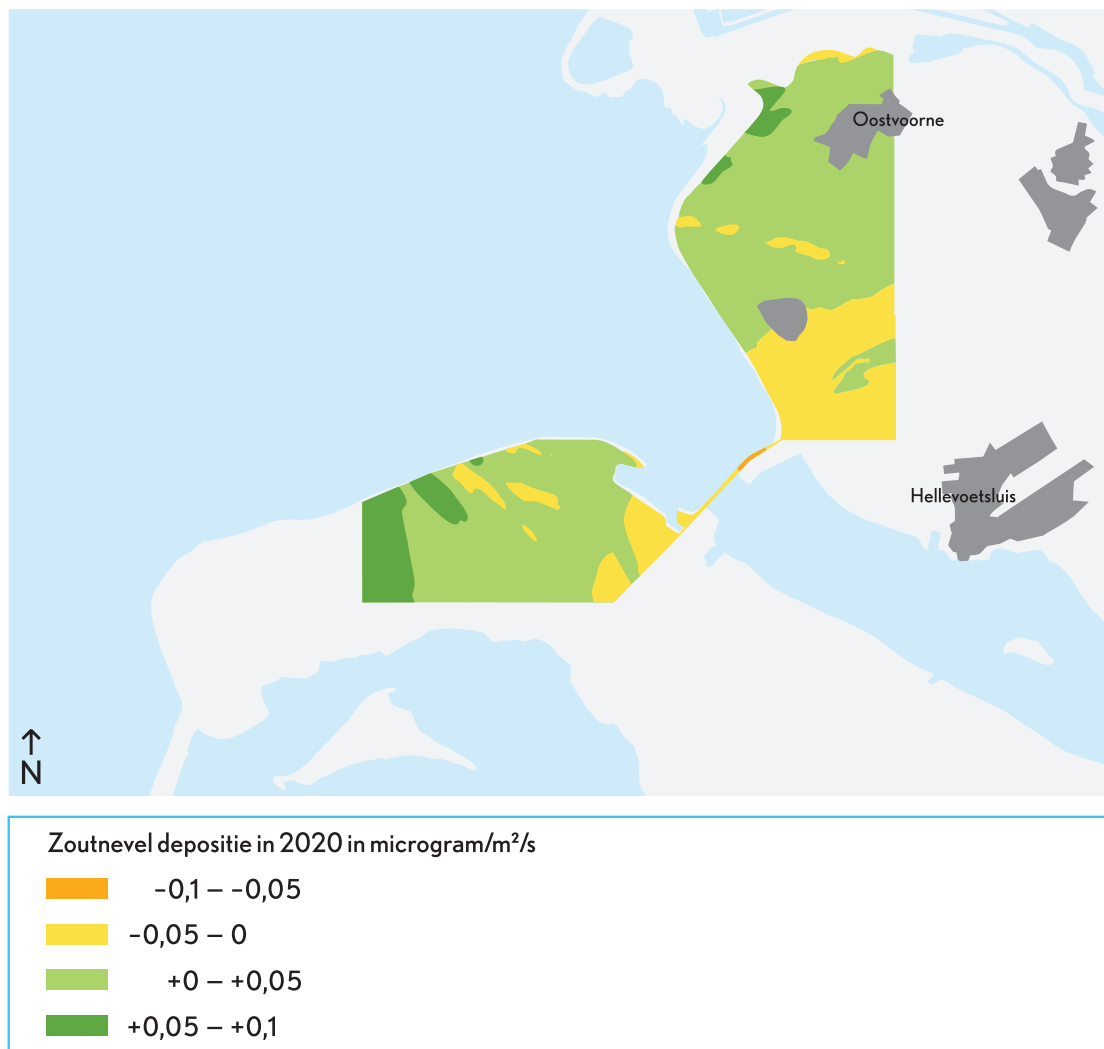
De berekende verschillen in zoutnevel tussen het Basisalternatief en de autonome ontwikkeling zijn als volgt te verklaren. De zoutnevel in de duingebieden worden sterk gestuurd door de veranderingen in de onderliggende morfologie van de Haringvlietmonding. De ontwikkeling van de ligging en de hoogte van het intergetijdegebied in de Haringvlietmonding spelen hierbij een cruciale rol. Bij het Basisalternatief verloopt de toename van het areaal intergetijdegebied langzamer dan in de autonome ontwikkeling. Hierdoor ligt gemiddeld gezien de branding bij het Basisalternatief dichterbij de kust en is de zoutnevel in de duingebieden hoger. Deze morfologische ontwikkeling in de Haringvlietmonding en dus de zoutnevel wordt niet beïnvloed door de toepassing van een andere korreldiameter bij het kustonderhoud. De resultaten van het MMA zijn identiek aan die van het Basisalternatief.

Ondanks de inzet van numerieke modellen die aansluiten bij de huidige stand van kennis zijn de hierboven gepresenteerde resultaten met onzekerheden omgeven. In [6.23] is reeds geconcludeerd dat de berekende verschillen vallen binnen de modelonzekerheid en de natuurlijke variabiliteit. Een belangrijke factor in de bandbreedte van de resultaten is de grootte en ligging van de intergetijdegebieden (zie ook paragraaf 6.4.7). Uitgaande van het pessimistische scenario voor zoutnevel zijn de gepresenteerde resultaten een overschatting.

Echter, een negatief effect op de zoutnevel ten gevolge van het Basisalternatief wordt niet verwacht op basis van de bandbreedte in de voorspelling van het areaal intergetijdegebied.

Op basis van het bovenstaande is de conclusie dat ten gevolge van het Basisalternatief in het optimistische scenario in absolute termen voor Voorne en Goeree een geringe toename in de zoutnevel wordt verwacht ten opzichte van de autonome ontwikkeling. In het pessimistische scenario zal er als gevolg van het Basisalternatief geen verandering optreden ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Voor een beoordeling van de resultaten van zoutnevel wordt verwezen naar het hoofdstuk natuur.

Figuur 6.3: Effect van landaanwinning op de zoutnevel depositie in 2020 in $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{s}$ ten opzichte van de autonome ontwikkeling [6.23]. (Een + betekent een toename, een – geeft een afname weer in de zoutnevel depositie ten gevolge van de landaanwinning).



6.4.5 Waterbeweging

Overzicht effecten waterbeweging

Het Basisalternatief voor de landaanwinning heeft tot gevolg dat de waterbeweging ter plaatse zal wijzigen. De veranderingen in de stroomsnelheden rondom de landaanwinning ten gevolge van contractie van de getijstrooming zijn aanzienlijk. De getijslag, de golfhoogte en het zoutgehalte veranderen niet of nauwelijks. In de onderstaande tabel zijn per zone de karakteristieke waarden voor de veranderingen in de diverse parameters gegeven.

Tabel 6.9: Overzicht effecten waterbeweging tijdens aanwezigheid - landaanwinning

Criterium	Meeteenheid	Autonome ontwikkeling	Basisalternatief	MMA
Waterbeweging	Toe- of afname getijslag in cm	Beperkte afname van getijslag in Haringvlietmonding ten gevolge van Kierbeheer	Maximaal effect +/- 10 cm. Toename ten zuiden van landaanwinning, afname ten noorden van landaanwinning.	Idem
	Toe- of afname stroomsnelheden in m/s	Toename van de stroomsnelheden in Haringvlietmonding ten gevolge van Kierbeheer	Toename van diepte-gemiddelde stroomsnelheid in een strook van circa enkele kilometers voor landaanwinning (max. +0,5 m/s). Toe- en afname van diepte-gemiddelde stroomsnelheden in Haringvlietmonding (+/- 10 cm/s).	Idem
	Toe- of afname golfhoogte in m	Langzame reductie van golfhoogte in Haringvlietmonding vanwege verdere verondieping	Afname van golfhoogte voor kust (circa 0,1 – 0,2 m bij Bf 5-6) door afscherpende werking van landaanwinning bij Goeree (noordwesten wind) en Delfland (zuidwesten wind) Geen effecten in gebied landwaarts van Hinderplaat, voor kust van Voorne en voor kust van Goeree nabij Haringvlietsluizen.	Idem
	Toe- of afname zoutgehalte (g/l)	Beperkte toename van zoutindringing in Nieuwe Waterweg en Haringvliet door Kierbeheer	Verlaging in zoutgehaltes in kustzone voor de landaanwinning (circa -0,5 tot -1 g/l). Bij Brielsche Gat in monding van Haringvliet lichte toename (+0,5 g/l).	Idem
	Verandering waterkwaliteit t.g.v. veranderende stromingspatronen	Kwaliteitsverbetering door aanscherping wet- en regelgeving, verbetering van effluentkwaliteit en reductie van emissies	Geen negatieve effecten	Idem

Huidige situatie

Waterstanden en stroomsnelheden rondom de Maasvlakte worden gedomineerd door getij, rivierafvoer, golven en windgeïnduceerde stroming. Rondom de Maasmonding varieert de gemiddelde getijslag (verschil tussen hoog- en laagwater) van circa 1,8 m bij Hoek van Holland tot 2,2 m in de Haringvlietmonding. De (diepte-gemiddelde) stroomsnelheid tijdens springtij voor zowel vloed als eb is circa 0,9 m/s op diep water. De snelheid neemt af tot circa 0,5 m/s voor de havenmonding.

De maximale golfhoogten op diep water treden op in de wintermaanden van oktober tot maart. De golfhoogte bij een storm die gemiddeld eens per jaar voorkomt, is ongeveer 6 m. Nabij de kust neemt de golfhoogte af vanwege breking en bodemwrijving. De maximale golfhoogte bij de Haringvlietsluizen bedraagt ongeveer 1,4 m.

Vlak langs de Hollandse kust is het zoutgehalte circa 28 tot 30 gram per liter. Het verschil tussen de maximale en minimale gemeten saliniteit door het jaar heen kan dichtbij de kust ten gevolge van rivieruitstroming oplopen tot 4 gram per liter. Deze variatie wordt minder op grotere afstand van de kust.

Waterkwaliteit

Wat betreft de chemische toestand van het oppervlaktewater vormt een groot aantal stoffen een probleem in het Rijn-West gebied, waaronder het Maasvlakte 2 gebied valt. Veel stoffen overschrijden in mindere of meerdere mate de normen. Op sommige locaties overschrijden zware metalen de streefwaarde, maar voor de slibkwaliteit in de waterbodem geldt dat in veel gevallen de zware metalen, PAK en PCB's momenteel voldoen aan het zgn. Maximaal Toelaatbaar Risico (MTR).

Autonome ontwikkeling

Bij de instelling van het Kierbeheer treedt bij vergroting van de sluisopening in de monding van de Haringvliet een stijging op van de laagwaterstand en een daling van de hoogwaterstand [6.9]. De stroomsnelheden in de Haringvlietmonding nemen toe bij zowel eb als bij vloed. De golfvloed in de Haringvlietmonding zal op de langere termijn verder afnemen vanwege de verdere verondieping. De zoutverdeling zal beperkte wijzigingen ondergaan door het Kierbeheer. De zoutindringing in de Nieuwe Waterweg en het Haringvliet nemen licht toe.

Waterkwaliteit

Verwacht wordt dat een verdere kwaliteitsverbetering zal optreden van zowel water- als waterbodempkwaliteit door onder meer aanscherping van wet- en regelgeving, reductie van de uitstoot bij de bronnen, verbetering van de effluentkwaliteit van zuiveringsinstallaties en een verdere reductie van emissies uit diffuse bronnen.

Effecten

De veranderingen in de waterbeweging ten gevolge van het Basisalternatief zijn samengevat in tabel 6.8. Deze effecten zijn gebaseerd op numerieke modelberekeningen in [6.4, 6.12]. Hieruit blijkt dat de veranderingen zich concentreren rondom de landaanwinning zelf. De veranderingen bij de kustvakken Delfland, Voorne en Goeree zijn zeer beperkt.

Een specifiek aspect betreft het effect van de verandering in de getijslag op het areaal intergetijdegebied in de Haringvlietmonding. De toename van de getijslag in de Haringvlietmonding als gevolg van het Basisalternatief (2-8 cm) resulteert in een toename van het intergetijdegebied van ongeveer 20-30 ha ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Hiervan behoort 7-12 ha bij het plaatareaal, 10-15 ha bij het slikkenareaal, en 2-3 ha bij het strandareaal. Deze gegevens worden gebruikt bij het hoofdstuk natuur.

Veranderingen in het zoutgehalte zijn minimaal in verhouding tot de natuurlijke variatie. Problemen ten gevolge van veranderingen in het zoutgehalte voor drinkwaterwinning en landbouwwaterwinning uit het Haringvliet worden niet verwacht.

Waterkwaliteit

Gelet op de beperkte veranderingen in de waterbeweging worden er geen veranderingen verwacht in het transport van eventuele vervuulende stoffen ten gevolge van de landaanwinning.

De emissie van stoffen zal toenemen als gevolg van de extra scheepvaart voor de aanleg van de landaanwinning maar zal voldoen aan de gestelde criteria op grond van de emissie- en KRW-toets. Binnen MER Bestemming is aandacht gegeven aan de extra emissies als gevolg van bedrijven die zich vestigen op Maasvlakte 2. Door de aanleg en aanwezigheid van Maasvlakte 2 vindt een herverdeling plaats van slib en opgeloste stoffen in de waterfase. Deze veranderingen zijn klein in vergelijking tot de natuurlijke variabiliteit in slibtransport en waterstroming. Voor meer detail aangaande effecten wordt verwezen naar de Bijlage Water.

De effecten van het MMA op de grootschalige waterbeweging zijn identiek aan die van het Basisalternatief vanwege de (vrijwel) identieke vormgeving.

6.4.6 Transportprocessen

Overzicht effecten transportprocessen¹⁹

De aanwezigheid van het Basisalternatief voor de landaanwinning heeft tot gevolg dat het zandtransport rondom de landaanwinning wijzigt. De invloed op de overige kustvakken (Voorne, Delfland en Goeree) is zeer beperkt tot verwaarloosbaar. De effecten op het slibtransport strekken zich uit vanaf de Haringvlietmonding tot in de Westelijke Waddenzee. Voor de bepaling van de effecten van het Basisalternatief en het MMA is het Kierbesluit als autonome ontwikkeling meegenomen.

19

De effecten van de aanleg van de landaanwinning op het zand- en het slibtransport worden besproken bij de antropogene bodemberoering in paragraaf 6.4.8 en bij het slibtransport in paragraaf 6.5.6.

Tabel 6.10: Overzicht effecten sedimenttransport tijdens aanwezigheid - landaanwinning

Criterium	Meeteenheid	Autonome ontwikkeling	Basisalternatief	MMA
Zandtransport	Beïnvloeding van zandtransport langs de kust in m ³ /jaar	Beperkte wijzigingen in Haringvlietmonding ten gevolge van Kierbeheer	Delfland: zeer beperkte veranderingen	idem
			Voorne: geen veranderingen	idem
			Goeree: zeer beperkte veranderingen	idem
			Maasvlakte 2 en Slufter: veranderingen in het zandtransportpatroon	Maasvlakte 2 en Slufter: veranderingen in het zandtransportpatroon (zelfde orde grootte als Basisalternatief)
Slibtransport	Beïnvloeding van slibconcentratie en slibfluxen langs de Nederlandse kust in mg/l en miljoen ton/jaar	Beperkte wijzigingen in Haringvlietmonding ten gevolge van Kierbeheer	Effect op jaargemiddelde slibconcentraties:	idem
			Net ten westen van landaanwinning toename van 10–50%	idem
			Haringvlietmonding net zuiden van landaanwinning: afname met 10–20%	idem
			Hollandse kustzone ten noorden van IJmuiden: afname met 10–20%	idem
			Afname in slibflux langs Hollandse kust en door Marsdiep met 0–10%.	idem
			Westelijke Waddenzee: afname in slibconcentratie 0–10%	idem

Huidige situatie

Onder invloed van stroming en golven wordt sediment getransporteerd. Het sediment wordt onderscheiden in zand (> 63 µm) en slib (< 63 µm). Zand is loskorrelig materiaal, terwijl slib deels bestaat uit fijne, cohesieve deeltjes die onderlinge krachten op elkaar uitoefenen. Daarnaast is de valsnelheid van zandkorrels in het water veel groter dan die van slib. Hierdoor vertonen deze twee typen sediment een ander gedrag in het water en in de bodem.

Het zand rondom de Maasvlakte wordt getransporteerd door de getijstroming en de golfgedrevenstroming. Langs de kust van Goeree, Voorne en de Slufter en langs de Delflandse kust is het zandtransport op dieper water netto noordwaarts gericht, maar er vindt in bepaalde situaties ook zuidwaarts gericht transport plaats. Daarnaast vindt er ook zandtransport plaats dwars op de kust.

Het slib wordt in suspensie getransporteerd door het getij, wind- en dichtheidsgedreven stromingen in een relatief nauwe band langs de Nederlandse kust richting de Waddenzee. De jaarlijkse slibflux in noordwaartse richting langs de Hollandse kust wordt geschat op circa 10–25 miljoen ton/jaar. De hoeveelheid slib in het water is sterk seizoensafhankelijk en gerelateerd aan de stormintensiteit [6.13, 6.14]. De slibconcentratie in de Nederlandse kustzone varieert van maximaal 10 mg/l bij heel rustig weer tot duizenden mg/l tijdens zware stormen. Alleen op golfuwe plaatsen, zoals in de havens, in de Voordelta, en in de Waddenzee, kan het slib definitief bezinken en vindt er netto slibsedimentatie plaats. De gemiddelde achtergrondconcentraties worden gepresenteerd in onderstaande tabel.

Tabel 6.11: Achtergrondconcentraties slib langs de Hollandse kust en in de Waddenzee

Omstandigheid	Kuststrook	Noordzee	Waddenzee
Jaarlijks gemiddeld	20 – 30 mg/l	4 – 5 mg/l	20 – 50 mg/l
Winter gemiddeld	30 – 100 mg/l	5 – 10 mg/l	30 – 40 mg/l
Zomer gemiddeld	10 – 20 mg/l	4 – 5 mg/l	15 – 25 mg/l
Gedurende kalm weer	5 – 10 mg/l	1 – 2 mg/l	
Na stormperiode	30 – 100 mg/l	10 – 20 mg/l	

Autonome ontwikkeling

Het openzetten van de Haringvlietsluizen volgens het Kierscenario zal beperkte consequenties hebben voor het sedimenttransport in de Haringvlietmonding.

Effecten

Zandtransport

De belangrijkste wijziging in het zandtransport ten gevolge van de aanwezigheid van het Basisalternatief treedt op langs de landaanwinning zelf en in een beperkte zone rondom de landaanwinning [6.4]. De langsstroming en hierdoor het zandtransport bij de landaanwinning neemt aanzienlijk toe ten opzichte van de autonome ontwikkeling. De langsstroming en het zandtransport langs de kusten van Goeree en Delfland wordt nauwelijks beïnvloed. Voor Voorne treden geen noemenswaardige wijzigingen op (tabel 6.9).

De effecten van het MMA voor de kusten van Goeree, Voorne en Delfland zijn vergelijkbaar met die van het Basisalternatief. Bij de landaanwinning is echter ook sprake van een toename van het langstransport. Deze toename is echter minder fors. Dit is direct gerelateerd aan de toepassing van een grovere korrel diameter in de zachte zeewering (350 µm). Hierdoor is de toename in het langstransport minder groot dan bij het Basisalternatief maar wel van een zelfde orde grootte.

Slibtransport

De uitstulping van de kustlijn ter plaatse van de landaanwinning verandert de lokale stromingen en met name de lokale reststroming [6.12]. Dit heeft gevolgen voor het transport van zwevende stoffen zoals slib [6.15].

De effecten van de landaanwinning op het slibtransport en de slibconcentraties strekken zich uit langs de Hollandse kust tussen Hoek van Holland en Den Helder tot in de Westelijke Waddenzee.

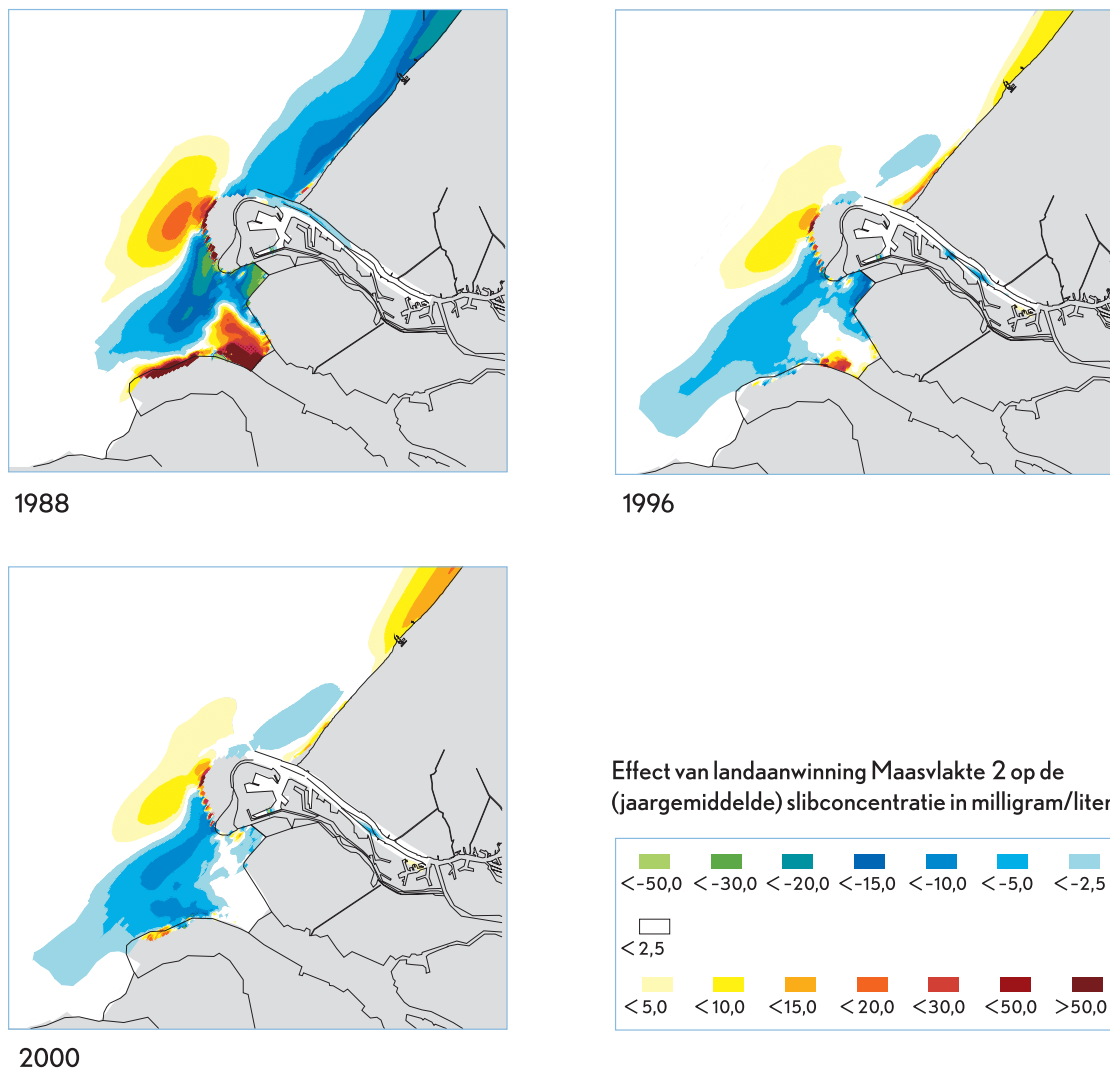
Figuur 6.4 geeft het effect van het Basisalternatief weer op de jaargemiddelde slibconcentratie langs de Hollandse kust [6.33]. Voor de berekeningen is voor een aantal historische jaren (1988/1989, 1969, 2000) de bijbehorende variatie in meteorologie (wind, luchtdruk) en rivierafvoer (Rijn, Maas) gebruikt om zo goed mogelijk de natuurlijke variabiliteit in de effecten in kaart te brengen. De veranderingen op basis van deze modelberekeningen zijn samengevat in tabel 6.9. Het gaat hier om de veranderingen die persistent zichtbaar zijn voor de verschillende jaren. Effecten die toevalligerwijs voor een bepaald jaar optreden worden als niet-representatief beschouwd. Deze kunnen namelijk optreden door een hogere rivierafvoer of een grotere stormintensiteit. De veranderingen bij het MMA zijn identiek aan die van het Basisalternatief omdat de effecten gestuurd worden door de uiteindelijke geometrie van de landaanwinning.

Voor het Basisalternatief geven de resultaten aan dat ten westen van de landaanwinning de slibconcentratie toeneemt (10–50%). Net ten noorden van de landaanwinning neemt de slibconcentratie juist af. Ten zuiden van de landaanwinning rondom de Hinderplaat neemt de slibconcentratie ook af (10–20%). Langs de stranden van Goeree en dichtbij de Haringvlietsluizen geven de verschillende jaren geen eenduidig beeld qua toe- of afname en de voorspelde effecten in deze zones. Op basis van de expert judgement wordt er geen effecten op de slibconcentratie verwacht nabij de Haringvlietsluizen; nabij Goeree ligt een kleine afname van de slibconcentratie in de lijn van de verwachting.

Langs de Hollandse kust ten noorden van IJmuiden blijkt dat de slibconcentratie afneemt. De afname van de (jaargemiddelde) slibconcentratie in de Hollandse kustzone is circa 10–20%. De slibflux langs de Nederlandse kust en richting de Waddenzee neemt af met 0–10%. Uit de modelberekeningen blijkt tevens dat de effecten van het Basisalternatief kleiner zijn dan die van het Referentieontwerp II en vergelijkbaar zijn met Referentieontwerp I.

De effecten van de aanwezigheid van de landaanwinning op het slibtransport zijn conform bestaande kwalitatieve inzichten. De uitbouw van de Maasvlakte verbreedt de mengzone van het zoete rivierwater en het zoute zeewater. Deze verbreding zorgt voor een afname van de noordwaarts gerichte reststroming nabij de kust en een afname van het kustwaartsgerichte slibtransport. Hierdoor neemt de slibconcentratie nabij de kust af. Door de verlaging van de slibconcentraties vindt ook een verlaging van het netto slibtransport plaats naar het noorden in de kustnabije zone (circa 15 km). Dit wordt gedeeltelijk gecompenseerd door een hogere slibflux verder uit de kust. De verlaging van de slibflux heeft naar verwachting een afname van de slibconcentratie in de westelijke Waddenzee tot gevolg.

Figuur 6.4: Effect op de jaargemiddelde slibconcentratie [6.15]



Ondanks de vorderingen die het afgelopen jaar zijn gemaakt bij het modelleren van het slibtransporten zijn de berekende effecten voor slib nog steeds met onzekerheden omgeven. Experts schatten de totale onzekerheid rondom de berekende effecten in de slibconcentraties en slibfluxen in op circa +/- 50% [6.15]. Daarnaast dient er rekening te worden gehouden met de natuurlijke variabiliteit, in de jaarlijkse gemiddelde slibflux geschat op een factor 2 [6.28]. De gepresenteerde effecten op het slibtransport ten gevolge aanwezigheid van de landaanwinning zijn dus beperkt in het licht van de natuurlijke variaties.

De berekende veranderingen in het zand- en slibtransport vormen input voor het Thema Natuur.

6.4.7 Geomorfologie

Overzicht effecten geomorfologie

Het Basisalternatief voor de landaanwinning heeft gevolgen voor de geomorfologie van de Noordzeebodem in de directe omgeving van de landaanwinning. Daarnaast treden morfologische effecten op in de Haringvlietmonding, de Noordelijke Voordelta en langs de kust van Delfland in de komende tientallen jaren. Voor het MMA geldt een zelfde beoordeling. De veranderingen ten gevolge van het Basisalternatief en het MMA vormen input voor het Thema Natuur en Recreatie.

Tabel 6.12: Overzicht effecten geomorfologie tijdens aanwezigheid - landaanwinning

Criterium	Meeteenheid	Autonome ontwikkeling	Basisalternatief	MMA
Geomorfologie	Bodemreliëf: verandering in areaal-oppervlak van verschillende diepteklassen	Doorgaande verondieping van de Haringvliet-monding ten gevolge van afsluiting Haringvliet	Effecten Delfland, Haringvlietmonding, Noordelijke Voordelta, zie tabellen 6.12, 6.13 en 6.14 Erosiekuil ten westen van landaanwinning max. 470 ha beneden - 20,0 m NAP (evt. met aanvullende beheersmaatregelen)	idem idem
	Aardkundige waarden: bodemveranderingen in waardevolle gebieden met zandgolven en zandbanken	Geen veranderingen	Geen effect	Idem
	Stabiliteit: bodemveranderingen in gebieden met ondiep gas en aanwezige pockmarks	Geen veranderingen	Geen effect	Idem

Huidige situatie

De ondiepe vooroever rondom de Rijn-Maasmonding bestaat uit de stranden en de hellende kustzone van Goeree, Voorne en Delfland, en de intergetijdegebieden en de geulen in de Haringvlietmonding. De bodemligging in deze zone is het gevolg van een complexe wisselwerking tussen de stroming (getij, golfgedreven stroming, rivierafvoer) en het transport van sediment. Dit gebied is continue aan veranderingen onderhevig door variaties in de natuurlijke processen maar ook door menselijke ingrepen (bijvoorbeeld aanleg Maasmonding, Haringvlietstuiven, Slufter). Op basis van metingen blijkt bijvoorbeeld dat de natuurlijke variabiliteit van het plaatareaal in de Haringvlietmonding circa 100 ha is in de periode 1986–2000. Daarnaast heeft zich voor de huidige Maasvlakte een erosiekuil ontwikkeld vanwege de contractie van de getijstroming.

Op de vlakke en zandige Noordzeebodem komen natuurlijke zandgolven voor met een hoogte van 5-10 m en een onderlinge afstand van 200 tot 350 m. Deze golven verplaatsen zich met een gemiddelde snelheid tussen de 0 en de 10 m/jaar [6.4, 6.16]. Enkele grootschalige zandbanken liggen voor de kust van Zeeland. Deze banken hebben een lengte van enkele tientallen kilometers en zijn één tot enkele kilometers breed [6.17]. De oriëntatie van deze banken is in ZW-NO-richting.

Door het gebied loopt de Euro-Maasgeul die constant op diepte wordt gehouden vanwege de scheepvaartfunctie. Het benodigde baggerwerk hiervoor is gemiddeld circa 1,7 miljoen m³/jaar (zie ook paragraaf 6.4.8).

Op een aantal plaatsen rondom de Maasmonding zijn zones waar gas aanwezig is in de diepere ondergrond. Dit gas migreert plaatselijk via breuklijnen naar ondiepere lagen en van hieruit zelfs naar het zeebodemoppervlak. Het migrerende gas kan zich in ondiepere lagen opnieuw verzamelen en de afsluitende lagen onder druk zetten. Als de druk de weerstand van deze laag overschrijdt, kan het gas plotseling explosief vrijkomen en hierbij een krater in de zeebodem achterlaten waaruit gas blijft ontsnappen ('pockmarks'). Ter hoogte van de Euro-Maasgeul is één pockmark aangetroffen [6.17]. Deze krater heeft een doorsnede van circa 150 m en een diepte van enkele meters.

Autonome ontwikkeling

Het Kierbeheer heeft beperkte gevolgen voor de morfologische ontwikkeling van de Haringvlietmonding [6.9]. De invloed van deze wijziging zal zich hoofdzakelijk manifesteren rondom het Slijkgat aan de zuidkant van de Haringvlietmonding. De verwachting is dat – relatief gezien – het geuloppervlak iets groter en het plaatoppervlak iets kleiner zal worden ten opzichte van de huidige situatie. Relatief betekent dat het afgezet moet worden tegen de huidige morfologische ontwikkeling van het gebied waarin het plaatareaal toeneemt en het geulareaal afneemt. Ten opzichte van de huidige situatie neemt in absolute zin het plaatareaal nog steeds toe en het geuloppervlak af.

Effecten

Bij de effectbeoordeling voor het Basisalternatief wordt onderscheid gemaakt tussen het bodemreliëf, de aardkundige waarden en de bodemstabiliteit. Het MMA heeft identieke effecten tot gevolg.

Bodemreliëf en -samenstelling [6.4, 6.18]

Voor de effecten op het bodemreliëf (of morfologie) wordt onderscheid gemaakt tussen verschillende deelgebieden: Noordzee, Haringvlietmonding, Noordelijke Voordelta, Euro-Maasgeul en Delfland. Voor de grenzen van deze gebieden wordt verwezen naar figuur 8.3. Voor de Noordzee (buiten de -20 m NAP contour) worden als gevolg van de landaanwinning geen morfologische veranderingen verwacht. In de Euro-Maasgeul treedt aanzanding op maar geen veranderingen de areaalgrootte. De andere deelgebieden worden hieronder besproken.

1. Delfland tussen Hoek van Holland en Ter Heijde

Uit modelberekeningen blijkt dat de landaanwinning beperkte gevolgen heeft voor de morfologische ontwikkeling van de ondiepe zone in het kustvak Delfland tussen Hoek van Holland en Ter Heijde²⁰. Ten opzichte van de autonome ontwikkeling is er in dit kustvak sprake van een lichte uitbreiding van het areaal boven -3,0 m NAP. Deze toename gaat ten koste van de diepere zone tussen -10,0 m NAP en -3,0 m NAP. De verandering wordt veroorzaakt door de zeewaartse verlegging van de getijstroming en de afschermende werking van de golven uit het zuidwesten als gevolg van de landaanwinning. Hierdoor wordt de situatie net ten noorden van Hoek van Holland iets luwer met lichte aangroei van de kust ter plaatse.

Tabel 6.13: Areaaloppervlak Delfland per diepteklasse voor huidige situatie, en voorspelde areaaloppervlak inclusief bandbreedte na 20 jaar voor de autonome ontwikkeling en het Basisalternatief [ha] (afgerond op 5 ha.).

Diepteklasse	Huidige Situatie 2000	Autonome ontwikkeling 2020	Basisalternatief 2020
Zeer diepe zone (< -10,0 m NAP)	41.619	Geen effect	Geen effect
Diepe zone (-10 m NAP tot -3 m NAP)	1.092	Geen effect	1.045 – 1.080 (10 – 45 afname)
Ondiepe zone (-3 m NAP tot -1 m NAP)	90	Geen effect	90 – 105 (0 – 15 toename)
Nat strand (-1 m NAP tot +1 m NAP)	63	Geen effect	70 – 80 (10 – 20 toename)
Droge gebieden (> +1 m NAP)	52	Geen effect	50 – 60 (0 – 10 toename)

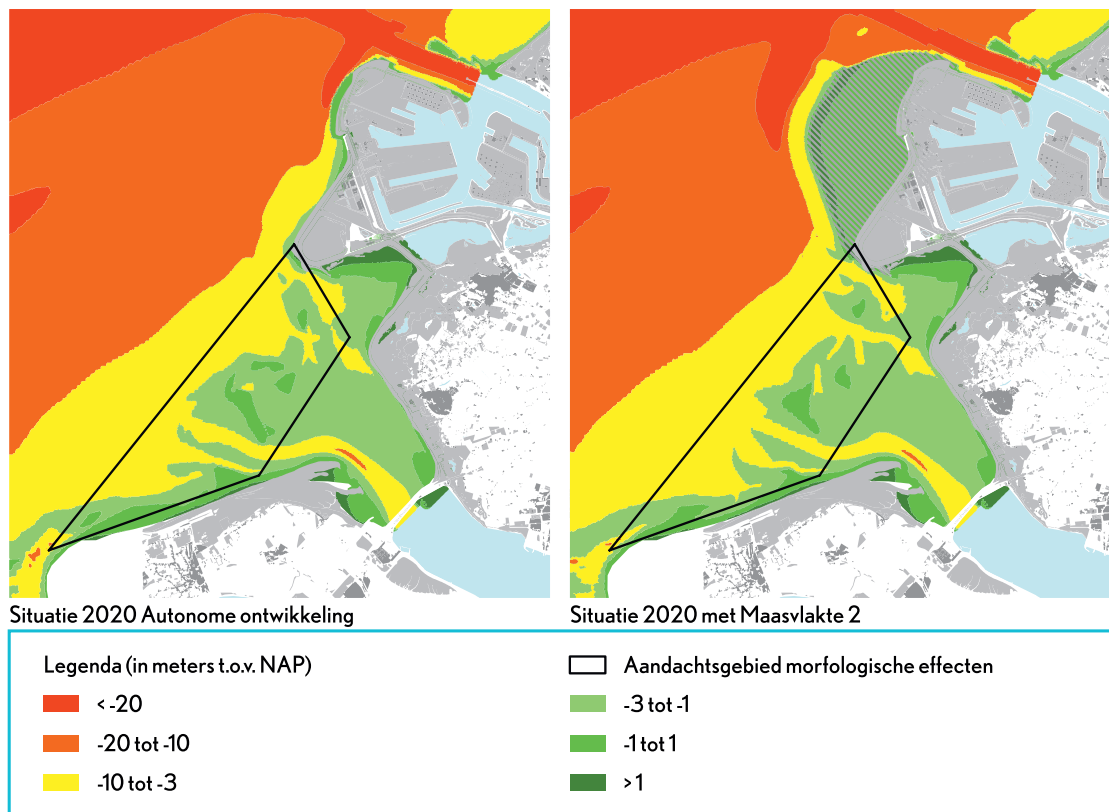
2. Haringvlietmonding

De landaanwinning heeft gevolgen voor de morfologische ontwikkeling van het westelijke deel van de Haringvlietmonding rondom de Hinderplaat en de Garnalenplaat door de afschermende werking van de golfinvloed. Het gevolg van de afscherming van de golfinvloed is dat de toename van het plaatareaal in de westelijke zone trager verloopt dan in de autonome ontwikkeling in de periode 2000-2020. De tragere ontwikkeling van het plaatareaal bij de landaanwinning komt ten goede aan een snellere ontwikkeling van de ondiepe zone net onder de laagwaterlijn. Op de lange termijn (orde decaden) echter zal het totale oppervlak intergetijdegebied in de Haringvlietmonding naar hetzelfde oppervlak tenderen als in de autonome ontwikkeling.

20

Hier wordt de morfologische ontwikkeling besproken van het gebied tussen Hoek van Holland en Ter Heijde. Deze zone wordt beschouwd omdat deze gegevens nodig zijn voor de effectbepaling bij het thema Natuur. Bij het aspect Kustlijnhandhaving in paragraaf 6.4.2 is gekeken naar de gehele Delflandse kust tussen Hoek van Holland en Scheveningen.

Figuur 6.5: De voorspelde morfologische situatie in de Haringvlietmonding in 2020.



De berekende effecten op de arealen van de diverse diepteklassen van de Haringvlietmonding zijn samengevat in tabel 6.13 [6.4]. Op basis van de berekeningen en expert judgement is een inschatting gemaakt van de bandbreedte van de resultaten in [6.4, 6.18]. In tabel 6.14 zijn de onder- en bovengrenzen weergegeven van de voorspelling. De resultaten laten zien dat de ontwikkeling in de autonome ontwikkeling en het Basisalternatief qua orde van grootte identiek is. De diepere geulen nemen in areaal af (-10 m NAP tot -3 m NAP) ten gunste van de ondiepe zones (-3 m NAP tot -1 m NAP) en het intergetijdegebied (-1 m NAP tot +1 m NAP). Uit de bandbreedte blijkt dat het morfologische gedrag van deze complexe systemen nog maar beperkt voorspelbaar is.

Tabel 6.14: Areaaloppervlak Haringvlietmonding per diepteklasse voor huidige situatie, en voorspelde areaaloppervlak inclusief bandbreedte na 20 jaar voor de autonome ontwikkeling en het Basisalternatief [ha] (afgerond op 5 ha.).

	Areaal oppervlak Haringvlietmonding [ha]		
Diepteklasse	Huidige Situatie 2000	Autonome ontwikkeling 2020	Basisalternatief 2020
Diepe geulen (-20 m NAP tot -10 m NAP)	15	10 – 45	15 – 20 (-20 tot +5)
Geulen (-10 m NAP tot -3 m NAP)	1421	905 – 1215	900 – 1.210 (-5)
Ondiepe zone (-3 m NAP tot -1 m NAP)	2314	2430 – 2690	2.490 – 2.765 (+60 tot +75)
Platen (-1 m NAP tot +1 m NAP)	142	50 – 105	20 – 95 (-10 tot -30)
Nat strand (-1 m NAP tot +1 m NAP)	254	320 – 425	310 – 400 (-10 tot -25)
Slikken (-1 m NAP tot +1 m NAP)	392	415 – 455	410 – 440 (-5 tot -15)
Droge gebieden (> +1 m NAP)	802	Geen effect	Geen effect

De hiervoor geschetste morfologische gevolgen van het Basisalternatief zijn anders dan in het kader van MER PMR zijn voorspeld voor de Referentieontwerpen I en II. De verschillen tussen de beide voorspellingen zijn deels het gevolg van voortschrijdend inzicht. Het toegepaste modelinstrumentarium voor de huidige effectvoorspelling is op een aantal essentiële punten verder doorontwikkeld en verbeterd, met name voor de intergetijdezones. Daarnaast speelt ook mee dat eerdere berekeningen zijn uitgevoerd voor andere autonome situaties (namelijk “Getemd getij” in plaats van “Kierbeheer”). Gelet op deze aspecten worden de huidige modelresultaten als state-of-the-art beschouwd voor de inschatting van de effecten van het Basisalternatief op de Haringvlietmonding.

3. Noordelijke Voordelta

In de Noordelijke Voordelta (figuur 8.3) is sprake van directe en indirecte effecten op de morfologie als gevolg van het Basisalternatief. Het directe effect betreft het ruimtebeslag van de landaanwinning. Het ruimtebeslag betreft 1958 ha. De indirecte effecten treden op op ondiep water in de zone net ten westen van de Hinderplaat en op diep water net ten westen van de landaanwinning (erosiekuil).

Aan het eind van de Haringvlietmonding, ten westen van de Hinderplaat, zijn er beperkte verschillen tussen autonome ontwikkeling en het Basisalternatief (tabel 6.14). Uit de berekeningen blijkt dat met Maasvlakte 2 de verondieping van de monding trager verloopt, terwijl de trend in beide gevallen hetzelfde is, namelijk een uitbreiding van de ondiepere zones boven de laagwaterlijn ten koste van diepere zones onder de laagwaterlijn. Ten opzichte van de autonome ontwikkeling neemt het plaatareaal relatief gezien dus af maar absoluut gezien neemt het toe. Na 20 jaar is er sprake van een verschil van ongeveer 10-30 ha voor het plaatgebied aan de buitenzijde van de Haringvlietmonding en ongeveer 50-80 ha voor het strand langs Goeree. In beide gevallen neemt het intergetijdegebied (strand en platen) fors toe ten opzichte van de huidige situatie.

Tabel 6.14: Areaaloppervlak Noordelijke Voordelta per diepteklasse voor huidige situatie, en voorspelde areaaloppervlak inclusief bandbreedte na 20 jaar voor de autonome ontwikkeling en het Basisalternatief (relatief t.o.v. autonome ontwikkeling) [ha] (afgerond op 5 ha.).

Diepteklasse	Areaal oppervlak Noordelijke Voordelta [ha]		
	Huidige Situatie	Autonome ontwikkeling 2020	Basisalternatief 2020
Geulen (-10 m NAP tot -3 m NAP)	8.320	7.200-7.870	7.330-7.920 (50-130 toename)
Ondiepe zone (-3 m NAP tot -1 m NAP)	1.279	1.365-1.795	1.345-1.805 (-20 tot +10)
Platen (-1 m NAP tot +1 m NAP)	0	85-230	75-200 (10-30 afname)
Nat strand (-1 m NAP tot +1 m NAP)	157	445-590	395-510 (50-80 afname)
Droge gebieden (> +1 m NAP)	125	Geen effect	Geen effect

Ook de zeebodem ten westen van de landaanwinning zal zich aanpassen aan de nieuwe stromingscondities ter plaatse. Er ontstaat een nieuwe erosiekuil ten gevolge van de verhoogde stroomsnelheden en de daarmee gepaard gaande veranderingen in het zandtransport. Volgens modelberekeningen moet na 10 jaar rekening gehouden worden met een maximale omvang van 470 ha onder -20 m NAP. Na 20 jaar wordt de maximale omvang van de erosiekuil op basis van de modelberekeningen geschat op 760 ha.

Er zijn aanwijzingen dat het toegepaste model de grootte van de erosiekuil overschat en dat het werkelijke effect kleiner is. Dit wordt mede ingegeven door de ervaringen met de erosiekuil van de huidige Maasvlakte. Een mogelijke verklaring voor de afwijkingen in de bovengenoemde modelberekeningen is dat er geen rekening is gehouden met afpleistering ('armouring') bij een gegradeerde bodemsamenstelling. Vanuit de natuur is bekend dat dit bij erosieprocessen een belangrijk zelfstabiliserende factor is, omdat de grovere korrels de fijnere korrels tegen verdere erosie beschermen. Recente oriënterende berekeningen voor Maasvlakte 2 laten inderdaad zien dat de ontwikkeling van de diepte en de grootte van de erosiekuil gereduceerd wordt wanneer dit proces wel in rekening wordt gebracht [6.26].

Over de termijn die gemoeid is met het bereiken van een evenwichtssituatie bestaat ook de nodige onzekerheid. De praktijk leert dat dit tenminste enkele decennia kan duren. Gezien de tijdschaal van het erosieproces is de ontwikkeling van de erosiekuil in de loop van de tijd goed te volgen en zijn, indien noodzakelijk, aanvullende maatregelen mogelijk om een verdere vergroting van de erosiekuil tegen te gaan.

Gelet op de waarschijnlijke overschatting van de modelvoorspellingen, de onzekerheden ten aanzien van de tijdschaal van het proces en de mogelijkheden om dit effect te beheersen wordt uitgegaan van een maximale omvang van de erosiekuil van 470 ha onder -20,0 m NAP (op termijn van een tiental jaren). Mocht na verloop van tijd blijken dat de erosiekuil groter wordt dan deze omvang, dan zal de verdere vergroting van de erosiekuil voorkomen worden met aanvullende maatregelen.

Aardkundige waarden

De morfologische effecten van de landaanwinning bevinden zich buiten een gebied waar de zandgolven en zandbanken zich bevinden.

Stabiliteit van de zeebodem

Op een aantal locaties ter hoogte van de landaanwinning is ondiep gas aangetroffen [6.17]. In het zuidelijke deel gaat het om gasopeenhopen, maar de hoeveelheden zijn niet zodanig groot dat er plotselinge gasontsnappingsen zullen plaatsvinden. In het noordelijke deel zijn de gasvoorkomens meer diffuus van karakter. Ook hiervoor geldt dat deze gasopeenhopen geen consequenties hebben voor plotselinge gasontsnappingsen.

6.4.8 Geologie en bodemopbouw

Overzicht effecten

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de effecten op de geologie en bodemopbouw. De verwachte veranderingen in de geologie en de bodemopbouw ten gevolge van het Basisalternatief en het MMA zijn zeer beperkt. Deze veranderingen vormen input voor het Thema Natuur en Recreatie.

Tabel 6.15: Overzicht effecten geologie en bodemopbouw tijdens aanwezigheid - landaanwinning

Criterium	Meeteenheid	Autonome ontwikkeling	Basisalternatief	MMA
Geologie en bodemopbouw	Geologische opbouw: veranderingen in depositiegebieden van zand en slib.	Geen wijzigingen ten opzichte van huidige situatie	Idem	Idem
	Bodemsamenstelling: veranderingen in de bodemsamenstelling (korrelgrootte, percentage slib).	Haringvlietmonding: mogelijk iets zandiger worden van de geulen ten gevolge van Kierbeheer	Haringvlietmonding: mogelijk beperkte veranderingen in het ruimtelijke patroon van zand en slib aan oppervlak Ter plaatse van de erosiekuil zal de zeebodem op termijn uit grover zand en minder slib bestaan	Idem

Huidige situatie

In de ondiepe kustzone rondom de landaanwinning bestaat de toplaag van het bodemmateriaal voornamelijk uit middelmatig fijn zand (mediane korreldiameter = 150-200 µm) met af en toe fijne tot middelmatige fijne schelpenresten. Lokaal kan het zand veel grover zijn met uitschieters tot 400 µm. De slibpercentages zijn in deze zone over het algemeen laag (< 1%). Het sediment van de diepere zeebodem bestaat voornamelijk uit fijn tot middelgrof zand (200-300 µm). Het slibpercentage op de Noordzeebodem varieert globaal tussen 1-5%.

De bovenste meters van de bodem in de Haringvlietmonding bestaan over het algemeen uit middelmatig fijn zand (mediane korreldiameter = 100-200 µm). Het slibgehalte in de Haringvlietmonding varieert sterk. Aan de zeezijde en op de diverse plaatgebieden (Hinderplaat) is het gehalte laag (< 2%). In de geulen van de Haringvlietmonding (bijv. Rak van Scheelhoek) komen zeer hoge slibgehalten voor (40 tot 60%). Ook in het ondiepe gebied voor de Brielsche Gatdam bedragen de slibgehalten 2 à 10% langs de randen van slikken, en 10 à 50% in hoger gelegen delen.

Autonome ontwikkeling

De samenstelling van de relatief vlakke Noordzeebodem in het studie/zoekgebied zal niet beïnvloed worden door de wijziging in het spui-beheer van de Haringvlietstuizen. Het openzetten van de Haringvlietstuizen bij vloed zal beperkte consequenties hebben voor de samenstelling in de Haringvlietmonding.

Bij het Kierbeheer zal er nog steeds sprake zijn van netto sedimentatie in de geulen. Vanwege de toename van de stroomsnelheden in de geulen zal de toplaag van bodem zeer waarschijnlijk iets zandiger van karakter worden omdat het fijne slib moeilijker kan neerslaan.

Effecten

Het Basisalternatief van de landaanwinning heeft geen veranderingen tot gevolg voor de ontwikkeling van de bodemopbouw in de omgeving. De netto sedimentatie in de Haringvlietmonding zal op vergelijkbare wijze doorzetten als in de autonome ontwikkeling. Mogelijkerwijs zal de ruimtelijke afwisseling van zand en slib in de Haringvlietmonding beperkt wijzigen door een ruimtelijke verandering in het slibaanbod (verlaging aan de noordzijde). Daarnaast zal in de erosiekuil voor de landaanwinning de bodemsamenstelling ter plaatse grover worden en minder slib bevatten als gevolg van uitzeeving.

Het MMA leidt tot dezelfde effecten als het Basisalternatief voor dit aspect.

6.4.9 Antropogene bodemberoering

Overzicht effecten antropogene bodemberoering

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de effecten door antropogene bodemberoering. Ten gevolge van het Basisalternatief is er tijdens de aanleg sprake van een toename van de aanzanding in de Euro-Maasgeul (figuur 6.2) ten gevolge van het verlies van zand tijdens de aanlegactiviteiten. Bij de aanwezigheid is er enerzijds sprake van een toename in de Euro-Maasgeul en anderzijds sprake van een afname van de aanslibbing in de havenmonding. Vanwege de vergelijkbare hoeveelheden kunnen de effecten van beide deelgebieden van gelijk gewicht beschouwd worden.

Tabel 6.16: Overzicht effecten antropogene bodemberoering tijdens aanleg - landaanwinning

Criterium	Meeteenheid	Autonome ontwikkeling	Basisalternatief	MMA
Antropogene bodemberoering	Areaal (ha)	Geen veranderingen	Landaanwinning op zeebodem circa 2000 ha (exclusief erosiekuil, zie 6.4.6)	Idem
	Toe/afname hoeveelheid bagger-onderhouds-werk (%)	Euro-Maasgeul: geen veranderingen (2,5 miljoen m ³ /jaar)	Toename van circa 140% (+3,5 x 10 ⁶ m ³ /jaar)	Idem
		Maasmonding: geen veranderingen (10 miljoen m ³ /jaar)	Geen effect	Idem
		Oostelijke havenbekkens: geen veranderingen (3,5 miljoen m ³ /jaar)	Geen effect	Idem

Tabel 6.17: Overzicht effecten antropogene bodemberoering tijdens aanwezigheid - landaanwinning

Criterium	Meeteenheid	Autonome ontwikkeling	Basisalternatief	MMA
Antropogene bodemberoering	Areaal (ha)	Geen veranderingen	Landaanwinning op zeebodem circa 2000 ha (exclusief erosiekuil, zie 6.4.6)	Idem
	Toe/afname hoeveelheid bagger-onderhoudswerk (%)	Euro-Maasgeul: geen veranderingen (2,5 miljoen m ³ /jaar)	Toename van circa 50% (1,2x10 ⁶ m ³ /jaar)	Idem
		Maasmonding: geen veranderingen (10 miljoen m ³ /jaar)	Afname van 6 – 22% (0,6 – 2,2x10 ⁶ m ³ per jaar)	Idem
		Oostelijke havenbekkens: geen veranderingen (3,5 miljoen m ³ /jaar)	Afname 3 – 6% (0,1 – 0,2x10 ⁶ m ³ per jaar)	Idem

Huidige situatie

De totale jaarlijkse baggerhoeveelheid in het Rotterdamse havengebied is als volgt verdeeld:

- Euro-Maasgeul: circa 2,5 miljoen m³/jaar (zand);
- Maasmond/Europoort: circa 10 miljoen m³/jaar (zand en slib);
- Oostelijke havenbekkens (Botlek en stadshavens): circa 3,5 miljoen m³/jaar (slib).
- Een deel van dit sediment (hoofdzakelijk slib) wordt gestort op de loswallen op de Noordzee. Een ander deel van het sediment (zand) wordt vermarkt.

Autonome ontwikkeling

In de komende jaren zullen de bovengenoemde hoeveelheden niet significant veranderen.

Effecten

Tijdens de aanleg wordt een deel van de Noordzeebodem verstoord. Het gaat om circa 2000 ha.

Bij de aanleg van de zeewering ter plaatse van de landaanwinning gaat zand verloren. Dit zand kan bezinken in de Euro-Maasgeul en Maasmonding, wat kan leiden tot extra baggeronderhoud in deze gebieden [6.34]²¹. Er is sprake van een direct verlies van zand bij de aanleg van de zeewering als gevolg van de meevoering van zand tijdens het storten op de landaanwinning. Het indirecte verlies van zand treedt op door de geleidelijke morfologische veranderingen tijdens de aanleg van de zeewering. Als gevolg van deze verliezen bij de zeewering wordt de extra aanzanding in de geul geschat op circa 1,5 miljoen m³/jaar (direct) en 2 miljoen m³/jaar (indirect)²². De bandbreedte van deze getallen is circa een factor 2.

In totaal wordt rekening gehouden met een extra aanzanding van +3,5 miljoen m³/jaar tijdens de aanlegfase. Relatief gezien bedraagt deze toename +140% ten opzichte van de huidige hoeveelheid in de Euro-Maasgeul ("zeer negatief"). Ten opzichte van het totale onderhoudsbaggerwerk is deze toename +22%. Het totale effect van de aanleg van de landaanwinning op het totale onderhoudsbaggerwerk wordt dus als negatief beoordeeld.

De aanwezigheid van de landaanwinning²³ veroorzaakt een toename van het onderhoudsbaggerwerk in de Euro-Maasgeul [6.4, 6.19]. Deze toename wordt voor het Basisalternatief geschat op circa 50%, ofwel circa +1,2 miljoen m³ per jaar. De onzekerheid in deze toename wordt geschat op circa +/- 50%. De extra aanzanding zal voornamelijk optreden in de Maasgeul tussen de nieuwe havenmonding en de draaicirkel. In de Maasgeul ter hoogte van de landaanwinning neemt de aanzanding juist af.

Verder landinwaarts in de Maasmonding is sprake van een afname van de aanslibbing van 6 – 22% overeenkomend met 0,6 tot 2,2 miljoen m³ per jaar. Voor de oostelijke havens is er weinig verandering (afname 3 – 6% ofwel 0,1 tot 0,2 miljoen m³ per jaar). Voor het Basisalternatief en eerdere berekeningen voor Referentieontwerp I is deze afname geschat op basis van veranderingen in de slibconcentratie in de havenmonding [6.15, 6.19].

In termen van hoeveelheden is in de aanwezigheidsfase de toename van het onderhoudsbaggerwerk in de Maasgeul van dezelfde orde van grootte als de afname in de Maasmonding. Daarom worden in de beoordeling de effecten van beide deelgebieden van gelijk gewicht beschouwd. Hierin zijn kostenaspecten niet verwerkt. De kosten van het baggeren in de geul (kleine vaarafstand, hergebruik van zand) zijn per m³ waarschijnlijk kleiner dan die van het baggeren van slib in de haven (grote vaarafstand, weinig/geen hergebruik). Vanuit kosten oogpunt is de beoordeling dus waarschijnlijk ook neutraal.

6.5 Effecten zandwinning

6.5.1 Inleiding

Deze paragraaf bevat de beschrijving van de effecten ten gevolge van de aanleg en aanwezigheid van de zandwinputten. In hoofdstuk 4 zijn vijf scenario's geformuleerd voor de zandwinning in de periode 2008 - 2013. Bij de effectbeoordeling in deze paragraaf worden deze scenario's aangeduid met S1a tot S4.

De scenario-omschrijvingen worden hieronder kort herhaald:

- S1a: diepte 10 m, winning in vlek 1, 150 miljoen m³/jaar;
- S1b: diepte 10 m, winning in vlek 1, 60 miljoen m³/jaar;
- S2: diepte 10 m, winning in vlek 2, 150 miljoen m³/jaar;
- S3: diepte 10 m, winning in vlek 1 en 3, 150 miljoen m³/jaar;
- S4: diepte 20 m, winning in vlek 1 en 2, 60 miljoen m³/jaar.

21 Daarnaast is er ook sprake van een beperkte hoeveelheid slibverlies bij de landaanwinning. Het overgrote deel van het slibverlies komt echter vrij bij de zandwinning op zee. Het effect van dit slibverlies op het onderhoudsbaggerwerk wordt besproken in paragraaf 6.5.9.

22 Wel wordt opgemerkt dat van het indirecte verlies niet duidelijk is of dat nu volledig bovenop de huidige aanzanding komt. Vanwege de onzekerheden wordt dit daarom voor 100% meegeteld.

23 De genoemde effecten op de aanzanding in de Euro-Maasgeul en de aanslibbing in de Maasmonding en de oostelijke havens tijdens de aanwezigheidsfase treden al langzamerhand op tijdens de aanlegfase vanwege de uitbouw van de landaanwinning.

In de scenario's zijn reeds keuzes gemaakt die bepalend zijn voor de effecten bij Kust en Zee. Deze keuzes worden hieronder kort samengevat:

- **Vorm:** De zandwinputten zijn rechthoekig met een minimale lengte van 5 km (in de richting van de getijstroming). Als lengte/breedte verhouding geldt $L/B < 3$. De helling van de taluds is circa 1:7 tot 1:10;
- **Oriëntatie:** De dominante richting van de zandwinputten wordt niet gelegd in de sector van 15-45 graden ten opzichte van de getijstroming (tegen de klok in);
- **winddiepte:** Bij de scenario's is de winddiepte 10 m met uitzondering van scenario 4 (20 m);
- **Locatie:** Er zijn drie deelgebieden binnen de zoekcirkel aangemerkt waarin de zandwinputten gesitueerd worden. Voor de locaties wordt verwezen naar Figuur 4.10;
- **Wintempo:** De scenario's bevatten de bandbreedte van het mogelijke wintempo. Dit tempo is hoog in scenario 1a, 2 en 3 (150 miljoen m³/jaar) en laag in scenario 1b en 4 (60 miljoen m³/jaar).

De bovengenoemde aspecten zijn van belang voor de waterbeweging en het morfologische gedrag van de zandwinputten (met name de winddiepte, de vorm en de oriëntatie) en voor de tijdsafhankelijke en ruimtelijke verspreiding van het slib in de omgeving (met name de locatie en het tempo).

De volgende paragrafen beschrijven voor elk aspect het effect van de zandwinning voor Maasvlakte 2. Voor de beschrijving van de huidige toestand en de autonome ontwikkeling wordt verwezen naar paragraaf 6.4. Ten slotte vindt conform de waardingsystematiek een waardering van het effect plaats.

6.5.2 Kustlijnhandhaving

Overzicht effecten kustlijnhandhaving

Zandwinputten buiten de doorgaande 20m-contourlijn hebben geen direct (via stroming, golven) en indirect (via morfologische ontwikkeling) effect op de handhaving van de kustlijn. De effecten op de kustlijnhandhaving in de verschillende kustvakken zijn daarom neutraal beoordeeld. De verschillende scenario's S1a tot S4 zijn daarbij niet onderscheidend.

Effecten

Door de aanwezigheid van de zandwinputten verandert alleen het stromings- en golfpatroon in en direct rondom de putten. De aanwezigheid van de putten heeft dus geen direct effect op de handhaving van de kustlijn op grote afstand van deze putten. Daarnaast reageren zandwinputten morfologisch op de veranderende waterbeweging rondom een zandwinput [6.20, 6.21].

De verwachting is dat de put zich zeer langzaam zal verplaatsen met een snelheid van orde 2 - 5 m/jaar langs de kust richting het noorden. In de richting loodrecht op de kust gaat dit proces nog trager (max. 1 m/jaar). Bij het verplaatsen vindt er deels ook opvulling plaats van de put waardoor de zandwinputten langzamerhand verondiepen.

Op de zeer lange termijn zal de zeebodem weer terugkeren naar het originele niveau om zodoende het morfologische evenwicht te herstellen. Gezien de afmetingen van de putten zal dit orde grootte eeuwen duren. Aangezien de zandwinputten op grote afstand liggen van de kustlijn en morfologisch zeer traag reageren, zullen de zandwinputten uit alle scenario's naar huidig inzicht geen effect hebben op de kustlijnhandhaving.

6.5.3 Kustveiligheid

Overzicht effecten

Het Basisalternatief van de zandwinning heeft geen effecten op de kustveiligheid. De effecten op de verschillende kustvakken zijn daarom neutraal beoordeeld.

Effecten

De effecten op de maatgevende hoogwaterstanden ten gevolge van de aanwezigheid van de zandwinputten zijn lokaal en zeer beperkt [6.20, 6.10]. Alleen rondom en in de put treden kleine verhogingen in de waterstand op van maximaal enkele centimeters langs de randen van de put. Ook de effecten op de golfkarakteristieken beperken zich tot in en vlak rondom de zandwinput. Beide effecten zijn in de kustnabije zone verwaarloosbaar. De aanwezigheid van de zandwinputten zal dan ook geen effect hebben op de kustveiligheid, dit is ook onafhankelijk van de verschillende scenario's.

6.5.4 Zoutnevel

Overzicht effecten zoutnevel

De zandwinning heeft geen gevolgen voor de morfologische ontwikkeling en de golfkarakteristieken nabij de kustzone. Hierdoor zijn er ook geen effecten te verwachten op de zoutnevel voor de verschillende scenario's.

6.5.5 Waterbeweging

Overzicht effecten waterbeweging

De effecten op de waterbeweging beperken zich tot zandwinputten en de directe omgeving daarvan. In de onderstaande tabel zijn de effecten samengevat. Deze effecten vormen input voor het Thema Natuur.

Tabel 6.18: Overzicht effecten waterbeweging zandwinning - aanwezigheid

Criterium	Meeteenheid	Autonome ontwikkeling	Zandwinscenario's
Waterbeweging Zandwinning	Toe- en afname waterstanden	Beperkte afname van getijslag in Haringvlietmonding ten gevolge van Kierbeheer	S1 – S4: max. enkele cm rondom de put
	Toe- en afname golfhoogte	Langzame reductie van golfhoogte in Haringvlietmonding vanwege verdere verondieping	Verhoging van de golfhoogte ter plaatse en rondom de zandwininput van max. 5%
	Toe- en afname stroomsnelheden	Toename van de stroomsnelheden in Haringvlietmonding ten gevolge van Kierbeheer	Afname diepte-gemiddelde stroomsnelheid max. 25% (S1 tot S3), max. 50% (S4), lichte toename van stroomsnelheid langs randen van put. Oppervlak met meer dan 10% verandering in stroomsnelheid is circa 6.000 ha (S1 tot S3) en 3.000 ha (S4)
	Toe- of afname zoutgehalte in promille	Beperkte toename van zoutindringing in Nieuwe Waterweg en Haringvliet door Kierbeheer	Geen effect
	Waterkwaliteit		Geen effect

Effecten

De effecten op de waterbeweging ten gevolge van de aanwezigheid van de zandwinputten zijn lokaal en beperkt [6.22]. De waterstanden veranderen alleen maar lokaal in en rondom de put. Hetzelfde geldt voor de golfkarakteristieken. Het belangrijkste effect van de zandwinputten is de verandering van de stroomsnelheid. Vanwege het gekozen uitgangspunt rondom de lengte-breedteverhouding ($L/B < 3$) van de zandwinputten zal er altijd sprake zijn van een reductie van de stroomsnelheid in de zandwinputten ten opzichte van de omgeving. Deze reductie hangt samen met de oriëntatie ten opzichte van de getijstrooming en de winddiepte, zie ook hoofdstuk 4.

De (dieptegemiddelde) stroomsnelheid zal in de zandwinputten van de scenario's S1-S3 afnemen met maximaal circa 20-25%. In het scenario S4 zal het effect op de diepte-gemiddelde stroomsnelheid maximaal tweemaal zo groot zijn vanwege de grotere winddiepte (20 m in plaats van 10 m). Vanwege het 3D-effect kan de verlaging van de stroomsnelheid onderin de put nog iets groter zijn dan de hierboven genoemde percentages [6.20]. Het oppervlak dat een verandering van de stroomsnelheid ondergaat van meer of minder dan 10% is ongeveer even groot als het totale putoppervlak. Voor scenario S1-S3 is dat dus 6.000 ha, bij scenario S4 gaat het om 3.000 ha. Effecten op het zoutpatroon ten gevolge van de aanwezigheid van de zandwinputten zijn niet te verwachten.

6.5.6 Transportprocessen

Overzicht effecten transportprocessen

In de onderstaande tabel zijn de effecten van de zandwinning op het transport van sediment samengevat. De effecten op het zandtransport zijn voornamelijk merkbaar tijdens de aanwezigheid van de zandwinputten. Voor diepere putten geldt dat de lokale verstoring groter is, maar het totale areaal van de verstoring kleiner.

Voor het slibtransport geldt dat deze zich voornamelijk manifesteren in de aanlegfase en direct daarna vanwege het naijleffect. De hoogte en duur van het effect op de slibconcentratie is voornamelijk gerelateerd aan het wintempo en de locatie van de winputten. Zandwinning verder weg en/of in een lager tempo leiden tot minder grote effecten op de (absolute) slibconcentraties in het water. Na afloop van de zandwinning vindt er gedurende enkele jaren nog naijling plaats van het effect op de slibconcentratie vanwege de buffering van slib in de Noordzeebodem.

Deze veranderingen vormen input voor het Thema Natuur.

Bij de modelberekeningen en de interpretatie van de effecten van de verschillende scenario's op het slibgehalte dient rekening gehouden te worden met de volgende aspecten:

Bufferwerking van de bodem

Het slib dat vrijkomt tijdens de zandwinning zal voor een deel op en in de bodem van de Noordzee sedimenteren. Dit betekent echter niet dat het slib uit het watersysteem is verdwenen. Tijdens stormen wordt een groot deel van dit slib opnieuw in suspensie gebracht, waardoor de slibconcentratie in het water toeneemt ten opzichte van de achtergrondconcentratie. Het tijdelijk opslaan van slib in de bodem wordt de bufferwerking genoemd. Door deze bufferwerking hangt de verhoging van de slibconcentratie niet alleen af van de zandwinning en de tijd die is verstreken na het uitvoeren van de zandwinning, maar ook van de meteorologische omstandigheden. Het model kan hierdoor voor jaren waarin gemiddeld veel stormen voorkomen een grotere verhoging van de slibconcentratie voorspellen dan in een rustiger jaar. De verhoging van de slibconcentratie hoeft dus niet continu lager te worden met de jaren. Het zal ongeveer 10-20 jaar duren voordat al het extra toegevoegde slib uit de bodem is verdwenen.

Meteorologische jaren

Voor de modelberekeningen van de effecten van de zandwinning op de slibgehalten in de Noordzee wordt gebruik gemaakt van de meteorologische omstandigheden die in specifieke jaren zijn gemeten (1996 tot en met 2003). Voor de voorspelling van de effecten in 2008 tot en met 2015 is echter niet van een van deze jaren gebruik gemaakt, maar zijn alle jaren opeenvolgend gebruikt. Dit is gedaan om de natuurlijke variabiliteit van het systeem mee te nemen. Van deze historische reeks zijn 1998 en 2002 jaren met veel stormen en heeft 1998 ook een hoge afvoer vanuit Het Kanaal. De combinatie van de keuze voor het gebruik van verschillende meteorologische jaren en het invoeren van de bufferwerking van de bodem kan er voor zorgen dat de voorspelde effecten extra groot zijn. Dit kan vooral het geval zijn bij – meteorologisch gezien – extreme jaren.

Tabel 6.19: Overzicht effecten transportprocessen zandwinning – aanleg en aanwezigheid

Criterium	Meeteenheid	Autonome ontwikkeling	Zandwinscenario's
Sediment transport Zandwinning	Beïnvloeding van zandtransport	Beperkte wijzigingen in Haringvlietmonding ten gevolge van Kierbeheer	Bij aanleg vrijkomen van circa 50-60 miljoen m ³ relatief fijn zand Tijdens aanwezigheid alleen lokale beïnvloeding van sedimenttransport in en rondom de zandwinputten. Bij diepere putten (S4) is het effect op het lokale zandtransport groter, maar het areaal van deze verstoring kleiner. Geen effect op zandtransport langs Hollandse kust voor alle scenario's.
	Beïnvloeding van slibconcentratie en slibfluxen langs de Nederlandse kust in mg/l en miljoen ton/jaar	Beperkte wijzigingen in Haringvlietmonding ten gevolge van Kierbeheer Effect van zandwinning Delfland lokaal en beperkt (< 2-3 mg/l)	Bij aanleg vrijkomen van slib (fase 1): S1a/b, S3: circa 11-12 miljoen ton S2: circa 6 miljoen ton S4: circa 9 miljoen ton Beïnvloedingsgebied van de slibconcentratie in Voordelta en Hollandse kustzone aan het einde van zandwinperiode, verwaarloosbare effecten in Waddenzee. Maximaal jaargemiddeld effecten op slibconcentratie Voordelta (inclusief jaar): S1a: +26% (2009), +5,5 mg/l S1b: +17% (2012), +5 mg/l S2: +6% (2009), +1,5 mg/l S3: +22% (2009), +5 mg/l S4: +10% (2012), + 3 mg/l Na beëindiging zandwinning langzame terugkeer naar huidige situatie (10–20 jaar)

Effecten

Tijdens de aanlegfase worden de effecten op het zand- en slibtransport veroorzaakt door het zandwinproces met sleepopperzuigers. Om het baggerschip te vullen met zand vanaf de zeebodem moet proceswater worden afgevoerd. Met dit proceswater wordt het fijne materiaal uit de zeebodem ook afgevoerd. Het sediment in het proceswater bestaat deels uit fijn zand (63-150 µm) en deels uit slib (< 63 µm). Uitgaande van winmaterieel zonder overvloeibeperkingen (zie paragraaf 6.5.1) wordt het totale verliespercentage op de Noordzee geschat op maximaal 15%. Daarvan is het overgrote deel relatief fijn zand en een beperkt deel slib.

Zandtransport

Tijdens de aanlegfase wordt de hoeveelheid fijn zand dat in suspensie gebracht wordt tijdens de eerste fase van de zandwinning geschat op circa 50–60 miljoen m³. Dit fijne zand zal grotendeels bezinken in de zandwinputten zelf, of in de directe omgeving daarvan vanwege de relatief hoge valsnelheid (orde 1 cm/s). Door de dominante reststroming zal het fijne sediment dat rondom de putten tot bezinking komt in noordwaartse richting meegevoerd worden. Tegelijkertijd zal menging optreden van dit fijne zand met de bestaande zandige Noordzeebodem. Dit proces zal voor alle zandwinscenario's min of meer identiek zijn.

De effecten op het zandtransport tijdens de aanwezigheidsfase van de zandwinputten worden gestuurd door de initiële veranderingen in de stroomsnelheden. Aangezien de stroomsnelheid alleen in en rondom de put wijzigt, zal het zandtransport ook op die schaal wijzigen. Omdat het zandtransport niet-lineair reageert op de stroomsnelheid, zal de afname van het zandtransport in de put en toename van het zandtransport langs de randen van de put veel groter zijn dan de veranderingen in de stroomsnelheid.

Voor de scenario's S1 - S3 geldt dat het effect op het zandtransport tijdens de aanwezigheid min of meer identiek zal zijn. In de putten zal het zandtransport, tengevolge van de diepe ligging van de putbodem, met 50 tot 80% afnemen. Het gebied waarover het zandtransport wijzigt is ongeveer gelijk aan het oppervlak van de zandwinputten (6.000 ha). Voor scenario S4 zal het areaal ongeveer tweemaal zo klein zijn als bij de scenario's S1 tot S3, maar het effect op de grootte van het lokale zandtransport wordt vanwege de diepere ligging van de putten in scenario S4 op basis van "expert judgement" groter ingeschat (80-100% reductie).

Slibtransport

Tijdens de aanlegfase zal slib vrijkomen dat zich over relatief grote afstanden zal verspreiden onder invloed de waterbeweging. De totale hoeveelheid slib die vrijkomt, is afhankelijk van de locatie van de zandwinning. Op basis van recent grondonderzoek is dichtbij de landaanwinning in vlek 1 een gemiddeld slibpercentage aangehouden van 2,5 voor vlek 2 en 3 is dit percentage gesteld op 1,25. Voor de scenario's met de zandwinning in vlek 1 (S1a, S1b) komt dit neer op een slibhoeveelheid van circa 12 miljoen ton (2008-2013).

Bij het scenario met de volledige zandwinning in vlek 2 is deze hoeveelheid circa 6 miljoen ton. Omdat er geen overvloeibeperkingen worden toegepast, zullen de bovengenoemde hoeveelheden voor het overgrote deel (85-100%) vrijkomen ter plaatse van de winning. Bij de landaanwinning zal dus maar een beperkt deel van de totale slibhoeveelheid vrijkomen (0-15%).

Het vrijgekomen slib (klei- en siltdeeltjes) bij de zandwinning en landaanwinning zal mengen met het omringende Noordzeewater waarin van nature ook slib in zit. Door de getij- en golfbeweging zal het vrijgekomen slib meegevoerd worden, en onderdeel gaan uitmaken van de procescyclus van slib: transport, bezinking, opwoeling en flocculatie²⁴. Naar verwachting zullen de vrijgekomen klei- en siltdeeltjes heel snel en op korte afstand van de zandwinputten de eigenschappen aannemen van het slib dat zich van nature in het zeewater bevindt.

De effecten van de zandwinning op de slibconcentratie zijn in kaart gebracht met een geavanceerd procesgebaseerde model [6.27]. In dit model is expliciet rekening gehouden met de tijdelijke buffering en opwoeling van het slib in en uit de Noordzeebodem. Een vergelijking met metingen laat zien dat het model in staat is het tijdsafhankelijke gedrag van slib in de kustzone van de Noordzee in voldoende detail te reproduceren. De scenarioberekeningen zijn zodanig uitgevoerd dat deze een bovengrensbepaling vormen voor de slibeffecten van de zandwinning. Voor meer informatie over de aanpak en uitgangspunten van deze modelberekeningen wordt verwezen naar de Bijlage Kust en Zee.

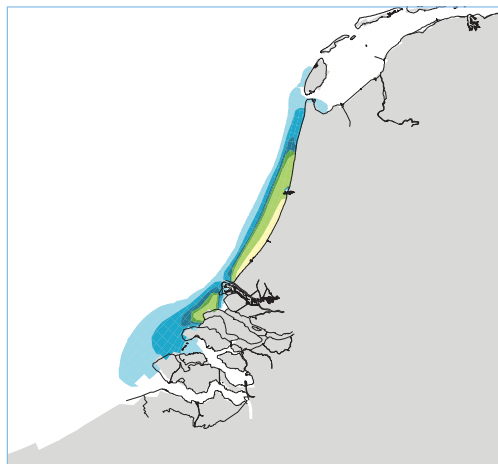
De modelresultaten laten zien dat tijdens de aanlegperiode in de loop van de tijd een slibpluim ontstaat die voornamelijk noordwaarts is gericht. In deze pluim is sprake van een verhoging van de slibconcentratie ten opzichte van de huidige situatie. Daarnaast blijkt uit de berekeningen dat het slib ook richting de kust wordt getransporteerd. Verder geven de modelberekeningen aan dat de slibpluim zich ontwikkelt in de tijd. In de eerste jaren is de pluim nog relatief beperkt van omvang. In het laatste jaar van de zandwinning strekt de pluim zich uit over een lengte van tientallen kilometers langs de kust. In deze zone bereikt het effect op de slibconcentratie bij het wateroppervlak waarden van maximaal +10 mg/l, dit is ten opzichte van de achtergrondconcentratie van 20-30 mg/l en een natuurlijke variatie van 5-100 mg/l.

In figuur 6.6 is het jaargemiddelde effect op de slibconcentratie aan het wateroppervlak weergegeven in 2010 en in 2013. Als meteorologisch achtergrondjaar is voor 2010 het jaar 1998 gebruikt en voor 2013 het jaar 2001. Beide jaren hebben een groot aandeel stormen. Het jaar 2010 is het einde van de scenario's S1a, S2 en S3 (snel tempo), terwijl 2013 het laatste jaar is van de scenario's S1b en S4 (langzaam tempo). De resultaten van de modelberekeningen voor de verschillende scenario's geven het volgende beeld met betrekking tot de effecten van de zandwinning op de slibconcentratie nabij het wateroppervlak:

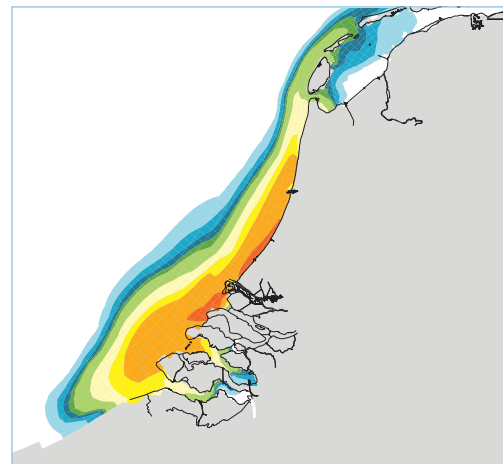
- Langzame winning leidt tot relatief lagere jaargemiddelde effecten, maar het effect duurt langer in de tijd. De totale omvang van het beïnvloedingsgebied wordt niet bepaald door het wintempo;
- Winning meer zeewaarts leidt tot minder grote effecten op de slibconcentraties dan winning dichtbij Maasvlakte 2. Dit is direct gerelateerd aan het lagere slibpercentage in de bodem van de meer zeewaartse winlocatie.

Voor meer informatie wordt verwezen naar de Bijlage Kust en Zee. Daarin staan ook de effecten vermeld op de slibconcentraties in alle kustvakken langs de Zeeuwse en Hollandse kustzone.

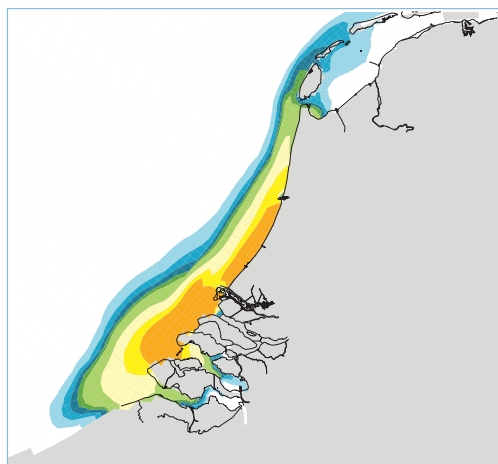
Figuur 6.6a: verhoging van de (jaargemiddelde) slibconcentratie aan het wateroppervlak.



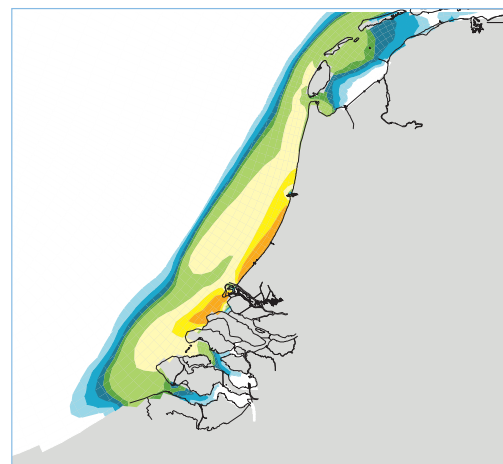
2010 autonome ontwikkeling



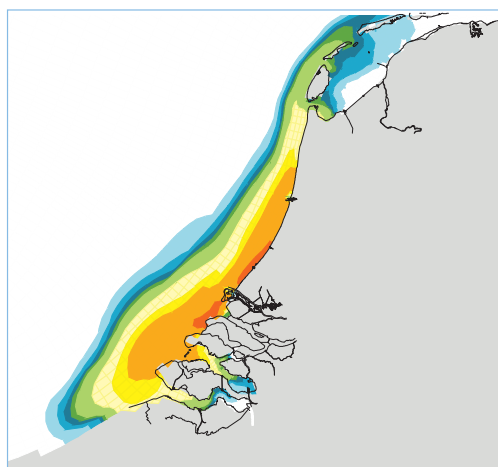
2010 scenario 1a



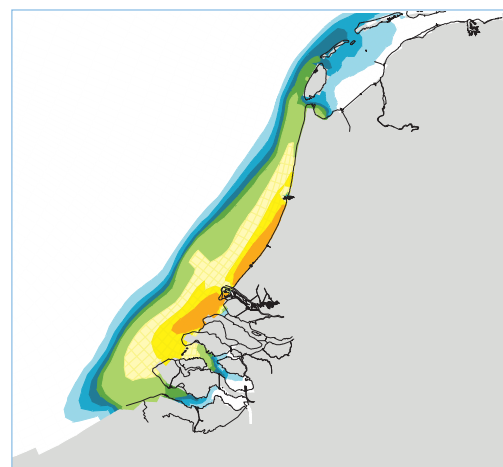
2010 scenario 1b



2010 scenario 2



2010 scenario 3



2010 scenario 4

Verhoging van de (jaargemiddelde) slibconcentratie aan het wateroppervlak in milligram/liter

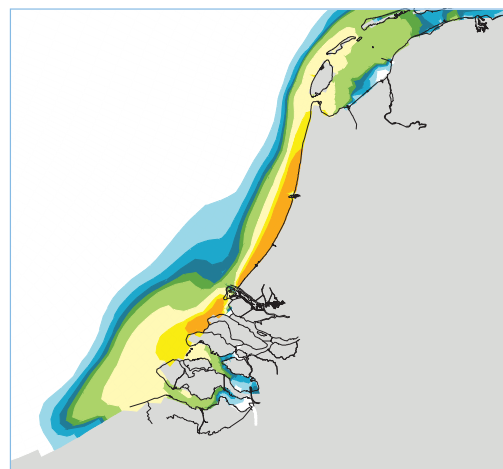
Gebruikte kleurschaal verloopt niet lineair



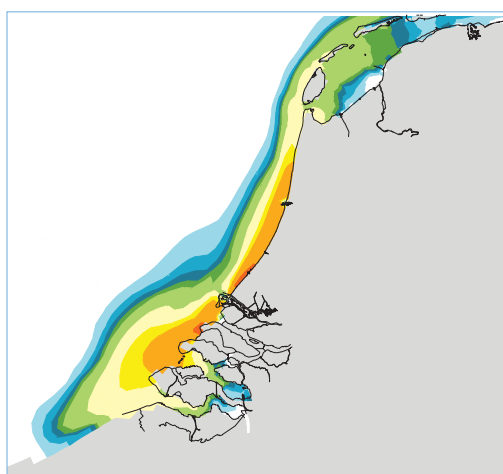
Figuur 6.6b: Verhoging van de (jaargemiddelde) slibconcentratie aan het wateroppervlak.



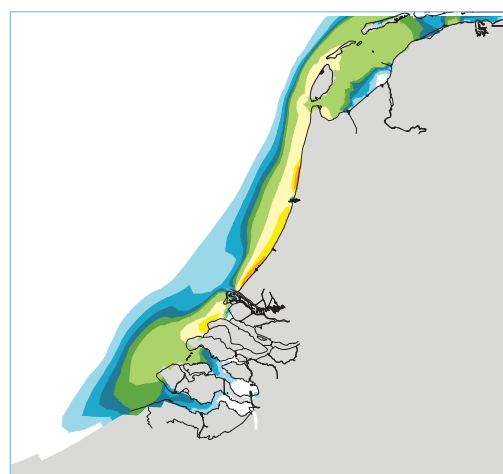
2013 autonome ontwikkeling



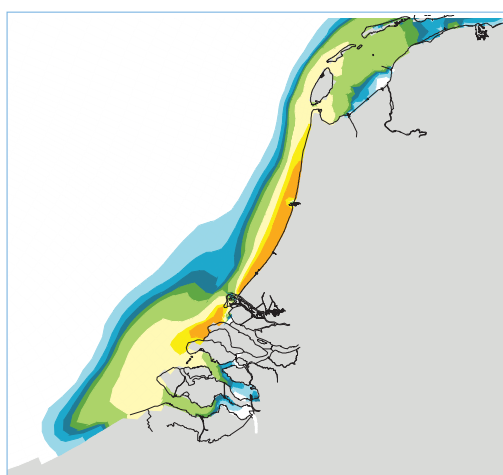
2013 scenario 1a



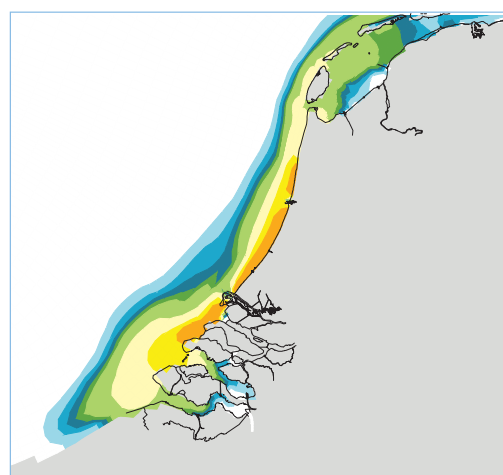
2013 scenario 1b



2013 scenario 2



2013 scenario 3



2013 scenario 4

Verhoging van de (jaargemiddelde) slibconcentratie aan het wateroppervlak in milligram/liter
Gebruikte kleurenschaal verloopt niet lineair



Na beëindiging van de zandwinning nemen de effecten weer langzaam af. Dit zogenaamde naijleffect komt omdat het slib dat tijdens de zandwinning is geaccumuleerd in de Noordzeebodem pas na verloop van tijd weer uit de bodem vrijkomt. Dit slib verspreidt zich vervolgens door de getijbeweging, de rivierafvoer en de golven verder op de Noordzee. De verspreiding van het slib dat ten gevolge van de zandwinning in het systeem is gebracht heeft een vrij diffuus karakter. Uit de berekeningen blijkt dat het enkele jaren duurt voordat de slibconcentraties weer terug zijn op het achtergrondniveau van voor de zandwinning.

De concentraties in de Waddenzee ten gevolge van de pluim bedragen < 0,5 mg/l. Gelet op de achtergrondconcentratie van 20- 50 mg/l kan de toename in de Waddenzee als verwaarloosbaar worden beschouwd.

In tabel 6.19 zijn de veranderingen op basis van modelberekeningen samengevat voor de scenario's uit het Basisalternatief voor de Voordelta. Voor andere gebieden wordt verwezen naar de Bijlage Kust en Zee. De gepresenteerde getallen in tabel 6.19 vormen een bovengrensbepijndering en geven het maximale effect weer gedurende de zandwinperiode. Merk op dat dit effect niet op hetzelfde tijdstip plaatsvindt en dat bij scenario's met een relatief laag tempo het effect lager is, maar langer duurt.

Alle hierin gepresenteerde effecten moeten bezien worden in het licht van de natuurlijke variabiliteit. De natuurlijke variatie in het jaarlijkse gemiddelde slibtransport en -concentraties wordt geschat op een factor 2 [6.28]. Uitgaande van de gemodelleerde effecten kan geconcludeerd worden dat de effecten op enige afstand van de zandwinputten (veel) kleiner zijn dan de natuurlijke jaarlijkse variabiliteit.

In het kader van het beperken van de effecten ten gevolge van baggeractiviteiten is er gekeken naar de mogelijkheden van seizoensafhankelijk baggeren. Hiermee zou de slibconcentratie in het water verminderd kunnen worden waardoor doorzicht en chlorophyll-A gehalte verbeterd kunnen worden. Er is een scenario doorgerekend waarin alleen in de maanden augustus tot januari gebaggerd wordt (met een verdubbeld wintempo). Dit scenario is niet realistisch omdat een dergelijk grote baggervloot niet telkens voor 6 maanden ge(de-)mobiliseerd kan worden. Toch geeft dit scenario een indicatie van de maximale vermindering van de effecten die mogelijk is in de periode van stopzetting. In het laatste jaar van baggeractiviteiten is de toename in de Voordelta in de maanden mei-juni +7% voor seizoensbaggeren en +13% voor continu baggeren. Hieruit blijkt dat – hoewel er gedurende 6 maanden volledig gestopt wordt met baggeren – er nog steeds een verhoging plaatsvindt van de slibconcentratie. Deze toename is een gevolg van de bufferfunctie van het bodemsediment. Het bodemsediment is na een aantal jaren baggeren opgeladen met slib dat afkomstig is van de zandwinning. Deze slibvoorraad functioneert als bron, waardoor de slibconcentratie ook in een periode zonder baggeren nog steeds hoger is dan de achtergrondconcentratie. Hiernaast zijn er met betrekking tot slibconcentraties en het resulterende doorzicht en chlorophyll-A gehalte een aantal belangrijke terugkoppelingsmechanismen in het ecologisch systeem aanwezig. Deze zorgen ervoor dat een vermindering van de slibconcentratie in bepaalde seizoenen niet per se leidt tot een verbetering van het ecologisch systeem. In het hoofdstuk Natuur wordt hier verder op ingegaan.

De hier gepresenteerde gegevens vormen input voor het Thema Natuur. Daar wordt tevens ingegaan op de modelresultaten met betrekking tot doorzicht, nutriënten en primaire productie en ook de doorvertaling richting de hogere trofische niveaus.

6.5.7 Morfologie

Overzicht effecten morfologie

De effecten op de morfologie in de gehele kustzone ten gevolge van de zandwinning zijn samengevat in de onderstaande tabel. Deze veranderingen vormen input voor het Thema Natuur.

Tabel 6.20: Overzicht effecten morfologie door zandwinning – aanleg en aanwezigheid

Criterium	Meeteenheid	Autonome ontwikkeling	Zandwinscenario's
Morfologie Zandwinning	Bodemreliëf: verandering in areaaloppervlak van verschillende diepteklassen	Doorgaande verondieping van de Haringvliet- monding ten gevolge van afsluiting Haringvliet	Beperkte effecten langs randen van de zandwinputten, langzame opvulling en migratie van zandwinputten S4: Relatief snelle opvulling van de zandwinputten ten opzichte van andere zandwinscenario's vanwege winddiepte
	Aardkundige waarden: bodemveranderingen in waardevolle gebieden met zandgolven en zandbanken	Geen veranderingen	Doorsnijding van zandbanken en/of zandgolven: S1a/b: 6.000 ha (m.n. zandbanken) S2: 6.000 ha (zandgolven) S3: 4.500 ha (m.n. zandbanken), 1.500 ha (zandgolven) S4: 1.500 ha (zandbanken), 1.500 ha (zandgolven) Verstoorde areaal t.o.v. totaal areaal zandbanken en -golven op de Noordzee verwaarloosbaar voor alle scenario's
	Stabiliteit: bodemveranderingen in gebieden met ondiep gasvoorkomens / pockmarks	Geen veranderingen	Geen effect

Effecten

Bodemreliëf

In de aanlegfase is er sprake van verandering van de bodem als gevolg van de aanleg van de zandwinputten zelf (zie paragraaf 6.5.9).

De aanwezigheid van de zandwinputten heeft beperkte gevolgen voor de omringende morfologie rondom de put op van de Noordzeebodem. Dit komt door de langzame respons van de zandwinputten. Alleen langs de randen van de zandwinputten kunnen beperkte morfologische veranderingen verwacht worden. Kustlangs is er sprake van migratie van 2-5 m/jaar en kustdwars maximaal 1 m/jaar. De verstoring in de komende decaden is dus verwaarloosbaar ten opzichte van de initiële verstoring van de zeebodem als gevolg van de aanleg.

De migratie van de putten is gerelateerd aan het lokale resttransport patroon van zand, en onafhankelijk van de putdiepte, of de horizontale putgeometrie. Omdat het resttransport patroon in de zoekcirkel vrij uniform is, zijn de verschillende scenario's dus voor wat betreft de migratie niet onderscheidend.

Na verloop van tijd zullen de putten zich opvullen met zand uit de omgeving. De snelheid van opvulling is gerelateerd aan de winddiepte en de lengte van de put. De relatief diepe putten van zandwinscenario S4 zullen dus sneller opvullen dan de relatief grote, ondiepe put van scenario S1 tot S3. De tijdschaal waarop de bodem weer volledig hersteld is tot het oorspronkelijke niveau ligt voor alle scenario's in de orde van eeuwen.

Aardkundige waarden

De zandwinputten van scenario 1a en 1b liggen aan de rand van een gebied met zandbanken dat zich uitstrekt voor de Zuid-Hollandse en Zeeuwse delta, totaal circa 30.000 ha. De zandwinputten van de andere scenario's liggen in een gebied met zandgolven dat een groot deel van de Zuidelijke Noordzeebodem beslaat.

Met de aanleg van de zandwinputten van scenario 1-3 gaat een oppervlak van circa 6.000 ha verloren aan zandgolven en/of zandbanken die ter plaatse op de Noordzeebodem aanwezig zijn. Bij scenario 4 is dit circa 3.000 ha omdat de winddiepte tweemaal zo groot is. Het verstoorde areaal is zeer beperkt in vergelijking met het totale areaal van deze bodemvormen op de Noordzee. Daarnaast is de verwachting dat op zeer lange termijn deze patronen zich weer zullen herstellen. De aantasting van de bodemvormen ten gevolge van de zandwinning wordt derhalve als verwaarloosbaar beschouwd.

Stabiliteit van de zeebodem

De zandwinputten liggen ver buiten de zone waar ondiep gas is aangetroffen. De kans dat de aanleg en morfologische ontwikkeling van de zandwinputten leidt tot het vrijkomen van gas wordt derhalve verwaarloosbaar geacht. Er is dus geen effect te verwachten van de aanleg of aanwezigheid van de zandwinputten voor wat betreft de stabiliteit van de zeebodem.

6.5.8 Geologie en bodemopbouw

Overzicht effecten

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de effecten op geologie en bodemopbouw. De verwachte veranderingen in de geologie en de bodemopbouw ten gevolge van de zandwinning zijn beperkt en vooral geconcentreerd rondom de zandwinputten. Deze veranderingen vormen input voor het Thema Natuur.

Tabel 6.21: Overzicht effecten geologie en bodemopbouw tijdens aanleg en aanwezigheid - zandwinning

Criterium	Meeteenheid	Autonome ontwikkeling	Zandwinscenario's
Geologie en bodemopbouw	Geologische opbouw: veranderingen in depositiegebieden van zand en slib.	Geen wijzigingen ten opzichte van huidige situatie	Tijdens in en rondom zandwinputten depositie van fijn zand (63-150 µm) en (beperkte) slibsedimentatie in de zandwinputten voor alle scenario's. Tijdens aanwezigheid zullen de zandwinputten hoofdzakelijk zand invangen, slibsedimentatie zal beperkt zijn in de putten voor alle scenario's.
	Bodemsamenstelling: veranderingen in de bodemsamenstelling (korrelgrootte, percentage slib).	Haringvlietmonding: mogelijk iets zandiger worden van de geulen ten gevolge van Kierbeheer	Samenstelling van bodem in zandwinput zal direct na aanleg bestaan uit fijn zand met 5-10% slib voor alle scenario's. Toename van slibpercentage in wijdere omgeving op Noordzeebodem (max. enkele procenten) tijdens aanlegfase, bij aanwezigheid weer langzame terugkeer naar oorspronkelijke samenstelling (orde jaren, ongeveer 10-20 jaar) voor alle scenario's. Na verloop van tijd zal samenstelling in en rondom de put weer terugkeren naar oorspronkelijke situatie.

Effecten

De zandwinning heeft veranderingen tot gevolg voor de ontwikkeling van de bodemopbouw ter plaatse van de zandwinputten. Bij de aanleg zullen diepere lagen in de ondergrond worden aangesneden. In eerste instantie betreft dit het Holocene pakket dat in de zoekcirkel circa 4-8 m dik is. Daaronder bevindt zich het Pleistocene pakket dat relatief grover is van samenstelling. Echter, vanwege het verlies van materiaal tijdens de winning (fijn zand en slib) zal de toplaag van de bodem van de zandwinput na afloop van de zandwinning naar verwachting bestaan uit fijn zand (100-150 µm) met 5-10% slib. Zandgolven kunnen zich ook weer gaan vormen in de put.

Naast de veranderingen in de put zelf zal ook in de wijdere omgeving de samenstelling van de bovenste decimeters van de bodem veranderen [6.27]. Op basis van modelberekeningen wordt verwacht dat het slibpercentage daar licht zal toenemen. Die toename ligt rondom de zandwinput in de orde van enkele procenten. Deze verandering treedt op gedurende de aanlegfase.

Tijdens de aanwezigheid zal in de zandwinputten voornamelijk zand bezinken dat afkomstig is uit de omgeving. Slibsedimentatie wordt nauwelijks verwacht aangezien in alle scenario's de maximale stroomsnelheid in de put hiervoor te hoog blijft (> 0,5 m/s). Door opvulling met sediment zal het niveau van de put langzaam omhoog komen, maar het zal eeuwen vergen voordat de oorspronkelijke bodemligging weer is hersteld.

Ook de bodemsamenstelling in de put zal langzamerhand weer terugkeren naar de oorspronkelijke samenstelling. In de omgeving zal het slibpercentage in de omgeving van de putten weer terugkeren naar het oorspronkelijke niveau. De tijdschaal van dit proces ligt in de orde van jaren.

Naar verwachting zal in de put zelf – net als in de omgeving van de zandwinputten – na verloop van tijd een patroon van zandgolven ontstaan door interactie tussen de getijbeweging en de zeebodem. Vanwege de lagere stroomsnelheden in de put zullen deze zandgolven qua hoogte en lengte kleiner zijn dan de zandgolven in de omgeving. Het ontstaan van een dergelijk patroon zal lokaal leiden tot beperkte verdieping van de put ten opzichte van de situatie direct na aanleg. De diepere ondergrond die door deze zandgolven blootgelegd kan worden bestaat hoofdzakelijk uit matig grof tot grof zand (300-400 µm).

De verschillende scenario's zijn voor wat betreft het aspect geologie en bodemopbouw weinig onderscheidend. Vanwege de winddiepte van 20 m zullen bij scenario 4 diepere lagen aangesneden worden. Echter, de initiële samenstelling aan het bodemoppervlak in de zandwinput na afloop van de zandwinning zal vergelijkbaar zijn voor de verschillende scenario's omdat deze bepaald wordt door het overvloeimateriaal (slib en fijn zand). Na verloop van tijd zullen de putten opvullen en heel langzaam weer terugkeren naar het oorspronkelijke niveau en samenstelling.

6.5.9 Antropogene bodemberoering

Overzicht effecten

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de effecten door antropogene bodemberoering. Tijdens de aanleg zal de onderhoudsbehoefte van de Euro-Maasgeul, de Maasmonding en de Oostelijke havenbekkens toenemen als gevolg van het vrijkomen van slib en zand bij de zandwinning. In de jaren na de zandwinning zal de onderhoudsbehoefte langzaam terugkeren naar het oude niveau.

Tabel 6.22: Overzicht effecten voor antropogene bodemberoering zandwinning – aanleg

Criterium	Meeteenheid	Autonome ontwikkeling	Zandwinscenario's
Antropogene bodemberoering	Bodemoppervlak en volume baggeren	Geen wijzigingen	Aanlegfase: Volume baggeren circa 320 miljoen m ³ (fase 1) 80 miljoen m ³ (fase 2 + 3) Aanwezigheidsfase: S1 – S3: 6000 ha S4: 3000 ha
	Toe/afname hoeveelheid baggeronderhoudswerk (%)	Euro-Maasgeul: geen veranderingen (2,5 miljoen m ³ /jaar)	Euro-Maasgeul: toename aanzanding tijdens aanlegfase S1a: circa 3 miljoen m ³ (2 jaar) S1b: circa 1,2 miljoen m ³ (5 jaar) S3: circa 3 miljoen m ³ (2 jaar) S4: circa 0,6 miljoen m ³ (5 jaar)
			Scenario S2: geen effect
		Maasmonding: geen veranderingen (10 miljoen m ³ /jaar)	Maasmonding: toename aanslibbing van 15-26% (1,1-2,0 miljoen m ³ /jaar) voor scenario S1a, S1b, S3, S4 over periode 2008-2015
			Scenario S2: toename aanslibbing van circa 9% (0,9 miljoen m ³ /jaar) over periode 2008 - 2015
		Oostelijke havenbekkens: geen veranderingen (3,5 miljoen m ³ /jaar)	Oostelijke havenbekkens: toename aanslibbing van 15-26% (0,4-0,7 miljoen m ³ /jaar) voor scenario S1a, S1b, S3, S4 over periode 2008-2015
			Scenario S2: toename aanslibbing circa 9% (0,3 miljoen m ³ /jaar) over periode 2008-2015

Effecten

Het totale volume sediment dat vanaf de Noordzeebodem gewonnen zal worden bedraagt circa 320 miljoen m³ in de eerste fase van de landaanwinning en 80 miljoen m³ in de tweede fase. Bij de aanleg van de zandwinputten wordt een bepaald oppervlak van de Noordzeebodem verstoord. Het gaat hier om delen van de zeebodem tussen circa 17,5 m NAP en 22.5 m NAP. Voor deze verandering is de winddiepte de bepalende factor. Voor de scenario's S1-S3 met een winddiepte van 10 m is het verstoorde areaal circa 6.000 ha. Voor scenario 4 is het areaal 3.000 ha vanwege de winddiepte van 20 m. De zeebodem zal zich op termijnen van eeuwen herstellen tot het oorspronkelijke niveau.

De aanleg van de zandwinputten heeft ook tot gevolg dat er fijn zand en slib vrijkomt bij het winproces. De hoeveelheid fijn zand dat vrijkomt tijdens de eerste fase van de winning wordt geschat op circa 60 miljoen m³. Vanwege de relatief grote valsnelheid zal het fijne zand grotendeels bezinken in de zandwinput zelf. Verwacht mag worden dat bij zandwinning net ten zuiden van de Euro-Maasgeul (vlek 1 en 3) een beperkt deel (10%) hiervan terecht komt in de geul en zal leiden tot extra aanzanding. De zandwinputten in vlek 2 liggen ten noorden van de Euro-Maasgeul en dermate ver van de geul verwijderd dat extra aanzanding in de geul uitgesloten lijkt.

Voor de scenario's (S1a, S1b, S3) wordt daarom uitgegaan van een extra aanzanding van in totaal circa 6 miljoen m³. Deze scenario's hebben verschillende wintempo's. De extra aanzanding is hierdoor circa 3 miljoen m³/jaar gedurende 2 jaar (S1a, S3) en 1,2 miljoen m³/jaar gedurende circa 5 jaar (S1b). In scenario S4 vindt 50% van de winning plaats in vlek 1 en 50% in vlek 2. In dit scenario wordt dan ook rekening gehouden met een extra aanzanding van circa 3 miljoen m³ (of circa 0,6 miljoen m³/jaar gedurende 5 jaar). De zandwinning voor scenario S2 vindt volledig plaats in vlek 2. Bij dit scenario zal de extra aanzanding in de Euro-Maasgeul verwaarloosbaar zijn.

Het slib dat vrijkomt bij de zandwinning verspreidt zich over grotere afstanden door de getijbeweging en kan tot extra onderhoud leiden in de toegangseul en de haven van Rotterdam. De maximale toename van de aanslibbing in de Euro-Maasgeul tijdens de zandwinperiode wordt geschat op orde grootte 30.000 m³/jaar. Deze toename is slechts enkele procenten in het licht van het bestaande jaarlijkse onderhoud van de geul (circa 2,5 miljoen m³/jaar).

Daarnaast wordt tijdens de aanlegfase een toename verwacht van de aanslibbing in de Maasmonding en de Oostelijke havenbekkens. De grootte en duur van deze extra aanslibbing is afhankelijk van het zandwinscenario. Scenario S1a leidt tot het grootste effect op de aanslibbing (toename circa 26%) over de periode 2008-2015, terwijl scenario S2 leidt het kleinste effect op het onderhoudsbaggerwerk (circa 9%). Bij deze aanpak is ervan uitgegaan dat deze tijdelijke verhoging evenredig is met de gemiddelde verhoging van de slibconcentratie nabij de havenmonding. Deze toename wordt als negatief beoordeeld voor scenario's S1a/b, S3 en S4. Bij scenario 2 neemt het onderhoudsbaggerwerk beduidend minder toe en dit scenario scoort neutraal.

In tabel 6.22 zijn de effecten van zandwinning op aanslibbing in de havens van Scheveningen en IJmuiden niet expliciet weergegeven. Figuur 6.6a en b geven aan dat er bij deze havens een verhoging van de slibconcentratie optreedt. De zandwinning zal dan ook waarschijnlijk leiden tot een toename van de onderhoudsbehoefte. Deze toename wordt geschat op +17% voor Scheveningen en +12% voor IJmuiden in scenario S1a gedurende de periode 2008-2015. Hierbij is echter nog geen rekening gehouden met de vermindering van de aanslibbing ten gevolge van de aanwezigheid van de landaanwinning en hierdoor het verplaatsen van de slibpluim langs de kust in meer zeewaartse richting. De verschuiving van de slibpluim heeft een afname van 10-20% van het slibgehalte in de kustzone tot gevolg. Aangezien de huidige totale onderhoudsbehoefte in de havens kleiner is dan de onderhoudsbehoefte in de Rotterdamse haven en aangezien de toename van aanslibbing ten gevolge van de zandwinning niet veel groter is dan de afname van de slibconcentratie ten gevolge van de aanwezigheid van de landaanwinning, zullen de effecten niet groot zijn.

Tijdens de aanwezigheidsfase van de zandwinputten zal de hoeveelheid onderhoudsbaggerwerk van slib weer langzaam terugkeren naar het oude niveau. Deze terugkeer heeft een tijdschaal in de orde van jaren. Dit betekent dat de aanslibbing na die periode ook weer op het oorspronkelijke niveau zal liggen.

6.6 Toetsing aan wet- en regelgeving en beleid

Hieronder is de toetsing van de landaanwinning en de zandwinning aan wet- en regelgeving en beleid samengevat voor het Thema Kust en Zee. Voor een beschrijving van dit toetsingskader wordt verwezen naar paragraaf 6.2. Deze toetsing is uitgevoerd op basis van de effectbeschrijvingen in de paragrafen 6.4 (landaanwinning) en 6.5 (zandwinning).

Wet op de Waterkering

Het Basisalternatief zal het veiligheidsniveau van de omliggende dijkgebieden en verbindende waterkeringen niet beïnvloeden.

Nota Ruimte 2004, deel 3 [6.1]

Voor het Basisalternatief van de landaanwinning en de zandwinning zijn geen extra versterkingswerken noodzakelijk om de veiligheid langs de bestaande kustvakken te waarborgen. Er blijft voldoende ruimte voor toekomstige versterking van de zeewering.

Alhoewel de vormgeving van de buitencontour geoptimaliseerd is ten opzichte van eerdere ontwerpen kan niet worden voorkomen dat de nieuwe kustlijn door middel van periodieke suppleties onderhouden moet worden. Daarbij moet echter wel worden aangetekend dat ook in de huidige situatie sprake is van een significante onderhoudsbehoefte ter plaatse van de huidige Maasvlakte. In de nieuwe situatie neemt het kustonderhoud ter plaatse van Maasvlakte 2 verder toe. Vanwege deze toename wordt geconcludeerd dat de veerkracht van de kust ter plaatse van Maasvlakte 2 enigszins afneemt.

Voor zover met de huidige kennis te bepalen heeft de zandwinning geen invloed op de natuurlijke dynamiek en veerkracht van de kustzone.

Integraal Beheerplan Noordzee 2015 [6.29]

Met de ingezette PKB PMR (2006) en m.e.r. procedure voor de landaanwinning en de zandwinning van Maasvlakte 2 – inclusief de Passende Beoordeling voor de Waddenzee en Voordelta – zijn/worden de verschillende onderdelen van het afwegingskader (definiëren ruimtelijke claim, voorzorg, nut en noodzaak, locatiekeuze en ruimtegebruik, beperking van effecten en compensatie) doorlopen.

Kustnota's [6.30, 6.31, 6.1]

De buitencontour van de landaanwinning bestaat voor een groot gedeelte uit een zandige kustlijn. Alleen het noordelijke deel wordt als een harde kustverdediging uitgevoerd. Daarmee is het ontwerp in lijn met het beleid zoals verwoord in de diverse kustnota's. De zachte zeewering zal periodiek onderhouden moeten worden om het zandverlies te compenseren. Voor het Basisalternatief van de zandwinning zijn geen extra versterkingswerken noodzakelijk om de veiligheid langs de bestaande kustvakken te waarborgen.

RON 2 [6.2]

Het Basisalternatief voor de zandwinning voldoet aan de voorwaarden van RON 2.

Stappenplan Noordzee

Binnen het Thema Kust en Zee zijn de veranderingen in de fysische processen zoals de waterbeweging en het transport van sediment beschreven. In het licht van de beperkte ruimteschaal van de effecten en de natuurlijke variabiliteit zijn de verstoringen van de natuurlijke fysische processen op de Noordzee ten gevolge van aanleg en aanwezigheid van Maasvlakte 2 beperkt.

Wet verontreiniging zeewater

Er wordt geen effecten op de waterkwaliteit verwacht als gevolg van de landaanwinning en zandwinning ten opzichte van de huidige situatie en autonome ontwikkeling.

Nota's Waterhuishouding

In de Nieuwe Waterweg en de Haringvlietmonding zijn de veranderingen van de zoutgehalten ten gevolge van de landaanwinning marginaal. Geconcludeerd kan worden dat het Basisalternatief van de landaanwinning de zoutindringing niet vergroot. Het Basisalternatief van de zandwinning heeft geen effect op de zoutindringing.

6.7 Overzicht belangrijkste resultaten

In de onderstaande tabellen zijn de beoordelingen opgenomen voor zowel de landaanwinning als de zandwinning. Uit de tabellen kan geconcludeerd worden dat de effecten op de meeste aspecten in het Basisalternatief als neutraal beoordeeld worden. Uitzondering hierop vormen het onderhoudsbaggerwerk in de aanlegfase en het kustonderhoud in de aanwezigheidsfase van de landaanwinning, en het onderhoudsbaggerwerk bij de aanlegfase van de zandwinning. Beide aspecten zijn negatief beoordeeld.

Tabel 6.23: Overzicht waardering effecten Thema Kust en Zee – landaanwinning (aanlegfase)

Aspecten	Beoordelingscriterium	Basisalternatief	MMA
Kusthandhaving	Toe- en afname kustonderhoud (basiskustlijn) [m ³ /jaar]	0	0
Kustveiligheid	Lengte zeewering waarover versterkingswerken nodig zijn of waarover de reserve aan veiligheid juist toeneemt [km]	0	0
	Overschrijdingskans binnengebied [1/jaar]	n.v.t.	n.v.t.
	Invloed van seiches in havengebied [cm]	0	0
Onderhoudsbaggerwerk	Onderhoudsbaggerwerk [% toe- of afname]	-	-

Tabel 6.24: Overzicht waardering effecten Thema Kust en Zee – landaanwinning (aanwezigheidsfase)

Aspecten	Beoordelingscriterium	Basisalternatief	MMA
Kusthandhaving	Toe- en afname kustonderhoud (basiskustlijn) [m ³ /jaar]	-	-
Kustveiligheid	Lengte zeewering waarover versterkingswerken nodig zijn of waarover de reserve aan veiligheid juist toeneemt [km]	0	0
	Overschrijdingskans binnengebied [1/jaar]	0 (tot peiljaar 2105)	0 (tot peiljaar 2005)
	Invloed van seiches in havengebied [cm]	0	0
Onderhoudsbaggerwerk	Onderhoudsbaggerwerk [% toe- of afname]	0	0

Tabel 6.25: Overzicht waardering effecten Thema Kust en Zee – zandwinning (aanlegfase)

Aspecten	Beoordelingscriterium	S1a	S1b	S2	S3	S4
Kusthandhaving	Toe- en afname kustonderhoud (basiskustlijn) [m ³ /jaar]	0	0	0	0	0
Kustveiligheid	Lengte zeewering waarover versterkingswerken nodig zijn of waarover de reserve aan veiligheid juist toeneemt [km]	0	0	0	0	0
	Overschrijdingskans binnengebied [1/jaar]	0	0	0	0	0
	Invloed van seiches in havengebied [cm]	0	0	0	0	0
Onderhoudsbaggerwerk	Onderhoudsbaggerwerk [% toe- of afname]	-	-	0	-	-

Tabel 6.26: Overzicht waardering effecten Thema Kust en Zee - zandwinning

Aspecten	Beoordelingscriterium	Scenario S1 tot S4
Kusthandhaving	Toe- en afname kustonderhoud (basiskustlijn) [m ³ /jaar]	0
Kustveiligheid	Lengte zeewering waarover versterkingswerken nodig zijn of waarover de reserve aan veiligheid juist toeneemt [km]	0
	Overschrijdingskans binnengebied [1/jaar]	0
	Invloed van seiches in havengebied [cm]	0
Onderhoudsbaggerwerk	Onderhoudsbaggerwerk [% toe- of afname]	0

6.8 Gecombineerde effecten

Deze paragraaf gaat in op de combinatie van effecten tussen de landaanwinning en de zandwinning. Daartoe is in de onderstaande tabel per aspect aangegeven of de landaanwinning c.q. de zandwinning een effect veroorzaakt tijdens aanleg- en aanwezigheidsfase. Indien er effecten zijn, worden alleen die gebieden waarin die effecten optreden genoemd. Geconcludeerd kan worden dat er voor de meeste aspecten geen sprake is van een gecombineerd effect tussen landaanwinning en zandwinning. Dit komt omdat de ruimteschaal van veel effecten beperkt is en er dus geen overlap is tussen de effecten van de landaanwinning dichtbij de kust, en de effecten van de zandwinning op diep water.

Tabel 6.27: Overzicht onderzochte aspecten bij Kust en Zee

Thema	Aspect	Parameter	Landaanwinning	Zandwinning	Combinatie van effecten
Kust	Kustlijn-handhaving	Kustonderhoud	Ja, bij landaanwinning	Nee	Nee
	Kustveiligheid	Veiligheid primaire zeewering	Nee	Nee	Nee
		Inundatierisico havengebied	Nee	Nee	Nee
		Invloed op seiches in havenbekkens	Nee	Nee	Nee
	Zoutnevel	Depositieflux zoutnevel	Ja, in de Haringvlietmonding	Nee	Nee
Zee	Waterbeweging	Waterstanden	Ja, rondom de landaanwinning	Ja, lokaal rondom de putten	Nee
		Stroming	Ja, alleen lokaal rondom landaanwinning	Alleen lokaal rondom put	Nee
		Golven	Idem	Idem	Nee
		Zout/zoetgehalte	Nee	Nee	Nee
	Transport-processen	Zandtransport	Alleen lokaal rondom landaanwinning	Alleen lokaal rondom put	Nee
		Slibtransport	Hollandse kustzone en Waddenzee	Zeeuwse en Hollandse kustzone	Ja, in aanlegfase
	Geomorfologie	Bodemreliëf	Ja, vooroever landaanwinning, Haringvlietmonding en Delfland	Ja, alleen lokaal rondom put	Nee
		Aardkundige waarden	Nee	Nee	Nee
		Stabiliteit	Nee	Nee	Nee
	Geologie en bodemopbouw	Geologische opbouw	Vooroever landaanwinning	Alleen lokaal rondom putten	Nee
		Bodemsamenstelling	Idem	Idem	Nee
	Antropogene bodemberoering	Verstoord bodemoppervlak	Ja, bij landaanwinning	Ja, bij zandwinputten	Nee
		Onderhouds-baggerwerk	Euro-Maasgeul, Maasmonding, Oostelijke havenbekkens	Maasmonding, Oostelijke havenbekkens	Ja, in aanlegfase

De verandering in het slibtransport en het onderhoudsbaggerwerk tijdens de aanlegfase zijn de enige aspecten die in aanmerking komen voor de gecombineerde effecten bij het Thema Kust en Zee. Deze gecombineerde effecten worden hieronder toegelicht:

Slibtransport

Tijdens de aanlegfase zal er sprake zijn van slibverspreiding ten gevolge van de zandwinning. Daarnaast zal het slibtransport ook langzaam wijzigen ten gevolge van de aanleg van de buitencontour. Beide effecten zullen met elkaar interfereren. Afhankelijk van de plaats zal er sprake zijn van opheffing dan wel versterking van beide effecten.

Langs de Hollandse kustzone veroorzaakt de landaanwinning een afname van de slibconcentraties. De zandwinning daarentegen heeft een verhogende werking tot gevolg tijdens de aanlegfase. Deze effecten werken tegen elkaar in en zullen elkaar dus deels opheffen.

Voorlopig lijkt de toename van de slibconcentratie net ten westen van de landaanwinning in de aanlegfase een gecombineerd effect. De landaanwinning veroorzaakt hier lokaal een jaargemiddelde verhoging van circa +10-20 mg/l, en ook de zandwinning heeft een verhoging van de slibconcentratie tot gevolg. De verhoging hangt af van het scenario. De verhoging is maximaal +10-20 mg/l bij het scenario 1a, maar is lager bij de andere scenario's. Daarbij wordt wel aangetekend dat dit effect maar tijdelijk van aard zal zijn. Alleen wanneer de landaanwinning vrijwel klaar is, en de zandwinning nog aan de gang is, zal er een periode van 1 à 2 jaar zijn waarbij deze combinatie van effecten optreedt. Tevens wordt erop gewezen dat de grootte van deze effecten nog vallen binnen de natuurlijke jaarlijkse variabiliteit (circa factor 2).

Onderhoudsbaggerwerk

Het onderhoudsbaggerwerk wordt gestuurd door de veranderingen in het slibtransport en het zandtransport. Tijdens de aanleg neemt het onderhoudsbaggerwerk toe in de Euro-Maasgeul als gevolg van zandverliezen bij de landaanwinning. Tevens neemt onderhoudsbaggerwerk toe als gevolg van het vrijkomen van slib en fijn zand bij de zandwinning. Het huidige onderhoudsbaggerwerk bedraagt circa 16 miljoen m³/jaar voor de Euro-Maasgeul, de Maasmonding en de Oostelijke havenbekkens. Tijdens de aanlegfase wordt geschat dat er sprake is van een toename van de aanzanding als gevolg van het zandverlies bij de landaanwinning van +3,5 miljoen m³/jaar en het verlies van fijn zand tijdens de zandwinning van +1,5 miljoen m³/jaar. Tevens dient ten gevolge van de zandwinning rekening gehouden te worden met extra aanslibbing als gevolg van de verhoogde slibconcentraties op de Noordzee (+1,5-2,5 miljoen m³/jaar). Het gecombineerde effect van de landaanwinning en de zandwinning gedurende de aanlegfase is dus maximaal +7,5 miljoen m³/jaar (circa +45%).

6.9 Effectbeschrijving Scenario 1c

6.9.1 Inleiding

Zoals is aangegeven in hoofdstuk 4 is er een extra scenario toegevoegd, scenario S1c. Met de al eerder beschreven scenario's S1a en S1b zijn de bandbreedtes van de effecten van de zandwinning verkend. Hierna is besloten nog een gemiddeld scenario uit te voeren. Scenario S1c houdt het midden tussen S1a en S1b, waardoor de drie scenario's samen een goed overzicht geven van de mogelijke effecten. Scenario S1c gaat uit van zandwinning in vlek 1 met een zandwintempo van 100 miljoen m³/jaar. Deze paragraaf beschrijft de effecten van scenario S1c.

Voor een aantal aspecten bij het Thema Kust en Zee is de beschrijving van de effecten van scenario S1c analoog aan alle andere scenario's. Deze worden hieronder kort toegelicht:

- **Kustlijnhandhaving:** In paragraaf 6.5.2 is geconcludeerd dat er geen sprake is van beïnvloeding van de kustlijnhandhaving mits de zandwinning plaats vindt buiten de -20 m NAP contour. Dit geldt ook voor scenario S1c, en de beoordeling voor dit aspect is daarom ook neutraal;
- **Kustveiligheid:** Analoog aan kustlijnhandhaving geldt dat de kustveiligheid niet in het geding is, mits de afstand tot de kust groot genoeg is (zie ook paragraaf 6.5.3). Scenario S1c scoort – net als alle andere scenario's – op dit aspect neutraal;
- **Zoutniveau:** Omdat de zandwinlokaties dermate ver van de kust afliggen is er geen sprake van beïnvloeding van de morfologie vlak voor de kust (zie ook paragraaf 6.5.4). Net als bij alle andere zandwinscenario's zal de zoutniveau derhalve niet wijzigen als gevolg van Scenario S1c;
- **Waterbeweging:** Rondom de zandwinputten zal de stroomsnelheid beïnvloed worden als gevolg van de aanleg van de zandwinputten (zie ook paragraaf 6.5.5). Dit effect is vooral gerelateerd aan de diepte van de ontgraving. Scenario S1c geeft dus een afname van de lokale (diepte-gemiddelde) stroomsnelheid van 25-50%. De effecten op de andere karakteristieken van de waterbeweging zijn verwaarloosbaar (waterstanden, zout) of beperkt (golfkarakteristieken);
- **Geomorfologie:** De effecten van scenario S1c zijn in grote mate vergelijkbaar met scenario's S1a en S1b (zie paragraaf 6.5.7) vanwege dezelfde winlokatie. Er zullen beperkte effecten optreden langs randen van de zandwinputten. Tevens zal langzame opvulling en migratie van zandwinputten optreden. Het herstel van de zeebodem ter plaatse van de zandwinputten zal naar verwachting eeuwen duren;
- **Bodemopbouw:** Scenario S1c heeft vergelijkbare gevolgen als de genoemde effecten in paragraaf 6.5.8 van de andere zandwinscenario's. Binnen scenario S1c kunnen diepere lagen aangesneden worden vanwege de maximale winddiepte van 20 m. Echter, de initiële samenstelling aan het bodemoppervlak in de zandwinput na afloop van de zandwinning zal vergelijkbaar zijn voor de verschillende scenario's omdat deze bepaald wordt door het overvloeimateriaal (slib en fijn zand). Na verloop van tijd zullen de putten opvullen en heel langzaam weer terugkeren naar het oorspronkelijke niveau en samenstelling.

Voor twee aspecten heeft scenario S1c, vanwege het wintempo, andere effecten tot gevolg dan de eerder beschreven scenario's in paragraaf 6.5. Het gaat daarbij om het slibtransport (paragraaf 6.5.6), en het onderhoudsbaggerwerk (paragraaf 6.5.9). De volgende subparagrafen beschrijven voor elk van deze aspecten het effect van de zandwinning voor Maasvlakte 2 in het geval van scenario S1c. Voor de beschrijving van de huidige toestand en de autonome ontwikkeling wordt verwezen naar paragraaf 6.4. Ten slotte vindt, conform de waardingssystematiek, een waardering van het effect plaats.

6.9.2 Transportprocessen

Overzicht effecten transportprocessen

In de onderstaande tabel zijn de effecten van de zandwinning op het transport van sediment samengevat voor scenario S1c. De effecten van de zandwinscenario's uit paragraaf 6.5 zijn ter vergelijking ook opgenomen. Voor scenario S1c geldt dat de effecten weinig verschillen van die van Scenario S1a. Deze veranderingen vormen input voor het Thema Natuur.

Tabel 6.28: Overzicht effecten transportprocessen zandwinning – aanleg en aanwezigheid

Criterium	Meeteenheid	Autonome ontwikkeling	Zandwinscenario's
Sediment transport Zandwinning	Beïnvloeding van zandtransport	Beperkte wijzigingen in Haringvlietmonding ten gevolge van Kierbeheer	Bij aanleg vrijkomen van circa 50-60 miljoen m ³ relatief fijn zand voor alle scenario's. Tijdens aanwezigheid alleen lokale beïnvloeding van sedimenttransport in en rondom de zandwinputten. Bij diepere putten (S4) is het effect op het lokale zandtransport groter, maar het areaal van deze verstoring kleiner. Voor S1c geldt dezelfde effecten afhankelijk van de uiteindelijke keuze van de winddiepte. Geen effect op zandtransport langs Hollandse kust voor alle scenario's.
	Beïnvloeding van slibconcentratie en slibfluxen langs de Nederlandse kust in mg/l en miljoen ton/jaar	Beperkte wijzigingen in Haringvlietmonding ten gevolge van Kierbeheer Effect van zandwinning Delfland lokaal en beperkt (< 2-3 mg/l)	Bij aanleg vrijkomen van slib (1e fase): S1a/b, S3: circa 11-12 miljoen ton S2: circa 6 miljoen ton S4: circa 9 miljoen ton S1c: circa 11-12 miljoen ton (vgl. S1a/b, S3) Beïnvloedingsgebied van de slibconcentratie in Voordelta en Hollandse kustzone aan het einde van zandwinperiode, verwaarloosbare effecten in Waddenzee voor alle scenario's. Maximaal jaargemiddeld effecten op slibconcentratie Voordelta (inclusief jaar): S1a: +26% (2009) S1b: +17% (2012) S2: +6% (2009) S3: +22% (2009) S4: +10% (2012) S1c: +24% (2010) Na stopzetting zandwinning langzame terugkeer naar huidige situatie (orde jaren).

Effecten

Zandtransport

Tijdens de aanlegfase wordt de hoeveelheid fijn zand die in suspensie wordt gebracht tijdens de eerste fase van de zandwinning geschat op circa 50 – 60 miljoen m³. Door de dominante reststroming zal het fijne sediment dat rondom de putten tot bezinking komt in noordwaartse richting meegevoerd worden. Tegelijkertijd zal menging optreden van dit fijne zand met de bestaande zandige Noordzeebodem. Dit proces zal voor alle zandwinscenario's min of meer identiek zijn.

Voor scenario S1c geldt dat het effect op het zandtransport in de aanwezigheidsfase zal liggen tussen de effecten van scenario S1a/b en S3 enerzijds en S4 anderzijds. Afhankelijk van de winddiepte wordt de reductie van het zandtransport in de putten geschat op 50 – 100%. Het gebied waarin het zandtransport wijzigt wordt geschat op 3000 - 6000 ha.

Slibtransport

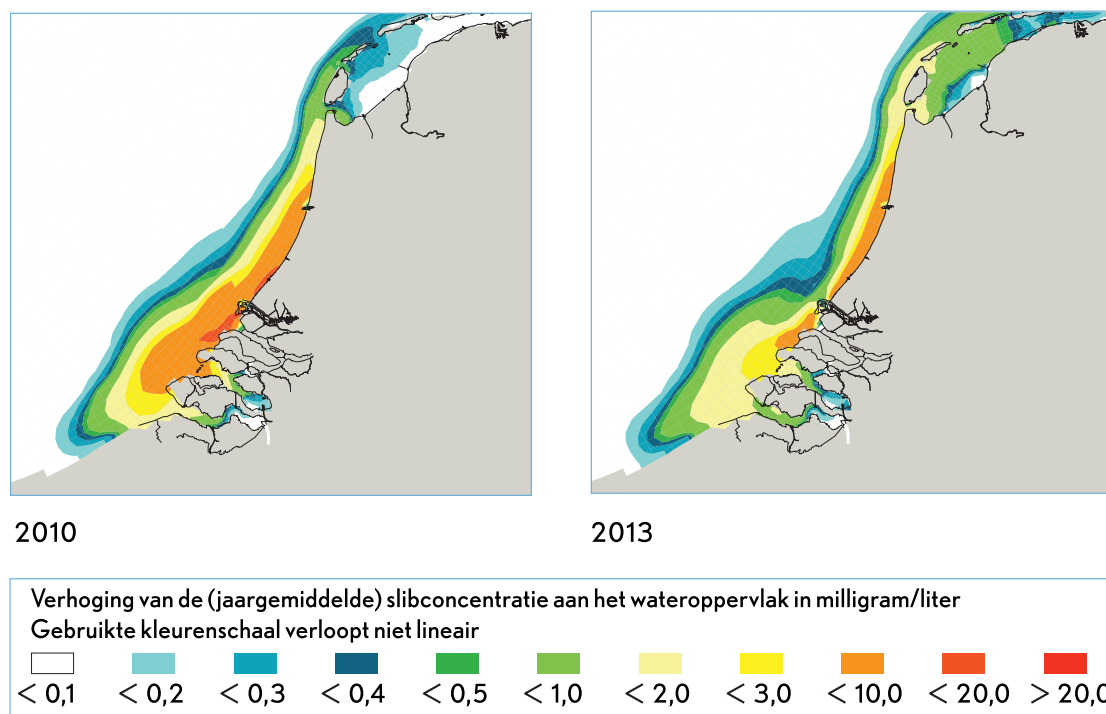
Bij scenario S1c vindt zandwinning plaats in vlek 1. Dit betekent dat de slibhoeveelheid die vrijkomt bij de winning vergelijkbaar is met scenario S1a/b: circa 12 miljoen ton (2008 – 2010).

De effecten van scenario S1c op de slibconcentratie zijn in kaart gebracht met een geavanceerd proces-gebaseerd model [6.27]. Daarbij zijn identieke uitgangspunten gehanteerd als bij de in paragraaf 6.5.6 gepresenteerde modelberekeningen.

In figuur 6.7 is het jaargemiddelde effect op de slibconcentratie bij het wateroppervlak weergegeven in 2010 en in 2013 voor scenario S1c. Een vergelijking met figuur 6.6a en 6.6b laat zien dat scenario S1c op de schaal van de Hollandse kustzone vergelijkbare effecten laat zien als Scenario S1a.

De reden dat deze scenario's zo dicht bij elkaar in de buurt liggen is dat de totale hoeveelheid slib die in het water terecht komt, hetzelfde is. In 2010 is een groot deel van het zand voor scenario S1c al gewonnen en in 2013 heeft alle zandwinning al plaatsgevonden. Ten gevolge van de bufferwerking van de bodem (zie ook paragraaf 6.5.6) is de hoeveelheid slib in het systeem ongeveer hetzelfde. Hierdoor zullen de effecten niet veel van elkaar verschillen. De verlaging van het wintempo in scenario S1c reduceert wel de effecten dichtbij de zandwinlokatie ten opzichte van scenario S1a. Net als bij alle andere scenario's nemen de effecten na stopzetting van de zandwinning bij scenario S1c langzaam af (naïjleffect door bufferwerking bodem).

Figuur 6.7a: Verandering jaargemiddelde slibconcentratie ten gevolge van zandwinsten scenario S1c.



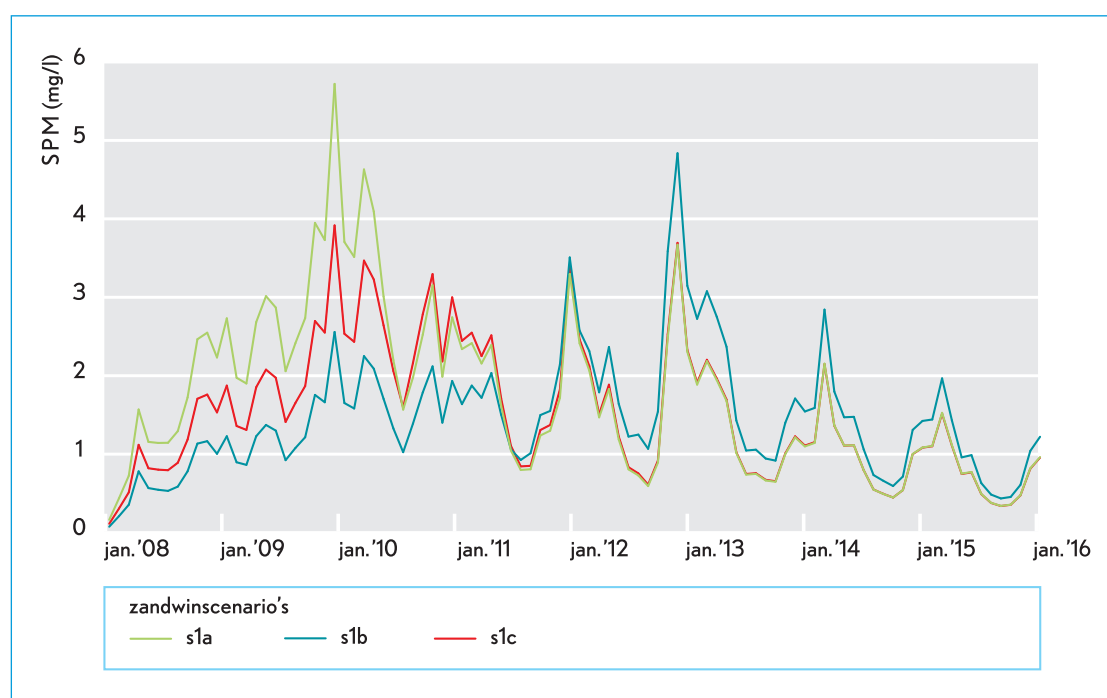
In tabel 6.23 zijn de veranderingen op basis van modelberekeningen samengevat voor de scenario's uit het Basisalternatief en scenario S1c voor de Voordelta. Voor andere gebieden wordt verwezen naar de Bijlage Kust en Zee. De berekende maximale verhoging in de Voordelta bij scenario S1c (+24%) is enigszins lager dan bij scenario S1a (+26%) en ligt iets hoger dan de effecten bij scenario S1b. Merk op dat dichtbij de zandwinning de effecten van scenario S1c wel minder groot zijn als gevolg van een lager wintempo.

In eerste instantie zou verwacht worden dat de effecten ten gevolge van scenario S1c tussen de effecten van S1a en S1b zouden inliggen. De winsnelheid ligt hier namelijk ook tussenin. Er is echter maar een klein verschil in het maximale slibpercentage ten gevolge van scenario S1a en S1c, terwijl het percentage bij scenario S1b duidelijk lager ligt. Het kleine verschil in de maximale effecten van scenario S1c en S1a is een gevolg van de gehanteerde berekeningsmethode (bufferwerking bodem) en het gebruik van verschillende meteorologische jaren (zoals is uitgelegd in paragraaf 6.5.6.). Dit kan verduidelijkt worden aan de hand van figuur 6.8. In deze figuur is de verhoging van de slibconcentratie in de Voordelta ten gevolge van scenario S1a, S1b en S1c weergegeven. Rond januari 2010 is een duidelijke piek zichtbaar. Deze piek wordt voor een belangrijk deel veroorzaakt door de meteorologische omstandigheden die in dit jaar extremer zijn. Hieruit blijkt dat de effecten niet alleen worden bepaald door de hoeveelheid zand die wordt gewonnen, maar vooral ook door de

weersomstandigheden. In deze periode is de zandwinning volgens scenario S1a al voltooid, maar dit brengt niet direct een verlaging van het effect teweeg. Dit is een gevolg van de bufferwerking van de bodem, waardoor al het slib in principe nog beschikbaar is. In jaren met veel stormen kan dit dus gewoon weer in het water terecht komen. Vanaf ongeveer 2012 is de concentratieverhoging bij scenario S1b continu hoger dan bij de andere scenario's. Dit is een gevolg van de langere winningsduur van scenario S1b. Ook rond het begin van 2013 treedt weer een duidelijke piek op. Ook dit is een periode met meer stormen dan gemiddeld. Dit verklaart meteen waarom de piek in deze maanden hoger is dan in de maanden ervoor. Al het slib dat tijdens de zandwinning is vrijgekomen is in de bodem beland en kan tijdens ruw weer in suspensie komen. Aangezien er voor elk jaar is gerekend met een ander meteorologisch achtergrondjaar worden extremere jaren afgewisseld met rustigere jaren. Dit is terug te zien in de variabiliteit van de pieken.

Bij de interpretatie van de getallen moet rekening gehouden worden met de natuurlijke variatie in slibgehalten. De jaarlijks gemiddelde concentratie in de Voordelta bedraagt ongeveer 20-30 mg/l, met uitschieters naar 70-80 mg/l in de winterperiode.

Figuur 6.8: Verhoging van de slibconcentratie in de Voordelta.



De hier gepresenteerde gegevens vormen input voor het Thema Natuur.

6.9.3 Onderhoudsbaggerwerk

Overzicht effecten

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de effecten ten gevolge van antropogene bodemberoering voor scenario S1c. Ter vergelijking zijn ook de resultaten van de andere zandwinstscenario's opgenomen. De resultaten van scenario S1c zijn vergelijkbaar met Scenario S1a.

Tabel 6.29: Overzicht effecten antropogene bodemberoering zandwinning – aanleg

Criterion	Meeteenheid	Autonome ontwikkeling	Zandwinstscenario's
Antropogene bodemberoering	Bodemoppervlak en volume baggeren	Geen wijzigingen	Aanlegfase: Volume baggeren circa 320 miljoen m ³ (fase 1) 80 miljoen m ³ (fase 2) Aanwezigheidsfase: S1 – S3: 6.000 ha S4: 3.000 ha S1c: 3.000 – 6.000 ha
	Toe/afname hoeveelheid baggeronderhoudswerk (%)	Euro-Maasgeul: geen veranderingen (2,5 miljoen m ³ /jaar)	Euro-Maasgeul: toename aanzanding tijdens aanlegfase S1a: circa 3 miljoen m ³ (2 jaar) S1b: circa 1,2 miljoen m ³ (5 jaar) S3: circa 3 miljoen m ³ (2 jaar) S4: circa 0,6 miljoen m ³ (5 jaar) S1c: circa +2 miljoen m ³ (3 jaar)
			Scenario S2: geen effect
		Maasmonding: geen veranderingen (10 miljoen m ³ /jaar)	Maasmonding: toename aanslibbing van 15 – 26% (+1,1 – 2,0 miljoen m ³ /jaar) voor scenario S1a, S1b, S3, S4 over periode 2008 – 2015 S1c: 24% (+1,9 miljoen m ³ /jaar) over de periode 2008 - 2015
			Scenario S2: toename aanslibbing van circa 9% (0,9 miljoen m ³ /jaar) over periode 2008 - 2015
		Oostelijke havenbekkens: geen veranderingen (3,5 miljoen m ³ /jaar)	Oostelijke havenbekkens: toename aanslibbing van 15 – 26% (+0,4 – 0,7 miljoen m ³ /jaar) voor scenario S1a, S1b, S3, S4 over periode 2008 – 2015 S1c: 24% (+0,6 miljoen m ³ /jaar) over de periode 2008 - 2015
			Scenario S2: toename aanslibbing circa 9% (+0,3 miljoen m ³ /jaar) over periode 2008 - 2015

Effecten

Afhankelijk van de uiteindelijke winddiepte bedraagt het verstoorde areaal bij scenario S1c circa 3.000 – 6.000 ha. De hoeveelheid fijn zand die vrijkomt tijdens de eerste fase van de winning is voor alle scenario's circa 50 – 60 miljoen m³. Net als bij scenario's S1a en S1b mag verwacht worden dat in scenario S1c, vanwege zandwinning net ten zuiden van de Euro-Maasgeul, een beperkt deel hiervan in de geul terecht komt. Voor scenario S1c wordt uitgegaan van een extra aanzanding van circa 2 miljoen m³/jaar gedurende de winperiode van circa 3 jaar.

Het slib dat vrijkomt bij de zandwinning verspreidt zich over grotere afstanden door de getijbeweging en kan tijdens de aanlegfase leiden tot extra onderhoud in de Maasmonding en de Oostelijke havenbekkens. Op basis van de modelberekeningen wordt bij scenario S1c verwacht dat deze toename gemiddeld circa 24% is gedurende de periode 2008-2015. De toename in het onderhoudsbaggerwerk bij scenario S1c is sterk vergelijkbaar met scenario S1a en wordt als negatief beoordeeld.

Tijdens de aanwezigheidsfase van de zandwinputten zal de hoeveelheid onderhoudsbaggerwerk van slib weer langzaam terugkeren naar het oude niveau. Deze terugkeer heeft een tijdschaal van orde jaren. Dit betekent dat de aanslibbing na die periode ook weer op het oorspronkelijke niveau zal liggen. Het onderhoudsbaggerwerk in de aanwezigheidsfase wordt na deze periode als neutraal beoordeeld voor scenario S1c.

6.10 Effectbepaling Fase 2

In de periode ná 2013 is de resterende 20% van de zandwinning aan de orde. Dit betreft een te winnen volume – uitgaande van het Basisalternatief voor de landaanwinning – van circa 80 miljoen m³.

Voor de effectberekening is het uitgangspunt geweest de zandwinning voor fase 2 rond 2015 van start zal gaan en er vervolgens in een aaneengesloten periode van maximaal 4 jaar wordt gewerkt, met de inzet van een beperkt aantal hopperzuigers (2 tot 3) en een jaarlijks gemiddeld te winnen volume van ongeveer 20 miljoen m³.

Als startjaar is gekozen voor 2015 omdat dan de effecten van de eerste fase nog niet volledig uitgewerkt zijn. Hierdoor is de gekozen aanpak een worst-case aanpak. De hoeveelheid zand die per jaar zal worden gewonnen is klein in vergelijking tot de hoeveelheid die tijdens de eerste fase gewonnen wordt en de verwachting is dan ook dat de effecten van de tweede fase niet groot zijn. Om een idee te krijgen van de grootte van de effecten is een modelberekening uitgevoerd. De modelberekening betreft een doorstart van scenario S1c, omdat dit scenario, in ieder geval qua winsnelheid, als een gemiddeld scenario kan worden gezien.

De maximale verhoging van het slibpercentage in de Voordelta is 10%. Dit maximum treedt op in het derde jaar van de zandwinning (2017). In absolute zin bedraagt de maximale toename van de slibconcentratie in 2017 ongeveer 2,7 mg/l. De jaargemiddelde achtergrondconcentratie ligt tussen de 20 en 30 mg/l. Na 2017 nemen de effecten geleidelijk af. De gemiddelde toename van het slibpercentage in de Voordelta in de jaren 2015-2022 is 7%. Vanwege de bufferwerking van de bodem werken de effecten van de eerste fase nog door tijdens de tweede fase. Hierdoor is meer dan driekwart van de toename van het slibpercentage een gevolg van zandwinning in de eerste fase. Vooral tijdens meteorologisch gezien extremere jaren zal relatief veel slib dat afkomstig is uit de eerste fase opgewerveld worden uit de bodem. Een berekening waarin alleen de effecten van fase 2 zijn meegenomen geeft aan dat fase 2 zorgt voor een toename van het slibpercentage van ongeveer 2-3%. Bij de doorvertaling van slibgehalten naar Chlorofyll-A gehalten (Hoofdstuk Natuur) ten gevolge van fase 2 moet dan ook goed rekening gehouden worden met bovenstaande.

De toename van het onderhoudsbaggerwerk tengevolge van de zandwinning tweede fase zal niet groot zijn. In totaal komt er ongeveer 3 miljoen ton slib vrij tijdens de baggerwerkzaamheden. Dit is weinig in vergelijking met de 11-12 miljoen ton slib die vrijkomt tijdens fase 1. Bij de haven van Rotterdam is de toename van de aanslibbing in het eerste jaar van fase 2 (2015) circa 10-18%. Hiervan is maximaal 6-8% een gevolg van de zandwinning tweede fase. Bij Scheveningen en IJmuiden bedraagt de toename in 2015 ongeveer 14-15%. Maximaal 3-4% is het gevolg van de tweede fase. Zoals al wordt aangegeven zijn de percentages ten gevolge van fase 2 maximale percentages. De werkelijke procentuele toename ten gevolge van fase 2 zal lager liggen maar is moeilijk exact te geven in verband met de doorwerking van fase 1 en de verwevenheid van de resultaten. In vergelijking tot de effecten van de eerste fase zijn de effecten van de tweede fase klein.

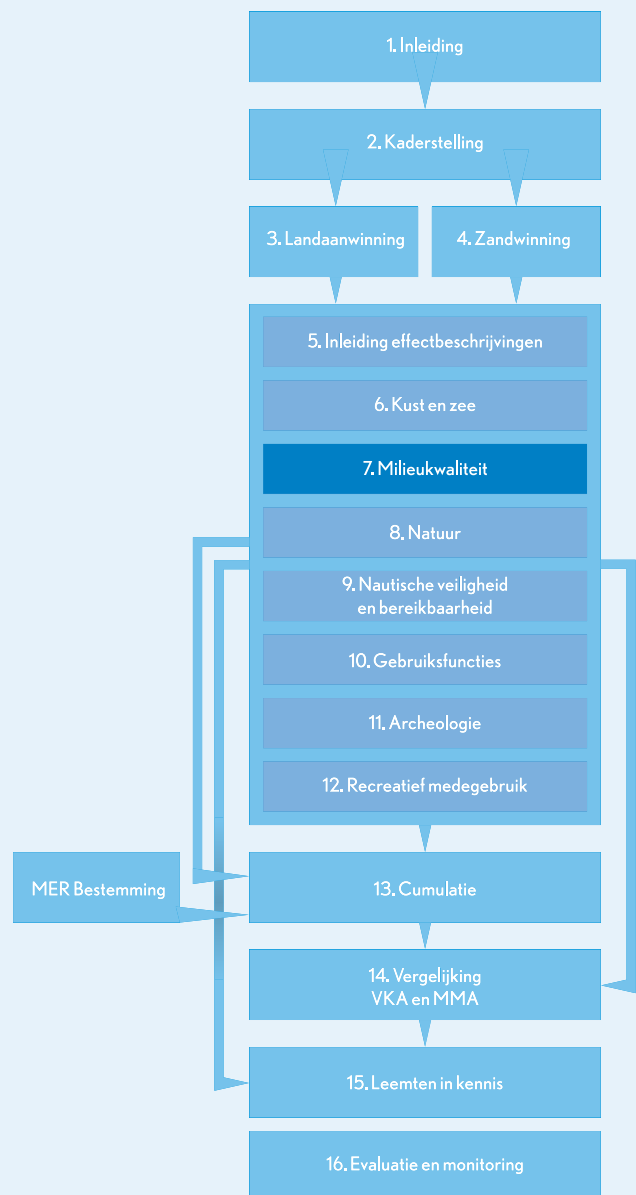
7. Milieukwaliteit

Welke gevolgen heeft de aanleg van Maasvlakte 2 op de milieukwaliteit? Dit hoofdstuk onderzoekt die gevolgen voor de landaanwinningssalternatieven en de zandwinsten uit de hoofdstukken 3 en 4. Het gaat hier om effecten die bij de zandwinning en landaanwinning optreden op het 'grijze milieu'. De effecten op het 'groene milieu' worden behandeld in het Thema Natuur. Niet alle onderdelen van aspecten die hier aan bod komen worden in dit thema beoordeeld, omdat ze als input dienen voor het Thema Natuur vindt de beoordeling dan ook daar plaats.

Voor de aanleg van Maasvlakte 2 is een aantal ingreep-effectrelaties op het grijze milieu in kaart gebracht: luchtgeluid, onderwatergeluid en luchtkwaliteit. Ook is – als tussenstap voor de effectbepalingen – het energiegebruik bepaald. De gebieden waar de effecten optreden verschillen wel per aspect maar beperken zich toch tot de locaties waar de zandwinning en landaanwinning plaatsvindt en de directe omgeving daarvan. De effecten voor het 'grijze milieu' concentreren zich op de aanlegfase, maar ook worden effecten in de aanwezigheidsfase meegenomen vanwege zandwinning voor extra onderhoud.

Het thema begint met de gebiedsbepaling per aspect, de behandeling van wet- en regelgeving en beleid, en het kader voor de effectbeoordelingen en de waarderingssystematiek. De effecten worden - specifiek voor dit thema - vervolgens gezamenlijk behandeld voor de landaanwinning en de zandwinning omdat het gaat om effecten die, voor wat de aanleg betreft, gelijktijdig en in hetzelfde gebied plaatsvinden. Het zandwinsten scenario dat uiteindelijk in het Voorkeursalternatief is opgenomen is ook meegenomen in de eindanalyse. De belangrijkste conclusies worden aan het eind samengevat; gecombineerde effecten op de milieukwaliteit zijn vanwege de gezamenlijke behandeling, integraal meegenomen.

De resultaten van deze effectbeoordelingen zijn mede gebruikt in het Thema Natuur, en worden meegenomen in de vergelijking van de alternatieven.



7 MILIEUKWALITEIT

7.1 Inleiding en afbakening

Dit hoofdstuk beschrijft de effecten van de landaanwinning en de zandwinning op het Thema Milieukwaliteit. Het gaat in dit thema om het 'grijze milieu', onderverdeeld in de aspecten **onderwatergeluid**, **luchtgeluid** en **luchtkwaliteit**. Een deel van de effecten kent binnen dit thema geen zelfstandig beoordeling, maar wordt gebruikt voor de bepaling van effecten binnen het Thema Natuur, dit geldt voor de verstoring van de natuur door luchtgeluid en onderwatergeluid. In tabel 7.1 is een overzicht gegeven van de verschillende aspecten.

Tabel 7.1: Overzicht beoordelingskader milieukwaliteit

Aspect	Beoordelingscriterium	Beschrijving effecten ten behoeve van beoordeling op natuur
Mensgericht luchtgeluid	Geluidsbelasting op woningen	
	Geluidsdrukkniveau in stiltegebieden	
Natuurgericht luchtgeluid		Geluidsdrukkniveau in natuurgebieden
Luchtkwaliteit	Immissies op referentiepunten	
Onderwatergeluid		Geluidsdrukkniveau

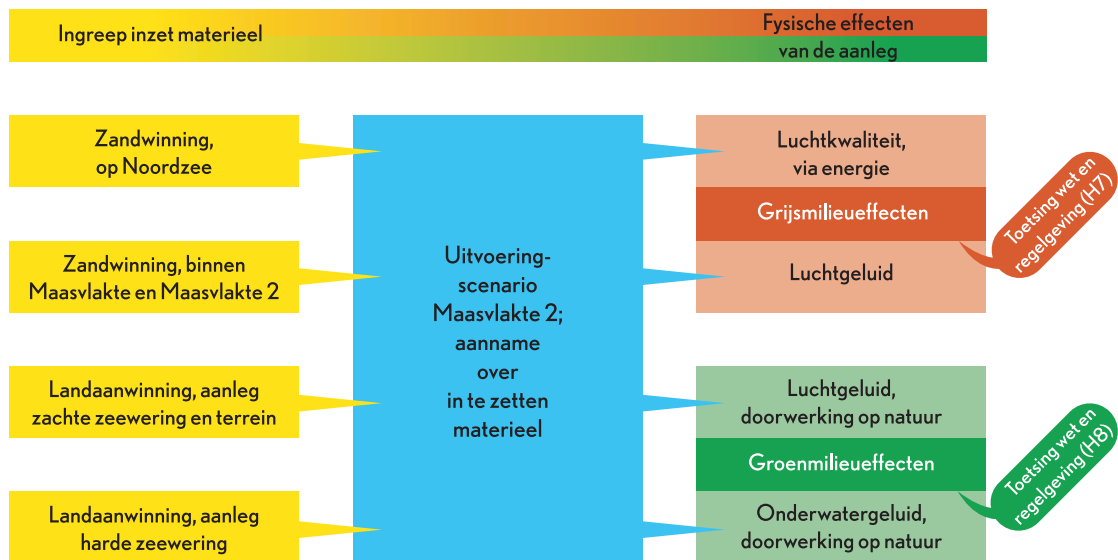
Aan een drietal hiermee samenhangende aspecten zal in dit hoofdstuk voorbij worden gegaan. Dit betreft de aspecten externe veiligheid, energie en hergebruik. Het laatste aspect, hergebruik, is niet zozeer een gevolg van de zandwinning en landaanwinning, maar maakt hiervan deel uit. Bij de formulering van zowel het Basisalternatief als het MMA is met dit aspect al zoveel mogelijk rekening gehouden. Dit aspect is dan ook behandeld in de hoofdstukken 3 en 4 en wordt in de effectbeschrijving binnen het Thema Milieukwaliteit dan ook achterwege gelaten.

Het aspect energiegebruik als gevolg van de aanleg van Maasvlakte 2, hoewel apart vermeld in de Richtlijnen voor het MER Aanleg, is in dit Thema Milieukwaliteit niet als apart aspect behandeld. Energiegebruik of brandstofverbruik kan gezien worden als een tussenresultaat dat uiteindelijk van invloed is op de luchtkwaliteit. Wel is het totale energiegebruik gekwantificeerd (tabel 7.13) om daarmee invulling te geven aan dit aspect in de Richtlijnen.

Het aspect externe veiligheid tenslotte, wordt in de Richtlijnen geadresseerd binnen het Thema Milieukwaliteit. De veranderingen in de externe veiligheidsrisico's tijdens de aanleg zijn een gevolg van de verandering van hoofdzakelijk de nautische veiligheid. Er is voor gekozen om het aspect 'externe veiligheid' dan ook te behandelen binnen het Thema Nautische Veiligheid en Bereikbaarheid (hoofdstuk 9).

De onderstaande figuur 7.1 geeft de ingreep-effect relaties voor de aspecten van milieukwaliteit en de fysische effecten weer. De fysische effecten zijn te verdelen in grijsmilieueffecten (effecten op de mens en zijn omgeving) en groenmilieueffecten (effecten op de ecologie). Logischerwijs worden de groenmilieueffecten samen met andere effecten op de ecologie beoordeeld binnen het Thema Natuur (groene vak in figuur 7.1). De grijsmilieueffecten zijn beschreven in dit hoofdstuk (rode vak in figuur 7.1).

Figuur 7.1: Ingreep effect relaties milieukwaliteit



Afbakening

Het studiegebied is per aspect verschillend. In tabel 7.2 worden deze gebieden per aspect beschreven. Figuur 7.2 toont de ligging van de studiegebieden.

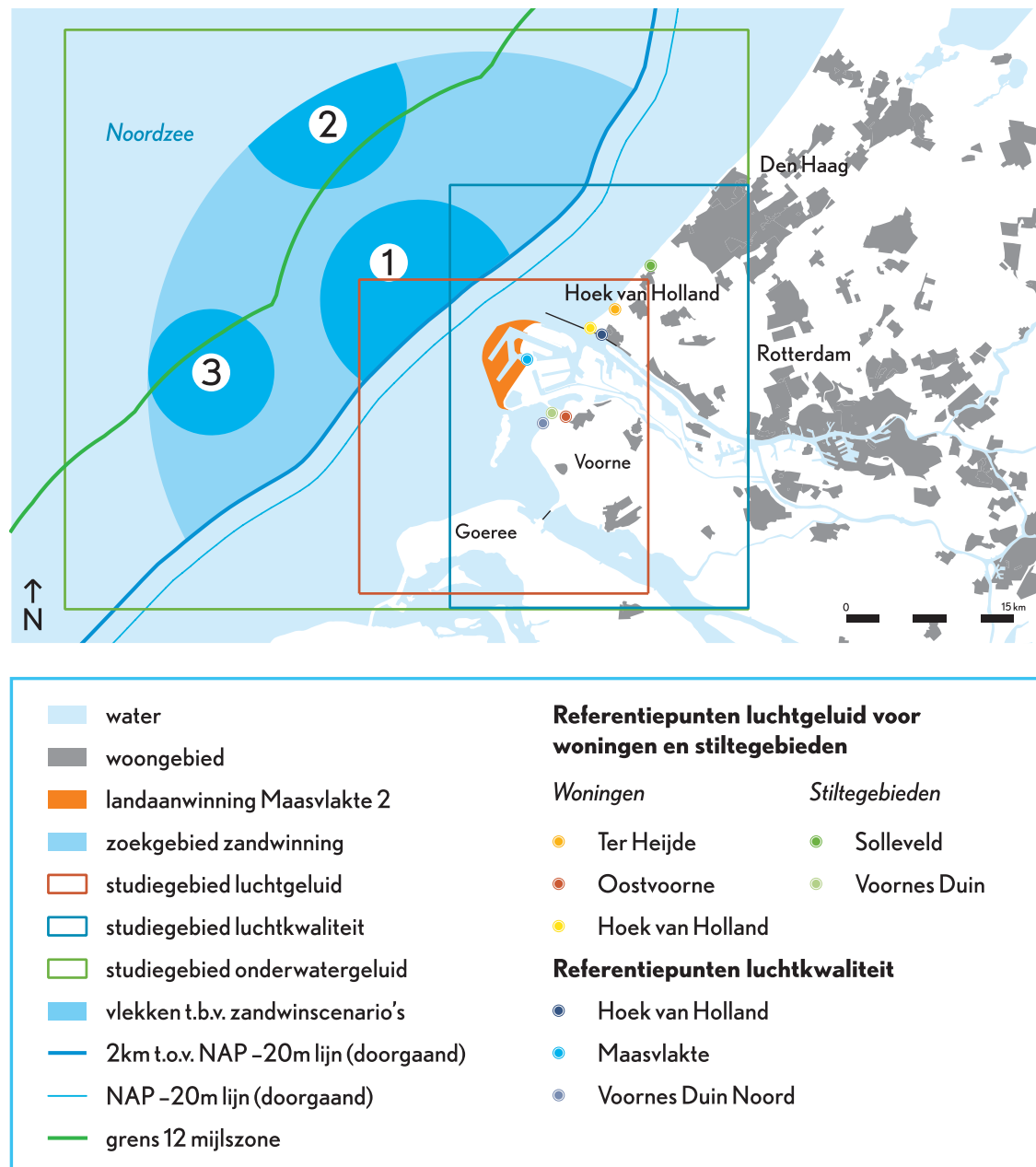
Tabel 7.2: Studiegebied per aspect

Aspect	Studie- en plangebied
Luchtgeluid	Gebied op land, van Hoek van Holland tot en met Voornes duin, inclusief Maasvlakte en Maasvlakte 2
Onderwatergeluid	Noordzee en andere wateren rondom de toekomstige landaanwinning en de zandwinning. Omvang van het gebied wordt mede bepaald door gebied waarbinnen baggerschepen opereren.
Luchtkwaliteit	Gebied op land, van Hoek van Holland tot en met Voornes duin, inclusief Maasvlakte en Maasvlakte 2

Een belangrijk verschil met het Thema Kust en Zee, is dat het bij de effecten op de milieukwaliteit hoofdzakelijk gaat om effecten die optreden in de aanlegfase. Die effecten zijn tijdelijk van aard. In deze aanlegfase worden de activiteiten voor de landaanwinning uitgevoerd, waarbij zand wordt gebruikt dat in dezelfde periode gewonnen moet worden. De effecten voor het 'grijze milieu' in de aanwezigheidsfase zijn terug te voeren op het gebruik van Maasvlakte 2 of op zandwinning ten behoeve van extra onderhoudssuppletie. Deze extra onderhoudssuppleties van circa 0,4 miljoen m³ per jaar worden voor de effectbepaling daarvan dan ook binnen dit thema behandeld.

Bij het gebruik van Maasvlakte 2 gaat het bijvoorbeeld om de milieubelasting van de bedrijven en het verkeer. Deze milieueffecten zijn beschreven in het MER Bestemming Maasvlakte 2.

Figuur 7.2: Studiegebied luchtgeluid, onderwatergeluid en luchtkwaliteit



Methodiek

Landaanwinning en zandwinning

De gevolgde werkwijze met betrekking tot het samenstellen van het Basisalternatief en het MMA voor de landwinning wijkt af van de werkwijze voor het samenstellen van de alternatieven voor de zandwinning. In hoofdstuk 4 wordt deze werkwijze beschreven. Voor de zandwinning wordt niet gewerkt met één basisalternatief, maar zijn er vijf zandwinsten ontwikkeld. Uit één van deze scenario's (of uit een combinatie) volgt dan uiteindelijk het MMA voor de zandwinning. Indien bepaalde effecten van de verschillende scenario's voor de zandwinning niet onderscheidend zijn, wordt volstaan met één beoordeling van het betreffende effect voor alle scenario's. In het geval één of meerdere effecten van de zandwinsten wel onderscheidend zijn, worden voor de betreffende effecten alle scenario's apart beschreven en beoordeeld.

Omdat de landaanwinnings- en zandwinningsactiviteiten in de tijd samenvallen is het bij het Thema Milieukwaliteit doorgaans niet mogelijk of zinvol om de effecten van de landaanwinning en de zandwinning afzonderlijk te kwantificeren. Luchtgeluid is in dit verband een duidelijk voorbeeld. Er is voor gekozen in eerste instantie een totaalbeeld te laten zien in de vorm van één of meer dB(A)-contouren die de feitelijke geluidimmissie in een bepaald gebied weergeven. Een dergelijke geluidimmissie is het gevolg van activiteiten die onlosmakelijk zijn en ook uitsluitend in combinatie zullen worden uitgevoerd: zonder zandwinning geen landaanwinning, en vice versa. Indien relevant, wordt in de toelichting op de effecten wel steeds aangegeven wat de afzonderlijke bijdrage van de landaanwinnings- en zandwinningsactiviteiten aan het totaalbeeld bijdragen.

Peilmomenten

De emissies luchtgeluid en onderwatergeluid als gevolg van de aanlegactiviteiten variëren constant tijdens de uitvoering van het project. Om niet op oneindig veel momenten de geluidimmissie te hoeven berekenen is de volgende strategie gekozen. De totale uitvoering is opgedeeld in vier periodes waarbinnen de activiteiten op hoofdlijnen vergelijkbaar zijn. In ieder van deze vier periodes zou de geluidcontour door de werkzaamheden maatgevend kunnen zijn. Per periode is een peilmoment vastgesteld. De vier peilmomenten beschrijven dan de bovengrens van de uitvoering in plaats en intensiteit in de betreffende periode. Voor elk peilmoment is de bovengrens van de types en de aantallen van het in te zetten materieel in die periode beschreven en de plaatsen waar het materieel wordt ingezet. Dit betekent dat de effecten die op basis van een peilmoment worden bepaald, dan ook een bovengrens vormen. Tabel 7.3 geeft een overzicht van de peilmomenten. Deze tabel gaat uit van zandwinning gedurende de eerste 5 jaar van de aanleg (voor de eerste fase). Een hogere winsnelheid voor de aanleg van de eerste fase, verkort de periode waarbinnen de zandwinning op zee meeloopt in de uitvoering.

Tabel 7.3: Overzicht peilmomenten

Peil-moment	Beschouwde periode na start	Korte omschrijving activiteiten
M1	0 tot 1 jaar	Opspuiten van zand vind plaats in het zuid/westelijke gedeelte van Maasvlakte 2. Tegelijkertijd wordt de duincompensatie ter hoogte van Zeerust gerealiseerd. Ook wordt gestart met de aanleg van de harde zeewering (loopt 5 jaar door).
M2	1 tot 2 jaar	De eerste stationaire zuigers worden in het zuiden ingezet voor aanleg van de havenbekkens. De zeewering en terreinen worden gerealiseerd. Als materieel worden met name zandwinschepen en materieel voor het verwerken van steen ingezet. De zandwinning draait op volle toeren.
M3	2 tot 5 jaar	Aanleg van kademuren en de infrastructuurbundel. De zandwinning gaat nog altijd door. De doorsteek naar Maasvlakte 2 via de Yangtzehaven wordt gemaakt.
M4	5 tot 15 jaar	De buitencontour is gesloten en circa 55% van de terreinen is opgespoten. De eerste terminal is operationeel. De overige terreinen worden volgend op de marktvraag opgespoten. De zandwinschepen varen hiervoor om via de Yangtzehaven.

7.2 Wet- en regelgeving en beleid

Voor de aspecten luchtgeluid en luchtkwaliteit is er kaderstellende wet- en regelgeving:

- Luchtgeluid: Wet geluidhinder, Provinciale Milieuverordening Zuid-Holland, 2004;
- Luchtkwaliteit: Besluit Luchtkwaliteit dat in augustus 2005 in werking is getreden (Stb 2005, 316) inclusief ministeriële regelingen zoals de Meetregeling luchtkwaliteit 2005 (Stcrt 2005, 142) en de Regeling saldering luchtkwaliteit 2005 (Stcrt 2006, 53) en het toekomstige Meet- en rekenvoorschrift luchtkwaliteit.

Voor onderwatergeluid bestaat geen wettelijke norm. Vanuit het natuurbeschermings-regime is bepaald welk beoordelings-criterium relevant is om te beschouwen bij de beoordeling van effecten van activiteiten op onderwatergeluid; dit wordt verder toegelicht binnen het Thema Natuur. Soorten die vanuit het natuurbeschermingsregime binnen het studiegebied als aandachtsoorten zijn aangewezen, zouden namelijk vanwege een verhoogd onderwatergeluidsniveau een reactie kunnen vertonen bij een geluidsdruk-niveau dat 75 dB boven hun gehoor-grens ligt. In dit MER is ervoor gekozen om voor onderwatergeluid twee typen gebieden inzichtelijk te maken. Ten eerste gebieden waarbinnen het door de voorgenomen activiteit veroorzaakte geluid hoorbaar is: de gehoor-grens van de specifieke aandachtsoorten wordt overschreden. Ten tweede de gebieden waarbinnen een geluidsdruk-niveau van 75 dB boven die gehoor-grens wordt overschreden en er dus mogelijk een reactie wordt vertoond.

7.3 Toetsings- en waarderingsystematiek

7.3.1 Inleiding

Een overzicht van het beoordelingskader voor de verschillende aspecten van milieukwaliteit wordt gegeven in tabel 7.4. De aspecten luchtgeluid en luchtkwaliteit vallen onder het grijze milieu en worden hier beoordeeld. Onderwatergeluid en het specifieke luchtgeluid in natuurgebieden worden hier wel beschreven: als gebieden voor onderwatergeluid, en getalsmatig (in dB(A)'s) voor luchtgeluid, de beoordeling van deze aspecten vindt plaats binnen het Thema Natuur. Een nadere toelichting op de gevolgde werkwijze en een onderbouwing van de getalsmatige resultaten is opgenomen in de Bijlage Milieukwaliteit.

Tabel 7.4: Overzicht beoordelingskader milieukwaliteit

Aspect	Beoordelingscriterium	Meeteenheid
Luchtgeluid	Aantal woningen dat belast wordt met 50 dB(A) of meer (etmaalwaarde) als gevolg van industrielaawaai	dB(A) re 20 μ Pa *
	Stiltegebieden (Voornes duin en Solleveld) belast met 40 dB(A) of meer (geluidsdruk niveau in de dagperiode)	dB(A) re 20 μ Pa *
	Geluidsdruk niveau natuurgebieden **	dB(A) re 20 μ Pa *
Onderwatergeluid	Gebied waarbinnen geluidsdruk niveau minimaal 75 dB boven de gehoorgrens, per aandachtsssoort **	dB re 1 μ Pa*
Luchtkwaliteit ***	NO ₂ , jaargemiddelde waarde op een referentiepunt	μ g/m ³
	Fijn stof (PM ₁₀), jaargemiddelde concentratie op een referentiepunt	μ g/m ³
	Fijn stof (PM ₁₀), aantal dagen overschrijding van de maximale dagwaarde op een referentiepunt	aantal dagen
	SO ₂ , jaargemiddelde en winterhalfjaargemiddelde op een referentiepunt	μ g/m ³

* De toevoeging "re 20 μ Pa" en "re 1 μ Pa" zijn nadere specificeringen van de gehanteerde eenheid voor respectievelijk het luchtgeluidsdruk niveau en het onderwatergeluidsdruk niveau. Deze toevoegingen worden verder in dit hoofdstuk niet meer herhaald.

** Aan de cursief weergegeven beoordelingscriteria is binnen het Thema Natuur getoetst. De gebieden en soortspecifieke dB contouren zijn als onderdeel van milieukwaliteit bepaald, maar worden hier niet beoordeeld.

*** Alleen grenswaarden uit het besluit luchtkwaliteit die voor dit project (naar verwachting) maatgevende normen zijn, zijn opgenomen in dit overzicht, voor overige componenten wordt verwezen naar de Bijlage Milieukwaliteit. De normstelling voor zeer fijn stof (PM_{2,5}) evenals de informatie hierover is medio december 2006 nog in ontwikkeling. De milieueffecten van zeer fijn stof vormen daarom geen onderdeel van het beoordelingskader. Het MNP schat in dat er door de PM_{2,5} wetgeving geen nieuwe knelpunten ontstaan.

7.3.2 Toetsings- en waarderingsystematiek

De effecten die worden veroorzaakt door de voorgenomen activiteit worden getoetst aan de geldende wet- en regelgeving. Naast de toetsing aan deze normen worden de verschillende alternatieven gewaardeerd om de effecten ten opzichte van elkaar inzichtelijk te maken.

Luchtgeluid

Voor de toetsing van luchtgeluid is, conform de Wet Geluidhinder, eerst beoordeeld of er als gevolg van de voorgenomen activiteit sprake is van overschrijding van de luchtgeluidsnorm voor woningen en stiltegebieden in het studiegebied. Als dit het geval is, dan wordt gecumuleerd met de achtergrondwaarden, waarna aan een tweede norm uit de Wet Geluidhinder getoetst moet worden. De normen voor toetsing van het luchtgeluid staan in tabel 7.5.

Tabel 7.5: Overzicht toetsingskader luchtgeluid

Aspect	Toetsingscriterium	Norm
Luchtgeluid	Aantal woningen dat belast wordt met een etmaalwaarde gelijk of hoger dan de norm als gevolg van industrielawaai	50 dB(A)
	Stiltegebieden (Voornes duin en Solleveld) belast met een geluidsdrukniveau in de dagperiode gelijk of hoger dan de norm	40 dB(A)

Tabel 7.6 geeft het overzicht van de waarderingssystematiek voor luchtgeluid. Per aspect is aangegeven welke waardering gegeven wordt indien een bepaalde afstand bereikt wordt bij een bepaald geluidsniveau. Indien bijvoorbeeld de afstand vanuit het referentiepunt tot de 50 dB(A)-etmaalcontour groter is dan 500 meter, maar kleiner dan 2 km is de waardering gering negatief (waardering '-'). Omdat de voorgenomen activiteit geluidsbronnen toevoegt ten opzichte van de autonome ontwikkeling worden geen positieve waarderingen toegekend.

Tabel 7.6: Overzicht waarderingssystematiek luchtgeluid

Aspect	Waardering		
	--	-	0
Luchtgeluid Woningen	Afstand tot 50 dB(A)-etmaalcontour is kleiner dan 500 meter	Afstand tot 50 dB(A)-etmaalcontour is groter dan 500 meter en kleiner dan 2 km	Afstand tot 50 dB(A)-etmaalcontour is groter dan 2 km
Stiltegebieden	Afstand tot 40 dB(A)-contour, geluidsdrukniveau in de dagperiode, is kleiner dan 500 meter	Afstand tot 40 dB(A)-contour, geluidsdrukniveau in de dagperiode, is groter dan 500 meter en kleiner dan 2 km	Afstand tot 40 dB(A)-contour, geluidsdrukniveau in de dagperiode, is groter dan 2 km

Luchtkwaliteit

Voor de toetsing van luchtkwaliteit wordt eerst beoordeeld of er in het studiegebied bij de autonome ontwikkeling sprake is van een overschrijding van de norm. Er is dan namelijk sprake van een overschrijdingsgebied. Op grond van het Besluit Luchtkwaliteit 2005, is het niet toegestaan om in overschrijdingsgebieden de luchtkwaliteit verder te verslechteren. Bij een verslechtering zijn er maatregelen nodig om het effect van de activiteit zo veel mogelijk te beperken en/of binnen het project maatregelen uit te voeren die ertoe leiden dat de luchtkwaliteit per saldo niet verslechtert. Tabel 7.7 geeft de normen voor de toetsing.

Tabel 7.7: Overzicht toetsingskader luchtkwaliteit

Aspect	Toetsingscriterium	Norm
Luchtkwaliteit*	NO ₂ , jaargemiddelde gelijk of hoger dan de norm	40 µg/m ³
	Fijn stof (PM ₁₀), jaargemiddelde gelijk of hoger dan de norm	40 µg/m ³
	Fijn stof (PM ₁₀), dagen overschrijding van maximale dagwaarde gelijk of hoger dan de norm	35 dagen met overschrijding van de maximale dagwaarde van 50 µg/m ³
	SO ₂ , jaargemiddelde en winterhalfjaargemiddelde gelijk of hoger dan de norm	20 µg/m ³

* Alleen relevante grenswaarden uit het Besluit Luchtkwaliteit zijn opgenomen in dit overzicht, voor overige componenten wordt verwezen naar de Bijlage Milieukwaliteit

Tabel 7.8 geeft op basis van een driepuntschaal de waarderingssystematiek voor de jaargemiddelde immissieconcentraties.

Tabel 7.8: Waardering immissiewaarden jaargemiddelde concentratie

Aspect	Beoordelingscriterium	Waardering	
Jaargemiddelde immissie-concentratie	Fijn stof (PM ₁₀); NO ₂ ; SO ₂ .	- -	Toename concentratie > 6% van de normconcentratie en/of overschrijding van de grenswaarde
		-	Toename concentratie 3-6% van de normconcentratie
		0	Verandering concentratie minder dan 3% van de normconcentratie

Een overzicht van de waarderingssystematiek voor luchtkwaliteit is in tabel 7.9 gegeven. De waardering die is toegekend is afhankelijk van de mate waarin de concentratie per stof (NO₂, SO₂ of fijn stof PM₁₀) procentueel toeneemt ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Wanneer per saldo een toename van de concentratie plaatsvindt van meer dan 3% van de normconcentratie (0,6 of 1,2 µg/m³), is een negatieve waardering toegekend. De keuze van 3% sluit aan bij de introductie van het begrip 'in betekenende mate' door het Ministerie van VROM. In tabel 7.9 is de waarderingssystematiek op basis van een 3-puntschaal weergegeven voor de waardering van de jaargemiddelde immissieconcentraties.

Tabel 7.9: Overzicht waarderingssystematiek luchtkwaliteit

Stof	Grenswaarde	Toename (-)	Toename (-)	0
PM ₁₀	40 µg/m ³ (jaargemiddelde)	> +2,4 µg/m ³	+1,2 tot +2,4 µg/m ³	0 tot +1,2 µg/m ³
NO ₂	40 µg/m ³ (jaargemiddelde)	> +2,4 µg/m ³	+1,2 tot +2,4 µg/m ³	0 tot +1,2 µg/m ³
SO ₂	20 µg/m ³ (jaargemiddelde) ²⁵	> +1,2 µg/m ³	+0,6 tot +1,2 µg/m ³	0 tot +0,6 µg/m ³
PM ₁₀	Toename aantal dagen overschrijding dagnorm	> 1 dag	1 dag	0 dagen

In het kader van immissiewaarden is tevens voor alle drie de stoffen gekeken naar het aantal maal dat er overschrijding plaatsvindt van de uur- (NO₂) c.q. 24-uurgemiddelden (PM₁₀ en SO₂) grenswaarden (zie tabel 7.10).

Tabel 7.10: Grenswaarden (24-)uurgemiddelden per stof

Stof	Grenswaarde
PM ₁₀	24 uurgemiddelde mag maximaal 35 keer per jaar worden overschreden
NO ₂	uurgemiddelde mag maximaal 18 keer per jaar worden overschreden
SO ₂	24 uurgemiddelde mag 3 keer per jaar worden overschreden

7.4 Effecten

In de volgende paragrafen zijn de effecten van het basisalternatief (of de scenario's) en het MMA op luchtgeluid, onderwatergeluid en luchtkwaliteit per aspect beschreven. De activiteiten op de landaanwinning blijken bepalend te zijn voor de effecten op het luchtgeluid. Veranderingen in de zandwinstscenario's werken vooral door op de aspecten onderwatergeluid en luchtkwaliteit.

7.4.1 Luchtgeluid

Het aspect luchtgeluid is onder te verdelen in mensgericht luchtgeluid en natuurgericht luchtgeluid.

- Mensgericht luchtgeluid is in deze effectbeschrijving gedefinieerd als geluid dat zich via de lucht voortplant en vervolgens mogelijk relevant is voor de mens of in gebieden die door de mens zijn aangewezen en waar een grenswaarde van het geluidsdrukniveau van toepassing is (zogenaamde stiltegebieden);
- Natuurgericht luchtgeluid is in deze effectbeschrijving gedefinieerd als geluid dat zich via de lucht voortplant en vervolgens effecten in natuurgebieden tot gevolg heeft.

Overzicht effecten luchtgeluid

De normen voor luchtgeluid worden door de zandwinning en de aanleg van Maasvlakte 2 niet overschreden. De afstanden tussen de 40 dB(A)-contour en de stiltegebieden, en de 50 dB(A)-etmaalcontour en de woningen zijn ongeveer 2 kilometer. Uitzondering hierop is de afstand van Hotel Zeerust (aangemerkt als permanent bewoond) tot de 50 dB(A)-etmaalcontour ten gevolge van de duincompensatie.

De inzet van stiller materieel zoals als mitigerende maatregel voor de landaanwinning voorgesteld, resulteert in grotere afstanden ten opzichte van de afstanden in het basisalternatief. Deze afstanden worden dan enkele honderden meters groter.

Werkwijze, huidige situatie en autonome ontwikkeling

Wat betreft luchtgeluid zijn in dit MER Aanleg uitsluitend de effecten in de aanlegfase van belang. De geluidsproductie door bedrijvigheid en verkeer in de fase van aanwezigheid en gebruik van Maasvlakte 2 is uitgewerkt in het MER Bestemming. Daarin worden ook de huidige situatie en de autonome ontwikkeling ten aanzien van luchtgeluid beschreven. Voor de beoordeling van luchtgeluid geldt dat als met het uitvoeren van de voorgenomen activiteit, zonder rekening te houden met de autonome ontwikkeling, de norm van 50 dB(A) etmaalwaarde voor luchtgeluid wordt overschreden, dan ook de geluidimmissie in de autonome situatie meegenomen moet worden in de beoordeling (Wet Geluidhinder). Eventuele cumulatie met het luchtgeluid zoals berekend in MER Bestemming volgt in het hoofdstuk Cumulatie (hoofdstuk 13). De conclusie uit het MER Bestemming met betrekking tot luchtgeluid in de huidige situatie en autonome ontwikkeling is dat in het plangebied voor de landaanwinning en het zoekgebied voor de zandwinning in de huidige situatie geen belangrijke geluidsbronnen aanwezig zijn en dat in de autonome ontwikkeling in de periode van de aanleg van Maasvlakte 2 er ook geen introductie van andere belangrijke geluidsbronnen te verwachten is.

Effecten luchtgeluid

In de aanlegfase zijn de volgende geluidsbronnen relevant:

- Zandwinning: geluid geproduceerd door de baggerschepen tijdens het winnen van het zand en tijdens het varen van en naar de stortlocatie;
- Landaanwinning: geluid geproduceerd door het storten van het zand, de aanleg van de harde en zachte zeewering. De aanleg van de infrastructuur en de aanleg van de kademuuren en glooiingen behoren strikt genomen tot het MER Bestemming. Echter om het totale luchtgeluid tijdens de aanleg goed in beeld te krijgen, zijn deze activiteiten ook hier mee in beschouwing genomen.

Voor de effectbepaling is de maximale geluidimmissie bepaald tijdens de vier peilmomenten van één zandwinsten scenario.

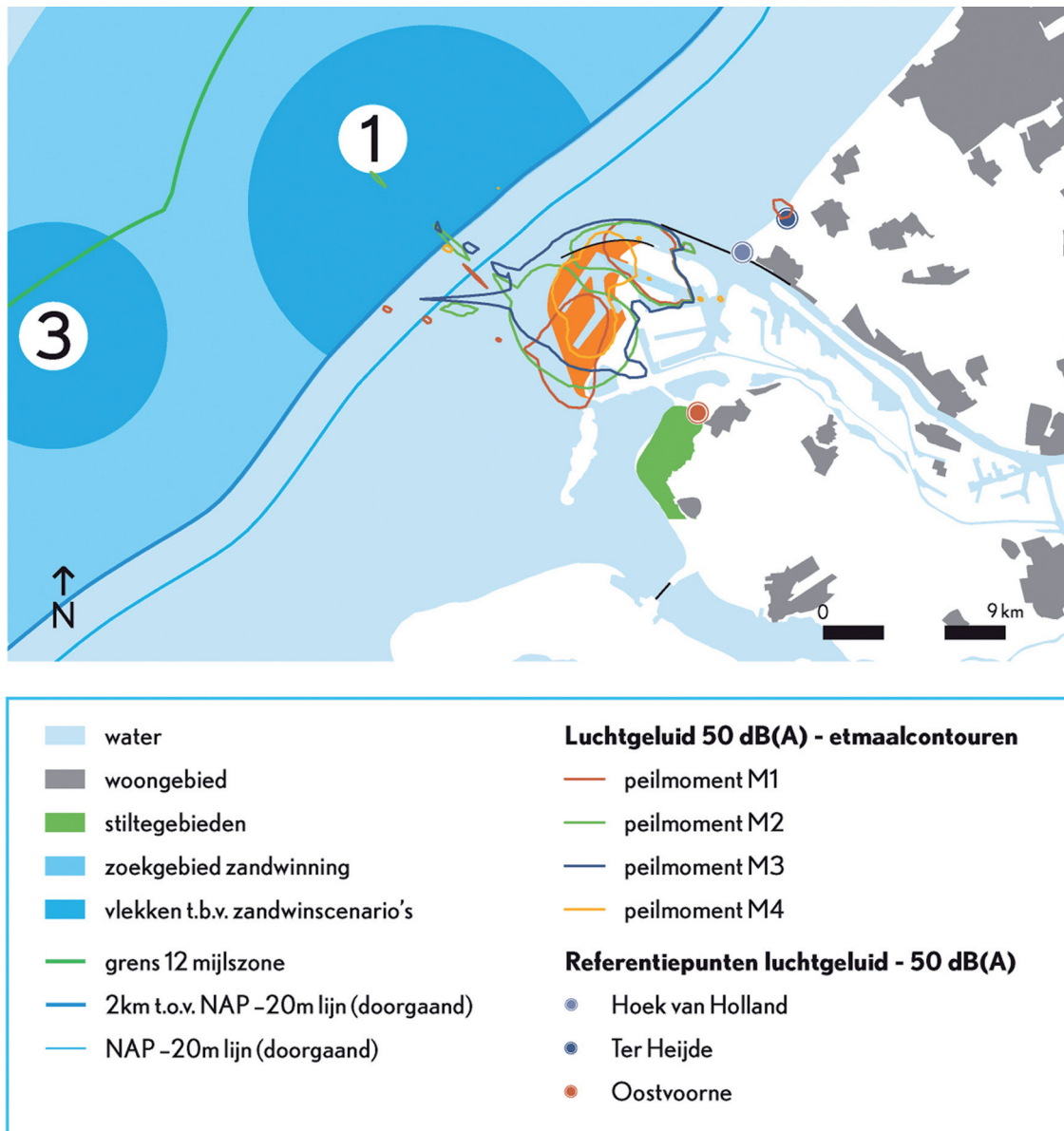
Maatgevend peilmoment basisalternatief

De ligging van de geluidscontouren als gevolg van de landaanwinning en de zandwinning samen varieert van peilmoment tot peilmoment. In figuur 7.3 zijn de 50 dB(A)-etmaalcontouren weergegeven die van belang zijn voor de woningen. Figuur 7.4 geeft de 40 dB(A)-contouren geluidsdrukniveau in de dagperiode weer, van belang voor de beoordeling in de stiltegebieden.

Uit de ligging van de etmaalwaardecontouren in figuur 7.3 is af te leiden dat de voor de beoordeling van het luchtgeluid belangrijkste geluidsbronnen zich op de landaanwinning bevinden. Voor luchtgeluid zijn de verschillen tussen de scenario's slechts zeer beperkt van invloed op de ligging van de westzijde van de etmaalwaardecontour. Daarom worden de verschillende scenario's voor de zandwinning niet afzonderlijk beoordeeld, maar spreken we bij luchtgeluid van het basisalternatief.

De berekende etmaalcontour van 50 dB(A) bereikt voor geen enkel peilmoment het gebied met woningen. In tabel 7.11 worden de afstanden tussen de 50 dB(A)-etmaalcontouren en de referentiepunten (woonlocaties) voor de verschillende peilmomenten weergegeven. De afstand tussen de 50 dB(A)-etmaalcontour als gevolg van de landaanwinning en de woningen bij Hoek van Holland of Oostvoorne is meer dan 2,5 kilometer. Voor het luchtgeluid door het uitvoeren van de duincompensatie bedraagt de afstand tussen de 50 dB(A)-etmaalcontour en Hotel Zeerust nog altijd 100 m. De duincompensatie vindt eenmalig plaats gedurende twee maanden in het eerste jaar en is daarmee van een meer tijdelijk karakter dan de uitvoering van de landaanwinning.

Figuur 7.3: 50 dB(A)-etmaalcontouren voor peilmomenten M1 t/m M4 in het basialternatief

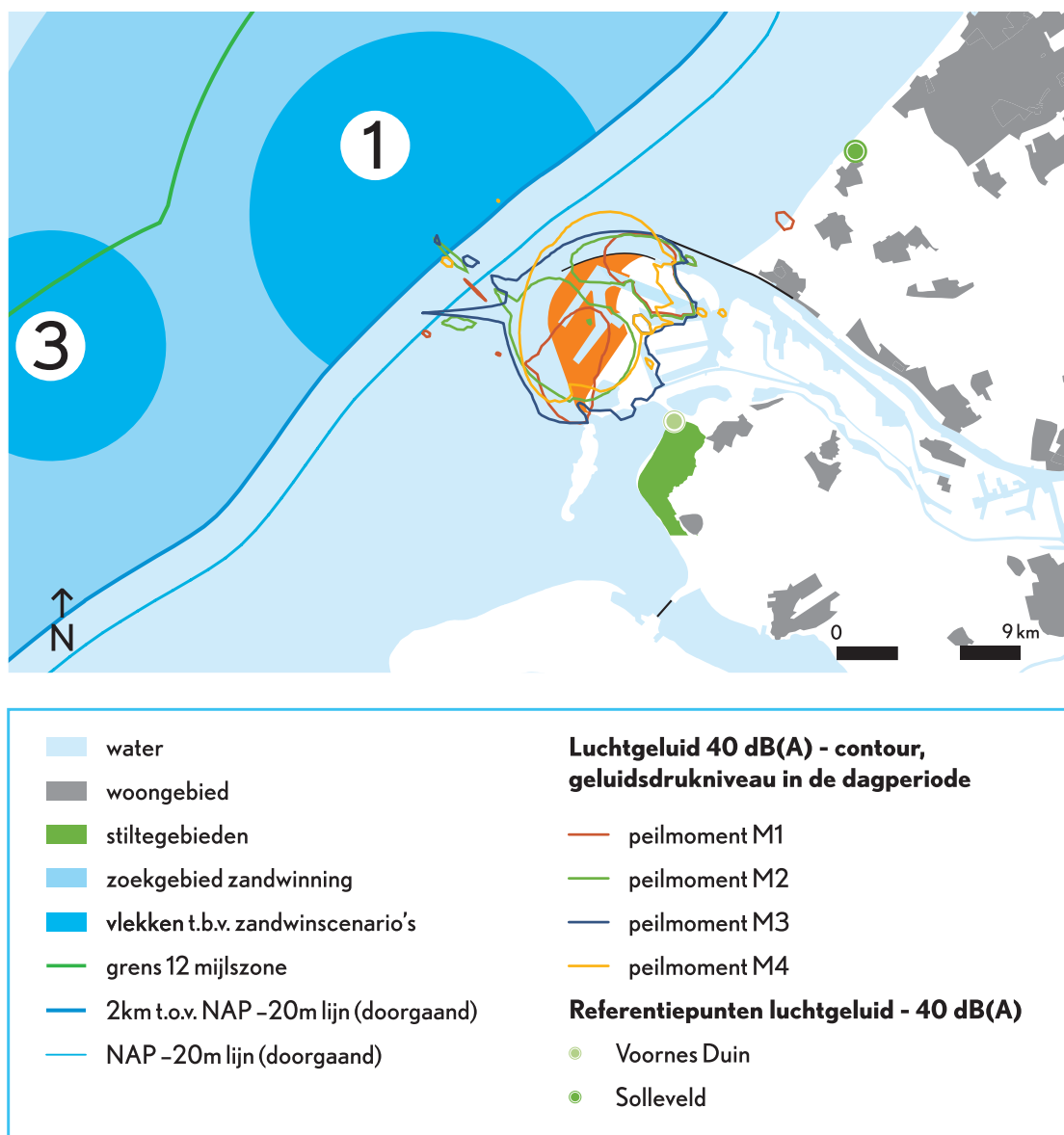


Tabel 7.11: Overzicht afstanden tussen 50 dB(A)-etmaalcontouren en woningen

Peilmoment	Afstand tussen 50 dB(A)-etmaalcontour en woningen [km]		
	Woningen Hoek van Holland	Woningen Oostvoorne	Hotel Zeerust
Peilmoment M1	2,5	5,8	0,1
Peilmoment M2	2,5	4,8	n.v.t.
Peilmoment M3	3,1	3,6	n.v.t.
Peilmoment M4	2,6	5,4	n.v.t.

Ook is gekeken naar de 40 dB(A)-contour, geluidsdrukkniveau voor de dagperiode die relevant is voor de aanwezige stiltegebieden (figuur 7.4). Voor geen van de peilmomenten blijkt deze contour te reiken tot aan de stiltegebieden. In tabel 7.12 zijn de afstanden tot het stiltegebied weergegeven.

Figuur 7.4: 40 dB(A)-contour geluidsdrumniveau in de dagperiode voor peilmomenten M1 t/m M4 in het basisalternatief



Tabel 7.12: Overzicht afstanden tussen 40 dB(A)-contouren geluidsdrumniveau in de dagperiode en referentiepunten Voornes Duin en Solleveld

Peilmoment	Afstand tussen 40 dB(A)-contour geluidsdrumniveau voor de dagperiode en stiltegebieden [km]	
	Stiltegebied Voornes Duin	Stiltegebied Solleveld
M1	4,1	4,2
M2	3,4	9,2
M3	1,8	9,5
M4	3,0	9,7

Toetsen en waarden

De effecten van het basisalternatief en het MMA op luchtgeluid zijn voor woningen getoetst aan de normen uit de Wet Geluidhinder, en voor stiltegebieden aan de normen uit de Provinciale Milieuverordening Zuid-Holland 2004. De conclusie van deze toetsing is dat zowel het basisalternatief als het MMA voldoet aan wet en regelgeving voor luchtgeluid.

Tabel 7.13: Overzicht toetsingsresultaten luchtgeluid ten gevolge van landaanwinning en zandwinning aan wet en regelgeving

		Huidige situatie/Autonome Ontwikkeling	BA	MMA
Luchtgeluid	Woningen	Ja	Ja	Ja
	Stiltegebieden	Ja	Ja	Ja

Ja = voldoet aan de norm

Voor de waardering van de luchtgeluidseffecten is de afstand vanaf het referentiepunt tot aan de betreffende contour van toepassing. In onderstaande tabel is deze waardering gegeven voor woningen en stiltegebieden. De conclusie is dat het Basisalternatief en het MMA op het aspect luchtgeluid niet in waardering verschillen. In absolute zin zijn de afstanden tussen de maatgevende geluidscontouren en de woonlocaties het kleinste als gevolg van de duincompensatie nabij hotel Zeerust. Tijdens de uitvoering van de duincompensatie is de afstand tussen de 50 dB(A) contour en hotel Zeerust circa 100 meter. Aan dit effect is een negatieve waardering toegekend (waardering '-'). Tijdens peilmoment M3 is de afstand tussen de maatgevende 40 dB(A) contour en het stiltegebied 1,8 kilometer. De waardering die hieraan is toegekend is gering negatief (waardering '-').

Tabel 7.14: Overzicht waarderingsresultaten luchtgeluid

Peilmoment	Woningen	Stiltegebieden								
	Hoek van Holland	Oostvoorne	Zeerust*	Voornes Duin	Solleveld					
	BA	MMA	BA	MMA	BA	MMA	BA	MMA	BA	MMA
M1	0	0	0	0	--	--	0	0	0	0
M2	0	0	0	0	n.v.t.	n.v.t.	0	0	0	0
M3	0	0	0	0	n.v.t.	n.v.t.	-	-	0	0
M4	0	0	0	0	n.v.t.	n.v.t.	0	0	0	0

7.4.2 Onderwatergeluid

Overzicht effecten onderwatergeluid

De effecten van onderwatergeluid op de natuur worden beoordeeld in het hoofdstuk Natuur. In deze paragraaf worden per aandachtsoort de gebieden beschreven met een geluidsdruk niveau dat hoorbaar is voor deze aandachtsoort. Het oppervlak van deze gebieden is het grootste ten tijde van de inzet van de maximale baggervloot tijdens de aanleg (peilmoment M2). Omdat het geluidsdruk niveau als gevolg van de voorgenomen activiteit in het studiegebied, inclusief de Voordelta, niet meer dan 75 dB boven de gehoor grens uitkomt is geen reactie van de aandachtsoorten te verwachten. De variatie in locatie en uitvoering van de zandwinning heeft invloed op de ligging van de contouren.

Deze variaties in ligging werken door in het oppervlak van de gebieden die aangeven waar het geluid hoorbaar is voor de aandachtsoorten. De versturende effecten van onderwatergeluid zijn beoordeeld binnen het Thema Natuur.

Werkwijze, huidige situatie en autonome ontwikkeling

Voorafgaande aan de effectbepaling van onderwatergeluid zijn drie belangrijke keuzes gemaakt over:

1. Het type baggerschip (bron) dat wordt meegenomen in de berekening,
2. Het geluidsdruk niveau waarbij door de ontvanger mogelijk een reactie kan worden verwacht en
3. De gebruikte schematisering en modellering.

Definitie van bronnen

Om de effecten op milieukwaliteit te bepalen zijn aannames gedaan over de in te zetten baggervloot. Bij de selectie van een schip dat kenmerkend is voor de het type sleeptopperzuiger dat mag worden ingezet is gezocht naar schepen die voldoende diepgang en laadvermogen hebben om het werk uit te voeren. Een ander belangrijk selectiecriteria is dat vergelijkbare schepen in voldoende mate beschikbaar moeten kunnen zijn om het werk uit te voeren. Gekozen is voor de "Gerardus Mercator", waarvan bruikbare geluidsgegevens beschikbaar zijn.

Te verwachten reactie bij ontvangers

Op basis van een audiogram van een Gewone Zeehond of Bruinvis, is te bepalen of de betreffende soort in staat zal zijn om het onderwatergeluid vanwege de activiteit waar te nemen. Deze analyse wordt voor alle zandwinsten scenario's uitgevoerd. Per aandachtsoort is gebruik gemaakt van een zogenaamd audiogram dat de drempelwaarde weergeeft waaronder die soort geen geluid kan horen: de gehoorrens.

Als er een geluidsdruk niveau bereikt wordt dat 75 dB boven deze soortspecifieke gehoorrens ligt, kan dit leiden tot een geringe reactie bij deze soort [7.1]. Naast deze drempelwaarde van 75dB bestaan in de literatuur nog verschillende andere drempelwaarden, al of niet gewogen voor de specifieke diersoort, die aangeven wanneer een geringe reactie kan worden verwacht. Door te kiezen voor 75 dB is uitgegaan van een conservatieve (voorzichtige) drempelwaarde. Als het geluidsdruk niveau lager is dan 75 dB boven de gehoorrens zal de specifieke soort geen reactie vertonen. De deskundige, W.C. Verboom, geeft in zijn review op de gevolgde werkwijze aan dat hij een voor de soort gewogen geluidsdruk niveau van 100 dB re 1 μ Pa voor Bruinvissen en zeehonden een bruikbare grenswaarde vindt. Strengere eisen [75 dB re 1 μ Pa] lijken hem 'overdone'. In zijn review stelt Verboom voor om vanwege het mogelijk voorkomen van dominante zuivere tonen veiligheidshalve additioneel van +5 dB mee te nemen. De in het kader van het MER uitgevoerde effectbepaling is gebaseerd op de conservatie grenswaarde van 75 dB re 1 μ Pa en niet op de door de heer Verboom voorgestelde grenswaarde van 95 dB re 1 μ Pa dB (zijnde 100-5 dB).

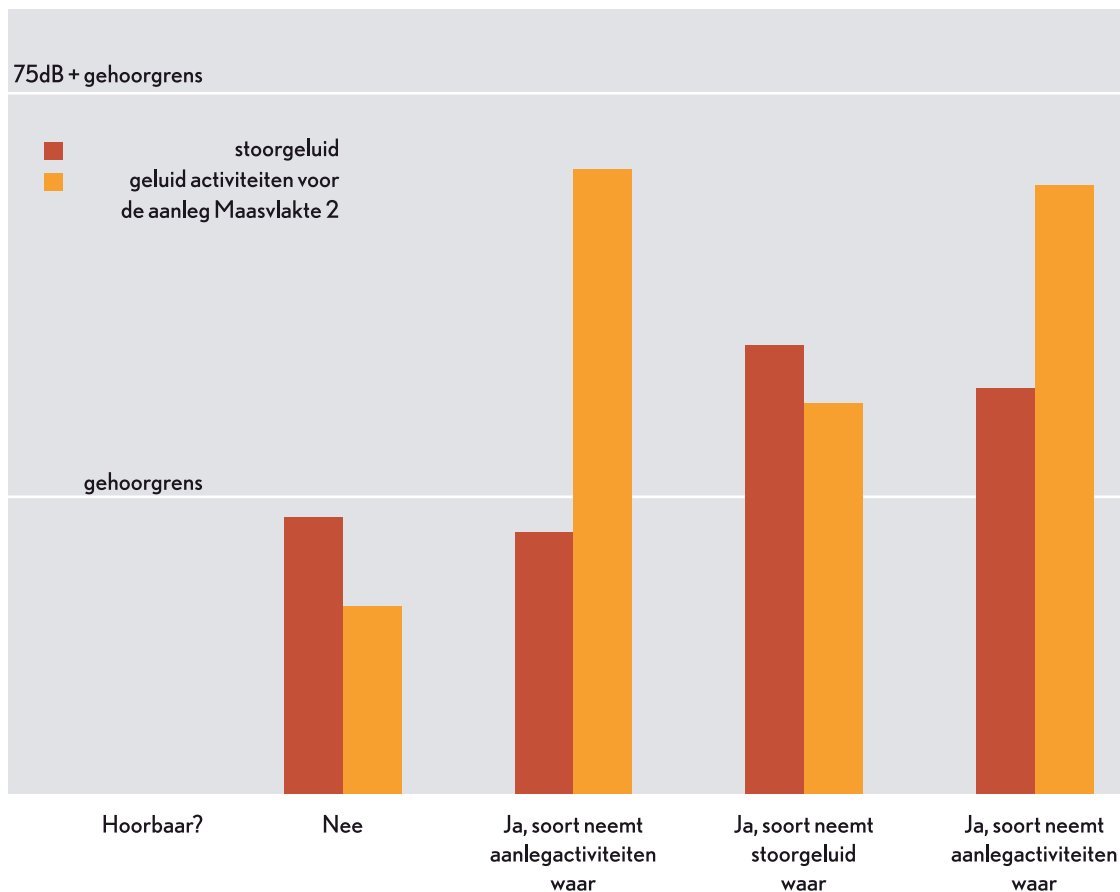
Modellschematisering

Voor de beschrijving en beoordeling van onderwatergeluid kunnen verschillende methoden gehanteerd worden. Bekende methoden zijn die van Nedwell [7.2] en Thomsen [7.3]. Een belangrijke voorwaarde voor de keuze van een methode in het kader van de milieueffectrapportage is dat een methode inzichtelijk en reproduceerbaar moet zijn. De methode zoals Thomsen die in juli 2006 [7.3] beschrijft voldoet het beste aan de eis van inzichtelijkheid en reproduceerbaarheid. Gelet op de beperkte ervaring met de methode Thomsen, is de opsteller van deze methode gevraagd onze werkwijze te reviewen. Zijn conclusie is dat de door hem beschreven methode op correcte wijze is toegepast. Aanvullende hierop is de gevolgde beoordelingsmethode Thomsen voorgelegd aan de deskundige W.C. Verboom. Daarbij concludeert Verboom dat de methode Thomsen nog onvolkomenheden kent en het zijn verwachting is dat het verstoringgebied bij het toepassen van methode Nedwell kleiner zal zijn dan het verstoringgebied dat wordt verkregen met de methode Thomsen. Het gebruik van methode Nedwell zal naar verwachting van Verboom niet leiden tot grotere effecten. Aan de hand hiervan wordt geconcludeerd dat de toegepaste methode Thomsen een mogelijke overschatting van de werkelijk optredende effecten weerspiegelt.

Het onderwatergeluid in het studiegebied kan afkomstig zijn van de activiteiten voor de aanleg van Maasvlakte 2, maar ook van de schepen die van en naar de haven varen. Het onderwatergeluid dat geproduceerd wordt door het normale scheepvaartverkeer wordt stoorgeluid genoemd. Voor het bepalen van het stoorgeluid zijn er geen metingen op de Noordzee beschikbaar. Om die reden is een inschatting van de huidige situatie gemaakt (zie Bijlage Milieukwaliteit). Voor de autonome ontwikkeling is aangenomen dat het onderwatergeluid tijdens de uitvoering (2008-2013) op het huidige niveau blijft. Schepen kunnen in de autonome ontwikkeling weliswaar stiller worden, maar de verkeersintensiteit kan ook toenemen. In de periode waarin de landaanwinning en de zandwinning zal plaatsvinden, wordt ten opzichte van de huidige situatie geen substantiële toe- of afname van het stoorgeluid verwacht.

Voor de effectbepaling van onderwatergeluid op aandachtsoorten zijn vier situaties te onderscheiden waar bij het geluidsdruk niveau onder het niveau van de gehoorrens plus 75 dB blijft. Het gaat hier om mogelijke combinatie van stoorgeluid en het geluid van de aanleg activiteiten. Deze situaties zijn weergegeven in figuur 7.5.

Figuur 7.5: Vier situaties voor effectbepaling van onderwatergeluid op aandachtsoorten



In de figuren 7.6 tot en met 7.8 is de hoorbaarheid van de aanlegactiviteiten voor de verschillende aandachtsoorten geïllustreerd. Deze figuren geven per scenario aan of het geluid van de aanlegactiviteiten voor Maasvlakte 2 :

- Hoorbaar is voor de aandachtsoort ->Oranje;
- Niet hoorbaar is voor de aandachtsoort -> Grijs.

In het geval dat het geluid niet hoorbaar is voor de aandachtsoort is de situatie gelijk aan de huidige situatie waar de soort geen geluid of het stoorgeluid waarneemt.

Over mogelijke gebieden waarin verwacht kan worden dat de aandachtsoorten (Zeehond en Bruinvis) vanwege onderwatergeluid een reactie kan gaan vertonen wordt gesteld dat een dergelijk gebied in met het huidige fijnmazige model (100 m) niet wordt aangetoond. Als een dergelijk gebied bestaat dan zou het zich rond de vaarroutes van de hoppers bevinden en in ieder geval smaller zijn dan 100 m. Voor de Kabeljauw zijn gebieden waarbinnen mogelijk een reactie te verwachten is te herkennen als rode puntjes (maximaal 100 bij 100 m) in de figuur.

Effecten onderwatergeluid

De bronnen voor het onderwatergeluid zijn de baggerschepen en de werktuigen die gebruikt worden bij de zandwinning en de landaanwinning van Maasvlakte 2. Onderwatergeluid kan een reactie veroorzaken bij aandachtsoorten: in dit verband de Kabeljauw, de Gewone Zeehond en de Bruinvis; dit zijn kwalificerende soorten in de SBZ Voordelta.

Aan de hand van het materieel (aantal bronnen) dat per peilmoment wordt ingezet is per scenario bepaald op welk moment het meeste onderwatergeluid wordt geproduceerd. Dit moment is het maatgevende peilmoment. Met andere woorden: het maatgevende peilmoment is het peilmoment waarin de effecten voor de ecologie mogelijk het grootst zijn. Voor het maatgevende peilmoment is vervolgens voor alle vijf zandwinscenario's het onderwatergeluid berekend.

Bepaling maatgevend peilmoment

Tijdens de peilmomenten M1 t/m M4 varieert de omvang van de baggervloot. Voor het onderwatergeluid zijn de belangrijkste bronnen de sleephopperzuigers die worden ingezet voor het winnen, varen en lossen van het zand. Peilmoment M2 is de periode, gedurende de eerste 5 jaar van de uitvoering, waarop de maximale aantallen werkschepen en baggerschepen worden ingezet. Omdat het aantal bronnen op dit moment het hoogste is zal ook de onderwatergeluidsproductie dan het hoogst zijn.

Effectbeschrijving zandwinstscenario's

Voor het maatgevende peilmoment M2 zijn voor alle zandwinstscenario's de geluidsdrukniveaus onder water bepaald. Aan de hand van deze berekende geluidsdrukniveaus wordt het gebied vervolgens onderverdeeld in 3 gebieden:

1. Het gebied waarin het geluidsdrukniveau als gevolg van de activiteiten lager is dan de gehoorgrens of waarin het achtergrondgeluid dominant is.
2. Het gebied waarin het geluidsdrukniveau als gevolg van de activiteiten hoger is dan de gehoorgrens en hoger dan het achtergrondgeluid, maar lager dan 75 dB boven deze gehoorgrens.
3. Het gebied waarin het geluidsdrukniveau als gevolg van de activiteiten hoger is dan 75 dB boven de gehoorgrens van de aandachtsoorten.

Variatie tussen de zandwinstscenario's

In het kader van deze m.e.r. is voor vijf zandwinstscenario's bestudeerd hoe de ligging van de gebieden waarin het onderwatergeluid hoorbaar is voor zeezoogdieren verandert als gevolg van de keuze voor één van de scenario's.

Inrichting

De diepte van de putten heeft geen effecten op het aantal geluidsbronnen dat onderwatergeluid veroorzaakt. De geluidsproductie van de schepen wordt hoofdzakelijk bepaald door het geïnstalleerde vermogen van de ingezette hoppers. Het feit dat bij gebruik van diepe putten volstaan kan worden met een kleiner aantal putten wordt hieronder beschouwd onder Locatie. Vanuit onderwatergeluid is geen voorkeur aan te geven voor diepe of ondiepe winning.

Locatie

Een gevolg van zandwinputten die verder weg liggen van de landaanwinning is dat het aantal vaarkilometers groter wordt. Om eenzelfde productie te realiseren zullen dan meer schepen worden ingezet en daarmee wordt het oppervlak dat verstoord wordt door onderwatergeluid groter. Door te kiezen voor scenario S2 of scenario S4, waarbij noordelijke putten worden gebruikt, wordt het gebied waarbinnen de zandwinning hoorbaar is voor de zeehond in noordelijke richting ongeveer 10 kilometer vergroot. Tegelijk wordt aan de zuidzijde een beperking van enkele kilometers bereikt. De conclusie is dat de oppervlakte van het gebied waarbinnen geluid hoorbaar is voor de zeehond of de Bruinvis het kleinste is bij de scenario's S1a en S1b, die uitgaan van een winning in vlek 1. Ongeacht de keuze voor winning in een van de drie vlekken is geen gebied aan te wijzen waar verwacht mag worden dat de Bruinvis of de zeehond een reactie gaat vertonen als gevolg van de landaanwinningactiviteiten.

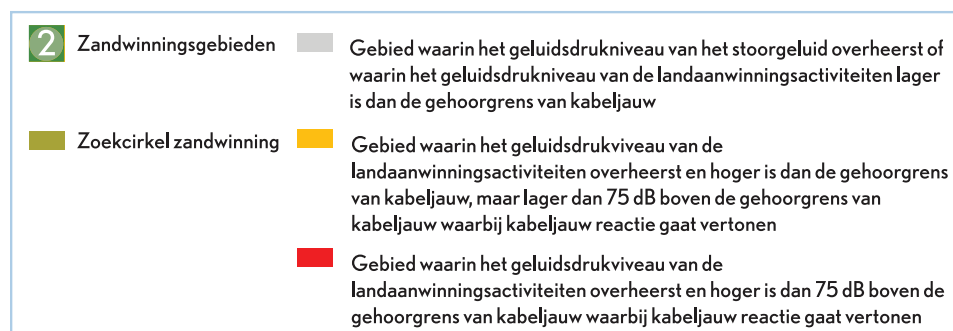
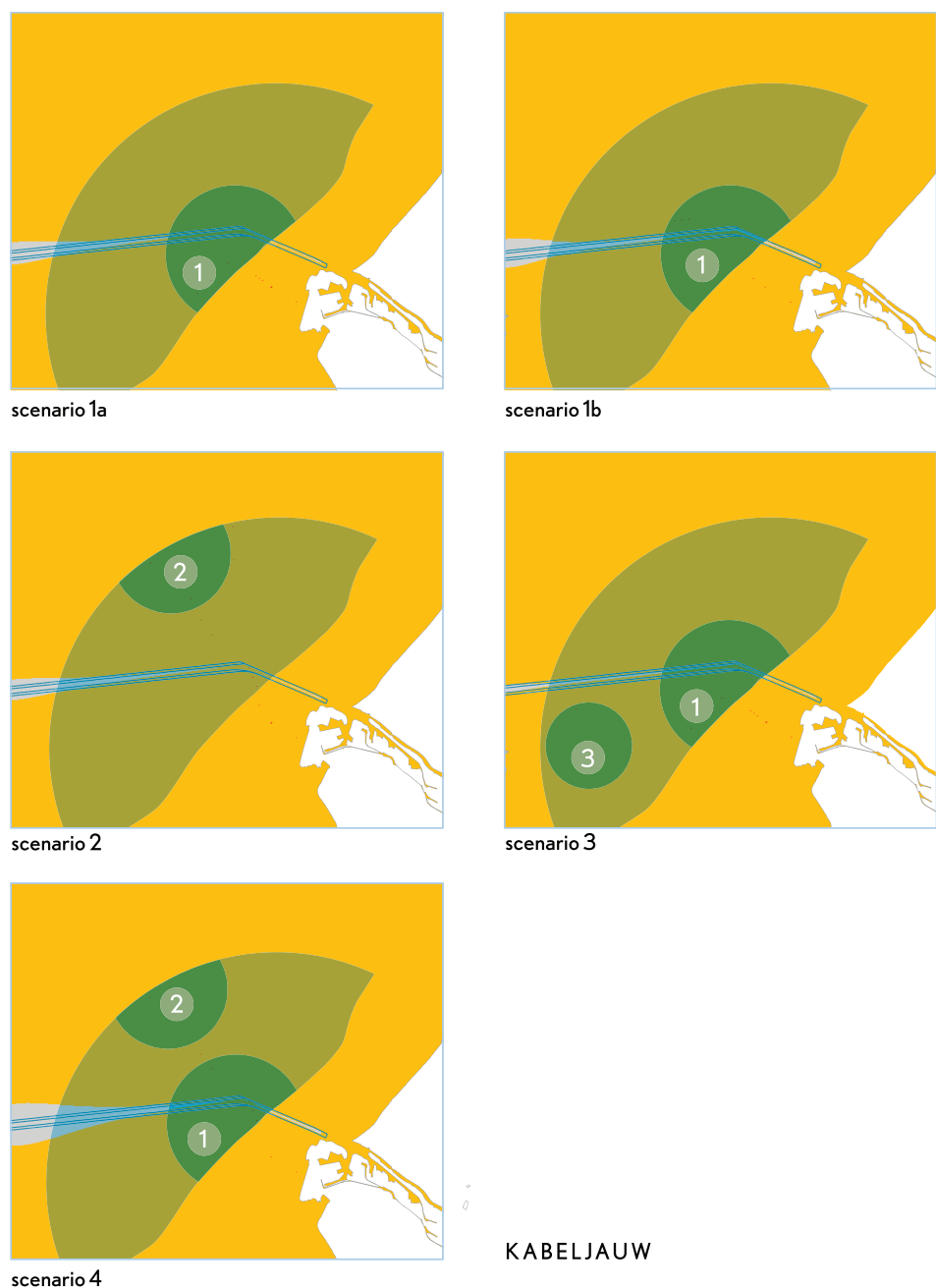
Uitvoering

De snelheid van winnen, en daarmee het aantal in te zetten schepen, bepaalt de duur en de oppervlakte van het toenevende onderwatergeluid. Indien er sneller gewonnen wordt, wordt er meer materieel ingezet in een kortere tijdperiode. Het verschil tussen de grootte van de gebieden waarin het geluid hoorbaar is voor zeezoogdieren komt enigszins tot uitdrukking in figuur 7.7. Scenario S1a beschrijft een snelle winning in 2 jaar en scenario S1b een winning in 5 jaar. Het gebied dat hoort bij scenario S1a is minder dan 10% groter dan bij scenario S1b. Daar staat tegenover dat de duur van de belasting bij scenario S1a slechts 40% is van de duur bij scenario S1b. Ongeacht de keuze voor een uitvoeringssnelheid in de bandbreedte tussen 60 en 150 miljoen m³/jr is er geen gebied aan te wijzen waar verwacht mag worden dat de Bruinvis of de zeehond een reactie gaat vertonen als gevolg van de landaanwinningactiviteiten.

Toetsen en waarderen

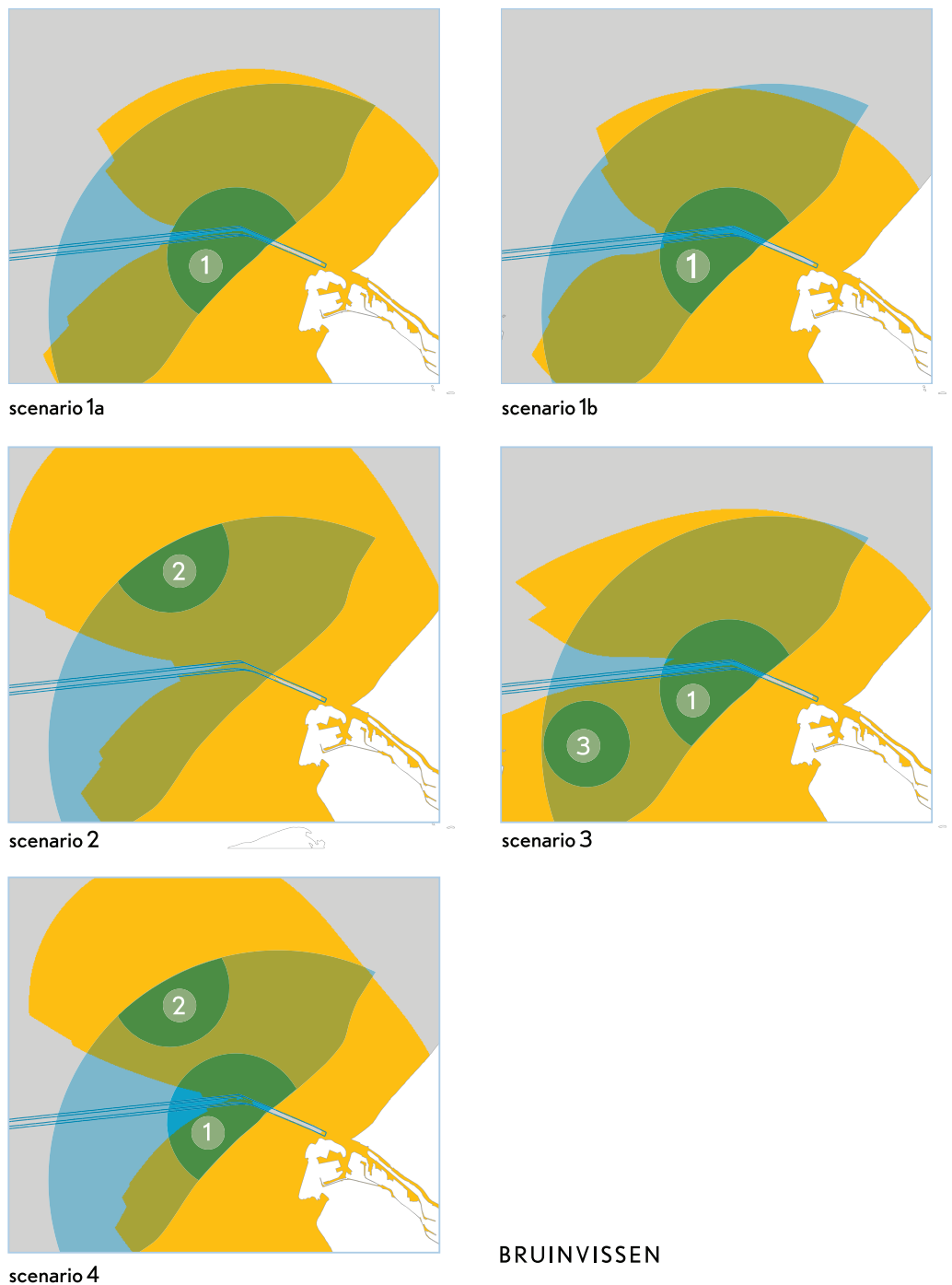
De toetsing en waardering van de effecten van onderwatergeluid op de ecologie komen aan bod binnen het Thema Natuur.

Figuur 7.6: Hoorbaarheid van de aanleg voor de Kabeljauw



Figuur 7.6 geeft per scenario aan binnen welke gebieden het onderwatergeluid als gevolg van de aanleg en zandwinning voor Maasvlakte 2 hoorbaar is voor de Kabeljauw. Buiten deze gebieden is dit onderwatergeluid niet hoorbaar of wordt het overstemd door het stoorgeluid van de reguliere vaart.

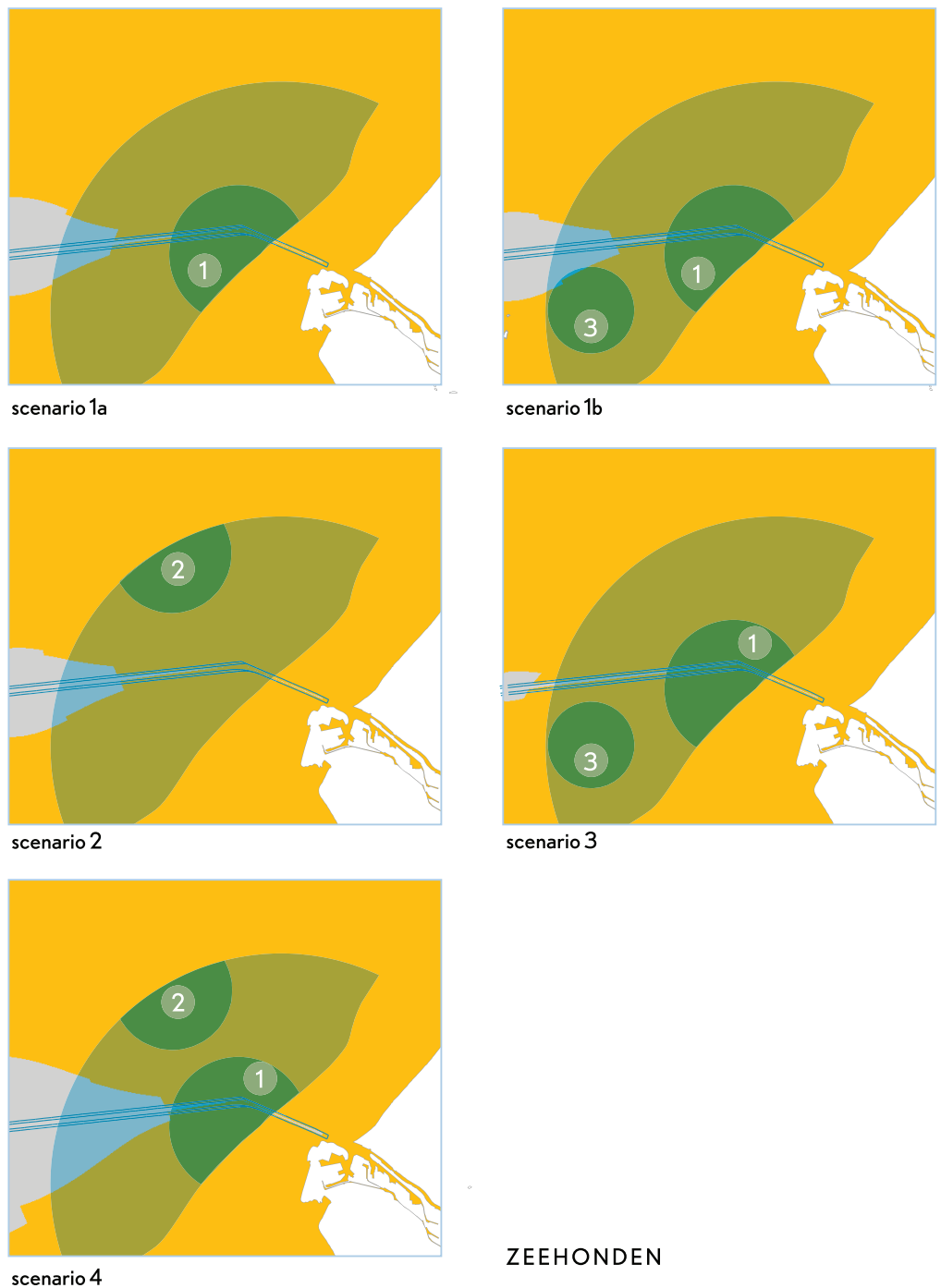
Figuur 7.7: Hoorbaarheid van de aanleg voor de Bruinvis



- | | |
|-------------------------------|---|
| 2 Zandwinningsgebieden | <p>Gebied waarin het geluidsdruk niveau van het stoorgeluid overheerst of waarin het geluidsdruk niveau van de landaanwinningsactiviteiten lager is dan de gehoorgrens van bruinvissen</p> |
| <p>Zoekcirkel zandwinning</p> | <p>Gebied waarin het geluidsdruk niveau van de landaanwinningsactiviteiten overheerst en hoger is dan de gehoorgrens van bruinvissen, maar lager dan 75 dB boven de gehoorgrens van bruinvissen waarbij bruinvissen reactie gaan vertonen</p> |

Figuur 7.7 geeft per scenario aan binnen welke gebieden het onderwatergeluid als gevolg van de aanleg en zandwinning voor Maasvlakte 2 hoorbaar is voor de Bruinvis. Buiten deze gebieden is dit onderwatergeluid niet hoorbaar of wordt het overstemd door het stoorgeluid van de reguliere vaart.

Figuur 7.8: Hoorbaarheid van de aanleg voor de Zeehond



2 Zandwinningsgebieden	Gebied waarin het geluidsdruk niveau van het stoorgeluid overheerst of waarin het geluidsdruk niveau van de landaanwinningsoverheerst en hoger is dan de gehoorgrens van zeehonden
Zoekcirkel zandwinning	Gebied waarin het geluidsdruk niveau van de landaanwinningsoverheerst en hoger is dan de gehoorgrens van zeehonden, maar lager dan 75 dB boven de gehoorgrens van zeehonden waarbij zeehonden reactie gaan vertonen

Figuur 7.8 geeft per scenario aan binnen welke gebieden het onderwatergeluid als gevolg van de aanleg en zandwinning voor Maasvlakte 2 hoorbaar is voor de zeehond. Buiten deze gebieden is dit onderwatergeluid niet hoorbaar of wordt het overstemd door het stoorgeluid van de reguliere vaart.

7.4.3 Luchtkwaliteit

Overzicht effecten luchtkwaliteit

Het gebied rond de huidige Maasvlakte, Europoort en Hoek van Holland is een gebied dat op basis van door het Milieu- en NatuurPlanbureau uitgevoerde modelberekeningen, in de huidige situatie en in de autonome ontwikkeling geldt als overschrijdingsgebied van het maximale aantal overschrijdingsdagen voor PM₁₀. De bijdrage van de voorgenomen activiteit aan de luchtkwaliteit leidt tot een tijdelijke verslechtering van luchtkwaliteit. Om te kunnen voldoen aan het Besluit Luchtkwaliteit is gezocht naar maatregelen de luchtkwaliteit tijdens de aanleg kunnen verbeteren.

Zoals reeds aangegeven bij het beoordelingskader is de normstelling voor zeer fijn stof (PM_{2,5}), evenals de informatie hierover nog in ontwikkeling. De milieueffecten van zeer fijn stof vormen daarom nog geen onderdeel van de effectbepaling. Als benadering kan worden gesteld dat de PM₁₀-emissie voor het grootste deel bestaat uit PM_{2,5}.

De variatie in snelheid van het zandwinnen bepaalt de duur en de omvang van de luchtkwaliteitseffecten. Een snelle winning levert tijdens de uitvoering per jaar hogere immissiewaarden. Een trage winning levert lagere immissiewaarden. De concentratietoename bij snelle winning (2 jaar) is uiteraard van meer tijdelijk aard dan bij trage winning (5 jaar).

Werkwijze, huidige situatie en autonome ontwikkeling

Voorafgaande aan de effectbepaling van de verschillende scenario's is een eerste verkenning uitgevoerd om te bepalen welke emissies en effecten in dit geval van belang zijn. Daaruit bleek dat de emissies van fijn stof (PM₁₀) en stikstofoxiden bepalend zijn in relatie tot de grenswaarden zoals opgenomen in het Besluit Luchtkwaliteit. Daarnaast is aandacht besteed aan SO₂, mede in relatie tot mogelijke verzuringaspecten en de potentiële invloed op ecosystemen. Hierbij is rekening gehouden met de nieuwe EU zwavelrichtlijn. In de Bijlage Milieukwaliteit is een volledig overzicht van alle geëmitteerde stoffen opgenomen.

De belangrijkste emissies naar de lucht ontstaan door de uitlaatgassen van de baggerschepen tijdens de zandwinning. Deze emissies zijn het gevolg van het energie/brandstofverbruik van de schepen. Daarnaast vinden ter plaatse van de landaanwinning emissies plaats door schepen en ander materieel, vooral ten gevolge van het doortrekken van de Yangtzehaven. De bijdrage aan het effect op de luchtkwaliteit die zandwinning en landaanwinning elk aan het totaal leveren, is gerelateerd aan het energiegebruik. In deze paragraaf is daarom eerst het energiegebruik van de voorgenomen activiteit berekend, waarna de effecten van het brandstofverbruik op de luchtkwaliteit zijn bepaald.

In het onderzoek naar luchtkwaliteit is op basis van de emissies voor alle scenario's met behulp van een verspreidingsmodel de bijdrage aan de luchtkwaliteit berekend. Deze bijdragen en de verwachte achtergrondconcentraties in de lucht in 2010 zijn gecumuleerd en vergeleken met de grenswaarden uit het Besluit Luchtkwaliteit.

Voor het vaststellen van de huidige achtergrondconcentratie en de autonome ontwikkeling is gebruik gemaakt van de door het Milieu- en Natuurplanbureau (MNP) gepubliceerde Grootchalige achtergrondconcentraties (GCN) (versie 2006). Deze concentraties zijn onder meer berekend op drie referentiepunten binnen het studiegebied (zie figuur 7.2):

- Hoek van Holland, Emmaweg;
- Huidige Maasvlakte, punt ten westen van de elektriciteitscentrale;
- Voornes Duin, punt in de noordwesthoek.

Voor de autonome ontwikkeling zijn de in genoemde publicatie vastgestelde achtergrondconcentraties voor 2010 op deze drie referentiepunten gebruikt. Het jaar 2010 is gekozen omdat het midden in de periode 2008-2013 valt en voor dat jaar een GCN is afgegeven door het MNP.

Energiegebruik

Het totale energiegebruik betreft vooral het brandstofverbruik van materieel tijdens de aanleg van Maasvlakte 2. Dit is te verdelen over vier deelactiviteiten:

- De zandwinning op zee en het aanleggen van de landaanwinning. Het baggeren op de zandwinlocatie, het varen van baggerschepen tussen de zandwinlocatie en de stortlocatie en het lossen van het zand bij de landaanwinning door het varende materieel;
- De interne zandwinning; het baggeren om de doorsteek van de Yangtzehaven te realiseren en het baggeren van de havenbassins en de zwaaikommen;
- De aanleg van de zachte zeewering en egalisatie van de terreinen met materieel op land;
- De aanleg van de harde zeewering: het verwijderen van de bestaande harde zeewering en het aanbrengen van breuksteen en betonblokken voor de nieuwe harde zeewering.

De in te zetten baggerschepen bij de eerste drie deelactiviteiten nemen de bulk van het energiegebruik voor hun rekening. De zandwinning is qua omvang ook veel groter dan de aanleg van de harde zeewering. Deze vierde deelactiviteit draagt maximaal enkele procenten bij aan het energiegebruik. Hoofdoorzaak van de beperkte bijdrage is de relatief beperkte massa die wordt verplaatst bij de aanleg van de zeeweringen ten opzichte van de totale massa bij de zandwinning. Omdat nagenoeg al het energiegebruik voor de aanleg plaatsvindt door de baggerschepen richt de analyse van het energiegebruik zich in het bijzonder hierop. De activiteiten van deze baggerschepen betreffen het winnen, transporten en lossen van het zand.

Om het totale brandstofverbruik voor de zandwinsten scenario's te bepalen, is een aantal aannames gedaan over de mogelijk in te zetten vloot. Hierbij is een bovengrensbepaling gebruikt waarbij is uitgegaan van de inzet van middelgrote relatief oude hopperzuigers (type II, beuninhoud 9.100 m³), die al het zand lossen door middel van walpersen. In de Bijlage Milieukwaliteit is een overzicht van de onderzochte hopperklassen en wijze van lossen opgenomen. Tabel 7.15 geeft een overzicht van het brandstofverbruik per scenario. Het verschil in brandstofverbruik tussen de scenario's is een gevolg van de afstanden waarover gevaren wordt. Een nadere onderbouwing van het berekende brandstofverbruik is gegeven in de Bijlage Milieukwaliteit.

Tabel 7.15: Uitgangspunten voor bepaling brandstofverbruik voor de zandwinning

Periode 2008-2013		Brandstofverbruik [miljoen liter]				
		Scenario 1a	Scenario 1b	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4
Zandwinning Noordzee	Winnen	81				
	Transport	108	108	179	133	144
	Lossen	148				
	Totaal	337	337	408	362	372
Zandwinning Noordzee ten behoeve van duincompensatie	Winnen	2				
	Transport	2				
	Lossen	4				
	Totaal	8				
Zandwinning doorsteek Yangtzehaven	Winnen	13				
Zandwinning uit havenbekkens	Winnen	14				
Opruimen en aanleg harde zeewering, egaliseren terreinen en zachte zeewering	Verwerking binnen project gebied	3				

Periode 2013-2023		Brandstofverbruik [miljoen liter]				
		Scenario 1a	Scenario 1b	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4
Zandwinning Noordzee	Winnen	20				
	Transport	27	27	46	34	36
	Lossen	46				
	Totaal	85	85	103	91	93
Zandwinning uit havenbekkens	Winnen	24				

Van het totale brandstofverbruik over de hele periode 2008-2023 komt circa 90% voor rekening van de zandwinning op de Noordzee (winning, transport en lossen). Het brandstofverbruik voor de interne winning is ongeveer 10% van het totaal. De andere aanlegactiviteiten zoals aanleg van harde zeewering, dragen elk voor minder dan 1% bij aan het energiegebruik. Dit wordt in de Bijlage milieukwaliteit nader onderbouwd.

Tabel 7.16: Brandstofverbruik zandwinning en landaanwinning 2008 - 2023

	Brandstofverbruik (miljoen liter)	Relatief
Zandwinning Noordzee	430-519	89-91%
Landaanwinning, zandwinning doorsteek Yangtzehaven en haven bekkens	54	11-9%
Totaal	484-573	100%

Effecten Luchtkwaliteit

Om de bijdrage van de emissies als gevolg van de zandwinning aan de luchtkwaliteit op de drie referentiepunten te beoordelen, zijn verspreidingsberekeningen uitgevoerd met behulp van STACKS, een softwareapplicatie van KEMA gebaseerd op het Nieuw Nationaal Model. De absolute waarden uit de berekeningen zijn opgenomen in de Bijlage milieukwaliteit. Bij de verspreidingsberekeningen zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Bovengrensbepaling van de emissies, dat wil zeggen: gebruik van sleephopperzuiger type II, losmethode walpersen;
- Per referentiepunt zijn de hoogste immissiewaarden bepaald;
- Zowel de zandwinning op de Noordzee als de interne zandwinning zijn als bronnen in het model meegenomen.

De aanlegwerkzaamheden op het land zijn niet apart in de luchtkwaliteitsberekeningen opgenomen. De mogelijk in te zetten puinbreker en betoncentrale moeten voldoen aan de strikte vergunningsvoorwaarden. Deze zijn als uitgangspunt opgenomen in de Bijlage Milieukwaliteit. Deze gecontroleerde wijze van uitvoeren maakt dat de emissie van de puinbreker en betoncentrale ongeveer 3,5% is van de jaarlijkse emissie van de gehele aanleg.

Onderstaande tabellen geven voor de vijf zandwinscenario's een overzicht van de effecten – immissieconcentraties – van de aanleg van Maasvlakte 2 op de luchtkwaliteit. Deze immissiewaarden zijn opgeteld bij de waarden in de autonome ontwikkeling 2010 [kolom AO].

Per zandwinscenario is de toename in en de totale immissieconcentraties op de referentiepunten weergegeven. In de autonome ontwikkeling is de jaargemiddelde immissieconcentratie voor alle drie de stoffen het grootst op de locatie Hoek van Holland. Onafhankelijk van de verschillende scenario's neemt het aantal overschrijdingsdagen voor PM₁₀ per jaar voor alle referentiepunten toe met maximaal 1 dag. Voor de locatie Hoek van Holland is het totaal aantal overschrijdingsdagen het grootst vooral vanwege de huidige situatie en de autonome ontwikkeling.

Tabel 7.17: Jaargemiddelde NO₂ immissieconcentraties op de referentiepunten [µg/m³]

Referentie-punten	AO	Scenario (S1a)		Scenario (S1b)		Scenario (S2)		Scenario (S3)		Scenario (S4)	
		S1a	AO+ S1a	S1b	AO+ S1b	S2	AO+ S2	S3	AO+ S3	S4	AO+ S4
Hoek van Holland	22,5	+1,8	24,3	+1,4	23,9	+1,7	24,2	+2,1	24,6	+1,5	24
Maasvlakte 1	17,9	+3,5	21,4	+2,6	20,5	+2,8	20,7	+4,7	22,6	+3,2	21,1
Voornes Duin	18,2	+1,4	19,6	+0,95	19,2	+1,2	19,4	+1,7	19,9	+0,98	19,2

Tabel 7.18: Jaargemiddelde SO₂ immissieconcentraties op de referentiepunten [µg/m³]

Referentie-punten	AO	Scenario (S1a)		Scenario (S1b)		Scenario (S2)		Scenario (S3)		Scenario (S4)	
		S1a	AO+ S1a	S1b	AO+ S1b	S2	AO+ S2	S3	AO+ S3	S4	AO+ S4
Hoek van Holland	3,9	+0,8	4,7	+0,6	4,5	+0,7	4,6	+0,9	4,8	+0,7	4,6
Maasvlakte 1	3,3	+2,2	5,5	+1,4	4,7	+1,8	5,1	+2,6	5,9	+1,7	5,0
Voornes Duin	3,4	+0,6	4,0	+0,4	3,8	+0,6	4,0	+0,7	4,1	+0,4	3,8

Tabel 7.19: Jaargemiddelde PM₁₀ immissieconcentraties [in µg/m³] op de referentiepunten

Referentie-punten	AO	Scenario (S1a)		Scenario (S1b)		Scenario (S2)		Scenario (S3)		Scenario (S4)	
		S1a	AO+ S1a	S1b	AO+ S1b	S2	AO+ S2	S3	AO+ S3	S4	AO+ S4
Hoek van Holland	28,8	+0,13	28,9	+0,10	28,9	+0,12	28,9	+0,15	29,0	+0,11	28,9
Maasvlakte 1	22,0	+0,33	22,3	+0,22	22,2	+0,28	22,3	+0,40	22,4	+0,26	22,3
Voornes Duin	22,9	+0,09	23,0	+0,07	23,0	+0,08	23,0	+0,11	23,0	+0,07	23,0

Tabel 7.20: Aantal dagen* overschrijding van (24) uur gemiddelde PM₁₀ immissieconcentraties van 50 µg/m³ voor fijn stof.

Referentie-punten	AO	Scenario (S1a)		Scenario (S1b)		Scenario (S2)		Scenario (S3)		Scenario (S4)	
		S1a	AO+ S1a	S1b	AO+ S1b	S2	AO+ S2	S3	AO+ S3	S4	AO+ S4
Hoek van Holland	48	+1	49	+1	49	+1	49	+1	49	+1	49
Maasvlakte 1	20	+1	21	+1	21	+1	21	+1	21	+1	21
Voornes Duin	22	+1	23	+1	23	+1	23	+1	23	+1	23

* alles uitgedrukt in hele dagen. Door deze afronding verschillen de scenario's onderling niet.

Verschillen tussen de zandwinsten scenario's

Voor de zandwinning zijn er vijf scenario's opgesteld, gekarakteriseerd op basis van de inrichting (hoe diep), de locatie (waar) en de uitvoering (hoe snel).

Inrichting

De diepte, helling en taluds van de putten hebben geen effecten op de luchtkwaliteit tijdens de aanleg. Vanuit luchtkwaliteit is geen voorkeur uit te spreken op de vraag of de zandwinning beter dieper of ondiep zou kunnen worden uitgevoerd.

Locatie

De resultaten van de effectbepaling Luchtkwaliteit zijn mede afhankelijk van de locatiekeuze voor de zandwinputten. Indien de zandwinputten verder weg liggen van de landaanwinning, wordt het aantal vaarkilometers groter. Dit vergroot dus het totale brandstofverbruik. Zoals opvalt uit de vergelijking tussen scenario S1a (dichtbij) en S2 (ver weg) telt het feit dat de brandstof verder weg wordt verstoekt harder dan het verstoken van meer brandstof in absolute zin. De bijdragen aan de immissieconcentraties in scenario S2 zijn immers kleiner dan bij scenario S1a.

De hoge immissiewaarden van scenario S3 zijn toe te schrijven aan de grotere afstand tot de landaanwinning en de ongunstige ligging van deze extra kilometers ten opzichte van de heersende windrichting. Hierdoor zijn de concentraties op de immissiepunten per saldo toch hoger dan bij de andere scenario's.

Uitvoering

De snelheid van winnen en het materieel dat ingezet wordt bepalen de duur en de grootte van de luchtkwaliteitseffecten. Sneller winnen betekent meer brandstofverbruik per jaar, echter het totale brandstofverbruik blijft min of meer gelijk. Een snelle winning zoals in de scenario's S1a, S2 en S3 levert per jaar hogere immissiewaarden dan trage winningen zoals in de scenario's S1b en S4. Daar staat tegenover dat de hogere immissies meer tijdelijk zijn (2 jaar) dan de bijdrage gedurende 5 jaar bij de trage winning. De conclusie is dat een snelle winning weliswaar meer bijdraagt aan de immissie concentraties maar dat de concentratietoename nog tijdelijker van aard is.

In scenario S4 wordt gebruikgemaakt van baggerschepen die omstreeks 1992 of later gebouwd zijn. Deze schepen kennen emissiewaarden die voor veel stoffen lager zijn dan bij de oudere schepen waarmee in de andere scenario's wordt gerekend. Voor PM₁₀ is het emissie kentel voor de oude (1985-1989) en de nieuwere schepen (1990-1994) in beide gevallen 0,8 gram per kilowattuur. De inzet van schepen die omstreeks 1992 gebouwd zijn, geeft geen reductie van de fijnstofconcentraties ter plaatse van de referentiepunten. De verslechtering van de luchtkwaliteit (PM₁₀) wordt als gevolg van een dergelijke maatregel niet kleiner.

Bij het doen van aannames voor de uitvoeringswijze is een bovengrensbepaling aangehouden. In de effectbepaling is bijvoorbeeld uitgegaan van schepen met een hoger dan gemiddeld brandstofverbruik en dat het lossen plaatsvindt door het leegpersen van het schip. Een analyse van de mogelijk combinaties en de toelichting op de bovengrensbepaling is onderdeel van de Bijlage Milieukwaliteit.

MMA Landaanwinning

De vijf winscenario's voor de zandwinning, die gehanteerd zijn voor de berekeningen van luchtkwaliteit, houden geen rekening met een combinatie met het MMA Landaanwinning. De maatregelen uit het MMA Landaanwinning, resulteren in een kleiner te winnen zandvolume (zie tabel 3.5). Deze besparing van het zandvolume resulteert nagenoeg lineair in een lager energie- en brandstofverbruik. Uitgaande van dezelfde zandwinputten, schepen en uitvoeringsduur zullen de immissiewaarden op de referentiepunten evenredig afnemen met de reductie van het te winnen volume zand, en daarmee een reductie van maximaal 15% geven.

Toetsen en waarden

Toetsen op basis van GCN (mei 2006)

De berekende immissieconcentraties voor enkele stoffen zijn in tabellen 7.17, 7.18 en 7.19 weergegeven. De grenswaarde voor NO₂ en PM₁₀ (jaargemiddelde) is 40 µg/m³. Tabellen 7.17 en 7.19 geven aan dat er geen overschrijding van deze grenswaarde bereikt wordt. Voor fijn stof (PM₁₀) geldt tevens een grenswaarde, volgens het Besluit Luchtkwaliteit 2005, van maximaal 35 overschrijdingen van een 24-uursgemiddelde van 50 µg/m³. Met verwijzing naar tabel 7.20 kan geconstateerd worden dat er in de autonome ontwikkeling (2010) al meer overschrijdingsdagen berekend worden dan toegestaan voor het referentiepunt Hoek van Holland.

Tabel 7.21: Overzicht toetsingsresultaten luchtkwaliteit ten gevolge van aanleg aan het Besluit Luchtkwaliteit

	Component	Referentiepunt	Autonome Ontwikkeling	Scenario 1a, 1b, 2, 3, 4
Jaargemiddelde immissieconcentratie	NO _x	Hoek van Holland	Ja	Ja
		Maasvlakte 1	Ja	Ja
		Voornes Duin	Ja	Ja
	SO ₂	Hoek van Holland	Ja	Ja
		Maasvlakte 1	Ja	Ja
		Voornes Duin	Ja	Ja
	PM ₁₀	Hoek van Holland	Ja	Ja
		Maasvlakte 1	Ja	Ja
		Voornes Duin	Ja	Ja
Aantal dagen overschrijding	PM ₁₀	Hoek van Holland	Ja	Ja*
		Maasvlakte 1	Ja	Ja
		Voornes Duin	Ja	Ja

Ja = voldoet aan de norm, Ja* = voldoet aan de norm mits adequate compenserende maatregelen genomen worden

Toetsen op basis van recente inzichten

Ten aanzien van het overschrijdingsgebied rond Hoek van Holland en de huidige Maasvlakte en Europoort bestaan er bij de terzake deskundige instanties (MNP, RIVM en DCMR) gerede aanwijzingen (o.a. op basis van metingen) dat de achtergrondconcentraties voor PM₁₀ in dit gebied in de GCN-kaarten worden overschat.

Er is inmiddels door deze partijen een monitoringprogramma opgestart om deze onzekerheid te onderzoeken. Als één van de eerste stappen is door de droge bulksector in dit gebied een onderzoek uitgevoerd naar de emissie van PM₁₀ die bij de betreffende bedrijven wordt geëmitteerd.

In september 2006 is al door DCMR aan het MNP doorgegeven dat de emissies van de droge bulksector aangepast zouden moeten. Op basis hiervan heeft DCMR een aanpassing van de GCN doorgerekend. Recente (januari 2007) inzichten [rapport peutz] tonen aan dat de emissiefactoren voor de bulkoverslag in de berekening van de GCN zijn overschat. Het doorvoeren van de de recent bepaalde emissiefactoren voor PM₁₀ in de berekening van de GCN 2010 tonen dat in 2010 Hoek van Holland geen overschrijdingsgebied meer is. Het aantal overschrijdingsdagen bij Hoek van Holland blijft ook in een situatie met de aanleg van Maasvlakte 2 onder de norm, er worden 34 overschrijdingsdagen verwacht van de 24-uursgemiddelde grenswaarde, terwijl 35 zijn toegestaan.

Waardering

Voor de drie referentiepunten zijn in tabel 7.22 de effecten op de luchtkwaliteit gewaardeerd. De waardering heeft plaatsgevonden op een driepuntsschaal conform de waarderingssystematiek die in tabel 7.8 is aangegeven. De zandwinning-activiteiten op zee hebben met circa 90% verreweg het grootste aandeel in het totaal.

Tabel 7.22: Waardering effecten aanleg op luchtkwaliteit

	Component	Referentiepunt	Scenario 1a, 2,3	Scenario S1b	Scenario S4
Jaargemiddelde immissieconcentratie	NO ₂	Hoek van Holland	-	-	-
		Maasvlakte 1	--	--	--
		Voornes Duin	-	0	0
	SO ₂	Hoek van Holland	-	0	-
		Maasvlakte 1	--	--	--
		Voornes Duin	0	0	0
	PM ₁₀	Hoek van Holland	0	0	0
		Maasvlakte 1	0	0	0
		Voornes Duin	0	0	0
Aantal dagen overschrijding	PM ₁₀	Hoek van Holland	1	1	1
		Maasvlakte 1	1	1	1
		Voornes Duin	1	1	1

Tabel 7.22 laat zien dat voor de jaargemiddelde immissieconcentraties NO₂ de scenario's S1b en S4 zich positief onderscheiden van de andere scenario's op het referentiepunt Voornes Duin. Voor de jaargemiddelde immissieconcentratie SO₂ onderscheidt scenario S1b zich positief op het referentiepunt Hoek van Holland. Ten aanzien van de jaargemiddelde immissieconcentratie PM₁₀ worden alle scenario's voor alle locaties met een '0' gewaardeerd. De bijdrage van de aanlegactiviteiten aan de PM₁₀ immissieconcentratie bedraagt maximaal 0,5% is en daarmee ruim kleiner dan 3%. Ook de waardering voor het aantal overschrijdingsdagen PM₁₀ is niet onderscheidend tussen de scenario's.

7.5 Toetsing milieukwaliteit

Deze paragraaf geeft de resultaten weer van de toetsing aan de wet- en regelgeving voor luchtgeluid en luchtkwaliteit. De grenswaarden voor luchtgeluid voor woningen uit de Wet Geluidhinder, en voor stiltegebieden uit de Provinciale Milieuverordening Zuid-Holland, 2004 worden niet overschreden als gevolg van de aanleg van Maasvlakte 2.

Tabel 7.23: Toetsing effecten landaanwinning en zandwinning op luchtgeluid

		AO	BA	MMA
Luchtgeluid	Woningen	Ja	Ja	Ja
	Stiltegebieden	Ja	Ja	Ja

Ja : voldoet aan de norm

Voor de effecten op de luchtkwaliteit kan worden geconcludeerd dat wordt voldaan aan de normen voor jaargemiddelde concentraties uit het Besluit Luchtkwaliteit. Voor de situatie rond Hoek van Holland is reeds in de autonome situatie sprake van een overschrijding van het maximaal toegestane aantal dagen dat de dagwaarde wordt overschreden (norm 35 dagen). Verslechtering van de luchtkwaliteit is bij Hoek van Holland door de aanleg activiteiten niet zonder meer toegestaan. Bij de gekozen bovengrensbepaling als gevolg van de aanlegactiviteiten gaat het om een zeer beperkte toename van maximaal 1 dag op een totaal van 48 dagen. Op de andere locaties is geen sprake van een overschrijdingsgebied.

Op basis van recente inzichten mag verwacht worden dat Hoek van Holland in 2010 niet langer een overschrijdingsgebied zal zijn. Ook met de effecten van de aanlegactiviteiten blijft het aantal overschrijdingen van het 24-uursgemiddelde onder de norm (34 dagen verwacht, terwijl 35 dagen maximaal zijn toegestaan).

Tabel 7.24: Toetsing effecten landaanwinning en zandwinning op luchtkwaliteit

	Component	Referentiepunt	Autonome Ontwikkeling	Scenario 1a, 1b, 2, 3, 4
Jaargemiddelde immissieconcentratie	NO _x	Hoek van Holland	Ja	Ja
		Maasvlakte 1	Ja	Ja
		Voornes Duin	Ja	Ja
	SO ₂	Hoek van Holland	Ja	Ja
		Maasvlakte 1	Ja	Ja
		Voornes Duin	Ja	Ja
	PM ₁₀	Hoek van Holland	Ja	Ja
		Maasvlakte 1	Ja	Ja
		Voornes Duin	Ja	Ja
Aantal dagen overschrijding*	PM ₁₀	Hoek van Holland	Ja	Ja*
		Maasvlakte 1	Ja	Ja
		Voornes Duin	Ja	Ja

Ja : voldoet aan de norm, Ja* : voldoet op basis van recente inzichten in emissiefactoren voor de bulk sector

7.6 Waardering milieukwaliteit

De volgende paragraaf geeft de waardering van het basisalternatief en het MMA ten aanzien van luchtgeluid, en van de vijf zandwinsten scenario's voor luchtkwaliteit.

Voor de waardering van de luchtgeluidseffecten is de afstand vanaf de referentiepunten tot aan de betreffende contour van toepassing. De conclusie die uit de waardering wordt getrokken is dat het basisalternatief en het MMA voor dit aspect niet verschillen. In absolute zin zijn de afstanden tussen de maatgevende geluidscontouren en woonlocaties het kleinst in de omgeving van Hotel Zeerust (gemeente 's-Gravenzande), dit is als gevolg van de duincompensatie.

Tabel 7.25: Overzicht waarderingsresultaten luchtgeluid

Peilmoment	Woningen						Stiltegebieden			
	Hoek van Holland		Oostvoorne		Zeerust*		Voornes Duin		Solleveld	
	BA	MMA	BA	MMA	BA	MMA	BA	MMA	BA	MMA
M1	0	0	0	0	--	--	0	0	0	0
M2	0	0	0	0	n.v.t.	n.v.t.	0	0	0	0
M3	0	0	0	0	n.v.t.	n.v.t.	-	-	0	0
M4	0	0	0	0	n.v.t.	n.v.t.	0	0	0	0

De conclusie die getrokken kan worden uit de waardering van Luchtkwaliteit is dat voor de jaargemiddelde immissieconcentraties NO₂ de scenario's S1b en S4 zich positief onderscheiden van de andere scenario's op het referentiepunt Voornes Duin. Voor de jaargemiddelde immissieconcentratie SO₂ onderscheidt scenario S1b zich positief op het referentiepunt Hoek van Holland. Ten aanzien van de jaargemiddelde immissieconcentratie PM₁₀ worden alle scenario's voor alle locaties met een '0' gewaardeerd. De bijdrage van de aanlegactiviteiten aan de PM₁₀ immissieconcentratie bedraagt maximaal 0,5% is en daarmee ruim kleiner dan 3%. Ook de waardering voor het aantal overschrijdingsdagen PM₁₀ is niet onderscheidend tussen de scenario's.

Tabel 7.26: Overzicht waardering effecten landaanwinning en zandwinning op luchtkwaliteit

	Component	Referentiepunt	Scenario 1a, 2, 3	Scenario S1b	Scenario S4
Jaargemiddelde immissieconcentratie	NO ₂	Hoek van Holland	-	-	-
		Maasvlakte 1	--	--	--
		Voornes Duin	-	0	0
	SO ₂	Hoek van Holland	-	0	-
		Maasvlakte 1	--	--	--
		Voornes Duin	0	0	0
	PM ₁₀	Hoek van Holland	0	0	0
		Maasvlakte 1	0	0	0
		Voornes Duin	0	0	0
Aantal dagen overschrijding	PM ₁₀	Hoek van Holland	1	1	1
		Maasvlakte 1	1	1	1
		Voornes Duin	1	1	1

7.7 Gecombineerde effecten

Zoals in de voorgaande paragraaf beschreven zijn de werkzaamheden voor landaanwinning en de zandwinning direct aan elkaar gekoppeld. Voor dit milieuaspect zijn de effecten tezamen beschreven in paragraaf 7.4. Hierin zijn dus al de gecombineerde effecten van beide onderdelen van het project beschreven.

7.8 Scenario S1c

Zoals is aangegeven in Hoofdstuk 4 is er een extra scenario toegevoegd, scenario S1c. Met de al eerder beschreven scenario's S1a en S1b zijn de bandbreedtes van de effecten van de zandwinning verkend. Hierna is besloten nog een gemiddeld scenario uit te voeren. Scenario S1c houdt het midden tussen S1a en S1b, waardoor de drie scenario's samen een goed overzicht geven van de mogelijke effecten. Scenario S1c gaat uit van zandwinning in vlek 1 met een zandwintempo van 100 miljoen kubieke meter/jaar. Deze paragraaf beschrijft de effecten van scenario S1c.

Voor luchtgeluid, onderwatergeluid en luchtkwaliteit bij het Thema Milieukwaliteit is de effectbeschrijving hieronder kort toegelicht:

De luchtgeluidseffecten van het zandwinscenario S1c zijn vergelijkbaar met de andere onderzochte zandwinscenario's, onderling verschillen die niet op het aspect luchtgeluid. De conclusie die voor andere scenario's en ook voor het S1c geldt is dat voldaan wordt aan wet- en regelgeving ten aanzien van luchtgeluid.

Het onderwatergeluid van het scenario S1c wordt binnen het Thema Natuur beoordeeld. Aangezien scenario S1c het midden houdt tussen scenario S1a en S1b geldt ook hierbij dat er geen reactie te verwachten is voor de aandachtsoorten Bruinvis en Gewone Zeehond. Voor de Kabeljauw is op enkele punten – gebieden 100 bij 100 m – mogelijk een geringe reactie te verwachten.

Voor luchtkwaliteit zijn de effecten van het S1c niet direct af te leiden uit de eerder beschreven scenarios. Om de effecten gedetailleerd te bepalen is voor scenario S1c een aanvullende berekening uitgevoerd. De resultaten van deze berekeningen zijn samengevat in de tabellen 7.27 tot en met 7.30.

Tabel 7.27: NO₂ jaargemiddelde immissieconcentraties [$\mu\text{g}/\text{m}^3$], (grenswaarde Blk = 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Component: NO ₂	Scenario S1c		
	AO	S1c	AO+S1c
Hoek van Holland	22,50	+1,45	23,95
Maasvlakte 1	17,90	+3,05	20,95
Voornes Duin	18,20	+1,12	19,32

Tabel 7.28: SO₂ jaargemiddelde immissieconcentraties [$\mu\text{g}/\text{m}^3$], (grenswaarde Blk = 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Component: SO ₂	Scenario S1c		
	AO	S1c*	AO+S1c
Hoek van Holland	3,9	0,6	4,5
Maasvlakte 1	3,3	1,7	5,0
Voornes Duin	3,4	0,4	3,8

* Als gevolg van de nieuwe EU-zwavelrichtlijn gaat de emissiefactor voor SO₂ van 54 terug naar 30 gram SO₂ per kg brandstof.

Tabel 7.29: PM₁₀ jaargemiddelde immissieconcentraties [$\mu\text{g}/\text{m}^3$], (grenswaarde Blk = 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Component: PM ₁₀ *	Scenario S1c		
	AO	S1c	AO+S1
Hoek van Holland	28,8	0,10	28,9
Maasvlakte 1	22,0	0,26	22,3
Voornes Duin	22,9	0,08	23,0

* De berekende waarde voor fijn stof zijn reeds gecorrigeerd voor de bijdrage van zeezout (Meetregeling luchtkwaliteit 2005): jaargemiddelde achtergrond concentratie: -6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tabel 7.30: Aantal dagen overschrijding van 24-uur gemiddelde immissieconcentraties van 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ voor fijn stof, (grenswaarde Blk = 35 dagen)

Component: PM ₁₀ * dagnorm	Scenario S1c	
	AO	AO+S1c
Hoek van Holland	48	49
Maasvlakte 1	20	21
Voornes Duin	22	23

* De berekende waarde voor fijn stof zijn reeds gecorrigeerd voor de bijdrage van zeezout (Meetregeling luchtkwaliteit 2005): aantal overschrijdingen daggemiddelde concentratie: -6 overschrijdingen.

Op basis van recente inzichten mag verwacht worden dat Hoek van Holland in 2010 niet langer een overschrijdingsgebied zal zijn. Ook met de effecten van de aanlegactiviteiten blijft het aantal overschrijdingen van het 24-uursgemiddelde onder de norm. Er worden 34 overschrijdingen verwacht, terwijl 35 overschrijdingen maximaal zijn toegestaan.

8. Natuur

Welke gevolgen heeft de aanleg van Maasvlakte 2 op de natuur? Dit hoofdstuk onderzoekt die gevolgen voor de landaanwinningsalternatieven en de zandwinscenario's uit de hoofdstukken 3 en 4. Het gaat hier om effecten die bij de zandwinning en landaanwinning optreden op het 'groene milieu'. De effecten op het 'grijze milieu' zijn behandeld in het Thema Milieukwaliteit. Voor een deel is dit hoofdstuk gebaseerd op de effectvoorspellingen uit de Thema's Kust en Zee, hoofdstuk 6 en Milieukwaliteit, hoofdstuk 7.

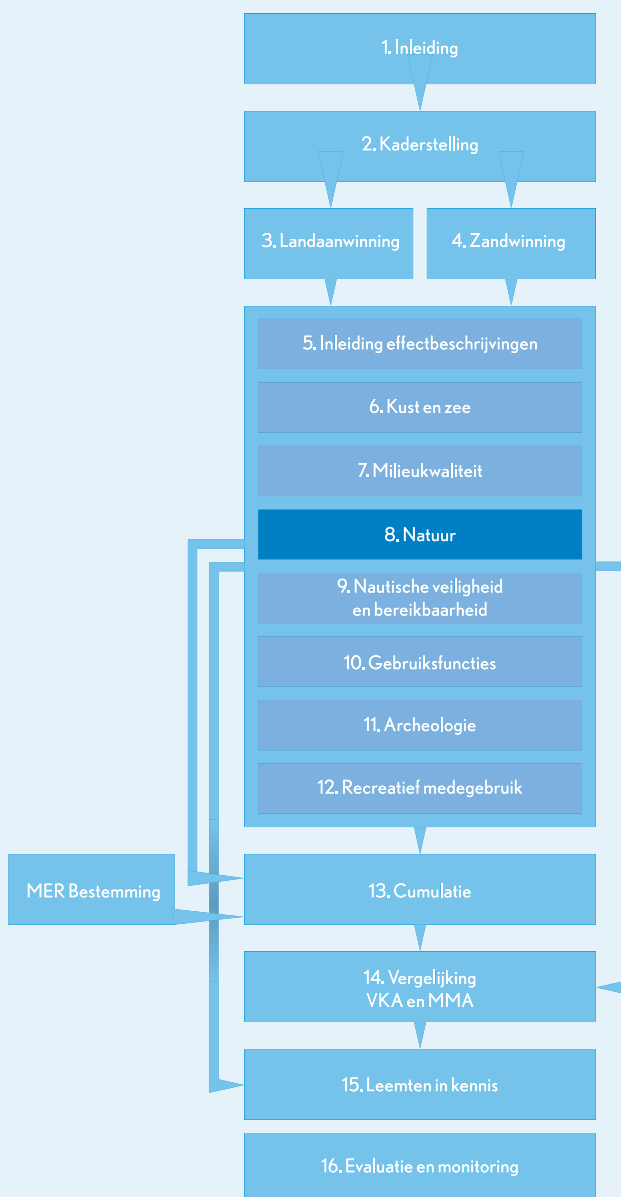
De rode draad in het Thema Natuur wordt gevormd door het opgestelde beoordelings- en toetsingskader. Daarbij is steeds gekeken naar diversiteit van ecosystemen en naar diversiteit van soorten, in beide gevallen nationaal en internationaal gezien. De grondslag van het beoordelingskader wordt gevormd door de (inter)nationale wet- en regelgeving. Op basis hiervan is een generieke beoordeling uitgevoerd. Ook wordt op basis van deze toetsing de compensatieopgave bepaald die volgens diverse beschermingsregimes noodzakelijk is.

Bij de beschrijving van de bestaande toestand, autonome ontwikkeling en de natuureffecten wordt bij het Thema Natuur een zeer ruim studiegebied gehanteerd. Het strekt zich uit op zee en op het vasteland:

- Het zoekgebied voor de zandwinning op de Noordzee;
- De kustzone van Delfland (tot Ter Heijde);
- De Voordelta (tot de Kop van Goeree);
- De duinen van Ter Heijde tot de Kop van Goeree;
- Het Oostvoornse Meer en omgeving;
- Het westelijk deel van het huidige havengebied;
- Waddenzee;
- Noordzeekustzone.

Voor zowel zandwinning als landaanwinning wordt verder onderscheid gemaakt in tijdelijke en permanente effecten van de aanlegactiviteiten en van de aanwezigheid van de zandwinputten en Maasvlakte 2.

De resultaten van de effectbeoordeling worden meegenomen in de vergelijking van de alternatieven in hoofdstuk 14.



8 NATUUR

8.1 Inleiding en afbakening

In dit hoofdstuk worden effecten van de Landaanwinning en Zandwinning op natuur besproken. De opbouw van dit hoofdstuk wijkt af van de voorgaande hoofdstukken in dit MER. De inhoud wordt namelijk in hoge mate gestuurd door de bestaande (inter-) nationale wet- en regelgeving en een eventueel daaruit voortvloeiende compensatie. Dit brengt ook verschillende beoordelingssystemen met zich mee. Daarnaast speelt het feit dat ingrepen zich op meerdere manieren kunnen doorvertalen naar de (uiteindelijke) ecologische effecten. Dit maakt dat de daarvoor benodigde, sterk gedifferentieerde informatie zich lastig laat passen in het eerder gehanteerde format.

Dit hoofdstuk is voor een deel gebaseerd op de effectvoorspellingen in hoofdstuk 6 (Kust en Zee) en hoofdstuk 7 (Milieukwaliteit), waartoe soms aanvullende bewerking van de brongegevens plaatsvond. Achtergrondinformatie en onderbouwing van effectberekeningen zijn te vinden in de Bijlage Natuur. Ook voor referenties en bronnen wordt naar deze Bijlage verwezen.

De inhoud van dit hoofdstuk wordt ook weer als input gebruikt om in samenhang met andere projecten in de kustregio de cumulatieve effecten te bepalen (paragraaf 13.6). Daarnaast bevat dit hoofdstuk de noodzakelijke basisinformatie, die nodig is voor het opstellen van de "Passende beoordelingen". Deze worden separaat uitgebracht als bijlage bij deze MER.

Studiegebied

Bij de beschrijving van de bestaande toestand, autonome ontwikkeling en de natuureffecten van landaanwinning en zandwinning wordt een ruim studiegebied gehanteerd. Dit studiegebied strekt zich uit op zee (marien/estuaria) en met name voor de landaanwinning deels ook op het vasteland (terrestrisch). Het studiegebied omvat:

- Het zoekgebied voor de zandwinning op de Noordzee;
- De kustzone van Delfland (Hoek van Holland - Ter Heijde);
- Kapittelduinen
- De Voordelta (tot de Kop van Goeree);
- De duinen van de Kop van Goeree en Voorne;
- Het Oostvoornse Meer en omgeving;
- Het westelijk deel van het huidige havengebied;
- Waddenzee;
- Noordzeekustzone.

Rode draad

De grondslag van dit hoofdstuk wordt in hoge mate gevormd door de bestaande (inter)nationale wet- en regelgeving (verankerd in de Natuurbeschermingswet 1998 en de Flora- en faunawet) (zie paragraaf 8.2). Op basis hiervan is een generieke beoordeling uitgevoerd. Ook kan op basis van deze toetsing de compensatie-opgave worden bepaald die volgens diverse beschermingsregimes noodzakelijk is (zie paragraaf 8.9 en 8.10). De rode draad in dit hoofdstuk wordt dan ook gevormd door het beoordelings- en toetsingskader, dat mede is gestoeld op het bovengenoemde wettelijk kader. Het beoordelingskader wordt en uiteengezet in paragraaf 8.3 en samengevat in tabel 8.2. Steeds wordt gekeken naar:

1. Nationale en internationale diversiteit van ecosystemen, in de vorm van ('waardevolle', bedreigde, beschermde) natuur- en habitattypen;
2. Nationale en internationale diversiteit van soorten, in de vorm van ('waardevolle', bedreigde, beschermde) aandachtsoorten (bodemfauna, vissen, vogels, zoogdieren, enzovoort).

Tijdelijke en permanente effecten

Voor zowel zandwinning als landaanwinning wordt verder onderscheid gemaakt in effecten van de aanlegactiviteiten en van de – blijvende – aanwezigheid van zandwinputten en Maasvlakte 2.

- Tijdelijke effecten: Onder de tijdelijke effecten wordt verstaan die effecten die het gevolg zijn van de aanleg van Maasvlakte 2. De aanleg van zowel de landaanwinning als de benodigde zandwinning start in 2008. De totale aanlegfase van Maasvlakte 2 bestrijkt in totaal een periode van circa 15 jaar, maar verreweg de meeste werkzaamheden duren uiterlijk tot 2013;
- Permanente effecten: Zodra (delen van) de landaanwinning eenmaal aanwezig zijn, kunnen er effecten optreden voor de natuur. Sommige effecten zijn direct zichtbaar (ruimtebeslag), andere manifesteren zich pas in de loop van vele decennia (morfologische processen).

Opbouw van dit hoofdstuk

Paragraaf 8.2 bevat een toelichting op het uitgebreide beleid en de wet- en regelgeving voor natuur. Het mede hierop gebaseerde beoordelings- en toetsingskader wordt gepresenteerd in paragraaf 8.3. Vervolgens wordt in paragraaf 8.4 voor alle deelgebieden van het studiegebied de huidige situatie en de autonome ontwikkeling beschreven. De effecten voor de natuur van de landaanwinning en de zandwinning komen aan de orde in paragraaf 8.5 en 8.6.

In paragraaf 8.7 vindt een synthese plaats van de vastgestelde effecten, terwijl in paragraaf 8.8 wordt ingegaan op cumulatieve effecten van MER Aanleg en MER Bestemming. In paragraaf 8.9 vindt de toetsing met de Nb-wet en de Flora- en faunawet plaats. Tot slot wordt in paragraaf 8.10 de compensatieopgave in beeld gebracht.

8.2 Wet- en regelgeving en beleid

8.2.1 Natuurbeleid en -wetgeving

In het nationale en internationale natuurbeleid en in relevante wettelijke kaders neemt (behoud van) biodiversiteit een centrale positie in.

De motieven en criteria die ten grondslag liggen aan het nationale en internationale natuurbeleid zijn in relevante stukken op verschillende manieren geformuleerd. In essentie gaat het steeds om behoud en versterking van de nationale en internationale biodiversiteit, zowel wat betreft soorten als habitats. Met betrekking tot soorten is dit geoperationaliseerd in de vorm van lijsten van bedreigde c.q. te beschermen soorten, die deels ook wettelijke consequenties hebben: Rode Lijsten van de IUCN, bijlagen van het Verdrag van Bonn, van de EU-Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn, nationale Rode Lijsten etc. Met betrekking tot habitats zijn er de bijlage I van de Habitatrichtlijn, de natuurdoeltypen (Handboek Natuurdoeltypen [8.1]) en beheerpakketten volgens de Subsidieregeling Natuurbeheer.

Internationaal natuurbeleid

Internationaal worden beleidskaders vooral bepaald door verdragen van Ramsar (1971), Bern (1979), Bonn (1979) en Rio de Janeiro (1992). In deze verdragen gaat het zowel om de bescherming van bedreigde, in het wild voorkomende soorten en ecosystemen als van de gebieden waar deze voorkomen. Deze verdragen zijn grotendeels omgezet in Europese (EU) en nationale wet- en regelgeving. Voor Nederland betreft dit de Natuurbeschermingswet 1998 en de Flora- en faunawet (zie onder).

Nationaal natuurbeleid

De basis voor het Nederlandse natuurbeleid is gelegd in het Natuurbeleidsplan (1990), in 2000 geactualiseerd en aangevuld in het Nota 'Natuur voor Mensen, Mensen voor Natuur'. De hoofddoelstelling van het natuurbeleid luidt "behoud, herstel, ontwikkeling en duurzaam gebruik van natuur en landschap, als essentiële bijdrage aan een leefbare en duurzame samenleving."

Ecologische Hoofdstructuur (EHS)

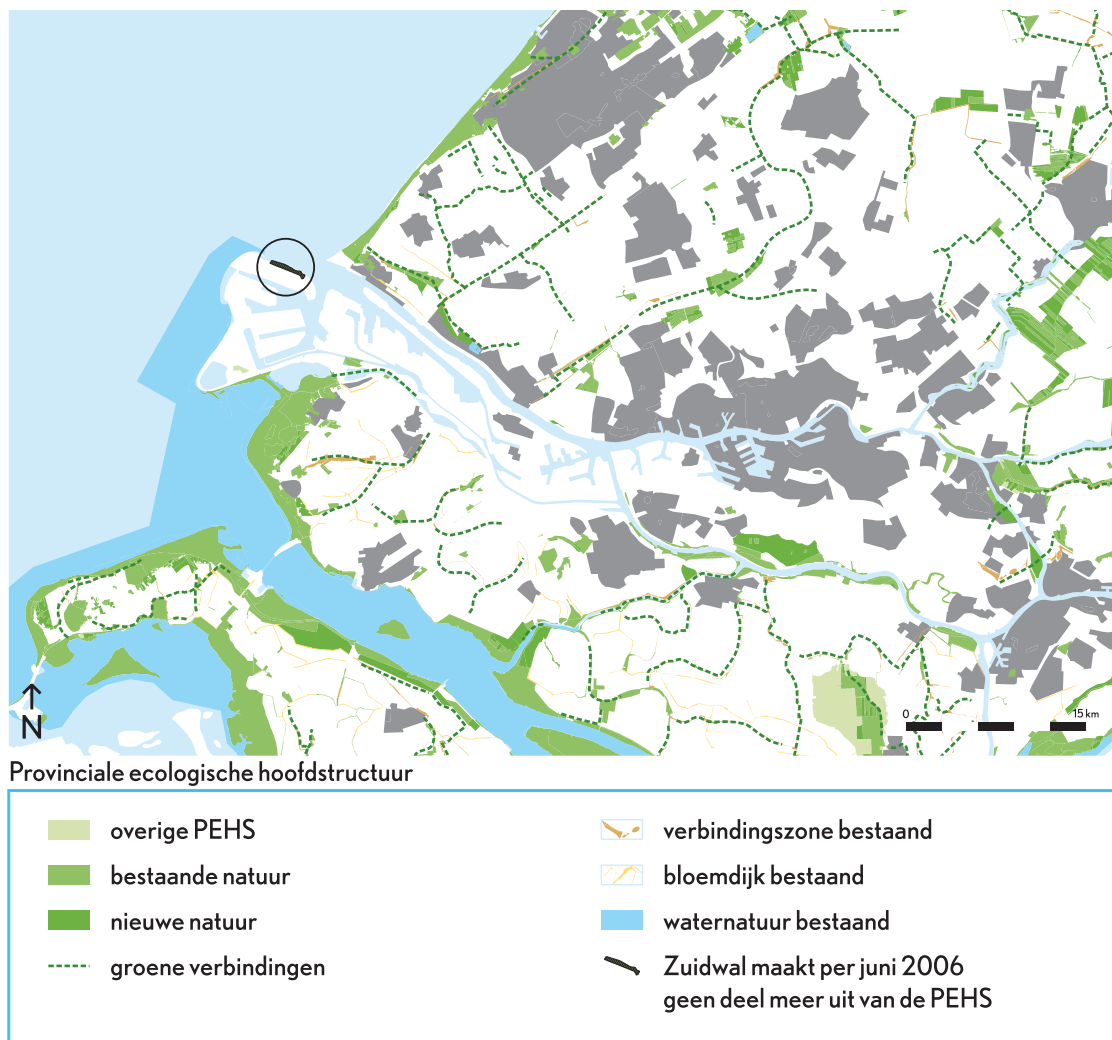
Sinds 1990 vormt de bescherming en ontwikkeling van de nationale Ecologische Hoofdstructuur (EHS) de ruimtelijke ruggengraat van het natuurbeleid. De globaal begrensde EHS is planologisch verankerd in het Structuurschema Groene Ruimte en in de Nota Ruimte. De EHS is in het nieuwe streekplan Ruimtelijk plan Rotterdam 2020 (RR2020) nader begrensd [8.2]. De overige gebieden, Noordzee, Voordelta, en de duingebieden ten noorden en ten zuiden van het havengebied behoren tot de EHS. Op de Maasvlakte is de Vogelvallei aangegeven als onderdeel van de Provinciale Ecologische Hoofdstructuur (PEHS: figuur 8.1).

Voor de EHS geldt het 'nee, tenzij'-principe: ingrepen zijn verboden tenzij er geen reële alternatieven zijn en sprake is van groot openbaar belang. De effecten dienen in dat geval zo goed mogelijk te worden gemitigeerd, resterende effecten moeten worden gecompenseerd. Ook in het internationale natuurbeleid is het behoud van een samenhangend stelsel van belangrijke natuurgebieden onder de naam 'Natura 2000' een belangrijk thema.

Noordzee

Voor de Noordzee is in de nota Natuur voor Mensen, Mensen voor Natuur een aantal specifieke 'Ecosysteendoelen voor de Noordzee' benoemd. De kern hiervan is dat de Noordzee een zo natuurlijk mogelijk functionerend ecosysteem moet zijn, gekenmerkt door de voor de Noordzee en haar kustzone karakteristieke biodiversiteit en landschappelijke identiteit. Gebruik van zee en kust moet mede zijn afgestemd met het ecologisch functioneren. De ecosysteendoelen hebben enerzijds betrekking op behoud en herstel van de (karakteristieke) biodiversiteit en anderzijds op het behoud en herstel van de natuurlijke samenhang en dynamiek.

Figuur 8.1: Provinciale Ecologische Hoofdstructuur Zuid-Holland in RR2020 [ref 8.2]



In de Nota Ruimte en het Integraal Beheerplan Noordzee 2015 (IB 2015 [8.3]) is voor de Noordzee een integraal afwegingskader voor nieuwe projecten geïntroduceerd; dit is sterk verwant aan dat van de EHS. Tevens zijn Gebieden met Bijzondere Ecologische Waarden (GBEW) aangewezen. Het enige relevante onderdeel hiervan is de uitbreiding van het bestaande Natura 2000-gebied 'Noordzeekustzone' met het gedeelte van de kustzone tussen Petten en Bergen, waarop het beschermingsregime van de Habitatrichtlijn / Natuurbeschermingswet van toepassing.

Voor de hele Noordzee bestaat het afwegingskader uit de volgende toetsen: 1) definiëren ruimtelijke claim, 2) voorzorg, 3) nut en noodzaak, 4) locatiekeuze en beoordeling ruimtegebruik en 5) beperking en compensatie ecologische effecten [8.3].

Natuurwetgeving

Voor toetsing van effecten op natuurwaarden zijn de relevante wettelijke kaders

- Natuurbeschermingswet 1998, waarin tevens sinds 1-10-2005 de gebiedsbeschermende componenten van EU Vogel- en Habitatrichtlijn in Nederlandse wetgeving zijn geïmplementeerd;
- Flora- en faunawet, waarin tevens de soortbeschermde componenten van EU Vogel- en Habitatrichtlijn in Nederlandse wetgeving zijn geïmplementeerd.

De nationale wetgeving (Natuurbeschermingswet en Flora- en Faunawet) is echter niet van toepassing buiten de 12-mijls-zone. Hier geldt daarom nog steeds de rechtstreekse werking van de Vogel- en Habitatrichtlijn. Bij afwezigheid van een vergunnings- en ontheffingsstelsel buiten de 12-mijls zone dient de toetsing aan de Europese Richtlijnen geïntegreerd te worden in de vergunningverlening.

Natuurbeschermingswet 1998 – Natura 2000 gebieden

De wettelijke bescherming van natuurgebieden is geregeld in de Natuurbeschermings-wet 1998; sinds 1 oktober 2005 is hierin ook het beschermingsregime van de Vogel- en Habitatrichtlijn geïmplementeerd. Vogel- en Habitatrichtlijngebieden worden volgens de gewijzigde wet beschouwd als Natuurmonumenten annex Natura 2000-gebieden. Daarnaast blijft het beschermingsregime van de al bestaande Natuurmonumenten (voorheen Beschermd en/of Staatsnatuurmonumenten) gehandhaafd. Het beschermingsregime van Natura 2000-gebieden is – conform Vogel- en Habitatrichtlijn – strikter dan van 'gewone' Natuurmonumenten. Voor een nadere uitwerking wordt verwezen naar de Bijlage Natuur.

Rond Maasvlakte 2 zijn de Voordelta, Voornes duin en de duinen van Goeree (incl. Kwade Hoek) aangewezen, resp. aangemeld als Vogel- en Habitatrichtlijngebied (Natura 2000 gebieden). Volgens de aangekondigde start van de aanwijzingsprocedure wordt ook het huidige Beschermd en Staatsnatuurmonument Kapittelduinen bij het reeds aangemelde Solleveld gevoegd.

Dit nieuwe Natura 2000-gebied zal in totaal circa 733 ha omvatten; hiervan is ca. 230 hectare binnen het studiegebied gelegen. Behalve het (deel)gebied Solleveld (ten noorden van ter Heijde), maken ook de landinwaarts gelegen delen van de Kapittelduinen (zoals het Staelduinse Bos) geen deel uit van het studiegebied. Er is geen kaart gemaakt met de verspreiding van habitattypen waarvoor een instandhoudingsdoelstelling geldt. Het zuidelijk deel van het deelgebied (ten zuiden van de Badweg) valt op dit moment niet binnen het Natuurmonument dus (in principe) ook niet in het Natura 2000-gebied.

De Europese Commissie heeft alle lidstaten gevraagd uiterlijk in 2008 Natura 2000 ook gebieden aan te wijzen op open zee. De grondslag voor een dergelijke aanwijzing is in het Integraal Beheerplan Noordzee 2015 vastgelegd [8.3]. Echter, geen van de mogelijk aan te wijzen gebieden op zee ligt in de nabijheid van het studiegebied.

Tabel 8.1: Oppervlakten habitattypen waarvoor instandhoudingsdoelstellingen gelden voorzover gelegen BINNEN het studiegebied, in Habitatrichtlijngebieden Voordelta, Solleveld & Kapittelduinen, Voornes Duin en Duinen Goeree & Kwade Hoek (in hectare).²⁶

Habitatype	Voordelta ¹	Solleveld & Kapittel-duinen ¹	Voornes Duin*	Duinen Goeree & Kwade Hoek*
1110 permanent overstroomde zandbanken	27.354	-	-	-
1140 slik- en zandplaten	836	-	-	-
1310 zilte pionierbegroeiingen	2	-	-	10
1320 slijkgraslanden	6	-	-	17
1330 schorren en zilte graslanden	43	-	-	163
2110 embryonale duinen	-	-	-	22
2120 'witte duinen'	-	61	71	48
2130* 'grijze duinen'	-	55	54	167
2150 duinheiden met struikhei	-	-	0	-
2160 duindoornstruwelen	-	56	157	261
2170 kruipwilgstruwelen	-	-	6	-
2180 duinbossen	-	5	564	-
2190 vochtige duinvalleien	-	-	82	13
6430 ruigten en zomen	-	-	-	0
totaal opp. habitattypen met doelstelling	28.240	177	972	700
opp. natuur- en habitattypen zonder doelstelling	4.862	53	175	113
opp. Habitatrichtlijngebied BINNEN STUDIEGEBIED	33.102	230	1.147	813

* Voor gebruikte bronnen zie Bijlage Natuur 4.2.2. De oppervlakten hebben betrekking op arealen habitattypen binnen het studiegebied van dit MER; genoemde Natura 2000-gebieden liggen in alle gevallen ook deels buiten dit studiegebied (en zijn dus groter dan getallen in deze Tabel). Voor een nadere toelichting op de habitattypen, zie bijlage Natuur paragraaf 4.2.4.

Volledigheidshalve wordt er op gewezen dat dit MER niet bedoeld is als Passende Beoordeling. Deze worden separaat gepubliceerd (zie Bijlage Passende beoordelingen). Dit hoofdstuk en de bijbehorende Bijlage Natuur dragen echter relevante basisinformatie daarvoor aan.

Figuur 8.2: Beschermde natuurgebieden in de omgeving van Maasvlakte 2



Flora- en faunawet

Sinds 1 april 2002 zijn alle vogels, amfibieën, reptielen, vleermuizen en bijna alle overige zoogdieren wettelijk beschermd op grond van de Flora- en faunawet (Ffw). Dit betekent dat het verboden is om zonder ontheffing beschermde planten te verzamelen of te vernietigen en beschermde dieren te doden of hun rust- of verblijfplaats te verstoren.

Sinds 2005 is een vrijstellingregeling van kracht, waarbij soorten zijn ingedeeld in drie beschermingscategorieën (Tabellen 1, 2 en 3). Alle soorten van de Habitatrictlijn vallen onder Tabel 3, voor Tabel 1-soorten geldt een algemene vrijstelling. Het werkingsgebied van Flora- en faunawet strekt zich op de Noordzee uit tot de 12-mijls zone (voor een nadere uitwerking wordt verwezen naar de Bijlage Natuur).

In en rond het plangebied van Maasvlakte 2 komt een groot aantal beschermde soorten voor. In de beschrijving van de huidige situatie en effecten worden alle voorkomende soorten van Tabel 2 en 3 apart vermeld. Een uitzondering wordt gemaakt voor vogels, omdat alle inheemse vogelsoorten tot 'Tabel 3' worden gerekend; niet-bedreigde vogelsoorten worden daarom in meer algemene termen besproken.

8.2.2 Waterbeleid

OSPAR

Het OSPAR-verdrag uit 1992 heeft betrekking op de bescherming en het behoud van de ecosystemen en de biologische diversiteit in het noordoostelijk deel van de Atlantische Oceaan. In het kader van OSPAR zijn internationale afspraken gemaakt om verontreiniging van het zeemilieu te voorkomen; tevens worden afspraken voorbereid om te komen tot aanwijzing van beschermde gebieden op zee (Marine Protected Areas [MPA's]), van te beschermen bedreigde en kwetsbare soorten en habitats en tot het formuleren van ecologische kwaliteitsdoelen (Ecological Quality Objectives). In OSPAR-kader is in 2003 een voorlopige lijst vastgesteld van mariene soorten waarvoor beschermende maatregelen noodzakelijk zijn. In Nederland zijn aanbevelingen van de OSPAR overgenomen in het project 'Ecosysteendoelen Noordzee' en verwerkt in nationaal beleid en regelgeving op het gebied van oppervlaktewaterkwaliteit (zie paragraaf 8.2.1). Tevens is in het OSPAR-verdrag het zogenaamde voorzorgprincipe en het beginsel van 'de vervuiler betaalt' verdragsrechtelijk vastgelegd. Het voorzorgprincipe is in de Nota Ruimte overgenomen in een stappenplan voor de beoordeling van projecten op de Noordzee (zie paragraaf 8.2.1).

Europese Kaderrichtlijn Water (KRW)

Binnen de Europese Unie is het waterbeleid vastgelegd in de Europese Kaderrichtlijn Water (Richtlijn 2000/60/EG). De richtlijn vormt het kader voor de bescherming van land, oppervlaktewater, overgangswater, kustwateren[1] en grondwater. Met het volledig van kracht worden van de richtlijn in 2000 moeten de waterlichamen minimaal in 2015 in een goede chemische en ecologische toestand verkeren. Onder bepaalde omstandigheden kan deze termijn worden verlengd tot 2027 en kan het ecologisch doel worden verminderd tot een goed ecologisch potentieel.

In dit waterbeleid staat het 'gezond ecologisch functioneren' centraal. Het Europese waterbeleid is vertaald in het vigerende nationale waterbeleid dat is vastgelegd in de Wet op de Waterhuishouding (2005) en de wet Milieubeheer. Voor de waterlichamen langs de Nederlandse kust zijn op het moment van schrijven van dit MER nog geen ecologische doelen vastgelegd. Dit gebeurt in het stroomgebiedbeheerplan van 2009. Wel zijn inmiddels de algemeen geformuleerde ecologische doelstellingen van de Europese Kaderrichtlijn Water voor de Nederlandse natuurlijke watertypen nader geconcretiseerd. Deze hebben echter nog geen formele status. Voor een uitgebreide toelichting over de KRW wordt verwezen naar de Bijlage Water van het MER-Bestemmingen.

Nationaal waterbeleid

De hoofddoelstelling van het Nederlandse waterbeleid is: het hebben en houden van een veilig en bewoonbaar land en het instandhouden en versterken van gezonde en duurzame watersystemen, waarin duurzaam gebruik is gegarandeerd (4e Nota Waterhuishouding, 1998). Om de doelstelling te halen, gaat de aandacht o.a. uit naar:

- Het aansluiten bij natuurlijke processen door het herstellen van de veerkracht van watersystemen; het gaat hier o.a. het toelaten van natuurlijke dynamische processen;
- Het stellen van normen aan de waterkwaliteit, waarbij voor de kwaliteit van het oppervlaktewater het voldoen aan een bepaalde, minimale ecologische kwaliteit het belangrijkste uitgangspunt vormt. Hiervoor zijn nog geen normen vastgesteld.

8.3 Beoordelingskader en waarderingssystematiek

In het beoordelingskader zijn parameters op grond van uiteenlopende beleidsmatige en juridische invalshoeken samengevoegd. De resultaten van het onderzoek zullen in verschillende kaders moeten kunnen worden gebruikt. In de waardering worden de verschillende relevante invalshoeken weer in enige mate gescheiden. Hierbij zijn drie kaders van belang:

- Waardering van effecten en varianten in het m.e.r.-kader;
- Beoordeling en toetsing van effecten in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 (dus incl. gebiedsbescherming Vogel- en Habitatrichtlijn);
- Beoordeling en toetsing van effecten in het kader van de Flora- en Faunawet (dus incl. soortenbescherming Vogel- en Habitatrichtlijn).

8.3.1 Beoordelingskader en waarderingssystematiek in m.e.r.-kader

Het beoordelingskader voor natuur in dit MER is uitgewerkt aan de hand van de volgende uitgangspunten:

- Eenduidige aansluiting bij beleidsmatig en wettelijk kader zoals vermeld in paragraaf 8.2;
- Aansluiting bij het eerdere MER en PKB PMR²⁷;
- Concrete en begrijpelijke parameters;
- Indien mogelijk, kwantitatieve eenheden.

Tabel 8.2 geeft een overzicht van het beoordelingskader natuur. In de tabel komt een groot aantal beleidsstukken en wetgeving samen, met name de Vogel- en Habitatrichtlijn, de Kaderrichtlijn Water, het OSPAR-verdrag, de Flora- en faunawet, het Natuurbeleidsplan 1990/Nota natuur, bos en landschap in de 21ste eeuw/Ecosysteendoelen Noordzee, het Integraal Beheersplan Noordzee 2015 en de Nota Ruimte/Afwegingskader EHS (zie paragraaf 8.2). Sommige criteria en parameters zijn direct af te leiden uit het juridisch en beleidsmatig kader, andere zijn een uitwerking en nadere concretisering van meer abstract geformuleerd beleid.

Bij de toepassing van dit beoordelingskader blijven de verschillende aandachtsoorten 'gelabeld', zodat naast een totaaloordeel ook voor verschillende procedures relevante detailuitspraken kunnen worden gedaan (effecten op soorten waarvoor instandhoudingsdoelstellingen in Natura 2000-gebieden gelden en effecten op de zogenaamde Tabel 2 en 3 soorten van de Flora- en faunawet).

In de tabel zijn per ecosysteem alleen de soortgroepen vermeld waarvan relevante aandachtsoorten in het studiegebied voorkomen. Alle soortgroepen die juridisch en beleidsmatig minder relevant zijn en die naar verwachting weinig of niets toevoegen aan de uiteindelijke beoordeling, zoals korstmossen, paddenstoelen en diverse insectengroepen, zijn niet in het beoordelingskader opgenomen. Daarbij komt dat van deze soortenrgroepen gewoonlijk ook weinig, laat staan voldoende gebiedsdekkende gegevens beschikbaar zijn.

(Inter)nationale diversiteit ecosystemen

Dit hoofdcriterium heeft betrekking op het duurzame behoud van verschillende ecosystemen op nationale en internationale schaal. Het gaat hierbij primair om het behoud van het ecosysteemtype als zodanig, niet om de rijkdom aan waardevolle soorten. De betekenis van een ecosysteemtype wordt bepaald door de mate van 'bedreigdheid' op beide schaalniveaus. Effecten worden beoordeeld aan de hand van oppervlakteveranderingen in natuur- en habitattypen.

Tabel 8.2: Overzicht beoordelingskader Thema Natuur

Thema Natuur	Ecosysteem	Beoordelingscriterium	Subcriterium	Meeteenheid
Tijdelijke effecten	• Aspect	(Inter)nationale diversiteit Ecosystemen (= Habitats in tekst)	Natuurdoel- en habitattypen	* Oppervlakte per type * Oppervlakte per beoordelingscategorie * Gewogen oppervlakte
	Marien/estuaria (Noordzee en Voordelta) • Aanleg vooroever (paragraaf 3.2) • Zwevende stof [chlorofyl, slib] (paragraaf 6.5.) • Oxidanten (paragraaf 7.4) • Verstoring [visueel, geluid, licht] (paragraaf 7.4) • Emissies N en S (paragraaf 7.4)	(Inter)nationale diversiteit soorten (= Soorten in tekst)	Aandachtssoorten bodemfauna	Presentie per oppervlakte-eenheid
			Aandachtssoorten vissen	Presentie per oppervlakte-eenheid
			Aandachtssoorten kust- en zeevogels	Aantal/dichtheid per telblok per seizoen ("vogeldagen")
			Aandachtssoorten zeezoogdieren	* Presentie per oppervlakte-eenheid * Absolute aantallen
				* Oppervlakte per beoordelingscategorie
				* Gewogen oppervlakte
	Terrestrisch (Duinen en bestaand havengebied)	(inter)nationale diversiteit Soorten	Aandachtssoorten broedvogels	* Broedgevallen
	• Geluid (paragraaf 7.4)			
	Marien/Estuaria & Terrestrisch	Natuurlijke kenmerken	Geen	Kwalitatieve beschouwing mogelijke aantasting

Tabel 8.2: Overzicht beoordelingskader Thema Natuur (vervolg)

Thema Natuur	Ecosysteem	Beoordelingscriterium	Subcriterium	meeteenheid
	Aspect	(Inter)nationale diversiteit Ecosystemen	Natuurdoel- en habitattypen	* Oppervlakte per type * Oppervlakte per beoordelingscategorie * Gewogen oppervlakte
Permanente effecten	Marien/estuariën (Noordzee en Voordelta) - Ruimtebeslag landaanwinning (paragraaf 2.4) - Ontwikkeling erosiekuil (paragraaf 2.4) - Onderhoud onderwater-oever (paragraaf 6.4) - Sedimentatie/erosie (paragraaf 6.4) - Stromingspatroon kustrivier (paragraaf 6.4) - Zoutgehalten, getijslag (paragraaf 6.4) - Herstel bodem	(Inter)nationale diversiteit Soorten	Aandachtssoorten vissen	Presentie per oppervlakte-eenheid
			Aandachtssoorten kust- en zeevogels	Presentie per oppervlakte-eenheid
			Aandachtssoorten zeezoogdieren	Aantal/dichtheid per telblok per seizoen ("vogeldagen")
			Geen	Kwalitatieve beschouwing * Absolute aantallen
	Terrestrisch (Duinen en bestaand havengebied) - Sedimentatie en erosie (paragraaf 6.4) - Yangtzehaven (paragraaf 2.3, 3.2) - Grondwater duinen - Saltspray [zoutnevel] (paragraaf 6.4) - Sandspray	(Inter)nationale diversiteit Ecosystemen	Natuur- en habitattypen	Oppervlakte per type
		(Inter)nationale diversiteit Soorten	Aandachtssoorten planten	Vindplaatsen (per telvak)
			Aandachtssoorten broedvogels	Beschermde soorten: presentie/gebied aandachtssoorten: aantal broedparen
			Aandachtssoorten watervogels	Aantal/dichtheid watervogels per telblok per seizoen
			Aandachtssoorten reptielen/amfibieën	Presentie per gebied oppervlakte leefgebied
			Aandachtssoorten zoogdieren	Beschermde soorten: presentie/gebied aandachtssoorten: presentie per gebied + areaal geschikt biotoop
			Aandachtssoorten insecten	Presentie per gebied oppervlakte leefgebied
			Aandachtssoorten overige	Nauwe korfslak: presentie/deelgebied
		Natuurlijke kenmerken	Geen	Kwalitatieve beschouwing

De onderscheiden natuurtypen zijn afgeleid uit het Handboek Natuurdoeltypen [8.1] en bijlage 1 van de Habitatrictlijn (zie o.a. [8.5]). Een overzicht van in de Noordzee en Voordelta, respectievelijk duinen en bestaand havengebied voorkomende natuur- en habitattypen is opgenomen in tabel 2.1, respectievelijk tabel 2.2 in de Bijlage Natuur.

Er is geen algemeen geaccepteerde beoordelingsmethode van natuur- en habitattypen.

Vogeldagen

Het voorkomen van - en effecten op foeragerende kustvogels worden in dit MER in de meeste gevallen uitgedrukt in 'vogeldagen'. Deze maat is geschikt om de betekenis van gebieden als foerageergebied te kwantificeren. Één vogeldag staat voor één bepaalde vogel (exemplaar) die gedurende één dag gebruik maakt van een bepaald gebied. 100 vogeldagen kunnen het foerageren/rust van één vogel gedurende 100 dagen representeren maar ook van 100 vogels gedurende één dag. In beide gevallen correspondeert het met de hoeveelheid voedsel die nodig is voor 100 dagen overleving.

Itz-benadering voor natuurtypen

Er zijn geen algemeen erkende weegmethoden voor natuur en habitattypen. Conform de itz-beoordelingsmethode voor zogenaamde doelsoorten in het Handboek Natuurdoeltypen is daarom een beoordeling gemaakt voor natuurtypen. Hierbij staat 'i' staat voor internationale betekenis, 'z' voor (nationale) zeldzaamheid en 't' voor (nationale) trend (de mate van achteruitgang in de afgelopen decennia). Aan de hand van de lijst van habitattypen op Bijlage 1 van de Habitatrictlijn wordt voor internationale betekenis onderscheid gemaakt in 'van grote internationale betekenis' (I: geldt voor prioritaire typen) en 'van internationale betekenis' (i: overige typen van Bijlage 1). Aan de hand van bovengenoemde criteria worden in dit MER vier itz-beoordelingsklassen van natuurtypen onderscheiden:

- Zeer belangrijk (zb);
- Belangrijk (b);
- Minder belangrijk (mb);
- Weinig belangrijk (wb).

In paragraaf 8.5.5 wordt voor alle in het studiegebied voorkomende natuur- en habitattypen de itz-beoordelingsklasse aangegeven. Een nadere toelichting en verantwoording hiervan is opgenomen in de annex 6 van de Bijlage Natuur.

Eindbeoordeling

De integrale beoordeling op het criterium '(inter)nationale diversiteit ecosystemen' wordt gebaseerd op de beoordeling per areaalsverandering per itz-beoordelingsklasse, zoals weergegeven in onderstaande tabel 8.3. De klasse 'weinig belangrijk' wordt verder niet meegewogen. Het eindoordeel wordt bepaald door de scores per klasse te middelen. Deze werkwijze is o.a. op deze manier ook toepast in het MER Polder Schieveen [8.7].

Tabel 8.3: Beoordeling effecten op (inter)nationale diversiteit ecosystemen (habitats) in m.e.r.-kader

Omvang effect per itz-beoordelingsklasse			Beoordeling (m.e.r.-kader)
1. minder belangrijk	2. belangrijk	3. zeer belangrijk	
> +1.000 ha	> +500 ha	> +100 ha	++
+200 tot +1.000 ha	+100 tot +500 ha	+20 tot +100 ha	+
-200 tot + 200 ha	-100 tot + 100 ha	-20 tot +20 ha	0
-200 tot -1.000 ha	-100 tot -500 ha	-20 tot -100 ha	-
< -1.000 ha	< -500 ha	< -100 ha	--

(Inter)nationale diversiteit soorten

Bij de beoordeling van effecten op het hoofdcriterium '(inter)nationale diversiteit soorten' is achterliggende beleidsmatige doelstelling (behoud/bescherming van op nationale en/of internationale schaal bedreigde soorten) al verdisconteerd in de toespitsing op 'aandachtssoorten' voor de verschillende soortgroepen (zie paragraaf 8.3.1) waarop de beoordeling voor de twee onderscheiden ecosystemen is gebaseerd. De beoordeling per soortgroep is mogelijk aan de hand van de absolute verandering in aantallen en van de relatieve verandering ten opzichte van het totaal aantal in het studiegebied. Deze werkwijze is eerder al toegepast bij de PKB PMR (2006).

De beoordeling op dit aspect vindt plaats per criterium (= soortgroep); er wordt niet één geaggregeerde weging voor het aspect als geheel berekend. De beoordeling wordt gebaseerd op de relatieve veranderingen in aantallen per soortengroep per gebied conform de criteria in onderstaande tabel 8.4. Zie voor een nadere uitwerking de Bijlage Natuur paragraaf 2.3.2.

Tabel 8.4: Beoordeling effecten op (inter)nationale diversiteit soorten in m.e.r.-kader

Relatieve verandering per gebied	Beoordeling (m.e.r.-kader)
< +5%	++
+1 tot +5%	+
-1 tot +1%	0
-1 tot -5%	-
< -5%	--

8.3.2 Beoordelingskader en toetsing in Natura 2000-gebieden

Negatieve effecten in Natura 2000-gebieden moeten volgens de recent gewijzigde Natuurbeschermingswet 1998²⁸ (zie par. 8.2.1) via een passende beoordeling worden beoordeeld aan de hand van het optreden van de (kans op) significant negatieve effecten.

De beoordeling van significantie is primair gebaseerd op het eventueel optreden van negatieve effecten in relatie tot de instandhoudingsdoelstellingen van het betreffende gebied. Dit betekent dat de toetsing wordt toegespitst op negatieve effecten op soorten en habitats waarvoor het betreffende gebied is aangewezen resp. aangemeld en op de – hierbij nauw aansluitende – instandhoudingsdoelstellingen zoals deze zijn geformuleerd in de ontwerp aanwijzingsbesluiten van november 2006.

In eerste instantie gaat het om de beoordeling van significantie van de aanleg van Maasvlakte 2 als zelfstandig project. Van alle verwachte effecten – ook en vooral van significante effecten – moet vervolgens ook de mogelijke significantie van effecten in combinatie met andere projecten en handelingen worden beoordeeld (cumulatieve effecten; hoofdstuk 13).

Permanente effecten

Beoordeling van significantie van permanente effecten (passende beoordeling) wordt gedaan aan de hand van een kwantitatieve voorspelling van (negatieve) effecten op habitats en soorten waarvoor een instandhoudingsdoelstelling geldt. De voorspelde veranderingen worden gerelateerd aan de huidige omvang van areaal habitats of van de populatie van soorten per Natura 2000 gebied waarvoor voor deze soorten en habitats een instandhoudingsdoelstelling geldt: de procentuele (permanente) afname per soort of habitat per gebied. In de eerdere beoordeling van effecten ten behoeve van de PKB+ PMR zijn bij de beoordeling van significantie getalsmatige drempelwaarden gebruikt.

De drempelwaarden zijn in het voortraject afgestemd met bevoegd gezag en zijn ook al eerder in het natuuronderzoek rond Maasvlakte 2 gehanteerd. Daarmee kan worden gesproken van continuïteit, en een hoge mate van vergelijkbaarheid met eerdere de beoordelingen (zie tabel 8.5).

Tabel 8.5: Drempelwaarden voor afname van de populatie-omvang of het areaal van een soort of habitat in Natura 2000 gebieden

Drempelwaarde	Beoordeling effect
Afname < 1%	Niet significant
1% ≤ afname ≤ 5%	Afhankelijke van context
(Bepalen van geval tot geval)	
Afname > 5 %	Significant

De overwegingen die een rol spelen bij een afname tussen de 1% en de 5% zijn bijvoorbeeld de landelijke staat van instandhouding, de doelstelling voor de soort of habitat in het Natura 2000-gebied (huidige omvang handhaven of herstel/ontwikkeling), e.d. effectvoorspellingen worden in de meeste gevallen voorzien van onzekerheidsmarges. Op grond van voorzorgsbeginsel wordt bovengenoemde toetsing steeds gedaan aan de hand van de meest negatieve waarde in de vermelde bandbreedte.

Tijdelijke effecten

Bij de toetsing van tijdelijke effecten is eveneens een ondergrens gehanteerd van 1%. Er is echter geen vaste bovengrens gehanteerd waarboven tijdelijke effecten significant zijn. Bij de beoordeling is rekening gehouden met de omvang en duur van het tijdelijke effect en met de populatiedynamiek en mate van bedreiging van de desbetreffende soort. Voor een uitgebreidere toelichting wordt verwezen naar de Bijlage Natuur, paragraaf 2.4.2.

Soorten en habitats met een instandhoudingsdoelstelling

Aangezien de formele aanwijzingsprocedures volgens art. 10a van de Natuurbeschermingswet 1998 nog niet zijn afgerond, bestaat op moment van schrijven (december 2006) nog geen definitief overzicht van soorten en habitats waarvoor per Natura 2000-gebied een instandhoudingsdoelstelling van kracht is. In dit MER wordt daarom zowel uitgegaan van soorten en habitats waarvoor de habitatrichtlijngebieden eerder zijn aangemeld bij de Europese Commissie en van de vogelsoorten die worden genoemd in de eerdere aanwijzingen van Vogelrichtlijngebieden, als de extra soorten en habitats die worden genoemd in de ontwerp aanwijzingsbesluiten zoals deze in november 2006 door het Ministerie van LNV zijn gepubliceerd (www2.minlnv.nl/thema/groen/natuur/Natura2000-2006/-provincie.htm). Eerder aangemelde/aangewezen soorten en habitats waarvoor volgens de ontwerp besluiten niet langer een instandhoudingsdoelstelling zal gelden worden hier tot het moment dat de aanwijzingen definitief zijn nog wel als soort of habitat met een instandhoudingsdoel beschouwd.

8.3.3 Beoordelingskader en toetsing in kader Flora- en faunawet

Beoordeling en toetsing van effecten in het kader van de Flora- en faunawet gebeurt voor alle beschermde soorten van Tabel 2 en 3 van de vrijstellingsregeling van februari 2005 waarop negatieve effecten worden verwacht. Negatieve effecten worden beoordeeld aan de verwachte achteruitgang van een soort in de eenheden waarin hun huidige voorkomen is beschreven (aantal individuen, vogeldagen, groeiplaatsen). Deze beoordeling zal ook de grondslag vormen voor de latere ontheffingsaanvraag.

Het centrale (ecologische) criterium bij toetsing volgens de Flora- en faunawet is de 'gunstige staat van instandhouding' van elke beschermde soort. Voor de beoordeling hiervan zijn tot op heden geen algemeen geldende normen vastgelegd. In dit MER wordt de beoordeling gekoppeld aan de landelijke staat van instandhouding zoals deze blijkt uit de door het Minister van LNV gepubliceerde Rode Lijsten. Er worden drie categorieën onderscheiden:

- Niet vermeld op de Rode Lijst;
- Rode Lijst-categorieën gevoelig ('GE') en kwetsbaar ('KW');
- Rode Lijst-categorieën bedreigd ('BE') en ernstig bedreigd ('EB').

Als leidraad bij de beoordeling zijn in tabel 8.6 getalsmatige criteria vermeld. Deze criteria zijn een hulpmiddel bij de beoordeling, geen spijkerharde semi-juridische normen. Hiervoor kan de context van soort tot soort en gebied tot gebied nog op te veel belangrijke punten verschillen. De grenswaarden zijn weliswaar arbitrair maar maakt de afweging meer expliciet en controleerbaar. De onderbouwing is gebaseerd op een "deskundigen-oordeel".

Tabel 8.6: Leidraad bij beoordeling van effecten op beschermde soorten (Tabel 2 en 3) i.r.t. 'gunstige staat van instandhouding' binnen het plangebied

Landelijke staat van instandhouding	Effect/verandering	Conclusie
RL-cat. BE of EB	<0,5%	geen afbreuk aan gunstige staat van instandhouding
	0,5-2%	beoordeling mede afhankelijk van andere aspecten
	>2%	mogelijke afbreuk aan gunstige staat van instandhouding
RL-cat. KW of GE	<1%	geen afbreuk aan gunstige staat van instandhouding
	1-5%	beoordeling mede afhankelijk van andere aspecten
	>5%	mogelijke afbreuk aan gunstige staat van instandhouding
geen RL-soort	<5%	geen afbreuk aan gunstige staat van instandhouding
	5-10%	beoordeling mede afhankelijk van andere aspecten
	>10%	mogelijke afbreuk aan gunstige staat van instandhouding

RL= Rode Lijstsoort; Categorie aanduidingen: BE: Bedreigd; EB: Ernstig Bedreigd; KW: Kwetsbaar; GE: Gevoelig.

De berekening van de relatieve achteruitgang is mede afhankelijk van het gebied dat in beschouwing wordt genomen. De beoordeling wordt daarom gebaseerd op veranderingen per (natuur)gebied, zoals deze in de beschrijving van de huidige natuurwaarden worden onderscheiden. Bij de andere aspecten die in beschouwing worden genomen bij de beoordeling van de middencategorieën moet gedacht worden aan:

- Betekenis van het betreffende gebied voor de soort (op Nederlandse schaal);
- Mate van isolement van de betreffende deelpopulatie;
- (Re)koloniserend vermogen van betreffende soort;
- Recente trends in aantallen en verspreiding.

8.4 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

8.4.1 Inleiding

Van alle natuurwaarden in het studiegebied (zie paragraaf 8.1) zijn de huidige situatie en de autonome ontwikkeling beschreven. Hierbij is gebruik gemaakt van de criteria en eenheden van het beoordelings- en toetsingskader (zie paragraaf 8.3). De uitgebreide beschrijving van de huidige situatie en de autonome ontwikkeling en de daarvoor gehanteerde bronnen is opgenomen in hoofdstuk 4 van de Bijlage Natuur. Dit hoofdstuk geeft een beknopte samenvatting van de uitkomsten.

8.4.2 (Inter)nationale diversiteit natuur- en habitattypen

Het voorkomen van natuur- en habitattypen is bepalend voor het criterium '(inter)nationale diversiteit ecosystemen' (zie ook paragraaf 8.3). Het voorkomen van natuur- en habitattypen wordt hieronder samengevat in tabellen voor de belangrijkste ecosystemen in het studiegebied: Noordzee (inclusief kustzone), getijdengebied, duingebieden en het sterk door mensen-hand beïnvloede Oostvoornse Meer en het huidige havengebied. In de tabellen zijn alleen de belangrijkste typen vermeld. In paragraaf 4.2 van de Bijlage Natuur is een uitgebreidere beschrijving van de natuur- en habitattypen opgenomen.

De natuurtypen zijn onderscheiden aan de hand van het Handboek Natuurdoeltypen [8.8]; de indeling en naamgeving is enigszins aangepast voor lokaal gebruik. Bij natuurtypen die ook een habitatype zijn volgens Bijlage 1 van de Habitatrichtlijn is tussen haakjes de code en de door het Ministerie van LNV gebruikte 'roepnaam' van het habitatype vermeld. Basisgegevens hebben betrekking op de periode 1996-2004; Hiermee kan een goed en werkbaar beeld worden van het studiegebied gegeven.

Noordzee

Huidige situatie

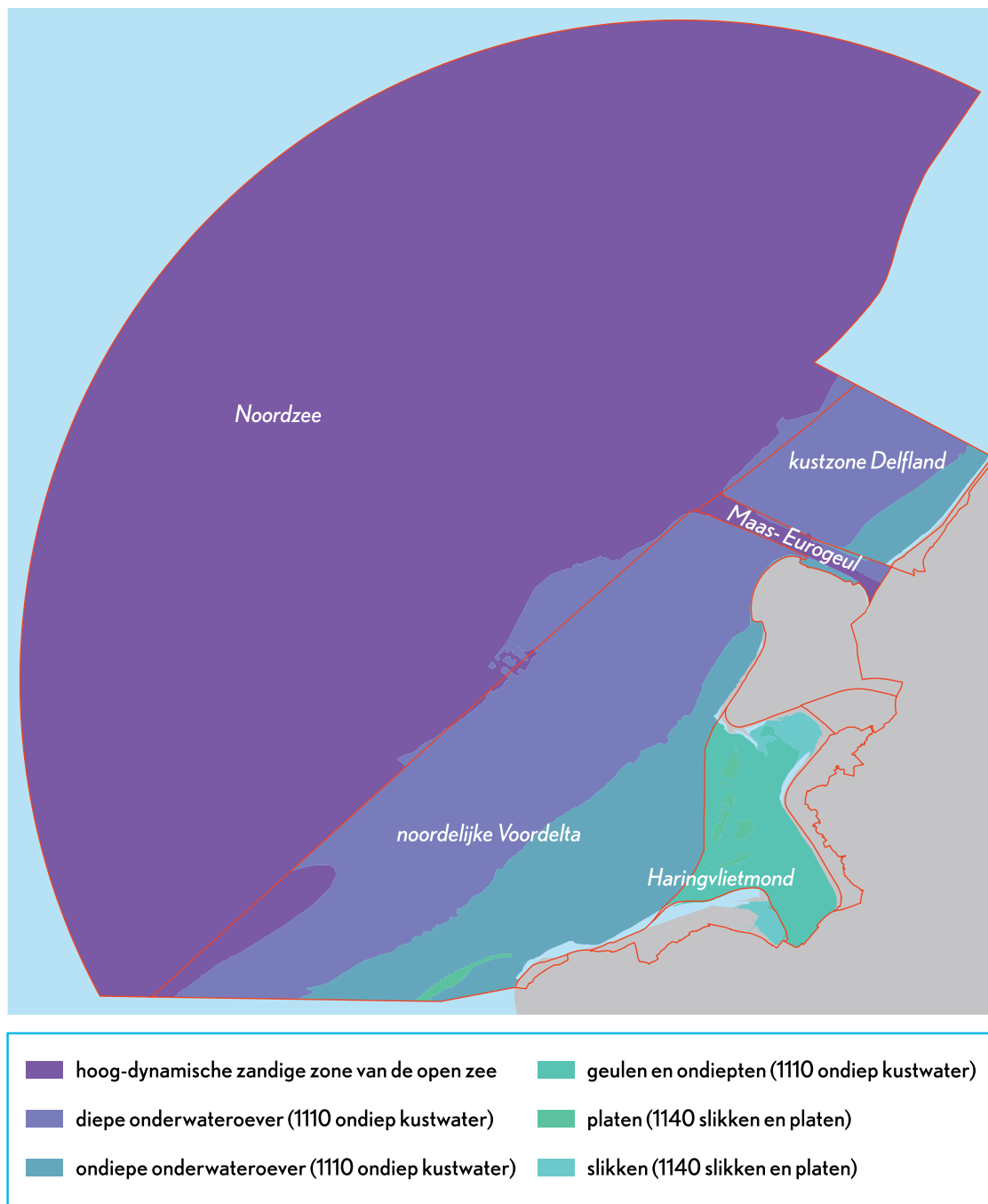
Het huidige voorkomen van natuur- en habitattypen in de onderscheiden, mariene en estuariene deelgebieden van het studiegebied zijn afgebeeld in figuur 8.3. De arealen per type zijn vermeld in tabel 8.7. De onderscheiden deelgebieden wijken hier en daar af van de Vogel- en Habitatrichtlijn begrenzingen. Hierdoor kunnen zich in vergelijking daarmee enige verschillen voordoen als het gaat om opgegeven arealen.

Tabel 8.7: Oppervlakten natuur- en habitattypen studiegebied Noordzee, kustzone en Voordelta

Natuur- en habitatype	Zandwinningsgebied Noordzee	Kustzone Delfland + Maas-Eurogeul	Noordelijke Voordelta + Haringvliet-mond
Hoog-dynamische zandige open zee (---)	102.977	662	1.286
Diepe onderwateroever (1110 permanent overstroomde zandbanken)	1.542	4.323	17.470
Ondiepe onderwateroever (1110 permanent overstroomde zandbanken)	-	1.257	9.015
Geulen en ondiepten (1110 permanent overstroomde zandbanken)	-	-	3.520
Platen (1140 slik- en zandplaten)	-	-	361
Slikken (1140 slik- en zandplaten)	-	-	352
Laag schor met zeekraal (1310 zilte pionierbegroeiingen)	-	-	1,9
Middelhoog schor (1330 schorren en zilte graslanden)	-	-	34,5
Strand (---)	-	131	552
Totaal	104.520	6.384	32.660

(Brongegegevens: zie Bijlage Natuur paragraaf 4.2).

Figuur 8.3: Natuur- en habitattypen studiegebied Noordzee



Het zoekgebied voor zandwinning op de Noordzee, ruim 100.000 ha (1.000 km²) bestaat vrijwel geheel uit natuurtype 'hoog-dynamische zandige open zee'; dit is geen habitatype van Bijlage 1 van de Habitatrichtlijn. Aan de landzijde zijn 'uitlopers' van de kustzone aanwezig met diepten van minder dan 20 m. Deze zijn tot natuurtype 'diepe onderwateroever' gerekend, dat gerekend wordt tot habitatype 1110 'permanent overstroomde zandbanken'. Waar nodig wordt in de effectenstudie ook naar effecten op delen van de Noordzee buiten het zandwinzoekgebied gekeken. Alleen dit deel is integraal beschreven voor alle natuurwaarden

Autonome ontwikkeling

Op de Noordzee worden geen ontwikkelingen verwacht die de oppervlakten van natuur- en habitattypen beïnvloeden. Kwaliteitsverbeteringen zijn te verwachten door een afname van de waterverontreiniging. Afname van de kwaliteit is te verwachten door een groeiende druk van diverse gebruiksfuncties van de Noordzee, met name scheepvaart, zandwinning en windparken.

Kustzone Delfland en Maasgeul

Huidige situatie

Het huidige voorkomen van natuur- en habitattypen in deze gebieden is weergegeven in figuur 8.3 en tabel 8.7. De kustzone van Delfland is globaal tot ter hoogte van Ter Heijde tot het studiegebied gerekend. Het omvat ruim 6.400 ha. Het grootste deel behoort tot de diepe onderwateroever, daarnaast is er bijna 1.200 ha ondiepe onderwateroever; beide typen kunnen worden gerekend tot habitatype 1110 'permanent overstroomde zandbanken', maar het gebied is niet aangemeld als Habitatrichtlijngebied. Het strand tussen Ter Heijde en Hoek van Holland (130 ha) valt in dit deelgebied. De Euro-Maasgeul is 960 ha groot en wordt gekenmerkt door een intensief scheepvaartverkeer. De Euro-Maasgeul heeft geen beschermde status.

Autonome ontwikkeling

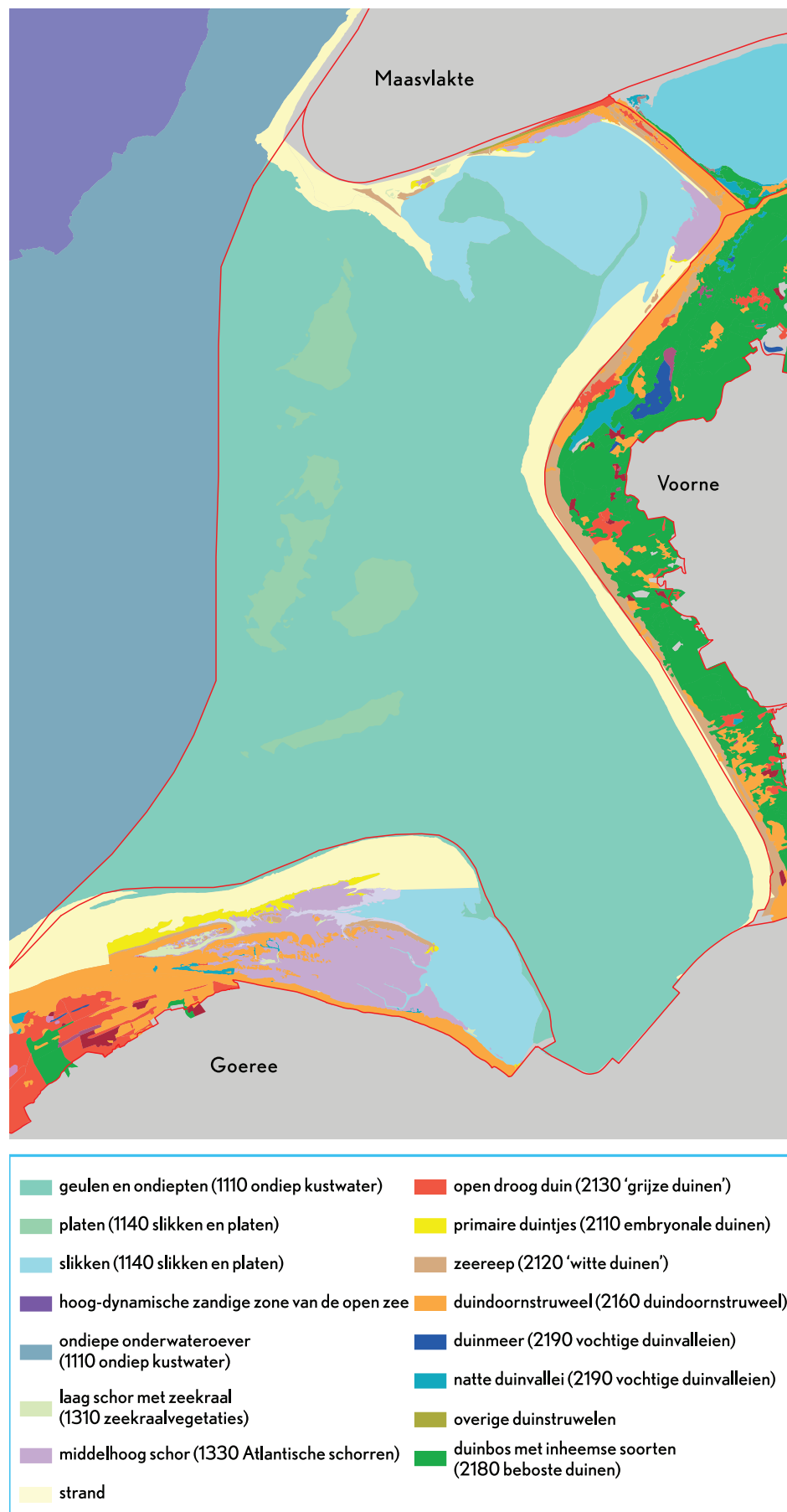
Langs de Delflandse kust kan een (klein) deel van de ondiepe onderwateroever verdwijnen door zeewaartse verzwaringen en daarmee verband houdende compensatie, van de huidige kustverdediging. De Maasgeul zal mede door onderhoud weinig veranderen. Evenals in de Noordzee zullen ongetwijfeld (grote) schommelingen in populaties van allerlei aandachtsoorten optreden, maar zijn trendmatige veranderingen moeilijk te voorspellen.

Noordelijke Voordelta en Haringvlietmond

Huidige situatie

Het huidige voorkomen van natuur- en habitattypen in deze gebieden is weergegeven in figuur 8.3 en tabel 8.7. In figuur 8.4 zijn de natuur- en habitattypen in de Haringvlietmond in meer detail afgebeeld.

Figuur 8.4: Natuur- en habitattypen getijdengebied Haringvlietmond



De noordelijke Voordelta en Haringvlietmond vormen samen het noordelijk deel van Natura 2000-gebied Voordelta. De Haringvlietmond is het meest landinwaarts gelegen deel (figuur 8.4) en heeft overwegend het karakter van een estuarium; de meer zeewaarts gelegen 'Noordelijke Voordelta' vertoont overwegend de karaktertrekken van de Nederlandse Noordzeekustzone (zie ook figuur 8.3).

Het deelgebied 'noordelijke Voordelta' beslaat ruim 28.000 ha. Het bestaat voor het overgrote deel uit diepe onderwateroever (17.500 ha) en ondiepe onderwateroever (9.000 ha), beide habitatype 1110. De stranden (ca. 280 ha) van het Slufterdepot en de kop van Goeree worden tot dit deelgebied gerekend. In het zuiden is voor de kop van Goeree ca. 150 ha van het natuurstype 'platen'; dit behoort tot de Bollen van de Ooster; natuurstype 'platen' is onderdeel van habitatype 1140 'slik- en zandplaten'.

De Haringvlietmond is een getijdebekken van ca. 4.500 ha dat min of meer ingesloten ligt tussen huidige Maasvlakte en Baggerslibberging, Voorne en Goeree. De afgelopen decennia is sprake van verondieping en enige kustangroei. Het gebied krijgt daardoor steeds meer een 'waddenachtig' karakter. Aan de zeezijde wordt de overgang naar het meer mariene deelgebied Noordelijk Voordelta gemarkeerd door enkele grote platen (met name de Hinderplaat) en ondiepten.

Het grootste deel van het gebied, ca. 3.500 ha, bestaat uit het natuurstype 'geulen en diepten' (habitatype 1110); met de diepe en ondiepe onderwateroever is dit type relatief ondiep (overwegend tussen 2 en 3 m –NAP) en minder dynamisch (minder golfwerking). Er is ruim 500 ha platen en slikken (habitatype 1140 slik en zandplaten) en enkele tientallen hectare schorren (habitattypen 1310 zilte pionierbegroeiingen en 1330 schorren en zilte graslanden). Ook is sprake van enige duinvorming waardoor zich kleine arealen natuur- en habitattypen van duinen hebben ontwikkeld. De slikken en schorren en de zich ontwikkelende duinnatuur bevinden zich in het Brielsche Gat, het gebied tussen Maasvlakte/Slufterdepot, Brielsche Gat en noordwestkust van Voorne. In de Voordelta gelden instandhoudingsdoelen voor de habitattypen 1110 (permanent overstroemde zandbanken), 1140 (slik- en zandplaten), en een drietal typen schorvegetaties (habitattypen 1310 en 1330).

Autonome ontwikkeling

In de Voordelta zullen de trends uit de afgelopen decennia, het resultaat van de o.a. de Deltawerken, de huidige Maasvlakte nog enige tijd doorgaan: verdere verdieping in het buitengebied en verdere verondieping met lokale kustangroei in het binnengebied. In het zuidelijk deel van de Haringvlietmond wordt deze ontwikkeling beïnvloed door de aanpassing van het spuibeheer van de Haringvlietstuizen (het zogenaamde 'kier'-besluit). Hierdoor zullen enkele geulen (met name het Slijkgat) weer wat dieper worden; het zand wordt daarbij weer wat zeewaarts verplaatst; lokaal betekent dit een omkering van de trend van de afgelopen 35 jaar. De kustzone van de Voordelta zal mogelijk op kleine schaal worden beïnvloed door eventuele zeewaartse oplossingen voor de zgn. zwakke schakels in de kustverdediging van Voorne (bij de Groene Punt en ter hoogte van Rockanje) en Goeree (Flauwe werk). Hierdoor kan een smalle strook (orde grootte 100 m) ondiep water verdwijnen.

Kapittelduinen, Duinen van Voorne en Duinen van Goeree

Huidige situatie

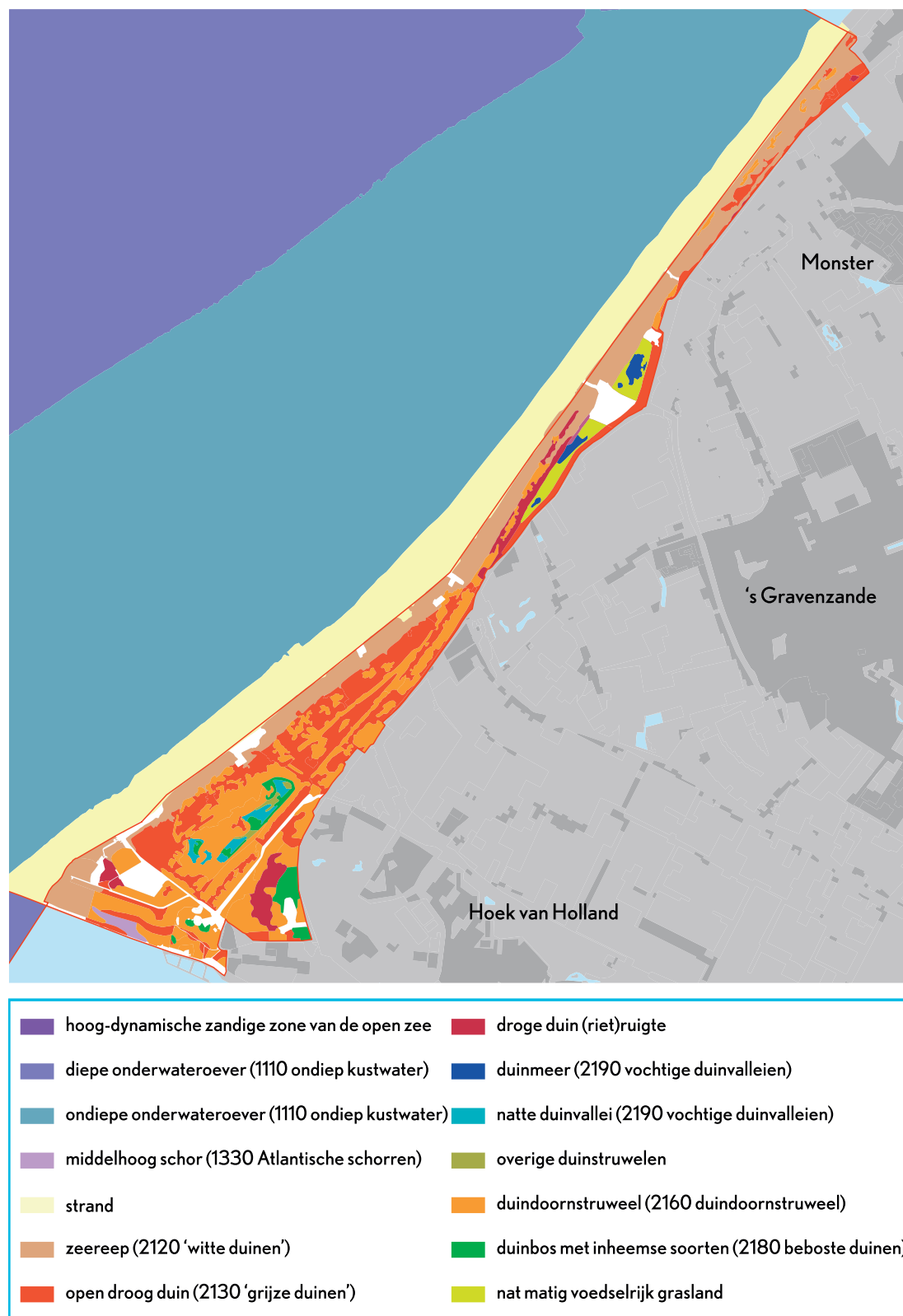
De huidige verspreiding van natuur- en habitattypen in deze gebieden is weergegeven in figuur 8.5, figuur 8.6 en tabel 8.8.

Tabel 8.8: Oppervlakten natuur- en habitattypen Kapittelduinen, Voornes duin en Duinen van Goeree (incl. Kwade Hoek) (in hectare)²⁹

Natuur- en habitatype	Kapittel-duinen	Voornes duin	Duinen Goeree ¹
Geulen en ondiepten (1110 permanent overstroomde zandbanken)	-	-	38
Slikken (1140 slik- en zandplaten)	-	-	189
laag schor met zeekraal (1310 zilte pionierbegroeiingen)	-	-	11
laag schor met slijkgras (1320 slijkgraslanden)	-	-	23
middelhoog schor (1330 schorren en zilte graslanden)	2	-	172
Strand (---)	2	7	265
Primaire duintjes (2110 embryonale duinen)	-	-	28
zeereep (2120 'witte duinen')	67	71	48
open droog duin (2130* 'grijze duinen')	60	49	167
duinmeer (2190 vochtige duinvalleien)	2	22	1
natte duinvallei (2190 vochtige duinvalleien)	3	27	10
duinmoeras en rietland (2190 vochtige duinvalleien)	0,4	11	2
nat kruipwilgstruweel (2170 kruipwilgstruwelen)	-	0,3	10
duindoornstruweel (2160 duindoornstruwelen)	70	129	261
Duinbos met inheemse soorten (2180 duinbossen)	6	564	21
Diverse duinnatuurtypen (---)	17	11	9
Totaal	230	891	1.251

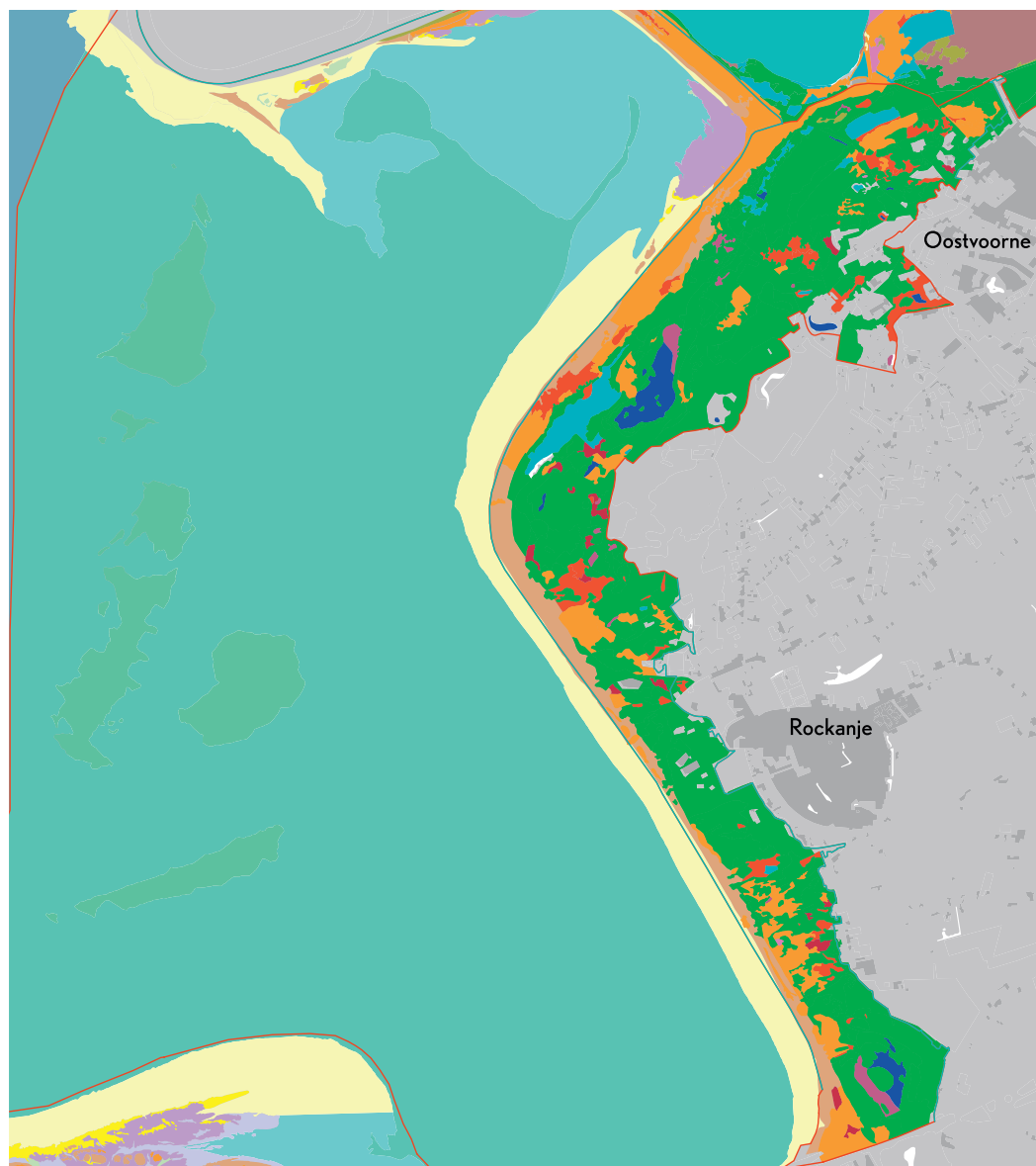
¹ incl. Kwade Hoek

Figuur 8.5: Natuur- en habitattypen Kapittelduinen,



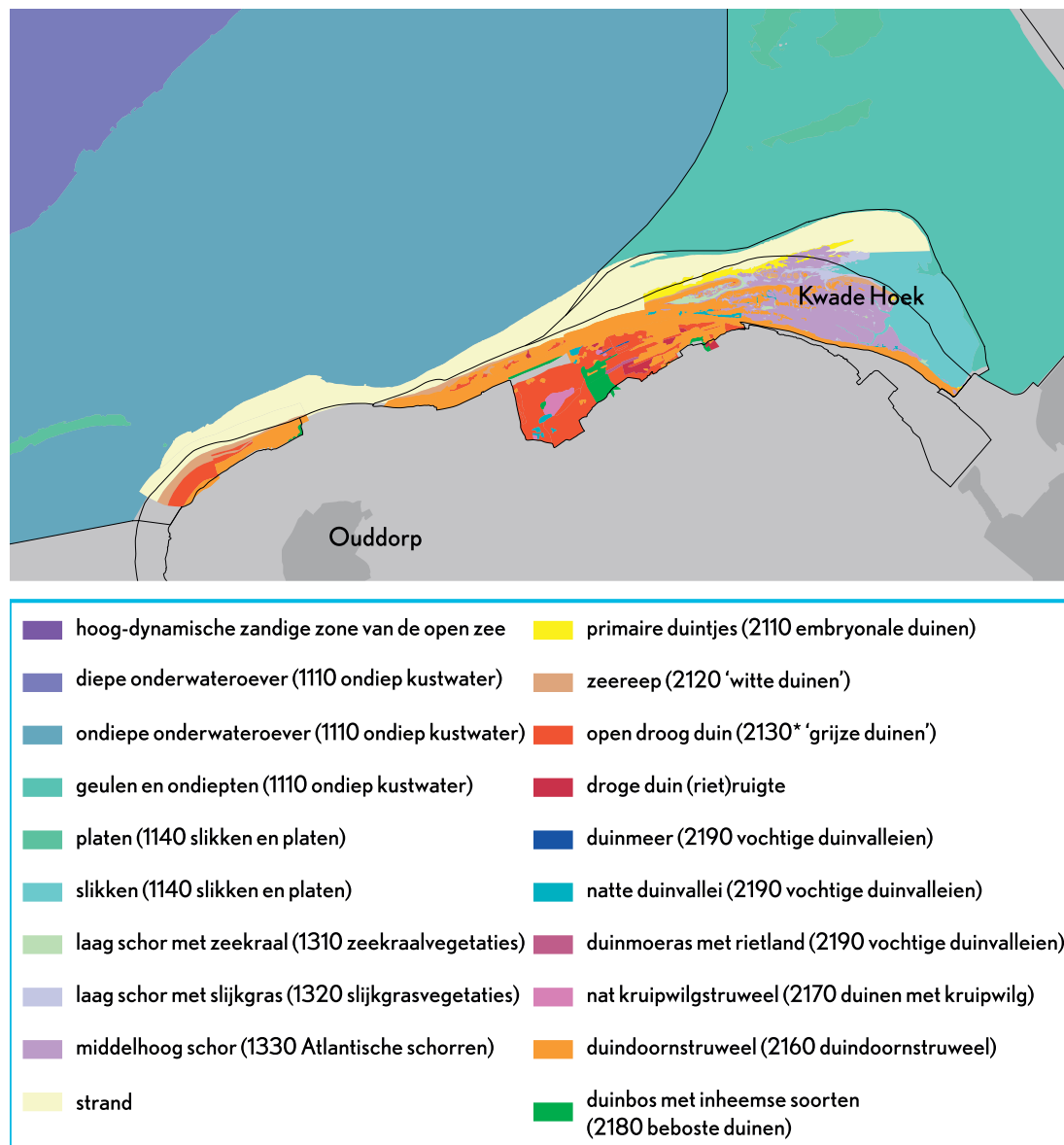
In de Kapittelduinen, tussen Ter Heijde en Hoek van Holland, is in totaal circa 230 ha aan natuur- en habitattypen gekarteerd. Een groot deel van het gebied bestaat uit duindoornstruwelen, zeereep en open droog duin (tabel 8.8). Daarnaast zijn er kleine arealen duinmeer en natte duinvalleien bij 's-Gravenzande (De Banken), resp. Hoek van Holland (de Nieuwe Vallei in de Van Dixhoorndriehoek). Met uitzondering van het meest zuidelijke deel, maakt dit duingebied deel uit het Beschermde en Staatsnatuurmonument 'Kapittelduinen'.

Figuur 8.6a: Natuur- en habitattypen – Voornes Duin



■ hoog-dynamische zandige zone van de open zee	■ open droog duin (2130* 'grijze duinen')
■ diepe onderwateroever (1110 ondiep kustwater)	■ droge duin (riet)ruigte
■ ondiepe onderwateroever (1110 ondiep kustwater)	■ duinmeer (2190 vochtige duinvalleien)
■ geulen en ondiepten (1110 ondiep kustwater)	■ brakmeer
■ platen (1140 slikken en platen)	■ overig moeras en rietland
■ slikken (1140 slikken en platen)	■ duinmoeras met rietland (2190 vochtige duinvalleien)
■ laag schor met zeekraal (1310 zeekraalvegetaties)	■ natte duinvallei (2190 vochtige duinvalleien)
■ laag schor met slijkgras (1320 slijkgrasvegetaties)	■ nat kruipwilgstruweel (2170 duinen met kruipwilg)
■ middelhoog schor (1330 Atlantische schorren)	■ duindoornstruweel (2160 duindoornstruweel)
■ strand	■ overige duinstruwelen
■ primaire duintjes (2110 embryonale duinen)	■ duinbos met inheemse soorten (2180 beboste duinen)
■ zeereep (2120 'witte duinen')	

Figuur 8.6b: Natuur- en habitattypen – Duinen van Goeree (incl. Kwade Hoek)



De duinen van Voorne zijn een relatief jong duingebied van ruim 1.000 ha; waarvan 890 ha binnen het studiegebied. Het Groene Strand en de binnenzijde van de Brielsche Gatdam wordt tot Natura 2000-gebied "Voornes Duin" gerekend (zie verder deelgebied Oostvoornse Meer en omgeving). De duinen van Voorne hebben een hoge natuurwaarde. Het duingebied is in de afgelopen 100 jaar echter grotendeels dichtgegroeid door struwelen en bossen, in totaal bijna 700 ha (tabel 8.8). De sterke uitbreiding is ten koste gegaan van hoog gewaardeerde natte duinvalleien en droge duingraslanden ('grijze duinen'). Het totale oppervlak van deze typen bedraagt nog slechts 27, resp. 49 ha. Het totaal areaal zeereep ('witte duinen') is 71 ha; ook dit is relatief laag. Het hele duingebied valt binnen Natura 2000-gebied Voornes Duin. Er gelden voor nagenoeg alle voorkomende duinhabitattypen instandhoudings-doelstellingen.

Deelgebied Duinen van Goeree en Kwade Hoek omvat in totaal ca. 1.250 ha. De duinen op de Goereese noordkust vormen een vrij smalle gordel (Middel en Oostduinen). Deze gordel wordt onderbroken door een verhard kustgedeelte, het Flauwe werk. In de loop van de 20ste eeuw is aan de noordoostkust van Goeree, de Kwade Hoek ontstaan. Dit is een zeer dynamische kustgebied, voornamelijk bestaande uit een slikken- en schorren. Er is in totaal ruim 200 ha aan zogenaamde lage en middelhoge schorren (habitattypen 1310, 1320 & 1330) aanwezig. Daarnaast mag ook een kleiner oppervlak aan geulen en ondiepten (habitattypen 1140, respectievelijk 1110) tot de karakteristieke habitattypen van de Kwade Hoek worden gerekend (zie ook tabel 8.8). Ook het grote oppervlak stranden voor de dit deelgebied komt voornamelijk 'voor rekening' van de Kwade Hoek, waaronder een substantieel areaal (28 ha) primaire duintjes (habitattype 2110)i. De duinen in dit deelgebied herbergen 260 ha aan duindoornstruweel, het zwaartepunt ligt daarbij in de (oude) smalle duingordel. Daarnaast is daar nog circa 20 ha duinbos en een flink areaal "open droog duin" (170 ha) te vinden. Dat laatste type neemt daarmee ruim 23% van het eigenlijke duingebied in beslag. Het areaal natte duinvallei en met kruipwilg begroeide duinvallei is met samen slechts circa 20 ha. De Duinen van Goeree zijn voor de meeste duinhabitats aangemeld als Habitatrichtlijngebied.

Autonome ontwikkeling

In de Kapittelduinen en in Voornes Duin is de belangrijkste ontwikkeling nog steeds het verder dichtgroeien van zeereep, droge duingraslanden en natte valleien met struweel en bos. Tegelijkertijd is er een intensivering van de beheersinspanningen om deze ontwikkeling tegen te gaan. Diverse recent opgestelde beheersplannen beogen een trendbreuk in de 'verhouting' te bewerkstelligen. Dit zal moeten leiden tot een afname van struweel; op dit moment is niet goed te zeggen in welke mate de terreinbeheerders daarin zullen slagen.

Het zuidelijk deel van de Kapittelduinen (buiten de begrenzing van het natuurmonument) zal waarschijnlijk grotendeels verdwijnen door de ontwikkeling van het Waterwegcentrum Hoek van Holland. Direct ten noorden hiervan, in het natuurmonument, is voor dit project lokaal verplaatsing en verzwaring van de primaire waterkering nodig. Verder noordwaarts kan de bestaande zeereep zeewaarts worden uitgebreid bij versterking van de kustverdediging; ook is het mogelijk dat verzwaring (deels) in de zeereep zelf plaats vindt. Hierdoor kunnen diverse relatief kleinschalige verschuivingen tussen vegetatietypen worden verwacht. Ook op Voorne zal het areaal zeereep toenemen door kustversterkingsmaatregelen. Op Goeree verloopt de ontwikkeling van struweel en bos veel trager, mede als gevolg van een eerder ingezette intensivering van het beheer. Het duingebied zal hier lokaal worden vergroot door natuurontwikkelingsprojecten, zoals de ontwikkeling van een grote natte duinvallei in de landbouwenclave 'De Enden' en mogelijk door uitbreiding van de zeevarende duinen ter hoogte van het Flauwe Werk in het kader van de geplande kustversterking.

Veranderingen in voorkomen en aantallen van aandachtsoorten zullen vooral worden bepaald door de veranderingen in arealen van biotopen die hiervan het gevolg zullen zijn.

Oostvoornse Meer en bestand havengebied

Huidige situatie

De huidige verspreiding van natuur- en habitattypen in deze gebieden is weergegeven in figuur 8.7 en tabel 8.9. In het havengebied komen allerlei biotopen en (pionier)vegetaties voor die soms deels verwantschap vertonen met bepaalde natuur- en habitattypen. Voorzover die verwantschap redelijkerwijs bestaat, is dat vermeld in onderstaande tabel 8.9. De overige "gronden" en bezitten als zodanig geen natuurlijke kenmerken of belangrijke ecologische waarden zijn daarom niet als afzonderlijk type gekarteerd.

Het bestand havengebied omvat slechts enkele terreinen die als natuurgebied zijn te beschouwen. Dit zijn de duinstruwelen op de Zuidwal aan de noordrand van de Maasvlakte, de zogenaamde 'Vogelvallei' direct ten oosten van het Slufterdepot en de vochtige duinvalleivegetaties van het Krabbeterrein en de naastgelegen leidingenstrook. Het gaat in alle gevallen om 'natuur' die is ontstaan c.q. aangelegd als onderdeel van het havengebied. De 'Vogelvallei' is een natuurontwikkelingsproject, o.a. ingericht voor kustbroedvogels. Het Krabbeterrein, met inbegrip van de zuidelijk daarvan gelegen leidingstrook, heeft geen natuurfunctie. Het wordt gekenmerkt door waardevolle natte duinvalleivegetaties. Het Geuzenbos (oostelijk van het Oostvoornse Meer) zal zich op een natuurlijke manier verder kunnen ontwikkelen.

Tabel 8.9: Oppervlakken aan natuur- en habitattypen verwante vegetaties in en rond Oostvoornse Meer en bestaand havengebied (in hectare)³⁰

Natuur- en habitatype	Bestaand havengebied	Oostvoornse Meer e.o. ¹
Open droog duin (2130* 'grijze duinen')	-	13
Natte duinvallei (2190 vochtige duinvalleien)	8	22
Nat kruipwilgstruweel (2170 kruipwilgstruwelen)	-	5
Duindoornstruweel (2160 duindoornstruwelen)	-	32
Overige duinstruwelen (---)	20	9
Duinbos met inheemse soorten (2180 duinbossen)	-	46
Overig (niet-heems) bos (---)	-	17
Brak meer (---)	-	316
Overig moeras en rietland (---)	-	83
'Vogelvallei' (---)	14	-
Overige typen duinnatuur	-	4
Totaal	41	547

¹ Incl. Groene Strand

Figuur 8.7: Natuur- en habitattypen Oostvoornse Meer en bestaand havengebied



■ hoog-dynamische zandige zone van de open zee	■ duinmeer (2190 vochtige duinvalleien)
■ diepe onderwateroever (1110 ondiep kustwater)	■ brakmeer
■ ondiepe onderwateroever (1110 ondiep kustwater)	■ natte duinvallei (2190 vochtige duinvalleien)
■ geulen en ondiepten (1110 ondiep kustwater)	■ overige duinstruwelen
■ platen (1140 slikken en platen)	■ overig moeras en rietland
■ strand	■ nat kruipwilgstruweel (2170 duinen met kruipwilg)
■ primaire duintjes (2110 embryonale duinen)	■ duindoornstruweel (2160 duindoornstruweel)
■ zeereep (2120 'witte duinen')	■ duinmoeras met rietland (2190 vochtige duinvalleien)
■ open droog duin (2130* 'grijze duinen')	■ duinbos met inheemse soorten (2180 beboste duinen)
■ droge duin (riet)ruigte	■ overig (niet inheems) bos
	■ vogelvallei

Het Oostvoornse Meer is een diep stagnerend brak meer van ruim 300 ha, dat is ontstaan door (dubbele) afdamming van de Brielse Maas en zandwinning ten behoeve van aanleg van de huidige Maasvlakte. Ten zuiden van het meer ligt het Groene Strand, bestaand uit een duinachtige strandhaak en een moerasgebied. Met uitzondering van de oeverzones is de Brielsche Gatdam grotendeels bij deelgebied 'Haringvlietmond' gerekend. Aan de oostzijde van het Groene Strand en op de westelijke oevers komen goed ontwikkelde natte duinvalleivegetaties voor. De vroegere strandhaak aan de westzijde van het Groene Strand is nu overwegend begroeid met duindoornstruwelen. Aan de binnenzijde van de Brielsche Gat en op het westelijk deel van het Groene Strand zijn natte opgaande struwelen en jonge bossen aanwezig. In het (noord)oostelijk deel van het gebied ligt het in de jaren '80 op opgespoten zand aangeplante Geuzenbos. Het Groene Strand en de binnenzijde van de Brielsche Gatdam zijn onderdeel van Habitatrichtlijngebied Voornes Duin; er komen meerdere duinhabitats voor waarvoor een instandhoudingsdoelstellingen geldt. Het Oostvoornse Meer geeft geen beschermde status.

Autonome ontwikkeling

In het huidige havengebied zullen nog niet gebruikte terreindelen op de Maasvlakte in de komende jaren worden uitgegeven en in gebruik genomen. Vogelvallei en Zuidwal zullen vermoedelijk ook op langere termijn behouden blijven. Het Krabbe-terrein wordt waarschijnlijk grotendeels uitgegeven waardoor een deel van de aanwezige natte natuur hier zal verdwijnen. De Leidingenstrook blijft echter wel vrij van bebouwing. Volgens het Ruimtelijk Plan Regio Rotterdam 2020 [8.2] zal het Slufterdepot na beëindigen van het huidige gebruik worden ingericht ten behoeve van recreatie en openbaar groen.

Het Oostvoornse Meer zal door diverse maatregelen in het kader van de zogenaamde 'Kwaliteitsimpuls' zijn brakke karakter kunnen behouden. In het oostelijk deel worden ondiepe zones gecreëerd, zowel in het meer zelf als in de oeverzones. Het waterpeil zal iets worden verhoogd en een meer natuurlijk verloop krijgen. In het westelijk deel van het Groene Strand is recent de begrazing gestopt; hier zal zich het areaal rietmoeras en moerasbos kunnen uitbreiden.

8.4.3 (Inter)nationale diversiteit soorten

In deze paragraaf wordt een beknopte samenvatting gegeven van de huidige situatie en autonome ontwikkeling waar het gaat om het voorkomen van (aandacht)soorten. Dit zijn alle soorten die op een of andere manier beleidsmatig van belang zijn: soorten van bijlagen van de Habitatrichtlijn, Rode Lijstsoorten en doelsoorten uit het Handboek Natuurdoeltypen. Voor gebruikte bronnen en een uitgebreidere uitwerking wordt verwezen naar de Bijlage Natuur, paragraaf 4.3.2). Het gaat hier om een operationalisering van de beleidsmatig bepaalde hoofdcriteria van het nationale en internationale natuurbeleid. Dit is bij alle soortgroepen zo uitgevoerd (zie ook hoofdstuk 2, Bijlage Natuur).

Hogere planten

Huidige situatie

In de Bijlage Natuur (paragraaf 4.3.2) is naast de geraadpleegde bronnen, een overzichtstabel opgenomen met de aandachtsoorten hogere planten die bekend zijn uit de verschillende deelgebieden in het studiegebied (zie voor deelgebieden paragraaf 8.4.2). Het studiegebied als geheel is bijzonder rijk aan waardevolle hogere planten. In totaal komen in het studiegebied circa 115 aandachtsoorten voor, wat waarschijnlijk (goed vergelijkingsmateriaal ontbreekt) bijzonder veel is. Vooral de duinen van Voorne en Goeree zijn, met respectievelijk circa 85 en 70 aandachtsoorten, floristisch zeer goed ontwikkeld. Het grote aantal vindplaatsen van aandachtsoorten weerspiegelt opnieuw de enorme botanische rijkdom van de duinen van Voorne, en, in mindere mate, die van Goeree.

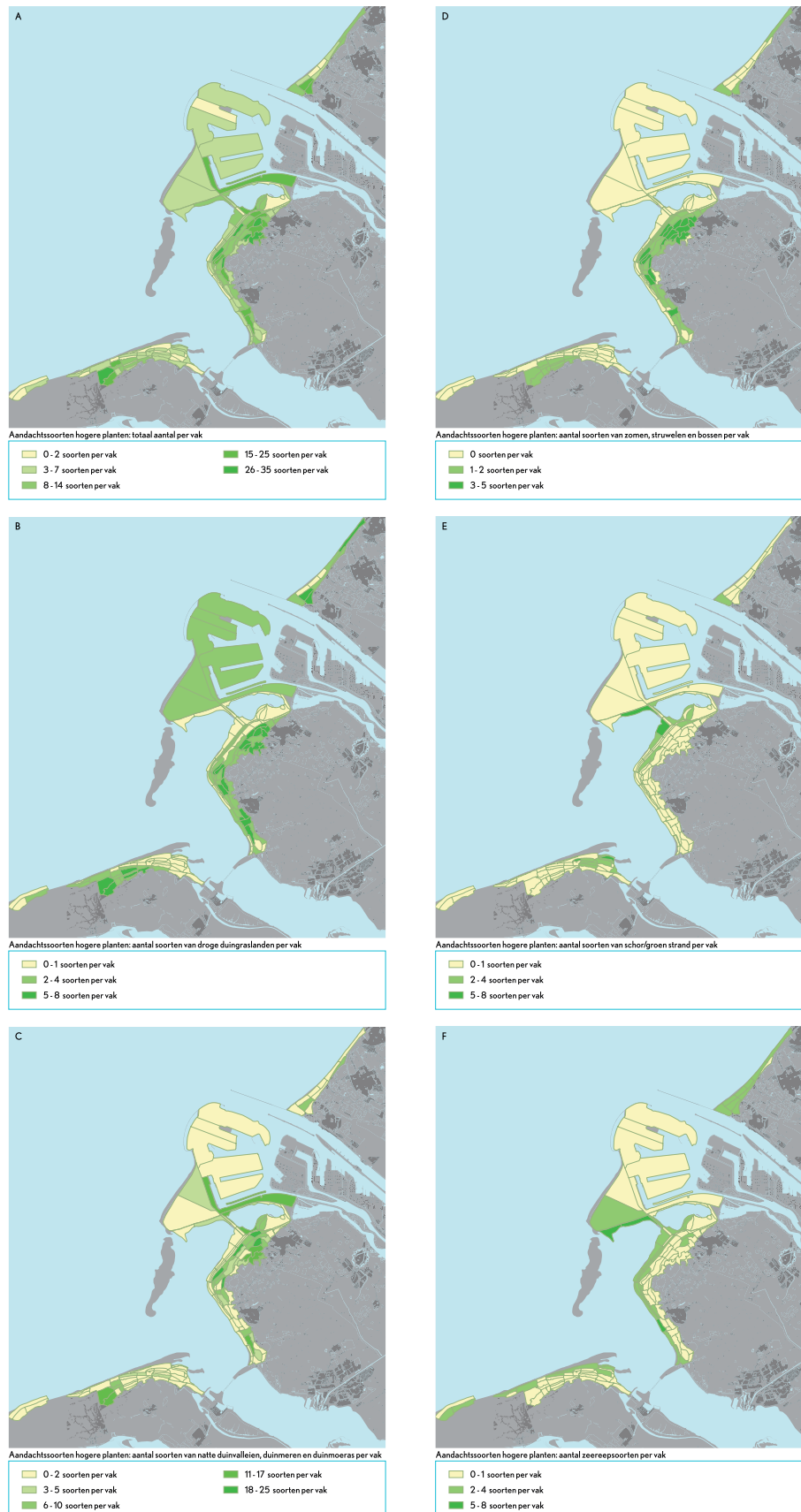
Het aantal 'vindplaatsen' van aandachtsoorten is vooral in de duinen van Voorne zeer hoog met in totaal 830, ruim 60% van het totale aantal vindplaatsen (tabel 8.10). In de duinen van Voorne komt de krachtens de Habitatrichtlijn en Flora- en faunawet strikt beschermde Groenknolorchis voor ("Tabel 3"-soort; zie ook Bijlage Natuur, figuur 4.14).

Tabel 8.10: Aantal vindplaatsen (vakken) aandachtsoorten hogere planten per soortgroep per gebied

Soortgroep	Vindplaatsen (vakken) per deelgebied						Vindplaatsen totaal
	Kapitt. duinen	Maasvl +Sluftr	Oostv. Meer eo	Brielse Gat	duinen Voorne	duinen Goeree	
Schor/groen strand	2	1	11	17	37	37	105
Zeereep	10	2	6	10	45	15	88
Natte duinvalleien	19	18	46	5	344	77	509
Duinmoerassen	-	-	2	-	13	7	22
Duinmeren	1	13	3	-	21	2	40
Droge duingraslanden	31	-	8	-	230	69	338
Matig voedselrijk grasland	8	2	1	-	8	16	35
Ruigten	2	2	-	-	4	1	9
Bos/struweel/zomen	4	-	-	-	125	19	148
Overige	1	1	1	-	3	-	6
Totaal	78	39	78	32	830	243	1.300

De ruimtelijke verdeling in het studiegebied van het aantal aandachtsoorten hogere planten is per soortengroep weer-gegeven (figuur 8.8). De vakken met de hoogste aantallen corresponderen meestal met de aanwezigheid van natte duinvalleien (zie tweede figuur). De rijkste duinvalleien komen voor in de duinen van Voorne (vooral noordwestkust), in de Middelduinen (Goeree), rond het Oostvoornse Meer op het zuidoostelijk deel van de Maasvlakte. Ook vakken met goed ontwikkelde schorren of droge duingraslanden herbergen relatief veel aandachtsoorten (zie B en E).

Figuur 8.8: Aantal aandachtsoorten per soortengroep voor de verschillende onderscheiden inventarisatie-vakken in het studiegebied



A: Totaal, B: Droge duingraslanden, C: Natte duinvalleien, duinmeren & moeras, D: Bossen, zomen & struwelen, E: Schorren & groen strand, F: Zeereep

Autonome ontwikkeling

Zowel als gevolg van lokale ingrepen ten behoeve van de oeververdediging (Van Dixhoorndriehoek, kust van Voorne) als door verdergaande verstruiking en verruiging is achteruitgang van aandachtssorten hogere planten van zeereep, natte duinvalleien en droge duingraslanden te verwachten. In het huidige havengebied zal de natte duinvalleivegetatie van het Krabbeterrein waarschijnlijk gedeeltelijk verdwijnen door ingebruikname. Tegenover deze negatieve tendensen staat de toenemende beheersintensiteit in de drie duingebieden die er naar verwachting toe zal leiden dat het aantal groeiplaatsen van aandachtssorten van natte duinvalleien en droge duingraslanden daar juist zal toenemen. Ook verdere kustaangroei en vegetatieontwikkeling in het Brielsche Gat en op de Kwade Hoek zal waarschijnlijk leiden tot een toename van het aantal vindplaatsen van aandachtssorten uit diverse soortgroepen.

Bodemdieren

In het studiegebied komen geen doelsoorten voor volgens het Handboek Natuurdoeltypen, noch komen er soorten voor die beschermd zijn volgens de NB-wet of de Ff-wet. Derhalve is een lijst van aandachtssorten opgenomen op basis van soorten die in het studiegebied voor (kunnen) komen. Nadere details omtrent de herkomst en samenstelling van deze lijsten is weergegeven in de Bijlage Natuur (paragraaf 4.3.3 en annex 4).

Huidige situatie

In de Bijlage Natuur (paragraaf 4.3.3) is een overzicht opgenomen van de dichtheid van aandachtssorten in de verschillende deelgebieden van het studiegebied (zie paragraaf 8.4.2). Het aantal aandachtssorten varieert van vijf in de Maasgeul tot dertien in het Noordelijk deel van de Voordelta. De Noordelijke Voordelta is niet alleen relatief rijk aan aandachtssorten, maar ook de dichtheden zijn ten opzichte van de andere deelgebieden in het algemeen vrij hoog. In de Haringvlietmond komen 9 aandachtssorten voor.

Autonome ontwikkeling

Bodemdiergemeenschappen zijn qua soortensamenstelling, dichtheid en biomassa vooral in de kustzone zeer veranderlijk. Trendmatige veranderingen zijn daarom niet goed te voorspellen. Het is zeker niet onwaarschijnlijk dat op middellange termijn veranderingen in bodemdiergemeenschappen zullen optreden onder invloed van veranderingen in vistechnieken, vestiging van nieuwe exoten, klimaatveranderingen, e.d. Het is op dit moment echter niet mogelijk te voorspellen hoe deze veranderingen zullen uitpakken.

Vissen

Huidige situatie

Voor vissen is het niet mogelijk de huidige situatie voor het hele studiegebied kwantitatief te beschrijven. Alleen voor het tot het studiegebied behorende Noordelijke deel van de Voordelta (inclusief Haringvlietmond) zijn hiervoor voldoende gedetailleerde gegevens beschikbaar. In de Bijlage Natuur (paragraaf 4.3.4) is een overzicht opgenomen met het voorkomen en aantallen aandachtssorten in het studiegebied, en de daarvoor geraadpleegde bronnen.

Van de in de Habitatrichtlijn genoemde, belangrijke trekvisser elft, fint, rivierprik, zeebek en zalm zijn geen kwantitatieve gegevens beschikbaar. In het concept-aanwijzingsbesluit voor de Voordelta van december 2006 zijn elft, fint, rivierprik en zeebek opgenomen. Resultaten van fuikbemonsteringen in de Nieuwe Waterweg en het Haringvliet laten zien dat finten zeker en zeebekken mogelijk, in het noordelijk deel van de Voordelta voorkomen.

In het studiegebied komen zo'n 50 verschillende vissoorten voor, waarvan 26 aandachtssorten. Vergeleken met rest van het in de Voordelta gelegen deel van het studiegebied is de Haringvlietmond relatief rijk aan aandachtssorten. Niet alleen komen twee van de 15 in dit deel van het studiegebied aangetroffen aandachtssorten, te weten botervis en spiering alleen daar voor, maar ook het totaal aantal exemplaren is 2,5 maal hoger dan op grond van de oppervlakte verhouding mag worden verwacht.

Voor niet-aandachtssorten geldt dat voor wat betreft de soortenrijkdom overigens niet: de Haringvlietmond is met 21 soorten beduidend minder soortenrijk dan de rest van de noordelijke Voordelta (30 soorten). Wel is het aantal exemplaren per oppervlakte-eenheid in de Haringvlietmond ook voor niet-aandachtssorten ongeveer 2x zo hoog. De Haringvlietmond fungeert binnen het studiegebied als opgroei gebied voor jonge vis (kinderkamer).

Autonome ontwikkeling

Op de middellange termijn worden voor vissen geen autonome veranderingen in de soortensamenstelling en dichtheden voorzien. Het valt echter niet uit te sluiten dat zich op middellange termijn wijzigingen voordoen onder invloed van bijvoorbeeld andere vistechnieken of klimaatveranderingen. Het is echter niet mogelijk te voorspellen hoe deze veranderingen zullen uitpakken.

Foeragerende kust- en zeevogels

Huidige situatie

- Zeevogels³¹

Op het zoekgebied voor zandwinning, op de volle Noordzee, komen vooral zeevogels voor die buiten de broedtijd de hele Noordzee (en andere zeeën) gebruiken als voedselgebied. In voorjaar en zomer zijn de dichtheden van zeevogels laag, omdat de vogels zich dan in hoofdzaak in de omgeving van broedgebieden elders bevinden. De hoogste dichtheden worden bereikt in de winterperiode.

In totaal komen in zandwinzoekgebied en de bufferzone tot de 20 m dieptelijn circa 14 aandachtsoorten voor. De drieteenmeeuw is de meest talrijke soort met 190.000-780.000 vogeldagen per jaar, gevolgd door zeekoet en kleine mantelmeeuw met 100.000-400.000, resp. 150.000-400.000 vogeldagen/jaar. Andere aandachtsoorten die in substantiële aantallen voorkomen zijn noordse stormvogel, jan van gent, stormmeeuw, dwergmeeuw en alk. Verschillende soorten pijlstormvogels, stormvogeltjes en jagers komen in (zeer) lage aantallen voor, die met de huidige telmethoden en –intensiteit niet te schatten zijn.

Zeevogels komen in het algemeen tamelijk verspreid voor. Enkele meeuwensoorten hebben de hoogste dichtheden in de Noordzeekustzone en gebruiken dit deel van het studiegebied in substantiële aantallen als voedselgebied.

- Kustvogels

In totaal komen ruim 50 aandachtsoorten foeragerende kustvogels in min of meer substantiële aantallen in het studiegebied voor. Meer incidentele bezoekers zijn daarbij buiten beschouwing gelaten.

Met 27 aandachtsoorten zijn vogels van slikken, platen, stranden en schorren de belangrijkste soortgroep; ook in aantallen is dit de belangrijkste groep. Met ca. 3,9 miljoen komt ruim 70% van het totaal aantal vogeldagen per jaar voor rekening van deze soortgroep. De betreffende soorten, waaronder steltlopers als scholekster, bonte strandloper, wulp en rosse grutto, en eenden als bergeend en pijlstaart komen vooral in grote aantallen voor op de slikken van het Brielsche Gat (onderdeel van de Voordelta) en van de Kwade Hoek.

Een tweede belangrijke soortgroep zijn de visetende watervogels, met soorten als roodkeelduiker, fuut, middelste zaagbek, aalscholver en verschillende sternsoorten. Ook de meeuwensoorten zijn tot deze groep gerekend. De viseters foerageren in een veel groter gebied; in de hele kustzone en het ondiepe water van de Haringvlietmond komen deze soorten voor; in de Euro-Maasgeul en de kustzone van Delfland is dit naar verwachting vrijwel de enige soortgroep die in substantiële aantallen voorkomt.

De soortgroep van de bodemdieretende duikeenden omvat slechts vier soorten, maar is zeer kenmerkend voor de ondiepe kustzone. Ze komen vooral in ondiep kustwater, vaak in grote groepen foeragerend op schelpdierbanken. Vooral het gebied rond de Hinderplaat is van betekenis voor deze soortgroep; opvallend is dat deze soorten in de kustzone voor de huidige Maasvlakte tijdens de 0-metingen voor het MEP Landaanwinning maar weinig zijn waargenomen, waardoor ook de via extrapolatie verkregen aantallen voor de kustzone van Delfland en de Euro-Maasgeul op nul uitkomen. De aantallen kunnen van jaar tot jaar sterk variëren; dit is afhankelijk van voedselaanbod elders en optreden van (streng) vorstperiodes in de winter. Meest stabiel en meest talrijk was in de afgelopen jaren de eidereend. De aantallen topper- en Zwarte Zee-eend zijn relatief laag; in sommige jaren kunnen deze (veel) hoger uitkomen.

Autonome ontwikkeling

In de aantallen visetende vogels in de kustzone van Delfland en de Maasgeul worden geen grote veranderingen verwacht; mogelijk zullen aantallen wat afnemen onder invloed van toenemende verstoring door scheepvaartverkeer en recreatie.

In de Voordelta zal de geleidelijk voortgaande kustaangroei waarschijnlijk leiden tot een toename van de aantallen vogels van intergetijdengebied en schorren, zowel in het Brielsche Gat als op de Kwade Hoek. Omdat dit voor het areaal permanent overstroomde zandbanken slechts een geringe afname betekent, zullen de aantallen duikeenden en viseters vermoedelijk niet merkbaar veranderen. Er worden geen substantiële veranderingen op foeragerende kustvogels verwacht onder invloed van geplande projecten als de kustversterkingen op Voorne en Goeree.

De aantallen foeragerende zeevogels in het zandwinzoekgebied kunnen flinke fluctuaties vertonen, waarschijnlijk vooral onder invloed van jaarlijkse verschillen in voortplantingssucces in de broedgebieden. Voor het overige worden voor deze soortgroep onder invloed van natuurlijke factoren en/of menselijke activiteiten in het studiegebied geen substantiële veranderingen verwacht.

31

De genoemde aandachtsoorten zeevogels zijn speciaal voor dit MER geselecteerd. Geen van deze soorten heeft een formele status als Rode Lijstsoort en dergelijke. Wel zijn deze soorten beschermd volgens de Flora- en faunawet maar deze heeft hier (buiten de 12-mijlszone) geen rechtsgeldigheid.

In de Bijlage Natuur (paragraaf 4.3.5) wordt voor deze soortengroep dieper ingegaan op deze verschillende aspecten. Daarnaast is een uitgebreid overzicht toegevoegd van literatuurbronnen en de uitgevoerde bewerkingen.

Broedvogels

Huidige situatie

De 'droge' delen van het studiegebied zijn van grote betekenis voor broedvogels. Zowel in de oeverzones van het getijdengebied, in de duingebieden als in het westelijk deel van huidige havengebied komen aandachtsoorten broedvogels in grote aantallen tot broeden. In totaal zijn in de afgelopen jaren circa 120 verschillende soorten broedvogels vastgesteld, waarvan 47 aandachtsoorten. Van deze aandachtsoorten zijn ca. 38.000 broedparen geteld. Van twaalf soorten broedt meer dan 1% van de Nederlandse populatie in het studiegebied: zie tabel 8.11. Het hoogst scoren aalscholver, met een grote broedpopulatie van 1200 broedparen bij het Breede Water op Voorne, kluut en bontbekplevier, waarvan het merendeel van de broedgevallen te vinden is op Maasvlakte 1 (zie Bijlage Natuur paragraaf 4.3.6). Van de drie Vogelrichtlijngebieden in het studiegebied gelden alleen in Voornes Duin instandhoudingsdoelstellingen met betrekking tot broedvogels: geoorde fuut, aalscholver en lepelaar.

Voor een beschrijving van de huidige situatie per deelgebied wordt verwezen naar de Bijlage Natuur.

Tabel 8.11: Aandachtsoorten broedvogels waarvan >1% van de Nederlandse populatie in het studiegebied broedt (1996-2004).

Soortgroep/biotoop	Soort	Percentage Nederlandse populatie
Strand/kust	Aalscholver	6%
	Kluut	3,5%
	Bontbekplevier	5%
	Strandplevier	2,6%
	Visdief	2,7%
(Duin)meren/open water	Geoorde fuut	1%
(Duin)moeras	Lepelaar	7%
	Kleine zilverreiger	33%
Duinstruwelen	Zomertortel	1%
	Nachtegaal	2,7%
	Sprinkhaanzanger	1,1%
Overige/diverse	Slechtvalk	ca. 10%

Autonome ontwikkeling

In de drie duingebieden kan een afname van broedvogels en struweel en bos worden verwacht als gevolg van beheersmaatregelen, gericht op herstel van droge duingraslanden en natte duinvalleien. In welke mate de beheerders hierin slagen is nog niet duidelijk. De grootste veranderingen zullen waarschijnlijk worden veroorzaakt door de verdere ingebruikname van de Maasvlakte en afwerking/herinrichting van de Baggerslibberging na beëindigen van het gebruik als slibdepot. De betekenis van dit gebied voor soorten van schrale, zandige vegetaties en voor kustbroedvogels zal op de Maasvlakte zelf substantieel afnemen, echter zonder geheel te verdwijnen. De afwerking van de Slufter, die als toekomstige bestemming natuur en recreatie heeft, biedt kansen als het gaat om natuur, recreatie en landschap. Een aantal ingrepen (kustversterking, beheers- en inrichtingsmaatregelen op en rond het Groene Strand, Delfland, Goeree en kustaangroei en een beter toezicht rond de Slikken van Voorne, natuurontwikkeling op Goeree) zal meer lokaal tot een toename van waardevolle broedvogels leiden. Door de bouw van het Waterwegcentrum Hoek van Holland West nemen in het zuidelijk deel van de Kapittelduinen enkele struweelbroedvogels in aantal af.

In de Bijlage Natuur (paragraaf 4.3.6) wordt voor verschillende aspecten dieper ingegaan op deze soortengroep en de daartoe geraadpleegde bronnen. In paragraaf 4.3.7 wordt daar ook kort aandacht geschonken aan trekvogels.

Zeezoogdieren

Huidige situatie

In het studiegebied voor de zandwinning en landaanwinning worden drie soorten zeezoogdieren regelmatig waargenomen, te weten Gewone Zeehond, Grijze Zeehond en Bruinvis. Deze soorten zijn alle drie wettelijk meer (Gewone Zeehond, Bruinvis) of minder streng (grijze zeehond) beschermd (Flora- en faunawet). Voor de Gewone Zeehond geldt voor de Voordelta bovendien een instandhoudingsdoelstelling. Tabel 8.12 bevat voor deze drie soorten een overzicht van (schattingen) van het maximaal aantal individuen in de verschillende delen van het studiegebied.

Ook andere zeezoogdieren, waaronder 4 op grond van de Flora- en faunawet beschermde soorten dolfinen, worden wel eens in of in de nabijheid van het studiegebied gezien. Het incidentele karakter van de waarnemingen laat het echter niet toe betrouwbare uitspraken te doen over het voorkomen en de aantallen in het studiegebied. Overigens vormt voor geen van deze soorten het studiegebied een belangrijk onderdeel van het totale verspreidingsgebied [8.9].

Tabel 8.12: Overzicht zeezoogdieren in het studiegebied.

Soort	Status				Voorkomen per deelgebied (max. aantal exemplaren)			
					Voordelta (SBZ)		Noordzee	
	Isdh	Ffw	RL	doelsrt	MV2 ² studiegebied (gemiddelde)	%	Studiegebied	% NCP ²
Gewone Zeehond	VD	cat. 3	•	ltz ¹	18	22	7	Verwaarl.
Grijze zeehond	-	cat. 2	•	lz	0,4	11	8	Verwaarl.
Bruinvis	-	cat. 3	•	ltz	825	31	5.700	1,2 - 2,1

Zeehonden in de Voordelta (SBZ): Jaarmaxima gemiddeld over de periode 1999-2004: Zeehonden op de Noordzee en Bruinvissen: Schattingen.

Isdh = instandhoudingsdoelstellingen van kracht, VD = Voordelta, Ffw = Flora- en faunawet (zie ook 8.2.1); RL = Rode Lijst soorten

¹ ltz: voor verklaring zie 8.3.1: i = internationale betekenis, t = nationale trend, z (nationale) zeldzaamheid; doelsoorten Handboek Natuurdoeltypen

² MV2 = studiegebied Maasvlakte 2 (Hinderplaat, Kleine Slufter, Maasvlakte strand, rest Haringvlietmond), NCP = Nederlands Continentaal Plat

Autonome ontwikkeling

Voor de Gewone Zeehond moet het leefgebied behouden blijven en de kwaliteit ervan moet verbeteren zodat de populatie kan uitbreiden in het gehele Deltagebied. Om het doel te bereiken zou het areaal rustig gebied moeten toenemen en dient het gebied geschikt te worden voor voortplanting. Indien men erin slaagt met gerichte maatregelen de omstandigheden te verbeteren, dan kan het aantal Gewone Zeehonden in de Voordelta in de autonome ontwikkeling toenemen. De Grijze Zeehond zal hierop 'meelifen'.

Als gevolg van het verder terugdringen van de verontreiniging van de zee en ontwikkelingen in het visserijbeleid zullen de omstandigheden voor Bruinvissen niet slechter worden en mogelijk zelfs iets verbeteren. De aantallen zullen dus waarschijnlijk minimaal gelijk blijven.

In de Bijlage Natuur (paragraaf 4.3.8) wordt voor verschillende aspecten dieper ingegaan en staan tevens de daartoe geraadpleegde bronnen en bewerkingen van de brongegevens beschreven.

Overige (terrestrische) fauna

Huidige situatie

Onder de noemer 'overige (terrestrische) fauna' vallen de landzoogdieren, reptielen en amfibieën, insecten en de nauwe korfslak. Een aantal soorten uit deze groepen is juridisch van belang als beschermde soort (Flora- en faunawet) en/of soort waarvoor in Habitatrichtlijngebieden een instandhoudingsdoelstelling geldt. Andere soorten wegen alleen mee in de m.e.r.-beoordeling vanwege de status als Rode Lijst soort of doelsoort.

Landzoogdieren zijn in het studiegebied met tien aandachtsoorten in het studiegebied vertegenwoordigd. Hiervan zijn de zes vleermuissoorten, waterspitsmuis en Noordse woelmuis streng beschermd. Voor de Noordse woelmuis, een prioritaire soort van Bijlagen 2 en 4 van de Habitatrichtlijn, gelden bovendien instandhoudingsdoelstellingen in de Habitatrichtlijngebieden Voornes Duin en Duinen van Goeree (zie ook Bijlage Natuur, figuur 4.26).

Er komen twee aandachtsoorten **amfibieën en reptielen** tamelijk wijd verbreid in het studiegebied voor: rugstreeppad en Zandhagedis. Beide soorten zijn als Bijlage 4-soorten van de Habitatrichtlijn inmiddels streng beschermd volgens de Flora- en faunawet. De rugstreeppad komt het meest voor in het havengebied waar nog niet in gebruik genomen terreinen en leidingsstroken met lokaal aanwezige poeltjes een goed leefgebied vormen. In de duinen komt de soort vooral voor in en rond natte duinvalleien. De Zandhagedis is een typische duinsoort die vooral voorkomt in droge duingraslanden, kaal zand en in de struwelen en bosranden daaromheen. In de drie duingebieden komt de Zandhagedis algemeen voor (zie ook Bijlage Natuur, figuur 4.24 en 4.25).

Insecten zijn juridisch minder zwaar wegend aangezien alleen Rode lijst- en/of doelsoorten voorkomen. Er komen in totaal elf aandachtsoorten insecten in het studiegebied voor. De duinen van Voorne en Goeree zijn met 8-9 soorten het best ontwikkeld; in de Kapittelduinen komen 5 aandachtsoorten voor, in deelgebied Oostvoornse Meer (met het Groene Strand) circa 3.

De **nauwe korfslak** is een minuscule (1,6 mm) slakje en is vooral van belang omdat het een soort is van bijlage 2 van de Habitatrichtlijn. In Voornes Duin, de Duinen van Goeree en Solleveld & Kapittelduinen geldt voor de nauwe korfslak een instandhoudingsdoelstelling. Het komt vooral veel voor in de duinen van Voorne en, meer lokaal in de duinen van Goeree. Daarnaast zijn er enkele vindplaatsen in de Voordelta (Westplaat) en de Kapittelduinen (zie ook Bijlage Natuur, figuur 4.23).

Autonome ontwikkeling

Aangenomen mag worden dat de meeste aandachtsoorten in de categorie 'overige (terrestrische) fauna' in de verschillende duingebieden nog wat zullen kunnen toenemen onder invloed van meer gericht en intensiever beheer. Van enkele soorten waarvan de verspreiding nog niet goed bekend (nauwe korfslak, Noordse woelmuis) zullen mogelijk nog nieuwe vindplaatsen opduiken.

Meer lokaal zal leefgebied kunnen verdwijnen onder invloed van diverse geplande ingrepen (zie Bijlage Natuur, paragraaf 4.3.9). In het huidige havengebied kan een (verdere) afname van de rugstreeppad worden verwacht door de in gebruikname van terreinen. Ook van andere soorten zal het potentieel leefgebied in grote lijnen afnemen. Tegelijkertijd lijkt er ook sprake van een geleidelijke kwaliteitsverbetering van de droge duinachtige graslanden, waarvan dagvlinders, sprinkhanen en Zandhagedis zouden kunnen profiteren.

In de Bijlage Natuur (paragraaf 4.3.9) wordt op verschillende soortengroepen dieper ingegaan en worden tevens de daartoe geraadpleegde bronnen beschreven.

8.5 Effecten landaanwinning

8.5.1 Inleiding

Als eerste stap in het effectenonderzoek rond de landaanwinning is een afbakening gemaakt van relevante, nader te onderzoeken effecten en van effecten waarvan op voorhand duidelijk is dat deze niet of tot verwaarloosbare effecten zullen leiden (paragraaf 8.5.2). In paragraaf 8.5.3 en 8.5.4 worden de nader onderzochte natuureffecten besproken, uitgesplitst naar effecten die samenhangen met de aanleg van de landaanwinning (tijdelijke effecten) en de effecten die voortvloeien uit de aanwezigheid van de landaanwinning (permanente effecten). De natuureffecten van de zandwinning worden beschreven in paragraaf 8.6. De effecten zijn per thema beschreven en gekwantificeerd aan de hand van de criteria parameters en eenheden van het toetsings- en beoordelingskader (paragraaf 8.3.1). Waar zinvol is gerefereerd aan de eerdere effectvoorspelling in MER en PKB PMR.

Er is zoveel mogelijk uitgegaan van beschikbare wetenschappelijke kennis en modellen met betrekking tot abiotische veranderingen en ecologische ingreep-effectrelaties. Daarnaast is steeds gebruik gemaakt van 'expert judgement' om de uitkomsten en toepasbaarheid hiervan te beoordelen en zonodig kennislacunes op te vullen.

De verschillende typen effecten zijn samengevat en gesommeerd in paragraaf 8.7. In deze paragraaf is ook een vergelijking gemaakt met de effecten van de landaanwinning zoals deze eerder zijn voorspeld in MER en PKB PMR. Voor een nadere toelichting op de denkbare effecten en het daarvoor afgebakende studiegebied wordt verwezen naar de Bijlage Natuur, hoofdstuk 3.

8.5.2 Afbakening effecten landaanwinning

Mogelijke effecten

Bij het onderzoek naar effecten van de landaanwinning wordt onderscheid gemaakt in effecten van de aanleg van Maasvlakte 2 en van de aanwezigheid ervan. Het MER richt zich op een aantal uiteenlopende typen natuureffecten die onder invloed van aanleg of aanwezigheid van de landaanwinning zouden kunnen optreden. Voor een uitgebreidere onderbouwing wordt verwezen naar hoofdstuk 5 van de Bijlage Natuur. Tabel 8.13 geeft hiervan voor de belangrijkste ecosystemen rond Maasvlakte 2 (marien/estuariën en terrestrisch) een overzicht.

Tabel 8.13: Overzicht van nader te onderzoeken effecten van landaanwinning

Fase	Ecosysteem	Mogelijke natuureffecten
Tijdelijke effecten (aanlegfase) zie 8.5.3.	Marien/estuariën	1. Aanleg en onderhoud vooroevers
		2. Effecten van zwevend stof
	Marien/estuariën + terrestrisch	3. Emissies (N- en S-oxiden, antifouling)
		4. Verstoringseffecten (geluid, licht)
Permanente effecten (Aanwezigheidsfase) zie 8.5.4	Marien/estuariën	1. Ruimtebeslag landaanwinning
		2. Sedimentatie/erosie
		3. Ontwikkeling erosiekuil
		4. Stromingspatroon kusttrivier
		5. Getijslag
	Terrestrisch	2. Sedimentatie / erosie
		6. Effecten doortrekken Yangtze-haven
		7. Grondwater duinen
		8. Saltspray effecten
		9. Sandspray effecten

De natuureffecten die samenhangen met de aanlegfase (tijdelijke effecten) worden beschreven in paragraaf 8.5.3, terwijl de natuureffecten die verband houden met de aanwezigheidsfase (permanente effecten) zijn verwoord in paragraaf 8.5.4 (zie ook tabel 8.13).

8.5.3 Tijdelijke effecten

1. Aanleg onderwateroevers

Met de aanleg van Maasvlakte 2 wordt ook over een lengte van ca. 8 kilometer een nieuwe zachte zeewering aangelegd. Als gevolg van de aanleg van het onderwater-gedeelte van de zachte zeewering (< 0 m NAP) wordt een oppervlakte van ca. 760 ha zeebodem met zand bedekt. Het hiervoor te gebruiken zand heeft een mediane korreldiameter van 285 mm (Basis-alternatief), resp. 350 mm (MMA); De effecten van de nieuw aan te leggen onderwateroevers passen in beide alternatieven binnen de range van abiotische en biotische kenmerken van het nu ter plaatse aanwezige natuurtype³². Er treedt dus ter plaatse van de nieuwe onderwateroever geen areaalverlies op van habitatype 1110. Omdat na aanleg verdere veranderingen (kunnen) optreden als gevolg van door kustmorphologische processen, is de bepaling van dit effect geïntegreerd in de beschrijving van permanente effecten ('aanwezigheid') van de landaanwinning.

Afhankelijk van de fase waarin de aanleg verkeert, is er mogelijk ook een tijdelijk verlies aan foerageergebied voor de Zwarte Zee-eend en van de in en op de oorspronkelijke bodem levende fauna. In het totaal gaat het om een (theoretisch) tijdelijk verlies van 103 tot maximaal 141 ton AFDW aan biomassa. Het tijdelijke effect wordt bepaald door de duur van de aanleg en een aansluitende periode van herstel die maximaal 4 jaar in beslag neemt (zie ook Bijlage Natuur, paragraaf 5.4.1).

2. Effecten van zwevend stof

De effecten van zwevende stof bij zandwinning en bij landaanwinning zijn in onderlinge samenhang beschreven in paragraaf 8.6.3.

3. Effecten van emissies tijdens aanleg (antifouling, N- en S-oxiden)

Inleiding

Tijdens de aanleg van Maasvlakte 2 zullen tijdens de eerste bouwfasen (aanleg buitencontour) meer baggerschepen in het noordelijk deel van de Voordelta aanwezig zijn. Dit heeft tot gevolg dat het zeewater extra wordt belast met stoffen die vrijkomen uit de op de scheepsromp aangebrachte aangroeiwerende verf ('antifouling') en stoffen die tijdens de verbranding van brandstof worden uitgestoten. Daarnaast kan depositie van verbrandingsstoffen mogelijk leiden tot ecologische effecten in voedselarme duinen. Voor het bepalen van de emissies (en deposities) is uitgegaan van een worst-case-scenario.

Effecten op de Voordelta

Directe emissies naar het water hebben betrekking op het uitloggen van op de scheepsromp toegepaste verfproducten ('anti-fouling'). Het gaat daarbij om organotin-verbindingen, koperverbindingen en biocides. Ook hier is een worst-case benadering gehanteerd voor de inschatting van eventuele effecten op het mariene milieu (zie ook Bijlage Natuur, paragraaf 6.3.3). Uit de inschatting van eventuele effecten op het mariene milieu blijkt dat maximale emissies van koperhoudende verbindingen en biocides een verwaarloosbare verhoging van de concentraties in het zeewater tot gevolg hebben en dat hiervan daarom geen negatieve effecten op het onderwaterleven zijn te verwachten (zie Bijlage Natuur, par. 5.4.3 voor uitgangspunten en berekeningswijze). Het gebruik van organotinhoudende verbindingen als aangroeiwerend middel op scheepshuiden zal internationaal geleidelijk aan worden uitgefaseerd. In de Europese Unie is het gebruik van organotin-verbindingen in aangroeiwerende anti-fouling sinds 2003 verboden. Na de interimperiode, die eindigt met het van kracht worden van de internationale AFS-Conventie, mogen deze verbindingen ook niet meer op scheepshuiden van schepen van buiten de Europese Unie worden aangetroffen.

De uitstoot en daaropvolgende depositie van verbrandingsstoffen in de vorm van stikstof en zwaveloxiden kunnen een invloed uitoefenen op het mariene voedselweb. Uit de berekening blijkt dat voor alle scenario's dat de maximale verhoging van de concentraties ten opzichte van de plaatselijke achtergrondconcentraties in het zeewater van de Voordelta voor nitraat slechts 2,5% bedraagt en voor sulfaat zelfs nihil is (0,003%). De scenario's S1b en S4 zijn daarbij het gunstigst.

Tabel 8.14: Invloed van stikstofemissie van baggerschepen op de concentratie stikstof in het water van de noordelijke Voordelta in worst-case jaar (T=1-2) voor verschillende scenario's (S).

Verandering stikstofconcentratie	Scenario's zandwinning/aanleg					
	S1a	S1b	S1c	S2	S3	S4
T.o.v. achtergrondconcentratie (%)	+2,5	+1,2	+1,6	+2,4	+2,7	+0,9
T.o.v. natuurlijke variatie (%)	9,4	4,4	5,9	9,1	10,1	3,3
T.o.v. vracht Nieuwe Waterweg (%)	+2,0	+0,9	+1,2	+1,9	+2,1	+0,7

Voor sulfaat is deze tijdelijke verhoging ecologisch verwaarloosbaar en voor nitraat is de tijdelijke verhoging ecologisch evenmin relevant. De beschikbaarheid van licht (doorzicht) is de beperkende factor voor de primaire productie in kustwateren, waaronder de Voordelta, zodat een tijdelijke, geringe toename van de stikstof concentraties zich niet doorvertaalt. Bovendien ligt die tijdelijke toename ook nog ruim binnen de grenzen van de natuurlijke variatie (tabel 8.14). Afgezet tegen de totale hoeveelheid stikstof die via de Nieuwe waterweg in de kustwateren terecht komt is de toename ook zeer bescheiden.

Effecten op duingebieden

De emissies van verbrandingsstoffen leiden in een worst-case benadering tot een tijdelijke toename van stikstofdepositie in het zuidelijk deel van de Kapittelduinen en het noordwestelijk deel van de duinen van Voorne, tevens de meest belaste locaties.

De duur van de extra depositie voor scenario S1b, en S4 beslaat een periode van ruim 4,5 jaar. Hoewel op jaarbasis de depositie lager ligt dan bij de overige scenario's is de totale depositie hoger, vanwege langere aanlegperiode. In scenario S1a, S2 en S3 neemt de aanleg ruim 2 jaar in beslag, maar is de uitstoot op jaarbasis wel hoger (tabel 8.15). De achtergronddepositie is ongeveer 20-30 kg/ha/jaar. Daartegen afgezet is sprake van een tijdelijke toename van de depositie van 1 tot maximaal 4% (worst-case).

Tabel 8.15: Aan de Landaanwinning toegerekende¹ extra stikstofdepositie (kg N/hectare) als gevolg van landaanwinning Maasvlakte 2 in de duinen bij Hoek van Holland en op Voorne

Referentiepunt	S1a		S1b		S1c		S2		S3		S4	
	per jaar	totaal	per jaar	totaal	per jaar	totaal	per jaar	totaal	per jaar	totaal	per jaar	totaal
Hoek van Holland	0,70	1,50	0,49	2,25	0,51	1,53	0,67	1,44	0,77	1,66	0,50	2,30
Voornes Duin	0,53	1,14	0,30	1,38	0,38	1,15	0,44	0,95	0,60	1,29	0,30	1,38

Ongeacht het bodemtype zijn de ecologische implicaties hiervan voor de meest gevoelige duintypen, te weten droge duingraslanden (habitattype 2130) en natte duinvalleien (habitattype 2190), nihil. Een berekening van de ecologische effecten, met behulp van de ingreep-effectrelaties voor extra stikstofdepositie in deze habitattypen [8.22], komt in een worst-case neer op een verlies aan habitat in de orde van enkele honderdsten hectare (zie ook Bijlage Natuur, paragraaf 5.4.3). Mede gezien het tijdelijke karakter wordt de extra depositie daarom als een verwaarloosbaar effect beschouwd.

4. Verstoringseffecten (geluid, visueel, licht)

Tijdens de aanleg zullen als gevolg van de aanwezigheid, geluidsproductie (zowel onder als boven water) en lichtemissie van schepen en werktuigen hiervoor gevoelige diersoorten (zeevogels, foeragerende kustvogels, broedvogels, zeezoogdieren) in de omgeving van de werkzaamheden tijdelijk worden gestoord. Het gaat daarbij om de omgeving van het zandwingebied en de landaanwinning en de te overbruggen aan- en afvoertracés daartussen. Er wordt hier geen onderscheid gemaakt tussen effecten van zandwinning en van aanleg van de landaanwinning, omdat de effecten naadloos in elkaar overgaan.

De verschillende typen verstoring worden in één paragraaf besproken omdat in de meeste gevallen slechts een type verstoring maatgevend is voor de omvang van effecten. Om die reden is de verstoring door licht verder buiten beschouwing gelaten. De verstoringafstand daarvoor valt ruim binnen die van visuele aanwezigheid, luchtgeluid (zie Bijlage Natuur, paragraaf 5.4.4).

Bij het inschatten van de omvang van de effecten is verondersteld (worst-case) dat de soorten zich gedurende de werkzaamheden niet binnen een bepaalde verstoringcontour (die per soort verschilt) zullen ophouden. Daarmee wordt het totale leef- en/of foerageergebied dus – voor de duur van de verstoring – kleiner. De effecten zijn voor een viertal zogenoemde peilmomenten (zie hoofdstuk 7) berekend.

Zeevogels en foeragerende kustvogels

De meeste zeevogels en foeragerende kustvogels zijn zowel gevoelig voor visuele verstoring als bovenwatergeluid (zie Bijlage Natuur). Omdat uit berekeningen blijkt dat de verstoringcontouren voor bovenwatergeluid een kleinere oppervlakte bestrijken dan die voor verstoring van visuele aanwezigheid van schepen, werktuigen en mensen, is voor de effectbepaling uitgegaan van de (grotere) visuele verstoringcontour van 600 meter voor kustvogels (zie voor nadere onderbouwing, Bijlage Natuur, paragraaf 5.4.4).

- Zeevogels

Kenmerkende zeevogels als de Noordse stormvogel, drieteenmeeuw en zeekoet bestrijken, een groot deel van het jaar in lage dichtheden, grote delen van de Noordzee. Het aandeel op de totale populatieomvang op de Noordzee van de verschillende aandachtsoorten in het zandwinzoekgebied ligt in een orde grootte van enkele promillen. Het is dan ook zeer onwaarschijnlijk dat dit de totale omvang van de populatie beïnvloed (ongeacht de verstoringcontour). Dit betekent dat het netto effect van verstoring door zandwindschepen op zeevogels nihil is.

- Foeragerende Kustvogels

De verstoring van foeragerende kustvogels spitst zich toe op de noordelijke Voordelta. De effecten voor de Maasgeul zijn verwaarloosbaar ten opzichte van het al bestaande, dagelijkse scheepvaartverkeer.

Aandachtssoorten die binnen de gehanteerde 600m-verstoringscontour voorkomen zijn roodkeelduiker, fuut, aalscholver, stormmeeuw, kleine mantelmeeuw, dwergmeeuw, Visdief, Grote Stern en (in potentie) Zwarte Zee-eend. Van deze soorten komen fuut en Visdief in dermate lage aantallen voor dat aangenomen mag worden dat er elders (in de Voordelta) voldoende alternatief foerageergebied aanwezig is. Het effect op de populatie is daarom nihil. Dit geldt ook voor de in veel groter getal voorkomende kleine mantelmeeuw, die een grote actieradius heeft en van uiteenlopende voedselbronnen op zee en op land gebruik kan maken.

In tabel 8.16 is het effect voor de soorten uitgedrukt in vogeldagen/jaar. Het gaat om soorten die in de huidige situatie jaarlijks aanwezig zijn. De effecten lijken in aantallen vogeldagen per jaar aanzienlijk; hierbij moet worden bedacht dat deze maat al snel tot grote getallen leidt. Één vogel die een jaar lang ergens foerageert is in deze maat gelijk aan 365 vogeldagen/jr. Een aantal van 2.800 vogeldagen/jr (Grote Stern in scenario S1b) komt overeen met circa 28 vogels die gedurende drie maanden van het gebied gebruik maken.

Voor de Zwarte Zee-eend geldt dat de soort lang niet alle jaren in het studiegebied aanwezig is (maar wel elders in de Voordelta). Dit is direct terug te voeren op de hoeveelheid beschikbaar voedsel (schelpdieren) die zeer variabel is. De aanwezigheid kan daarom niet in vogeldagen/jaar worden uitgedrukt (zie bijlage Natuur paragraaf 4.3.5 en 5.4.4). Dit gebied vormt echter. In potentie vormt het gebied (het noordelijk deel van de Voordelta) echter een belangrijk foerageergebied; in sommige jaren is de soort er dan in grote aantallen aanwezig (zie bijvoorbeeld Witte en Wolf, 1997).

Tabel 8.16: Verstoring van aandachtssoorten foeragerende kustvogels door de aanwezigheid van zandwinschepen in de Voordelta tijdens aanleg van de landaanwinning in vogeldagen/jaar (Zwarte Zee-eend in hectare potentieel foerageergebied)

Aand. soorten foeragerende kustvogels	Status ¹	Gemiddelde fase 1 (T=0-5)								fase 2 (T=5-15)
	Ishd	Ffw	RL/itz	S1a	S1b	S1c	S2	S3	S4	periode van 4 jaar
Aalscholver	=	Tabel 3	=	-0,5	-0,3	-0,7	-0,4	-0,6	-1,0	-0,1-1,2
Zwarte Zee-eend	=	Tabel 3	-	-420 ha	-1.070 ha	-590 ha	-320 ha	-470 ha	-830 ha	-50-760 ha
Stormmeeuw	-	Tabel 3	=	-0,5	-1,3	-0,7	-0,4	-0,6	-1,0	-0,1-1,0
Grote Stern	=	Tabel 3	=	-1,1	-2,8	-1,6	-0,8	-1,3	-2,2	-0,8-2,2

¹ Status: ishd: soorten waarvoor in de Voordelta een instandhoudingsdoelstelling geldt, Ffw: beschermde soorten Flora- en faunawet volgens categorieën vrijstellingsregeling, RL/itz: soorten van de Rode Lijst en doelsoorten volgens het Handboek Natuurdoeltypen

De 'snelle scenario's' S1a, S2, S3 en – iets minder mate S1c vallen iets gunstiger uit dan de "langzame scenario's" S1b en S4. Alle in de bovenstaande tabel weergegeven verstoringseffecten zijn tijdelijke effecten, met een duur van 2 tot 5 jaar (fase 1), respectievelijk 4 jaar (fase 2). De effecten ten opzichte van de huidige situatie zijn gelijk aan die ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Voor een nadere toelichting wordt verwezen naar de Bijlage Natuur, paragraaf 5.4.4.

Broedvogels

De voorspelde geluidemissies tijdens de aanlegfase bereiken alleen in het bestaand havengebied (Maasvlakte en Bagger-slibberging) niveaus waarbij effecten op broedvogels kunnen optreden. Gezien de nu al in het gebied aanwezige activiteiten en lichtbronnen wordt aangenomen dat verstoring door geluid in relatie tot broedvogels de meest bepalende factor is.

In de bepaling van effecten van geluid op broedvogels is ervan uitgegaan dat de dichtheid aan broedparen afneemt vanaf een geluidsniveau van 45 dB(A). Er is sprake van een gradueel effect: de procentuele afname is hoger bij een toenemend geluidsniveau. In de Bijlage Natuur zijn de gehanteerde brongegevens (paragraaf 4.3.6) en de effectrelatie (paragraaf 5.4.4) nader toegelicht.

Op basis van de resultaten van het geluidsonderzoek voor de aanlegfase (zie Bijlage Milieukwaliteit) is berekend welk deel van de nu aanwezige broedvogels onder invloed van berekende geluidniveaus zou verdwijnen (tabel 8.17). De geluidniveaus verschillen per fase; geluidberekeningen en effectberekeningen zijn uitgevoerd voor vier peilmomenten.

Tabel 8.17: Overzicht effecten van (lucht)geluid op broedvogels tijdens aanleg

Criterium	gemiddelde afname fase 1 (T=0-5)		afname gedurende 4 jaar in fase 2	
	t.o.v. huidige sit. (HS)	t.o.v. aut. Ontw. (AO)	t.o.v. huidige sit. (HS)	t.o.v. aut. ontw. (AO)
aandachtssoorten broedvogels (broedparen)	-17 -36	-12 -25	-2 -4	-1 -2

De effecten van geluid op broedvogels zijn het grootst tijdens peilmoment 3, dit zijn de laatste drie jaar van de eerste aanlegfase (T=3-5); op dat moment worden op diverse locaties langs de huidige kustlijn en rond de Yangtzehaven werkzaamheden uitgevoerd en wordt tegelijk gewerkt aan de nieuwe infrabundel direct ten noorden van het Slufterdepot (zie ook Bijlage Natuur paragraaf 5.4.4).

Wanneer deze effecten worden gewogen naar de duur van de eerste fase als geheel (5 jaar) komt het effect (afgerond) uit op een verlies van in totaal 17-36 broedparen per jaar (ten opzichte van de nu aanwezige broedvogelbevolking). Het betreft circa 7 soorten waaronder scholekster, Visdief, graspieper en veldleeuwerik. Bij correctie voor een autonome achteruitgang van de broedvogelstand ten opzichte van de huidige situatie door geleidelijke ingebruikname van Maasvlakte 2 komt het gemiddelde jaarlijkse verlies uit op 12-25 broedparen aandachtsoorten³³.

In fase 2 (2013-2023) wordt nog gedurende een periode van 4 jaar extra geluid geproduceerd door aanlegwerkzaamheden (peilmoment 4). Op dat moment is de Yangtzehaven reeds aanlegd en is er sprake van een (blijvend) verlies aan broedparen zoals beschreven in Bijlage Natuur, paragraaf 5.4.4; na correctie voor deze afname komt het berekende geluideffect uit op 2-4 broedparen. Na correctie voor een autonome achteruitgang in deze periode met 60-70% door ingebruikname van de huidige Maasvlakte komt dit effect (naar boven afgerond) dan in totaal uit op 1-2 broedparen.

Deze effecten zijn tijdelijk; ze hebben zoals gezegd betrekking op een periode van 5 respectievelijk 4 jaar; na beëindiging van de werkzaamheden is – voor zover andere ontwikkelingen dit niet verhinderen – herstel mogelijk.

Vissen & zeezoogdieren: Onderwatergeluid

Tijdens de aanleg van Maasvlakte 2 is onderwatergeluid de meest relevante bron van verstoring voor vissen en zeezoogdieren (Gewone Zeehond, Grijze Zeehond en Bruinvis).

Op basis van de beschikbare literatuur is op dit moment geen eenduidige onderbouwde grenswaarden en/of dosis-effectrelaties af te leiden (Zie Bijlage Natuur paragraaf 5.4.4).

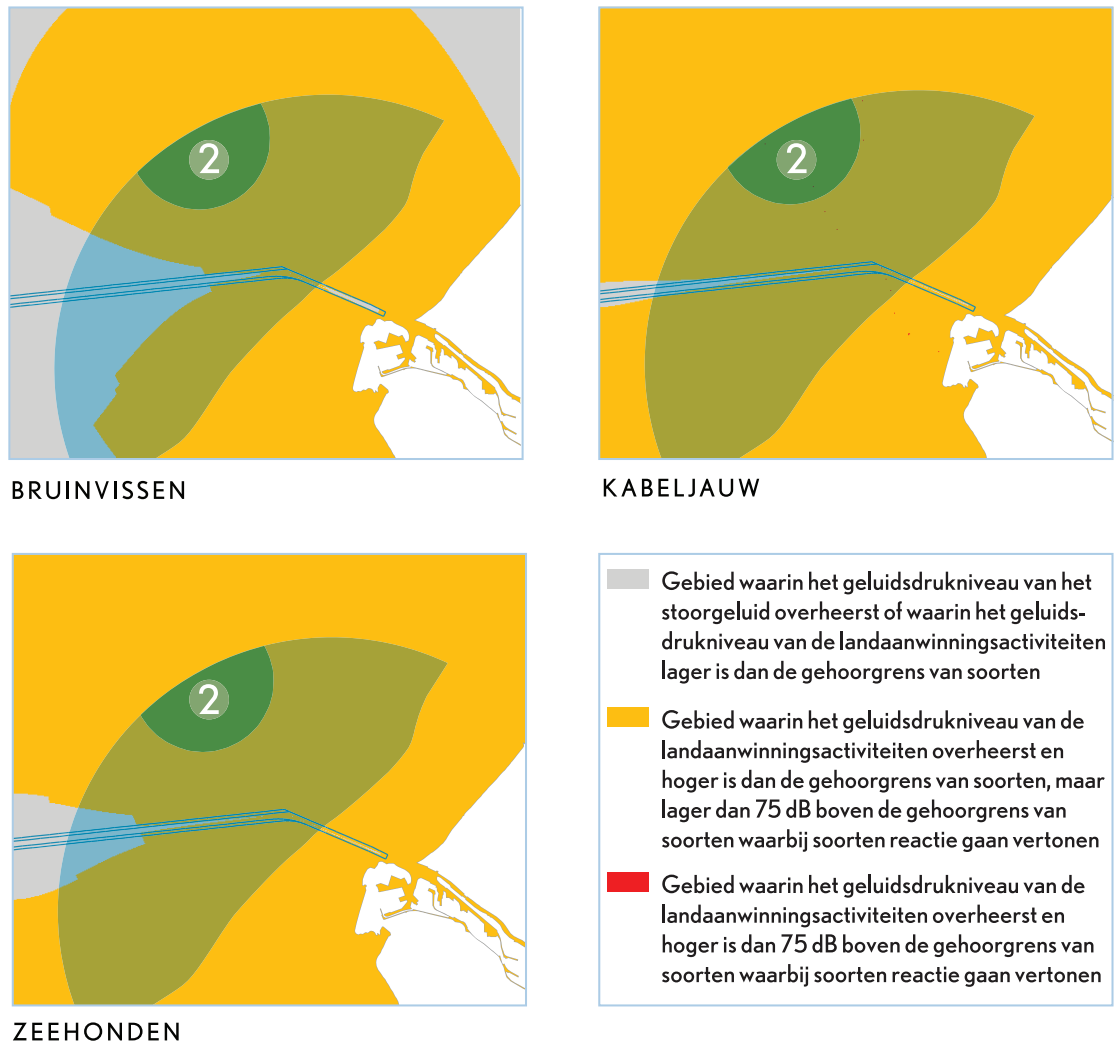
Een benadering van de mogelijke effecten is afgeleid van zogenaamde audiogrammen. Deze diagrammen geven de gevoeligheid (hoorbaarheid) van geluid bij verschillende frequenties (toonhoogte) weer. Daarmee is het specifieke gevoeligspectrum van het gehoor van de betreffende soorten vastgelegd. Van een vijftal representatieve vissoorten en de zeezoogdieren zijn audiogrammen geanalyseerd;

Bij de effectbepaling is uitgegaan van een drempelwaarde 75dB voor gedragbeïnvloeding, boven de soortspecifieke gehoorgrens. Daarbij is tevens rekening gehouden met stoorgeluid vanuit andere bronnen, in het bijzonder de reguliere scheepvaart. De geluidberekeningen zijn gebaseerd op de bekende bronemissies van het type baggerschepen ("Gerardus Mercator") dat naar verwachting zal worden ingezet. Het is te beschouwen als een voorzichtige benadering. De resultaten van de berekeningen zijn te vinden in de Bijlage Milieukwaliteit.

De keuze voor een andere klasse hopperzuiger, bijvoorbeeld een veel groter schip, zou consequenties kunnen hebben voor het geproduceerde onderwatergeluid. Er zullen dan bijvoorbeeld minder schepen nodig zijn (=geluidbronnen). Daarnaast zullen grotere schepen, met meer vermogen, relatief meer geluidsenergie in de lagere frequenties produceren. Een nadere onderbouwing van de gehanteerde drempelwaarden en werkwijze voor het vaststellen van de ecologische effecten is te vinden in de Bijlage Natuur, paragraaf 5.4.4.

Uit de berekeningen voor de scenario's komt naar voren dat tijdens de aanleg in een groot gebied onderwatergeluid hoorbaar is. Vissen zijn in staat laag frequent geluid het beste waar te nemen. Toch is in absolute zin hun gevoeligheid voor dit laag frequente geluid lager dan voor zeezoogdieren (er is meer "herrie" nodig, voordat het geluid de vissen begint te hinderen). Anders gezegd, zeezoogdieren zijn weliswaar minder gevoelig voor laag frequent geluid, maar het hindert deze groep wel veel eerder dan vissen. Alleen de kabeljauw blijkt gevoeliger dan de zeezoogdieren, en kan daarmee worden beschouwd als de worst-case. Aanvullende berekeningen laten namelijk zien dat deze vissoort het extra onderwatergeluid tot op grote afstand nog kan waarnemen (zie ook figuur 8.9).

Figuur 8.9: Voorbeeld uitwerking: berekende verstoringzones voor Bruinvis, zeehonden en Kabeljauw voor Scenario 2



Figuur 8.9 laat een voorbeelduitwerking zien van het soortspecifieke ruimtebeslag door onderwatergeluid voor scenario 2, waarbij ook rekening is gehouden met stoorgeluid vanuit andere bronnen. Er blijken tussen de scenario's weliswaar verschillen te bestaan qua omvang van het beïnvloede gebied (zie ook Bijlage Milieukwaliteit), maar in geen van de scenario's is sprake van onderwatergeluidniveau's waarbij, – buiten de directe omgeving van de schepen –, het gedrag van Bruinvis, Zeehonden en Kabeljauw wordt beïnvloed. Op basis van dit onderzoek wordt geconcludeerd dat er voor deze beide diergroepen geen relevante effecten optreden ten gevolge van een (extra) onderwatergeluidemissie.

Zeezoogdieren: visuele verstoring

In het studiegebied komen drie soorten zeezoogdieren (gewone en grijze zeehond, Bruinvis) in min of meer substantiële aantallen voor. Zeezoogdieren zijn zowel gevoelig voor visuele verstoring als voor bovenwatergeluid. Voor geraadpleegde bronnen en gehanteerde randvoorwaarden wordt verwezen naar de Bijlage Natuur (paragraaf 5.4.4).

Voor de beoordeling van de visuele verstoring wordt uitgegaan van een maximale verstoringafstand van 1200 meter. De visuele verstoring zal alleen in het eerste jaar van aanleg mogelijk tot verstoring leiden voor rustende zeehonden. Die houden zich de laatste jaren vooral op het midden van de Hinderplaat op. Deze rustplaats ligt buiten de verstoringcontour. Visuele verstoring heeft geen effect op het populatieniveau, zodat er geen sprake is van een significant effect van visuele verstoring als gevolg van de werkzaamheden. Voorzover zich nog zeehonden vertonen op de noordpunt van de Hinderplaat, zullen die zich (tijdelijk) naar de meer zuidelijk gelegen (huidige) rustplaats verplaatsen, buiten de verstoringcontour.

8.5.4 Permanente effecten

1. Ruimtebeslag landaanwinning

Habitats

Het directe bruto-ruimtebeslag van de Landaanwinning is met 1960 ha beduidend kleiner dan het zogenaamde Referentie-ontwerp uit het MER PKB-PMR (2800 ha). Met de aanleg van Maasvlakte 2 verdwijnt oppervlakte ondiepe en diepe zeebodem (708 ha met diepte 0-10m en 1942 ha met diepte 10-20m) waarbij respectievelijk 604 en 88 ha nieuwe ondiepe en diepe zeebodem wordt aangelegd (onderwateroever). Het netto verlies bedraagt dus 104 ha aan ondiepe kustzee en 1854 ha aan diepe kustzee (beide habitattypen 1110 van Bijlage 1 van de Habitatrichtlijn).

Tabel 8.18: Verlies natuur- en habitattypen door ruimtebeslag landaanwinning

Parameter	Verandering	
	t.o.v. huidige situatie	t.o.v. auton. Ontwikkeling
Ondiepe onderwateroever (ht 1110)	-105 ha	-105 ha
Diepe onderwateroever (ht 1110)	-1.855 ha	-1.855 ha
Totaal	-1.960 ha	-1.960 ha

Soorten

Door het ruimtebeslag van de landaanwinning verdwijnt permanent 1960 ha aan (potentieel) leef- en foerageergebied voor soorten die op grond van de Vogel- en Habitatrichtlijn wettelijk zijn beschermd. Het gaat hier om soorten waarvoor t.b.v. het beheerplan voor de SBZ Voordelta instandhoudingsdoelstellingen zijn opgesteld. (zie ook paragraaf 8.4.4).

Kustvogels

Het gebied is alleen van belang voor viseters, zoals aalscholver en Visdief, en voor bodemdieretende eenden, zoals Zwarte Zee-eend (tabel 8.19). Van de vermelde aandachtsoorten wordt aangenomen dat het verlies aan foerageergebied mogelijk leidt tot een effect op de populatie, omdat er onvoldoende alternatief voedselgebied is. Voor de Zwarte Zee-eend verdwijnt 1.960 ha van het areaal aan potentieel foerageergebied in de Voordelta. De Voordelta speelt in jaren met voedselschaarste een cruciale rol in de voedselvoorziening. Het verdwijnen van een deel van 'noodvoorraad' kan daarom leiden tot een effect op populatieniveau. Voor de overige aandachtsoorten is wel voldoende alternatief foerageergebied elders in de regio aanwezig (roodkeelduiker, fuut, dwergmeeuw, dwergstern en kleine mantelmeeuw).

Voor de aandachtsoorten waarop een effect als gevolg van ruimtebeslag wordt verwacht geldt in de Voordelta alleen voor de stormmeeuw geen instandhoudings-doelstelling. De aantallen zullen afnemen.

Voor nadere informatie over de brongegevens en bewerkingen wordt verwezen naar de Bijlage Natuur, paragraaf 4.3.5 en paragraaf 5.5.1.

Tabel 8.19: Effecten op beschermde aandachtsoorten (kustvogels) door ruimtebeslag landaanwinning

Soortgroep	Soort	Status			Afname	
		ishd	Ffw	Ospar/ RL/itz	T.o.v. HS	T.o.v. AO
Foeragerende kustvogels (vogeldagen)	Aalscholver	•	Tabel 3	•	-2.800	-2.800
	Zwarte Zee-eend*	•	Tabel 3	•	-1.960 ha foerageergebied	-1.960 ha foerageergebied
	Stormmeeuw	-	Tabel 3	•	-24.200	-24.200
	Visdief	•	Tabel 3	•	-8.000	-8.000
	Grote Stern	•	Tabel 3	•	-6.000	-6.000

* Soort maakt alleen in sommige jaren in groot aantal gebruik van het gebied; effect daarom niet uitgedrukt in (huidige) aantallen, maar (potentieel) foerageergebied.

Vissen

Hoewel zalm, zeeprk, elft en rivierprk ook voor de Voordelta zijn aangemeld, is de fint verreweg de belangrijkste soort. Elft en rivierprk zijn in de periode 1993-2001 niet waargenomen en de zeeprk en zalm in zeer geringe aantallen. Met uitzondering van de fint vormt de Voordelta voor de overige soorten slechts als een doorgangsgebied tussen de zee en de in de rivieren gelegen paai- en opgroei gebieden. De fint is de enige soort die een deel van zijn levenscyclus in de kustzone (waaronder de Voordelta) doorbrengt. De aantallen zijn zo laag dat voedsel geen beperkende factor vormt. Effecten op populatie niveau kunnen worden uitgesloten, aangezien deze soort het gehele kustgebied, inclusief Waddenzee kan benutten.

Zeezoogdieren

Door de aanleg van Maasvlakte 2 verdwijnt ook foerageergebied van de zeezoogdieren die in de Nederlandse Noordzeekustzone in substantiële aantallen voorkomen, gewone en Grijze Zeehond en Bruinvis (zie Bijlage Natuur paragraaf 4.3.8). In het gebied komen zowel langstrekkende als meer lokaal in de omgeving levende dieren voor; deze laatste categorie betreft met name de 10-30 Gewone Zeehonden en een nog groeiende groep grijze zeehonden die een vaste rustplaats hebben in de noordelijke Voordelta (Hinderplaat/Kleine Slufter). Voor langstrekkende dieren heeft het plangebied geen wezenlijke ecologische functie.

Voor lokaal verblijvende zeehonden is de betekenis als foerageergebied zeer bescheiden. Uit onderzoek blijkt dat individuele zeehonden hun voedsel in een zeer groot gebied zoeken, dat zich wel kan uitstrekken tot voor de Schotse kust (zie Bijlage Natuur paragraaf 5.5.1). Dit betekent dat met de landaanwinning slechts een zeer gering deel van het potentieel foerageergebied verdwijnt. Waarschijnlijk is op dit moment het voedselaanbod c.q. het areaal foerageergebied niet beperkend voor het aantal zeehonden in het Deltagebied. Aangenomen wordt dat het effect van ruimtebeslag door de landaanwinning op de overleving van in de omgeving verblijvende gewone en Grijze Zeehond en daarmee op de populatieomvang verwaarloosbaar is.

Overige aandachtsoorten

Naast effecten op bovengenoemde 'beschermde soorten' kunnen ook effecten op andere aandachtsoorten optreden. Deze soorten bezitten geen formele beschermde status.

Met de aanleg van Maasvlakte 2 verdwijnt een deel van het leef- en foerageergebied voor 10 soorten bodemdieren en 11 soorten vissen die nu in het plangebied van Maasvlakte 2 worden aangetroffen (zie ook Bijlage Natuur, paragraaf 5.5.1). Voor bodemdieren, die zich niet kunnen verplaatsen, betekent dit een evenredige afname van des betreffende populaties. Voor vissen is niet duidelijk in hoeverre het areaal leefgebied bepalend is voor de populatieomvang. De voorspelde effecten voor beide soortgroepen kennen daardoor vaak een ruime marge, variërend van geen effect tot een volledig verlies van een daar ter plaatse aanwezige (deel)populatie (Bijlage Natuur, tabel 5.10).

2. Onderhoud onderwateroever

Gewoonlijk zijn de ecologische effecten van onderhoudssuppleties relatief beperkt. Zo vindt langs de Nederlandse kust binnen 2 tot 4 jaar weer volledig herstel plaats (zie Bijlage Natuur paragraaf 5.5.2). Op basis hiervan kan gesteld worden dat bij een suppletie frequentie van meer dan 1x2 jaar het habitat als leefgebied verloren gaat omdat het herstel nihil is (zie Bijlage Natuur). De aandacht gaat in dat verband vooral uit naar het mogelijke verlies aan foerageergebied voor Zwarte Zee-eend. Onder de huidige omstandigheden (gemiddeld 1991-2005) wordt 0,8 miljoen m³ per jaar met een frequentie van 1x1,7 jaar gesuppleerd. Dit houdt in dat onder de huidige omstandigheden geen herstel van het bodemleven mogelijk is en dat de gesuppleerde habitats daarmee ook nu al ongeschikt zijn als foerageergebied voor bijvoorbeeld de Zwarte Zee-eend.

Door het verder uitbouwen van de kust zal de onderhoudsbehoefte van de zachte zeewering ten opzichte van de huidige situatie met circa 50% toenemen tot 1,2 miljoen m³ per jaar, waarbij voor het Basisalternatief is uitgegaan van de toepassing van zand met een gemiddelde korrelgrootte van 285 micrometer (zie hoofdstuk 6). De totale kustlengte van het onderhoudsbehoefte de deel van de zeewering bedraagt circa 4 km van de 8 km. Deze lengte komt overeen met de tot op heden gesuppleerde zeewering, die bij de aanleg van Maasvlakte 2 verdwijnt.

Suppletie zal deels plaatsvinden op het strand tot -8,0 m NAP en deels onder water voor het diepere deel van de onderwateroever (beneden -8,0 m NAP). Voor het handhaven van de veiligheid en de kustlijn wordt voor de ondiepe onderwateroever de toekomstige suppletiebehoefte geraamd op 0,7 miljoen m³ per jaar. Deze hoeveelheid is vergelijkbaar met de huidige hoeveelheid voor dit deel van het profiel. Hier zal dus geen sprake zijn van een verandering ten opzichte van de huidige situatie qua suppletiehoeveelheid en suppletiefrequentie. Voor het handhaven van het kustfundament (diepe onderwateroever: beneden -8,0 m NAP) is de behoefte geraamd op 0,5 miljoen m³ per jaar ten opzichte van de huidige situatie. Het totale areaal met een suppletiebehoefte omvat 300 ha. Dit komt overeen met het huidige situatie in het nu nog bestaande kustvak.

Ten aanzien van de suppleties op de kust van Maasvlakte 2 geldt als uitgangspunt dat het totale gesuppleerde areaal niet groter zal zijn dan in de huidige situatie. Gezien de grotere suppletiebehoefte, betekent dit dat er per suppletie meer zand wordt aangebracht (dikkere laag). De ecologische effecten zijn in vergelijking met de huidige toestand nihil. Er is geen sprake van een afname van het areaal "diepe" en "ondiepe onderwateroever" (habitattype 1110). Bovendien vertaalt het zich niet door naar een verlies aan foerageergebied voor de Zwarte Zee-eend. In de huidige situatie is de suppletiefrequentie namelijk al te hoog om een "eetbaar" schelpdierbestand te laten ontstaan.

3. Sedimentatie en erosie

De aanwezigheid van Maasvlakte 2 zal een invloed hebben op de stromingspatronen en -snelheden van de omringende zee en de daarmee verband houdende morfologische processen. De voorspelling van de effecten berust op modelonderzoek en is beschreven in hoofdstuk 6 (zie ook Bijlage Kust en Zee).

De voorspelde en geïnterpreteerde morfologische voorspellingen zijn vertaald in veranderingen natuur- en habitattypen en effect op soorten. Bij de effectbeschrijving worden veranderingen voorspeld na 20 jaar ($T = +20$) voor de situatie na aanleg van Maasvlakte 2 ten opzichte van voorspelde veranderingen over 20 jaar zonder Maasvlakte 2 (AO). Ter vergelijking is ook de verwachte autonome ontwikkeling vermeld. Er is geen verschil in effecten tussen het Basisalternatief en de diverse bouwstenen uit het MMA.

Internationale diversiteit van ecosystemen (Habitats)

Er worden geen kustmorfologische effecten op de arealen natuur- en habitattypen verwacht in het zoekgebied op de Noordzee en in de Maasgeul. Ontwikkelingen in het areaal intergetijdegebied in de Kwade Hoek (onderdeel van de Duinen van Goeree) worden alleen veranderingen verwacht onder invloed van het beheer van de Haringvlietstuinen. In de duingebieden worden geen veranderingen verwacht als gevolg van kustaangroei of -afslag.

Tabel 8.20: Veranderingen in arealen natuur- en habitattypen in de Haringvlietmond over een periode van 20 jaar ($T = +20$) in hectare: autonome ontwikkeling en effect Maasvlakte 2 ten opzichte van autonome ontwikkeling

Natuur- en habitattypen	Veranderingen per deelgebied					
	Kust Delfland		Noordelijke Voordelta		Haringvlietmond	
	AO	Effect MV2 t.o.v. AO	AO	Effect MV2 t.o.v. AO	AO	Effect MV2 t.o.v. AO
Hoog-dyn. zandige open zee (---)	-	-	-	-	-	-
Diepe onderwateroever (ht 1110)	-	-	-	-	-5/+30	-25/+5
Ondiepe onderwateroever (ht 1110)	-	-10/-30	-365/-605	+60/+110	-	-
Geulen en ondiepten (ht 1110)	-	-	-	-	-90/-140	+50/-70
Platen (ht 1140)	-	-	+85/+230	-10/-30	-35/-90	-10/-30
Slikken (ht 1140)	-	-	-	-	+25/+65	-5/-15
Strand (---)	-	+10/+30	+280/+400	-50/-80	+65/+170	-10/-30

HS = Huidige situatie, AO = Autonome ontwikkeling

In tabel 8.20 zijn alleen de deelgebieden vermeld waar op een termijn van 20 jaar morfologische veranderingen onder invloed van aanwezigheid van Maasvlakte 2 worden verwacht. Over een langere periode (ca. 40 jaar en meer) is er geen noemenswaardig verschil meer tussen de ontwikkeling met en zonder de aanleg van Maasvlakte 2. Een nadere toelichting o.a. per deelgebied, is te vinden in de Bijlage Natuur, paragraaf 5.5.3.

Effecten op beschermde habitats per Natura 2000-gebied

Ten behoeve van de toetsing van de effecten van sedimentatie en erosie zijn deze gesommeerd tot netto veranderingen in oppervlakte per habitattype per Natura 2000-gebied. De resultaten zijn weergegeven in tabel 8.21.

Omdat de morfologische effecten niet leiden tot aangroei of afslag van duinen is alleen in Habitatrichtlijngebied 'Voordelta' sprake van relevante veranderingen. Het areaal van de drie typen schorren (habitat type 1310, 1320 en 1330) in het Brielsche Gat dat onderdeel uitmaakt van de 'Voordelta' (en in de duinen van Goeree, c.q. Kwade Hoek) wordt niet beïnvloed door Maasvlakte 2. In duingebieden worden in het geheel geen effecten van sedimentatie en erosie verwacht.

Tabel 8.21: Veranderingen als gevolg van sedimentatie/erosie in arealen habitattypen waarvoor instandhoudingsdoelstellingen gelden (in ha)

Habitatype	Natura 2000-gebied					
	Voordelta		Duinen Goeree		Voornes Duin	
	AO	Effect MV2 t.o.v. AO	AO	Effect MV2 t.o.v. AO	AO	Effect MV2 t.o.v. AO
1110 permanent overstroomde zandbanken	-450-625	+85-185	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
1140 slik- en zandplaten	+70-195	-25-75	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Overige typen met ishd	0	0	0	0	0	0

AO = Autonome ontwikkeling, MV2 = Maasvlakte 2.

De morfologische veranderingen op het areaal ht 1110 en ht 1140 in de Voordelta zijn weergegeven ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Het effect van aanwezigheid van Maasvlakte 2 ten opzichte van de autonome ontwikkeling heeft voor beide habitattypen een ander teken. Dit betekent dat de voorspelde relatief grote veranderingen door autonome ontwikkelingen (zonder Maasvlakte 2) door de aanwezigheid van de landaanwinning enigszins worden afgeremd. Ook neemt het areaal van beide habitattypen samen onder invloed van MV2 minder sterk af dan in de autonome ontwikkeling, omdat er minder strand – geen habitatype – bij komt.

(Inter)nationale diversiteit soorten

Voor enkele soortgroepen geldt dat de voorspelde morfologische veranderingen slechts een marginaal effect hebben op populaties. De mogelijke veranderingen in aantallen van aandachtsoorten bodemdieren zijn gering en vallen ruim binnen de van nature vrij grote temporele variatie. Als er al sprake zou zijn van een effect is dit overwegend positief omdat de morfologische effecten de autonomen afname van areaal leefgebied van bodemdieren van ondiep kust- en estuarien water afremmen.

In de kustzone van Delfland zijn de verwachte morfologische veranderingen voor alle aandachtsoorten vissen en de (beschermde) foeragerende kustvogels dermate gering dat het effect in dit gebied verwaarloosbaar is.

Effecten op zeezoogdieren zijn niet te verwachten omdat deze hier niet of nauwelijks voorkomen (Bruinvis), resp. primair worden beperkt door aanwezigheid het aantal onverstoorde rustplaatsen (gewone en grijze zeehond; zie ook Bijlage Natuur, paragraaf 4.3.8 en 5.4.4).

Effecten in de Voordelta (deelgebieden noordelijke Voordelta en Haringvlietmond samen) zijn, hoewel bescheiden van omvang, niet geheel verwaarloosbaar. De berekende doorwerking van de effecten op de (beschermde) foeragerende kustvogels is voor soorten vermeld in tabel 8.23. Het gaat om soorten waarbij het areaal foerageergebied (mogelijk) de cruciale factor is. Voor de niet beschermde aandachtsoorten vissen wordt verwezen naar de Bijlage Natuur (tabel 5.16).

In de autonome ontwikkeling is het effect op soorten van open water (vissen, viseters en duikeenden) ongunstig doordat het areaal afneemt; foeragerende vogels van slikken en platen nemen juist toe. Onder invloed van aanleg van Maasvlakte 2 is dit effect (ten opzichte van de autonome ontwikkeling) na 20 jaar ontwikkeling omgekeerd, omdat de plaatontwikkeling wordt afgeremd; netto blijft echter het effect van toename van platen en afname van ondiep water overheersen; dit netto effect is vermeld in de één na laatste kolom van tabel 8.22 (zie ook Bijlage Natuur, tabel 5.16).

Tabel 8.22: Effecten van kustmorphologische veranderingen op aandachtsoorten foeragerende kustvogels in de Voordelta

Soort	Status ¹			Verandering in vogeldagen/jaar (x 1000)	
	VR	ishd	itz	AO	effect MV2 t.o.v. AO
Bergeend	-	•	iz	+7,6/ +18,1	-1,5/ -4,5
Wintertaling	-	•	-	+1,7/ +4,1	-0,3/ -1,0
Smient	-	•	-	+6,9/ +16,5	-1,4/ -4,1
Pijlstaart	-	•	-	+5,7/ +13,8	-1,1/ -3,4
Scholekster	-	•	l	+60,9/ +146,2	-12,2/ -36,5
Bontbekplevier	-	•	-	+0,9/ +2,2	-0,2/ -0,5
Zilverplevier	-	•	iz	+5,0/ +12,0	-1,0/ -3,0
Bonte strandloper	-	•	iz	+15,0/ +36,0	-3,0/ -9,0
Kanoet	-	-	lz	+2,0/ +4,7	-0,4/ -1,2
Drieteenstrandloper	-	•	-	+16,1/ +48,3	-7,2/ -21,5
Tureluur	-	•	itz	+10,8/ +26,0	-2,2/ -6,5
Rosse grotto	•	•	lz	+4,8/ +11,4	-1,0/ -2,9
Wulp	-	•	lz	+24,8/ +59,5	-5,0/ -14,9
Kluut	•	•	lz	+1,4/ +3,4	-0,3/ -0,8
Toppereend	-	•	lz	-0,6/ -1,0	+0,4/ +0,5
Eidereend	-	•	-	-1,5/ -2,7	+1,0/ +1,4
Aalscholver	-	•	iz	-5,8/ -9,5	+1,1/ +2,4
Stormmeeuw	-*	-	l	-2,6/ -4,3	+0,5/ +1,1
Grote Stern	•	•	ITz	-2,3/ -3,8	+0,4/ +0,9
Visdief	•	•	ITz	-2,1/ -3,5	+0,4/ +0,9

AO = Autonome ontwikkeling, MV2 = Maasvlakte 2, Ishd = instandhoudingsdoelstelling, VR = belangrijke Vogelrichtlijnsoort, Itz: (voor verklaring zie 8.3.1; zie ook Bijlage Natuur, bijlage 2.3); i = internationale betekenis, t = nationale trend, z = (nationale) zeldzaamheid

4. Ontwikkeling erosiekuil

Habitats

Een belangrijk kustmorphologische effect van aanwezigheid van Maasvlakte 2 is het ontstaan van een zogenaamde erosiekuil westelijk van de harde kustverdediging van de landaanwinning. Doordat de toekomstige kust van Maasvlakte 2 hier verder uit de doorgaande Hollandse kust zal steken, nemen de stroomsnelheden van langsstromend zeewater toe. Hierdoor erodeert de bodem; in de noordelijke Voordelta zal een deel van het areaal dat nu uit 'diepe onderwateroevers (ht 1110)' bestaat door deze erosiekuil dieper worden dan NAP -20 meter (zie ook Bijlage Kust en Zee); het moet daarom tot het natuurtipe van de volle Noordzee worden gerekend. Dit effect is voor een periode van 10 jaar (T=+10) - met onzekerheidsmarges - berekend op 250 tot 470 ha (tabel 8.23).

De omvang op langere termijn, is omgeven met grote onzekerheidsmarges. Mocht de erosiekuil tegen de verwachting in toch verder toenemen (>470 ha) dan zal worden ingegrepen om die verdere toename tegen te gaan. Daardoor zal op T=+20 de omvang van de erosiekuil nooit groter zijn dan de maximale uitbreiding op T= +10 (470 ha). In het geval van ingrijpen om de omvang van de erosiekuil te beheersen, kan sprake zijn van een verlies aan bodemdierfauna (zie ook Bijlage Natuur, 5.5.3).

Tabel 8.23: Effecten van ontstaan van een erosiekuil in de noordelijke Voordelta (T=+10) in hectare

Criterium	Parameter natuurwaarde	Verandering in ha
(Inter)nationale diversiteit ecosystemen	Hoog-dynamische zandige open zee (---)	+250/+470
	Diepe onderwateroever (ht 1110)	-250/-470
(Inter)nationale diversiteit soorten	Zwarte Zee-eend	-250/-470

Vanwege de nu al diepe en vrij ver van de kust gelegen locatie van de erosiekuil wordt voor het criterium '(inter)nationale diversiteit soorten' alleen een negatief effect verwacht op het areaal potentieel foerageergebied van de Zwarte Zee-eend (afname 250 à 470 ha).

Soorten

Door de lokale toename van de waterdiepte verdwijnt potentieel foerageergebied voor eenden (m.n. Zwarte Zee-eend), omdat deze gewoonlijk niet dieper dan 20 meter duiken. Hoewel de laatste jaren geen Zwarte Zee-eenden zijn gezien in het gebied waar de erosiekuil zal ontstaan, vormt dit deel van de Voordelta in potentie wél een geschikt foerageergebied (zie ook hiervoor 'effecten van ruimtebeslag'). Op basis van het voorspelde verlies aan habitatype 1110 is daarom een permanent verlies aan foerageergebied van 0,5% van de Voordelta berekend.

Effecten op andere VHR-soorten (zeezoogdieren, vissen en vogels) zijn niet te verwachten, omdat de hoeveelheid en bereikbaarheid van voedsel door het ontstaan van een erosiekuil niet negatief worden beïnvloed.

5. Stromingspatroon kustrivier

Effecten van de landaanwinning op het transport van het (noordwaartse) transport van slib, nutriënten en vislarven zijn ingeschat met behulp van modelberekeningen. Daarnaast is berekend hoe de verwachte veranderingen in concentratie slib en nutriënten in de Natura 2000 gebieden Waddenzee en Noordzeekustzone doorwerken in de primaire productie. Parallel aan het modelonderzoek is onderzocht in hoeverre effecten van een eventuele vermindering van het transport van slib, nutriënten en vislarven naar de Waddenzee op habitats en soorten zijn te verwachten. Bij deze ecologische doorvertaling is een zogenaamde 'top down' benadering gehanteerd: uitgaande van de criteria die bepalend zijn voor de beoordeling van effecten op Natuur is als het ware teruggerekend naar de primaire factoren die mogelijk door de landaanwinning worden beïnvloed (slib, nutriënten en vislarven).

Bij de uiteindelijke beoordeling van de effecten in relatie tot de instandhoudingsdoelen van de Waddenzee en Noordzeekustzone hebben daarnaast analyses van historische gegevens met betrekking tot slib en nutriënten in de kustzone een rol gespeeld. De resultaten van deze analyses plaatsen de resultaten van de modelberekeningen en de ecologische doorwerking daarvan in een breder perspectief (zie verder Habitattoets en Passende Beoordeling ten behoeve van vervolgbesluiten Maasvlakte 2 [8.25]).

De belangrijkste conclusies van het modelonderzoek zijn:

- In de westelijke Waddenzee neemt de gemiddelde slibconcentratie af met 5-15%;
- De afname van de concentraties stikstof en fosfor in de Noordzeekustzone en Westelijke Waddenzee bedraagt minder dan 5%;
- Als gevolg van de zeer geringe afname in concentraties nutriënten en de wat grotere afname van de slibconcentratie (= toename doorzicht) neemt de primaire productie mogelijk (iets) toe en daarmee ook de concentraties organisch koolstof en chlorofyl-a (0-5%);
- Het effect van de landaanwinning op de hoeveelheid vislarven die de Waddenzee en Noordzeekustzone bereikt en het moment dat de larven in deze gebieden arriveren, is verwaarloosbaar.

De verwachting is dat een verlaagd slibaanbod niet leidt tot veranderingen in de hoogteligging en daarmee ook niet in de oppervlakten van de in de Waddenzee en Noordzeekustzone gelegen marien/estuariene habitattypen. Het betreft de kweldertypen (1310, 1320 en 1330), het type estuaria (1130), de bij eb droogvallende slikwadden en zandplaten (1140) en de permanent met zeewater van geringe diepte overstroemde zandbanken (1110). Ook worden geen substantiële effecten op de kwaliteit van deze habitattypen verwacht. (zie ook Bijlage Natuur, 5.5.5)

Mogelijke effecten van veranderingen in het transport van slib, nutriënten en vislarven op beschermde soorten vissen, vogels en zeezoogdieren zijn van 'grof naar fijn' geanalyseerd. Voor iedere soortgroep is eerst bepaald of indirecte effecten van veranderingen in het transport zijn te verwachten. Soorten waarvoor dat niet het geval is, zijn als 'niet gevoelig voor veranderingen' gekenmerkt. Vervolgens is voor de overgebleven soorten in meer detail bekeken hoe veranderingen in de transportprocessen via het voedselweb kunnen doorwerken. Op grond van deze analyse zijn soorten als 'niet gevoelig', 'matig gevoelig' of 'gevoelig' gekenschetst.

Niet gevoelig voor veranderingen zijn de drie beschermde trekvissoorten fint, rivierprik en zeebek, zeezoogdieren, planten-etende vogels, roofvogels en uilen, visetende vogels die voor hun voedselvoorziening niet of slechts gedeeltelijk afhankelijk zijn van de Waddenzee en/of Noordzeekustzone óf waarvoor voedsel niet beperkend is en een vijftal wadvogelsoorten waarvan de hoeveelheid beschikbaar voedsel niet door de veranderingen wordt beïnvloed of waarvoor het beïnvloedingsgebied niet als foerageergebied dient.

Van de 55 beschermde vogelsoorten worden 26 vogelsoorten (7 visetende vogels en 19 wadvogels) gekenmerkt als 'matig gevoelig' of 'gevoelig' voor een eventuele verlaging of temporele verschuiving in het voedselaanbod in de westelijke Waddenzee. Nadere analyse van de soorten wijst uit dat voor 3 schelpdieretende soorten een substantieel negatief effect niet uitgesloten kan worden als de aan Maasvlakte 2 gerelateerde reductie in nutriënten (het slibgehalte heeft nauwelijks tot geen invloed) ook zou leiden tot een afname in de hoeveelheid beschikbaar voedsel (schelpdieren). Het betreft de schelpdiereters eidereend, scholekster en kanoetstrandloper. Uit het modelonderzoek is echter gebleken dat de effecten van de landaanwinning op de gehalten aan nutriënten in de Waddenzee en Noordzeekustzone dermate gering zijn dat deze zich niet of nauwelijks doorvertalen in een afname in de algenbiomassa, het voedsel voor schelpdieren. Effecten op schelpdierenbiomassa zijn dan ook onwaarschijnlijk en dus ook op de drie genoemde vogelsoorten.

Ook voor visdieren en vooral dwergsterns kan op basis van de resultaten van het modelonderzoek worden geconcludeerd dat effecten op deze visetende soorten niet aannemelijk zijn. Dit geldt ook voor een belangrijke prooisoot, de zandspiering, waarvoor op basis van een aanvullend deskundigenoordeel is geconcludeerd dat geen effecten van Maasvlakte 2 op aantallen in de nabijheid van de broedgebieden zijn te verwachten.

Geconcludeerd wordt dat, ook al leidt de zeewaartse uitbreiding van de Maasvlakte tot (locale) afnamen in het aanbod van slib en nutriënten in de westelijke Waddenzee en Noordzeekustzone, effecten van deze veranderingen op habitats en soorten in deze twee Natura 2000 gebieden zijn verwaarloosbaar.

6. Getijslag

Uit de resultaten van de morfologische berekeningen blijkt dat na 20 jaar de getijslag (verschil tussen (gemiddeld) laag en hoog water) in de Haringvlietmonding iets groter wordt onder invloed van de landaanwinning. Het berekende effect is het sterkst in het noordelijke deel. Daar neemt de getijslag volgens de modelberekeningen toe met ca. +8 cm (station Brielsche Gat). Verder zuidwaarts is het effect minder groot. Bij de Hinderplaat is het berekende effect +4 cm, en bij de Haringvlietluisen +2 cm. Uit de resultaten is geen duidelijke trend waarneembaar of het effect juist optreedt bij hoogwater of bij laagwater. Het resultaat bij het Brielsche Gat suggereert een dominant effect op de laagwaterstand; op station Hinderplaat is het effect op de hoogwaterstand juist bepalend voor het totale effect.

Habitats

Als gevolg van de grotere getijslag wordt het areaal aan slikken en platen groter. Deze toename gaat ten koste van het habitattypen 'ondiep water en geulen'. Daarbij is rekening gehouden met het feit dat schorrenvegetaties zich bij geringe stijging van het gemiddelde hoogwater kunnen handhaven door sediment in te vangen en qua hoogteligging mee te groeien. Het effect op schorrenvegetaties is daarom nihil (tabel 8.24).

Het effect ten opzichte van de huidige situatie is gelijk aan die van de autonome ontwikkeling. De effecten zijn voor beide alternatieven gelijk (tabel 8.24).

Tabel 8.24: Veranderingen arealen natuur- en habitattypen in de Haringvlietmond en Kwade Hoek onder invloed van veranderingen in getijslag

Natuur- en habitattypen	t.o.v. huidige situatie		t.o.v. auton. Ontwikkeling	
	HV-mond	Kwade Hoek	HV-mond	Kwade Hoek
Geulen en ondiepten (1110 permanent overstroomde zandbanken)	-17/-25 ha	-0/-2 ha	-17/-25 ha	-0/-2 ha
Platen (1140 slik- en zandplaten)	+7/+12 ha	-	+7/+12 ha	-
Slikken (1140 slik- en zandplaten)	+10/+13 ha	+0/+2 ha	+10/+13 ha	+0/+2 ha
Schorrenvegetatie (1320-1330)	0	0	0	0

Tabel 8.25: Veranderingen ten opzichte van Autonome ontwikkeling AO/Huidige situatie (HS) in aantallen foeragerende kustvogels in de Haringvlietmond en Kwade Hoek onder invloed van veranderingen in getijslag: (Effecten voor AO en HS zijn gelijk).

Soort	Verandering in vogeldagen/jaar per gebied (x 1000) ¹	
	Haringvlietmond AO/HS	Kwade Hoek AO/HS
Lepelaar	+	0/ +
Brandgans	0	0/ +
Rotgans	+	0
grauwe gans	+0,7/ +0,8	+0/ +0,8
Kolgans	0	0
Bergeend	+3/ +4	+0/ +11
Wintertaling	+0,7/ +0,9	+0/ +2
Krakeend	0	0
Smient	+3/ +4	+0/ +0,6
Pijlstaart	+2/ +3	+0/ +0,8
Slobeend	+	0/ +
Scholekster	+24/ +32	+0/ +3
Bontbekplevier	+	0/ +
Goudplevier	+	0
Zilverplevier	+2/ +3	+0 / +0,5
Steenloper	+	0
Bonte strandloper	+6/ +8	+0/ +3
Kanoet	+0,8/ +1	0/ +
Drieteenstrandloper	+5/ +7	0/ +
Tureluur	+4/ +6	+0/ +1
Grutto	0	0/ +
Rosse grotto	+2	0/ +
Wulp	+10/ +13	+0/ +2
Kluut	+0,6/ +0,7	+0/ +0,7

¹ veranderingen <500 vogeldagen per jaar weergegeven als '+'; effecten <50 zijn afgerond op 0

Soorten

De afname van het areaal 'ondiep water en geulen' is in relatie tot het totale areaal verwaarloosbaar. Het effect op soorten van dit type is daarom ook verwaarloosbaar. Als gevolg van de toename van slikken en platen zal het foerageergebied van wadvogels eveneens vergroten. Effecten op deze wadvogels (uitgedrukt in vogeldagen) zijn berekend op basis van de aanname dat de aantallen vogels evenredig zijn met het areaal foerageergebied. In tabel 8.25 wordt de toename per soort weergegeven.

Aangezien voor zowel de huidige situatie als de autonome ontwikkeling geen wezenlijke verschillen bestaan wat betreft de veranderingen in de areaal natuur/habitattypen zijn er ook geen verschillen te verwachten voor de soorten; De ecologische effecten zijn daardoor voor de autonome ontwikkeling en de huidige situatie eveneens gelijk. Effecten op andere soortgroepen worden niet verwacht.

7. Effecten doortrekken Yangtzehaven

Als gevolg van het doortrekken van de Yangtzehaven via het noordelijk deel van de huidige Maasvlakte zullen alle aanwezige terrestrische natuurwaarden ter plaatse van het nieuwe havenbekken verdwijnen.

Habitats

Natuur- en habitattypen zullen hier niet verdwijnen; de nu aanwezige ruim 430 ha matig tot slecht ontwikkelde braakliggende terreinen zijn niet als zodanig gekwalificeerd. Er is dus geen effect op het criterium '(inter)nationale diversiteit ecosystemen'.

Soorten

Door de geringe kwaliteiten van het terrein zijn er ook maar weinig aandachtsoorten aanwezig. Drie recent gegraven bassins die in 2005 als voortplantingsplaats door de Rugstreeppad (soort van Tabel 3 van de Flora- en faunawet) werden gebruikt, zullen door het doortrekken van de haven verdwijnen. Het areaal aan voortplantingsgebied dat verdwijnt, is circa 5 a 10 ha (tabel 8.26). Ook het omliggende gebied dat waarschijnlijk als overwinteringsgebied wordt gebruikt zal grotendeel verdwijnen. Aanleg van de haven heeft een effect op de aanwezige subpopulatie. Het effect ten opzichte van de autonome ontwikkeling is echter nihil omdat de voortplantingslocaties toch ook zouden verdwijnen als gevolg van de ontwikkeling van het gebied tot industrieterrein (tabel 8.26).

Tabel 8.26: Verlies aan voortplantingsbiotoop rugstreeppad en (ha) aandachtsoorten broedvogels (bp) als gevolg van aanleg Yangtzehaven.

Soort/soortgroep	Ecologische groep	Verlies	
		T.o.v. huidige situatie	T.o.v. auton. Ontwik.
Rugstreeppad	N.v.t.	- 5-10 ha	-
Broedvogels	Schor/strand/nat grasland	- 13 bp	- 3-5 bp
	Open droog duin/mozaïeklandschap	- 16 bp	- 3-6 bp
	(Duin)struwelen	- 2 bp	- 0-1 bp
	Totaal aandachtsoorten broedvogels	- 31 bp	- 6-12 bp

bp= broedparen

Wanneer werkzaamheden niet in de juiste periode worden uitgevoerd kan een extra effect optreden doordat ingegraven overwinterende dieren worden gedood. Een dergelijk effect kan worden vermeden door de werkzaamheden voor het overwinterseizoen aan te vangen (in augustus/september) en/of het werkterrein in het najaar zodanig af te zetten dat intrek van migrerende padden wordt voorkomen.

De nu aanwezige broedvogels zullen allemaal verdwijnen; het betreft in totaal 31 broedparen van aandachtsoorten (tabel 8.26), overwegend soorten van schaars begroeide zandige kust- en duinbiotopen, zoals Scholekster, Graspieper en Veldleeuwerik. Ook van enkele meer bedreigde soorten, zoals Strandplevier en Tapuit, zal een broedpaar verdwijnen. Verwacht wordt dat een groot deel, naar schatting 60-80% van de broedparen van deze aandachtsoorten zal verdwijnen als gevolg van autonome ontwikkelingen (ingebruikname als haven- of industrieterrein). Ten opzichte van deze autonome ontwikkeling is het effect dus kleiner: een verlies van 6-12 broedparen van aandachtsoorten (tabel 8.26).

Directe effecten (vernietigen van nesten of vogels: voor alle vogelsoorten verboden door de Flora- en faunawet) zouden kunnen worden vermeden door werkzaamheden buiten het broedseizoen uit te voeren en/of vestiging van vogels aan het begin van het broedseizoen te verhinderen.

8. Grondwater duinen

Het morfologisch onderzoek (zie hoofdstuk 6) laat zien dat onder invloed van het Landaanwinning (BA, MMA) geen versnelde verondieping van het noordelijk deel van de Haringvlietmond wordt verwacht. Ook in een worst-case-analyse is er geen sprake van versnelde kustaangroei voor de noordwestkust van Voorne die zou kunnen leiden tot een verhoging van grondwaterstanden in het achterliggende duingebied. Dit betekent dat de eerder in MER en PKB PMR verwachte grondwaterstandstijging (en daarmee van 'verdrinken' van natte duinvalleien) niet meer wordt verwacht. Ook wordt hier geen afslag of vertraagde aangroei verwacht. Via deze effectketen wordt in het geheel geen effect op de grondwaterstand van Voornes Duin (meer) verwacht.

9. Saltspray effecten (zoutnevel)

Op basis van recent morfologisch modelonderzoek laat de landaanwinning ten opzichte van de autonome ontwikkeling een beperkte toename van zoutnevel depositie zien; alleen in het zuidwestelijke deel van Voornes Duin is sprake van een geringe afname (zie ook paragraaf 6.4.3 en Bijlage Natuur, paragraaf 5.5.9). In beide alternatieven wordt een (zeer) geringe of een meer substantiële toename van zoutdepositie verwacht.

Habitats

Het effect van een (zeer) geringe toename van saltspray op natuurwaarden zal in het pessimistische geval geen enkele (positieve) invloed hebben omdat de rol van saltspray ten opzichte van andere factoren beperkt is. In de meest optimistische voorspelling wordt aangenomen dat de remmende invloed van saltspray op successie toe neemt als gevolg van de substantiële toename van saltspray. Dit kan leiden tot een vertraging van de ontwikkeling van duin(doom)struwelen. Het netto effect is dan een (relatieve) toename van droge duingraslanden (habitattype 2130) en een even grote afname van duindoornstruwelen (habitattype 2160). De toe- en afname is maximaal 3 ha per habitattype.

Soorten

Het effect van geen of een zeer geringe toename van saltspray op zeereepsoorten en op soorten van andere habitattypen is naar verwachting verwaarloosbaar.

10. Sandspray effecten

De Landaanwinning is wat betreft windsnelheden op Voornes Duin aanzienlijk gunstiger dan de eerdere, Referentieontwerpen uit het MER en PKB-PMR.

Habitats

Als gevolg van de fysieke aanwezigheid van de landaanwinning kunnen de windsnelheden in de buitenduinen rond de Punt van Voorne afnemen. Deze afname kan een verschuiving van vegetatietypen binnen het habitattype 2130 'grijze duinen' veroorzaken maar zullen geen effect hebben op het areaal van dit beschermde habitattype.

Soorten

Aangenomen wordt dat als gevolg van aanleg maximaal 10% van de vindplaatsen van droge duingraslandplanten rond de Punt zou kunnen verdwijnen. Dit is een afname van maximaal (worst-case) 5 vindplaatsen hogere planten van het habitattype 2130 'grijze duinen'. In het gunstigste geval is het mogelijk dat effect geheel uitblijft.

8.6 Effecten zandwinning

8.6.1 Inleiding

Als eerste stap in het effectenonderzoek rond de voor de landaanwinning benodigde zandwinning op zee is een afbakening gemaakt van relevante, nader te onderzoeken effecten en andere effecten waarvan op voorhand duidelijk is dat deze niet of tot verwaarloosbare effecten zullen leiden (paragraaf 8.6.2). Paragraaf 8.6.3 en 8.6.4 gaan in op de nader onderzochte effecten besproken, uitgesplitst naar de (tijdelijke) effecten van de zandwinning ('aanleg') en de (permanente) effecten van de aanwezigheid van de door de zandwinning ontstane zandwinputten. Voor de gehanteerde effectvoorspellingmethoden wordt verwezen naar de Bijlage Natuur. Per thema zijn effecten beschreven en gekwantificeerd aan de hand van de criteria, parameters en eenheden van het vergelijkings- en beoordelingskader (paragraaf 8.3.1).

In het effectenonderzoek zijn de vijf zandwinscenario's uit hoofdstuk 4 meegenomen, maar is ook gekeken naar het uiteindelijk geprefereerde scenario: het Voorkeursalternatief voor de zandwinning (zie Hoofdstuk 14). De winning vindt dan plaats dichtbij Maasvlakte 2, net als in de scenario's 1a en 1b. Het wintempo is 100 miljoen m³ per jaar. Het voorkeurscenario wordt in de tekst aangeduid als scenario 1c.

8.6.2 Afbakening effecten zandwinning

Bij het onderzoek naar effecten van de zandwinning is onderscheid gemaakt in effecten van de zandwinning zelf en van de aanwezigheid van de door zandwinning ontstane zandwinput(ten). Het MER richt zich op een aantal uiteenlopende typen effecten die onder invloed van de zandwinning zouden kunnen optreden. Tabel 8.27 geeft hiervan voor de belangrijkste ecosystemen rond Maasvlakte 2 (marien/estuarien en terrestrisch) een overzicht. In de volgende paragrafen wordt nader op deze mogelijke effecten ingegaan. Voor een meer uitgebreide effectbeschrijving met bijbehorende uitgangspunten en onderbouwing wordt verwezen naar hoofdstuk 6 van de Bijlage Natuur.

Tabel 8.27: Overzicht van nader te onderzoeken effecten van zandwinning

Fase	Ecosysteem	Thema's natuureffecten
Aanleg (zandextractie en aanwezigheid / activiteit zandzuigers)	Marien/estuariën	Verdwijnen bodem en bodemleven
		Effecten van zwevend stof
		Emissies (N- en S-oxiden, antifouling)
		Verstoringseffecten (visueel, geluid, licht)
	Terrestrisch	Geen effecten
Aanwezigheid zandwinputten	Marien/estuariën	Herstel bodem en bodemleven
		Effecten van zuurstofloosheid (diepe putten)
	Terrestrisch	Geen effecten

De zandwinlocaties op de Noordzee liggen op vrij grote afstand uit de kust. Effecten hiervan reiken niet tot natuurwaarden op het land.

8.6.3 Effecten aanlegfase zandwinning

Verdwijnen bodem en bodemleven

Bij de zandwinning zal, afhankelijk van het scenario, zand worden gewonnen in 2 tot 4 putten van elk 3 x 5 km. Dit betekent dat de bodemfauna in het totaal maximaal over een oppervlakte van 60 km² (S1a, S1b, S1c, S2 en S3) of 30 km² (S4) zal worden verwijderd. Dit is ongeveer 6%, respectievelijk 3% van het buiten de Voordelta en de kustzone gelegen deel van het studiegebied. In het deel van de Noordzee waar zand zal worden gewonnen, ligt de gemiddelde biomassa van in de bodem levende bodemdieren tussen 5,9 en 18,5g asvrijdrooggewicht/m² [8.11, 8.12, 8.13]. De totale hoeveelheid bodemdieren die door zandwinning aan het mariene ecosysteem wordt onttrokken, bedraagt daarmee 175 tot 550 ton asvrijdrooggewicht voor scenario 4 of 350 tot 1.100 ton voor de overige scenario's. In het zoekgebied voor de zandwinning komen 10 aandachtsoorten bodemdieren voor (zie Bijlage Natuur, paragraaf 4.3.3), die dus al dan niet tijdelijk een deel van hun leefgebied kwijtraken. Het gaat hier echter om een beperkt effect, omdat het zoekgebied voor de zandwinning niet van specifieke betekenis is voor deze soorten; hun verspreidingsgebied strekt zich in elk geval uit tot de gehele zuidelijke Noordzee.

Effecten van zwevend stof (slib)

Gedurende de periode van zandwinning zal, als gevolg van het optreden van overvloedverliezen een extra hoeveelheid zwevend stof in het zeewater terechtkomen. Vanwege de relatief lage sedimentatiesnelheden hiervan kan het zwevend stof over grotere afstanden worden verspreid. Dit kan over een groot gebied (inclusief Natura 2000 gebieden als Voordelta, Noordzeekustzone en Waddenzee) via de voedselketen tot effecten leiden op de groei van algen (primaire productie), op bodemdieren, vissen en vogels die hun voedsel op zicht vergaren.

Op voorhand konden (significant) negatieve effecten van de zandwinning op het mariene ecosysteem en de daarin gelegen Natura 2000 gebieden niet worden uitgesloten. Daarom zijn uitgebreide modelstudies verricht om de effecten van de zandwinning, en de daarmee samenhangende toename in de concentraties zwevend stof te kwantificeren.

Voor het deel van het onderzoek dat betrekking heeft op de doorvertaling van effecten naar hogere trofische niveaus en (beschermde) natuurwaarden is gebruik gemaakt van de resultaten van een discussie met deskundigen op 27 juni 2006. Hiervoor is een aparte notitie opgesteld, die tezamen met het verslag en de deelnemerslijst, als annex 11 is opgenomen in de Bijlage Natuur.

Slibverspreidingspatroon

In hoofdstuk 6 (figuur 6.6a) is het jaargemiddelde beeld weergegeven van de berekende effecten van de 6 zandwinningscenario's op de slibverspreiding voor het derde jaar van de zandwinning (als het effect maximaal is). De conclusies hieruit zijn:

- Het slib dat vrijkomt bij de zandwinning verspreidt zich zowel in noordelijke als in zuidelijke richting en wordt tevens richting de kust getransporteerd;
- De verspreiding dwars op de kust valt binnen een afstand van ca. 5 kilometer (scenario 2) tot maximaal 20 km (scenario 1a). In noord- en zuidwaartse richting strekt het gebied waarin de gemiddelde slibconcentratie in het 'worst-case' jaar meer dan 10% hoger (+ 3 tot 10 mg/l TSM) wordt zich uit tussen Walcheren en Egmond voor scenario 1a en tussen IJmuiden en Schouwen voor scenario 2. Ter vergelijking: de natuurlijke variatie in de slibconcentratie in kustwateren bedraagt 50% of meer (10 tot meer dan 100 mg/l TSM);
- Ten opzichte van de achtergrondconcentratie bedraagt de verandering in de slibconcentratie maximaal 30 (scenario 2) tot 80% (scenario 1a) in de directe nabijheid van de zandwinning, +10 tot 20 mg/l TSM). Op een afstand van circa 50 kilometer van de zandwinning zijn deze verhogingen circa 10% (scenario 2) tot 30% (scenario 1a), overeenkomend met +1 tot +10 mg/l TSM.

Naast een verhoging van de slibconcentratie in de waterkolom treden ook lokale verhogingen in het slibgehalte in de bodem op. Rondom de zandwinputten liggen deze in de orde van grootte van 1% (punt) om over een afstand van ca. 10 km van de putten af te nemen tot 0,1%. Na beëindigen van de zandwinning treedt een naijleffect van enkele jaren op, waarbij het in de bodem opgeslagen slib geleidelijk vrijkomt. Voor een meer uitgebreide beschrijving van de modelresultaten wordt verwezen naar de Bijlage Kust en Zee.

De berekende veranderingen in de slibverspreiding hebben als uitgangspunt gediend voor de berekening van effecten op de primaire productie en het doorzicht (Bijlage Kust en Zee). De primaire productie volgt een, met het slib vergelijkbaar patroon: de grootste effecten treden op in de Voordelta (maximale jaargemiddelde afname van bijna 30% in het 'worst-case' jaar van scenario S1a). In de kustzone zijn de effecten beperkter en komen in noordwaartse richting ongeveer tot Petten.

Afbakening studiegebied

Op basis van de modelresultaten kunnen effecten op de primaire productie in de Natura 2000 gebieden Noordzeekustzone (Petten tot Duitse grens) en Waddenzee worden uitgesloten (zie ook Habitattoets en Passende Beoordeling ten behoeve van vervolgbesluiten Maasvlakte 2). Voor de doorvertaling van de modelresultaten naar hogere trofische niveaus wordt de aandacht daarom gericht op mogelijke effecten in de Voordelta en de Hollandse kust.

Algengroei in de tijd

De groei van algen vertoont in het algemeen een vast jaarlijks patroon met een voorjaarspiek in april, die in sommige jaren wordt gevolgd door een (kleinere) piek in juni of juli. In de winter vindt als gevolg van lage temperaturen en relatief weinig licht nauwelijks productie plaats. Vanwege verschillen in meteorologische condities is de jaarlijkse variatie groot. De zomergemiddelde waarde varieerde in de periode 1995-2003 tussen 8 en 18 µg chlorofyl-a per liter (www.waterstat.nl). Dit betekent dat de maximale afwijking van het langjarig zomergemiddelde 35% kan bedragen.

Effecten op de algenbiomassa en doorzicht

Door zandwinning wordt gedurende een periode van 2-5 jaar (fase 1) en 4 jaar (fase 2) een extra hoeveelheid slib in de waterkolom gebracht, als gevolg waarvan een afname in de primaire productie in de Voordelta optreedt. In figuur 8.10 is te zien dat de maximale reductie in de jaargemiddelde chlorofyl-a concentratie (als maat voor de primaire productie) varieert tussen meer dan 25% in de scenario's S1a, S1c en S3 en circa 10% in de scenario's S2 en S4.

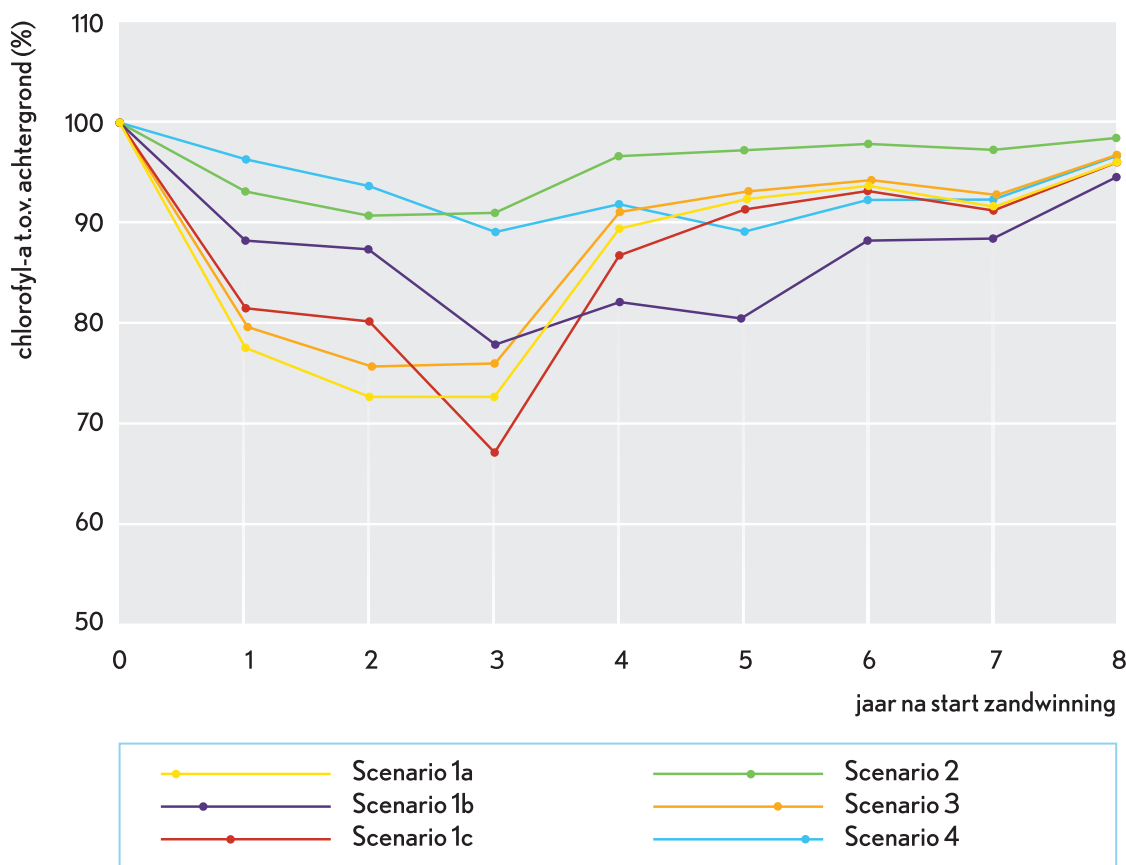
Scenario S1b zit daar met een maximaal effect van iets meer dan 20% tussenin. In de figuur is ook te zien dat voor de scenario's S1a, S2 en S3 de effecten het grootst zijn in de eerste 3 jaar van de zandwinning. Voor de scenario's S1b en S4 is dat in het derde tot en met het vijfde jaar. In de tweede fase van de aanleg van Maasvlakte 2, die na jaar 8 begint, wordt over een periode van vier achtereenvolgende jaren 20 miljoen mm³ zand per jaar gewonnen. In deze periode (van 4 jaar) wordt een gemiddelde reductie van de chlorofyl-a concentratie van ongeveer 10% voorspeld.

Bij de interpretatie van de figuur dient in ogenschouw te worden genomen, dat voor het modelleren van de effecten gebruik is gemaakt van de karakteristieken van een reeks werkelijke jaren (periode 1996-2003). Het derde (model)jaar uit die reeks (1998) kenmerkt zich als bovengemiddeld stormachtig (zie ook paragraaf 6.6.10). Hierdoor worden de uitkomsten wat vertekend. Scenario's waarbij al weer sprake is van een flinke afname in de activiteiten (S3, S1a), ondervinden van deze stormepisode minder "last", terwijl S1b en S1c dan in een fase verkeren waarbij in theorie maximaal wordt gewonnen. (In theorie, omdat het dan technisch niet mogelijk is om in een stormachtig jaar zoveel zand te winnen als in het snelle scenario is voorzien. Er is dan veel weerverlet, waardoor de winning vanzelf een stuk lager zal uitvallen). Door de specifieke meteorologische omstandigheden in het 3e modeljaar komen laatstgenoemde scenario's er beduidend minder gunstig uit.

De mate van (her)vertroebeling is voor dat jaar fors. Zouden ook S1b en S1c nog volop in bedrijf zijn geweest gedurende dat modeljaar dan zouden de uitkomsten daarvoor ook veel minder "gunstig" zijn gepakt. Voor scenario's (S2, S4) waarbij verder op zee wordt gewonnen speelt dit effect veel minder (zie ook paragraaf 6.6.10).

Hoewel het de onderlinge vergelijking tussen de scenario's wat beperkt, laat het wel goed zien dat naarmate de werkzaamheden langer duren de kans groter wordt dat de (maximale) effecten mede door dergelijke stormepisodes kunnen worden bepaald.

Figuur 8.10: Voorspelde effecten voor verschillende zandwinstscenario's op de jaargemiddelde concentratie chlorofyl-a in de Voordelta ten opzichte van de achtergrondconcentratie



Tabel 8.28 bevat een nadere uitwerking van de effecten van bij de zandwinning vrijkomend slib op de algenbiomassa in de Voordelta en een aantal deelgebieden langs de Hollandse kust. Binnen de Voordelta is onderscheid gemaakt tussen de Haringvlietmond (circa 2.500 ha), de Noordelijke Voordelta (circa 30.000 ha) en het zuidelijk deel van de Voordelta (circa 55.000 ha).

De modelresultaten laten zien dat tijdens de zandwinning voor de aanleg van Maasvlakte 2 een systematisch lagere algenbiomassa in de Voordelta en langs de Hollandse kust kan worden verwacht. Voor alle scenario's geldt dat de effecten in het Noordelijk deel van de Voordelta (Voordelta Noord en Haringvlietmond) het grootst zijn. Ook zijn de effecten nabij de kust in het algemeen groter dan verder van de kust. Duidelijk is verder dat scenario's waarbij relatief dichtbij de Voordelta wordt gewonnen (S1a, S1b, S1c en S3) tot grotere effecten leiden dan de scenario's waarbij dat niet of minder het geval is (S2 en S4). De maximaal voorspelde relatieve afname in het chlorofylgehalte ligt rond de 40% en treedt in het tweede of derde jaar van de zandwinning volgens de scenario's S1a, S1c en S3 op in het deelgebied Voordelta Noord. Zoals hiervoor beschreven bedraagt de jaarlijkse variatie in het (zomergemiddelde) chlorofyl gehalte ongeveer 35%. De genoemde voorspelde maximale effecten vallen hier buiten. In feite betekent het dat gedurende 1 jaar in een derde deel van de Voordelta de algenbiomassa nog beduidend lager kan zijn dan in een 'slecht' jaar (zie ook figuur 6.5 in Bijlage Natuur). Voor de overige scenario's en deelgebieden geldt dat niet of veel minder de voorspelde effecten vallen binnen de natuurlijke variatie (de overlap van de voorspelde variatie in algenbiomassa en de natuurlijke variatie is groot).

Tabel 8.28: Voorspelde maximale effecten van de zandwinstscenario's op de algenbiomassa in deelgebieden in de Voordelta en langs de Hollandse kust, uitgedrukt als de relatieve afname van de jaargemiddelde chlorofyl-a concentratie t.o.v. de autonome ontwikkeling (%); tussen haakjes het jaar na start van de zandwinning waarin het maximale effect optreedt; fase 2 betreft de gemiddelde waarde over de vier winjaren; vet: % > 35; onderstreept: 20-35%.

Deelgebied	Zandwinstscenario's fase 1						Fase 2
	S1a	S1b	S1c	S2	S3	S4	
Noordwijk-Egmond 0-3,5km	<u>-20 (3)</u>	-16 (6/7)	-15 (3/6)	-12 (3)	-17 (3)	-13 (6)	-11
ter Heijde-Noordwijk 3,5-15 km	-13 (3)	-9 (3)	-14 (3)	-9 (3)	-12 (3)	-7 (6)	-5
ter Heijde-Noordwijk 0-3,5 km	<u>-27 (3)</u>	<u>-22 (6)</u>	<u>-23 (3)</u>	-9 (3)	<u>-23 (3)</u>	-18 (6)	-11
HvHolland-ter Heijde 0-15 km	<u>-24 (3)</u>	<u>-21 (3)</u>	<u>-31 (3)</u>	-13 (3)	<u>-22 (3)</u>	-13 (3)	-11
West van Voordelta Noord	-9 (2)	<u>-6 (3)</u>	-9 (3)	-12 (2)	-14 (1)	-6 (1)	-4
Voordelta totaal	<u>-27 (2)</u>	<u>-22 (3)</u>	<u>-33 (3)</u>	-9 (2)	-24 (2/3)	-11 (3/5)	-14
Voordelta Noord	-41 (2)	<u>-33 (3)</u>	-47 (3)	-19 (2)	-38 (2)	-18 (5)	-18
Voordelta overig	-19 (3)	-12 (3)	-20 (3)	-3 (2/3)	-17 (3)	-7 (7)	-7
Haringvlietmond	<u>-28 (2)</u>	<u>-33 (6)</u>	<u>-21 (2/3)</u>	-11 (2)	<u>-24 (2)</u>	-24 (6)	-10

In tabel 8.29 zijn voor de periode mei/juni de voorspelde effecten op het doorzicht in de verschillende deelgebieden weergegeven. Uit het overzicht blijkt dat de effecten op doorzicht veel geringer zijn dan op de algenbiomassa. Maximaal neemt het doorzicht met zo'n 15% af (22-23 cm). In de Haringvlietmond worden geen noemenswaardige effecten verwacht. De maximale effecten zijn in de 'snelle' scenario's S1a en S3 groter en strekken zich over een groter gebied uit dan in de andere scenario's. De oorzaak voor de, over de gehele linie relatief geringere effecten op doorzicht is gelegen in het feit dat het doorzicht niet alleen wordt bepaald door de slibconcentratie in het water, maar ook door de hoeveelheid algen. Een verhoogd slibaanbod in het water gaat samen met een verlaagde algenbiomassa en vice versa, als gevolg waarvan variaties in het doorzicht geringer zijn dan de factoren (slib en algen) die het doorzicht bepalen.

Tabel 8.29: Voorspelde maximale effecten van de zandwinstscenario's op het doorzicht in deelgebieden in de Voordelta en langs de Hollandse kust, uitgedrukt als de relatieve afname van het doorzicht in de periode mei-juni t.o.v. de autonome ontwikkeling (%); tussen haakjes het jaar na start van de zandwinning waarin het maximale effect optreedt; fase 2 betreft de gemiddelde waarde over de vier winjaren; vet: effect groter dan de jaarlijkse variatie zonder zandwinning.

Deelgebied	AO + variatie		Zandwinstscenario						fase 2
	m	%	S1a	S1b	S1c	S2	S3	S4	
Noordwijk-Egmond 0-3,5km	1,7	7,2	-7,9 (4)	-8,1 (7)	-7,3 (4/7)	-2,8 (4)	-6,8 (4)	-5,7 (7)	-7,1
ter Heijde-Noordwijk 3,5-15 km	2,4	3,0	-4,2 (2)	-1,8 (2)	-3,0 (2)	-1,8 (2)	-3,6 (2)	-1,2 (6)	-1,9
ter Heijde-Noordwijk 0-3,5 km	1,6	5,7	-14,6 (3)	-10,0 (6)	-10,1 (3)	-3,3 (3)	-12,0 (3)	-7,1 (6/7)	-5,8
HvHolland-ter Heijde 0-15 km	2,1	3,1	-4,2 (2)	-1,8 (7)	-2,6 (2)	-0,4 (7)	-3,0 (2)	-1,2 (7)	<1
West van Voordelta Noord	3,0	3,7	-4,9 (2)	-1,7 (2/3)	-2,9 (2/3)	-1,5 (1/2)	-4,3 (2)	-1,5 (5)	<1
Voordelta Noord	1,5	5,7	-15,2 (2)	-6,4 (3)	-10,7 (2/3)	-2,9 (3)	-12,3 (2)	-2,8 (3)	-3,7
Haringvlietmond	0,5	10	-1,0 (4)	-0,9 (6/7)	-1,2 (4)	-0,3 (4)	-0,8 (4)	-0,6 (6/7)	<1
Voordelta overig	1,4	5,6	-12,9 (2)	-5,9 (3)	-9,2 (2/3)	-2,7 (3)	-10,6 (2)	-3,2 (6)	-6,1

Effecten op habitats

Door de tijdelijke toename van het gehalte slib wordt de oppervlakte van de verschillende habitattypen niet aangetast. Wel wordt een tijdelijke verhoging van het slibgehalte in de bodem van het Noordelijk deel van de Voordelta voorzien. Het gaat om een verhoging in de bovenste 30 cm van de bodem met 0,1% tot maximaal 1% (procentpunt). Ervan uitgaande dat het natuurlijke slibgehalte in de Voordelta gemiddeld ongeveer 2% bedraagt, neemt het slibgehalte toe tot maximaal 3%. Dit valt ruimschoots binnen de variatie aan slibgehalten die kenmerkend is voor de hier voorkomende bodemdiergemeenschap [8.11]. De voorspelde (lokale) verhoging zal geen noemenswaardige effecten hebben op de samenstelling van de bodemdiergemeenschap.

Een ander denkbaar effect is dat door de tijdelijk verhoogde slibgehalten in het water een versnelde opslibbing van schorren plaatsvindt. In de Voordelta liggen schorgebieden in het Brielsche Gat en bij de Kwade Hoek, beide in de monding van het Haringvliet. In een trendanalyse over de periode 1974-2002 kon geen verband worden aangetoond tussen schoraangroei en afslag in de Waddenzee en de slibgehalten in het water [8.26]. In een periode van ca. 8 jaar met relatief hoge slibgehalten werd niet meer aangroei gevonden dan in de perioden waarin de slibgehalten substantieel lager waren. De in deze studie waargenomen variaties waren veel groter (> 100%) dan de tijdelijke verhoging die voor de monding van het Haringvliet wordt voorspeld (ca. 40%). Versnelde ophoging van schorren is dus niet te verwachten.

Doorvertaling effecten naar hogere trofische niveaus

Effecten van een verhoogd slibgehalte kunnen, al dan niet via een of meer tussenvariabelen doorwerken naar (beschermde) vissen, foeragerende vogels en zeezoogdieren.

Vissen

Van de vier beschermde trekvissoorten Fint, Rivierprik, Zeeprik en Zalm brengt alleen de Fint een deel van zijn levenscyclus in de kustwateren (w.o. de Voordelta) door. Voor de overige drie soorten vormt de Voordelta uitsluitend een doortrekgebied; effecten van een eventuele tijdelijke verminderde beschikbaarheid van voedsel zijn daarom niet te verwachten. Ook voor de Fint zijn effecten niet te verwachten aangezien de aantallen in de Voordelta zo laag zijn dat voedsel geen beperkende factor vormt. Effecten op populatieniveau kunnen worden uitgesloten, aangezien de Fint het gehele kustgebied (inclusief Waddenzee) als leef- en doortrekgebied benut. De populatieomvang van Fint in de Voordelta lijkt eerder te worden bepaald door de omvang en kwaliteit van de paai- en opgroeigebieden in de omliggende estuaria.

Ook voor de andere aandachtsoorten vissen kan worden aangenomen dat de effecten van de zandwinning via doorwerking in het voedselweb beperkt zijn, omdat ook andere, niet door de zandwinning beïnvloede factoren bepalend zijn voor aantallen en biomassa. Kleine, lokale en tijdelijke effecten op de groeisnelheid zijn echter niet helemaal uit te sluiten.

Een eventueel direct fysiek effect van een verhoging van de slibconcentratie in het water op de voedselopname door vissen wordt niet verwacht. De toename in de slibconcentraties door zandwinning is weliswaar substantieel maar dit leidt niet tot zodanig hoge concentraties dat vissen hier hinder van ondervinden. Uit resultaten van onderzoek in estuaria blijkt dat de voedselopname van vissen die al zijn aangepast aan troebelere omstandigheden (zoals in de kustzone) niet wordt beïnvloed tot concentraties van ca. 100 mg/l [8.22]. Deze concentraties worden alleen tijdens stormcondities bereikt (mèt en zonder zandwinning).

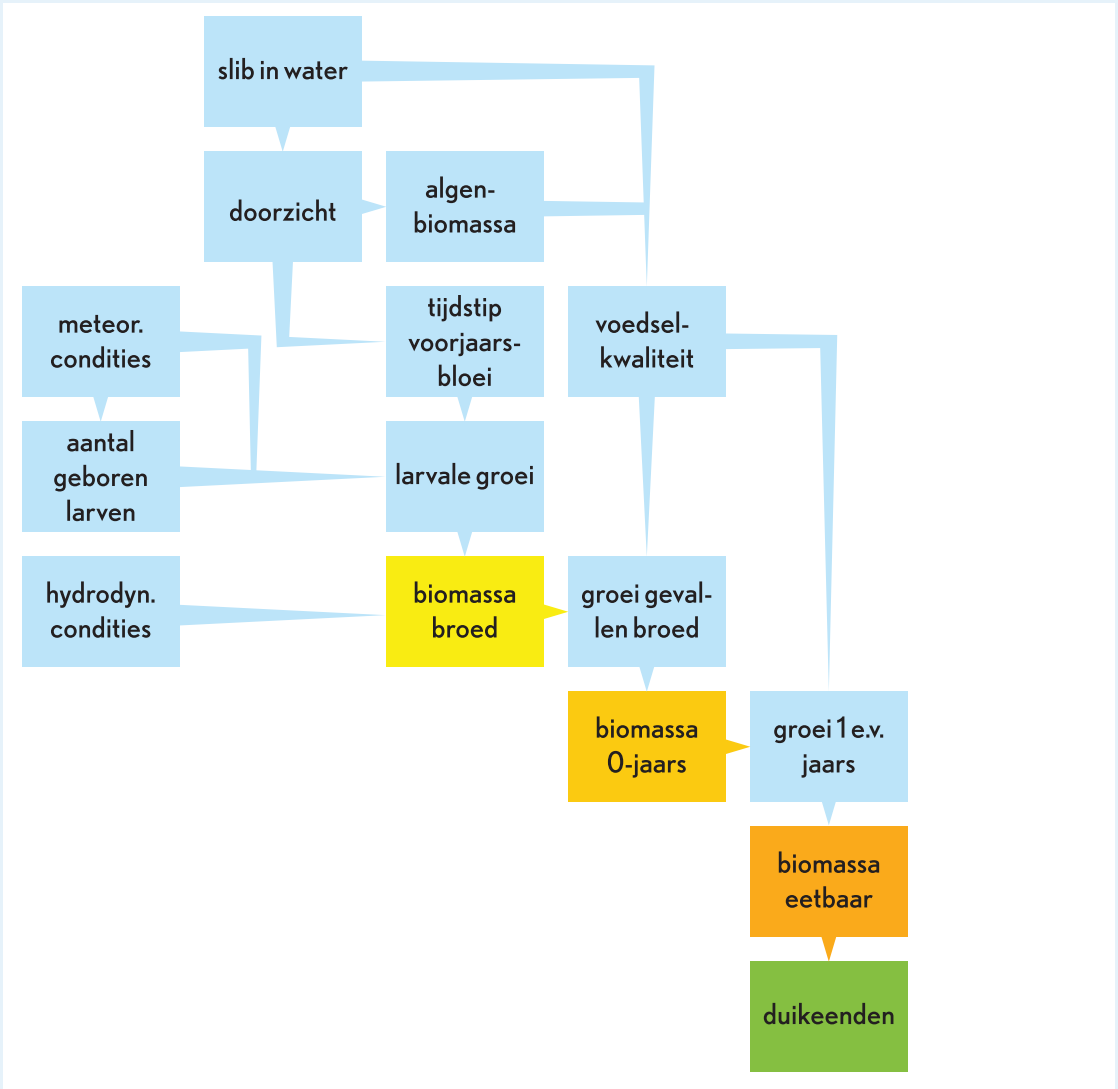
Foeragerende kustvogels

Een groot deel van de in de Voordelta voorkomende aandachtsoorten vogels is gebonden aan **intergetijdengebieden** en wordt (vrijwel) uitsluitend in de nabijheid van het Brielsche Gat of op de slikken van de Kwade Hoek gezien. Tot deze groep vogels behoren planteneters (ganzen, slobbeend, smient e.d.), wormeneters (diverse steltlopersoorten), soorten met een gemengd of ander dieet (o.a. tureluur, bergeend en pijlstaart), schelpdiereters (m.n. scholekster) en roofvogels (m.n. slechtvalk). Voor de planteneters en roofvogels kunnen effecten worden uitgesloten, omdat de beschikbaarheid van voedsel (planten/zaden c.q. op slikken foeragerende vogels) niet wordt beïnvloed. Ook voor de andere soorten worden effecten niet verwacht, aangezien geen substantiële veranderingen in het voedselaanbod op de slikken worden voorzien. Er wordt weliswaar een tijdelijke verlaging van de algenbiomassa voorspeld, maar deze zal zich zeker niet rechtstreeks doorvertalen in de biomassa bodemdieren op de slikken van het Brielsche Gat of de Kwade Hoek, aangezien deze relatie niet recht evenredig is. Hier zijn de productie van bodemalgen en interne processen zeker zo belangrijk (zie bijv. [8.23]). Dit blijkt ook uit het feit dat de jaarlijkse variatie in biomassa bodemdieren op de slikken van het Brielsche Gat vele malen groter is [8.24] dan de voorspelde tijdelijke afname in de algenbiomassa in de Haringvlietmond (max. 30%). Overigens blijken de aantallen, op de slikken van het Brielsche Gat waargenomen steltlopers niet of nauwelijks verband te houden met de hoeveelheid voedsel (Heinis & Vertegaal, 2002).

De tweede belangrijke groep van foeragerende kustvogels wordt gevormd door de **schelpdieretende (duikende) eenden**. In de Voordelta gaat het om 4 soorten, de brilduiker, eidereend, toppereend en Zwarte Zee-eend. Voor eidereenden en Zwarte Zee-eenden is er een relatie tussen het (winter) voorkomen en de beschikbaarheid van voedsel (schelpdieren, zie o.a. [8.24]). Ook voor de toppereend kan een dergelijke relatie (in strenge winters) niet helemaal worden uitgesloten.

Relaties tussen slibconcentratie en schelpdieretende eenden

De relatie tussen de slibconcentratie in het water en schelpdieretende eenden loopt via hun voedsel: schelpdieren. Deze schelpdieren zijn in alle levensstadia afhankelijk van vrij in het water zwevende algen. Voor pasgeboren, in het water zwevende, schelpdierlarven is van belang dat er voldoende hoge dichtheden aan algen aanwezig zijn. Nadat zij zich op de bodem hebben gevestigd, is de kwaliteit van het voedsel dat zij uit het bovenstaande water filteren, bepalend. De slibconcentratie in het water is van invloed op beide factoren. Overige factoren die de dichtheid en biomassa van schelpdieren bepalen, te weten het aantal eieren, meteorologische- en hydrodynamische omstandigheden, worden niet door de slibconcentratie beïnvloed. In de figuur zijn de relaties tussen de slibconcentratie, algen en schelpdieren in samenhang met andere factoren geschematiseerd.



Een toename van de slibconcentratie in het water als gevolg van zandwinning voor Maasvlakte 2 werkt als volgt door in de biomassa schelpdieren en daarmee op schelpdieretende eenden:

Een hogere slibconcentratie maakt het water troebeler en vermindert de lichtinval. Hierdoor wordt de groei van algen enigszins afgeremd. In relatie tot schelpdieren is vooral van belang dat de jaarlijkse piek in de algengroei, de zogenaamde voorjaarsbloeï, door de verminderde lichtinval één tot twee weken later kan optreden dan anders het geval zou zijn. Hierdoor kan de situatie ontstaan dat er op een bepaald tijdstip al veel juist uit het ei gekomen schelpdierlarven in het water zweven, terwijl de voorjaarsbloeï op dat moment nog niet is ingetreden. Er is dan een 'mismatch': de piek in de voedselvraag van de schelpdierlarven loopt niet samen met de piek in het voedselaanbod. De larven groeien dan minder goed en zijn tegen de tijd dat ze zich op de bodem vestigen kleiner dan wanneer er geen 'mismatch' was geweest. In de effectenberekeningen is vast komen te staan dat de verminderde lichtinval in de worstcase situatie kan leiden tot een verschuiving van het tijdstip van de voorjaarsbloeï met 2 weken, met als gevolg mogelijk maximaal 8% minder groei van de in dat seizoen gevormde schelpdieren. Er is aangenomen dat ze deze groeiachterstand in de rest van hun leven (van circa 5 jaar) niet meer inhalen. Eenmaal op de bodem als schelpdier gevestigd, wordt de groei daarnaast beperkt doordat er bij een toegenomen slibconcentratie verhoudingsgewijs meer oneetbaar slib en minder eetbare algen in het water aanwezig zijn. Een afname van de verhouding tussen de zomergemiddelde chlorofyl-a concentratie en de slibconcentratie van 0,2 leidt tot een afname van het vleesgewicht van schelpdieren in het opeenvolgende najaar van 1%. Dit effect kan gedurende meerdere jaren in het leven van een schelpdier optreden. Het mogelijke gevolg van deze twee mechanismen is dat het vleesgewicht van de schelpdieren in het najaar lager is, en er dus ook minder voedsel beschikbaar is voor eidereenden, toppereenden en Zwarte Zee-eenden. Bij de berekeningen is aangenomen dat de natuurlijke sterfte van schelpdierlarven en schelpdieren niet door de voedselcondities wordt beïnvloed. De tijdelijke effecten van de zandwinning die volgens de beschreven ingreep effectketen optreden worden in dit MER vastgesteld op 0 tot maximaal 5 à 7 % effect op de relevante scheldieretende eenden. Dit is een gewogen gemiddeld effect over een periode van 5 jaar. Het échte maximum ligt tussen 8 en 10% en kan gedurende 1 à 2 jaar optreden in de scenario's S1a, S1b, S1c en S3.

Uit de modelresultaten kan worden afgeleid dat het tijdstip van de voorjaarsbloeï maximaal met 10 (scenario 1b) tot 16 dagen (scenario 1a, 1c en 3) zou kunnen vertragen. Dit maximale effect is slechts voor één jaar voorspeld, maar treedt in mindere mate ook in het daaraan voorafgaande jaar en in de 1-2 jaren daarna op. Voor kokkels en Amerikaanse zwaardschedes (Ensis) betekent dit dat er een 'mismatch' ontstaat tussen het tijdstip waarop pas uit het ei gekomen larven in de waterkolom aanwezig zijn en het optreden van de voorjaarsbloeï. De larven zullen minder goed groeien, omdat ze gedurende een groot deel van de larvale fase (die ongeveer 3 weken duurt) niet voldoende voedsel hebben. Op het moment dat ze zich als 'broedjes' op de bodem vestigen (de broedval), zijn ze een stuk kleiner dan wanneer er geen 'mismatch' was geweest. Bij de doorvertaling van dit effect naar schelpdieretende eenden is ervan uitgegaan dat deze groeiachterstand in de opvolgende jaren niet meer wordt ingehaald. Door de toename in de slibconcentratie in de waterkolom treedt daarnaast een verschuiving in de verhouding tussen de hoeveelheid eetbaar (algen) en oneetbaar (slib) materiaal in de waterkolom op. Ook dit heeft een negatieve invloed op de groei van schelpdieren. Hierbij geldt: hoe ongunstiger de verhouding gedurende het hele groeiseizoen, hoe lager het vleesgewicht in het najaar. Bij het bepalen van effecten op schelpdieretende eenden in de Voordelta is met beide type effecten rekening gehouden (zie Bijlage Natuur voor details).

Tabel 8.30 bevat een overzicht van de voorspelde maximale effecten op eidereend, toppereend en Zwarte Zee-eend en de duur van deze effecten³⁴. Voor de scenario's 1a, 1b, 1c en 3 is het effect van de 'mismatch' in combinatie met de voedselkwaliteit maatgevend. In de scenario's 2 en 4 en tijdens fase 2 treden geen 'mismatch' effecten op en is het effect op de voedselkwaliteit maatgevend. Men dient zich bij de beoordeling van de gepresenteerde getallen te realiseren dat het hier een 'worst-case' benadering betreft. Hierbij is geen rekening gehouden met de zeer grote natuurlijke variabiliteit in schelpdiervoorkomens. (300% over de periode 1993-2004). Populatiodynamische- en meteorologische omstandigheden spelen namelijk ook een belangrijke rol, die in de Voordelta waarschijnlijk groter is dan het tijdstip van de voorjaarsbloeï en de voedselkwaliteit. Om deze reden is in tabel 8.30 een range van effecten gegeven, die van geen effect (0) tot een bepaald maximum loopt.

Voor de maximale waarden in deze tabel geldt dat de ze voor sommige kust-scenario's (S1b, S1c) in het stormachtige, derde (model)jaar worden bereikt. Bij de andere kust-scenario's (S1a, S3) komen die uit het relatief stormluwe(re), tweede, modeljaar. In theorie zou het werkelijke maximum voor die scenario's onder gelijke omstandigheden wellicht hoger liggen. Het is technisch echter niet mogelijk om in een stormachtig jaar zoveel zand te winnen als in het snelle scenario is voorzien. Er is dan veel weerverlet, waardoor de winning vanzelf een stuk lager zal uitvallen. (zie ook paragraaf 6.6.10, en bijlage Natuur, paragraaf 6.3.2).

Tabel 8.30: Tijdelijke effecten van zandwinning op schelpdieretende eenden in de Voordelta.

Soort	Status			Scenario's zandwinning / fase 1							Fase 2
	ishd	Ffw	RL/itz		S1a	S1b	S1c	S2	S3	S4	
Eidereend (1000 vd/jaar)	VD	Tabel 3	•	Gem	-0/-9,2	-0/-8,3	-0/-8,9	-0/-1,3	-0/-6,6	-0/-2,3	-0/-2,9
				Max	-0/-21,5	-0/-18,8	-0/-22,1	-0/-2,4	-0/-18,8	-0/-4,0	-0/-3,8
Toppereend (1000 vd/jaar)	VD	Tabel 3	•	Gem	-0/-1,0	-0/-1,0	-0/-1,0	-0/-0,2	-0/-0,8	-0/-0,4	-0/-0,4
				Max	-0/-2,7	-0/-2,6	-0/-2,8	-0/-0,4	-0/-2,6	-0/-0,8	-0/-0,6
Zwarte Zee-eend (ha)	VD	Tabel 3	-	Gem	-0/-3.600	-0/-3.300	-0/-3.600	-0/-700	-0/-3.300	-0-1.100	-0/-1.300
				Max	-0/-7.800	-0/-6.900	-0/-8.200	-0/-1.300	-0/-7.400	-0-1.400	-0/-1.900

Vd/jaar = vogeldagen per jaar; voor nader uitleg zie kadertekstje aansluitend op tabel 8.2. VD: Voordelta; gem = gemiddeld effect over onderzochte periode per fase (8 jaar); max = effect in 'worst-case' jaar

De derde, en laatste groep van foeregerende kustvogels betreft de visetende vogels. In de Voordelta komen binnen deze groep 14 aandachtsoorten voor. Alleen de soorten die in het broedseizoen voor hun voedsel van de Voordelta afhankelijk zijn, zijn mogelijk gevoelig voor de door een toename in de slibconcentraties veroorzaakte veranderingen. Hoewel voor sommige soorten (Visdief, Grote Stern) de beschikbaarheid van voldoende voedsel (m.n. jonge Haring) soms een probleem vormt, speelt een eventueel voedselwebeffect door een verlaagde algenbiomassa hierbij geen rol. Het tijdstip dat voldoende haring van het juiste formaat in de Voordelta aanwezig is, wordt uitsluitend bepaald door de watertemperatuur in het voorjaar. Naast de beschikbaarheid van voldoende voedsel in de broedperiode speelt het vangstsucces (de 'vangbaarheid' van prooien) een belangrijke rol. Dit is een factor van betekenis voor broedende Visdieven en Grote Sterns. Effecten op een tweetal andere, mogelijk gevoelige soorten, te weten de Aalscholver en kleine Mantelmeeuw worden niet waarschijnlijk geacht, omdat zij flexibeler zijn in hun voedselkeuze en foerageergedrag zijn.

De vangbaarheid van prooien wordt vooral door het doorzicht bepaald. Door het bij de zandwinning vrijkomende slib treden veranderingen in het doorzicht op (zie ook hiervoor). Relevant voor soorten die op zicht hun voedsel vergaren is dat de smalle, het dichtst bij de kust gelegen troebele zone iets breder wordt en de daaraan grenzende overgangszon iets smaller. Voor Visdieven en Grote Sterns die voor de vangbaarheid van hun prooien afhankelijk zijn van een bepaald doorzicht betekent dit dat ze verder moeten vliegen om een zone met een bepaald doorzicht te bereiken. In een 'worst-case' jaar gaat het om een verlenging van de vliegafstand met ca. 2 km (scenario 1b) tot 4 km (scenario's 1a, 1c en 3). In de scenario's 2 en 4 worden dergelijke effecten niet verwacht. Voor de inschatting van effecten op de aantallen visdieven en Grote Sterns in de Voordelta is aangenomen dat een verlenging van de gemiddelde vliegafstand tot een verminderd broedsucces van in de nabijheid van de Voordelta broedende leidt (zie Bijlage Natuur voor uitgangspunten en berekeningswijze). Dit heeft weer gevolgen voor het totaal aantal, in de Voordelta aanwezige vogels. De gekwantificeerde effecten van tijdelijke veranderingen in het doorzicht op Visdieven en Grote Stern in de Voordelta zijn weergegeven in tabel 8.31.

Tabel 8.31: Tijdelijke effecten van zandwinning op visetende vogels als gevolg van een verminderd broedsucces; - = geen effect

Soort	Status			Scenario's zandwinning/fase 1 (met duur T in jaren)						Fase 2
	ishd	Ffw	RL/itz	S1a T=2-3	S1b T=2-4	S1c T=2-4	S2 T=2-3	S3	S4	
Visdief (1000 vd/jaar)	Vd	Tabel 3	•	-2,2	-1,4	-2,0	-	-2,2	-	-
Grote Stern (1000 vd/jaar)	Vd	Tabel 3	•	-3,5	-2,1	-3,1	-	-3,5	-	-

Zeezoogdieren

De Voordelta is van specifieke betekenis voor de Gewone en Grijze zeehond. Voor zeehonden geldt nog meer dan voor vogels dat visbestanden niet beperkend zijn voor de aantallen in de Voordelta. Omdat zeehonden een grote actieradius hebben, zullen de voorspelde tijdelijke veranderingen in het doorzicht niet tot negatieve effecten leiden. Effecten van de zandwinning op de zeehondenpopulaties in de Voordelta worden dan ook niet verwacht.

Effecten van emissies (antifouling, N en S oxiden)

Tijdens de zandwinning zullen baggerschepen in het zoekgebied voor de zandwinning aanwezig zijn. Dit heeft tot gevolg dat het zeewater extra wordt belast met stoffen die vrijkomen uit de op de scheepsromp aangebrachte aangroeiwerende verf ('antifouling') en stoffen die tijdens de verbranding van brandstof worden uitgestoten. Voor het bepalen van eventuele effecten van emissies (en deposities) is uitgegaan van een worst-case benadering waarbij voor elk scenario is gerekend aan het jaar met de grootste activiteit (zie Bijlage Natuur, paragraaf 6.3.3 voor uitgangspunten en berekeningswijze). De hier beschreven effecten hebben betrekking op het deel van het studiegebied dat buiten de Voordelta en kustwateren ligt (zoekgebied zandwinning).

Directe emissies naar het water hebben betrekking op het uitlogen van op de scheepsromp toegepaste verfproducten ('anti-fouling'). Het gaat daarbij om organotin-verbindingen, koperverbindingen en biocides. Hieruit blijkt dat maximale emissies van koperhoudende verbindingen en biocides een verwaarloosbare verhoging van de concentraties in het zeewater tot gevolg hebben en dat hiervan daarom geen negatieve effecten op het onderwaterleven zijn te verwachten (zie ook Bijlage Natuur 6.3.3). Het gebruik van organotinhoudende verbindingen als aangroeiwerend middel op scheepshuiden zal internationaal geleidelijk aan worden uitgefaseerd. In de Europese Unie is het gebruik van organotinverbindingen in aangroeiwerende anti-fouling sinds 2003 verboden. Na de interimperiode, die eindigt met het van kracht worden van de internationale AFS-Conventie, mogen deze verbindingen ook niet meer op scheepshuiden van schepen van buiten de Europese Unie worden aangetroffen.

De uitstoot en daaropvolgende depositie van verbrandingsstoffen in de vorm van stikstof en zwaveloxiden (voedingsstoffen voor algen) kunnen een invloed uitoefenen op het mariene voedselweb. Uit de worst-case berekening aan de 6 zandwinstenari'o's komt naar voren dat de maximale verhoging van de concentraties nitraat en sulfaat in het zeewater respectievelijk ca. 25% en 0,002% van de plaatselijke achtergrondconcentraties bedraagt (S2).

In open zee, met een voldoende groot doorzicht, is nitraat de beperkende factor voor de primaire productie. Het is daarom aannemelijk dat de primaire productie toeneemt bij een verhoogd stikstof aanbod. Echter, omdat zelfs de maximale, tijdelijke toename (S2), nog ruimschoots binnen de natuurlijke variatie ligt (tabel 8.32), en omdat dit ook niet alleen een tijdelijk maar ook een lokaal effect op open zee betreft, wordt dit effect niet als ecologisch significant bestempeld. Voor sulfaat zijn de tijdelijke verhogingen in ecologisch perspectief verwaarloosbaar.

Tabel 8.32: Effect van stikstofemissie van baggerschepen op de concentratie stikstof in het zeewater in het zoekgebied voor de zandwinning (worst-case jaar)

	Zandwinstenari'o's					
	S1a	S1b	S1c	S2	S3	S4
T.o.v. achtergrondconcentratie (%)	+17,2	+8,0	+10,7	+24,8	+18,4	+9,1
T.o.v. natuurlijke variatie (%)	30	14	19	44	33	16

Verstoring (visueel, geluid, licht)

Verstoringseffecten door zandwinning hebben betrekking op effecten van emissies van geluid (luchtgeluid en onderwatergeluid) en licht en op visuele verstoring door aanwezigheid van materieel (schepen) en mensen. De effecten van zandwinning als zodanig gaan naadloos over in die van aanleg van de landaanwinning, aangezien dezelfde schepen voor het transport naar en het storten van zand ter plaatse van de Landaanwinning zorgen. In het effectenonderzoek is daarom geen onderscheid gemaakt in verstoringseffecten van zandwinning en van aanleg van de landaanwinning. De effecten zijn eerder behandeld in het hoofdstuk m.b.t. effecten van Landaanwinning (paragraaf 8.5.)

8.6.4 Effecten aanwezigheidsfase

Herstel bodem en bodemleven

Na het beëindigen van de zandwinning blijft voor de zandwinstenari'o's 1a, 1b, 1c, 2 en 3 een oppervlakte van maximaal 4 x 15 km² (6.000 ha) (kale) zeebodem achter die zo'n 10 meter dieper ligt dan de omringende zeebodem. Voor scenario 4 is dit een oppervlakte van 2 x 15 km² (3.000 ha) met een diepte van 20 meter. In hoeverre volledig herstel van het bodemleven mogelijk is, hangt enerzijds af van de aard en de snelheid van rekolonisatie door het bodemleven en anderzijds van de karakteristieken van de nieuwe zeebodem en de veranderingen die hierin in de loop van de tijd zijn te verwachten. Veranderingen in factoren als stroomsnelheden, morfologie en slibgehalte (sedimentatie) spelen daarbij een rol.

Voor wat betreft de snelheid van rekolonisatie kan ervan worden uitgegaan dat het bodemleven zich binnen een periode van 4 jaar volledig kan herstellen [8.15]. Het hangt af van de mate waarin de karakteristieken van de nieuwe bodem vergelijkbaar zijn met die van de oorspronkelijke bodem of de 'nieuwe' bodemfauna vergelijkbaar is met de oorspronkelijke.

In en rond de zandwinlocaties voor Maasvlakte 2 zullen diverse abiotische veranderingen optreden die mogelijk gevolgen hebben voor de soortensamenstelling en biomassa van de bodemdierengemeenschap. Een permanent effect is dat in de zandwinputten de stroomsnelheid over een oppervlakte van ca. 5200 ha lager zal worden en dat op de randen en vlak daarbuiten de stroomsnelheid iets zullen toenemen (ca. 1100 ha). Vanwege het verlies van materiaal tijdens de winning (fijn zand en slib) zal de toplaag van de bodem in de zandwinput na afloop van de zandwinning naar verwachting uit fijn zand (100-150 µm) met 5-10% slib bestaan. Dit is een tijdelijk effect, want over een periode van enkele jaren zal de samenstelling van de toplaag van in evenwicht raken met de omringende bodem. Als gevolg van de lagere stroomsnelheden in de put zal het slibgehalte waarschijnlijk wat hoger zijn dan in de omgeving. Herstel van de oorspronkelijke morfologie (opvulling) zal honderden jaren duren.

De verwachte abiotische veranderingen zullen ongetwijfeld een effect hebben op het bodemleven. De vraag is echter of de veranderingen zodanig zijn dat in de put en in de directe omgeving daarvan een, zich duidelijk van de omgeving onderscheidend type bodemleven zal ontstaan. Op grond van de waargenomen verschillen tussen het bodemleven in de Euro-Maasgeul (zandwinput) en het gebied daarbuiten (referentiegebied) kan worden verwacht dat het gemiddeld aantal soorten niet veel zal veranderen, maar dat de biomassa mogelijk iets hoger zal zijn. Effecten van deze lokale veranderingen in de samenstelling van de bodemdierengemeenschap op hogere trofische niveaus (vogels, vissen en zeezoogdieren) worden niet verwacht.

Effecten van zuurstofloosheid (diepe putten)

In de scenario's 1a, 1b, 2 en 3 zal zand worden gewonnen tot een maximale windiepte van 10 meter. In scenario 4 is dit 20 m en in scenario 1c zal de windiepte, afhankelijk van lokale omstandigheden 10 tot 20 m bedragen. In alle gevallen is het dieper dan in de huidige praktijk is toegestaan, waarbij niet dieper dan 2 m wordt gewonnen. Het is mogelijk dat bij grotere windiepten de stroomsnelheid in de winput zo laag wordt dat de waterkolom niet helemaal meer mengt (stratificatie). Indirect gevolg hiervan is dat plaatselijk in de onderste, niet stromende waterlaag zuurstofarmoede of zelfs zuurstofloosheid kan ontstaan. Dit heeft grote invloed op de natuurlijkheid van het voedselweb en op de (overleving) van bodemdieren en bodemvissen. Uit berekeningen aan een hypothetische stroomverlammingskuil van 1 bij 2 km met een extra diepte van 10 m (totale waterdiepte 30 m) in de directe nabijheid van de Maasvlakte is gebleken dat onderin de kuil geen gebieden met niet stromend water ontstaan en dat stratificatie dus niet zal optreden [8.18]. Metingen in een met 5 tot 12 m verdiepte stortlocatie van 1,3 bij 0,5 km (waterdiepte 23 m) voor de kust van Hoek van Holland ondersteunen deze modelresultaten. In dit onderzoek werd weliswaar een lagere stroomsnelheid aan de bodem van deze (tijdelijke) diepe put gemeten dan daarbuiten, maar het water bleef wel stromen. Er werden geen verschillen tussen de aan de bodem gemeten zuurstofconcentraties in de put en de daarbuiten gemeten concentraties gevonden [8.19].

Op grond van deze resultaten kan worden geconcludeerd dat bij een windiepte van 10 m (S1a, S1b, S2 en S3) zeker geen zuurstofloosheid in beschouwde zandwinlocaties zal ontstaan. Deze putten zijn immers veel groter (3 x 5 km), wat betekent dat de menging alleen maar beter zal zijn. Daarbij komt dat een geringere invloed van zoet-zout stratificatie is te verwachten aangezien de locaties verder van de kust zijn gelegen. Omdat het water in de put ook bij een windiepte van maximaal 20 meter (S1c, S4) nog zal blijven stromen, zal hier geen zuurstofloosheid zal ontstaan (zie verder Bijlage Kust en Zee).

8.7 Overzicht van effecten

In deze paragraaf wordt een samenvattend overzicht gegeven van alle tijdelijke en permanente effecten zoals deze in paragraaf 8.5 (landaanwinning) en 8.6 (zandwinning) zijn besproken. Effecten die via verschillende effectketens dezelfde soorten beïnvloeden zijn gesommeerd.

In 8.7.3 wordt volledigheidshalve nog ingegaan op een aantal effecten van de landaanwinning waarvan met voldoende zekerheid is te zeggen dat daaruit geen - of louter verwaarloosbare ecologische effecten voortvloeien.

8.7.1 Tijdelijke effecten

(Inter)nationale diversiteit ecosystemen

Tijdelijke effecten op natuur- en habitattypen worden alleen verwacht door de aanleg van de nieuwe onderwateroever van de landaanwinning (zie paragraaf 8.5) en onderstaande tabel 8.33.

Tabel 8.33: Overzicht tijdelijke effecten aanleg Maasvlakte 2 op natuur- en habitattypen

Parameter	Status1	Gemiddeld effect tijdens en na aanleg (T=0-2j)
	ishd	
Diepe onderwateroever (ht 1110)	Vd	-760 ha

ishd = instandhoudingsdoelstelling in Natura 2000-gebieden. VD = Natura 2000-gebied Voordelta

(Inter)nationale diversiteit soorten

Er worden tijdens de aanleg meerdere typen tijdelijke effecten op soorten verwacht. Deze zijn samengevat in tabel 8.34. De duur van verschillende effecten is verschillend. Om de scenario's voor zandwinning en aanleg zo goed mogelijk te vergelijken zijn de effecten voor de eerste vijf jaar gewogen gemiddeld, d.w.z. een effect dat in de eerste vijf jaar slechts 2 jaar duurt, is met 2/5 vermenigvuldigd, etc.

Voor de laatste bouwphase is waar nodig gemiddeld over een periode van 4 jaar. Effecten van zandwinning via slibemissies op vogels duren langer; zowel in fase 1 als in fase 2 in totaal ca. 8 jaar (zie paragraaf 6.5.6); hier is het effect door te middelen ten behoeve van de vergelijking als het ware gecompriemd tot een kortere periode van 5 jaar, resp. 4 jaar door te vermenigvuldigen met 8/5 resp. 8/4.

De belangrijkste tijdelijke effecten zijn die van slib op sterns en bodemdieretende eenden en van visuele verstoring op Aalscholver en Stormmeeuw. Voor de Zwarte Zee-eend zijn over de hele aanlegperiode de effecten van slib maatgevend, maar spelen effecten van verstoring ook een rol. Voor de grote stern spelen in de 1e fase van de aanleg volgens de 'snelle scenario's' zowel effecten van slib als verstoring een rol. Tijdens de 1e fase van de overige scenario's en tijdens de 2e fase treden alleen effecten op de grote stern door visuele verstoring op.

Voor effecten op broedvogels is luchtgeluid bepalend. Het kleine effect van aanleg van de onderwateroever op Zwarte Zee-eend is niet meegerekend vanwege de overlap van verschillende typen effecten op deze soort. Vrijwel alle effecten in tabel 8.34 treden op in de Voordelta. Het effect op broedvogels betreft alleen bestaand havengebied.

Tabel 8.34: Overzicht tijdelijke effecten aanleg Maasvlakte 2 op aandachtsoorten

Soortgroep	Soort	Status ¹			Scenario's zandwinning/ fase 1 (T = 0-5 jaar)						Fase 2 (T=5-15)
		ishd	Ffw	RL/ itz	S1a	S1b	S1c	S2	S3	S4	Gedurende 4 jaar
Foeragerende kustvogels (vogeldagen x1.000)	Aalscholver	Vd	Tabel 3	•	-0,5	-1,3	-0,7	-0,4	-0,6	-1,0	-0,1/-1,2
	Eidereend	Vd	Tabel 3	•	-14,8	-13,3	-14,2	-2,1	-10,6	-3,8	-5,7,8
	Topper	Vd	Tabel 3	•	-1,6	-1,6	-1,5	-0,3	-1,3	-0,6	-0,8
	Zwarte Zee-eend (ha foerageergebied)	Vd	Tabel 3	-	-6.180	-6.350	-6.350	-1.440	-5.750	-2.590	-2.580/ -3.290
	Stormmeeuw	-	Tabel 3	•	-0,5	-1,3	-0,7	-0,4	-0,6	-1,0	-0,1/-1,0
	Visdief	Vd	Tabel 3	•	-0,9	-0,8	-1,2	0	-0,9	0	0
	Grote Stern	Vd	Tabel 3	•	-2,5	-4,1	-3,5	-0,8	-2,8	-2,2	-0,2/-2,2
Broedvogels (broedparen)	6-7 aandachts- soorten	-	Tabel 3	•	-12/-25	-12/-25	-12/-25	-12/-25	-12/-25	-12/-25	-1/-2

¹ Status: ishd = instandhoudingsdoelstelling in Natura 2000-gebieden, VD = Natura 2000-gebied Voordelta, Ffw = beschermde soorten Flora- en faunawet met beschermingsregime (tabel 2/3) vrijstellingsregeling, RL/itz = Rode Lijst en/of doelsoorten Handboek Natuurdoeltypen

8.7.2 Permanente effecten

(Inter)nationale diversiteit ecosystemen

In tabel 8.35 wordt een overzicht gegeven van permanente effecten op natuur- en habiattypen in de verschillende mariene en estuariene gebieden in het studiegebied. De belangrijkste effecten zijn het ruimtebeslag door de landaanwinning, het ontstaan van een erosiekuil en morfologische veranderingen. In tabel 8.36 zijn de permanente effecten in de duinen van Voorne en Goeree weergegeven; deze zijn uitsluitend het gevolg van een relatieve toename van saltspray.

Tabel 8.35: Overzicht permanente effecten aanleg Maasvlakte 2 op natuur- en habitattypen in mariene en estuariene gebieden

Natuur- en habitattypen	Status ¹	Kust Delfland		Noord. Voordelta		Haringvlietmond		Kwade Hoek	
	ishd	AO	t.o.v. AO	AO	t.o.v. AO	AO	t.o.v. AO	AO	t.o.v. AO
Hoog-dyn. zandige open zee (---)	-	-	-	-	+250/ +470	-	-	-	-
Diepe onderwater-oever (ht1110)	Vd	-	-	-	-2.100/ - 2.320	-5/ +30	-25/ +5	-	-
Ondiepe onderwateroever (ht 1110)	Vd	-	-10/ -30	-365/ -605	-45/+5	-	-	-	-
Geulen en ondiepten									
(ht 1110)	Vd	-	-	-	-	-90/ -140	+35/ +45	-	-0/ -2
Platen (ht 1140)	Vd	-	-	+85/ +230	-10/ -30	-35/ -90	-5/ -20	-	-
Slikken (ht 1140)	Vd	-	-	-	-	+25/ +65	+0/ +5	-	+0/ +2
Strand (---)	-	-	+10/ +30	+280/ +400	-50/ -80	+65/ +170	-10/ +30	-	-

¹ Status: ishd = instandhoudingsdoelstelling in Natura 2000-gebieden, AO = Autonome ontwikkeling, Vd = Natura 2000-gebied Voordelta

Tabel 8.36: Overzicht permanente effecten aanleg Maasvlakte 2 op natuur- en habitattypen in duingebieden

natuur/habitatype	Status ¹	Duinen Voorne	Duinen Goeree
	ishd		
Zeereep (2120)	VDu DG	+0/ +3 ha	+0/ +1 ha
Open droog duin (2130*)	VDu DG	+0/ +2 ha	+0/ +3 ha
Duindoornstruweel (2160)	VDu DG	-0/ -3 ha	-0/ -2 ha
Overige duinstruweel (---)	-	-0/ -2 ha	-0/ -2 ha

¹ Status: ishd = instandhoudingsdoelstelling in Natura 2000-gebieden, VDu = Natura 2000-gebied Voornes Duin DG = Natura 2000-gebied Duinen Goeree & Kwade Hoek

(Inter)nationale diversiteit soorten

In tabel 8.37 wordt een overzicht gegeven van de permanente effecten op mariene en estuariene soorten. Deze worden vooral bepaald door het ruimtebeslag van de landaanwinning, de ontwikkeling van een erosiekuil en kustmorfologische veranderingen. Deze effecten zijn geheel geconcentreerd in de Voordelta. Het kleine (positieve) effect van een toename van de getijslag is in samengevatte vorm apart vermeld; naast de Voordelta beïnvloedt dit effect ook en vooral de Kwade Hoek. Effect op terrestrische soorten zijn vermeld in tabel 8.38. Dit betreft de gevolgen van aanleggen/doortrekken van de Yangtzehaven en van mogelijke reductie van sandspray in de duinen van Voorne.

Tabel 8.37: Overzicht permanente effecten aanleg Maasvlakte 2 op mariene en estuariene soorten

Soortgroep	Soort	Status			Voordelta	
		ishd	Ffw	Ospar/ RL/itz	AO	t.o.v. AO
Bodemdieren (miljoenen)	10 aandachtsoorten	-	-	-	-	-2.120
Vissen (duizendtallen)	11 aandachtsoorten	-	-	•	-94/ -179	-0/ -300
foeragerende kustvogels (vogeldagen/jaar x1000)	Aalscholver	Vd	Tabel 3	•	-5,8/ -9,5	-0,4/ -1,7
	Zwarte Zee-eend ¹	Vd	Tabel 3	•	-	-2.210/ -2.430 ha
	Stormmeeuw	-	Tabel 3	•	-2,6/ -4,3	-23,1/ -23,7
	Visdief	Vd	Tabel 3	•	-2,1/ -3,5	-7,1/ -7,6
	Grote Stern	Vd	Tabel 3	•	-2,3/ -3,8	-5,1/ -5,6
	Bergeend	Vd	Tabel 3	•	+7,6/ +18,1	-1,5/ -4,5
	Wintertaling	Vd	Tabel 3	-	+1,7/ +4,1	-0,3/ -1,0
	Smient	Vd	Tabel 3	-	+6,9/ +16,5	-1,4/ -4,1
	Pijlstaart	Vd	Tabel 3	-	+5,7/ +13,8	-1,1/ -3,4
	Scholekster	Vd	Tabel 3	•	+60,9/ +146,2	-12,2/ -36,5
	Bontbekplevier	Vd	Tabel 3	-	+0,9/ +2,2	-0,2/ -0,5
	Zilverplevier	Vd	Tabel 3	•	+5,0/ +12,0	-1,0/ -3,0
	Bonte strandloper	Vd	Tabel 3	•	+15,0/ +36,0	-3,0/ -9,0
	Kanoet	Vd	Tabel 3	•	+2,0/ +4,7	-0,4/ -1,2
	Drieteenstrandloper	Vd	Tabel 3	-	+16,1/ +48,3	-7,2/ -21,5
	Tureluur	Vd	Tabel 3	•	+10,8/ +26,0	-2,2/ -6,5
	Rosse grutto	Vd	Tabel 3	•	+4,8/ +11,4	-1,0/ -2,9
	Wulp	Vd	Tabel 3	•	+24,8/ +59,5	-5,0/ -14,9
	Kluut	Vd	Tabel 3	•	+1,4/ +3,4	-0,3/ -0,8
	Toppereend	Vd	Tabel 3	•	-0,6/ -1,0	+0,4/ +0,5
	Eidereend	Vd	Tabel 3	-	-1,5/ -2,7	+1,0/ +1,4
Effect toename getijslag (T.o.v. AO)					Voordelta	Kwade Hoek
foeragerende kustvogels (vogel-dagen/jaar x1000)	25 aandachtsoorten	Vd/ DG	Tabel 3	•/-	0/ +	+0/ +25

¹ Status: ishd = instandhoudingsdoelstelling in Natura 2000-gebieden, AO = Autonome ontwikkeling, Vd = Natura 2000-gebied Voordelta, DG = Natura 2000-gebied Duinen Goeree & Kwade Hoek

Tabel 8.38: Overzicht permanente effecten aanleg Maasvlakte 2 op terrestrische soorten

Soort/soortgroep	Bestaand havengebied		Duinen Voorne
	T.o.v. HS	T.o.v. AO	
Hogere planten	-	-	-0/ -5 vp
Rugstreeppad	-5/ -10 ha	-	-
Broedvogels	-31 bp	-6/ -12 bp	-

Bp = broedparen, ha = hectare, vp = vindplaatsen

8.7.3 Niet aanwezige of verwaarloosbare effecten

Van een aantal andere denkbare typen effecten is op voorhand met voldoende zekerheid te zeggen dat deze geen of slechts een verwaarloosbaar effect zullen hebben op natuurwaarden.

Tijdelijke effecten

- In de aanlegfase worden geen effecten verwacht van veranderingen in ligging en diepte van de Noordzeekust en platen en geulen in de Haringvlietmonding en van veranderingen in zoutinwaai (saltspray) in de duinen. Dit type effecten treedt alleen op wat langere termijn op onder invloed van aanwezigheid van de landaanwinning;
- Ook worden geen effecten verwacht van verstoring en uitstoot van verzurende en eutrofiërende stoffen als gevolg van aanlegwerkzaamheden op natuurwaarden in de duinen van Voorne of Goeree. De werkzaamheden zijn tijdelijk en vinden op relatief grote afstand van de duinen plaats.

Permanente effecten

- De aanwezigheid van de landaanwinning zal geen effecten hebben als gevolg van veranderingen in zoutgehalte in de omgeving; de verwachte kleine veranderingen vallen ruim binnen de natuurlijke fluctuaties;
- Er wordt geen effect verwacht op trekvogels door een veranderende kustlijn; de nu al uit de kust stekende structuur van de huidige Maasvlakte en het Slufterdepot wordt door trekvogels in een min of meer rechte lijn 'afgesneden';
- In de Kapittelduinen en de duinen van Voorne en Goeree worden geen effecten verwacht op grondwaterafhankelijke natuur als gevolg van veranderingen in regionale grondwaterstromingen; volgens experts is de kans hierop nihil;
- Ook zullen in de duinen geen effecten optreden als gevolg van een ander gemiddeld zeeniveau of een andere getij-amplitude; door modellen wordt geen verandering in zeeniveau en slechts een marginale vergroting van de getij-amplitude voorspeld (zie hoofdstuk Kust en Zee);
- Tenslotte worden ook geen effecten in de duinen verwacht als gevolg van lokale klimaatveranderingen (opwarming); dergelijke effecten kunnen op kleine schaal wel optreden, maar zijn in dit geval vanwege de relatief grote afstand tussen duingebieden en Maasvlakte 2 niet te verwachten.

8.7.4 Natuurlijke kenmerken

Op grond van Natuurbeschermingswet 1998 en Habitatrichtlijn moeten mogelijke effecten op Natura 2000-gebieden - naast de invloed op soorten en habitats waarvoor een instandhoudingsdoelstelling geldt - tevens beoordeeld te worden op de eventuele aantasting van de natuurlijke kenmerken. Het betreft een zelfstandig toetsingscriterium. Het gaat hierbij om een aantal relatief abstracte en grootschalige ecosysteemkenmerken:

- Coherentie van ecologische structuur en functies;
- Gaafheid van een gebied;
- Volledigheid (in ecologisch opzicht);
- Resistentie (herstelvermogen);
- Vermogen tot ontwikkeling in een voor de instandhouding gunstige zin.

De natuurlijke kenmerken moeten hierbij worden gerelateerd aan de instandhoudings-doelstellingen (ishd). Tot op heden zijn er geen methoden ontwikkeld om deze aspecten in meer concrete parameters te operationaliseren. In hoofdstuk 8.5 en 8.6 (zie ook Bijlage Natuur) is de beschrijving van effecten toegespitst op concreet te benoemen soorten en habitats waarvoor instandhoudingsdoelstellingen gelden (zie hierboven); toetsing en vergelijking van effecten worden primair op deze effectvoorspellingen gebaseerd. Hier wordt volstaan met een beknopte, kwalitatieve beschouwing van eventuele aantasting van natuurlijke kenmerken in de relevante Natura 2000-gebieden.

Voordelta

Vrijwel alle meer omvangrijke effecten van aanleg en zandwinning beïnvloeden de natuurwaarden van de Voordelta. Een vrij groot deel van deze effecten heeft een tijdelijk karakter. Vanwege de van nature grote dynamiek en de goede ruimtelijke samenhang van de Voordelta met de andere delen van de Nederlandse kustzone wordt in alle gevallen een snel herstel verwacht. Het rekoloniserende vermogen van betreffende soorten is groot. Van de permanente effecten sluiten de verwachte kustmorfologische veranderingen en de beperkte toename van de getijdeslag goed aan bij de natuurlijke processen in dit ecosysteem. De ontwikkeling van een erosiekuil (en de eventuele bestorting ervan) vormen lokaal een inbreuk van op een deel van de natuurlijke kenmerken, maar tasten deze op de schaal van het gebied als geheel niet aan.

Het verdwijnen van een substantieel deel van het gebied, enkele duizenden hectares, ter plaatse van de landaanwinning is wel een aantasting van de natuurlijke kenmerken. Het is duidelijk dat de volledigheid en gaafheid van het gebied hierdoor direct worden aangetast. Ook wordt door het habitatverlies het vermogen tot ontwikkeling in een voor de instandhouding gunstige zin beperkt; en wordt een aantal soorten en habitats waarvoor instandhoudingsdoelen gelden substantieel aangetast.

Voornes Duin

In Voornes Duin worden effecten verwacht onder invloed van een relatieve toename (ten opzichte van de autonome ontwikkeling) van zoutinwaai (saltspray) en een mogelijke afname van sandspray. De veranderingen in deze processen passen goed in de natuurlijke dynamiek in duingebieden. Er is geen sprake van aantasting van de wezenlijke natuurlijke kenmerken van dit ecosysteem zoals deze hierboven zijn benoemd.

Duinen Goeree & Kwade Hoek

In Natura 2000-gebied 'Duinen Goeree & Kwade Hoek' worden alleen marginale effecten voorspeld als gevolg van een minder sterke afname van saltspray (ten opzichte van de autonome ontwikkeling) en een geringe toename van de getijslag, waardoor het arealen intergetijdegebied toeneemt. Dit zijn veranderingen die zonder meer passen in de natuurlijke kenmerken van dit gebied en de dynamiek waaraan deze onderhevig zijn. Er is geen sprake van een effect op dit criterium.

Waddenzee en Noordzeekustzone

Veranderingen in slibconcentraties als gevolg van zandwinning reiken net tot aan de Noordzeekustzone en de westelijke Waddenzee. Het betreft echter relatief geringe veranderingen die niet doorwerken in het ecosysteem. Het zijn bovendien tijdelijke effecten. De gevolgen van de aanwezigheid van Maasvlakte 2 via veranderingen in het strmingspatroon van de 'kustrivier' zijn wel blijvend. Ook hierbij gaat het echter om kleine veranderingen in van slib- en nutriëntenconcentraties; er zijn geen effecten op soorten en habitats. De invloed hiervan op de natuurlijke kenmerken van beide ecosystemen is verwaarloosbaar.

8.8 Cumulatieve effecten

8.8.1 Aanpak

De Natuurbeschermingswet 1998 c.q. Habitatrichtlijn schrijven voor dat de eventuele effecten van een project op een Natura 2000-gebied beoordeeld dienen te worden in combinatie met andere projecten, plannen en handelingen. Zo is ook aandacht besteed aan cumulatieve effecten in relatie tot de bodemberoerende visserij en overige zandwinning op de Noordzee. In dit MER is vanuit de eisen die het Bestemmingplan Maasvlakte 2 stelt – inzicht gegeven in de afzonderlijke cumulatieve effecten op de tijdstippen 2015 en 2025. Voor een uitgebreid overzicht wordt verwezen naar hoofdstuk 13 in dit MER en de Bijlage Natuur, hoofdstuk 9.

Voor zowel deze MER als de MER Bestemming Maasvlakte 2 heeft een inventarisatie van effecten van andere projecten, plannen en handelingen plaatsgevonden. De hierbij te beschouwen projecten, handelingen en plannen zijn in een eerder stadium voorgelegd en goedgekeurd door het Bevoegd Gezag. De effecten van ingebruikname aanleg van Maasvlakte 2 (zoals beschreven in MER Bestemming) zijn voor MER Aanleg als extern project beschouwd en andersom. Voor elk Natura-2000 gebied waarop aanleg dan wel gebruik van Maasvlakte 2 een effect kan hebben op instandhoudingsdoelstellingen is in beeld gebracht welke andere projecten en plannen tot effecten (kunnen) leiden op de betreffende habitats en soorten.

8.8.2 Voordelta

Voor de Voordelta genereren de activiteiten als gevolg van ingebruikname volgens MER Bestemming een aantal beperkte effecten op de aanwezige populaties van een twintigtal kust- en zeevogels met een instandhoudingsdoel. Die effecten variëren in omvang van 0,1 tot 1,2% van het totaal in het Vogelrichtlijngebied 'Voordelta' (voor de actuele omvang van de bestaande populaties wordt verwezen naar bijlage Natuur bij MER Bestemming, paragraaf 4.3).

Op grond van de effecten van andere projecten, plannen en handelingen, is geconcludeerd dat cumulatie aan de orde is voor drie vogelsoorten (Bijlage Natuur, hoofdstuk 9). Voor Visdief, Grote Stern en Zwarte Zee-eend verdwijnt als gevolg van de aanleg van Maasvlakte 2 een deel van het leefgebied tot een dusdanig effect leidt dat er een gezamenlijk effect ten gevolge van MER Bestemming en MER Aanleg ontstaat van 5,9% (Visdief), 3,1% (Zwarte Zee-eend), 1,7% (Grote Stern).

Tijdelijke effecten die optreden ten gevolge van MER Aanleg blijken in de tijd niet of nauwelijks te overlappen met de effecten van MER Bestemming. Van alle beoordeelde overige plannen en projecten wordt als gevolg van de autonome ontwikkeling van recreatie in de Voordelta verwacht dat er een geleidelijk toenemend verstrend effect optreedt op de grote stern als een soort die gedurende de zomerperiode op zee foerageert. Deze ontwikkeling zou in 2025 tot een extra afname van ca. 2% kunnen leiden (startend met 1 % in 2015), waarmee het totaaleffect op de grote stern in 2025 op 3,7% van de totale Voordeltapopulatie zou uitkomen (zie ook paragraaf 13.6.3). Tabel 8.39 geeft een overzicht van de effecten als gevolg van MER Aanleg, MER Bestemming en als gevolg van verwachte recreatieve ontwikkelingen.

Tabel 8.39: Cumulatieve effecten MER Aanleg, MER Bestemming en overige projecten en plannen op vogels

Soort	MER Aanleg	MER Bestemming (VKA 2033)	Ontwikkeling recreatie (2025)	Totaal
Grote Stern	1,4%	0,3%	2,0	3,7%
Visdief	5,8%	0,1%	-	5,9%
Zwarte Zee-eend	2,8%	0,3%	-	3,1%

8.8.3 Voornes Duin

Als gevolg van aanleg van de landaanwinning worden geen negatieve effecten verwacht op habitats of soorten waarvoor instandhoudingsdoelstellingen gelden in Natura 2000-gebied 'Voornes Duin'. Cumulatieve effecten worden voor dit gebied alleen vanuit het perspectief van ingebruikname (MER Bestemming) in beschouwing genomen.

8.8.4 Duinen Goeree & Kwade Hoek

Aanleg noch ingebruikname van Maasvlakte 2 blijken aanleiding te geven tot negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen in Natura 2000-gebied Duinen Goeree & Kwade Hoek. Het is daarom voor dit gebied niet nodig cumulatieve effecten te onderzoeken.

8.8.5 Noordzee

Bij het beoordelen van de cumulatie van effecten van de aanleg van Maasvlakte 2 (zandwinning) met andere activiteiten op de Noordzee, zijn de bodemberoering door visserij en de zandwinning voor andere projecten dan Maasvlakte 2 ook in beschouwing genomen.

Zandwinning op de Noordzee

De omvang van de zandwinning op de Noordzee, opgeteld voor kustsuppleties en commerciële winningen is circa 35 miljoen m³ per jaar. Op de Noordzee strekt het beïnvloedingsgebied van de zandwinning voor Maasvlakte 2 zich uit van de Euro-Maasgeul tot aan Bergen, Noord-Holland. Zeewaarts reikt het tot maximaal 15 kilometer uit de kust (voor de kust van Delfland). Gebaseerd op de verdeling van de zandwinningen langs de Nederlandse kust ligt ongeveer de helft van de geplande additionele zandwinningen in het beïnvloedingsgebied van de winningen van de Maasvlakte 2 (exclusief Voordelta, zie Bijlage Natuur, hoofdstuk 9.5). Effecten van de aanleg van Maasvlakte 2 op de (Hollandse) kustzone manifesteren zich als een tijdelijke afname van de algenbiomassa. Door de additionele winningen nemen de tijdelijke effecten op de algenbiomassa maximaal met 12-18% toe. De gecumuleerde effecten vallen binnen de natuurlijke variatie, ook in het 'worst case' derde jaar van de zandwinning voor Maasvlakte 2 volgens de scenario's 1a, 1b, 1c en 3. Effecten op de rest van de Noordzee worden niet verwacht.

Permanente cumulatieve effecten kunnen afkomstig zijn van de optelling van de effecten van de zandwinputten van de Maasvlakte 2 met de putten en de winningen van de additionele winningen. Het betreft hier effecten die gerelateerd zijn windiepten die groter zijn dan 2 m, zoals voor de zandwinning voor de aanleg van Maasvlakte 2 is gepland. Bij de additionele winningen zal naar verwachting niet dieper worden gewonnen dan 2 m. Permanente cumulatieve effecten door additionele zandwinningen zijn daarom uitgesloten.

Bodemberoerende visserij

Door de zandwinning voor Maasvlakte 2 wordt tijdelijk over een oppervlakte van maximaal 60 km² de bodem ontdaan van de daar levende bodemfauna. Ten opzichte van de totale oppervlakte van de Zuidelijke Bocht van zo'n 20.000 km² is dit verwaarloosbaar. Afgezet tegen de effecten van bodemberoerende visserij kan dit effect als nihil worden beschouwd (zie ook Bijlage Natuur, hoofdstuk 9.5).

8.9 Toetsing en vergelijking

De toetsing aan de Natuurbeschermingswet 1998 c.q. Vogel- en Habitatrichtlijn en aan de Flora- en faunawet zijn procedureel losgekoppeld van de m.e.r.-procedure. Er vindt voor de verschillende Natura 2000-gebieden een zelfstandige Passende Beoordeling plaats (zie ook Bijlage Passende beoordelingen). In het kader van de Flora- en faunawet wordt een onderbouwde ontheffingsaanvraag opgesteld. In beide procedures wordt gebruik gemaakt van het effectenonderzoek ten behoeve van dit MER zoals dit in uitgebreide vorm wordt gerapporteerd in de Bijlage Natuur bij dit MER. Inhoudelijk sluiten deze procedures volledig aan bij in dit MER gepresenteerde informatie.

8.9.1 Natuurbeschermingswet 1998/Vogel- en Habitatrichtlijn

Relevante Natura 2000-gebieden waar mogelijk effecten kunnen optreden zijn:

- Voordelta;
- Voornes Duin;
- Duinen Goeree & Kwade Hoek.

Voordelta

In Natura 2000-gebied Voordelta worden zowel tijdelijke effecten als permanente effecten verwacht op meerdere soorten en habitats waarvoor een instandhoudingsdoelstelling geldt (zie Bijlage Natuur, paragraaf 7.1 en 7.2).

Soorten

Bij de toetsing aan de Nb-wet zijn de aard en omvang alleen de effecten van ruimtebeslag en het ontstaan van een erosiekuil van belang. Dit loopt parallel aan de beoordeling van effecten op habitats. De permanente effecten op soorten waarvoor een instandhoudingsdoelstelling geldt, staan vermeld in tabel 8.40.

De effecten van morfologische veranderingen zijn voor soorten van slikken en platen weliswaar negatief ten opzichte van de autonome ontwikkeling, maar zijn ten opzichte van de instandhoudingsdoelen – waarbij voor alle relevante soorten handhaving van de huidige populatieomvang wordt nagestreefd – juist positief. Het effect op soorten van slikken en platen is een verminderde toename ten opzichte van het huidige niveau; in het licht van de instandhoudingsdoelen - handhaven op het huidige niveau - is dit geen negatief effect.

Tabel 8.40: Permanente en significante effecten op vogelsoorten waarvoor in de Voordelta een instandhoudingsdoelstelling geldt

Vogelsoort	Effect (vogeldagen x 1.000)	% Voordelta-populatie
Aalscholver	-2,8	0,3%
Zwarte Zee-eend	2.455 ha	2,8%*
Visdief	-8,0	5,8%
Grote Stern	-6,0	1,4%

* Bepaald als percentage van totaal areaal habitattypen 1110 'permanent overstroomde zandbanken'

Het effect op aalscholver is niet significant; het effect komt, ook met inachtneming van andere plannen maximaal uit op een afname in het Vogelrichtlijngebied met 0,4%. Het totale effect op de Zwarte Zee-eend is 2,8% van het totale areaal foerageergebied. Vanwege het grote belang van de Nederlandse kustzone als overwinteringsgebied van de Zwarte Zee-eend, de beperkte uitwijkmogelijkheden naar andere gebieden en het feit dat mogelijk niet het gehele areaal habitattypen 1110 in de Voordelta geschikt foerageergebied is (waardoor het relatieve verlies hoger uit zou komen) wordt dit als een significant effect beoordeeld (zie Bijlage Natuur, paragraaf 10.2).

Het effect op de Visdief is zonder meer significant (5,8% van het totale aantal vogeldagen in de Voordelta). De Visdief zit vooral ter hoogte van de Maasvlakte. De ingebruikname vergroot dit slechts marginaal (met 100 vogeldagen/jaar). Andere projecten, plannen en handelingen hebben naar verwachting geen verdere invloed.

De effecten op de Grote Stern door aanleg van Maasvlakte 2 en de benodigde zandwinning komen uit op 1,4% van het totale aantal vogeldagen in de Voordelta. De soort zit gewoonlijk meer naar het zuiden in het studiegebied. Ingebruikname (zie MER Bestemming) levert een extra verlies op; samen is het effect en verlies van 1,7%. Onder invloed recreatieve ontwikkelingen wordt rekening gehouden met een verdere achteruitgang met 1-2% van de Voordeltapopulatie (zie paragraaf 9.3). Vanwege de bedreigde status van de Grote Stern in Nederland (Rode Lijst-categorie: 'bedreigd'), de kwetsbare positie in Europa (opgenomen in Bijlage 1 van de Vogelrichtlijn) en de te verwachten negatieve invloed van andere projecten, plannen en handelingen wordt dit effect als significant beoordeeld.

Tijdelijke effecten

Er worden tijdelijke effecten op een zestal soorten foeragerende kustvogels voorspeld. Het betreft effecten van slib op sterns en bodemdieretende eenden en van verstoring door baggerschepen tijdens de aanleg op Aalscholver, Zwarte Zee-eend en grote stern. Voor aalscholver, visdief en grote stern geldt dat de omvang van de tijdelijke effecten minder dan 1% van de totale populatie in de Voordelta bedraagt. Deze effecten worden als niet significant beschouwd.

De drie soorten bodemdieretende Eenden, Eider, Topper en Zwarte Zee-eend kunnen volgens de gehanteerde 'worst-case'-benadering in een aantal scenario's een tijdelijke afname ondergaan van gemiddeld meer dan 5% gedurende een periode van 5 jaar tijdens de 1e fase van de landaanwinning. Vanwege het tijdelijke karakter en het feit dat een dergelijke tijdelijke afname binnen de natuurlijke populatiefluctuaties van deze soorten valt, worden deze effecten als zodanig als niet significant beschouwd. Omdat op termijn de oorzaken van de tijdelijke afname geheel verdwijnen, zal de betreffende populatie zich naar verwachting in enkele jaren na beëindiging van de werkzaamheden geheel kunnen herstellen. Gezien de percentages waarom het gaat, de absolute omvang van de populaties, de samenhang met de rest van de Nederlandse c.q. Noordwest-Europese populaties van deze soorten en de grote afstanden die individuele dieren kunnen afleggen is er geen sprake van dat deze eenden lokaal (in de Voordelta) zouden kunnen uitsterven waardoor herstel onmogelijk zou kunnen worden (zie ook bijlage Natuur, paragraaf 6.3.2 en 10.2.1).

Habitats

Significante effecten worden verwacht op twee habitattypen:

- 1110 permanent overstroomde zandbanken;
- 1140 slik- en zandplaten.

Voor habitattypen 1110 en 1140 zijn de permanente effecten op dit habitattypen door ruimtebeslag zijn maatgevend voor de beoordeling van effecten op instandhoudingsdoelstellingen. Ze zijn samengevat in tabel 8.40. Het betreft de voorspelde effecten ten opzichte van de autonome ontwikkeling en met een voorspellingshorizon van T=+10 jr. Dat is het moment waarop de morfologische effecten van de landaanwinning naar verwachting het grootst zijn (en komt ook overeen met T=+20).

Tabel 8.41: Permanente effecten op habitattypen waarvoor in de Voordelta een instandhoudingsdoelstelling geldt

Habitattypen met ishd	Verwacht effect (worst-case)	Percentage Voordelta
1110 permanent overstroomde zandbanken	-2.370 tot -2.455 ha	-2,7 tot -2,8%
1140 slik- en zandplaten	+ 15 ha tot -60 ha	+1,0 tot -4,1%

1110 permanent overstroomde zandbanken

De getallen voor dit type zijn een somming van de effecten op diverse subtypen die worden gerekend tot Habitattypen 1110 (In tabel 8.35 is die naar deelgebieden en doeltypen uitgesplitst).

Het in tabel 8.41 vermelde negatieve effect wordt primair veroorzaakt door het ruimtebeslag van de landaanwinning (1.960 ha) en de maximale omvang van de verwachte erosiekuil (470 ha), en een verlies als gevolg van verandering in getijslag (25 ha; tabel 8.24) samen een verlies van 2.455 ha. Het positieve effect van sedimentatie en erosie blijft hier buiten beschouwing omdat dit effect op langere termijn weer verdwijnt.

De invloed van andere projecten, plannen en handelingen op dit areaal is marginaal (zie Bijlage Natuur, paragraaf 9.3). Op het totale areaal van dit type van 87.200 hectare in de Voordelta is de afname 2,7-2,8%. Dit effect is als significant bestempeld. De belangrijkste overweging is dat het hier voor het grootste deel (1.960 ha) gaat om een irreversibel verlies van het areaal.

1140 slik- en zandplaten

Het areaal slik- en zandplaten neemt als gevolg van morfologische effecten (sedimentatie en erosie) van de landaanwinning na 20 jaar met maximaal 75 hectare af. Echter, als gevolg van een grotere getijslag neemt het areaal juist met minimaal 15 hectare toe. Dit betekent dat dan op T= +20 jaar sprake is van een afname van maximaal 60 hectare ten opzichte van de autonome ontwikkeling; zoals hierboven onder habitatype 1110 al is toegelicht, verdwijnt dit verschil met de autonome ontwikkeling op langere termijn weer en resteert in dat geval een positief effect van +15 hectare. Op het huidige areaal van 1.480 hectare van dit type in de Voordelta is dit een toename van circa 1% of een afname 4,1% (zie Bijlage Natuur, paragraaf 10.2).

De morfologische veranderingen leiden na 20 jaar en daarna in alle gevallen tot een netto toename van het areaal slik- en zandplaten (zie Bijlage Natuur, paragraaf 5.5.2), ten koste van areaal permanent overstroomde zandbanken. In het licht van de instandhoudingsdoelstellingen is dit ongewenst. Dit betekent dat de morfologische effecten van Maasvlakte 2 ten opzichte van deze autonome ontwikkeling – het remmen van de ontwikkeling van slik- en zandplaten ten koste – een (tijdelijke) bijdrage levert aan het realiseren van de instandhoudingsdoelstellingen. Op langere termijn verdwijnt dit effect en is juist sprake van een toename van dit habitatype; dit is op zich niet negatief, maar vanwege de hiermee gepaard gaande afname van het areaal permanent overstroomde zandbanken daar wel als negatief effect meegerekend en –beoordeeld.

De conclusie ten aanzien van habitatype 1140 is in beide gevallen dat er in het licht van de instandhoudingsdoelstellingen geen sprake is van negatieve effecten van aanleg en aanwezigheid van de landaanwinning, laat staan van significante negatieve effecten.

Voornes duin

Habitats & soorten

Er worden geen tijdelijke effecten verwacht in het Vogel- en Habitatrichtlijngebied 'Voornes Duin'. De instandhoudingsdoelstellingen zijn daarmee niet in het geding.

Permanente effecten op habitats worden voorspeld als gevolg van verwachte toename van saltspray ten opzichte van de autonome ontwikkeling (zie Bijlage Natuur, paragraaf 5.5.9). In het licht van de instandhoudingsdoelstellingen – is kort samengevat, sprake van het behoud van de huidige habitatarealen, voor duindoornstruweel eventueel een afname ten gunste van grijze duinen (tabel 8.37; Bijlage Natuur, tabel 7.4). Het verwachte effect van Maasvlakte 2 als gevolg van een minder sterke afname van saltspray wordt positief beoordeeld (zie ook Bijlage Natuur paragraaf 10.2.2).

Er wordt een afname van aandachtsoorten hogere planten verwacht als gevolg van een mogelijke afname van zandoverstuiving (sandspray). Voor desbetreffende soorten geldt geen instandhoudingsdoelstelling; ook is geen sprake van afname van de kwaliteiten van het betreffende habitat (ht 2130), omdat vegetatiekundig gezien alleen sprake is van verschuivingen tussen vegetatietypen die allemaal tot dit habitatype worden gerekend (zie Bijlage Natuur, paragraaf 5.5.10 & 10.2.2).

Voor het overige worden in Voornes Duin onder invloed van het voornemen geen effecten verwacht. Dit betekent dat in Natura 2000-gebied 'Voornes Duin' geen sprake is van een negatieve invloed van de voorgenomen aanleg van Maasvlakte 2 (inclusief benodigde zandwinning) op de instandhoudingsdoelstellingen.

Voor zover er bij analyse van 'cumulatieve effecten' sprake zou zijn van significante effecten, dan worden deze per definitie geheel veroorzaakt door deze andere projecten, plannen of handelingen, en wordt het oordeel over Maasvlakte 2 hierdoor niet beïnvloed.

Duinen van Goeree & Kwade Hoek

Er worden geen tijdelijke effecten verwacht in het Vogelrichtlijngebied Kwade Hoek en het Habitatrichtlijngebied Duinen van Goeree (Natura 2000 gebied Duinen van Goeree & Kwade hoek).

Solleveld en Kapittelduinen

Er is onder invloed van de aanleg van Maasvlakte 2 geen sprake van effecten op instandhoudingsdoelen in dit gebied waarvan de procedure tot aanwijzing als Natura 2000-gebied in 2007 is gestart.

Habitats

Er is naar verwachting sprake van een permanent effect in de vorm van een verlies aan het habitatype geulen en ondiepten (ht 1110) en een hiermee corresponderende toename van het areaal slikken (ht 1140) in de Kwade Hoek (Vogelrichtlijngebied). Daarvoor gelden ter plaatse geen instandhoudingsdoelstellingen.

Permanente effecten worden voorspeld als gevolg van verwachte toename van saltspray ten opzichte van de autonome ontwikkeling (zie Bijlage Natuur, paragraaf 5.5.7). In het licht van de instandhoudingsdoelstellingen – is kort samengevat, sprake van het behoud van de huidige habitatarealen, voor duindoornstruweel eventueel een afname ten gunste van grijze duinen (tabel 8.36; Bijlage Natuur, tabel 7.4). Het verwachte effect van Maasvlakte 2 als gevolg van een minder sterke afname van saltspray wordt positief beoordeeld (zie ook Bijlage Natuur paragraaf 10.2.3).

De voorspelde effecten op de aandachtsoorten foeragerende kustvogels zijn het gevolg van een kleine toename in de getijslag in de Haringvlietmond, waardoor het areaal intergetijdegebied licht toeneemt (8.5.4 punt 6; zie ook Bijlage Natuur, paragraaf 5.5.6). Dit heeft een neutraal of mogelijk een licht positief effect op alle genoemde vogelsoorten.

Het voorgaande houdt in dat in het Natura 2000-gebied 'Duinen van Goeree & Kwade Hoek' geen sprake is van een negatieve invloed van de voorgenomen aanleg van Maasvlakte 2 (inclusief benodigde zandwinning) op de instandhoudingsdoelstellingen. Voor zover er bij analyse van 'cumulatieve effecten' sprake zou zijn van significante effecten, dan worden deze geheel veroorzaakt door deze andere projecten, plannen of handelingen, en wordt het oordeel over Maasvlakte 2 hierdoor niet beïnvloed.

8.9.2 Flora- en faunawet (Ffw)

Een deel van deze aandachtsoorten is beschermd op grond van de Flora- en faunawet. Effecten op beschermde soorten moeten tevens gezien worden in het licht van de verbodsbepalingen in de Flora- en faunawet (artikel 8 t/m 13). Hieronder wordt per soortgroep ingegaan op de beoordeling van effecten tegen de vereisten van de Flora- en faunawet (zie ook Bijlage Natuur paragraaf 2.2.3).

Rugstreeppad

Bij het doortrekken van de Yangtzehaven verdwijnt een voortplantingsgebied van de rugstreeppad ter grootte van 5-10 hectare en betreft waarschijnlijk (ruim) meer dan 10% van het leefgebied c.q. de populatie op de Maasvlakte. Dit wordt gezien als een mogelijke afbreuk van de gunstige staat van instandhouding in dit gebied. Er dient een Ffw-ontheffing te worden aangevraagd waarin dwingende redenen van groot openbaar belang moeten worden aangetoond, alsmede het ontbreken van alternatieve oplossingen wordt onderbouwd; dit sluit nauw aan bij de eisen van de Natuurbeschermingswet/Habitatrichtlijn. Tevens is compensatie noodzakelijk.

Vogels

Voor alle (negatieve) effecten op broedvogels en foeragerende kustvogels zoals deze zijn samengevat in Bijlage Natuur, paragraaf 7.1 en 7.2, geldt dat de werkzaamheden op een zodanige wijze kunnen worden uitgevoerd dat geen sprake is van overtreding van relevante verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet (onder meer door de werkzaamheden voor het broedseizoen te starten).

Zeezoogdieren

Er zijn geen tijdelijke effecten. Dit betekent dat de gunstige staat van instandhouding niet in het geding is.

Overige soortgroepen

Andere aandachtsoorten uit andere soortgroepen, met name bodemdieren, vissen en hogere planten vallen niet onder de beschermende werking van de Flora- en faunawet.

8.9.3 Afwegingskader Integraal Beheersplan Noordzee 2015

In het Integraal Beheersplan Noordzee 2015 (IBN 2015) is een integraal afwegingskader uitgewerkt voor nieuwe locatiegebonden vergunningplichtige activiteiten op de Noordzee. De beleidsmatige basis hiervoor is gelegen in de Nota Ruimte waarin reeds de contouren van dit afwegingskader zijn geschetst en wordt verwezen naar het IBN 2015. Het afwegingskader geldt voor de hele Noordzee en bestaat uit de volgende toetsen: 1) definiëren ruimtelijke claim, 2) voorzorg, 3) nut en noodzaak, 4) locatiekeuze en beoordeling ruimtegebruik en 5) beperking en compensatie ecologische effecten.

Aan toetsen 1 t/m 4 is op een aantal belangrijke onderdelen al voldaan in de PKB PMR; tevens wordt hierover informatie verschaft in de hoofdstukken 2 (kaderstelling), 4 (zandwinning) en 7 (milieukwaliteit) van dit MER. In deze paragraaf wordt ingegaan op de 5de toets, beperking en compensatie van ecologische effecten.

Deze toets vraagt dat negatieve effecten op natuur en ecologie worden gemitigeerd en, voor zover dit niet mogelijk is, worden gecompenseerd. In paragraaf 8.7 is een overzicht gegeven van tijdelijke en permanente negatieve effecten van aanleg en aanwezigheid van de landaanwinning en van zandwinning op de Noordzee en het aangrenzende land. Zowel wat betreft de landaanwinning als de zandwinning zijn vérgaande mitigerende maatregelen in het voornemen geïntegreerd. Hierdoor zijn de effecten beperkt ten opzichte van de mogelijke maximale schade indien deze maatregelen niet zouden worden getroffen. Voor een overzicht van mitigerende maatregelen aangaande het Thema natuur kan wordt verwezen naar hoofdstuk 8 van de Bijlage Natuur.

Uit paragraaf 8.9.1 is gebleken dat een deel van de resterende effecten in het Natura 2000-gebied Voordelta als significant moet worden beoordeeld. De noordzakelijke compensatie dient plaats te vinden binnen het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 en de Habitatrichtlijn (zie par. 8.10); deze compensatie is uiteraard ook in het licht van het (lichtere) regime van het toetsingskader IBN 2015 afdoende. Wat betreft de overige delen van de Noordzee (Hollandse kustzone, zoekgebied zandwinning en overige diepere delen van de Noordzee) zijn mogelijke effecten, zoals blijkt uit paragraaf 8.7, nihil of verwaarloosbaar. Hiervoor is volgens het afwegingskader IBN 2015 geen compensatie noodzakelijk.

8.9.4 Vergelijking en beoordeling in m.e.r.-kader

Landaanwinning

De beoordeling van de beide alternatieven voor de landaanwinning op natuurcriteria is vermeld in tabel 8.43. Vooral door het verdwijnen van circa 2.000 hectare natuurgebied met daarin voorkomende waardevolle soorten in de Voordelta is de beoordeling op alle criteria negatief ('-').

Het verlies in 'gewogen hectare' (criterium '[inter]nationale diversiteit ecosystemen'; zie ook paragraaf 8.3.1) komt uit op een afname van 4.070 a 4.330 hectare. Tevens is er een groot aantal aandachtsoorten waarop het project een substantieel negatief effect heeft, zowel in de vorm van tijdelijke effecten tijdens de aanlegfase als permanent. Er zijn geen verschillen in beoordeling tussen Basisalternatief en MMA. De verschillen in bouwstenen tussen beide alternatieven zijn voor effecten op natuurwaarden niet relevant.

Tabel 8.42: Vergelijking en beoordeling alternatieven landaanwinning

Aspect/criterium	Alternatieven landaanwinning	
	Basisalternatief	MMA
(inter)nationale diversiteit ecosystemen	--	--
(inter)nationale diversiteit soorten	--	--

Zandwinning

De beoordeling van effecten van de verschillende scenario's voor zandwinning is vermeld in tabel 8.43. Voor de meeste criteria worden alle scenario's neutraal ('0') beoordeeld. Dit wordt bepaald door het feit dat er geen sprake is van verlies van natuur- en habitattypen en dat alle andere effecten (op soorten) een tijdelijk karakter hebben. Op het criterium '(inter)nationale diversiteit soorten' zijn effecten wel als negatief beoordeeld, juist vanwege vooral de grote omvang en deels ook de relatief lange duur van tijdelijke effecten op een groot aantal soorten.

De verschillen tussen de zandwinscenario's zijn beperkt, en daarom gelijk beoordeeld (tabel 8.43). Dit is deels een gevolg van het normeren van effecten met verschillende duur naar een vaste periode. Hierdoor kunnen relatief grote maar kortdurende effecten toch op een min of meer vergelijkbaar niveau uitkomen met kleinere, maar langer durende effecten. De verschillen tussen de scenario's zijn echter niet verwaarloosbaar. Vanuit het oogpunt van natuureffecten gaat de voorkeur uit naar scenario's S2 en S4, vooral omdat hiervan minder effecten op foeragerende kustvogels worden verwacht als gevolg van troebeling in de kustzone, c.q. de Voordelta.

Tabel 8.43: Vergelijking en beoordeling scenario's zandwinning

Aspect/criterium	Scenario's zandwinning					
	S1a	S1b	S1c	S2	S3	S4
(Inter)nationale diversiteit ecosystemen	0	0	0	0	0	0
(Inter)nationale diversiteit soorten	-	-	-	-	-	-

8.10 Compensatie-opgave

Wettelijke en beleidsmatige kaders die aanleiding kunnen geven tot compensatie, zijn met name: Natuurbeschermingswet 1998, Flora- en faunawet, EHS/Nota Ruimte en het compensatiebeginsel van de provincie Zuid-Holland. Er zijn daarbij verschillen in het type effecten dat gecompenseerd zou moeten worden en de wijze waarop dit kan. Ook kan sprake zijn van overlapping; in dat geval wordt ervan uitgegaan dat primair volgens het juridisch meest zwaarwegende regime wordt gecompenseerd; de andere kunnen eventueel tot een aanvullende compensatieopgave leiden.

Natuurbeschermingswet 1998

In de recent gewijzigde Natuurbeschermingswet 1998 is de compensatieverplichting van de Vogel- en Habitatrichtlijn vervat. Significante effecten in Natura 2000-gebieden zoals deze blijken uit de habitattoets moeten worden gecompenseerd. De compensatieopgave voor de Voordelta volgt uit paragraaf 8.7 en de beoordeling van significantie in de Passende Beoordeling. In de Voordelta zijn de volgende (permanente) effecten als significant beoordeeld:

- Verlies van maximaal 2.455 ha van habitattypen 'permanent overstroomde zandbanken'; dit is 2,8% van het totaal areaal van dit habitat in de Voordelta;
- Verlies van 2.455 ha foerageergebied van de Zwarte Zee-eend; dit is 2,8% van het totaal in de Voordelta;
- Verlies van 8.000 vogeldagen van de Visdief; dit is 5,8% van het totaal in de Voordelta;
- Verlies van 6.000 vogeldagen van de Grote Stern; dit is 1,4% van het totaal in de Voordelta.

Ook het toekomstig gebruik van de landaanwinning zoals beschreven in de MER Bestemmingen heeft (kleine) effecten op bovengenoemde soorten, die op zichzelf niet significant zouden worden beoordeeld. Het ligt voor de hand deze in het kader van de procedures rond de aanleg (en zandwinning) als onderdeel van de compensatieopgave mee te nemen. In tabel 8.44 wordt een overzicht gegeven van de op die manier bepaalde compensatieopgave.

De negatieve effecten in de Voordelta worden gecompenseerd door het instellen van een zeereservaat van 25.000 ha in een groot deel van de Voordelta. Dit is geïntegreerd in het Beheerplan dat door Rijkswaterstaat/Directie Noordzee wordt opgesteld in het kader van de definitieve aanwijzing van de Voordelta als Natura 2000-gebied.

Tabel 8.44: Overzicht compensatieopgave op grond van significante effecten Nb-wet, inclusief cumulatie

Soort/habitat	Effect aanleg	Effect bestemming	Totaal	Percentage Voordelta
1110 permanent overstroomde zandbanken	-2.455 ha	-	-2.455 ha	2,8%
Zwarte Zee-eend	-2.455 ha	-300 ha	-2.755 ha	3,1%
Visdief	-8.000 vd	-100 vd	-8.100 vd	5,9%
Grote Stern	-6.000 vd	-900 vd	-6.900 vd	1,7%

Vd = vogeldagen, voor uitleg zie kadertekstje aansluitend op tabel 8.2

Tijdelijke effecten

Er worden geen negatieve tijdelijke effecten verwacht door de aanleg van de landaanwinning en van de zandwinning op de instandhoudingsdoelstellingen van Voornes Duin en Duinen Goeree & Kwade Hoek; er is hier dus ook geen sprake van een compensatieopgave op grond van de Nb-wet. Het verwachte toekomstige gebruik van de landaanwinning (permanent effect) leidt echter wel tot te compenseren effecten; hiervoor wordt verwezen naar MER Bestemming.

Flora- en faunawet

Compensatie in het kader van de Flora- en faunawet kan noodzakelijk zijn wanneer effecten de gunstige staat van instandhouding van soorten (kunnen) aantasten. De soorten waarbij conform de toetsing aan de Flora- en faunawet sprake kan zijn van een dergelijk effect komen in grote lijnen overeen met de soorten waarvoor ook vanuit de Nb-wet compensatie nodig is. Dit levert geen extra bijdrage aan de compensatieopgave. Voor het overige hebben alleen de effecten van aanleg/doortrekken van de Yangtzehaven op de rugstreeppad een negatieve invloed op de gunstige staat van instandhouding van deze soort. Deze dienen te worden gecompenseerd; het gaat hierbij om 5-10 hectare leefgebied. Dit wordt geïntegreerd in de reeds bestaande compensatieplannen en -projecten voor rugstreeppadden in het havengebied van het HbR.

EHS/Nota Ruimte en Provinciaal compensatiebeginsel

Deze beleidsmatige regimes kunnen aanleiding geven tot een compensatieopgave indien sprake is van effecten op de Ecologische Hoofdstructuur en/of Rode Lijstsoorten (ook buiten de EHS). De reikwijdte van effecten die in deze kaders moeten worden beoordeeld is in principe veel breder dan die van Nb- en Ff-wet. De effecten op de Noordzee - die integraal deel uitmaakt van de EHS – zijn echter relatief beperkt en tijdelijk. Ook elders buiten de Natura 2000-gebieden is niet of nauwelijks sprake van effecten. Ook vanuit het perspectief van effecten op de EHS en op Rode Lijstsoorten is de aard en reikwijdte van effecten op door de Nb-wet beschermde habitats en soorten maatgevend; de compensatieverplichtingen vanuit de Nota Ruimte en het provinciaal compensatiebeginsel voegen daarom niets extra's toe aan de compensatieopgave. Ook hierbij geldt als uitgangspunt dat het niet nodig is tijdelijke effecten die zich voldoende snel kunnen herstellen te compenseren.

9. Nautische veiligheid en bereikbaarheid

Welke gevolgen heeft Maasvlakte 2 op de veiligheid van het scheepvaartverkeer en de bereikbaarheid van de haven? Dit hoofdstuk onderzoekt die gevolgen voor de landaanwinningsalternatieven en de zandwinscenario's uit de hoofdstukken 3 en 4.

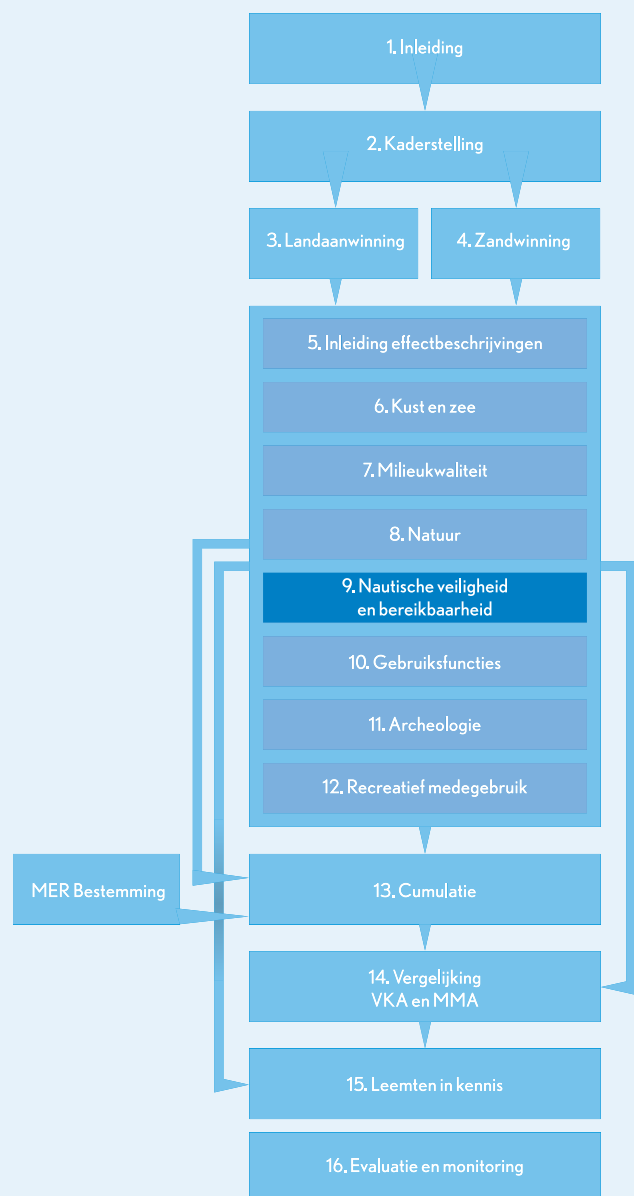
De handhaving van de nautische veiligheid wordt gerealiseerd doordat, bij een toename van het scheepvaartverkeer ten gevolge van de autonome ontwikkeling en de aanleg van Maasvlakte 2, een pakket aan maatregelen wordt getroffen ten behoeve van het behoud van de nautische veiligheid. Dit pakket is al door het Havenbedrijf Rotterdam N.V. in voorbereiding genomen.

Twee belangrijke aspecten met betrekking tot externe veiligheid – plaatsgebonden risico en groepsrisico – zijn nauw verbonden met nautische veiligheid. De nautische veiligheid richt zich op het verlagen van de kans op een aanvaring en het verminderen van de eventuele gevolgen van aanvaringen. Een verbetering van de nautische veiligheid verlaagt ook het plaatsgebonden risico en groepsrisico.

Het studiegebied voor de zeevaart bestaat uit het aanloopgebied voor de Rotterdamse haven en de havenbekkens. Voor de binnenvaart is dit het gebied van de havens en de vaarwegen naar het achterland. Het studiegebied voor externe veiligheid is het zoekgebied voor de zandwinning en de routes tussen Maasvlakte en zandwinning.

Het thema begint met de behandeling van wet- en regelgeving en beleid, en vervolgt met het kader voor de effectbeoordelingen en de waarderings-systematiek. De effecten worden vervolgens apart behandeld voor de landaanwinning en voor de zandwinning. De belangrijkste conclusies worden aan het eind samengevat en mogelijke accumulatie van effecten worden benoemd.

De resultaten van deze effectbeoordelingen zijn gebruikt bij de vergelijking van de alternatieven in hoofdstuk 14.



9 NAUTISCHE VEILIGHEID EN BEREIKBAARHEID

9.1 Inleiding en afbakening

Dit hoofdstuk behandelt eerst de nautische veiligheid en bereikbaarheid en vervolgens de externe veiligheid.

Nautische veiligheid en bereikbaarheid

Zowel de richtlijnen MER Aanleg Maasvlakte 2 als de PKB stellen voorwaarden aan de toetsing op nautische veiligheid en bereikbaarheid. Voor de haven van Rotterdam zijn de nautische veiligheid en bereikbaarheid aspecten waarop zij zich als haven weet te onderscheiden van andere havens.

De nautische veiligheid heeft een directe relatie met de bereikbaarheid van een haven. Met de toepassing van een bepaald toelatingsbeleid, gebaseerd op verkeersintensiteit en hydrometeo omstandigheden is de veiligheid van de haven te sturen. In het uiterste geval worden bepaalde schepen onder bepaalde omstandigheden niet toegelaten, waardoor de veiligheid gewaarborgd is. Door het HbR is als uitgangspunt gekozen dat de nautische veiligheid, tijdens de aanleg- en aanwezigheidsfase van Maasvlakte 2 op het huidige niveau wordt gehandhaafd. De handhaving van de nautische veiligheid wordt gerealiseerd doordat, bij een toename van het scheepvaartverkeer ten gevolge van de autonome ontwikkeling en de aanleg van Maasvlakte 2, een pakket aan maatregelen zorgt voor een relatieve toename van de nautische veiligheid. Deze toename van de nautische veiligheid betekent een afname van de kans op ongelukken, waarbij de veiligheid, uitgedrukt in het aantal ongelukken dat voorkomt per jaar, in iedere geval gelijk zal blijven. Het genoemde pakket aan maatregelen is reeds door het HbR in voorbereiding genomen, hierbij aangezet door de autonome ontwikkeling van het havengebied. Door de aanleg van Maasvlakte 2 is het mogelijk dat sommige maatregelen eerder worden ingevoerd:

- Aanpassing/verruiming van de infrastructuur;
- Verbetering van de nautische procedures en scheepvaartbegeleiding.

Verder zorgt ook de verbetering van de nauwkeurigheid van de plaatsbepaling in de toekomst voor een toename van de nautische veiligheid.

De toegepaste strategie bij het nautisch onderzoek en de effectbeschrijving is als volgt:

- Door een aantal, door het HbR te nemen maatregelen, zal de nautische veiligheid op het huidige niveau gehandhaafd blijven, zowel in de aanleg- als aanwezigheidsfase van Maasvlakte 2;
- Tijdens de aanlegfase wordt een mogelijke, tijdelijke en geringe vermindering van de bereikbaarheid (hinder) ten gevolge van stroming of bouwverkeer geaccepteerd;
- In het aanbestedingstraject worden via het programma van eisen, eisen gesteld aan de hinder die veroorzaakt wordt door de aannemers tijdens de aanleg van Maasvlakte 2.

Het studiegebied voor de nautische veiligheid en bereikbaarheid van de zeevaart bestaat uit het aanloopgebied voor de Rotterdamse haven en de havenbekkens. Het studiegebied voor de nautische veiligheid en bereikbaarheid voor de binnenvaart betreft de havens en de vaarwegen naar het achterland tot aan Dordrecht.

Externe veiligheid

Twee belangrijke aspecten met betrekking tot externe veiligheid – plaatsgebonden risico en groepsrisico – zijn nauw verbonden met nautische veiligheid. De nautische veiligheid richt zich op het verlagen van de kans op een aanvaring en het verminderen van de eventuele gevolgen van aanvaringen (waaronder aanvaringen met schepen die gevaarlijke stoffen vervoeren). Een verbetering van de nautische veiligheid verlaagt ook het plaatsgebonden risico en groepsrisico. In de statistiek en casuïstiek wordt die verbetering van de nautische veiligheid bij het plaatsgebonden risico en het groepsrisico niet altijd meegenomen.

Het studiegebied voor externe veiligheid is het zoekgebied voor de zandwinning en de vaarroutes tussen zandwinning, Maasvlakte 2 en de huidige Maasvlakte.

9.2 Wet- en regelgeving en beleid

Kaderstellend voor de nautische veiligheid is de Scheepvaartverkeerswet (1988). De Scheepvaartverkeerswet is een kaderwet die de basis vormt voor het reguleren van het scheepvaartverkeer op de Nederlandse binnenwateren en in de territoriale zee. De Scheepvaartverkeerswet is van toepassing op het verkeer van alle type schepen en andere vaartuigen (inclusief de recreatievaart).

Als randvoorwaarde is gesteld dat de nautische veiligheid op het huidige niveau gehandhaafd blijft, conform het gestelde in de PKB. Alle effecten worden daarmee dus uitgedrukt in effecten op de bereikbaarheid. De eis aan de nautische veiligheid kan betekenen dat er vertraging optreedt of dat er beperkingen worden opgelegd aan de scheepvaart.

Kaderstellend voor externe veiligheid, wat betreft de aanleg van Maasvlakte 2 is de Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen (RNVGS). Bij de ingebruikname van Maasvlakte 2, wanneer risicovolle activiteiten worden ontplooid, is daarnaast ook het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) kaderstellend.

9.3 Beoordelingskader en waarderingssystematiek

Het beoordelingskader van het Thema nautische veiligheid en bereikbaarheid en externe veiligheid is weergegeven in de tabellen 9.1 en 9.2.

Tabel 9.1: Overzicht beoordelingskader en waarderingssystematiek Nautische veiligheid en bereikbaarheid

Aspect	Beoordelingscriterium	Meeteenheid	Waardering (ten opzichte van autonome ontwikkeling)
Landaanwinning aanleg	Stromingssituatie in de Maasgeul	Dwarsstroom (m/s) en dwarsstroom-gradiënt (m/s/km)	- Verslechtering 0 Vergelijkbaar met referentiesituatie + Verbetering
Landaanwinning aanwezigheid	Stromingssituatie in de Maasgeul	Dwarsstroom (m/s) en dwarsstroom-gradiënt(m/s/km)	- Verslechtering 0 Vergelijkbaar met referentiesituatie + Verbetering
	Verkeersafwikkeling en bereikbaarheid zeevaart	Vlotte verkeersafwikkeling (kwalitatief)	- Afwikkeling minder vlot 0 Afwikkeling even vlot + Afwikkeling vlotter
		Turn around time (verandering in %)	- Verslechtering 0 Vergelijkbaar met referentiesituatie + Verbetering
	Verkeersafwikkeling en bereikbaarheid binnenvaart	Vlotte verkeersafwikkeling (kwalitatief)	- Afwikkeling minder vlot 0 Afwikkeling even vlot + Afwikkeling vlotter
		Downtime (%)	- Verslechtering 0 Vergelijkbaar met referentiesituatie + Verbetering
Zandwinning aanleg	Hinder door bouwverkeer op doorgaande vaart	Mate van hinder, rekening houdend met gebruiksregels	-- Sterke hinder voor reguliere scheepvaart - Matige hinder voor reguliere scheepvaart 0 Geen hinder voor reguliere scheepvaart
Zandwinning aanwezigheid	Hinder door veranderde stroming door zandwinputten op doorgaande vaart	Verandering Dwarsstroom (%) en dwarsstroom-gradiënt	-- Sterke hinder voor reguliere scheepvaart - Matige hinder voor reguliere scheepvaart 0 Geen hinder voor reguliere scheepvaart

Tabel 9.2: Overzicht beoordelingskader en waarderingsystematiek externe veiligheid

Aspect	Beoordelingscriterium	Meeteenheid	Waardering (ten opzichte van autonome ontwikkeling)
Externe veiligheid	Plaatsgebonden risico	PR 10 ⁻⁶	- Toename 0 Geen significante verandering + Afname
	Groepsrisico	fN-curve	- Toename 0 Geen significante verandering + Afname

9.3.1 Landaanwinning aanlegfase

Stromingssituatie in de Maasgeul

De kenmerken van de stromingssituatie voor de scheepvaart in de huidige situatie wordt als referentiekader gebruikt voor de situatie die mag ontstaan tijdens de aanleg. Omdat de aannemer uiteindelijk de uitvoeringsfasering maakt, wordt hem gevraagd in zijn voorstel middels berekeningen aan te tonen dat stromingssituaties die tijdens de aanleg kunnen ontstaan voor de scheepvaart geen verslechtering inhouden. Ten behoeve van dit MER is een aantal uitvoeringsscenario's door-gerekend om de verschillende stromingssituaties tijdens de aanleg van Maasvlakte 2 te bepalen. De belangrijkste parameters waarin de stromingssituatie voor de scheepvaart worden uitgedrukt zijn de maximumsnelheid van de dwarsstroming in de Maasgeul en de verandering van de dwarsstroomsnelheid over een bepaalde afstand, de zogenaamde dwarsstroomgradiënt. Daarnaast is de langsstroom in de havenmond bepalend voor de stopweglengte van de maatgevende schepen. Een overschrijding van deze karakteristieken kan leiden tot een tijdelijke beperking voor de scheepvaart.

9.3.2 Landaanwinning aanwezigheidsfase

Stromingssituatie in de Maasgeul

De kenmerken van de stromingssituatie voor de scheepvaart in de huidige situatie wordt als referentiekader gebruikt voor de waardering van de stromingssituatie na aanleg van Maasvlakte 2. De autonome ontwikkeling geeft voor het stroombeeld voor de haven een zelfde beeld te zien als in de huidige situatie: de hydraulische condities en de configuratie van havendammen veranderen ter plaatse van de Maasvlakte niet.

De belangrijkste parameters waarin de stromingssituatie voor de scheepvaart worden uitgedrukt zijn (evenals bij de situatie tijdens de aanleg) de maximumsnelheid van de dwarsstroming in de Maasgeul en de verandering van de dwarsstroomsnelheid over een bepaalde afstand, de zogenaamde dwarsstroomgradiënt. Daarnaast is de langsstroom in de havenmond bepalend voor de stopweglengte van de maatgevende schepen.

Verkeersafwikkeling en bereikbaarheid zeevaart

De zeescheepvaart van en naar Maasvlakte 2 moet rond de Papegaaiebek een bocht van 180 graden maken in dit drukke gedeelte van het havengebied. Een knooppuntanalyse heeft geleerd dat een goede afwikkeling van het verkeer op dit knooppunt van groot belang is voor het goed functioneren van Maasvlakte 2. Om deze reden is nagegaan hoe vlot de verkeersafwikkeling op dit knooppunt kan plaatsvinden.

Verkeersafwikkeling en bereikbaarheid binnenvaart

Maasvlakte 2 genereert extra binnenvaartbewegingen. Deze binnenvaart maakt gebruik van de aanwezige achterland-verbindingen (vaarwegen) van en naar de huidige Maasvlakte. Door de bijdrage van Maasvlakte 2 kan de Intensiteit/Capaciteit (I/C) verhouding van de vaarwegen in het achterland veranderen. De effecten van Maasvlakte 2 op deze I/C-verhoudingen worden besproken in het MER Bestemming (Thema verkeer en vervoer). In het kader van het MER Aanleg wordt een analyse gemaakt van de capaciteit van een aantal verkeersknooppunten.

Bij een inrichting van Maasvlakte 2 met veel open water, ontstaan windgolven in het havenbekken. Dit speelt vooral in de eerste fase van de exploitatie waarbij relatief veel open water aanwezig is. Deze golven kunnen hinderlijk zijn voor de binnenvaart en kunnen voor afgemeerde binnenvaartschepen op bepaalde locaties leiden tot beperkte downtime. Dit is de tijd waarin een binnenvaartschip niet aan de kade kan worden behandeld als gevolg van de golfcondities.

9.3.3 Zandwinning aanlegfase

Mogelijke hinder door bouwverkeer op doorgaande vaart

De aanleg van Maasvlakte 2 en in het bijzonder de zandwinning veroorzaakt extra scheepvaartbewegingen van en naar de toekomstige landaanwinning en op de zandwinlocaties. In hoofdzaak betreffen deze extra scheepvaartbewegingen de zandwinvaartuigen (sleephopperzuigers). Deze extra bewegingen kunnen mogelijk hinder veroorzaken voor de reguliere scheepvaart (inclusief recreatievaart). Deze mogelijke hinder is beschouwd. Daarnaast is de kans op een aanvaring tussen een regulier schip en een sleephopperzuiger bepaald voor winlocaties ten noorden en ten zuiden van de scheepvaartgeul.

9.3.4 Zandwinning aanwezigheidsfase

Hinder aanwezigheid zandwinputten op doorgaande vaart

In de aanwezigheidsfase zijn als gevolg van de zandwinning zandwinputten in het watersysteem aanwezig. Deze putten beïnvloeden door hun diepte lokaal de stroming. Een veranderende stroming kan eventueel van invloed zijn op de nautische bereikbaarheid van de haven.

9.3.5 Externe veiligheid

Voor de bepaling van de Externe veiligheid zijn conform de Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen de volgende risico's berekend:

- Plaatsgebonden risico (PR);
- Groepsrisico (GR).

Plaatsgebonden risico (PR)

Het plaatsgebonden risico (PR) geeft de kans aan dat iemand die voortdurend op een bepaalde plaats onbeschermd zou verblijven, ten gevolge van enig ongewoon voorval bij een bepaalde activiteit om het leven komt. Het plaatsgebonden risico kan op een bepaalde locatie worden berekend. Bij de risicoberekeningen voor dit MER Aanleg zijn de risico's voor de verschillende scenario's gesommeerd tot een totaal, plaatsgebonden risico. Bij het plaatsgebonden risico is gekeken of de woongebieden in Hoek van Holland en Oostvoorne binnen de risicocontour van 10^{-6} /jaar zijn gelegen. Dit is de grenswaarde waaraan moet worden voldaan.

Groepsrisico (GR)

Het groepsrisico (GR) geeft de kans weer dat een bepaalde groep mensen door de effecten van een activiteit dodelijk wordt getroffen. Het groepsrisico wordt grafisch weergegeven als zogenaamde fN-curve, waarbij de kans (f) wordt uitgezet tegen het mogelijke aantal doden (N). Het groepsrisico is afhankelijk van de bevolkingsdichtheid in de omgeving van het transport of inrichting en heeft alleen betrekking op woongebieden. Het groepsrisico kent geen norm, wel een zogenaamde 'oriëntatiewaarde'. Deze oriëntatiewaarde komt overeen met $1 \cdot 10^{-4}$ bij 10 slachtoffers, $1 \cdot 10^{-6}$ bij 100 slachtoffers en $1 \cdot 10^{-8}$ bij 1000 slachtoffers.

9.4 Effecten landaanwinning

In tabel 9.3 en 9.4 zijn de effecten op nautische veiligheid en bereikbaarheid van de landaanwinning samengevat.

Tabel 9.3: Effecten nautische veiligheid en bereikbaarheid - landaanwinning (aanlegfase)

Beoordelingscriterium	Meeteenheid	Autonome Ontwikkeling	Basis alternatief	MMA
Stromingssituatie in de Maasgeul	Dwarsstroom en dwarsstroomgradiënten	1,29 m/s	1,29 m/s	1,29 m/s
		1,05 m/s/km	$\leq 1,05$ m/s/km	$\leq 1,05$ m/s/km

Tabel 9.4: Effecten nautische veiligheid en bereikbaarheid - landaanwinning (aanwezigheidsfase)

Beoordelingscriterium	Meeteenheid	Autonome Ontwikkeling	Basis alternatief	MMA
Stromingssituatie in de Maasgeul	Dwarsstroom en dwarsstroomgradiënten	1,29 m/s	0,85 m/s	0,85 m/s
		1,05 m/s/km	0,5 m/s/km	0,5 m/s/km
Verkeersafwikkeling en Bereikbaarheid zeevaart	Vlotte verkeersafwikkeling	Vlot	Afwikkeling even vlot	Afwikkeling even vlot
	Turn around time	Geen verandering	Toename Maasvlakte 1 2-4%	Toename Maasvlakte 1 2-4%
Verkeersafwikkeling en Bereikbaarheid binnenvaart	Vlotte verkeersafwikkeling	Vlot	Afwikkeling even vlot	Afwikkeling even vlot
	Down time	Geen verandering	Geen verandering	Geen verandering

9.4.1 Stromingssituatie in de Maasgeul

Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Voor de zeevaart zijn de belangrijkste stromingskarakteristieken de stromingssterkte langs de vaarweg (dwars- en langsstroming), en de variabiliteit daarvan. Voor de zeevaart is het van zeer groot belang dat deze stromingcondities acceptabel zijn. Te sterke, te sterk variërende of onvoorspelbare stromingen hebben directe gevolgen voor de nautische veiligheid en bereikbaarheid van de haven.

De autonome ontwikkeling geeft voor het stroombeeld voor de haven een zelfde beeld te zien als in de huidige situatie: de hydraulische condities en de configuratie van havendammen veranderen ter plaatse van de Maasvlakte niet.

Effecten aanlegfase

Tijdens de aanleg van Maasvlakte 2 verandert de buitencontour constant van vorm. De omvang van de reguliere scheepvaart is tijdens de aanleg nog vergelijkbaar met de huidige situatie. De aanlegactiviteiten in het algemeen, en de zandwinning in het bijzonder, leiden tot een toename van het aantal vaarbewegingen in het studiegebied (Maasvlakte 2, zandwingebieden en de havenmonding). Een deel van het bouwverkeer zal de scheepvaart van en naar de Rotterdamse haven kruisen. Dit deel is nog niet exact bekend aangezien de zandwingebieden nog niet definitief zijn vastgesteld.

Uit de beoordeling van de aanlegfase is gebleken dat de volgende aspecten maatgevend zijn:

- Stromingssituatie in de Maasgeul;
- Hinder door bouwverkeer op doorgaande vaart (nabij zandwingebieden maar ook in de haven).

Er is door middel van onderzoek vastgesteld dat de bouwfasering een sterke invloed kan hebben op de stromingen in de vaarweg en daarmee op de bereikbaarheid van de haven tijdens de aanleg. Door een juiste fasering kan een aanvaardbaar stromingsbeeld worden verkregen en de veiligheid hierbij worden gewaarborgd. Mogelijk leidt dit wel tot operationele afspraken waarbij zekere beperkingen gelden voor de scheepvaart met als gevolg een effect op de bereikbaarheid. Dit effect op de bereikbaarheid wordt bepaald door de mate waarin de harde en zachte zeewering zijn uitgebouwd.

Voor kritische fasen van mogelijke bouwfaseringen zijn berekeningen uitgevoerd met betrekking tot de stroomssituatie in de Maasgeul, teneinde het speelveld te verkennen. Deze berekeningen zijn gebruikt om de effecten op de bereikbaarheid te kwantificeren. Het blijkt dat tijgebonden, diepstekende schepen het eerst hinder (vertraging) ondervinden van een verslechtering van het stroombeeld. Deze scheepsklasse blijkt maatgevend. Bij een ongunstige bouwfasering kan de hinder bestaan uit het verkleinen van de tijpoort waardoor tij- en/of geulgebonden schepen tijdelijk de haven niet binnen kunnen varen.

De bereikbaarheidseffecten variëren tussen:

- Mogelijk grote effecten voor geulgebonden/tijgebonden schepen en matige tot geringe effecten voor overige vaart (alleen harde zeewering uitbouwen, daarna zachte zeewering);
- Alleen effect op tijgebonden schepen (zachte zeewering loopt voor op harde zeewering) tot;
- Geen effect ten opzichte van de huidige situatie (eerst volledige zachte zeewering, daarna harde zeewering).

Tevens blijkt dat er optimalisaties zijn te vinden via het in verticale zin faseren van de bouw van de harde zeewering (overstroomde dam).

Uit het effectenonderzoek is geconcludeerd dat de karakteristieken van de huidige stromingssituatie in de Maasgeul gehandhaafd kunnen blijven tijdens de aanlegfase. In het onderzoek is een bouwvolgorde geïdentificeerd die hieraan voldoet. Op grond hiervan worden de effecten van dit aspect – ondanks een toename van de maximale stromingssterkte in langsrichting in de Maasmond onder bepaalde condities – dan ook ongeveer neutraal gewaardeerd (0).

Effecten aanwezigheidsfase

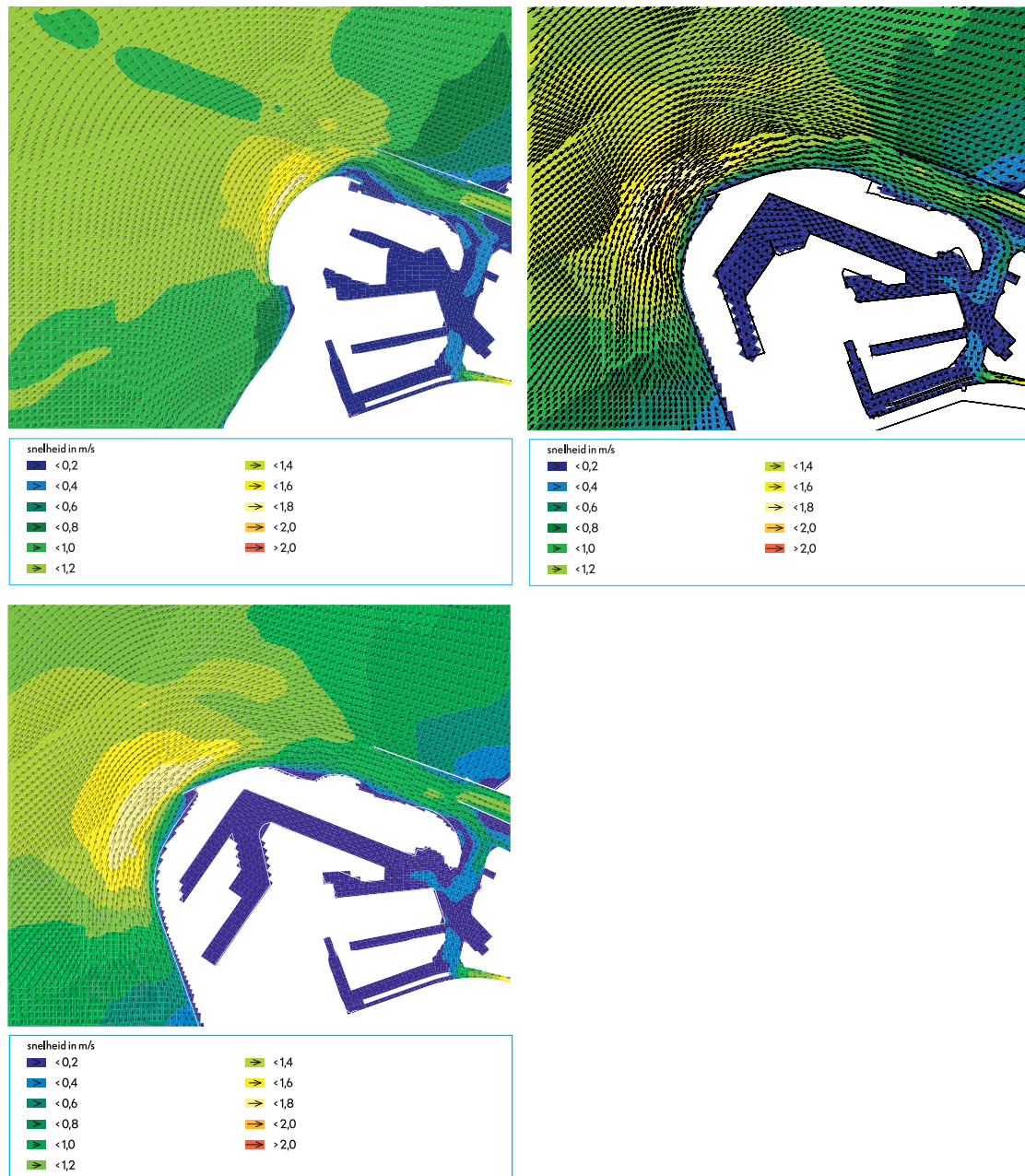
Op basis van de resultaten van het gebruikte stromingsmodel (zie Bijlage Nautische veiligheid en bereikbaarheid) is geconcludeerd dat de dwarsstromingssituatie in de Maasgeul en Maasmond voor de zeevaart gunstiger wordt in vergelijking met de huidige situatie.

Voor het stroombeeld rond de toekomstige Maasvlakte is geen onderscheid te maken tussen het Basisalternatief en het Meest Milieuvriendelijke Alternatief, aangezien zowel de noordelijke ligging als de Meeuw-variant in het Basisalternatief zitten. Tabel 9.5 geeft getalsmatig deze resultaten weer, waarbij zowel de stromingssituatie bij de noordelijke als de Meeuw-variant worden gepresenteerd. Figuur 9.1 presenteert de resultaten visueel. Op grond hiervan worden de effecten licht positief gewaardeerd (+).

Tabel 9.5: Maximale dwarsstroomsnelheid en gradiënt in dwarsstroomsnelheid langs as Maasgeul

Situatie	Maximale dwarssnelheid na het tijdstip van maximale vloedstroom [m/s]	Gradiënt in dwarsstroomsnelheid [m/s/km]
Huidige situatie / Autonome ontwikkeling	1,29	1,05
Basisalternatief / MMA	0,85	0,5

Figuur 9.1: Stromingsbeeld tijdens vloed, HS/AO (links) BA (rechts, [9.4]) en MMA (onder [9.5])



NB: De inrichting Maasvlakte 2 in de figuren is gebaseerd op de inrichtingsontwerpen van 2003 (rechtsboven) en 2005 (onder).

9.4.2 Verkeersafwikkeling en bereikbaarheid zeevaart

Huidige situatie en autonome ontwikkeling

De haven van Rotterdam is één van de best bereikbare havens ter wereld. De havenmond is zodanig dat vrijwel alle schepen onder alle omstandigheden de haven kunnen binnenvaren. Alleen zeer diep stekende schepen (diepgang groter dan 20 meter) hebben een toelatingsbeperking met betrekking tot de waterdiepte en schepen vanaf 21,95 meter hebben tevens een toelatingsbeperking met betrekking tot de dwarsstroom voor de havenmond. Golfhinder speelt in de haven nauwelijks een rol. In de havenmond zijn de condities vrijwel altijd zodanig dat het verlenen van sleepboothulp mogelijk is. De haven is in 99,5% van de tijd toegankelijk voor zeeschepen. Het theoretisch downtime percentage voor de zeevaart, het percentage van de tijd dat de haven niet toegankelijk is door stroming of door golven, is dus 0,5%.

Door groei van havenactiviteiten, schaalvergroting in de scheepvaart en andere claims (recreatie, verstedelijking, natuur), is er een toenemende druk op de natte ruimte in het Rotterdamse havengebied. Belangrijk knooppunt is de capaciteit van een aantal plekken op de vaarwegen. Voor de concurrentiepositie van Rotterdam is een vlotte, veilige en duurzame aan- en afvoer van goederen en personen van belang. Daarbij zullen knelpunten moeten worden opgelost om een goede bereikbaarheid te handhaven en een modal shift (meer binnenvaart) mogelijk te maken.

De oplossingen liggen niet in één maatregel, maar in een totaalpakket van maatregelen, die liggen op het gebied van kennis en innovatie, prijsbeleid, locatiebeleid en het beter benutten van infrastructuur. Het Havenbedrijf is momenteel bezig met een groot aantal projecten die zorgen voor de uitvoering van dit totaalpakket. Het betreft hier onder andere het VTM Future programma (zie Bijlage Nautische veiligheid en bereikbaarheid).

Effecten aanwezigheidsfase

De aanleg van Maasvlakte 2 genereert extra scheepvaartverkeer. Verschillende studies zijn verricht naar de verkeersafwikkeling nabij de Papegaaiebek en Yangtzehaven. Om de goede bereikbaarheid, ter plaats van de Maasvlakte, te waarborgen zijn de volgende, in de tijd gefaseerde, maatregelen nodig:

- Omstreeks 2012 moet de MOT 2 steiger verplaatst zijn en zal de ligplaats van de DFDS TOR line mogelijk anders gepositioneerd moeten worden. Beide maatregelen leiden tot een goede bereikbaarheid van Maasvlakte 1 en Maasvlakte 2 bij ingebruikname van Maasvlakte 2.
- Afhankelijk van het aantal zeeschepen dat Maasvlakte 2 gaat aandoen moet tussen 2020 en 2025 de toegang tot de Maasvlakte worden aangepast. Dit kan door het afsnuiten van de Papegaaiebek aan de westzijde van het Beerkanaal of de Kop van de Beer aan de oostzijde van het Beerkanaal. Deze maatregelen waarborgen een goede bereikbaarheid na aanleg en ingebruikname van Maasvlakte 2.

Om de effecten van extra scheepvaartverkeer op de vaartijden te onderzoeken is een vaartijdenonderzoek uitgevoerd. In het onderzoek is, met behulp van een simulatiemodel, onderzocht welke gevolgen de ingebruikname van Maasvlakte 2 heeft op de Turn Around Times (TAT) van de schepen.

Het onderzoek levert de volgende resultaten op:

- Schepen met bestemming Calandkanaal, Stad en Botlek ervaren geen toename van de gemiddelde Turn Around Time door de in gebruik name van Maasvlakte 2, gemiddeld over een jaar;
- Schepen met bestemming Maasvlakte 1 ervaren een toename in gemiddelde Turn Around Times door extra wachttijden van 2 tot 4%.

Bovenstaande effecten worden gewaardeerd als vergelijkbaar met de referentiesituatie (waardering: 0).

9.4.3 Verkeersafwikkeling en bereikbaarheid binnenvaart

Huidige situatie en autonome ontwikkeling

De huidige verkeersafwikkeling van de binnenvaart in de Rotterdamse haven is zeer vlot. Op Maasvlakte 1 is er bijvoorbeeld nauwelijks sprake van downtime ten gevolge van golfhinder. De huidige Maasvlakte kan door de binnenvaart op twee manieren worden bereikt: via het Hartelkanaal en via de Nieuwe Waterweg en Calandkanaal.

De downtime door golfhinder voor de route via het Hartelkanaal bedraagt circa 1% ten gevolge van lokaal opgewekte golven. De route via het Calandkanaal heeft een downtime van circa 8%, hoofdzakelijk door golfdoordringing vanuit zee. In de praktijk betekent dit dat tijdens slechte omstandigheden de binnenvaart via het Hartelkanaal vaart. Voor de gemiddelde downtime ten gevolge van golven voor moderne binnenvaartschepen wordt op basis van deze huidige cijfers een norm van 0 tot 3% gehanteerd.

Voor de autonome ontwikkeling waarin Maasvlakte 2 niet wordt aangelegd, kan worden aangenomen dat de huidige vaartijden voor de binnenvaart blijven bestaan.

Effecten aanwezigheidsfase

De aanleg van Maasvlakte 2 zal een geleidelijke toename van binnenvaart tot gevolg hebben. Deze toename zal merkbaar zijn ter plaatse van de huidige Maasvlakte en de achterlandverbindingen Hartelkanaal, Oude en Nieuwe Maas en de Nieuwe Waterweg. De verkeerstoename zal geleidelijk plaatsvinden over een periode van circa 30 jaar zodat verkeersdeelnemers en dienstverleners geleidelijk met de veranderde situatie vertrouwd zullen raken. Ook het verkeersmanagement kan organisatorisch en technisch meegroeien met de eisen uit de praktijk.

Voor de binnenvaart geldt dat bij de kruising Oude Maas/Hartelkanaal en het Beergat tijdens pieksituaties (1,8 maal het gemiddelde aanbod van schepen) de capaciteit van de vaarweg mogelijk wordt bereikt:

1. In het meest ongunstige scenario zou omstreeks 2025 tijdens de drukste momenten van de dag enige vertraging op deze knooppunten kunnen ontstaan. Deze situatie ontstaat bij de Oude Maas. Tijdens de piekuren kan de binnenvaart er voor kiezen de knooppunten te mijden door gebruik te maken van de Nieuwe Waterweg.
2. Bij het Beergat zou deze situatie omstreeks 2035 het geval kunnen zijn. Een recente studie naar de locatie Beergat toont echter aan dat de piekfactor in praktijk hier lager uitvalt. Hiermee zal in de werkelijkheid de capaciteit van de vaarweg nog niet bereikt zijn in 2035.

Op grond van voorgaande wordt geconcludeerd dat de resultaten van de studies een pessimistische weergave van de toekomstige situatie opleveren. Tevens geldt dat het HbR maatregelen zal treffen om voor de vermelde periode (2025/2035) de vlotte bereikbaarheid voor de binnenvaart te garanderen (bij deze maatregelen moet onder andere gedacht worden aan het VTM Future programma, zie Bijlage Nautische veiligheid en bereikbaarheid). Op grond hiervan worden de effecten beoordeeld met 'afwikkeling even vlot' (waardering: 0).

In het MER Bestemming (Thema verkeer en vervoer) is de benutting van het Hartelkanaal voor de toekomstige situatie met Maasvlakte 2 bepaald. De benutting is de verhouding tussen de intensiteit (bewegingen per tijdseenheid) en de capaciteit van een vaarweg, dus de I/C verhouding. Hierbij is geconcludeerd dat de I/C verhouding van het Hartelkanaal, beneden het gestelde toetsingscriterium (0,8) blijft. Deze conclusies zijn vergeleken met de benutting zoals omschreven in [9.1]. Deze vergelijking bevestigt de hier gehanteerde methode en is gerapporteerd in de Bijlage Nautische veiligheid en bereikbaarheid.

De aanwezigheid van Maasvlakte 2 heeft geen invloed op de downtime van de binnenvaart in het huidige havengebied (waardering: 0)

9.5 Effecten zandwinning

In deze paragraaf worden de effecten door de zandwinning besproken. Deze effectbeschrijving wordt gedaan aan de hand van een aantal zandwinscenario's die beschreven zijn in hoofdstuk 4. Voor het Thema nautische veiligheid en bereikbaarheid worden alle scenario's tegelijk behandeld en beoordeeld, aangezien er tussen de scenario's geen onderscheidende verschillen bestaan ten aanzien van de effecten. In onderstaande tabellen zijn de effecten samengevat.

Tabel 9.6: Overzicht effecten Nautische veiligheid en bereikbaarheid – zandwinning (aanlegfase)

Beoordelingscriterium	Meeteenheid	Autonome Ontwikkeling	S1a, S1b, S2, S3, S4
Hinder door bouwverkeer op doorgaand vaart	Mate van hinder, rekening houdend met gebruiksregels	Referentie	Geen hinder door toepassing gebruiksregels

Tabel 9.7: Overzicht effecten Nautische veiligheid en bereikbaarheid - zandwinning (aanwezigheidsfase)

Beoordelingscriterium	Meeteenheid	Autonome Ontwikkeling	S1a, S1b, S2, S3, S4
Hinder op doorgaande vaart door veranderde stroming door zandwinputten	Verandering Dwarsstroom (%) en dwarsstroom-gradiënten	Referentie	Geen

9.5.1 Hinder door bouwverkeer op doorgaande vaart

Huidige situatie en autonome ontwikkeling

De huidige situatie voor de stroming in de Maasgeul is al in paragraaf 9.4.1 beschreven. Dezelfde situatie geldt als kader voor de, door aannemers op te stellen uitvoeringsplannen.

Effecten aanlegfase zandwinputten

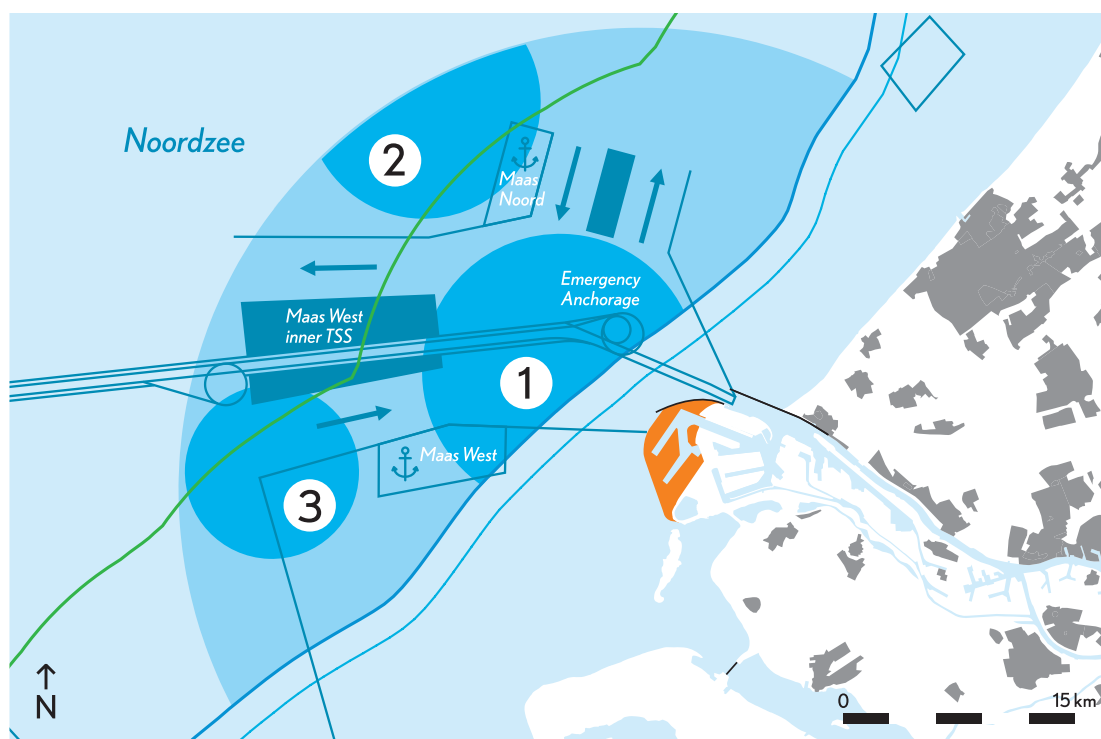
In de verschillende zandwinscenario's vindt de zandwinning plaats vanuit zandwinputten die gelegen zijn in één of meerdere vlekken zoals beschreven in hoofdstuk 4 en weergegeven op figuur 9.2. Vlek 1 bevindt zich grotendeels ten zuiden van de Eurogeul, maar ook gedeeltelijk erboven. Vlek 3 ligt geheel beneden en vlek 2 ligt geheel boven de Eurogeul. Dit houdt in dat bij winning in vlek 1 mogelijk, en bij winning in vlek 2 altijd de Eurogeul gekruist moet worden door de sleephopperzuigers. Deze sleephopperzuigers moeten zich, tijdens het varen van en naar de zandwinputten alsmede tijdens het winproces zelf binnen de winputten, houden aan de (internationaal) van toepassing zijnde "collision regulations" en aanvullende operationele afspraken (gebruiksregels), die in navolgend kader, en in de Bijlage Nautische veiligheid en bereikbaarheid nader worden toegelicht. In de bijlage is toegelicht dat het oversteken van de Eurogeul geen significante vergroting van de kans op een aanvaring met de reguliere zeevaart oplevert ten opzichte van het niet oversteken van de Eurogeul. Daarmee is een ligging van een zandwinput ten noorden of ten zuiden van de Eurogeul niet onderscheidend te noemen op dit aspect (waardering: 0).

Gebruiksregels

Mede op verzoek van de Rijkshavenmeester is er een nautische deelstudie uitgevoerd naar de criteria en regelgeving voor bouw(scheepvaart)verkeer gedurende de (gelimiteerde) periode van de bouw van Maasvlakte 2. Deze deelstudie heeft geresulteerd in aanvullende criteria en regelgeving ter beperking van de directe en indirecte hinder van het bouwverkeer ten behoeve van Maasvlakte 2.

Voor een aantal van deze eisen of gebruiksregels is de (Rijks)havenmeester de bevoegde autoriteit. In zijn algemeenheid komen de eisen erop neer dat de aannemer de vlotheid en veiligheid van het reguliere scheepvaartverkeer (voor zover dit redelijker wijze mogelijk is) niet mag belemmeren. Het vaar- en winplan van de aannemers zal worden getoetst door de Rijkshavenmeester.

Figuur 9.2: Verkeersscheidsstelsel en vlekken zandwinning



- | | |
|--|--------------------------------------|
| water | vlekken t.b.v. zandwinscenario's |
| woongebied | verkeersscheidsstelsel |
| indicatieve begrenzing Maasvlakte 2 - 2033 | grens 12 mijlszone |
| zoekgebied zandwinning Maasvlakte 2 | 2km t.o.v. NAP -20m lijn (doorgaand) |
| | NAP -20m lijn (doorgaand) |

9.5.2 Hinder op doorgaande vaart door veranderde stroming door zandwinputten

Huidige situatie en autonome ontwikkeling

In de huidige situatie zijn er geen zandwinputten aanwezig.

Effecten aanwezigheidsfase zandwinputten

In de aanwezigheidsfase zijn als gevolg van de zandwinning zandwinputten in het watersysteem aanwezig. Deze putten beïnvloeden door hun diepte lokaal de stroming. De wijze waarop de verschillende scenario's de waterbeweging beïnvloeden wordt toegelicht in paragraaf 6.5.5. Hierbij is geconcludeerd dat het oppervlak waarbinnen de stroomsnelheid een verandering met meer of minder dan 10% ondergaat ongeveer even groot is als het totale putoppervlak.

De ligging van een zandwinput direct naast de Eurogeul kan de stroming in deze geul beïnvloeden. Door een toe- of afname van de stroomsnelheid in de directe omgeving van een zandwinput kan de dwarsstroomgradiënt langs de geul meeveranderen. Uit bovenstaande kan echter worden afgeleid dat er alleen in de directe omgeving van de zandwinputten sprake is van een gering effect op de stroomsnelheid en dwarsstroomgradiënt. Hieruit wordt geconcludeerd dat ook in het geval dat de zandwinputten dicht langs de Eurogeul gesitueerd zijn (binnen vlek 1 kan dit het geval zijn), er geen effect te verwachten is van de aanwezigheid van de zandwinputten op de doorgaande vaart. Op grond hiervan worden de effecten dan ook neutraal beoordeeld (waardering: 0).

9.6 Externe veiligheid

In tabel 9.8 zijn de effecten op externe veiligheid samengevat

Tabel 9.8: Effecten externe veiligheid – landaanwinning (aanlegfase).

Beoordelingscriterium	Meeteenheid	Autonome Ontwikkeling	Hoek van Holland	Oostvoorne
			S1a, S1b, S2, S3, S4	S1a, S1b, S2, S3, S4
Plaatsgebonden risico	PR 10 ⁻⁶	< 10 ⁻⁶	< 10 ⁻⁶	< 10 ⁻⁶
Groepsrisico	fN-curve	< 10 ⁻⁶ verwaarloosbaar	< 10 ⁻⁶	< 10 ⁻⁶

Huidige situatie en autonome ontwikkeling

In de autonome ontwikkeling vinden de transporten (over weg en water) die specifiek noodzakelijk zijn voor de aanleg van Maasvlakte 2 niet plaats. Voor de Maasmond zijn risicoberekeningen uitgevoerd. Op basis van de resultaten wordt geconcludeerd dat er geen plaatsgebonden PR 10⁻⁶ contour aanwezig is, met andere woorden: op elke plek in de omgeving van de risicovolle activiteiten is de kans om te overlijden ten gevolge van een ongeval met deze activiteiten lager dan 1 op de miljoen (1*10⁻⁶).

Vanwege de grote afstand tot de bebouwing en de relatief lage ongevalskans is in de huidige situatie het groepsrisico (GR) verwaarloosbaar [9.2]. Hierbij zijn eveneens werknemers in kantoren en werknemers in de industrie in het invloedsgebied meegenomen. In de autonome ontwikkeling zijn er voorsnog geen veranderingen in het plaatsgebonden en groepsrisico te verwachten.

Effecten aanlegfase

Externe veiligheid in relatie tot de aanleg van de Maasvlakte heeft vooral betrekking op de risico's die ontstaan als gevolg van het extra scheepvaartverkeer dat door de aanleg wordt gegenereerd. Dit extra scheepvaartverkeer kan de kans vergroten op een aanvaring met een schip dat gevaarlijke stoffen vervoert. Er is in dit MER Aanleg gekeken naar de risico's als gevolg van aanvaringen op zee en in het Beerkanaal, Calandkanaal of de Maasmond. In de Bijlage Externe Veiligheid wordt hier in meer detail op in gegaan, evenals op de effecten op de externe veiligheid door het gebruik van Maasvlakte 2, door de toename van het verkeer (onderdeel van het MER Bestemming).

Plaatsgebonden risico en groepsrisico zijn nauw verbonden aan het Thema nautische veiligheid, omdat nautische veiligheid zich richt op het verlagen van de kans en het verminderen van de eventuele gevolgen van aanvaringen (waaronder aanvaringen met schepen die gevaarlijke stoffen vervoeren). Aanvaringen als gevolg van de aanleg van Maasvlakte 2 kunnen optreden:

1. Op zee, en;
2. In het Beerkanaal, Calandkanaal of de Maasmond.

De resultaten van de berekeningen die voor dit MER Aanleg zijn uitgevoerd, plus de wijze waarop deze zijn uitgevoerd, zijn opgenomen in de Bijlage Externe Veiligheid. Navolgend worden de conclusies die volgen uit deze berekeningen/onderzoeken samengevat.

Externe veiligheid op land

Ook op Maasvlakte 2 zelf zullen transportbewegingen plaatsvinden als gevolg van de aanleg van Maasvlakte 2. Het risico van botsing van deze transporten met transporten van gevaarlijke stoffen is niet aanwezig, omdat tijdens de aanleg van Maasvlakte 2 aldaar nog geen bedrijven aanwezig zijn. Er vinden daardoor ook nog geen transporten met gevaarlijke stoffen plaats van en naar deze bedrijven. In paragraaf 13.5 is de cumulatie van effecten op de externe veiligheid beschreven. Geconcludeerd wordt dat de aanleg van de landaanwinning niet leidt tot noemenswaardige risicocontouren.

Gevolgen voor de externe veiligheid door aanvaring op zee

Voor de risico's van aanvaringen op zee zijn berekeningen gemaakt met voorbeeldstoffen. Uit deze berekeningen komt naar voren dat de 1% letaliteitsgrens³⁵, die relevant is voor zowel het plaatsgebonden als het groepsrisico, op een afstand van maximaal 2 km ligt van het ongevalspunt. De minimale afstand waarop zand op zee gewonnen moet worden is groter dan 5 kilometer. Er wordt daarom geen effect verwacht op het plaatsgebonden risico en groepsrisico.

Gevolgen voor de externe veiligheid door aanvaring bij het Beerkanaal, Calandkanaal of de Maasmond

In de studie naar de risico's van vaarbewegingen rond de Maasmond, het Beerkanaal en het Calandkanaal zijn berekeningen gedaan met betrekking tot de huidige en toekomstige (externe veiligheids) risico's rondom de Maasmond. Het gaat dan om de jaren 2020 en 2033. Voor de toekomstige risico's is gebruik gemaakt van een inschatting van de hoeveelheid scheepvaart in 2020 en 2033 (huidige situatie + autonome groei). Zoals hiervoor onder het kopje 'huidige situatie en autonome ontwikkeling' al is vermeld, blijkt uit de resultaten dat de PR 10^{-6} /jaar -contour voor de autonome ontwikkeling (zonder aanleg Maasvlakte 2) de bewoonde gebieden niet zal bereiken in 2020 en 2033, en dat het groepsrisico ruim onder de oriëntatiewaarde ligt.

De intensieve periode van aanleg van Maasvlakte 2 zal naar verwachting voor 2020 afgerond zijn. Gebaseerd op de prognoses van scheepvaartbewegingen als gevolg van de aanleg, wordt geconcludeerd dat de totale hoeveelheid scheepvaartbewegingen (autonome ontwikkeling en extra scheepvaart als gevolg van de aanleg van Maasvlakte 2) de totale hoeveelheid scheepvaartbewegingen in 2020 en 2033 (autonoom) niet zal overschrijden. Zoals hiervoor beschreven zullen de autonome situaties in 2020 en 2033 ruim voldoen aan de risiconormering. Uit het bovenstaande kan daarom worden afgeleid dat ook tijdens de aanleg de risiconormering niet zal worden overschreden. Dit geldt tevens wanneer de aanleg zou worden vertraagd met 5 jaren. De effecten van dit aspecten worden daarom neutraal beoordeeld (waardering: 0).

9.7 Overzicht belangrijkste resultaten

De tabellen 9.9 tot en met 9.11 geven een overzicht voor de belangrijkste resultaten van het onderzoek naar de nautische veiligheid en bereikbaarheid en externe veiligheid.

Tabel 9.9: Overzicht waardering effecten Nautische veiligheid en bereikbaarheid - landaanwinning

Aspect	Beoordelingscriterium	Basisalternatief	MMA
Landaanwinning aanleg	Stromingssituatie in de Maasgeul tijdens de aanleg	0	0
Landaanwinning aanwezigheid	Stromingssituatie in de Maasgeul	+	+
	Verkeersafwikkeling en bereikbaarheid zeevaart	0	0
	Verkeersafwikkeling en bereikbaarheid binnenvaart	0	0

Tabel 9.10: Overzicht waardering effecten Nautische veiligheid en bereikbaarheid - zandwinning

Aspect	Beoordelingscriterium	S1a, S1b ,S2, S3, S4
Zandwinning aanleg	Hinder door bouwverkeer op doorgaande vaart	0
Zandwinning aanwezigheid	Hinder op doorgaande vaart door veranderde stroming door zandwinputten	0

Tabel 9.11: Overzicht waardering effecten Externe veiligheid - zandwinning

Aspect	Beoordelingscriterium	Hoek van Holland	Oostvoorne
		S1a, S1b S2, S3, S4	S1a, S1b S2, S3, S4
Externe veiligheid	Plaatsgebonden risico	0	0
	Groepsrisico	0	0

9.8 Gecombineerde effecten

De combinatie van effecten door de zandwinning en de landaanwinning op nautische veiligheid speelt alleen een rol tijdens het aanleggen van het laatste deel van het binnenterrein (2013-2023). Hierbij is de buitencontour geheel aanwezig en is Maasvlakte 2 in bedrijf. Dit betekent dat de scheepvaartbewegingen van de sleephopperzuigers tegelijk plaatsvinden met de scheepvaartbewegingen van de reguliere scheepvaart (zee- en binnenvaart). Dit doet zich voor in de Euro-Maasgeul, de Maasmonding en de toegang tot Maasvlakte 1 en 2 (Beerkanaal, doorgestoken Yangtzehaven).

Deze situatie is niet specifiek onderzocht in de nautische onderzoeken. Wel kan worden gesteld dat bij het nautisch onderzoek naar de aanwezigheidsfase gebruik is gemaakt van voorspellingen aangaande scheepvaartbewegingen voor het jaar 2035. Dit betekent dat, bij een voorspelde toename van het aantal scheepvaartbewegingen in de tijd, de hoeveelheid scheepvaartbewegingen in de periode van mogelijke gecombineerde effecten (2013-2023) altijd minder zal zijn dan waarvan is uitgegaan voor de nautische onderzoeken van de situatie in 2035. De mogelijke effecten die bij deze situatie behoren zullen dus ook minder groot zijn dan die behorende bij de situatie in 2035.

Aangezien de waardering van de effecten op nautische veiligheid en bereikbaarheid bij alle aspecten als neutraal of positief worden beoordeeld geldt dit ook voor de geaccumuleerde situatie.

10. Gebruiksfuncties

De aanleg van Maasvlakte 2 vindt plaats in het kustgebied dat gebruikt wordt voor andere functies en activiteiten zoals: visserij, windparken, lozing van koelwater, mijnbouw, winning van beton en metselzand, baggerstort, militair oefenterrein en kabels en leidingen; deze zijn gebundeld onder het Thema Gebruiksfuncties. Ander gebruik van het kustgebied, met name de scheepvaartfunctie en de recreatieve functie zijn in aparte thema's behandeld.

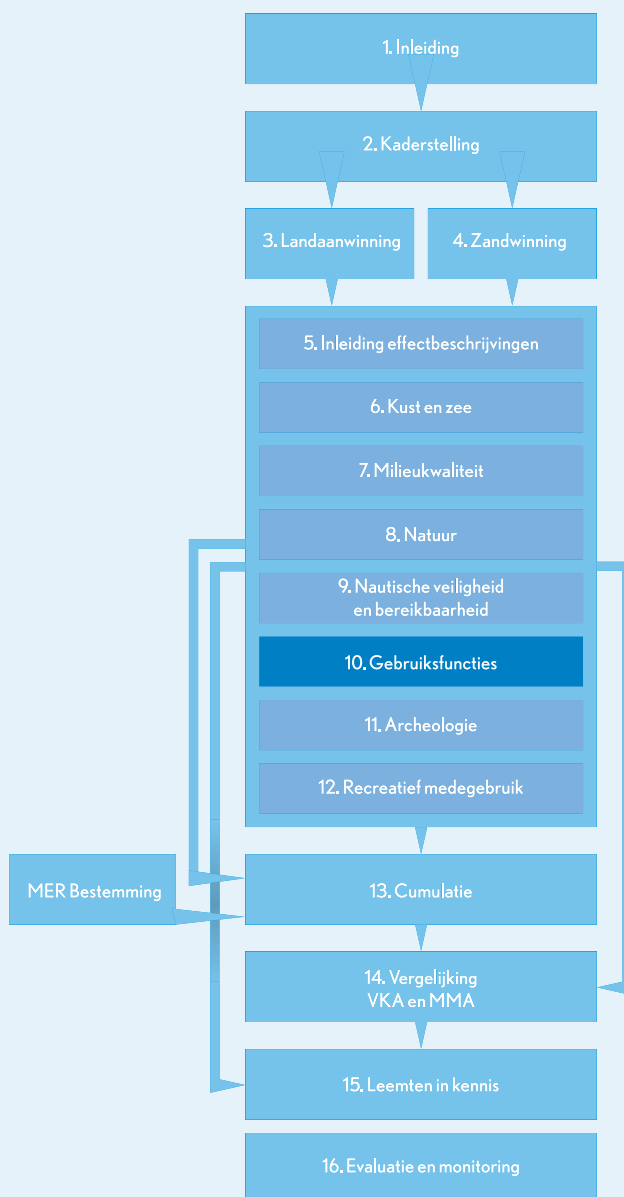
Binnen dit thema worden de effecten van de landaanwinning en de zandwinning voor de aanleg van Maasvlakte 2 op de gebruiksfuncties behandeld. Voor de landaanwinning vindt effectbeoordeling plaats voor het Basisalternatief en het MMA; voor de zandwinning betreft dit de vijf zandwinsten scenario's.

Aspecten van de diverse functies die van belang zijn in de effectbeoordeling zijn zeer divers van aard, in de tijd onderscheidend in tijdelijke effecten gedurende de aanlegfase en permanente effecten in de aanwezigheidsfase van Maasvlakte 2, maar ook in ruimtelijke zin. Voor vrijwel alle genoemde gebruiksfuncties geldt dat er bij de ontwikkeling van alternatieven voor Maasvlakte 2 reeds stringente randvoorwaarden zijn gehanteerd die een ruimtebeslag van de landaanwinning en de zandwinning binnen gebieden met specifieke gebruiksfuncties al hebben uitgesloten. Uitzondering hierop is de visserij.

Voor elke functie wordt telkens het studiegebied vastgesteld. Vervolgens wordt voor elke functie de relevante wet- en regelgeving en beleid behandeld, waarna het kader wordt gegeven voor de effectbeoordelingen en de waarderingssystematiek.

De effecten worden vervolgens apart behandeld voor de landaanwinning en voor de zandwinning. De belangrijkste conclusies worden aan het eind samengevat en mogelijke accumulatie van effecten op de gebruiksfuncties voortkomend uit de landaanwinning en de zandwinning worden benoemd.

De resultaten van deze effectbeoordelingen worden meegenomen in de vergelijking van de alternatieven in Hoofdstuk 14.



10 GEBRUIKSFUNCTIES

10.1 Inleiding en afbakening

In dit hoofdstuk komen de effecten van de landaanwinning van Maasvlakte 2 en de bijbehorende zandwinning op verschillende gebruiksfuncties aan de orde. Achtergrondinformatie en onderbouwing van de effectvoorspellingen zijn te vinden in de Bijlage Gebruiksfuncties.

Conform de Richtlijnen MER Aanleg Maasvlakte 2 dienen de volgende functies te worden beschouwd:

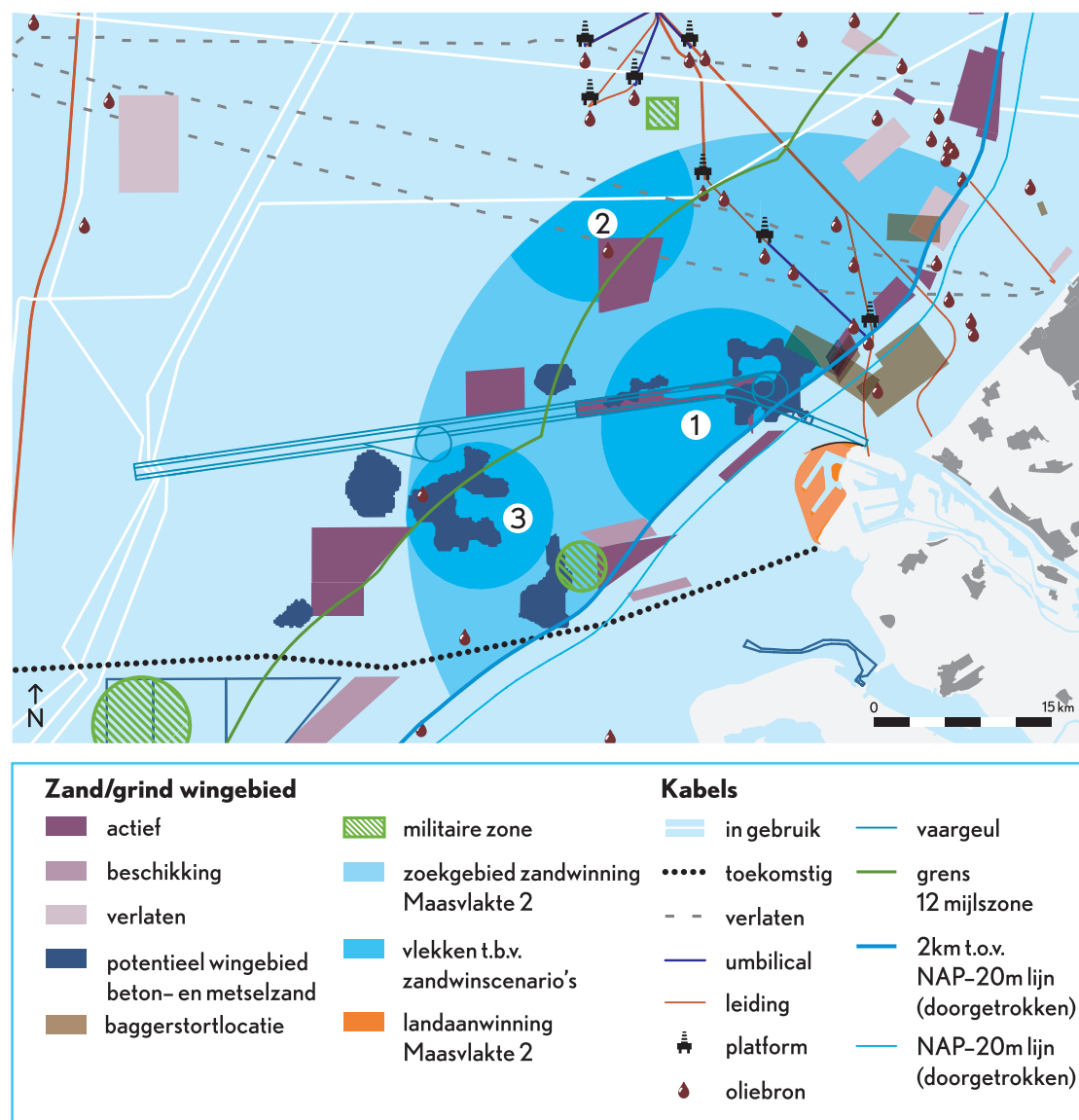
- Visserij;
- Scheepvaart;
- Winning van beton- en metselzand;
- Winning van andere oppervlaktedelfstoffen;
- Offshore mijnbouw;
- Kabels en leidingen;
- Baggerstortlocaties;
- Windparken;
- Militaire activiteiten;
- Koelwater.

De effecten op de scheepvaart zijn al behandeld in hoofdstuk 9 'Nautische veiligheid en bereikbaarheid' en worden daarom in dit hoofdstuk voor beschouwing achterwege gelaten. Effecten op de gebruiksfuncties van water (drinkwaterbereiding/ landbouw) in relatie tot waterkwaliteit (toe-/afname zoutgehalte) zijn aan bod gekomen in hoofdstuk 6 'Kust en Zee' (paragraaf 6.4.5).

In de Bijlage Gebruiksfuncties is per gebruiksfunctie een overzichtskaart opgenomen. In figuur 10.1 zijn deze verschillende overzichtskaarten samengevoegd tot één figuur.

Het studiegebied voor dit thema is gelijk aan het zoekgebied voor de landaanwinning en zandwinning. Buiten deze zoekgebieden worden geen significante effecten verwacht voor genoemde gebruiksfuncties (voor onderbouwing: zie Bijlage Gebruiksfuncties). De effecten worden vooral bepaald door de mogelijke overlap van de locaties van de landaanwinning en de zandwinning (inclusief de vaarbewegingen daartussen) met de gebieden welke worden gebruikt voor de verschillende, bovenstaande functies.

Figuur 10.1: Overzicht gebruiksfuncties



10.2 Wet- en regelgeving en beleid

Voor de effecten op gebruiksfuncties is geen algemeen beleids- of wettelijk kader. Voor elke gebruiksfunctie geldt wel specifiek beleid, wet- en regelgeving. Het voert in dit MER te ver om voor elke gebruiksfunctie het volledige beleids- en wettelijk kader te schetsen. Daar waar dat relevant is wordt echter wel bij elk van de gebruiksfuncties beleid, wet- en regelgeving genoemd. Voor de meeste gebruiksfuncties is hierbij in ieder geval gebruik gemaakt van het Integraal Beheersplan Noordzee 2015, waarin een actueel overzicht van beleid, wet- en regelgeving is opgenomen [10.1].

10.3 Beoordelingskader en waarderingssystematiek

Het Thema Gebruiksfuncties is onderverdeeld in een aantal aspecten. Deze aspecten zijn op hun beurt verder onderverdeeld in specifieke – veelal ‘meetbare’ – beoordelingscriteria. Het geheel van aspecten en beoordelingscriteria vormt het beoordelingskader (zie tabel 10.1). Aan de hand van dit beoordelingskader worden in de volgende paragrafen de effecten van de alternatieven bepaald door ze te vergelijken met de situatie die in het studiegebied ontstaat zonder dat Maasvlakte 2 wordt aangelegd. Deze situatie wordt de autonome ontwikkeling (AO) genoemd.

Wat de landaanwinning betreft vormt de aanwezigheid van Maasvlakte 2 de belangrijkste beïnvloedingsbron. Op de locatie van de toekomstige Maasvlakte 2 kunnen immers bepaalde gebruiksfuncties niet meer plaatsvinden, zoals visserij.

De belangrijkste beïnvloedingsbronnen bij de aanleg van Maasvlakte 2 op gebruiksfuncties zijn, wat betreft de zandwinning vooral gericht op de aanwezigheid en de activiteiten van de baggerschepen, en op de daadwerkelijke winning van het zand. Als Maasvlakte 2 eenmaal is aangelegd, is vooral de locatie van de ontstane zandwinputten van belang voor de gebruiksfuncties.

In tabel 10.1 zijn van de verschillende aspecten de relevante beoordelingscriteria en meeteenheden weergegeven, deze zijn toegelicht in de Bijlage Gebruiksfuncties.

Tevens is in deze tabel aangegeven of het betreffende criterium relevant is voor het onderdeel landaanwinning, zandwinning of voor beide onderdelen. In de volgende paragrafen wordt per thema een toelichting gegeven op de effecten.

Tabel 10.1: Overzicht beoordelingskader Thema Gebruiksfuncties

Aspect	Beoordelingscriterium	Meeteenheid	Landaanwinning	Zandwinning
Visserij	Ruimtebeslag visserij grond	Aantal ha		
	Beïnvloeding oppervlak opgroei/foerageergebied	Kwalitatief		
	Vermindering mogelijkheden schelpdiervisserij in de kustzone	Kwalitatief		
Winning van oppervlakte-delfstoffen	Mogelijkheden om door zandwinning aanleg Maasvlakte 2 beton- en metselzand bereikbaar te maken	Kwalitatief (wel of geen combinatie mogelijk)		
Offshore mijnbouw	Eventuele aanpassing risicomanagement en/of nautische maatregelen op de platforms	Aantal platforms binnen 5001 meter vanaf rand zandwinput(ten)		
	Tijdelijke (wederzijdse) (nautische) hinder voor gas- en oliewinningsactiviteiten	Aantal platforms binnen 15001 meter vanaf rand zandwinput(ten) / landaanwinning		
	Effect als gevolg van migrerende zandwinputten	Aantal platforms binnen 15001 meter vanaf rand zandwinput(ten)		
Baggerstortlocaties	Tijdelijke (wederzijdse) hinder van vaarbewegingen ten bate van de zandwinning op vaarbewegingen naar en van baggerstortlocaties	Aantal actieve baggersverspreidingslocaties binnen 15001 meter vanaf rand zandwinput(ten) / landaanwinning		
	Effect als gevolg van migrerende zandwinputten	Aantal actieve baggersverspreidingslocaties binnen 15001 meter vanaf rand zandwinput(ten)		
	Mogelijkheden inzet winputten na zandwinning Maasvlakte 2 ten behoeve van baggerberging	Afstand en locatie t.o.v. zandwinput-Maasmonding in verhouding tot ligging overige baggerstortlocaties		
Kabels en leidingen	Effect als gevolg van migrerende zandwinputten	Aantal kabels en leidingen binnen 1500* meter vanaf rand zandwinput(ten)		
Militaire activiteiten	Tijdelijke (wederzijdse) hinder op militaire vaarbewegingen tijdens zandwinning	Kwalitatief		
Windparken	Mogelijke (wederzijdse) hinder bij aanleg aanlandingskabels	Kwalitatief		
	Mogelijke (wederzijdse) hinder bij uitvoering zandwinning	Aantal windparken binnen zoekgebied binnen 15001 meter vanaf rand zandwinput(ten)		
	Effect als gevolg van migrerende zandwinputten	Aantal windparken binnen 15001 meter vanaf rand zandwinput(ten)		
Koelwater-functie	Mogelijke (wederzijdse) hinder bij koelwateruitlaat tijdens aanleg Maasvlakte 2	Kwalitatief (effecten op temperatuur- en peilveranderingen van het oppervlaktewater)		

* In de Bijlage Gebruiksfuncties (paragraaf 2.2) wordt dit afstandscriterium toegelicht. Uitgangspunt is de 'standaard' veiligheidsmarge/onderhoudszone van 500 meter. Maar omdat bij de aanleg van Maasvlakte 2 sprake is van diepe zandwinning (10 tot 20 meter) is veelal uitgegaan van een 3 maal zo grote marge rond de gebruiksfuncties.

Voor de beoordelingscriteria van de gebruiksfunctie visserij, in relatie tot de landaanwinning, is zoveel mogelijk aangesloten bij het beoordelingskader vanuit het MER PMR. Voor de overige gebruiksfuncties geldt dat de effecten voornamelijk bepaald worden door de zandwinning. De effecten van de zandwinning op deze gebruiksfuncties zijn in het MER PMR niet of slechts marginaal beschreven.

In tabel 10.2 is de waarderingsystematiek voor het Thema Gebruiksfuncties weergegeven. In de Bijlage Gebruiksfuncties wordt deze waarderingsystematiek toegelicht. Weergegeven is alleen de waardering van die aspecten die op grond van de effectbeoordelingen relevant zijn gebleken. Dit betreft de aspecten visserij en winning van oppervlakedelfstoffen.

Tabel 10.2: Waarderingsystematiek Thema Gebruiksfuncties

Aspect	Beoordelingscriterium	Waardering	
Visserij	Ruimtebeslag visserij grond	-- - 0	Sterke afname areaal Matige afname areaal (Vrijwel) geen afname areaal
	Beïnvloeding oppervlak opgroei/foerageergebied	-- - 0	Sterke afname areaal Matige afname areaal (Vrijwel) geen afname areaal
	Vermindering mogelijkheden schelpdiervisserij in de kustzone	-- - 0	Aanzienlijke afname mogelijkheden Beperkte afname mogelijkheden Geen of vrijwel geen afname mogelijkheden
Winning van oppervlakedelfstoffen	Mogelijkheden om door zandwinning aanleg Maasvlakte 2 beton- en metselzand bereikbaar te maken	0 + ++	Geen mogelijkheden voor combinatie Beperkte mogelijkheden voor combinatie Goede mogelijkheden voor combinatie

10.4 Effecten landaanwinning

In deze paragraaf worden de effecten van de landaanwinning op de gebruiksfuncties besproken. De gebruiksfuncties die niet worden beïnvloed door de landaanwinning, te weten: winning van oppervlakedelfstoffen, offshore mijnbouw, baggerstortlocaties, kabels en leidingen en militaire activiteiten worden hier niet besproken, dit wordt nader toegelicht in de Bijlage Gebruiksfuncties.

10.4.1 Visserij

Overzicht effecten visserij

In 10.3 en 10.4 zijn de effecten op de visserij samengevat.

Tabel 10.3: Overzicht effecten visserij - landaanwinning (aanlegfase)

Beoordelingscriterium	Meeteenheid	AO	BA	MMA
Vermindering mogelijkheden schelpdiervisserij in de kustzone	Kwalitatief	Beperkte mogelijkheden door ontwikkeling schelpdierbanken en wet- en regelgeving	Geen verdere afname van mogelijkheden	Geen verdere afname van mogelijkheden

Tabel 10.4: Overzicht effecten visserij - landaanwinning (aanwezigheidsfase)

Beoordelingscriterium	Meeteenheid	AO	BA ¹	MMA ¹
Ruimtebeslag visserijgrond	hectare	0	circa 2.000	circa 2.000 ²
Beïnvloeding oppervlak opgroei/foerageergebied	Kwalitatief	Niet van toepassing	Geen significante (netto) beïnvloeding	Geen significante (netto) beïnvloeding

¹ In het kader van de landaanwinning wordt als compensatiemaatregel de instelling van een Zeereservaat in de Voordelta uitgewerkt (voor toelichting, zie Bijlage Gebruiksfuncties). Dit betreft een apart traject dat wordt uitgewerkt in het kader van het MER PMR. In het kader van het MER Aanleg MV2 worden hier geen uitspraken over gedaan.

² Ruimtebeslag MMA is iets kleiner dan BA door toepassing grovere korrel (steiler talud). Dit heeft echter geen effect op de waardering van dit aspect.

Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Het gebied van de landaanwinning voor Maasvlakte 2 wordt veelvuldig gebruikt door de visserijsector. In de kustzone en op het Nederlands Continentaal Plat (NCP) zijn verschillende vormen van visserij aanwezig. Binnen de 12-mijlszone mag alleen worden gevestigd door schepen kleiner dan 300 pk. Buiten de 12-mijlszone zijn de grotere schepen van meer dan 300 pk actief. In de kustzone vindt tot een diepte van NAP-15 meter ook schelpdiervisserij plaats. Naast visserij in de kustzone en op het NCP, wordt in de Nederlandse estuaria nog gevestigd op schelpdieren (mossel, kokkel), garnalen en diverse kleinere vissen. Het visserijbeleid voor de komende jaren is sterk in ontwikkeling. De Europese Unie heeft zich, mede op grond van internationale verdragen (CBD, Convention on Biological Diversity) als doel gesteld om op de middellange termijn een vermindering van de visserijdruk te realiseren op de bestanden die zich op dit moment in een staat van overbevissing bevinden. Mede in verband hiermee heeft de overheid een Task Force Duurzame Visserij opgericht, die in april 2006 een rapport heeft uitgebracht over de toekomst van de Nederlandse zeevisserij. Hierin wordt onder andere aangegeven dat de zeevisserij in Nederland tussen nu en 2012 een sterke verandering zal moeten ondergaan teneinde nog economisch rendabel te blijven [10.2].

Effecten Basisalternatief

Vermindering mogelijkheden schelpdiervisserij in de kustzone

Tijdens de aanlegfase van de landaanwinning is mogelijk sprake van een (tijdelijk) effect op de schelpdiervisserij in de kustzone. In de Voordelta wordt gevestigd op garnalen en in de Nederlandse estuaria op schelpdieren. Gedurende de aanlegfase van de landaanwinning zal er hinder optreden voor deze vormen van visserij. Verstoring van bodemleven door het storten van zand en verhoogde concentraties van slib en zand in het water kunnen een verandering van de verspreiding van garnalen en vis in de kustwateren tot gevolg hebben. In het Thema Natuur is geconcludeerd dat de afname van de hoeveelheid biomassa aan bodemdieren en de verhoogde slibgehalten in het water ter plaatse van de landaanwinning geen significant effect heeft op de aanwezige vissoorten (en schaaldieren) in dit deel van de Voordelta. Als gevolg van hinder is het wel mogelijk dat door tijdelijke verplaatsing van deze dieren de visserij zich eveneens dient te verplaatsen.

Veel schelpdieren zoals *Spisula* (halfgeknotte strandschelp) en *Ensis* (mesheft) leven op schelpdierbanken. Deze soorten kunnen zich niet verplaatsen in tegenstelling tot vissen en schaaldieren. Wanneer een bepaalde schelpenbank onder het zand verdwijnt, is deze niet meer voor de visserij beschikbaar. Ook sterk verhoogde slibgehalten zouden effect kunnen hebben op schelpdieren, waardoor schelpdierbanken mogelijk voor langere tijd niet meer gebruikt kunnen worden voor de visserij. Voor de landaanwinning en zandwinning Maasvlakte 2 is dit laatste niet het geval (verhoging slibgehalte in de bodem direct naast de zandwinputten maximaal 1% verhoogd, zie hoofdstuk 8 en Bijlage Natuur).

Langs de gehele Nederlandse kust worden banken van het schelpdier *Ensis* aangetroffen, met de grootste dichtheden in de Voordelta en in het kustgebied bij de Waddeneilanden. Ook langs de Noord- en Zuid-Hollandse kust, waaronder het gebied van de landaanwinning, worden *Ensis*-banken aangetroffen. Echter, het aantal banken en de *Ensis*-dichtheden op deze banken is beperkt (geen economisch winbare hoeveelheden). Voor *Spisula* geldt al sinds een aantal jaren dat er langs de gehele Nederlandse kust geen economisch winbare hoeveelheden meer worden aangetroffen [10.3].

Gelet op de ontwikkeling van schelpdieren heeft de Rechtbank te Amsterdam bij besluit van 19 oktober 2004 alle verleende vergunningen voor de visserij op schelpdieren, en mesheften in het bijzonder, in de speciale beschermingszones in de Nederlandse kustwateren (waaronder de Voordelta) geschorst. Het opheffen van deze schorsing of het (opnieuw) verkrijgen van een visvergunning kan slechts onder bepaalde voorwaarden, waarbij in ieder geval bepaald moet worden of de visserij significante negatieve effecten kan hebben op de beschermde natuurwaarden (schelpdieretende vogels). Indien dit het geval is, moet nagegaan worden of aan de instandhoudingsdoelstellingen (van de Vogel- en Habitatrichtlijngebieden) voldaan wordt [10.3]. Elk jaar dient de situatie ten aanzien van de schelpdieren dus opnieuw beoordeeld te worden. Het feit dat in 2004 de vergunningen zijn ingetrokken, betekent niet dat er nooit meer op schelpdieren mag worden gevestigd. Wel wordt verwacht dat, gelet op de strenge eisen voor vergunningverlening, de visserij op schelpdieren (in de Voordelta) de komende jaren geen rol van betekenis zal spelen.

Op grond van voorgaande wordt geconcludeerd dat de landaanwinning vrijwel geen afname van de mogelijkheden voor schelpdiervisserij in de kustzone tot gevolg heeft (beoordeling: 0).

Ruimtebeslag visserijgrond

De aanleg van Maasvlakte 2 betekent een permanent verlies van een stuk zeegebied ter grootte van circa 2.000 hectare. Het gebied dat beschikbaar is voor visserij zal hierdoor kleiner worden. Maasvlakte 2 wordt een uitstulping van de kust, zodat niet alleen de kustlijn, maar ook de territoriale grens van Nederland zeewaarts opschuift. De zone waarin de kleinere (Euro)kotters (<300 pk) mogen vissen wordt op zich niet kleiner, maar deze verschuift en komt iets verder uit de huidige

kust te liggen. Omdat zeewaarts de visserijdruk binnen de 12 mijlszone veel lager is, mag worden aangenomen dat er voor dit deel van de visserij ruimte is om te verplaatsen. Dit heeft wel tot gevolg dat de gemiddelde afstand tot aan de visgronden toeneemt, en daarmee dus ook de kosten voor brandstof. Wellicht dat deze visgronden ook minder 'renderen', doordat hier minder vis aanwezig is. Genoemde gevolgen zullen naar verwachting vooral effect hebben op de kotters uit de omliggende kustplaatsen, zoals Stellendam en Goeree.

Daarnaast speelt voor de grotere Nederlandse kotters (> 300 pk) dat deze meer zeewaarts dienen te vissen, en dat het verlies van visgrond speciaal deze kotters treft. Ten opzichte van het totaal aan visgrond dat beschikbaar is binnen het NCP en de afstanden die binnen dit gebied worden afgelegd om op de gangbare visgronden te komen, is dit verlies voor dit deel van de visserij verwaarloosbaar klein.

Geconcludeerd wordt dat er voor wat betreft het criterium ruimtebeslag visserijgrond, sprake is van een beperkt negatief effect op de visserij (-).

Beïnvloeding oppervlak opgroei/foeragegebied

De effecten van de aanwezigheid van Maasvlakte 2 op de ecologie van aanwezige (commerciële) vissoorten is beschreven in het hoofdstuk Natuur en de Bijlage Natuur. Uit dit onderzoek is gebleken dat het effect van de aanwezigheid van de Maasvlakte 2 op de ecologie en de biologie van de aanwezige vis verwaarloosbaar klein is. Enerzijds is sprake van een beperkte afname van een aantal vissoorten in het gebied van de landaanwinning (negatief effect). Echter, door de aanwezigheid van Maasvlakte 2 wordt in de Haringvlietmonding naar verwachting juist een lichte toename verwacht van het oppervlak aan ondiep water dat geschikt is als kraamkamerfunctie van vis (positief effect). Op grond hiervan wordt dit (totale) effect neutraal (0) beoordeeld.

Effecten Meest Milieuvriendelijk Alternatief

Voor alle effecten van de hiervoor beschreven visserij criteria geldt dat deze zich ook zullen voordoen in het geval van het Meest Milieuvriendelijke Alternatief (MMA): Ten gevolge van het MMA veranderen de contouren van Maasvlakte 2 niet en zijn de effecten als gevolg van vrijkomend slib ook niet significant anders dan bij het Basisalternatief.

10.4.2 Windparken

Overzicht effecten windparken

In tabel 10.5 zijn de effecten op windparken samengevat.

Tabel 10.5: Overzicht effecten windparken - landaanwinning (aanleg- en aanwezigheidsfase)

Beoordelingscriterium	Meeteenheid	AO	BA	MMA
Mogelijke (wederzijdse) hinder bij aanleg aanlandingskabels	Kwalitatief	Niet van toepassing indien Maasvlakte 2 niet wordt aangelegd	Geen hinder	Geen hinder

Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Op de huidige Maasvlakte is momenteel een aantal windturbines in gebruik en zijn diverse windparken in ontwikkeling. Door de elektriciteitssector worden ook verkenningen uitgevoerd naar de mogelijkheden voor het plaatsen van windturbines op of nabij Maasvlakte 2 [10.4].

Op het NCP zijn momenteel nog geen operationele windparken aanwezig. Wel is voor een tweetal windparken een vergunning verleend. Het gaat om een park voor de kust van IJmuiden en één voor de kust van Egmond. Het windpark voor de kust van IJmuiden wordt momenteel (2006) aangelegd. Het windmolenpark voor de kust van Egmond is al aangelegd en wordt momenteel getest. Beide liggen ver verwijderd van het zoekgebied voor zandwinning. Daarnaast loopt er een groot aantal initiatieven voor windparken op zee. Bij het Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat Noordzee, stonden op 21 juni 2006 65 initiatieven geregistreerd [10.5]. Na aanvankelijk opschorting van de m.e.r.-procedures, vanwege de grote hoeveelheid initiatieven voor windparken, zijn de m.e.r.-procedures voor deze initiatieven inmiddels weer hervat. In een brief van 16 februari 2006 geeft de minister van Economische Zaken aan dat nog onduidelijk is in hoeverre initiatiefnemers hun initiatieven zullen samenvoegen, dan wel laten vervallen.

Voor twee potentiële windparken geldt dat deze grenzen aan, of vallen binnen het zoekgebied van de zandwinning. Bij deze windparken zijn in totaal vier verschillende initiatiefnemers betrokken. Twee van deze initiatiefnemers hebben medio 2006 een vergunningsaanvraag ingediend. Inmiddels is één van deze aanvragen door Rijkswaterstaat afgewezen (28 juli 2006). De reden hiertoe is de ligging van dit windpark in de nabijheid van het (te wijzigen) verkeersscheidingsstelsel naar de haven van Rotterdam. Het doelmatig en veilig gebruik van de Noordzee in dit gebied zou door de ligging van dit windpark in het geding komen [10.5].

Naast deze initiatieven bestaat nog de mogelijkheid dat voor de realisatie van de Duitse duurzaamheidsdoelstellingen een beroep wordt gedaan op het Nederlandse gedeelte van het NCP. De omvang van deze ruimtevrage is nog onbekend en heeft derhalve voor de aanleg van Maasvlakte 2 geen betekenis.

Effecten Basisalternatief

De initiatieven voor windparken in de nabijheid van Maasvlakte 2 bevinden zich nog in een prematuur stadium (planontwikkelingsfase). Het windpark waarvan de vergunningsaanvraag procedure nog loopt ligt ten noorden van Maasvlakte 2 (grenzend aan zoekgebied voor de zandwinning). Het is niet waarschijnlijk dat aanlanding van kabels en leidingen van dit windpark, mocht het uitgevoerd gaan worden, zal plaatsvinden ter hoogte van Maasvlakte 2. (Wederzijdse) hinder bij aanlanding van kabels en leidingen wordt dan ook niet verwacht. Verder is, ook vanuit beleidsoogpunt, geconcludeerd dat, gelet op het ruimtegebruik in de Noordzee, bundeling van kabels (via bestaande tracés) de voorkeur heeft [10.2], [10.6]. Om die reden worden deze effecten neutraal (0) beoordeeld.

Effecten Meest Milieuvriendelijk Alternatief

In het MMA zijn de contouren van Maasvlakte 2 gelijk aan die in het Basisalternatief. De effecten van het MMA zijn dan ook niet anders dan van het Basisalternatief.

10.4.3 Koelwaterfunctie

In deze paragraaf staan de effecten op de koelwaterfunctie tijdens de aanleg van Maasvlakte 2 beschreven. De overige aspecten met betrekking tot koelwater komen aan bod in het MER Bestemmingen. In de Bijlage Water komen alle thermische waterkwaliteitsaspecten uitgebreid aan bod. Paragraaf 10.7 van de Bijlage Water behandelt de thermische waterkwaliteitsaspecten tijdens de aanleg. Navolgende effectbeoordeling is ontleend aan deze paragraaf.

Overzicht effecten koelwaterfunctie

In tabel 10.6 zijn de effecten op koelwaterfunctie samengevat.

Tabel 10.6: Overzicht effecten koelwateruitlaat - landaanwinning (aanlegfase)

Beoordelingscriterium	Meeteenheid	AO	BA	MMA
Mogelijke (wederzijdse) hinder bij koelwateruitlaat tijdens aanleg Maasvlakte 2	Kwalitatief (effecten op temperatuur- en peilveranderingen van het oppervlaktewater)	Deel van de uitbreidingsplannen is afhankelijk van de aanleg van MV2	Voorzieningen treffen om tijdelijke niveaustijging te voorkomen. Naar verwachting geen effecten op koelcapaciteit	Voorzieningen treffen om tijdelijke niveaustijging te voorkomen. Naar verwachting geen effecten op koelcapaciteit

Huidige situatie en autonome ontwikkeling

De momenteel verreweg belangrijkste koelwaterlozing op de Maasvlakte betreft de lozing van de Maasvlaktecentrale (inclusief Lyondell). Inname vindt plaats vanuit de Europahaven. Na aanleg van Maasvlakte 2 vindt lozing (van water en warmte) plaats op de Oosthaven (verlengde Yangtzehaven). De totale huidige warmtelozing op de Noordzee bedraagt maximaal 1.789 MW (vergund) en gemiddeld ongeveer 1.500 MW.

In de Bijlage Water is aangegeven welke nieuw geplande activiteiten met koelwaterlozingen in de komende jaren zijn te verwachten. Het merendeel van deze nieuwe activiteiten is alleen relevant voor de Bestemming van Maasvlakte 2. Voor de beschrijving hiervan wordt verwezen naar de Bijlage Water en het MER Bestemming (paragraaf 9.3.2). De enige activiteit die relevant is in verband met de effecten tijdens de aanleg van Maasvlakte 2 is de geplande uitbreiding van de Maasvlaktecentrale (MVC3) met een kolengestookte eenheid van circa 1.000 MW en een verwachte benodigde warmtelozing van ruim 1.000 MW. De effecten die deze (warmte)lozing met zich meebrengt worden onderstaand besproken.

Effecten Basialternatief

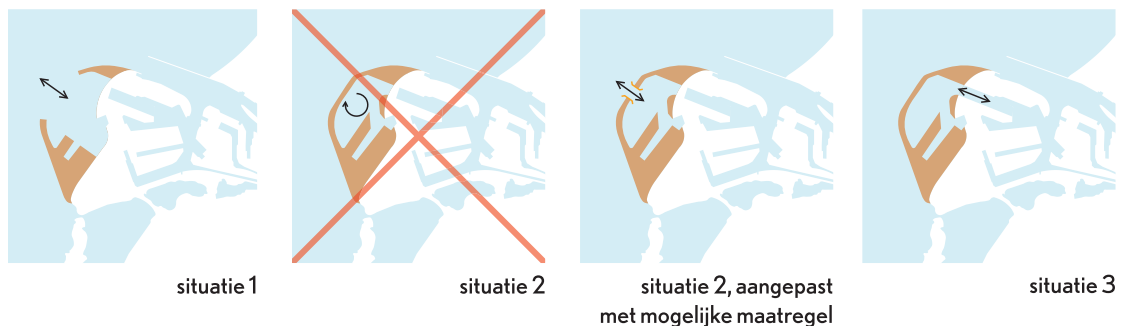
De aanlegwerkzaamheden voor Maasvlakte 2 veroorzaken geen thermische belasting van het oppervlaktewater. Maar omdat er vanuit de bestaande Maasvlaktecentrales van de E.On en vanuit de toekomstige MVC3 thermische lozingen plaats vinden op het gedeelte van de Noordzee waar de aanleg van Maasvlakte 2 wordt 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.

De effecten (peil- en temperatuurverandering) die optreden tijdens deze situaties worden onderstaand nader beschreven. 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 [10.8]. Vooral de norm voor maximale opwarming als gevolg van koelwaterlozingen van de watertemperatuur van 3°C wordt hierbij betrokken.

Van belang is verder dat er vanuit wordt gegaan dat tijdens de binnenmeersituatie er geen of nauwelijks sprake is van recirculatie-effecten (zie paragraaf 9.5 van de Bijlage Water) omdat het koelwater de Europahaven niet rechtstreeks kan 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.

Effecten op waterpeil

Het lozingsdebiet van koelwater van de huidige Maasvlaktecentrale (nummer 1 en 2) bedraagt circa 50 m³/sec. 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 MVC3 in bedrijf, hetgeen tot een totale peilstijging van 4 meter per week zou kunnen leiden met een mogelijk debiet van 100 m³/sec. Dit leidt tot de onwenselijke situatie van overstrooming 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 op de Noordzee mogelijk te maken van een debiet van 100 m³/sec. 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).

Effecten temperatuur, situatie 1 en 2-aangepast

In 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 [10.7] geeft aan, dat de gemiddelde temperatuur van het water in het binnenmeer in de situatie 1 en 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 [10.8]. 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. Het water zal tevens steeds brakker gaan worden.

Effecten op temperatuur, 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 het MER Bestemmingen (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;
- Via de doorsteek is er uitwisseling 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 de temperatuur stijgen met 1,4°C. Vervolgens wordt met het opspuiten van het industrieterrein op Maasvlakte 2 geleidelijk aan de in het MER Bestemming uitgewerkte (koelwater-)situatie gerealiseerd, waarbij de tijdelijke extra koelcapaciteit geleidelijk aan vervalt. Voor een beschrijving van de effecten die in deze situatie optreden wordt verwezen naar dit MER Bestemming (hoofdstuk 9).

Effecten Meest Milieuvriendelijk Alternatief

In het MMA zijn de contouren van Maasvlakte 2 gelijk aan die in het Basisalternatief. Ook de wijze van uitvoering ten gevolge van het MMA is niet zodanig anders dat hierdoor de effecten wijzigen. De effecten van het MMA zijn dan ook niet anders beoordeeld dan van het Basisalternatief.

10.5 Effecten zandwinning

In deze paragraaf worden de effecten op de gebruiksfuncties door de zandwinning besproken. Voor een toelichting op de alternatieven ontwikkeling van de zandwinning wordt verwezen naar hoofdstuk 4. Voor de beschrijving van de huidige situatie en autonome ontwikkeling van de gebruiksfuncties die al bij de landaanwinning zijn behandeld (te weten visserij, windparken en koelwater), wordt verwezen naar paragraaf 10.4. De gebruiksfunctie die niet wordt beïnvloed door de zandwinning (aanleg én aanwezigheid zandwinputten), te weten de koelwateruitlaat, wordt hier niet besproken, dit wordt toegelicht in de de Bijlage Gebruiksfuncties.

10.5.1 Visserij

Overzicht effecten visserij

In tabel 10.7 zijn de effecten van de zandwinning op de visserij samengevat.

Tabel 10.7: Overzicht effecten visserij – zandwinning (aanlegfase)

Beoordelingscriterium	Meeteenheid	AO	S1a, S1b, S2, S3	S4
Ruimtebeslag	Aantal ha	0	6.000	3.000
Beïnvloeding oppervlak opgroei/foerageergebied	Kwalitatief	Niet van toepassing	Geen effect	Geen effect

Effecten Scenario's

Ruimtebeslag

De extra vaarbewegingen van en naar de zandwinputten (voor de ligging van de vlekken van de zandwingebieden, zie hoofdstuk 4, figuur 4.10) kunnen hinder opleveren voor de visserij. Uitgangspunt voor de aanleg van Maasvlakte 2 is echter dat het huidige veiligheidsniveau gehandhaafd moet worden. Door het toepassen van de gangbare gebruiksregels, voor de baggerschepen, kan dit gegarandeerd worden (in de Bijlage Gebruiksfuncties zijn deze gebruiksregels samengevat voor wat betreft het verkeer tussen bagger- en visserij schepen). Hiermee is de hinder voor de visserij minimaal en het effect verwaarloosbaar.

Tijdens de aanleg van de zandwinputten zijn de betreffende gebieden in ieder geval niet bruikbaar voor de visserij. Na aanleg van de zandwinputten kan ter plaatse van de zandwinputten alleen maar worden gevist indien de hellingshoek van de putwanden niet te groot is en de putten niet te diep zijn. De maximale hellingshoek waarlangs nog gevist kan worden bedraagt 20 tot 25 graden (dus > 1:3) [10.13]. De hellingshoek van de zandwinputten, direct na aanleg, ligt tussen 1:7 en 1:10. De hellingshoek zal in de loop van de tijd verflauwen (en de diepte van de put afnemen) door het opvullen en verplaatsen van de zandwinput. De hellingshoek van de zandwinputten is daarmee kleiner dan de maximaal toelaatbare hellingshoek vanuit het oogpunt van visserij. Verder bedraagt de maximale diepte waarop nog goed gevist kan worden circa 40 tot 50 meter [10.13]. De diepte van de zandwinputten bedraagt in de meeste scenario's circa 10 meter. In het geval van scenario S4 is sprake van diepere zandwinputten (tot 20 meter). De zandwinputten komen te liggen in het gebied met een diepteligging van de zeebodem tussen NAP-20 en -25 meter. De zandwinputten van 10 meter diep geven dus in ieder geval geen technische beperkingen voor de visserij (uitgaande van de hiervoor genoemde flauwe hellingen van de putwanden). Een zandwinput met een diepte van circa 20 meter geeft, afhankelijk van exacte diepte van de put en diepteligging van de zeebodem, naar verwachting ook geen problemen.

Na aanleg van de zandwinputten heeft de fauna van de (kale) bodem van de zandwinputten enige tijd nodig om zich te herstellen. In het onderzoek Natuur is geconcludeerd dat dit naar verwachting enkele jaren in beslag neemt (circa 4 jaar). Dit heeft wellicht een tijdelijk effect op de aanwezigheid van vissoorten die sterk afhankelijk zijn van deze bodemfauna.

De (randen van de) zandwinputten bieden echter mogelijk ook voordelen voor de visserij. De ervaring leert namelijk dat vis vaak oneffenheden in de zeebodem (hoogtelijnen) en daarmee gepaard gaande stromingsverschillen gebruikt om zich langs te verplaatsen. De randen van de zandwinputten trekken hiermee wellicht ook extra vis aan [10.13].

Vlek 1 ligt in zijn geheel binnen de 12 mijlszone en heeft dus alleen effect voor de Eurokotters. Op grond van de informatie uit het Integraal Beheersplan 2015 [10.1] (zie ook Bijlage Gebruiksfuncties) wordt geconcludeerd dat deze vlek zich in de minder intensief bezochte delen van de Voordelta bevindt. De hoogste visserij-intensiteit wordt aangetroffen meer nabij de kust van Voorne-Putten en Goeree. Voor de vlekken 2 en 3 geldt dat deze deels binnen, en deels buiten de 12 mijlszone vallen. In het geval de zandwinputten buiten de 12 mijlszone worden gelegd is er een effect voor de grote kotters. Zoals eerder aangegeven is dit effect beperkt aangezien de oppervlakte van de zandwinputten verwaarloosbaar klein is in verhouding tot de grote oppervlakte visgrond die beschikbaar is binnen het NCP. Voor de vlekken 2 en 3 binnen de 12 mijlszone geldt dat de gebieden ter plaatse van vlek 2 het minst bezocht worden door de visserij schepen. Bij scenario S4 (combinatie zandwinning uit vlek 1 en 2) wordt met diepere putten gewerkt, waardoor slechts 2 putten nodig zijn (minder ruimtebeslag).

Geconcludeerd wordt dat de zandwinputten gedurende een aantal jaren niet bruikbaar (tijdens zandwinning) tot beperkt bruikbaar (eerste jaren na zandwinning) zullen zijn voor de visserij. Eventuele negatieve effecten treffen in het bijzonder de visserij binnen de 12 mijlszone (Eurokotters) aangezien het areaal visgrond voor dit deel van de visserijsector minder groot is dan voor de grotere visserij buiten de 12 mijlszone. Op grond hiervan wordt voor alle scenario's het verlies aan visgrond beperkt negatief beoordeeld (-).

Beïnvloeding oppervlak opgroei/foerageergebied

Door de vorm en de diepte van de winputten zal het effect op zuurstofgehalte in het water zeer beperkt zijn (zie hoofdstuk Natuur). Wel kunnen veranderingen van de bodemsamenstelling en de lokale stroomsnelheid zorgen voor een veranderde voedselbeschikbaarheid. Het effect hiervan op de visstand is niet kwantitatief vast te stellen maar, gezien het te verwaarlozen oppervlakte van de zandwinputten ten opzichte van het totale oppervlak waarover de meeste vis zich beweegt voor foerage (de zuidelijke Noordzee) wordt verwacht dat het effect verwaarloosbaar klein zal zijn.

De slibverspreiding (pluim) die optreedt als gevolg van de tijdelijke zandwinning kan een verandering in de verspreiding van volwassen vis tot gevolg hebben, maar het heeft geen effect op de hoeveelheid vis. Zo zullen zichtjagers mogelijk tijdelijk minder voedsel kunnen vinden rond de zandwinputten terwijl andere vissoorten juist zullen worden aangetrokken tot de zandwinputten door de aanwezigheid van voedsel. Op grond van bovenstaande wordt dit effect voor alle scenario's neutraal beoordeeld (0).

10.5.2 Winning van oppervlakte delfstoffen

Overzicht effecten winning van oppervlakte delfstoffen

In tabel 10.8 zijn de effecten van zandwinning op oppervlakte delfstoffen samengevat.

Tabel 10.8: Overzicht effecten winning van oppervlakte delfstoffen - zandwinning (aanlegfase)

Beoordelingscriterium	Meeteenheid	AO	S1a, S1b	S2, S4	S3
Mogelijkheden om door zandwinning aanleg Maasvlakte 2 beton- en metselzand bereikbaar te maken	Kwalitatief	Geen economisch rendabele winning mogelijk	Beperkte mogelijkheden. Zandwinputten vallen niet geheel samen met B&M-rijke gebieden	Geen mogelijkheden. Zandwinputten vallen (vrijwel) niet samen met B&M-rijke gebieden	Goede mogelijkheden

Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Zandwinning is toegestaan tussen de doorgaande NAP-20 m lijn en de 12-mijlsgrens én in de vaargeul (Euro-Maasgeul). Diepe zandwinning is toegestaan vanaf 2 km zeewaarts van de doorgaande NAP-20 m lijn. Op het Nederlands deel van de Noordzee wordt jaarlijks circa 35 miljoen m³ zand gewonnen (cijfers 2002). Hiervan komt een deel uit de vaargeul naar Rotterdam en IJmuiden. Zandwinning in de Voordelta is toegestaan als het zand vrijkomt bij vaargeulonderhoud [10.1], [10.9].

Naast zandwinning vindt er op de Noordzee ook schelpwinning plaats. Schelpen mogen worden gewonnen in gebieden waar het dieper is dan NAP-5 meter tot 50 km uit de kust. Voor de schelpenwinning zijn maxima gesteld aan de jaarlijks te winnen hoeveelheden in bepaalde gebieden. Het beleid voor schelpenwinning is vastgelegd in de Landelijke Beleidsnota Schelpenwinning [10.10] en de partiële en tweede partiële herziening daarvan. In het gebied Voordelta mag jaarlijks maximaal 40.000 m³ worden gewonnen, voor de overige Noordzee geldt geen maximum.

Op dit moment vindt een aanzienlijk deel van de Nederlandse zandwinning in de Noordzee plaats, vooral voor ophoogzand. In de nabije toekomst zal de behoefte aan zand uit de Noordzee toenemen [10.1]. Recent geformuleerd beleid [10.13] ten aanzien van zandwinning op de Noordzee geeft aan dat zand gewonnen in de Voordelta in het kustfundament moet blijven en dus niet vermarkt mag worden. Wel mag dit zand gebruikt worden voor vooroever- en kustsuppleties.

Beton- en metselzand

Uit meerdere onderzoeken blijkt dat op diverse plaatsen in de ondergrond van de Noordzee zand voorkomt dat geschikt is voor de bereiding van beton- en metselzand³⁶ [10.11], [10.12]. Dit zand ligt vrijwel altijd in diepere lagen in de bodem. Eventuele winning op zee van dit zand is niet op korte termijn te verwachten aangezien dit zand alleen maar rendabel te winnen is in combinatie met de winning van daarboven aanwezige zandlagen, voor zover deze geschikt zijn als ophoog- of suppletiezand. Ook op diverse plaatsen binnen het zoekgebied voor de zandwinning komt dit zand naar verwachting in 'rijke hoeveelheden' voor in de ondergrond.

Effecten Scenario's

Ten gevolge van de zandwinning (uitvoering en aanwezigheid zandwinputten) zijn geen negatieve effecten voor de winning van oppervlakte delfstoffen te verwachten aangezien de gebieden waarvoor concessies zijn verleend om zand, grind en schelpen te winnen zijn uitgesloten als zoekgebied voor zandwinning voor de aanleg van Maasvlakte 2.

Mogelijk maken winning beton- en metselzand

Voor de gangbare zandwinningen (autonome ontwikkeling) op de Noordzee geldt dat gelet op de standaard winddiepte van 2 meter dan wel de ligging binnen beschermde gebieden, de mogelijkheden voor winning van zand voor de bereiding van beton- en metselzand zeer beperkt zijn. Dit geldt zowel binnen als buiten het zoekgebied van de zandwinning voor Maasvlakte 2.

Voor de zandwinputten ten behoeve van de aanleg van Maasvlakte 2 wordt uitgegaan van een standaard winddiepte van 10 meter (binnen scenario S4 wordt uitgegaan van diepere zandwinputten). Daar waar een zandwinput samenvalt met een gebied met zand dat geschikt is voor de bereiding van beton- en metselzand, zijn er mogelijkheden om de winning van dat zand te faciliteren. Van de zandwinscenario's en bijbehorende zandwinputten komen binnen vlek 3 (tot 50%) economisch winbare hoeveelheden van dit type zand voor. Voor de scenario's S1a/b is de winbare hoeveelheid beperkt (af te leiden uit [10.11]). Dit geldt in nog sterkere mate voor scenario S2 (winning uit vlek 2) en scenario 4 (winning uit vlek 2 en 1).

Door in vlek 3 een zandwinput te plannen (standaard oppervlak 1.500 hectare) kunnen economisch winbare hoeveelheden zand ter bereiding van beton- en metselzand bereikbaar worden gemaakt voor winning door derden. Op grond hiervan wordt dit aspect positief beoordeeld voor scenario S3 (++). Voor zandwinscenario S1a/b (vlek 1) wordt dit aspect beperkt positief beoordeeld (+). Voor de overige zandwinscenario's (S2, S4) wordt dit aspect neutraal beoordeeld (0).

10.5.3 Offshore mijnbouw

Overzicht effecten mijnbouw

In tabel 10.9 en tabel 10.10 zijn de effecten op mijnbouw door de zandwinning samengevat.

Tabel 10.9: Overzicht effecten op offshore mijnbouw – zandwinning (aanlegfase)

Beoordelingscriterium	Meeteenheid	AO	S1a, S1b, S2, S3, S4
Eventuele aanpassing risicomanagement en/of nautische maatregelen op de platforms	Aantal platforms binnen 500 meter vanaf rand zandwinput(ten)	0	0
Tijdelijke (wederzijdse) (nautische) hinder voor gas- en oliewinningsactiviteiten	Aantal platforms binnen 1500 meter vanaf rand zandwinput(ten) / landaanwinning	0	0

Tabel 10.10: Overzicht effecten op offshore mijnbouw - zandwinning (aanwezigheidsfase)

Beoordelingscriterium	Meeteenheid	AO	S1a, S1b, S2, S3, S4
Effect als gevolg van migrerende zandwinputten	Aantal platforms binnen 1500 meter vanaf rand zandwinput(ten)	0	0

Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Op het NCP staat een groot aantal vaste mijnbouwinstallaties. Offshore mijnbouw activiteiten vinden voornamelijk plaats ten noorden van de Maasvlakte. Zowel de bronnen als de boorplatforms liggen ver verwijderd van de beoogde locaties voor zandwinning. Volgens het Integraal Beheersplan Noordzee 2015 [10.1] zal het aantal producerende velden in de toekomst aanzienlijk afnemen. Ook zijn geen boorplatforms of bronnen op de locatie van de landaanwinning gelegen. De mogelijkheid bestaat echter dat nieuwe winningslocaties op de Noordzee in exploitatie zullen worden genomen. Het ruimtebeslag hierdoor zal naar verwachting beperkt zijn.

Effecten Scenario's

De vlekken 1 en 3 liggen het verst verwijderd van de boorplatforms. De dichtstbijzijnde platforms liggen op ruime afstand ten noordoosten van deze gebieden. Vlek 2 (zandwinscenario S2 en S4 (gedeeltelijk)) ligt 'over' één van de boorplatforms. Binnen deze vlek is echter voldoende ruimte om de zandwinputten zo te positioneren, dat voldaan wordt aan de gestelde afstandscriteria voor zowel de aanleg- als aanwezigheidsfase van de zandwinputten. Om die reden wordt niet verwacht dat er eventuele aanpassingen nodig zijn in het risicomanagement en/of nautische maatregelen voor de platforms. Ook wordt er geen tijdelijke wederzijdse (nautische) hinder voor de gas- en oliewinningsactiviteiten verwacht.

Ook effecten van een migrerende zandwinput op offshore mijnbouwactiviteiten worden niet verwacht. Morfologische effecten rondom zandwinputten treden zeer lokaal op (orde grootte tientallen tot honderden meters). Op grond hiervan worden de effecten van de zandwinning op offshore mijnbouw neutraal beoordeeld (0).

10.5.4 Baggerstortlocaties

Overzicht effecten baggerstortlocaties

In tabel 10.11 en tabel 10.12 zijn de effecten op baggerstortlocaties samengevat.

Tabel 10.11: Overzicht effecten baggerstortlocaties – zandwinning (aanlegfase)

Beoordelingscriterium	Meeteenheid	AO	S1a, S1b, S2, S3, S4
Tijdelijke (wederzijdse) hinder van vaarbewegingen ten bate van de zandwinning op vaarbewegingen naar en van baggerstortlocaties	Aantal actieve baggerstortlocaties binnen 1500 meter vanaf rand zandwinput(ten) / landaanwinning	0	0

Tabel 10.12: Overzicht effecten baggerstortlocaties – zandwinning (aanwezigheidsfase)

Beoordelingscriterium	Meeteenheid	AO	S1a, S1b	S3	S2, S4
Effect als gevolg van migrerende zandwinputten	Aantal actieve baggerstortlocaties binnen 1500 meter vanaf rand zandwinput(ten)	0	0	0	0
Mogelijkheden inzet winputten na zandwinning Maasvlakte 2 t.b.v. baggerberging	Afstand en locatie t.o.v. zandwinput-Maasmonding in verhouding tot ligging overige baggerstortlocaties	Geen zandwinputten MV2	Afstand gunstig, echter effecten van slib op vaargeul, havens en Voordelta	Afstand ongunstig en effecten van slib op Vaargeul, havens en Voordelta	Afstand ongunstig

Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Ten westen van het zoekgebied voor de zandwinning ligt de baggerstortlocatie Loswal Noord. Deze locatie is niet meer in gebruik. Noordelijk hiervan ligt de locatie Loswal Noordwest. Ten westen van Loswal Noord liggen de verdiepte loswallen. De huidige stortlocaties zijn naar verwachting groot genoeg om de behoefte van de komende jaren op te vangen [10.1].

Effecten

De baggerstortlocaties liggen alle op enkele kilometers afstand noordelijk van Maasvlakte 2, en vallen niet samen met de verschillende vlekken voor de zandwinning. Om die reden worden geen tijdelijke (wederzijdse) effecten verwacht van vaarbewegingen tussen zandwinning en landaanwinning op vaarbewegingen naar en van de baggerverspreidingslocaties.

Morfologische effecten rondom de zandwinputten (migrerende zandwinputten) treden zeer lokaal op (ordegrootte tientallen tot honderden meters) en hebben derhalve eveneens geen effect op de baggerstortlocaties.

De verdiepte loswallen (zie Bijlage Gebruiksfuncties) liggen circa 8 km vanuit de kust (gerekend vanaf de Maasmonding), de Loswal Noordwest op circa 17 km afstand. Alleen een eventuele zandwininput in het oostelijke deel van vlek 1 zal op kortere afstand liggen van Loswal Noordwest. Het oppervlak en de diepte van een standaard zandwininput zijn groot in verhouding tot de Loswal Noordwest. Korte afstand en groot bergingsvolume zijn gunstige aspecten voor eventuele combinatie van zandwinning en baggerberging. Daar staan echter duidelijk negatieve aspecten tegenover: Zo'n zandwininput zou dicht bij de vaargeul en de havens komen te liggen. De kans bestaat dat onder invloed van getijstroom van gestort slib de vaargeul en havens juist hierdoor ook weer versneld dichtslibben. Ook ligt deze zandwininput dicht bij de Voordelta. Voorkomen moet worden dat dit slib in de Voordelta terecht komt.

Om genoemde redenen wordt de combinatie van zandwinning en baggerberging voor geen van de zoekgebieden gunstig geacht (0). Ook de overige effecten worden neutraal beoordeeld (0).

10.5.5 Kabels en leidingen

Overzicht effecten kabels en leidingen

In tabel 10.13 zijn de effecten door zandwinning op kabels en leidingen samengevat.

Tabel 10.13: Overzicht effecten kabels en leidingen – zandwinning (aanwezigheidsfase)

Beoordelingscriterium	Meeteenheid	AO	S1a, S1b, S2, S3, S4
Effect als gevolg van migrerende zandwinputten	Aantal kabels en leidingen binnen 1500 meter vanaf rand zandwinput(ten)	0	0

Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Op de bodem van de Noordzee is een uitgebreid netwerk aan leidingen en kabels voor elektriciteit, telecommunicatie, gas en olie aanwezig. Deze infrastructuur geeft beperkingen bij de inrichting van ankergebieden voor de scheepvaart, concessiegebied en voor offshore mijnbouw en de toewijzing van gebieden voor zand- en schelpenwinning.

Sinds de komst van de olie- en gaswinning is op de Noordzee een uitgebreid netwerk van kabels en leidingen ontstaan. Gegeven de vooruitzichten van de olie- en gaswinning op de Noordzee en het bestaande leidingnet, is te verwachten dat zich hier in de toekomst een stabilisatie zal voordoen.

Het MER BritNed [10.4] behandelt de aanleg van een hoogspanningsverbinding van de Maasvlakte naar de oostkust van Engeland (BritNed-verbinding). De richtlijnen voor dat MER vermelden dat met de aanleg van de hoogspanningsverbinding rekening dient te worden gehouden met de ontwikkelingen betreffende Maasvlakte 2. Een randvoorwaarde voor de aanleg van de hoogspanningsverbinding is dat deze volgens is op de ontwikkelingen voor Maasvlakte 2.

Effecten Scenario's

De zandwinscenario's S1a/b en S3 liggen op ruime afstand van aanwezige kabels en leidingen (ordegrootte kilometers). Effecten als gevolg van migrerende zandputten zijn dan ook uitgesloten voor deze gebieden.

Vlek 2 (zandwinscenario S2 en S4 (gedeeltelijk)) ligt in een gebied waar veel kabels en leidingen voorkomen. De ruimte voor het plannen van zandwinputten in dit gebied is beperkt. Voor scenario S4 met één diepe zandwininput binnen vlek 2 (en één diepe put binnen vlek 1) levert dit zeker geen problemen op. Voor scenario S2 wordt eveneens verwacht dat dit geen problemen gaat opleveren. De hoeveelheid zand die daadwerkelijk op zee moet worden gewonnen is minder groot dan aanvankelijk aangenomen. Uitgaande van deze minder grote hoeveelheden zand en een gemiddelde diepte van de zandwinputten van circa 15 meter kan binnen dit scenario waarschijnlijk ook worden volstaan met drie in plaats van vier zandwinputten. Het benodigde ruimtebeslag voor de zandwinputten wordt op deze manier beperkt waarmee negatieve effecten op kabels en leidingen kunnen worden voorkomen (beoordeling: 0).

10.5.6 Militaire activiteiten

Overzicht effecten militaire activiteiten

In tabel 10.14 zijn de effecten van de zandwinning op de militaire activiteiten samengevat.

Tabel 10.14: Overzicht effecten militaire activiteiten – zandwinning (aanlegfase)

Beoordelingscriterium	Meeteenheid	AO	S1a, S1b, S2, S3, S4
Tijdelijke (wederzijdse) hinder op militaire vaarbewegingen tijdens zandwinning	Kwalitatief	Geen	Geen

Huidige situatie en autonome ontwikkeling

De marine houdt regelmatig militaire oefeningen op zee. Op de Noordzee ligt een tweetal oefengebieden, waarvan één in de buurt van Maasvlakte 2 en het zoekgebied voor zandwinning. Op korte termijn wordt het verminderen van het aantal oefenterreinen niet voorzien. Vanwege het intensieve ruimtegebruik op de Noordzee is het verplaatsen van deze activiteiten nauwelijks mogelijk. Onder voorwaarden is het winnen van zand in militaire oefenterreinen wel toegestaan.

Effecten Scenario's

De militaire zone in het zoekgebied voor zandwinning ligt enkele kilometers ten zuiden van de vlekken 1 en 3. Om die reden wordt, voor alle zandwinscenario's geen tijdelijke (wederzijdse) hinder van militaire vaarbewegingen verwacht tijdens de zandwinning. Op grond hiervan worden de effecten van de zandwinning op militaire activiteiten neutraal beoordeeld (0).

10.5.7 Windparken

Overzicht Effecten windparken

In tabel 10.15 zijn de effecten van zandwinning op windparken samengevat.

Tabel 10.15: Overzicht effecten windparken – zandwinning (aanleg- en aanwezigheidsfase)

Beoordelingscriterium	Meeteenheid	AO	S1a, S1b, S2, S3, S4
Mogelijke (wederzijdse) hinder bij uitvoering zandwinning	Aantal windparken binnen zoekgebied binnen 1500 meter vanaf rand zandwinput(ten)	Niet van toepassing	0
Effect als gevolg van migrerende zandwinputten	Aantal windparken binnen 1500 meter vanaf rand zandwinput(ten)	Niet van toepassing	0

Effecten Scenario's

Op het NCP zijn momenteel nog geen windparken operationeel. Twee windparken (ter hoogte van IJmuiden en Egmond) hebben inmiddels een vergunning en zijn in uitvoering. Het windpark nabij Egmond is inmiddels aangelegd en wordt momenteel getest. Deze windparken liggen ver verwijderd van de zandwinputten en er zal derhalve geen wederzijdse hinder plaatsvinden, hetzij bij de uitvoering van de zandwinning, hetzij als gevolg van de aanwezigheid van (migrerende) zandwinputten. De overige initiatieven liggen alle in de Nederlandse Exclusieve Economische Zone en overlappen dus niet met de zandwinputten. De effecten worden dan ook neutraal beoordeeld (0).

10.6 Overzicht belangrijkste resultaten

In tabel 10.16 en 10.17 zijn voor de landaanwinning en zandwinning per aspect de beoordelingscriteria weergegeven met de waardering per alternatief

Tabel 10.16: Overzicht waardering effecten gebruiksfuncties – landaanwinning

Aspect	Criterium	Basisalternatief	MMA
Visserij	Ruimtebeslag visserijgrond	-	-
	Beïnvloeding oppervlak opgroei/foerageergebied	0	0
	Vermindering mogelijkheden schelpdiervisserij in de kustzone	0	0
Windparken	Mogelijke (wederzijdse) hinder bij aanleg aanlandingskabels	0	0
Koelwater-functie	Mogelijke (wederzijdse) hinder bij koelwateruitlaat tijdens aanleg Maasvlakte 2	0	0

Tabel 10.17: Overzicht waardering effecten gebruiksfuncties – zandwinning

Aspect	Criterium	S1a	S1b	S2	S3	S4
Visserij	Ruimtebeslag visserijgrond	-	-	-	-	-
	Beïnvloeding oppervlak opgroei/foerageergebied	0	0	0	0	0
Winning van oppervlakte delfstoffen	Mogelijkheden om door zandwinning aanleg Maasvlakte 2 beton- en metselzand bereikbaar te maken	+	+	0	++	0
Offshore mijnbouw	Eventuele aanpassing risicomanagement en/of nautische maatregelen op de platforms	0	0	0	0	0
	Tijdelijke (wederzijdse) (nautische) hinder voor gas- en oliewinningsactiviteiten	0	0	0	0	0
	Effect als gevolg van migrerende zandwinputten	0	0	0	0	0
Baggerstortlocaties	Tijdelijke (wederzijdse) hinder van vaarbewegingen ten bate van de zandwinning op vaarbewegingen naar en van baggerstortlocaties	0	0	0	0	0
	Effect als gevolg van migrerende zandwinputten	0	0	0	0	0
	Mogelijkheden inzet winputten na zandwinning Maasvlakte 2 ten behoeve van baggerberging	0	0	0	0	0
Kabels en leidingen	Effect als gevolg van migrerende zandwinputten	0	0	0	0	0
Militaire activiteiten	Tijdelijke (wederzijdse) hinder op militaire vaarbewegingen tijdens zandwinning	0	0	0	0	0
Windparken	Mogelijke (wederzijdse) hinder bij uitvoering zandwinning	0	0	0	0	0
	Effect als gevolg van migrerende zandwinputten	0	0	0	0	0

10.7 Gecombineerde effecten

Voor de visserij is er in de aanlegfase sprake van een gelijktijdige beïnvloeding door zandwinning en landaanwinning, in verschillende gebieden. Ter plaatse van zowel de landaanwinning als de zandwinning kan (op termijn) niet meer gevist worden. Het areaal visgrond ter plaatse van de landaanwinning is permanent niet meer beschikbaar voor de visserij. Ter plaatse van de zandwinputten zal gedurende enkele jaren niet meer gevist kunnen worden door bepaalde vormen van visserij.

Weliswaar is er geen sprake van combinatie van effecten van de landaanwinning en de zandwinning op één plek, maar wel binnen hetzelfde gebied. Het gecombineerde effect zal vooral gelden voor de kleine visserij (Eurokotters). De landaanwinning ligt binnen hun visserijgebied en ook de zandwinputten zullen hier naar verwachting komen te liggen. Ook als de zandwinputten ver weg komen te liggen, buiten de huidige 12 mijlszone, zal er mogelijk combinatie van effecten zijn voor de Eurokotters, aangezien door de landaanwinning de 12 mijlszone opschuift (opschuiven visgronden). Een deel van dit 'nieuwe' visgebied voor de kleine visserij zal mogelijk weer tijdelijk onbruikbaar worden door de aanleg van de zandwinputten.

11. Archeologie

Welke gevolgen heeft Maasvlakte 2 op archeologische waarden? Dit hoofdstuk onderzoekt die gevolgen voor de landaanwinningssalternatieven en de zandwinsten scenario's uit de hoofdstukken 3 en 4.

De Nederlandse kust is al in vroegere eeuwen steeds bewoond geweest. Als gevolg van zeespiegelrijzing en bodemdaling zijn veel sporen van vroegere activiteiten bedekt door sediment. Daarnaast komen ook (resten van) wrakken voor in het gebied. Voor archeologie zijn effecten te verwachten in het gebied waar bodembroerende activiteiten plaats zullen vinden.

Het studiegebied bestaat dan ook uit het zoekgebied voor de zandwinning op de Noordzee en ter plaatse van de doorsteek van de Yangtzehaven alsmede het gebied waar Maasvlakte 2 wordt aangelegd.

Het Thema Archeologie begint met de behandeling van wet- en regelgeving en beleid, en vervolgt met het kader voor de effectbeoordelingen en de waarderingssystematiek. De effecten worden vervolgens apart behandeld voor de landaanwinning en voor de zandwinning. De belangrijkste conclusies worden aan het eind samengevat en mogelijke accumulatie van effecten op de kustzone worden benoemd.

De resultaten van de effectbeoordeling zijn gebruikt bij de vergelijking van de alternatieven in hoofdstuk 14.

MER Bestemming



11 ARCHEOLOGIE

11.1 Inleiding en afbakening

De Nederlandse kust is al in vroegere eeuwen steeds bewoond geweest. Als gevolg van zeespiegelrijzing en bodemdaling zijn veel sporen van vroegere activiteiten bedekt (en beschermd) door sediment. Voor archeologie zijn effecten te verwachten in het gebied waar bodembewoerende activiteiten plaats zullen vinden. Het studiegebied bestaat dan ook uit het zoekgebied voor de zandwinning op de Noordzee en ter plaatse van de doorsteek van de Yangtzehaven alsmede het gebied waar Maasvlakte 2 wordt aangelegd. In dit hoofdstuk worden de effecten beschreven op archeologische waarden in het gebied. Hierbij gaat het specifiek om antropogene relicten. De aardkundige waarden van de zeebodem worden in hoofdstuk 6 'Kust en zee' beschreven.

Binnen het studiegebied voor de zandwinning en de aanleg van Maasvlakte 2 is mogelijk een drietal typen archeologische waarden aanwezig. Deze waarden zijn aangeduid als waarden in Categorie I, II en III [11.1], [11.4]:

- **Categorie I** waarden betreffen archeologische en ecologische resten uit de Midden-Steen Tijd, mogelijk uit de Late Oude Steen Tijd, mogelijk voorkomend in de Laag van Velsen en mogelijk ook in de top van het onderliggende Pleistoceen;
- **Categorie II** waarden betreffen historische houten scheepswrakken uit de Romeinse tijd en de Vroege Middeleeuwen tot aan de negentiende eeuw in Subatlantische geulafzettingen;
- **Categorie III** waarden bestaan uit (niet) archeologische wrakresten en verloren ladingen in de actieve (bovenste) laag in de Noordzee.

11.2 Wet- en regelgeving en beleid

In het kader van het internationale Verdrag van Valletta, doorgaans Verdrag van Malta genoemd, is de Initiatiefnemer verplicht te onderzoeken of archeologisch erfgoed in de bodem aanwezig is. Behoud in situ van eventueel voorkomende archeologische waarden is het wettelijke uitgangspunt in het kader van het Verdrag van Malta. Indien behoud in situ niet mogelijk is, volgt opgraving en goede archeologische documentatie van de waarden en verwerking volgens de richtlijnen van de KNA (Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie).

De wetgeving is nog niet definitief in Nederland geïmplementeerd, verwacht wordt dat dit pas begin 2007 zal plaats vinden. Met behulp van interim-wetgeving wordt er echter wel gewerkt in de geest van het Verdrag van Malta. ROB (thans onderdeel van de RACM) heeft sinds 1987 een convenant met RWS, in de geest van het Verdrag van Malta.

11.3 Beoordelingskader en waarderingssystematiek

Tabel 11.1: Overzicht beoordelingskader en waarderingssystematiek archeologie

Aspect	Beoordelings-criterium	Meeteenheid	Waardering	
Categorie I, II en III	Aantasten waarden betreffende Categorie	Kwalitatief	Nvt	Niet van toepassing: De geologische laag waarin de betreffende waarden zich bevinden is niet aanwezig
			0	Geen of zeer geringe aantasting: De geologische laag waarin de betreffende waarden zich bevinden is in (een deel van) het gebied aanwezig, maar waarschijnlijk is er geen aantasting van archeologische waarden.
			-	Aantasting mogelijk: De geologische laag waarin de waarden zich bevinden is aanwezig en wordt aangetast. Een kans op aantasting van de aanwezige archeologische waarden.
			- -	Grote kans op aantasting: De geologische laag waarin de waarden zich bevinden is aanwezig en wordt aangetast. Een grote kans op aantasting van aanwezige waarden

Een inschatting van de effecten van de aanleg van Maasvlakte 2 is gebaseerd op beschikbare informatie uit de literatuur, ter plaatse uitgevoerd onderzoek en gegevens over de alternatieven. De effectbepaling is geheel kwalitatief uitgevoerd. In tabel 11.1 is de driepuntsschaal voor de beoordeling toegevoegd. Omdat voor het Thema Archeologie alleen aantasting (negatieve effecten) van toepassing is, zijn alleen de negatieve beoordelingen, en een neutrale beoordeling, in de tabel opgenomen.

In tabel 11.2 zijn de verwachtingswaarden van de drie categorieën samengevat, zoals die bekend zijn uit de literatuur en aangevuld met het resultaat van uitgevoerd onderzoek ter plaatse met behulp van side-scan sonar en multibeam. De gegevens zijn gebaseerd op het rapport van Vestigia archeologie en cultuurhistorie [11.1]. Hierin is ook een uitgebreide beschrijving van alle gegevens te vinden. Voor Categorie III zijn de gegevens tevens afkomstig uit de rapportage van Wessex archaeology [11.2] en Periplus Archeomare [11.5]. Voor een beschrijving van de huidige situatie en autonome ontwikkeling die hieruit volgt wordt verwezen naar paragraaf 11.4.

Tabel 11.2: Verwachtingswaarden uit Archeologisch Vooronderzoek Fase 1 [11.1], aangevuld met gegevens uit archeologisch onderzoek ter plaatse [ref 11.2].

Gebied	Categorie I	Categorie II	Categorie III
Maasvlakte 2 landaanwinning	Hoge verwachting in het centrale deel van het gebied. Ten westen van de bestaande Yangtzehaven bij de toekomstige doorsteek mogelijk historisch landschap in de ondergrond (flanken van een donk)	Hoge verwachting in het zuidelijke en centrale deel van het gebied grenzend aan Maasvlakte 1	Na de onderzoeken zijn drie locaties bekend met een "grote kans op potentieel historische waarden", twee moderne wrakken en een locatie met mogelijk een begraven wrak. (Tevens zijn er 10 locaties met een middelhoge kans op "potentieel historische waarden")
Zandwingebied	Lage verwachting in het overgrote deel van het zandwingebied. Middelhoge verwachting in enkele gebieden direct ten westen van de doorgaande NAP-20 meter dieptelijn en artefactvoorkomens langs de Eurogeul	Lage verwachting voor het gehele gebied	Meerdere verspreid liggende locaties zijn bekend voor onderzochte gebieden. Buiten onderzochte gebieden zijn in feite geen uitspraken mogelijk.
Doorsteek Yangtzehaven in huidige Maasvlakte	Potentieel donkrestant: Hoge verwachting in de geprojecteerde doorsteek van de Yangtzehaven	Lage verwachting in deze zone	Niet van toepassing

11.4 Effecten Landaanwinning

Overzicht effecten Archeologie

Tabel 11.3: Overzicht effecten Archeologie – landaanwinning (aanlegfase)

Beoordelingscriterium	Meeteenheid	AO	BA en MMA
Aantasting waarden Categorie I	Kwalitatief	Geen aantasting	Enige aantasting mogelijk Vooral indien inderdaad een donk in de ondergrond aanwezig is.
Aantasting waarden Categorie II	Kwalitatief	Geen aantasting	Enige aantasting mogelijk De geprojecteerde havenbekkens liggen voor een klein deel in het gebied met een hoge verwachtingswaarde voor Categorie II vondsten
Aantasting waarden Categorie III	Kwalitatief	Waarschijnlijk geen aantasting van archeologisch interessante wrakresten. Wel berging van wrakken (recent en minder recent) indien deze in bijvoorbeeld een vaargeul ³⁷ liggen.	In het gebied van de geprojecteerde havenbekkens ligt alleen het stalen wrak van de 'Cornelia Maersk'.

Tabel 11.4: Overzicht effecten Archeologie – landaanwinning (aanwezigheidsfase)

Beoordelingscriterium	Meeteenheid	AO	BA en MMA
Aantasting waarden Categorie I	Kwalitatief	Geen aantasting	Een zeer geringe kans op aantasting mogelijk door heiwerkzaamheden, zandpakket conserveert
Aantasting waarden Categorie II	Kwalitatief	Geen aantasting	Zeer geringe kans op aantasting door diepgaande fundering, en indrukken van aanwezige houten scheepsdelen
Aantasting waarden Categorie III	Kwalitatief	Waarschijnlijk geen aantasting	Het dikke zandpakket werkt op de waarden van Categorie III overwegend conserverend

Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

Categorie I betreft de oudste waarden. Het betreft de verspreid liggende relictten van jacht en visvangst in het gebied uit de periode dat het Maasvlakte 2 gebied nog een brakwaterlagune was (van 8000 tot 6500 voor Chr.)³⁸.

Er is een kans dat in de ondergrond nog een afgetopt Pleistoceen donk aanwezig is. Als dit het geval is en het een afgedekt donk betreft, dan is er een hoge verwachtingswaarde voor goed geconserveerde en potentieel behoudenswaardige Laat-Paleolithische of Mesolithische kampementen en bijbehorende activiteitszones [11.1].

Tijdens de aanleg van de Maasvlakte 2 zal een steekproef genomen worden in de vorm van een containermonster (groot monster) of in de vorm van boringen en pollenanalyses. Doel van het onderzoek is te weten of inderdaad een donk in de ondergrond aanwezig is en om een eerste beeld van het klimaat en het landschap in de Oude en Midden Steentijd te verkrijgen.

³⁷ Indien in de toekomst vaargeulen verbreed, verdiept of verlegd gaan worden dan zouden hierbij wrakken kunnen worden aangetroffen

³⁸ Het betreft waarschijnlijk vooral verloren objecten, (bijvoorbeeld pijlpunten) waaraan een geringe toegevoegde wetenschappelijke waarde wordt toegekend. [ref 11.1]

Categorie II betreft de historische houten wrakken in subatlantische geulafzettingen. Dit is archeologisch gesproken de meest interessante en meest kwetsbare categorie. Een kans op deze waarden is alleen aanwezig in het meest zuidoostelijke gedeelte van het Maasvlakte 2 gebied. Het Maasmondgebied kende sinds de Romeinse tijd van nature een zeer wijde monding (buitendelta), bestaande uit ondiepe geulen en platen die voortdurend van positie wisselden. Er was sprake van een dynamisch erosie-sedimentatie milieu. Deze geulen werden sinds de Romeinse tijd als vaarroute gebruikt. Sinds het einde van de Middeleeuwen zijn twee hoofdroutes langs en in de Maasmond bekend. De noordelijke route boog ten noorden van het huidige Hoek van Holland naar binnen, en is dus niet van belang. De zuidelijke route, richting het Oostvoornse meer, werd het meest gebruikt, en liep langs de kop van Voorne aan op Brielle. Maasvlakte 2 ligt overwegend zeewaarts van deze routes [11.1]. Uit deze gegevens volgt een hogere verwachting voor scheepsresten van voor 1850 voor een klein deel van het Maasvlakte 2 gebied. Een groot deel van het Maasvlakte 2 gebied valt ver buiten het gebied met een hogere verwachting.

Categorie III betreft de vondsten in de actieve laag. In die laag kunnen recente, subrecente en oudere wrakken en andere objecten (tot in de Middeleeuwen en ouder) voorkomen. Alle, in deze laag voorkomende waarden zijn toegeschreven aan Categorie III. Eventuele bijzondere scheepsresten in de actieve laag zullen meer te lijden hebben gehad van de natuurlijke erosie en daardoor over het algemeen van minder hoge wetenschappelijke en archeologische waarde zijn, dan de eventuele resten in Categorie II [11.1].

Ter ondersteuning van het bureauonderzoek van Vestigia [11.1] heeft tevens geofysisch onderzoek plaats gevonden in het plangebied voor de landaanwinning Maasvlakte 2. Het doel van dit onderzoek was om mogelijke archeologische en andere historische waarden in de actieve laag te bepalen. Vervolgens is in 2005 een side-scan sonaronderzoek uitgevoerd om mogelijke archeologische waarden in Categorie III te bepalen. Tegelijkertijd is een bathymetrisch onderzoek uitgevoerd, in het bijzonder op die plaatsen waar objecten zijn geïdentificeerd met de SideScan sonar. Hierbij is een archeoloog met ervaring in zeebodemonderzoek ingezet, om mogelijke waarden te herkennen.

In het onderzoeksgebied zijn drie plekken met een grote kans op potentieel historische waarde³⁹ gevonden. Het bleek te gaan om het wrak van de "South America" (WA6001), het wrak van de "Cornelia Maersk" (WA6002) en een onbekend object (WA6003, 33 x 5 meter). De wrakken WA6002 en WA6003 liggen in het toekomstige Maasvlakte 2 gebied, wrak WA6001 ligt ten zuiden van de toekomstige Maasvlakte 2. Zowel de "Cornelia Maersk" als de "South America" zijn wrakken van relatief recente datum, waar geen bijzondere archeologische waarde aan toegekend wordt. Op de locaties met een middelgrote kans op historische waarde, die op een toekomstig te vergraven plek liggen, wordt nog duikonderzoek uitgevoerd om na te gaan of archeologisch waarden in de ondergrond aanwezig zijn.

Buiten bovenstaande drie plaatsen zijn door Periplus Archeomare nog 10 plaatsen geïdentificeerd met een middelgrote tot hoge kans op objecten met een potentieel historische waarde. Deze locaties zullen nog aan een duikonderzoek onderworpen worden [11.5].

Effecten Basisalternatief - aanlegfase

De aanleg van de havenbekkens zal in een gebied gebeuren dat dicht bij de kust gelegen is. Hier zijn de meeste waarden aanwezig in alle categorieën. Alle relevante gegevens, inclusief dikte van de laag van Velsen zijn weergegeven op de afbeeldingen in de Bijlage Archeologie.

Categorie I waarden

Effecten zijn te verwachten bij aanleg van de havenbekkens, en bij het graven van de doorsteek naar de Yangtzehaven. Op deze locatie is de laag van Velsen in de ondergrond aanwezig, met daarin de restanten van het Pleistocene landschap en mogelijk relictten in de vorm van projectielen, verloren bij de jacht en visvangst. Tevens is er een kans op paleolithische en/of mesolithische kampementen als er inderdaad sprake is van een afgetopt Pleistoceen donk in de ondergrond. In overleg met de RACM (voorheen ROB) en de archeologische dienst van de gemeente Rotterdam (BOOR) is afgesproken niet naar deze kampementen te gaan zoeken, omdat ze zodanig klein van omvang zijn, en diep in de ondergrond liggen dat zij niet met boringen of anderszins te detecteren zijn. Wel wordt nog onderzoek uitgevoerd naar de klimatologische omstandigheden in de prehistorie (zie onder 'Mitigerende maatregelen').

Bij de aanleg van Maasvlakte 2 wordt de laag van Velsen enerzijds verstoord, door het graven van de havenbekkens. Anderzijds wordt deze laag bedekt door een laag zand van de landaanwinning en wordt dit gebied te zijner tijd in gebruik genomen door bedrijven. Hierdoor wordt het gebied als geheel minder toegankelijk voor het uitvoeren van archeologisch onderzoek.

Categorie II waarden

Deze waarden zijn niet bekend voor het plangebied van de landaanwinning. Er is een geringe kans op aantasting van deze waardevolle objecten.

Categorie III waarden

Binnen deze categorie heeft mogelijk object WA6003 archeologische waarde. De inhoud van dit object is echter onbekend. Het bevindt zich op een locatie die afgedekt zal worden met een zandpakket. Verder ligt in één van de geprojecteerde havenbekkens de “Cornelia Maersk” (WA6002), een Deens stoomschip dat tijdens de Tweede Wereldoorlog is vergaan (1942). Het relict bestaat uit drie van elkaar gescheiden delen, waarbij een deel van de structuur van de machinekamer nog herkenbaar is [11.1] [11.2]. De overige locaties binnen de contouren van de te ontgraven havenbekkens, die door Periplus Archeomare zijn aangeduid als locatie met een middelhoge tot hoge kans op potentieel historische waarde, worden nog aan een duikonderzoek onderworpen [11.5].

Mitigerende maatregelen

Om aantasting van archeologische waarden zoveel mogelijk te voorkomen wordt van de aannemer verwacht dat hij zich laat bijstaan door een erkend archeologisch bureau. Daarnaast is een aantal protocollen ontwikkeld. Deze zullen toegepast worden om aantasting van aanwezige objecten zoveel mogelijk te voorkomen.

Binnen het Basisalternatief (aanlegfase) wordt, in overleg met RACM/BOOR, als mitigerende maatregel extra onderzoek uitgevoerd in de vorm van een containermonster of pollenanalyse (zie Bijlage Archeologie). Bij dit onderzoek wordt voorafgaand aan de werkzaamheden aan de doorsteek van de Yangtzehaven gericht gezocht naar het prehistorisch landschap op de plek waar mogelijk een donk in de ondergrond aanwezig is.

Effecten Basisalternatief - aanwezigheidsfase

Tijdens de aanwezigheidsfase zijn de effecten beperkt. Als de zeebodem wordt bedekt met een pakket zand kunnen de onderliggende lagen verder in elkaar worden gedrukt. Dit kan de daarin aanwezige objecten enigszins beschadigen. Dit risico bestaat vooral voor waarden in Categorie II, omdat dit resten van houten scheepswrakken betreft. De kans op beschadiging kan aangemerkt worden als zeer klein mede ook omdat de ruimten in het wrak vaak al met zand zijn opgevuld.

Voor Categorie I is een extra pakket zand niet schadelijk en zal het effect op de doorgaans verspoelde vondsten ongeveer neutraal zijn, tot licht conserverend. Hetzelfde geldt voor de scheepswrakken in Categorie III.

Zeer geringe negatieve effecten op archeologische waarden onder het zandpakket kunnen ontstaan door diepe heiwerkzaamheden op Maasvlakte 2 nadat deze in gebruik is genomen.

Effecten Meest Milieuvriendelijk Alternatief

De maatregelen die genomen worden in het kader van het MMA hebben geen effect op aanwezige archeologische waarden. De enige uitzondering betreft een interne diepe zandwinning (dieper dan NAP-20 meter) door het dieper uitgraven van de havenbekkens dan bij het Basisalternatief. Deze diepere ontgraving heeft waarschijnlijk geen extra effect op de archeologische waarden, omdat de meeste daarvan zich boven het niveau van NAP-20 meter bevinden. Er is wel een vermindering van het licht negatieve effect als de zandwinputten daardoor een kleiner oppervlaktebeslag krijgen. De effecten van het MMA zijn dan ook niet anders dan voor het Basisalternatief.

Waardering effecten

Op grond van het voorgaande wordt geconcludeerd dat de effecten als gevolg van de landaanwinning beperkt zijn en vooral bepaald worden door de effecten tijdens de aanlegfase.

Negatieve effecten op Categorie I waarden zijn vooral te verwachten als inderdaad een donk in de ondergrond aanwezig is. Deze negatieve effecten komen tevens voort uit het feit dat het gehele gebied, na aanleg van Maasvlakte 2 minder gemakkelijk bereikbaar is voor het uitvoeren van verder archeologisch onderzoek. Dit is beoordeeld als een licht negatief effect (-).

Voor zover bekend zijn er geen Categorie II waarden aanwezig in het studiegebied. De effecten zijn desondanks beoordeeld als licht negatief (-) omdat de kans weliswaar gering is, maar als er een relict aanwezig is, dit van een hoge archeologische waarde kan zijn. Bij het onderzoek via sidescan-sonar en multibeam is weliswaar niets gevonden, maar de bodem van de subatlantische geulen bevindt zich ook onder de actieve laag, waardoor deze wrakken moeilijk op deze wijze te ontdekken zijn. Overigens wordt schade aan een eventueel aanwezig element zoveel mogelijk voorkomen door toepassing van protocollen tijdens de uitvoering.

Voor Categorie III zijn er geen objecten gevonden met een hoge archeologische waarde. De aantasting van de relict van de “Cornelia Maersk” zijn beoordeeld als neutraal omdat het hier om een bekend en relatief recent object gaat. De relict van WA6003 zullen worden afgedekt met een zandpakket. Andere locaties met een middelgrote tot grote kans op historische waarden binnen de contouren van de te ontgraven havenbekkens worden nog onderzocht. De effecten worden dan ook beoordeeld als een zeer geringe kans op aantasting van historische waarden (0).

11.5 Effecten zandwinning

In deze paragraaf worden de effecten op waarden van Categorie I, II en III door de zandwinning besproken. Voor een toelichting op de alternatieven ontwikkeling van de zandwinning wordt verwezen naar hoofdstuk 4. Voor de beschrijving van de huidige situatie en autonome ontwikkeling wordt verwezen naar paragraaf 11. 4 'Effecten landaanwinning'.

Overzicht effecten Archeologie

Tabel 11.5: Overzicht effecten Archeologie – zandwinning (aanleg zandwinputten)

Beoordelingscriterium	Meeteenheid	AO	S1a, S1b, S2, S3, S4
Aantasting waarden Categorie I	Kwalitatief	Enige aantasting prehistorische faunaresten en artefacten door baggerwerkzaamheden in de Eurogeul (bij eventuele verbreding, verdieping of verlegging)	Aantasting mogelijk van prehistorische faunaresten en artefacten, doch verminderd door verkenning vooraf gecombineerd met toepassing van protocollen. Behoud van informatie door toepassing van de CERPOLEX methode
Aantasting waarden Categorie II	Kwalitatief	Niet van toepassing	Niet van toepassing
Aantasting waarden Categorie III	Kwalitatief	Door baggerwerkzaamheden enige aantasting mogelijk van relict en wrakken (voor zover nog aanwezig) in de actieve laag in de Eurogeul (bij eventuele verbreding, verdieping of verlegging).	Enige aantasting mogelijk van relict en wrakken in de actieve laag in de zandwinputten. Waarschijnlijk neutraal ten opzichte van referentiesituatie door toepassen protocollen en verkenning vooraf

Tabel 11.6: Overzicht effecten Archeologie – zandwinning (aanwezigheid zandwinputten)

Beoordelingscriterium	Meeteenheid	AO	S1a, S1b, S2, S3, S4
Aantasting waarden Categorie I	Kwalitatief	Geen aantasting	Geringe aantasting mogelijk door zandsuppletiewerkzaamheden, vergelijkbaar met de invloed van zandwinning. Zeer geringe kans op aantasting door verplaatsing van de randen van de zandwinput
Aantasting waarden Categorie II	Kwalitatief	Niet van toepassing	Niet van toepassing
Aantasting waarden Categorie III	Kwalitatief	Geen aantasting	Zeer geringe kans op aantasting door zandsuppletiewerkzaamheden

Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

Voor een beschrijving van de huidige situatie en autonome ontwikkeling wordt verwezen naar het gelijknamige tekstgedeelte onder paragraaf 11.4.

Effecten Scenario's – aanlegfase

Door de zandwinning zal aantasting in Categorie I en III waarden mogelijk zijn. Het is echter niet goed mogelijk om een uitspraak te doen over de feitelijke aantasting van deze waarden binnen de verschillende zoekgebieden voor de zandwinputten van de basisscenario's. De effecten voor de verschillende scenario's voor de zandwinning zijn dan ook gelijk gewaardeerd.

Een diepe winning met een klein putoppervlak is gunstiger voor het behoud van archeologische waarden. Uit onderzoek blijkt dat daardoor geen grote morfodynamische veranderingen op de zeebodem ontstaan, waardoor mogelijke waarden verderop aangetast of verplaatst kunnen worden. In dat opzicht scoort scenario S4, dat uitgaat van twee zandwinputten iets gunstiger dan de overige alternatieven. Echter, aangezien op voorhand niet duidelijk is waar de Categorie I en III waarden zich bevinden is dat niet vertaald in een afwijkende beoordeling.

Mitigerende maatregelen

Bij aanvang van de zandwinactiviteiten wordt, mede om baggertechnische redenen een zeebodemonderzoek uitgevoerd. Tegelijkertijd moet hiermee archeologisch onderzoek plaats vinden, aan de hand waarvan de archeologische waarde van objecten kan worden vastgesteld. Door deze verkenning kunnen effecten nog zoveel mogelijk vermeden worden.

Behoud van informatie

Om aantasting van de objecten, die na aanvang van de baggerwerkzaamheden gevonden worden zoveel mogelijk te voorkomen, wordt gewerkt aan de hand van de hiervoor opgestelde protocollen.

De protocollen die van toepassing zijn betreffen:

1. protocol voor een toevallige vondst in Categorie III bij aanvaring van zuigkop met een niet vooraf geïdentificeerd object.
2. protocol voor omgaan met toevallige vondsten in Categorie I en III (aan boord van de sleephopperzuiger of op het stort).
3. als er een aanwijzing is voor Categorie-I objecten (met name prehistorische faunaresten) op de zandwinlocaties wordt onderzoek gepleegd met behulp van sleepnetten, de CERPOLEX-methode.

Een toelichting op deze protocollen is te vinden in de Bijlage Archeologie.

Effecten Scenario's – aanwezigheidsfase

Door erosie en aanzanding is de vorm van de zandwinputten aan verandering onderhevig. Ook zullen de zandwinputten zich in de loop van de tijd gaan verplaatsen - zeer waarschijnlijk in noordelijke richting - en tegelijkertijd langzaam opvullen. Het effect hiervan is vergelijkbaar met dat van een normale zandgolf in het studiegebied [ref 11.1] [11.3]. De aantasting van archeologische waarden door de verplaatsing van de randen van de zandwinputten wordt om deze reden als gering in geschat (voor alle scenario's).

Waardering effecten

Door de zandwinning is enige aantasting mogelijk van relictten in de vorm van prehistorische faunaresten en (verspoelde) artefacten in Categorie I rond de Eurogeul. Dit effect is als een neutraal tot zeer gering effect (0) beoordeeld ten opzichte van de referentie situatie, omdat door middel van toepassing van verkenning, gecombineerd met de CERPOLEX methode zoveel mogelijk waarden ontzien worden. Deze beoordeling is tevens gebaseerd op het vrijwel afwezig zijn van de Laag van Velsen beneden de NAP-20 meter lijn.

Eventueel aanwezige waarden in de actieve laag (Categorie III) worden zoveel mogelijk ontzien door verkenning vooraf, en door het toepassen van de protocollen.

11.6 Overzicht belangrijkste resultaten

In tabel 11.7 en 11.8 is een samenvatting gegeven van de waardering van de effecten van de landaanwinning en zandwinning op de archeologie.

Tabel 11.7: Overzicht waardering effecten archeologie – landaanwinning

Beoordelingscriterium	Basisalternatief	MMA
Aantasting waarden Categorie I	-	-
Aantasting waarden Categorie II	-	-
Aantasting waarden Categorie III	0	0

Tabel 11.8: Overzicht waardering effecten archeologie – zandwinning

Beoordelingscriterium	S1a, S1b, S2, S3, S4
Aantasting waarden Categorie I	0
Aantasting waarden Categorie II	Nvt
Aantasting waarden Categorie III	0

11.7 Gecombineerde effecten

Het gebied van de zandwinning voor de aanleg van Maasvlakte 2 bevindt zich hoofdzakelijk op de Noordzee en in de Yangtzehaven. De aanleg van Maasvlakte 2 vindt direct voor de kust plaats. Omdat beide activiteiten op verschillende locaties en diepten plaats vinden, is potentiële aantasting van archeologische waarden altijd afkomstig van één van beide activiteiten (landaanwinning of zandwinning).

De uitzondering hierop betreft een klein deel van het studiegebied: bij de doorsteek van de Yangtzehaven, waarvoor de effecten als geheel beschreven zijn in de paragrafen betreffende de landaanwinning.

12. Recreatief medegebruik

Welke gevolgen heeft Maasvlakte 2 op de recreatieve functies in de weide omgeving? Dit hoofdstuk onderzoekt die gevolgen voor de landaanwinningssalternatieven en de zandwinsten uit de hoofdstukken 3 en 4.

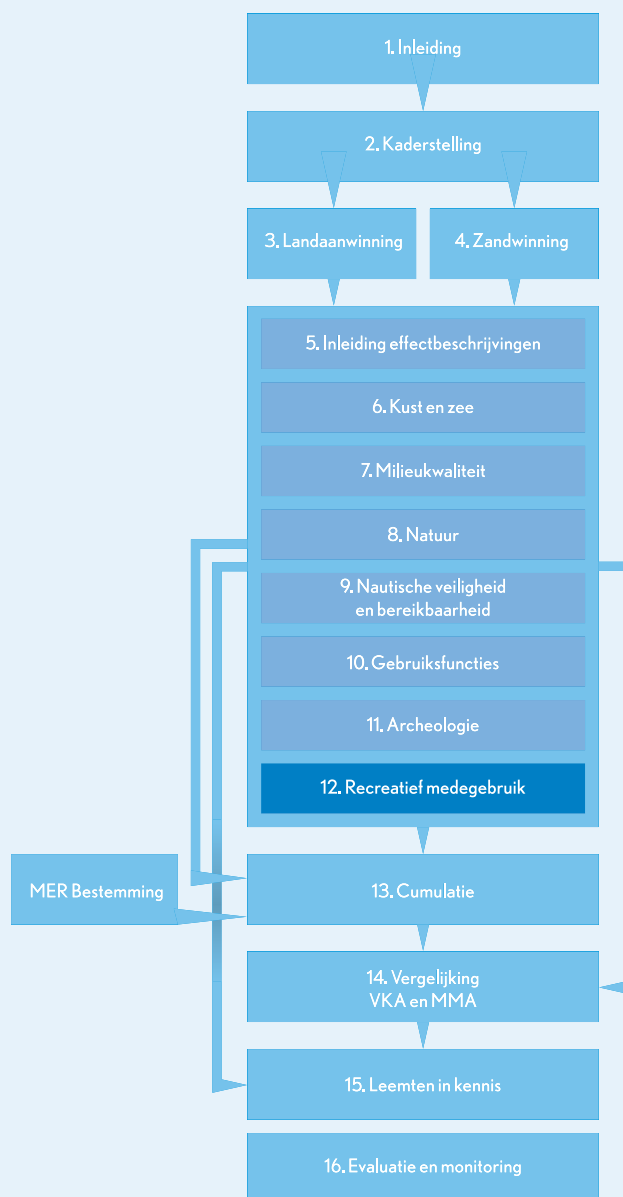
In dit MER zijn voor het Thema Recreatief medegebruik drie aspecten onderscheiden: strandrecreatie, buitensporten en natuurgerichte recreatie.

Recreatief medegebruik van stranden, duinen en zee vervult op dit moment niet alleen een belangrijke functie op de huidige Maasvlakte. De gehele Nederlandse kust is van grote betekenis voor recreatie. Het studiegebied is dan ook groter dan alleen het gebied van de landaanwinning. Voor strandrecreatie omvat het studiegebied de stranden van de Kop van Voorne bij Oostvoorne en Rockanje tot aan het strand bij Hoek van Holland. Voor buitensporten is als studiegebied het zoekgebied voor de zandwinning en de landaanwinning beschouwd. Voor natuurgerichte recreatie is het zoekgebied van de landaanwinning relevant als studiegebied.

Het Thema Recreatief medegebruik wordt ook uitvoerig behandeld in de MER Bestemming Maasvlakte 2. Het betreft dan aspecten zoals havengebonden recreatie, bereikbaarheid als gevolg van het gebruik van Maasvlakte 2 en effecten in de omgeving voor wat betreft het uitzicht op zee.

Het thema begint met de behandeling van wet- en regelgeving en beleid, en vervolgt met het kader voor de effectbeoordelingen en de waarderingssystematiek. De effecten worden vervolgens apart behandeld voor de landaanwinning en voor de zandwinning. De belangrijkste conclusies worden aan het eind samengevat en mogelijke accumulatie van effecten op de recreatie worden benoemd.

De resultaten van de effectbeoordeling zijn gebruikt bij de vergelijking van de alternatieven in hoofdstuk 14.



12 RECREATIEF MEDEGEBRUIK

12.1 Inleiding en afbakening

Recreatief medegebruik vervult op dit moment een belangrijke functie op de huidige Maasvlakte. Daarnaast zijn strand, duinen en zee langs de gehele Nederlandse kust van grote betekenis voor recreatie. Daarom is het dan ook van belang te analyseren hoe de zandwinning, de aanleg van de landaanwinning en de aanwezigheid van de landaanwinning van invloed zullen zijn op de mogelijkheden voor recreatief medegebruik in de omgeving. Daarbij wordt niet alleen naar als zodanig 'bestemde' recreatieve gebieden gekeken, maar ook naar vormen van recreatief medegebruik.

In dit MER Aanleg zijn mede op basis van de beoordeling in het MER PMR en op grond van de richtlijnen voor het MER Aanleg, drie aspecten te onderscheiden:

- Strandrecreatie: recreatie gericht op het gedurende een bepaalde tijd (op een dag) op het strand verblijven om te zonnebaden, te zwemmen of te spelen met het zand;
- Buitensporten: verschillende vormen van grote en kleine watersport die gebruik maken van de zee en om hier toegang toe te krijgen vanaf de stranden. In het MER Bestemming komen tevens actieve buitensporten aan de orde;
- Natuurgerichte recreatie: extensieve recreatievorm waarin het beleven en observeren van natuur centraal staat.

Deze aspecten worden in de Bijlage Recreatief medegebruik verder toegelicht.

Relatie tot het MER Bestemming

In het MER Bestemming wordt ook het Thema Recreatief medegebruik onderscheiden, waarbij wordt ingegaan op de effecten op recreatief medegebruik als gevolg van het gebruik van Maasvlakte 2. Besloten is om een aantal vereisten uit de Richtlijnen, gericht op de effecten op recreatief medegebruik niet te behandelen in dit MER Aanleg maar in zijn geheel in het MER Bestemming. Dit betreft:

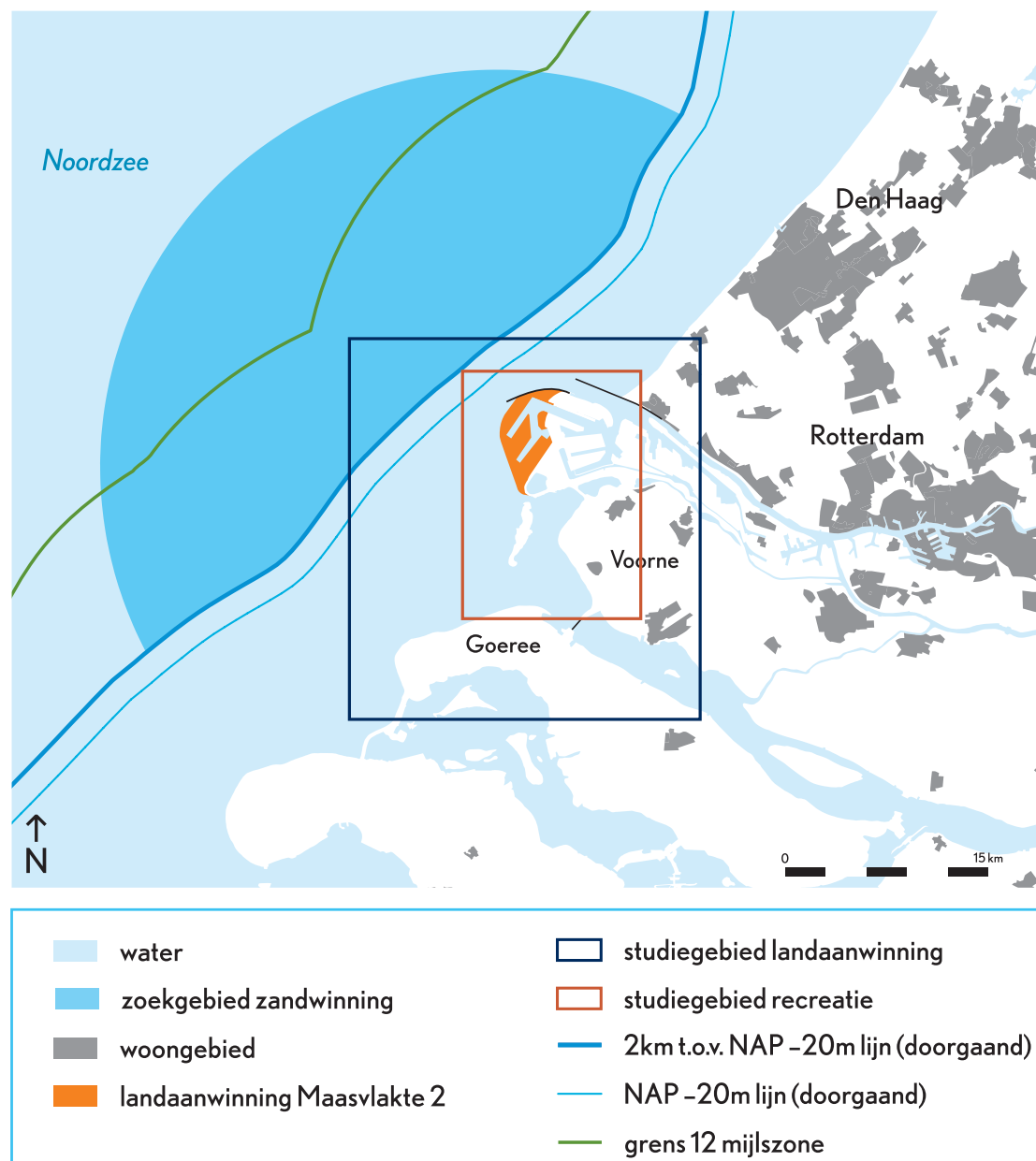
- Het effect van recreatief medegebruik op natuur;
- Het aspect havengebonden recreatie;
- De effecten op de bereikbaarheid voor recreatief verkeer als gevolg van het gebruik van Maasvlakte 2 (effecten op de bereikbaarheid als gevolg van de aanleg van Maasvlakte 2 worden verwaarloosbaar geacht, zie MER Bestemming en Bijlage Recreatief medegebruik);
- De effecten in de omgeving (met name Goeree) als gevolg van het uitzicht op zee (zie effecthoofdstuk Landschap van het MER Bestemming).

In het vervolg van dit hoofdstuk wordt hier dan ook niet meer op terug gekomen.

Studiegebied

Voor de effecten als gevolg van de aanleg en aanwezigheid van de landaanwinning is een studiegebied beschouwd dat groter is dan alleen het gebied van de landaanwinning (zie figuur 12.1). Met name voor strandrecreatie is dit relevant in verband met de gevolgen voor de stranden in de directe omgeving. Daarom omvat het studiegebied voor dit aspect de stranden van de Kop van Voorne bij Oostvoorne en Rockanje, de stranden op de kop van Goeree Overflakkee (Ouddorp) en het strand bij Hoek van Holland. Voor de effectbeschrijving van het aspect buitensporten is een studiegebied beschouwd dat gelijk is aan het zoekgebied van de zandwinning. Daarnaast is voor het aspect buitensporten en voor het aspect natuurgerichte recreatie het zoekgebied van de landaanwinning relevant.

Figuur 12.1: Studiegebied recreatief medegebruik



12.2 Wet- en regelgeving en beleid

Wet- en regelgeving

Op recreatief medegebruik is geen voor deze effectbeschrijving relevante wet- en regelgeving van toepassing.

Beleid

Onderstaand zijn de belangrijkste beleidsdoelstellingen samengevat. Voor een volledig overzicht wordt verwezen naar paragraaf 2.1.1 van de Bijlage Recreatief medegebruik.

De versterking van de recreatieve gebruiksmogelijkheden in het hele havengebied, aansluitend op aangrenzende recreatiegebieden en gebruik makend van het kustlandschap, vormt een doelstelling zoals door de regio Rijnmond verwoord in het Regionaal Groenblauw structuurplan 2 [12.4]. Specifiek ten aanzien van de verdere ontwikkeling van de toeristische mogelijkheden van het havengebied, stelt het Havenplan 2020 onder andere voor om de (havengebonden) recreatiemogelijkheden op de huidige Maasvlakte en Maasvlakte 2 verspreid over het havengebied en aan de zuidkant te versterken. Andere concrete doelstellingen zijn het mogelijk maken van bezoeken aan havengebonden bedrijven, informatievoorziening en het zorgen voor toegankelijkheid van kades om uitzicht te bieden op zeeschepen. Vanwege aangescherpt veiligheidsbeleid van individuele bedrijven en van het Havenbedrijf Rotterdam N.V., wordt de toegankelijkheid van de haven en bedrijven gereguleerd. Bedrijfsterreinen en kades zijn niet vrij toegankelijk maar kunnen georganiseerd worden bezocht. Rondvaarten, bustours en de Wereldhavendagen bieden hiertoe mogelijkheden. Ecologisch beheer van het hele gebied moet in de toekomst een belangrijke rol spelen en de verbetering van beeldkwaliteit en aantrekkelijke vergezichten op en langs de infrabundel zijn speerpunten voor de toekomst.

In het Integraal Beleidsplan Voordelta (1993) [12.5] worden doelen gesteld om recreatieve mogelijkheden in de Voordelta zoveel mogelijk te behouden en zo mogelijk verder te ontwikkelen. Daarbij wordt tegelijk rekening gehouden met spanningsvelden tussen recreatie en natuur en tussen verschillende vormen van recreatief gebruik onderling. Zo dient hinder tussen kleine watersport en strandrecreatie op de Maasvlakte door middel van zonerings te worden voorkomen. Bij de Maasvlakte moet wel ruimte zijn voor snelle gemotoriseerde watersport (zoals speedboten en waterscooters). Specifiek voor Maasvlakte 2 stelt het Integraal Beleidsplan Voordelta dat bij het ontwerp en de inrichting van de landaanwinning gestreefd dient te worden naar een inpassing van recreatieve functies. De effecten van Maasvlakte 2 op natuur en landschapswaarden moeten tijdens de aanleg en tijdens het gebruik geminimaliseerd worden. Uitwaaiing van recreatie ten zuiden van de demarcatielijn naar de Haringvlietmonding en het Brielsche Gat moet worden voorkomen. Dit gebied moet buiten het vogelrustgebied en buiten het broedseizoen om wel toegankelijk zijn voor extensieve natuurgerichte recreatie.

12.3 Beoordelingskader en waarderingssystematiek

12.3.1 Beoordelingskader

Tabel 12.1 geeft het overzicht van het beoordelingskader voor de verschillende aspecten met de bijbehorende criteria bij het Thema Recreatief medegebruik. Dit kader wordt gebruikt voor het beschrijven en beoordelen van de effecten op de verschillende alternatieven voor de landaanwinning en de zandwinning. In de Bijlage Recreatief Medegebruik worden de effecten uitgebreid beschreven. In de Bijlage is tevens aangegeven waar het beoordelingskader afwijkt van de in het MER PMR gehanteerde systematiek.

Tabel 12.1: Overzicht beoordelingskader en waarderingsystematiek recreatief medegebruik

Aspect	Beoordelingscriterium	Meeteenheid	Waardering	
Strandrecreatie	Oppervlakte	Hectare	--	afname groter dan 300 ha
			-	afname tussen 100 en 300 ha
			0	tussen afname 100 ha en toename 100 ha
			+	toename tussen 100 en 300 ha
			++	toename groter dan 300 ha
	Toegankelijkheid (aanleg)	Aantal jaren	--	Sluiting strand > 3 jaar
			-	Sluiting strand 0-3 jaar
			0	Geen sluiting strand tijdens aanleg
	Toegankelijkheid (aanwezigheid)	Kwalitatief	--	aanzienlijke afname toegankelijkheid
			-	geringe afname toegankelijkheid
			0	geen of vrijwel geen verandering
			+	geringe toename toegankelijkheid
			++	aanzienlijke toename toegankelijkheid
	Belevingswaarde	Kwalitatief	--	aanzienlijke afname belevingswaarde
			-	geringe afname belevingswaarde
			0	geen of vrijwel geen verandering
			+	geringe toename belevingswaarde
			++	aanzienlijke toename belevingswaarde
Buitensporten	Oppervlakte (vaarwater grote watersport)	Hectare	--	afname groter dan 1000 ha
			-	afname tussen 250 en 1000 ha
			0	tussen afname 250 en toename 250 ha
			+	toename tussen 250 en 1000 ha
			++	toename groter dan 1000 ha
	Toegankelijkheid (routes grote watersport)	Kwalitatief	--	aanzienlijke afname toegankelijkheid
			-	geringe afname toegankelijkheid
			0	geen of vrijwel geen verandering
			+	geringe toename toegankelijkheid
			++	aanzienlijke toename toegankelijkheid
	Belevingswaarde (kleine watersport)	Kwalitatief	--	aanzienlijke afname belevingswaarde
			-	geringe afname belevingswaarde
			0	geen of vrijwel geen verandering
			+	geringe toename belevingswaarde
			++	aanzienlijke toename belevingswaarde
Natuurgerichte recreatie	Oppervlakte	Hectare	--	aanzienlijke afname oppervlakte
			-	geringe afname oppervlakte
			0	geen of vrijwel geen verandering
			+	geringe toename oppervlakte
			++	aanzienlijke toename oppervlakte
	Toegankelijkheid	Kwalitatief	--	aanzienlijke afname toegankelijkheid
			-	geringe afname toegankelijkheid
			0	geen of vrijwel geen verandering
			+	geringe toename toegankelijkheid
			++	aanzienlijke toename toegankelijkheid

12.3.2 Strandrecreatie

De stranden op en in de omgeving van de huidige Maasvlakte worden voornamelijk op mooie zomerse dagen bezocht door recreanten die gedurende een bepaalde tijd (op een dag) op het strand verblijven om te zonnebaden, te zwemmen of te spelen met het zand. Met de realisatie van Maasvlakte 2 treden er als gevolg van de aanleg en als gevolg van morfologische processen veranderingen op in de oppervlakte van stranden in de omgeving. De effectbepaling die heeft plaatsgevonden is kwantitatief: toe- of afname van het strandoppervlak dat kan worden gebruikt door strandrecreanten ten opzichte van de referentiesituatie. Het gaat hierbij om de oppervlakte droog strand, namelijk NAP+1 meter tot +3 meter, bij de Maasvlakte, op de kop van Voorne bij Oostvoorne en Rockanje, en de Kop van Goeree. Op het strand bij Hoek van Holland wordt geen verandering in strandoppervlak verwacht als gevolg van de aanleg en aanwezigheid van de landaanwinning waardoor dat strand hier niet is meegenomen. Er is niet gekeken naar de verandering in oppervlakte nat strand (NAP-1 meter tot +1 meter) omdat strandbezoekers met name op het droge strand zullen verblijven.

In dit MER Aanleg wordt ingegaan op het effect op de toegankelijkheid van de recreatiestranden op de Maasvlakte zelf. De toegankelijkheid is immers van groot belang voor recreatie: hoe mooi een gebied ook moge zijn, als het niet toegankelijk is, heeft het voor de recreant weinig betekenis. In het MER Aanleg is overigens alleen de toegankelijkheid tijdens de aanlegfase relevant. Tijdens de aanleg wordt de (on)toegankelijkheid van het strand bepaald door de snelheid waarmee de zachte zeewering wordt gerealiseerd. Deze aanlegsnelheid is onafhankelijk van de snelheid waarmee de zandwinning wordt uitgevoerd. Dit aspect wordt daarom behandeld in de effectbeschrijving landaanwinning. De toegankelijkheid tijdens de aanwezigheid van de landaanwinning wordt bepaald door de inrichting van de zeewering om recreatief medegebruik mogelijk te maken. Inrichtingsmaatregelen zoals strandtoegangen, maken in dat verband dan ook deel uit van het MER Bestemming. Omdat de aanwezigheid van de landaanwinning niet los gezien kan worden van de inrichting, zijn de effecten op de toegankelijkheid tijdens het gebruik overgenomen bij de effectbeschrijving landaanwinning. Bereikbaarheid is een thema dat in het effecthoofdstuk Recreatief medegebruik in het MER Bestemming aan de orde komt.

Voor het criterium belevingswaarde van het strand is gekeken naar de verandering van strandcondities die van invloed zijn op de beleving door recreanten. Aanslibbing van het strand, golfslag en de oriëntatie van het strand ten opzichte van de zon, zijn de condities die aan bod komen. Het optreden van aanslibbing is negatief voor het gebruik van het zand, onder meer voor het liggen op en spelen met zand. De golfslag is van invloed voor het 'zeegevoel'. De oriëntatie is vooral belangrijk voor het zonnen. Strandgasten prefereren voornamelijk een zuid- of zuidwest oriëntatie.

12.3.3 Buitensporten

Watersport bestaat uit de grote watersport (varen met motorjachten, zeezeilen) en de kleine watersport (windsurfen, kanovaren, catamaranzeilen, waterscooters, sportvissen en dergelijke). Relevante locaties voor watersport in het kader van effectbeschrijving zijn: de Maasvlakte, de Kop van Voorne en de Kop van Goeree. Hoek van Holland zal buiten beschouwing blijven aangezien er geen effecten door landaanwinning of zandwinning zijn te verwachten.

Het oppervlak aan vaarwater dat geschikt is voor de grote watersport is sterk afhankelijk van de waterdiepte. Voor kleine watersport is de waterdiepte minder van belang (zie verder de Bijlage Recreatief medegebruik).

De huidige watersportroutes kunnen ofwel door de aanleg (en het daarmee samenhangende 'bouwverkeer' op zee), ofwel door de aanwezigheid van de landaanwinning beïnvloed en tijdelijk of permanent ontoegankelijk worden. Omdat de routes van de watersporters niet vastliggen voor wat betreft ligging en lengte, is het effect op toegankelijkheid op kwalitatieve wijze bepaald.

Voor de kleine watersport zijn condities als de sterkte van de branding, de stroming en het oppervlakte aan strand bepalend voor de belevingswaarde. Die belevingswaarde voor de kleine watersport verslechtert als er sprake is van een hoger slibgehalte, een afnemende golfslag, een afnemende of verkeerde stroming en afname van het oppervlakte aan strand dichtbij aantrekkelijke locaties.

12.3.4 Natuurgerichte recreatie

Natuurgerichte recreatie is een recreatievorm waarin het beleven van natuurwaarden centraal staat. In dit MER is gekeken naar de effecten op natuurgerichte recreatie op Maasvlakte 2 zelf. Als gevolg van de aanleg en aanwezigheid van de landaanwinning wordt geen verandering verwacht in de recreatieve waarde van natuur elders in het studiegebied (zie Bijlage Recreatief medegebruik).

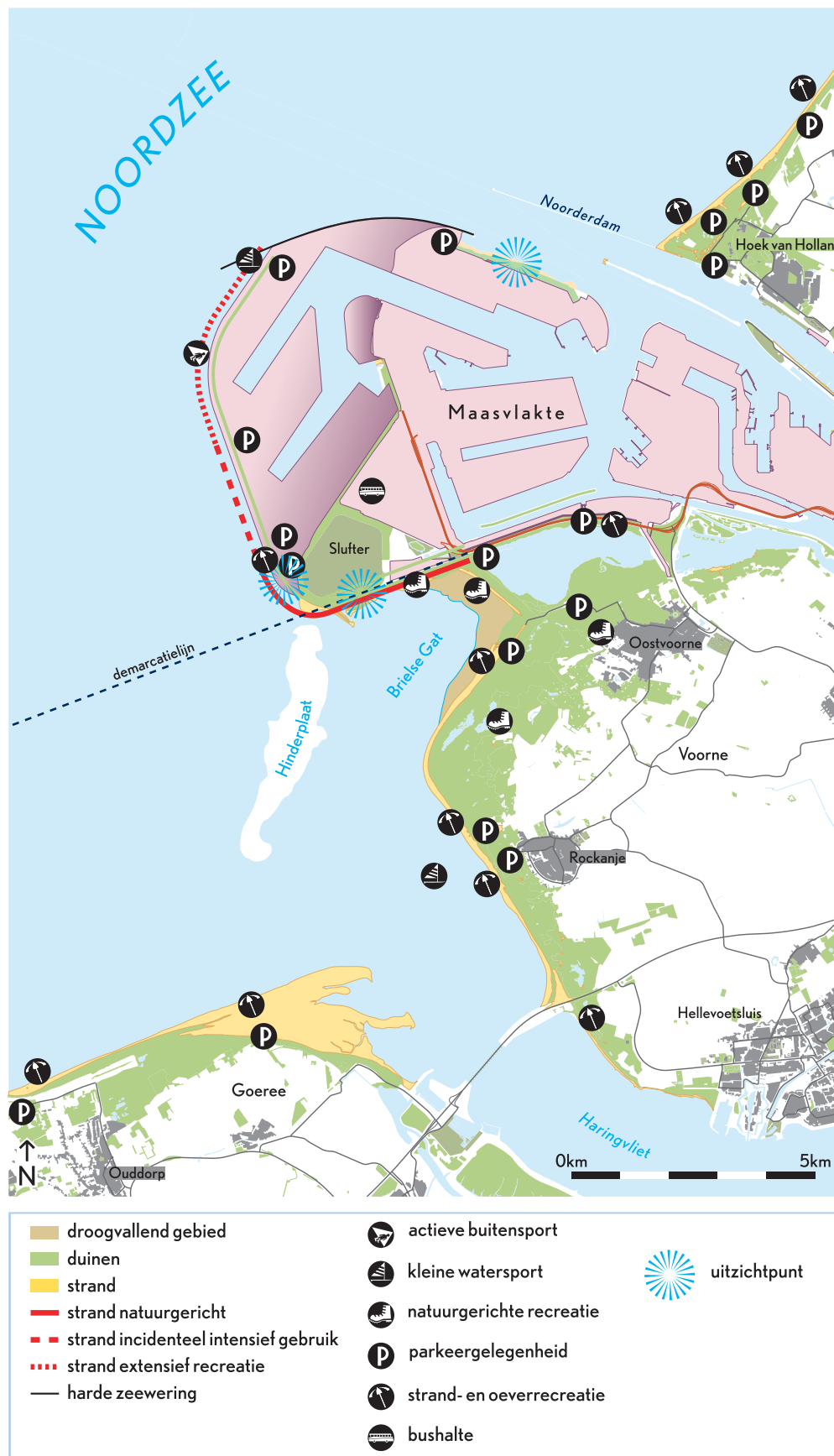
Hier wordt de toe- of afname aan terreinen die interessant zijn voor natuurgerichte recreatie kwantitatief beschouwd. Net als bij het aspect toegankelijkheid voor strandrecreanten, geldt ook hier dat: hoe mooi een gebied ook moge zijn, als het niet toegankelijk is heeft het voor de natuurgerichte recreant weinig betekenis. Daarom zijn de effecten op toegankelijkheid niet alleen beoordeeld tijdens het gebruik (MER Bestemming), maar ook tijdens de aanleg van de landaanwinning. Overigens is de 'fysieke' toegankelijkheid voor natuurgerichte recreanten minder van belang dan voor strandbezoekers. Bij natuurgerichte recreatie gaat het met name om de visuele toegankelijkheid, namelijk welke natuur kan men daadwerkelijk zien.

In het MER Aanleg is overigens alleen de toegankelijkheid tijdens de aanlegfase relevant. De toegankelijkheid (voor recreatie) tijdens de aanwezigheid van de landaanwinning wordt bepaald door de inrichting van de zeewering om recreatief medegebruik mogelijk te maken. Inrichtingsmaatregelen zoals strandtoegangen en uitzichtpunten maken dan ook deel uit van het MER Bestemming. Omdat de aanwezigheid van de landaanwinning niet los gezien kan worden van de inrichting, zijn de effecten op de toegankelijkheid tijdens het gebruik ook overgenomen voor de aanwezigheidsfase.

Figuur 12.2: Huidige situatie recreatief medegebruik Maasvlakte 2



Figuur 12.3: Toekomstige situatie recreatief medegebruik Maasvlakte 2



12.4 Effecten Landaanwinning

12.4.1 Strandrecreatie

Overzicht effecten strandrecreatie

Tabel 12.2: Overzicht effecten strandrecreatie – Landaanwinning (aanlegfase)

Beoordelingscriterium	Meeteenheid	AO	Basisalternatief	MMA
Toegankelijkheid	Aantal jaren	geen sluiting strand	Sluiting strand 2-3 jaar	Sluiting strand 2-3 jaar

Tabel 12.3: Overzicht effecten strandrecreatie – Landaanwinning (aanwezigheidsfase)

Beoordelingscriterium	Meeteenheid	AO	Basisalternatief	MMA
Oppervlakte	Hectare	circa 630	circa 637	circa 637
Toegankelijkheid	Kwalitatief	Redelijke toegankelijkheid strand	Geen significante verandering toegankelijkheid	Geen significante verandering toegankelijkheid
Belevingswaarde	Kwalitatief	Hoge belevingswaarde door goede strandcondities	Geen significante verandering belevingswaarde	Geen significante verandering belevingswaarde

Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

Oppervlakte voor strandrecreatie

Ruimte voor strandrecreatie wordt in de huidige situatie geboden op de stranden op de Kop van Voorne bij Oostvoorne en Rockanje, de stranden op de Kop van Goeree en het Slufterstrand op de Maasvlakte. Omdat als gevolg van de aanleg en aanwezigheid van Maasvlakte 2 geen veranderingen worden verwacht voor het strand bij Hoek van Holland blijft deze verder buiten beschouwing; dit strand ligt namelijk beschut achter de Noorderdam. Het strand bij Oostvoorne wordt ten dele gebruikt voor strandrecreatie maar door aanleg van de huidige Maasvlakte en de Slufter is de branding sterk verminderd. Oostvoorne is verder bekend vanwege het autostrand. Met het oog op de te beschermen natuurwaarden is echter besloten het autostrand per 15 oktober 2004 officieel te sluiten. Het huidige recreatieve gebruik van het strand en water, in het bijzonder door kitesurfers die een groot oppervlak nat strand nodig hebben, is wel toegestaan.

De totale oppervlakte strand in het studiegebied (exclusief Hoek van Holland) is gemiddeld circa 630 hectare. De oppervlakte varieert vanwege kustafslag en periodieke zandsuppleties. Het gaat hier om het droge strand tussen NAP+1 meter en NAP+3 meter bij Oostvoorne (circa 93 hectare), Rockanje (circa 40 hectare) en Goeree (circa 454 hectare), en circa 43 hectare recreatiestrand op de huidige Maasvlakte [12.1]. Van deze 43 hectare wordt gemiddeld circa 22 hectare incidenteel intensief gebruikt.

Bij Oostvoorne zal in de autonome ontwikkeling alleen de oppervlakte nat strand (NAP-1 meter tot NAP +1 meter) beperkt toenemen door een afname van de stroming, een hoger slibgehalte, en een toename van het intergetijdengebied. Omdat strandbezoekers met name op het droge strand zullen verblijven, is in het beoordelingskader echter de oppervlakte droog strand opgenomen. De gemiddelde oppervlakte droog strand in het studiegebied zal in de autonome ontwikkeling niet of nauwelijks veranderen [12.3]. Een verdere toelichting is opgenomen in hoofdstuk 6, Kust en Zee.

Toegankelijkheid strandrecreatie

Het incidenteel intensieve strand op de Maasvlakte is vanaf de Slufterdijk toegankelijk door middel van 7 strandopgangen. Deze zijn echter van matige kwaliteit omdat de hoogte van de strandopgangen onderaan de zeewering regelmatig niet aansluit op de hoogte van het strand. Het extensieve strand is matig toegankelijk met 1 strandopgang in het noorden nabij de harde zeewering via Slag Dobbelsteen en via het incidenteel intensieve strand in het zuiden. Het natuurgerichte strand is slecht toegankelijk, namelijk alleen via het incidenteel intensieve strand. Voor de, over het algemeen redelijke toegankelijke, recreatiestranden (kop van Voorne bij Oostvoorne en Rockanje, kop van Goeree Overflakkee bij Ouddorp en Hoek van Holland) zijn geen veranderingen te verwachten in de autonome ontwikkeling.

Belevingswaarde strandrecreatie

Op de stranden van de Maasvlakte en Rockanje zijn de condities die de belevingswaarde bepalen goed te noemen: een oriëntatie op het zuiden of westen, een sterke golfslag en een laag slibgehalte van het strand. Bij Oostvoorne zijn de condities matig: een hoog slibgehalte, weinig golfslag en een oriëntatie op het noordwesten (terwijl het zuidwesten ideaal is). Op het strand van Goeree tenslotte zijn de condities redelijk, de oriëntatie is er niet optimaal, maar de golfslag en het slibgehalte zijn goed [12.1].

De belangrijkste wijziging die zich in de autonome ontwikkeling zal voordoen, is dat de belevingswaarde als gevolg van verslechterende strandcondities bij Oostvoorne verder zal afnemen. Doordat het gebied zich verder ontwikkelt tot een intergetijdengebied wordt het slibgehalte te hoog voor strandrecreatie. In 1993 varieerde het slibgehalte van het strand bij Oostvoorne tussen 0,5 en 3,3%. De hoogste slibgehalten werden aangetroffen direct ten zuiden van de Brielsche Gatdam. Het strand bij de Brielsche Gatdam is vanwege dit hoge slibgehalte van ruim 3% niet geschikt voor strandrecreatie. In de autonome ontwikkeling zal naar verwachting het slibgehalte langs de kust bij Oostvoorne verder toenemen. Bovendien zal de golfslag door het intergetijdengebied verder afnemen. De strandcondities bij de slagen Sipkensslag, Weversduin en Strijpermonde zullen dermate verslechteren dat er van wordt uitgegaan dat de huidige bezoekers aan het strand van Oostvoorne, in 2020 een andere strandbestemming hebben gekozen [12.1].

Effecten Basisalternatief

Oppervlakte strandrecreatie

Als gevolg van de aanleg van de landaanwinning worden ten opzichte van de autonome ontwikkeling geen significante veranderingen verwacht voor de oppervlakte beschikbaar droog strand in het studiegebied.

Bovendien blijft de oppervlakte incidenteel intensief recreatiestrand op Maasvlakte 2 gelijk aan de autonome ontwikkeling en neemt het overige recreatiestrand op Maasvlakte 2 met circa 6 hectare nauwelijks toe. Vanwege de nagenoeg gelijkblijvende gemiddelde oppervlakte droog strand ten opzichte van de autonome ontwikkeling wordt dit effect neutraal (0) gewaardeerd.

Toegankelijkheid strandrecreatie

Met de aanleg van de landaanwinning, waarbij de meeste bouwactiviteiten overigens met name met werkschepen op zee plaatsvinden, verdwijnen de 7 bestaande strandopgangen langs het incidenteel intensieve recreatiestrand en de strandopgang langs het extensieve recreatiestrand op de huidige Maasvlakte. Tijdens de aanwezigheid worden, om recreatief medegebruik op de landaanwinning mogelijk te maken, 5 strandopgangen opnieuw ingericht langs het incidenteel intensieve strand en 1 tot 2 strandopgangen langs het extensieve strand. De mate van toegankelijkheid zal daarbij nagenoeg gelijk blijven aan de autonome ontwikkeling. Dit effect is in MER Bestemming als neutraal (0) gewaardeerd.

Tijdens de aanleg van de landaanwinning, met in het bijzonder de aanleg van de zachte zeewering, zal het recreatiestrand op Maasvlakte 2 geheel gesloten zijn om de veiligheid van recreanten te borgen. Tijdens de aanleg wordt de zeewering in westelijke richting verplaatst en wordt een nieuwe duinenrij met aansluitend een strand gerealiseerd. Hierbij wordt zand opgespoten dat op de Noordzee wordt gewonnen en wordt het strand vervolgens geëgaliseerd met het gewenste talud. Deze werkzaamheden vinden naar verwachting plaats in de periode tussen 2008 en 2013. De aanleg van de zachte zeewering is echter onafhankelijk van de snelheid waarmee de zandwinning wordt uitgevoerd. De zachte zeewering (en harde zeewering) worden immers als eerste aangelegd, gevolgd door de zandsuppleties ten bate van de aanleg van het binnengebied. De aanleg van de zachte zeewering neemt naar verwachting 2 tot 3 jaar in beslag. Dit effect wordt hiermee negatief (-) gewaardeerd.

Belevingswaarde strandrecreatie

Ten opzichte van de autonome ontwikkeling treden geen significante veranderingen op. Als gevolg van de aanleg van de landaanwinning zijn geen effecten te verwachten op het criterium belevingswaarde. Als gevolg van de aanwezigheid van de landaanwinning zal de oriëntatie van de verschillende bestaande stranden in het studiegebied niet veranderen. Het strand op de landaanwinning zal zelf echter wel een betere oriëntatie krijgen dan de huidige stranden op de Maasvlakte. In plaats van west en noordwest gericht zal de oriëntatie nu meer zuidwest gericht zijn. De verandering in golfhoogte zal relatief gering zijn en zal bovendien vergelijkbaar zijn met de autonome ontwikkeling. Uit berekeningen blijkt dat er sprake is van een daling van de slibconcentratie heel dicht bij de kust van Delfland en Schieland van circa 10 – 20 mg/l (circa 10 - 20% ten opzichte van de huidige situatie). In de Haringvlietmonding is het beeld op basis van de modelberekening gevarieerd. In sommige delen is er sprake van verhoging van de slibconcentratie van tientallen mg/l (met name bij Goeree), terwijl in andere delen juist sprake is van verlaging van tientallen mg/l (met name bij Voorne). Een dusdanige toename van slibconcentraties (in de waterkolom) betekent echter niet dat er meer depositie zal plaatsvinden in dat betreffende kustvak (zie Bijlage Kust en zee). Op basis van de geringe wijzigingen in de waterbeweging en de slibconcentraties wordt geconcludeerd dat de aanslibbing als gevolg van Maasvlakte 2 ten opzichte van de autonome ontwikkeling een gering effect zal hebben voor de recreatie. Ook een effect op de zwemwaterkwaliteit (doorzicht) wordt niet verwacht.

Voor effecten op de waterkwaliteit wordt verwezen naar de Bijlage Water. De totale effecten op belevingswaarde worden neutraal gewaardeerd (0): oriëntatie strand (+), golfhoogte (0) en slibconcentratie (0).

Effecten Meest Milieuvriendelijk Alternatief

Oppervlakte/belevingswaarde strandrecreatie

Wat betreft het aspect strandrecreatie is het ontwerp van de zachte zeewering van belang. Door het selectief toepassen van een gemiddeld grovere korrel in de zachte zeewering kan een steiler profiel worden aangelegd. Dit zal enig effect hebben op het strandoppervlak (iets minder groot oppervlak door steiler profiel) en op de belevingswaarde (iets andere golfslag door steiler talud). Verwacht wordt echter dat dit nergens langs de zeewering zal leiden tot een voor de strandrecreant duidelijk waarneembare verandering van de strandcondities.

Toegankelijkheid strandrecreatie

Tijdens de uitvoering, te weten de aanleg van de binnen- en buitencontour van Maasvlakte 2, zijn de stranden op Maasvlakte niet toegankelijk. Als onderdeel van het MMA wordt voorgesteld om de zachte zeewering snel op te bouwen vanuit zuidelijke richting. Wellicht dat hierdoor de stranden iets eerder beschikbaar komen voor het publiek, mits de veiligheid van de recreanten daarbij niet in het geding komt. Echter, dit is niet onderscheidend voor de beoordeling omdat dit in de orde van 2 tot 3 jaar blijft. De beoordeling is daarom gelijk aan die van het Basisalternatief (-).

12.4.2 Buitensporten

Overzicht effecten buitensporten

Tabel 12.4: Overzicht effecten buitensporten – Landaanwinning (aanlegfase)

Beoordelingscriterium	Meeteenheid	AO	Basisalternatief	MMA
Belevingswaarde (kleine watersport)	Kwalitatief	Hoge belevingswaarde door goede condities	Lage belevingswaarde door sluiting van het strand	Lage belevingswaarde door sluiting van het strand

Tabel 12.5: Overzicht effecten buitensporten – Landaanwinning (aanwezigheidsfase)

Beoordelingscriterium	Meeteenheid	AO	Basisalternatief	MMA
Oppervlakte (vaarwater grote watersport)	hectare	0	-68	-68
Toegankelijkheid (routes grote watersport)	Kwalitatief	Vrij toegankelijke routes	Vrij toegankelijke verplaatste routes	Vrij toegankelijke verplaatste routes
Belevingswaarde (kleine watersport)	Kwalitatief	Hoge belevingswaarde door goede condities	Geen significante verandering belevingswaarde	Geen significante verandering belevingswaarde

Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

De strandrecreatiegebieden op de Maasvlakte, de Kop van Voorne en de Kop van Goeree worden voor de kleine watersport gebruikt. In het studiegebied ligt de concentratie voor de kleine watersport evenwel bij het Oostvoornse Meer en de aan het studiegebied grenzende Brouwersdam. Het Oostvoornse Meer heeft een belangrijke functie voor windsurfen en duiken. De Maasvlakte vormt samen met Scheveningen en Wijk aan Zee de belangrijkste plek voor brandingsurfen. De Maasvlakte grenst aan dieper water dan de overige kustlocaties waardoor de golven meer kracht hebben. De zee bij het Slufterstrand is tevens populair bij windsurfers en catamaranzeilers. Ter hoogte van de E.on centrale, net ten zuiden van de harde zeewering, is een eenvoudige trailerhelling die gebruikt wordt voor kleine motorboten, waaronder ook sportvissers die vissen op zee. De meeste kleine watersporters gaan direct vanaf het strand te water.

Oppervlakte en toegankelijkheid grote watersport

Voor de grote watersport behoort het studiegebied samen met de gehele Voordelta (inclusief Zeeland) tot de drukst bevaren delen van de Nederlandse kustwateren. De strook Maasvlakte - Brouwersdam is een belangrijk concentratiegebied. Het accent ligt daarbij op de zeiljachten. In de autonome ontwikkeling heeft de wijziging in het openingsregime van de Haringvlietluizen invloed op de morfologische structuur van het gebied in de Haringvlietmond. Het zal leiden tot veranderingen in de dieptelijnen van het water, hetgeen consequenties heeft voor de oppervlakte geschikt water voor de grote watersport.

Belevingswaarde kleine watersport

Door het toenemende slibgehalte en de verminderde branding van de kust bij Oostvoorne neemt de aantrekkelijkheid voor kleine watersport af, aangezien de kust minder aantrekkelijk wordt voor strandrecreatie en watersport.

Effecten Basisalternatief

Oppervlakte vaarwater grote watersport

De oppervlakte van het diepe zeewater (met een diepte beneden NAP-3 meter) is bepaald met een simulatiemodel. Over een simulatieperiode van 20 jaar neemt dat oppervlak aan diep zeewater met 68 hectare af. Er wordt een neutrale beoordeling gegeven (0).

Ten aanzien van de opbouw van de zachte zeewering heeft de korrelgrootte van het toe te passen zand, invloed op de vorm van het onderwaterprofiel. Hoe groter de korreldiameter van het zand dat gebruikt wordt voor de stranden, des te steiler het profiel verloopt, en omgekeerd, hoe fijner het zand, des te flauwer het resulterende talud [ref 12.2]. De toepassing van grover zand zou positief worden beoordeeld omdat daardoor dichter bij de kust meer oppervlak geschikt is voor bepaalde vormen van watersport.

Toegankelijkheid routes grote watersport

Vanwege de landaanwinning zullen de routes voor de grote watersport verder zeewaarts komen te liggen; hierdoor moet vanuit de bestaande kust een grotere bocht worden gemaakt om Maasvlakte 2 te kunnen passeren. De toegankelijkheid van watersportroutes is echter te allen tijde gewaarborgd, deze zullen niet afgesloten worden. Aangezien het hier een relatieve verplaatsing betreft - de afstand van de nieuwe vaarroute tot de nieuwe kust blijft gelijk - en de toegankelijkheid gewaarborgd blijft, wordt dit effect als neutraal (0) beoordeeld.

Een aandachtspunt is de plaats waar de recreatievaart de Maasgeul oversteekt: als gevolg van de aanleg van Maasvlakte 2 dient deze zeewaarts te worden verplaatst.

Al tijdens de aanleg van de landaanwinning worden de watersportroutes zeewaarts verplaatst en wordt de locatie van de landaanwinning verboden gebied. Eventuele risico's voor aanvaring zijn behandeld in hoofdstuk 9, Nautische veiligheid en bereikbaarheid, en blijken verwaarloosbaar te zijn. De effecten op de toegankelijkheid tijdens de aanleg zijn dus gelijk aan de effecten tijdens de aanwezigheidsfase.

Belevingswaarde kleine watersport

Doordat tijdens de aanlegwerkzaamheden van de buitencontour de (incidenteel intensieve en extensieve) stranden langs de huidige Maasvlakte niet toegankelijk zullen zijn voor de kleine watersport en het een tijd duurt voordat het nieuwe strand op Maasvlakte 2 geschikt is voor recreanten, zal de kleine watersport tijdelijk hinder ondervinden. Dit tijdelijke effect is negatief beoordeeld (--).

In de aanwezigheidsfase zal door een lichte toename van het strandoppervlak (zie strandrecreatie) de ruimte voor de kleine watersport toenemen. De golfhoogte langs de kustlijn van Maasvlakte 2 zal in het basisalternatief vergelijkbaar zijn met de golfhoogten langs de kustlijn van Maasvlakte 1. Ook voor de kust van Delfland, Voorne en Goeree zijn de veranderingen in de golfkarakteristieken beperkt.

Ten aanzien van stromingen geldt dat het basisalternatief vooral gevolgen heeft voor de stroomrichtingen aan de kop van Maasvlakte 2. Omdat tijdens de aanlegfase kleine watersport op de Maasvlakte niet mogelijk is, zijn er geen effecten als gevolg van die stroming te verwachten. Ook voor de grote watersport zijn geen effecten te verwachten omdat het gebied tijdens de aanleg gesloten is voor vaartuigen.

Door de aanwezigheid van Maasvlakte 2 wordt de belevingswaarde voor de kleine watersport niet significant beïnvloed. De totale effecten op de belevingswaarde van de kleine watersport worden neutraal gewaardeerd (0).

Effecten Meest Milieuvriendelijk Alternatief

De maatregelen in het MMA hebben geen invloed op de toegankelijkheid van de routes voor de grote watersport. Het MMA is daarom ten aanzien van dit criterium gelijk beoordeeld als het Basisalternatief.

Wat betreft het aspect buitensporten zijn de criteria 'oppervlak vaarwater dieper dan NAP-3 meter' en 'belevingswaarde voor kleine watersport' relevant in relatie tot het ontwerp van de zachte zeewering. Door het selectief toepassen van een gemiddeld grovere korrel in de zachte zeewering kan een steiler profiel worden aangelegd. Hierdoor is het profiel sneller op diepte en ontstaat een groter oppervlak dat geschikt is voor de grote(re) watersport. Deze toename zal echter beperkt zijn tot enkele meters langs een gedeelte van de kustlijn. Bij het MMA volgt daarom net als bij het Basisalternatief een neutrale beoordeling. Tevens zullen door een steiler talud de golven over een smallere zone breken. Verwacht wordt echter dat dit nergens langs de zeewering zal leiden tot een voor de (kleine) watersporter duidelijk waarneembare verandering ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Ook hier volgt daarom, evenals bij het Basisalternatief, een neutrale beoordeling. De voorgestelde maatregelen in het MMA voor de uitvoering van de landaanwinning hebben geen effect op de beoordeling op dit aspect.

12.4.3 Natuurgerichte recreatie

Overzicht effecten natuurgerichte recreatie

Tabel 12.6: Overzicht effecten natuurgerichte recreatie – Landaanwinning (aanlegfase)

Beoordelingscriterium	Meeteenheid	AO	Basisalternatief	MMA
Oppervlakte	Hectare	circa 30	circa 15	circa 15
Toegankelijkheid	Kwalitatief	Fysiek beperkt en visueel goed toegankelijk	Beperkt toegankelijk tijdens de aanleg	Beperkt toegankelijk tijdens de aanleg

Tabel 12.7: Overzicht effecten natuurgerichte recreatie – Landaanwinning (aanwezigheidsfase)

Beoordelingscriterium	Meeteenheid	AO	Basisalternatief	MMA
Oppervlakte	Hectare	circa 30	circa 38	circa 38
Toegankelijkheid	Kwalitatief	Fysiek beperkt en visueel goed toegankelijk	Fysiek beperkt en visueel beter toegankelijk	Fysiek beperkt en visueel beter toegankelijk

Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

In de omgeving van het Maasvlakte 2 zijn diverse gebieden met hoge natuurwaarden: het Voornes Duin en de duinen van Oostvoorne (Kop van Voorne), de Kwade Hoek (Kop van Goeree), de Van Dixhoordriehoek bij Hoek van Holland, en het zich tussen Oostvoorne en het Slufterstrand ontwikkelende intergetijdengebied. In vergelijking met andere regio's is de oppervlakte natuur in de regio Rijnmond beperkt. Op de Maasvlakte vormen met name de zeeweringen een aantrekkingsbron voor natuurgerichte recreanten. 'Vogelaars' en 'zeehondenspotters' kijken en wandelen over de stranden, dijken en duinen. Met name het zicht op de stranden en de slikken en platen ten zuiden en zuidoosten van de Slufter (in het Brielsche Gat) trekt dergelijke extensieve recreanten aan. Omdat van de landaanwinning geen effecten zijn te verwachten op natuurgerichte recreatie buiten de stranden en duinen op de Maasvlakte, wordt alleen ingegaan op natuurgerichte recreatie in het plangebied zelf. De effecten op natuurgerichte recreatie ter plaatse van de vogelvallei en tijdelijke natuur op braakliggende terreinen komt in het MER Bestemming aan de orde.

Oppervlakte voor natuurgerichte recreatie

Het totale oppervlak aan terreinen voor natuurgerichte recreatie is in de autonome ontwikkeling circa 30 hectare, voornamelijk bestaande uit het natuurgerichte Slufterstrand en duinen ten zuiden van de demarcatielijn. Naast de natuurgerichte terreinen worden het incidenteel intensieve strand en het extensieve strand gebruikt door natuurgerichte recreanten. Natuurbeleving, wandelen langs het strand en vogelspotten zijn voorbeelden van dergelijk recreatief medegebruik.

Toegankelijkheid natuurgerichte recreatie

De toegankelijkheid van natuurgerichte terreinen kan worden onderscheiden in fysieke en visuele toegankelijkheid. Om de recreatiedruk op gevoelige natuur te beperken wordt gestreefd naar een slechte fysieke toegankelijkheid. Bij visuele toegankelijkheid gaat het om het zicht vanaf de uitzichtpunten op de terreinen. Over het geheel genomen is de huidige visuele toegankelijkheid van de natuurgerichte terreinen redelijk.

In de autonome ontwikkeling wordt geen verandering verwacht in het restrictieve beheer omdat de bescherming en het behoud van gevoelige natuurterreinen en soorten in de Voordelta is voorgeschreven, onder meer op grond van de Vogel- en Habitatrichtlijn. Eveneens wordt dan niet verwacht dat het aantal uitzichtpunten zal veranderen.

Effecten Basisalternatief

Oppervlakte voor natuurgerichte recreatie

Tijdens de aanleg van de landaanwinning zullen het ten zuiden van de demarcatielijn gelegen Slufterstrand (6,75 ha) en de daaraan gelegen duinen (8 ha) worden behouden. De meer noordelijk gelegen incidenteel intensieve en extensieve recreatiestranden en daaraan gelegen duinen zullen verdwijnen in verband met de verplaatsing van de zeewering in westelijke richting. Deze afname aan terreinen, die door natuurgerichte recreanten worden gewaardeerd, is negatief beoordeeld (-). In de aanwezigheidsfase zijn langs een groot deel van de zeewering duinen aanwezig. Het oppervlak voor natuurgerichte recreatie neemt toe tot circa 38 hectare (ten opzichte van 30 hectare in de autonome ontwikkeling). Dit wordt gezien als een relatief beperkte toename aan natuurgerichte terreinen en is neutraal gewaardeerd (0).

Toegankelijkheid natuurgerichte recreatie

Mede op basis van beperkingen op grond van de Vogel- en Habitatrichtlijn, die gelden voor het gebruik van natuurterreinen in de Voordelta, zal de fysieke toegankelijkheid van het natuurgerichte strand tijdens de aanwezigheidsfase niet wijzigen ten opzichte van de autonome ontwikkeling. De toename (+) aan visuele toegankelijkheid tijdens de aanwezigheidsfase komt door maatregelen (uitzichtpunten, fietspaden e.d.) die worden getroffen om het recreatief medegebruik van Maasvlakte 2 mogelijk te maken. Deze effecten komen verder aan bod in het MER Bestemming

De zuidelijk gelegen natuurgerichte terreinen zijn tijdens de aanleg, net als in de autonome ontwikkeling, vanuit natuurbeschermingsoogpunt nauwelijks fysiek toegankelijk. De visuele toegankelijkheid blijft hier gelijk aan de autonome ontwikkeling: vanaf de dijk ten zuiden van de Slufter en vanaf de uitzichtpunten ten zuiden van de Slufter. Tijdens de aanlegwerkzaamheden zullen de stranden en duinen ten noorden van de demarcatielijn gesloten zijn voor recreatie. Daarom wordt hier een negatieve waardering (-) gegeven.

Effecten Meest Milieuvriendelijk Alternatief

De effecten van het MMA zijn identiek aan de effecten van het Basisalternatief.

12.5 Effecten zandwinning

Ten aanzien van de zandwinning zijn in de aanlegfase alleen activiteiten op het water te verwachten, om deze reden worden hier de effecten ten aanzien van watersportroutes besproken. Daarnaast veroorzaakt de zandwinning een indirect effect op strandrecreatie. De periode dat het strand niet toegankelijk is tijdens de aanleg van de landaanwinning is immers afhankelijk van de snelheid van de zandwinning. De aanwezigheid van zandwinputten veroorzaakt overigens geen effecten op recreatie.

Overzicht effecten buitensporten

Tabel 12.8: Overzicht effecten buitensporten – zandwinning (aanlegfase)

Beoordelingscriterium	Meeteenheid	AO	S1a	S1b	S2	S3	S4
Toegankelijkheid (routes grote watersport)	Kwalitatief	Vrij toegankelijke routes	Vrij toegankelijke routes door toepassing gebruiksregels voor scheepvaart				

Huidige situatie en autonome ontwikkeling

De bestaande kwaliteit van de watersportroutes, zoals beschreven in paragraaf 12.4.2, blijft in de autonome ontwikkeling gehandhaafd.

Effecten Zandwinscenario's

Vaarroutes sleepopperzuigers

In de verschillende zandwinscenario's vindt de zandwinning plaats vanuit maximaal 4 zandwinputten die gelegen zijn in één of meerdere vlekken zoals beschreven in hoofdstuk 4. De effecten hiervan op de nautische veiligheid en bereikbaarheid, waarin recreatievaart is meegenomen, zijn reeds beschreven in hoofdstuk 9. Voor de recreatievaart is van belang dat hopperzuigers de recreatievaart mogelijk hinderen (en vice versa). Deze hopperzuigers moeten zich tijdens het varen van en naar de zandwinputten en tijdens het winproces, houden aan de nautische gebruiksregels die in de Bijlage Nautische veiligheid en bereikbaarheid nader worden toegelicht. Als gevolg van het naleven van deze gebruiksregels zullen geen significante effecten optreden op de toegankelijkheid van watersportroutes en op de nautische veiligheid voor de recreatievaart.

Na het afsluiten van de buitencontour en het doorsteken van de Yangtzehaven zal de aanleg van het resterende deel van de binnencontour via de gebruikelijke vaarroutes worden gerealiseerd. De hopperzuigers zullen via de Euro-Maasgeul en de Maasmond richting de Maasvlakte varen. Hiermee zal er gedurende een (langere) periode extra scheepvaartverkeer zijn. In hoofdstuk 9 is reeds aangetoond dat als gevolg van de aanleg van Maasvlakte 2 er geen hinder is op de doorgaande vaart. Dit geldt ook voor de recreatievaart.

Zandwingebeden

Zandwinning binnen de vlekken van de zandwinscenario's zal geen directe invloed hebben op de watersportroutes aangezien de routes van de sleepopperzuiger alle min of meer op hetzelfde punt het vaargebied binnen de NAP-20 meter lijn invaren. Uitzondering hierop vormt de vlek ter plaatse van de Euro-Maasgeul (dus binnen de scenario's S1a en S1b). Wanneer gekozen wordt voor winning in dit binnen deze vlek zou negatieve aantasting van de watersportroutes kunnen optreden, in het bijzonder voor de grote watersport die langs de kop van Maasvlakte, tussen de Zuid-Hollandse eilanden en Hoek van Holland vaart. Door het toepassen van gebruiksregels tijdens de zandwinning zal deze aantasting verwaarloosbaar zijn.

12.6 Overzicht belangrijkste resultaten

Onderstaande tabellen vatten de belangrijkste resultaten samen

Tabel 12.9: Overzicht waardering effecten recreatief medegebruik – landaanwinning

Aspect	Beoordelingscriterium	Basisalternatief		MMA	
		Aanleg	Aanwezigheid	Aanleg	Aanwezigheid
Strandrecreatie	Oppervlakte	0	0	0	0
	Toegankelijkheid	-	0	-	0
	Belevingswaarde	0	0	0	0
Buitensporten	Oppervlakte (vaarwater grote watersport)	0	0	0	0
	Toegankelijkheid (routes grote watersport)	0	0	0	0
	Belevingswaarde (kleine watersport)	--	0	--	0
Natuurgerichte recreatie	Oppervlakte	-	0	-	0
	Toegankelijkheid	-	+	-	+

Tabel 12.10: Overzicht waardering effecten recreatief medegebruik – zandwinning (aanlegfase)

Aspect	Beoordelingscriterium	S1a	S1b	S2	S3	S4
Buitensporten	Toegankelijkheid (routes grote watersport)	0				

12.7 Gecombineerde effecten

Combinatie van effecten treedt naar verwachting op in de aanlegfase van zowel de zandwinning als de landaanwinning. Het betreft voornamelijk effecten op de watersportroutes. Immers, van 2008 tot 2013 zullen sleepopperzuigers heen en weer varen tussen de zandwinlocaties en de landaanwinning, en zullen ook rondom de landaanwinning diverse werkvaartuigen actief zijn.

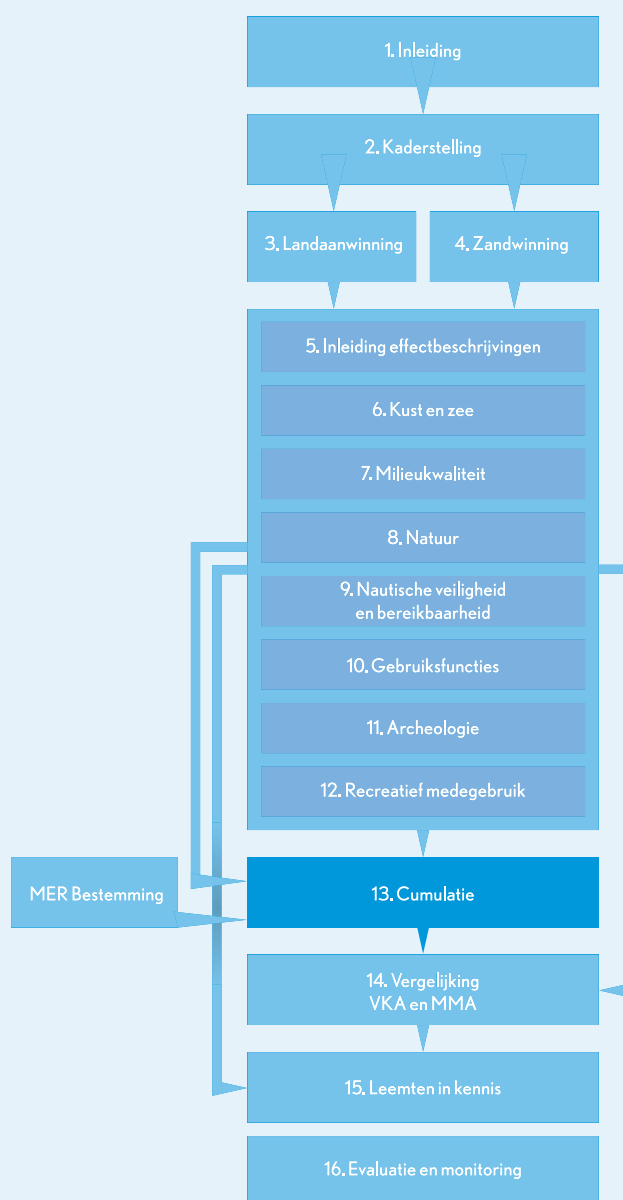
13. Cumulatie vanwege aanleg en bestemming

Dit hoofdstuk onderzoekt die gevolgen van de aanleg van Maasvlakte 2 in samenhang met de gevolgen van de bestemming van Maasvlakte 2. Effecten komen namelijk deels gelijktijdig voor en in hetzelfde gebied.

Bedrijven zullen zich vanaf 2012 op Maasvlakte 2 gaan vestigen. Vanaf dat moment gaan, afhankelijk van het type bedrijf, de eerste milieueffecten van bedrijvigheid optreden. Tegelijkertijd vinden nog werkzaamheden plaats voor de opvulling van de terreinen op de landaanwinning en voor de aanleg van overige infrastructuur. Elk van deze activiteiten brengen milieueffecten met zich mee. De beschrijving van de separate milieueffecten is per onderdeel opgenomen in dit MER Aanleg en/of in MER Bestemming Maasvlakte 2. In de periode vanaf de ingebruikname van de eerste bedrijven tot aan de afronding van aanlegwerkzaamheden treden de milieueffecten dus ook gelijktijdig op. In dit hoofdstuk staat de cumulatie – ook wel optelling – van de milieueffecten van de aanlegactiviteiten en de bestemming centraal.

Bij de bepaling van de cumulatieve effecten zijn twee ijkmomenten gekozen, 2015 en 2025. Voor 2015 is gekozen om aan te sluiten op de planperiode van tien jaar van het Bestemmingsplan, maar ook omdat dan de aanlegwerkzaamheden in volle gang zijn en er al bedrijven operationeel zijn. Het tweede ijkmoment is het 2025 gekozen om aan te sluiten op de tweede termijn van het Bestemmingsplan, de aanlegwerkzaamheden zijn dan nog maar van beperkte omvang.

Voor de cumulatie van de milieueffecten zijn drie activiteiten van belang: aanleg landaanwinning en zandwinning, bestemming Maasvlakte 2, en aanleg van infrastructuur. Voor de cumulatie zijn op de ijkmomenten de effecten van vele aspecten bekeken: effecten op geluid, luchtkwaliteit, externe veiligheid, natuur, Noordzee, licht, water, landschap en recreatief medegebruik.



13 CUMULATIE VANWEGE AANLEG EN BESTEMMING

13.1 Inleiding

De eerste kavels op Maasvlakte 2 zullen naar verwachting vanaf 2013 worden uitgegeven. In de periode daarna zullen door ingebruikname van deze eerste terreinen en afhankelijk van het type bedrijf, de eerste milieueffecten optreden. Tegelijkertijd vinden nog werkzaamheden plaats voor de opvulling van de terreinen op de landaanwinning en voor de aanleg van overige infrastructuur. Ook deze activiteiten brengen milieueffecten met zich mee. De beschrijving van de separate milieueffecten is per milieuthema opgenomen in MER Aanleg en/of in MER Bestemming Maasvlakte 2. In de Bijlage Infrastructuur wordt daarnaast nader ingegaan op de milieueffecten van de aanleg van de infrastructuur. In de periode vanaf de ingebruikname van de eerste bedrijven tot aan de afronding van aanlegwerkzaamheden treden de milieueffecten dus ook gelijktijdig op. In dit hoofdstuk staat de cumulatie – ook wel optelling – van de milieueffecten van de aanlegactiviteiten (landaanwinning en infrastructuur) en van de bestemming centraal.

IJkmomenten 2015 en 2025

De richtlijnen vragen gezien de lange looptijd en de vele onzekerheden om voor een aantal jaren een effectbeschrijving te geven in de aanloop naar 2033. Hiertoe is in de effectbeschrijvingen per thema al ingegaan op het jaar 2020. Bij de bepaling van de cumulatieve effecten zijn nog eens twee andere ijkmomenten gekozen, te weten 2015 en 2025. Het jaartal 2015 (zie Bijlage Situatie 2015 van MER Bestemming) is gekozen om aan te sluiten op de planperiode van tien jaar van het Bestemmingsplan. Bij vaststelling van het Bestemmingsplan in 2007 zal omstreeks 2017 een herziening plaatsvinden. Het onderzoek hiertoe zal naar verwachting in 2015 aanvangen. De gegevens die nu worden verzameld kunnen dan worden gebruikt ter vergelijking tussen voorspelde en actuele effecten. Een tweede reden is dat in 2015 zowel aanlegwerkzaamheden in volle gang zijn, terwijl er ook al bedrijven operationeel zijn. Het tweede ijkmoment voor cumulatie van de milieueffecten is het jaartal 2025 gekozen om daarmee aan te sluiten op de tweede termijn van het Bestemmingsplan. De aanlegwerkzaamheden lopen grotendeels tot 2023 en zijn in 2025 dan ook bijna afgelopen. De aanleg van de haven loopt wel door (tot 2033) en er vinden ook nog resterende werkzaamheden plaats voor de aanleg van infrastructuur.

Onderscheid met cumulatie in MER Bestemming

In het MER Bestemming zijn voor de situaties 2020 en 2033 voor de Thema's Geluid en Lucht ook cumulatieve effecten beschreven. Bij het Thema Geluid betreft dit bijvoorbeeld de cumulatie van het geluidsniveau van de aspecten wegverkeer, spoorwegverkeer, binnenvaart en industrie. Bij het Thema Lucht betreft het de totale emissie van een bepaalde stof door verschillende bronnen. Deze beschrijvingen hebben alleen betrekking op de ingebruikname van Maasvlakte 2. De effecten van aanlegwerkzaamheden zijn hierin niet opgenomen.

Activiteiten aanleg en bestemming

Voor de cumulatie van de milieueffecten zijn de volgende drie activiteiten van belang:

- Aanleg landaanwinning en zandwinning;
- Bestemming Maasvlakte 2;
- Aanleg van infrastructuur.

Aanleg landaanwinning en zandwinning

In 2015 zijn de zeewering en de doorsteek van de Yangtzehaven gerealiseerd. Een deel van de terreinen wordt in de periode tussen 2013 en 2023 opgespoten. Het moment van de gefaseerde realisatie van deze terreinen volgt de marktvraag en is daarom niet op voorhand al bekend. Uitgangspunt voor de cumulatie is dat in 2015 de aanlegactiviteiten volop plaatsvinden.

Tijdens de aanleg van de landaanwinning in 2015 zijn naar verwachting twee sleephopper-zuigers continu in bedrijf. Zij halen zand uit de zandwinputten op zee en brengen deze via de haventoeegang van Maasvlakte 2 naar de op te spuiten terreinen. De activiteiten concentreren zich vooral in het westelijke havenbekken, in het oostelijke bekken zijn de haventerreinen dan al gereed. Baggermaterieel is 7 dagen per week en 24 uur per dag in bedrijf.

Daarnaast wordt in 2015 binnen de contour van Maasvlakte 2 zand gewonnen uit de havenbassins. Uitgangspunt is dat deze winning plaatsvindt met stationaire baggerwerktuigen zoals een snijkopzuiger, ook wel Cutter Section Dredger (CSD) genoemd. Dit stationaire materieel brengt de havens op diepte en de terreinen op hoogte. In 2025 is de aanleg nagenoeg gereed. De aanlegwerkzaamheden en de effecten daarvan zijn toegelicht in het MER Aanleg.

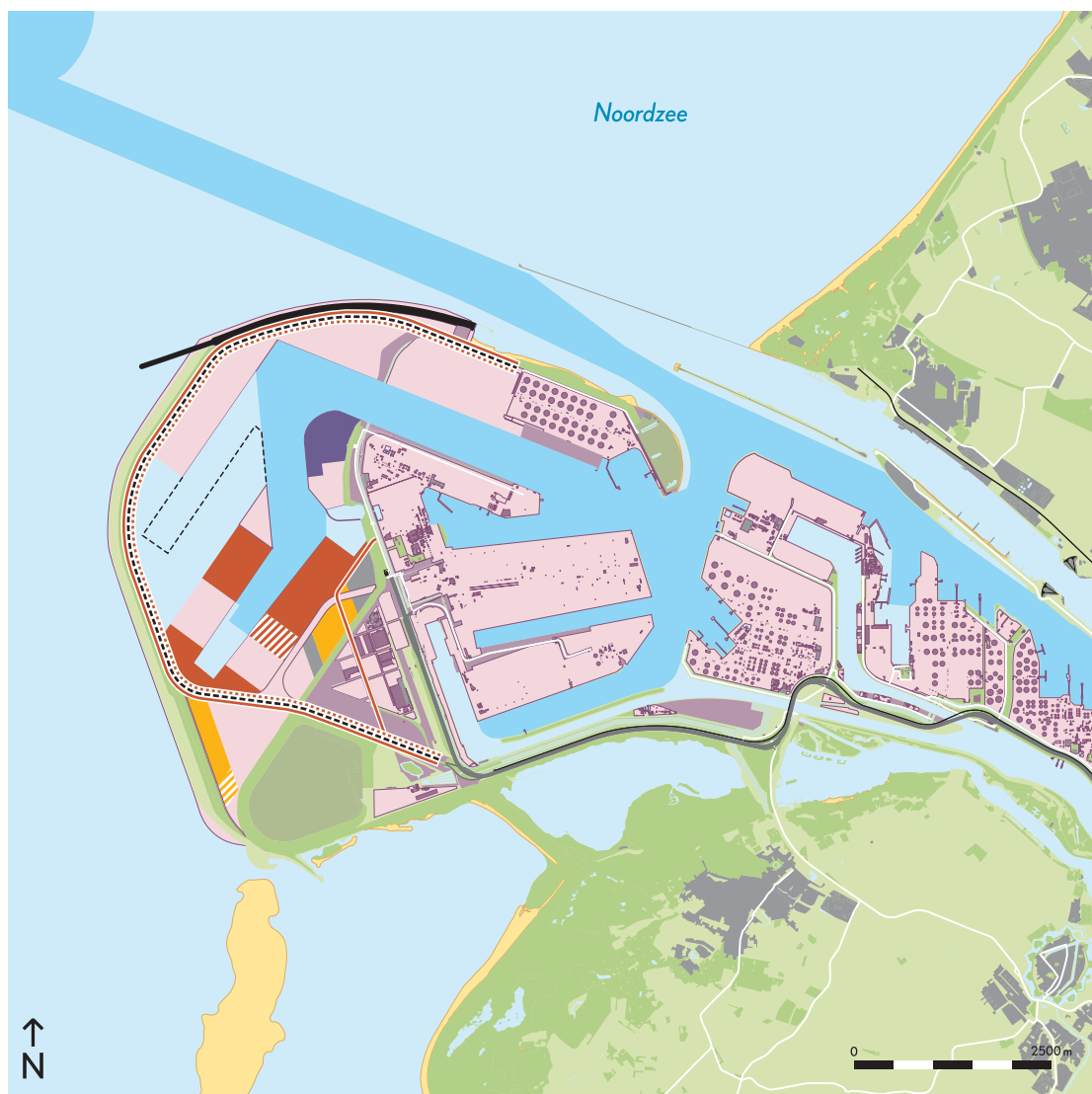
Bestemming Maasvlakte 2

Voor de inrichting van Maasvlakte 2 als haven- en industrieterrein is voor 2015 uitgegaan van de oppervlakte en ligging van de bedrijfskavels zoals weergegeven in tabel 13.1 en figuur 13.1. Het Basisscenario uit de Ruimtelijke Verkenning heeft hiervoor als input gediend. In 2025 is naar verwachting circa 800 van de 1.000 hectare uitgegeven. Hier dient het Voorkeursalternatief als uitgangspunt. De marktvraag naar kavels bepaalt de uiteindelijke verdeling over de verschillende bedrijfssectoren op Maasvlakte 2 en is daarom voor 2025 niet in de tabel opgenomen.

Tabel 13.1: Bestemming Maasvlakte 2 in 2015

Terrein	Oppervlakte in 2015 [hectare]
Netto terrein in gebruik	220
Containers	115
Chemie & industrie	65
Distributie	40

Figuur 13.1: Situatie van aanleg en gebruik Maasvlakte 2 in 2015

*in gebruik*
 containers

 chemie

 distributie

 infrabundel met buisleidingen, spoor en stadsautosnelweg
in aanleg
 containers

 chemie

 distributie

Aanleg infrastructuur

Voor de aanleg van 8 overige m.e.r.-plichtige activiteiten (verder toegelicht in de Bijlage Aanleg infrastructuur) is uitgegaan van de volgende activiteiten:

- Aanleg stadsautosnelweg met een lengte van circa 13 kilometer. De werkzaamheden worden uitgevoerd in de periode tussen 2010 en 2013;
- Aanleg spoorweg met een lengte van circa 13 kilometer. De werkzaamheden worden tussen 2011 en 2013 uitgevoerd;
- Aanleg waterweg. De doorgetrokken Yangtzehaven wordt getransformeerd tot een waterweg. De werkzaamheden vinden plaats in de periode 2008 tot en met 2013. Deze werkzaamheden maken geheel deel uit van MER Aanleg;
- Aanleg haven. De aanleg van de haven vindt plaats tussen 2009 en 2030. Tot 2023 worden de havenbekkens en draaikommen verbreed en verdiept. Dit gebeurt overdag en 's nachts. Deze werkzaamheden maken deel uit van MER Aanleg. De kades, oevers en steigers worden overdag gerealiseerd;
- Aanleg industriële buisleiding. Vraagafhankelijk duurt de aanleg circa 8 maanden over een lengte van circa 13 kilometer;
- Aanleg aardgasleiding. Ook hiervan duurt de aanleg over een lengte van circa 13 kilometer ongeveer 8 maanden. De aanleg zal plaatsvinden in de periode 2011-2012;
- Aanleg recreatieve voorzieningen. De aanleg van het strand, gedurende circa 2 jaar in de periode 2008-2015, maakt geheel deel uit van MER Aanleg. De aanleg van parkeerplaatsen vindt buiten het zomerseizoen plaats gedurende circa 2 maanden;
- Aanleg windturbines. Maximaal 11 turbines met een vermogen van 4,5 MW op de harde zeewering.

Uitgaande van een worst-case benadering wordt in 2015 de aanleg van alle infrastructuur meegenomen die op dat moment en daarvoor (tussen 2010 en 2015) wordt aangelegd. Daarbij zal in 2015 alleen de aanleg van de waterweg buiten beschouwing blijven omdat bedrijven zich immers pas vestigen zodra de waterweg is voltooid. Het meenemen van de aanleg van de waterweg in de cumulatie wordt daarom niet zinvol geacht. Bij de cumulatie van 2025 worden alleen de activiteiten met betrekking tot de aanleg van de haven meegenomen.

Op basis van de hiervoor beschreven activiteiten en het gebruik in 2015 en 2025 worden in de volgende paragrafen per thema de cumulatieve effecten beschreven.

13.2 Verkeer en vervoer

13.2.1 Cumulatie in 2015

Algemeen

Bij het cumuleren van de effecten van de bereikbaarheid is het vooral zinvol om te kijken naar de cumulatieve effecten per modaliteit, aangezien de verschillende verkeersdeelnemers over het algemeen gebruik maken van slechts één modaliteit.

Cumulatie

Bereikbaarheid via de weg

Als beoordelingscriterium voor de wegbereikbaarheid geldt de I/C-verhouding (verhouding tussen intensiteit en capaciteit) op wegvakken. Hoewel de I/C's niet zijn berekend voor de cumulatie, mag er vanuit worden gegaan dat ze nauwelijks zullen verschillen van de I/C's zoals modelmatig bepaald in het kader van MER Bestemming.

Tabel 13.2: Cumulatieve effecten Bereikbaarheid via de weg 2015

Criterium	Gebruik Maasvlakte 2	Aanleg activiteiten	Aanleg infrastructuur	Cumulatie
bewegingen/ werkdagemaal van/ naar het achterland*	4.700	1.000	Ca. 0-10	Ca. 5.700

* (personen- en vrachtverkeer voor beide richtingen samen)

De bewegingen ten behoeve van in het bijzonder de aanlegactiviteiten zullen niet dagelijks in de mate plaatsvinden zoals aangegeven in de bovenstaande tabel, temeer daar de activiteiten in werkelijkheid niet allemaal samen zullen vallen⁴⁰. De aanleg van de autosnelweg, de spoorweg en de haven hebben, gezien de omvang van het werk, de grootste bijdrage (met individueel enkele honderden bewegingen op piekdagen). De vervoersbewegingen zijn het gevolg van woon-werkverkeer, zakelijk verkeer voor dienstverlenende of anderszins aanvullende processen en bouwverkeer (transport van materieel en materiaal). De aanlegactiviteiten kunnen incidenteel en voor korte periode hinder veroorzaken in de vorm van afsluitingen of plaatselijke omleidingen. De bouwactiviteiten vinden echter voornamelijk plaats buiten de openbare weg, zodat niet of nauwelijks negatieve bereikbaarheidseffecten optreden.

De cumulatie zal vanwege het extra verkeer leiden tot 1 klassenverschuiving ten opzichte van de autonome ontwikkeling; de I/C-verhouding op het wegvak N218 Brielseweg-Europaweg (Brielse Maasdam) verschuift van normaal ($I/C < 0,85$) naar hoog ($0,85 < I/C \leq 1,00$).

Bereikbaarheid via spoor

De aanlegactiviteiten genereren in tegenstelling tot het gebruik van Maasvlakte 2 op piekmomenten hoogstens enkele transporten via het spoor (maar zeker niet dagelijks).

Tabel 13.3: Cumulatieve effecten Bereikbaarheid via spoor 2015

Criterium	Gebruik Maasvlakte 2	Aanleg activiteiten	Aanleg infrastructuur	Cumulatie
Treinbewegingen per dag op de havenspoorlijn	32 (12 van/naar MV2 en 20 van/naar MV1) ⁴¹	Hoogstens enkele op piekmomenten	Hoogstens enkele op piekmomenten	Ca. 32 (12 van/naar MV2 en 20 van/naar MV1) ⁴²

Doordat de effecten van de aanlegactiviteiten zeer beperkt zijn in vergelijking tot de gebruikseffecten, zullen de cumulatieve bereikbaarheidseffecten op de Havenspoorlijn vrijwel niet verschillen van de effecten zoals bepaald voor 2015 als eindbestemming. Dit betekent dat treinen gemiddeld over de dag probleemloos afwikkelen.

Bereikbaarheid via water

Alleen in het westelijke havengebied treden cumulatieve effecten op ten aanzien van de bereikbaarheid over water, omdat de aanlegactiviteiten niet of slechts incidenteel tot vaarbewegingen (verder) in het achterland leiden.

Tabel 13.4: Cumulatieve effecten Bereikbaarheid via water 2015

Criterium	Gebruik Maasvlakte 2	Aanleg activiteiten	Aanleg infrastructuur	Cumulatie
Bezoeken door schepen per dag	20 bezoeken (binnenvaart) en 7 (zeevaart)	32 bezoeken (2 sleepopperzuigers x 16 bezoeken)	Enkele tiental(len) op piekdagen	20+7+32

Effecten op passerende scheepvaart als gevolg van verandering van stromingspatronen door de landwinning worden niet verwacht, omdat voor de bouwactiviteiten de eis geldt dat het stromingsbeeld op de essentiële karakteristieken niet verslechtert ten opzichte van de huidige situatie (zie Bijlage Nautische veiligheid en bereikbaarheid).

De cumulatie van het scheepvaartverkeer kan in de zandwingebieden en het westelijke havengebied (Maasmond, Waterweg, Breeddiep, Kop van de Beer) leiden tot beperkte hinder voor overig scheepvaartverkeer in de zin van geringe vertragingen of uitwijkmanoeuvres. Knelpunten in de bereikbaarheid blijven uit.

Bereikbaarheid via buisleiding

De aanlegactiviteiten gaan niet gepaard met transport via buisleiding en hierdoor treedt geen cumulatie op. De optredende effecten zijn dus niet anders dan beschreven in de Bijlage eindsituatie 2015 bij MER Bestemming. Dit betekent een toename van het buisleidingentransport ten opzichte van de autonome ontwikkeling, zonder dat knelpunten optreden.

40 Exacte gegevens over het aantal verplaatsingen in het kader van de aanleg zijn niet bekend en ook nauwelijks te voorspellen, evenmin als de momenten waarop de verplaatsingen optreden en de routes die worden gevolgd. Allen zijn het directe gevolg van de wijze waarop een aannemer de logistieke processen van het werk organiseert in aard, plaats en tijd.

41 Het extra verkeer van/naar de huidige Maasvlakte is het gevolg van verdere intensivering van en hogere doorzet.

42 Het extra verkeer van/naar de huidige Maasvlakte is het gevolg van verdere intensivering van en hogere doorzet.

Verkeersveiligheid via de weg

Onder bereikbaarheid via de weg is aangegeven dat de cumulatieve verkeerseffecten op de wegen in het achterland vrijwel geheel worden bepaald door de effecten van het gebruik van de bestemmingen op Maasvlakte 2. Het bouwverkeer via de weg is ten opzichte van het verkeer van/naar de bestemmingen beperkt van omvang en maakt tot vrijwel op de bouwplaats gebruik van de relatief veilige stadsautosnelweg. De optredende effecten zijn dus niet anders dan beschreven in de Bijlage Situatie 2015 bij MER Bestemming. Dit betekent een gelijkblijvend ongevalsrisico ten opzichte van de autonome ontwikkeling.

Nautische veiligheid

Een randvoorwaarde voor het Havenbedrijf is dat de nautische veiligheid op het huidige niveau wordt gehandhaafd, conform het gestelde in de PKB. Dit wordt gerealiseerd door, bij een toename van het scheepvaartverkeer ten gevolge van de autonome ontwikkeling en de aanleg van Maasvlakte 2, een pakket aan maatregelen toe te passen dat zorgt voor de toename van de relatieve nautische veiligheid. Deze toename betekent een afname van de kans op ongelukken, waarbij de veiligheid, uitgedrukt in het aantal ongelukken dat voorkomt per jaar, in het ergste geval gelijk zal blijven. Het genoemde pakket aan maatregelen is al door het Havenbedrijf in voorbereiding genomen, het betreft op hoofdlijnen (zie voor meer achtergronden Bijlage Nautische veiligheid en bereikbaarheid):

- Aanpassing/verruiming van de infrastructuur: zoals verbreding Maasgeul, vermindering golfhinder en aanpassing Yangtzehaven/MOT steiger;
- Verbetering van de nautische procedures en begeleiding: verbetering/optimalisering van nautische procedures en begeleiding (VTM-future), betere communicatie- en informatietechnieken en verbeteringen in sleepprocedures.

Hiernaast zorgt ook de verbetering van de plaatsbepaling en besturing van de schepen in de toekomst voor een toename van de nautische veiligheid. Vanwege het bovenstaande treedt er geen cumulatie op voor de nautische veiligheid.

13.2.2 Cumulatie in 2025

Algemeen

In 2025 vinden niet of nauwelijks aanlegactiviteiten plaats. Dit betekent dat geen cumulatie zal optreden wat betreft effecten op bereikbaarheid, verkeersveiligheid op de weg of nautische veiligheid en de effecten in 2025 gelijk zijn aan de effecten van het gebruik van de bestemmingen. De beschrijving voor 2025 is kwalitatief van aard op basis van lineaire interpolatie tussen de effecten uit MER Bestemming voor de jaren 2020 en 2033 voor het Voorkeursalternatief.

Cumulatie

Bereikbaarheid via de weg

In 2025 leidt het gebruik van de bestemmingen op Maasvlakte 2 in de ochtendspits tot een verschuiving van de I/C-verhouding op de A15 Welplaatweg-Rozenburg van normaal ($I/C < 0,85$) naar hoog ($0,85 < I/C \leq 1,00$) en op de N218 Brielseweg-Europaweg (Brielse Maasdam) van hoog ($0,85 < I/C \leq 1,00$) naar zeer hoog ($I/C > 1,00$). De doorstromingsproblemen op het wegvak Spijkenisse-Welplaatweg nemen eveneens toe, al komt dit niet tot uitdrukking in een verschil in I/C-klasse. Ook op andere wegvakken stijgt de hoeveelheid verkeer, maar dit komt niet of nauwelijks terug in de I/C-verhouding.

Bereikbaarheid via spoor

Door het gebruik van Maasvlakte 2 (en de huidige Maasvlakte⁴³) overschrijdt de I/C-verhouding op het baanvak Botlek-Pernis (Botlekspoortunnel) (0,62⁴⁴) de waarde van 0,60. Een dergelijke I/C-verhouding is een signaal dat een studie moet worden gestart naar capaciteitsvergroten maatregelen, maar dat van een knelpunt in de bereikbaarheid nog geen sprake is (het is niet uitgesloten dat treinen op piekmomenten wel op elkaar moeten wachten). Het signaal van een tekortschietende capaciteit gaat pas uit na 2020; monitoring moet uitwijzen wanneer dit precies aan de orde is.

Voor de Botlekspoortunnel geldt momenteel een zeer streng regime, waarbij een trein de tunnel pas in mag rijden als de voorgaande trein eruit is. Naar verwachting kan veel capaciteitswinst worden behaald bij aanpassing van deze eis en/of door invoering van een efficiënter veiligheidssysteem (kleinere tijdsintervallen tussen treinen). Daarnaast kan gekeken worden naar mogelijkheden om langere treinen op het spoor toe te laten. Ook deze maatregel zal de doorstroming op het spoor vergroten.

43 Het extra verkeer van/naar de huidige Maasvlakte is het gevolg van verdere intensivering van en hogere doorzet op de huidige Maasvlakte en van de in het Planalternatief optredende modal shift naar meer railverkeer (ook van toepassing op de huidige Maasvlakte).

44 In de I/C-berekening is conservatief uitgegaan dat alle treinverkeer uit de havengebieden westelijk van de Botlekpassage via de Botlekspoortunnel rijdt, terwijl in werkelijkheid ook treinen via de Botlekspoorbrug zullen rijden.

Bereikbaarheid via water

In het Voorkeursalternatief geldt, in verband met luchtkwaliteitsknelpunten, voor de periode 2015-2025 een snelheidsreductie voor fase 0 en 1 binnenvaartschepen van 20% op de trajecten Oude Maas Beerenplaat-Botlekbrug en Hartelkanaal Botlekbrug-Harmsenbrug (na 2025 worden fase 0 en fase I schepen uit de haven van Rotterdam geweerd). De maatregel leidt tot vertraging voor de fase 0 en 1 schepen, en waar inhalen lastig is (op delen van het Hartelkanaal) ook tot vertraging bij de overige binnenvaart ten opzichte van de autonome ontwikkeling. De bereikbaarheid voor zeeschepen blijft onverminderd goed.

Bereikbaarheid via buisleidingen

Het buisleidingentransport in 2025 verloopt net als in 2015 zonder problemen.

Verkeersveiligheid via de weg

Omdat het wegverkeer in het achterland ten gevolge van Maasvlakte 2 toeneemt (stijging van de totale verkeersintensiteit van 10% en hoger doen zich voor op de N218, N496 en A15 westelijk van Hoogvliet), neemt de kans op ongevallen toe. Ook de extra bereikbaarheidsknelpunten op de A15 en N218 (zie bereikbaarheid via de weg) dragen bij aan de grotere kans op ongevallen (met name kop-staart aanrijdingen). Daarnaast stijgt het aandeel vrachtverkeer, waardoor bij het optreden van een ongeval de afloop ernstiger zal zijn. In 2025 zal de verkeersveiligheid daardoor negatief worden beïnvloed.

Nautische veiligheid

Onder het uitgangspunt dat de nautische veiligheid op het huidige niveau wordt gehandhaafd, blijven effecten op dit aspect in 2025 uit.

13.3 Geluid

13.3.1 Cumulatie in 2015

Algemeen

De gecumuleerde geluidsniveaus bestaan uit de bijdragen vanwege industrie, wegverkeer, railverkeer, scheepvaart, aanleg infrastructuur en aanlegactiviteiten voor de landaanwinning. Alle berekeningen zijn uitgevoerd conform de methoden die zijn beschreven in de Bijlage Geluid bij MER Bestemming.

Voor 2015 is het, worst-case peilmoment opgenomen uit het MER Aanleg (zie Bijlage Milieukwaliteit MER Aanleg), te weten peilmoment 3. Voor dit peilmoment is de totale geluidscontour het grootst en is de afstand van de 40dB(A)-contour tot het stiltegebied Voornes Duin het kleinst (1,8 km). De overige uitgangspunten zijn zoals beschreven in de Bijlage Eindsituatie 2015 bij MER Bestemming.

Cumulatie

De effecten van de gecumuleerde geluidsniveaus voor 2015 worden beoordeeld op basis van de indicatoren oppervlakte geluidsbelast stiltegebied en het aantal personen dat een bepaalde mate van geluidhinder ondervindt (zie Bijlage geluid bij MER Bestemming). Onderstaande tabel geeft het overzicht van de bepaalde cumulatie effecten voor 2015.

In 2015 is de toename van het aantal geluidgehinderden in de cumulatie beperkt ten opzichte van de autonome ontwikkeling. De beperkte toename is voornamelijk een gevolg van het in gebruik nemen van de bestemmingen. Voor het stiltegebied Voornes Duin (totaal oppervlak 1.091 hectare) wordt de geluidsbelasting iets hoger. Het oppervlak met een geluidsbelasting hoger dan 40 dB(A) neemt toe van 21% naar 29%. Het in gebruik nemen van de bestemmingen, de aanlegactiviteiten en de toegenomen verkeersintensiteiten dragen hier aan bij.

Tabel 13.5: Cumulatieve effecten geluid in 2015

Beoordelingscriterium	Autonome ontwikkeling	Cumulatie
Oppervlakte stiltegebied > 40 dB(A) [hectare]	225	313
Aantal geluidgehinderden > 50 MKM [aantal]	141.000	141.500
Aantal geluidgehinderden > 55 MKM [aantal]	79.500	80.000

13.3.2 Cumulatie in 2025

Algemeen

Voor het jaar 2025 zijn geen specifieke berekeningen uitgevoerd, omdat al effecten bepaald zijn voor de jaren 2020 en 2033 in de Bijlage Geluid. De effecten voor het jaar 2025 zullen qua grootte tussen de effecten liggen die voor 2020 en 2033 zijn bepaald. Tabel 13.6 geeft het overzicht van de bepaalde cumulatie effecten voor 2025.

Cumulatie

Voor 2025 zijn de cumulatieve effecten wederom beperkt omdat in 2025 voornamelijk de bestemmingen een effect veroorzaken en de aanlegwerkzaamheden dan nog beperkt zijn. Overigens blijkt uit de bepaalde resultaten dat tussen het jaar 2020 en het jaar 2033 de effecten afnemen. De afname is een gevolg van verschillende ontwikkelingen die tot lagere geluids-emissies en dus kleinere effecten leiden:

- Bij industrielawaai komt het voort uit het bereiken van de eindcontour volgens het geluidconvenant Rijnmond-West (GRW);
- Voor wegverkeer wordt meer stil asfalt toegepast en worden stillere voertuigen verwacht;
- Voor railverkeer worden zowel het materieel als de spoorbaan stiller na 2020.

Tabel 13.6: Cumulatieve effecten geluid in 2025

Beoordelingscriterium	Autonome ontwikkeling	Cumulatie
Oppervlakte stiltegebied > 40 dB(A) hectare]	233-32	310-100
Aantal geluidgehinderden > 50 MKM [aantal]	144.500-131.000	146.000-131.000
Aantal geluidgehinderden > 55 MKM [aantal]	79.500-50.000	82.000-50.000

13.4 Lucht

13.4.1 Cumulatie in 2015

Algemeen

De gecumuleerde concentraties bestaan uit de bijdragen vanwege industrie, wegverkeer, railverkeer, scheepvaart, aanleg infrastructuur en aanlegactiviteiten voor de landaanwinning.

Afzonderlijke effecten

Twee sleephopperzuigers zijn naar verwachting continu in bedrijf en halen zand uit zandwinputten op zee en brengen deze via de haventoeegang van Maasvlakte 2 naar de landaanwinning. Daarnaast wordt intern zand gewonnen uit de waterweg en havenbassins met een Cutter Section Dredger (CSD), een stationaire cutterzuiger. Door het brandstofverbruik van deze schepen worden via de schoorstenen luchtverontreinigende componenten geëmitteerd. Het gaat hierbij vooral om de componenten NO_x, fijn stof en SO₂. De effecten op de luchtkwaliteit zijn voor deze activiteiten bepaald in het MER Aanleg.

Doordat reeds een deel van Maasvlakte 2 in gebruik is, vinden daarnaast emissies plaats op Maasvlakte 2 zelf, vooral door de chemie, en door transportbewegingen op de aan- en afvoerwegen. De effecten op de luchtkwaliteit zijn bepaald in de Bijlage Eindsituatie 2015 van MER Bestemming.

Emissies en bijdragen aan concentraties in de lucht als gevolg van de diverse aanlegactiviteiten van de infrastructuur zijn beperkt van omvang en zullen geen doorslaggevend effect geven bij de cumulatie van de concentraties. Een en ander is af te leiden uit de Bijlage Aanleg infrastructuur.

Cumulatie

Daadwerkelijke cumulatie van effecten is beperkt. Effecten in de omgeving van Maasvlakte 2 worden namelijk gedomineerd door de aanlegactiviteiten van de landaanwinning en wijken niet sterk af van de effecten zoals bepaald in MER Aanleg. Effecten langs de achterlandverbindingen worden gedomineerd door het gebruik van Maasvlakte 2 en wijken nauwelijks af van de effecten zoals bepaald in de Bijlage Eindsituatie 2015 van het MER Bestemming.

13.4.2 Cumulatie in 2025

In 2025 vinden niet of nauwelijks aanlegactiviteiten plaats. Dit betekent dat geen cumulatie zal optreden van effecten op luchtkwaliteit. De effecten in 2025 zullen dan ook qua grootte tussen de effecten liggen die voor 2020 en 2033 in het kader van het MER Bestemming zijn bepaald. Uitgaande van de maatregelen die getroffen zullen worden in het VKA mag verwacht worden dat ook in 2025 overal compensatie van de delta PM_{10} en NO_2 plaatsvindt.

13.5 Externe veiligheid

13.5.1 Cumulatie in 2015

Algemeen

Ten behoeve van cumulatie van externe veiligheidsrisico's zijn voor de autonome situatie alleen het transport van gevaarlijke stoffen over vaarwegen relevant. Uit de Bijlage Externe Veiligheid (hoofdstuk 10) blijkt dat voor vaarwegvak Maasmond geen $PR 10^{-6}$ contouren aanwezig zijn. De havens aan de vaarweg zijn niet in beschouwing genomen. Voor de havens geldt dat de kans op het lekken van zeeschepen gering is vanwege de lage snelheden in de haven. Voor binnenvaartschepen is deze kans waarschijnlijk niet verwaarloosbaar, maar hiervoor geldt dat de effectafstanden beperkt blijven tot de directe omgeving van de haven. Aangenomen wordt dat deze bijdrage de overige risico's niet zal beïnvloeden.

Afzonderlijke effecten

Er vinden geen aanlegactiviteiten plaats die op zichzelf risicovol zijn. Twee sleepopperzuigers zijn naar verwachting continue in bedrijf en halen zand uit zandwinputten op zee en brengen deze via de haventoeegang van Maasvlakte 2 naar de landaanwinning. Daarnaast wordt intern zand gewonnen uit de waterweg en havenbassins met een Cutter Section Dredger (CSD), een stationaire cutterzuiger. Uit de Bijlage Externe veiligheid (hoofdstuk 10) blijkt dat de externe veiligheidsrisico's zowel op zee als bij de Kop van Beer zullen voldoen aan wet- en regelgeving gedurende de gehele aanleg. Hieruit kan worden geconcludeerd dat op het moment dat de zeewering en de doorsteek zijn gerealiseerd en er alleen nog activiteiten plaats vinden om de landaanwinning af te ronden, de externe veiligheidsrisico's zeker aan wet- en regelgeving zullen voldoen.

Tijdens het gebruik van Maasvlakte 2 kunnen de volgende activiteiten risico's opleveren:

- Windturbines;
- Risicovolle bedrijven;
- Transport van gevaarlijke stoffen over vaarwegen;
- Gebruik van de infrabundel (m.u.v. het meest noordelijk deel omdat hier in 2015 nog geen bedrijven aanwezig zijn die Transport van gevaarlijke stoffen kunnen veroorzaken);
- Transport van gevaarlijke stoffen via de achterlandverbindingen (weg, spoor, vaarwegen en buisleidingen).

Maasvlakte 2

In 2015 veroorzaakt het transport van gevaarlijke stoffen over de weg als over het spoor (nog) geen $PR 10^{-6}$ risicocontouren. Ten aanzien van de buisleidingen geldt dat een worst-case risicocontour wordt veroorzaakt van circa 1100 meter ingeval van transport van een gevaarlijke stof zoals chloor zonder verdere maatregelen. In 2015 is er slechts een beperkt oppervlak in gebruik door chemiebedrijven. Het terrein dat op dat moment in gebruik is door chemiebedrijven is gelegen in het midden/oosten van het plangebied. Het is niet aannemelijk dat er vanuit dit terrein in 2015 reeds een buisleiding ten behoeve van chloor operationeel is die inrijkt op de hoofdinfrastructuurbundel. Om toch een beeld te krijgen van het formaat en de ligging van een eventuele risicocontour in een worst-case situatie zonder verdere maatregelen, is deze contour opgenomen in figuur 13.2. Uit de figuur blijkt dat zelfs in dat geval het strand buiten de $PR 10^{-6}$ contour blijft, ook als verder geen maatregelen worden getroffen. Dit is echter een fictieve voorstelling van de werkelijkheid. In de praktijk zullen altijd maatregelen aan de chloorbuisleiding worden doorgevoerd om te risico's zoveel mogelijk te beperken. Wanneer namelijk de infrabundel in zijn geheel wordt aangelegd zijn deze maatregelen sowieso noodzakelijk om te voorkomen dat de $PR 10^{-6}$ -risicocontour over het intensieve strand valt.

Deze maatregelen bestaan bijvoorbeeld uit extra gronddekking en extra dikwandige leidingen. De risicocontour kan hiermee worden teruggebracht tot minder dan 100 meter uit de as van de leiding.

In verband met de aanleg van de haven neemt het scheepvaartverkeer toe. Door een pakket van maatregelen (onder meer verbeterde communicatiemiddelen en enkele verbreedde vaarwegvakken) is zal de nautische veiligheid gelijk blijven. Dit pakket van maatregelen is opgenomen in het Havenmeesterconvenant

Achterlandverbindingen

Ten gevolge van de aanlegwerkzaamheden en het in te zetten materieel, zijn er geen directe externe veiligheidsrisico's te verwachten op de achterlandverbindingen. Hierbij worden namelijk geen gevaarlijke stoffen gebruikt. Wel leidt de ingreep tot een toename van het (weg)verkeer naar het (directe) achterland.

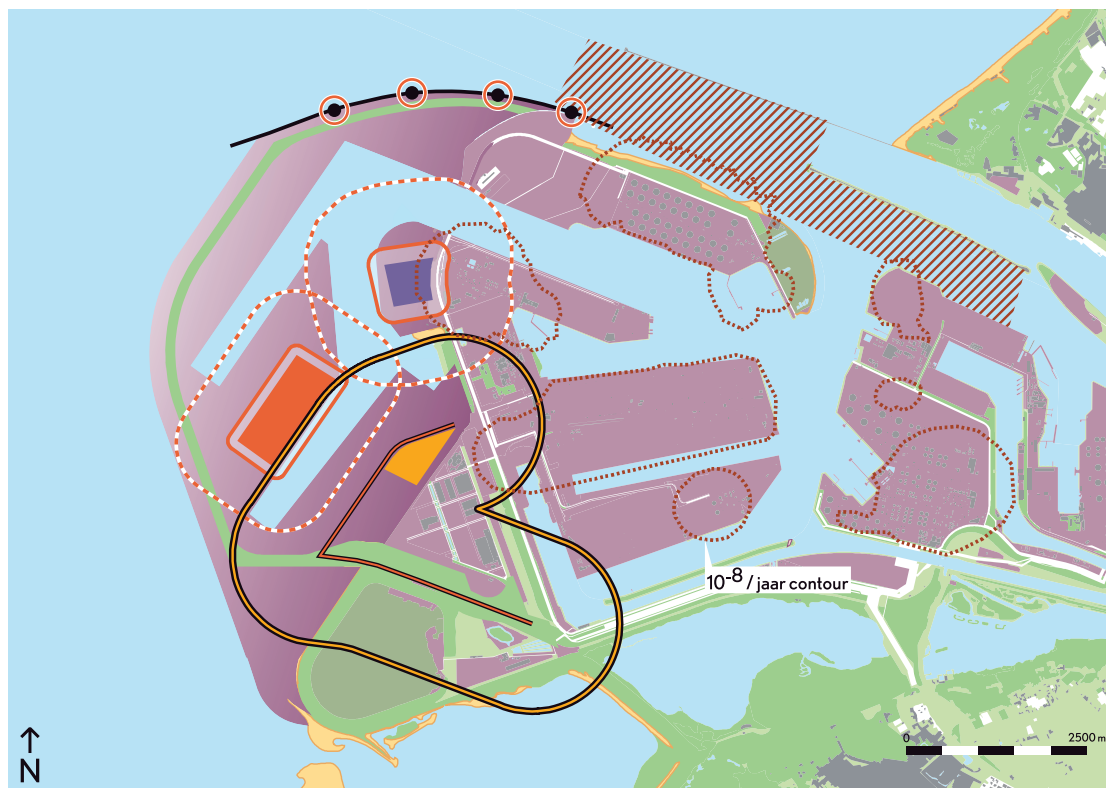
De aanvoer van materialen zal zoveel mogelijk uit de directe omgeving worden aangevoerd. Zonodig zal een tijdelijk bouwterrein met voorraden van te gebruiken materialen worden ingericht in de directe omgeving.

Theoretisch gezien leidt een toename van het wegverkeer tot een grotere ongevalsfrequentie, en daarmee op een grotere kans op het vrijkomen van gevaarlijke stoffen van andere transporten. Het betreft hier echter tijdelijke transporten die voor een groot deel over land plaatsvinden waar nog geen transport van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. Voor het verkeer over de weg geldt daarnaast dat indien het werkverkeer goed zichtbaar voor de omgeving plaatsvindt (d.m.v. verkeersborden en -afzettingen) is de toename van de ongevalsfrequentie niet significant. Op basis hiervan wordt gesteld dat door de aanlegwerkzaamheden, de effecten op de externe veiligheid die letaliteit tot gevolg hebben, op de achterlandverbindingen, nagenoeg nihil zijn.

Cumulatie

In figuur 13.2 zijn alle risicovolle activiteiten die in 2015 aanwezig zijn en in gebruik opgenomen. Hierbij is aangegeven, voor zover bekend en beschikbaar, wat de PR 10^{-6} risicocontouren van deze activiteiten zijn. Voor wat betreft de risicovolle bedrijven is zowel de worst-case PR 10^{-6} contour als de minimale PR 10^{-6} contour aangegeven. Om de inzichtelijkheid hiervan in de figuur te behouden zijn de risicocontouren in de figuur niet gecumuleerd tot totaalcontouren. Uit de figuur blijkt evenwel dat er mogelijk cumulatieve effecten plaatsvinden doordat invloedsgebieden van risicovolle bedrijven op de huidige Maasvlakte (Liondell) en de chemische bedrijven op Maasvlakte 2 elkaar kunnen overlappen. Ingeval van worstcase situaties vallen PR 10^{-6} contouren over elkaar heen. Omdat het hier om Bevi-bedrijven gaat is dit wettelijk toegestaan. Nergens vallen (beperkt) kwetsbare bestemmingen binnen de PR 10^{-6} contouren. Met betrekking tot het groepsrisico zal aan de oriëntatiewaarde worden voldaan.

De aanleg van de landaanwinning en de van de m.e.r.-plichtige activiteiten leiden niet tot noemenswaardige risicocontouren. Voor het onderzochte vaarwegvak in de nabijheid van Maasvlakte 2 (Maasmond) geldt dat zowel met als zonder Maasvlakte 2 er geen PR 10^{-6} contouren aanwezig zijn.

Figuur 13.2: Visuele weergave cumulatieve effecten externe veiligheid in 2015¹

- | | |
|---|---------------|
| ● fictieve locaties windturbines | gebruik 2015 |
| — worst case risicocontour 10^{-6} / jaar
rondom infrabundel 2015 zonder maatregelen | ■ chemie |
| worst case risicocontour 10^{-6} / jaar | ■ containers |
| — minimale risicocontour 10^{-6} / jaar | ■ distributie |
| ○ risicocontouren 10^{-6} / jaar rondom windturbines | |
| risicocontouren 10^{-6} / jaar | |
| ▨ beschouwde vaarwegen -
geen 10^{-6} / jaar risicocontouren aanwezig | |

¹ Ten aanzien van de risicocontour buisleiding (geel) zie ook de opmerkingen in de hoofdtypekst.

Tabel 13.7: Cumulatieve effecten externe veiligheid 2015

Beoordelingscriterium	Autonome ontwikkeling	Gebruik Maasvlakte 2	Aanleg activiteiten	Aanleg infrastructuur	Cumulatie
Transport van gevaarlijke stoffen via infrabundel	Niet relevant	Geen wettelijke knelpunten	Geen wettelijke knelpunten	Geen wettelijke knelpunten	Geen wettelijke knelpunten
Transport van gevaarlijke stoffen via vaarwegen	Geen wettelijke knelpunten	Geen wettelijke knelpunten	Geen wettelijke knelpunten	Geen wettelijke knelpunten	Geen wettelijke knelpunten
Risicovolle bedrijven	Niet relevant	Geen wettelijke knelpunten	Geen wettelijke knelpunten	Geen wettelijke knelpunten	Geen wettelijke knelpunten
Windturbines	Niet relevant	Geen wettelijke knelpunten	Geen wettelijke knelpunten	Geen wettelijke knelpunten	Geen wettelijke knelpunten

13.5.2 Cumulatie in 2025

Algemeen

In 2025 vinden niet of nauwelijks aanlegactiviteiten plaats. Dit betekent dat ten gevolge van aanleg geen cumulatie zal optreden voor wat betreft effecten op de externe veiligheid. Onderstaand worden daarom alleen de effecten van het gebruik van de bestemmingen beschreven. De beschrijving voor 2025 is meest kwalitatief van aard op basis van lineaire interpolatie tussen de effecten uit MER Bestemming voor de jaren 2020 en 2033⁴⁶ (MER Aanleg en Bestemming Maasvlakte 2, Bijlage Externe Veiligheid).

Afzonderlijke effecten

Voor het jaar 2025 zijn geen specifieke berekeningen uitgevoerd wat betreft risicovolle bedrijven. In de Bijlage Externe Veiligheid zijn wel effecten bepaald voor de jaren 2020 en 2033. De effecten voor het jaar 2025 zullen qua grootte tussen de effecten liggen die voor 2020 en 2033 zijn bepaald. In het Voorkeursalternatief is als maatregel opgenomen dat in het traject van vergunningverlening en terreinuitgifte bij de locatiekeuze rekening wordt gehouden met de externe veiligheidsrisico's van een bedrijf. Hierdoor wordt voorkomen dat een PR 10^{-6} contour over het intensieve strand valt. Daarnaast is in het Voorkeursalternatief in het westen een extensief recreatiestrand opgenomen voor actieve buitensport. Bedrijven die zich in de nabijheid van het extensieve strand vestigen, mogen een PR 10^{-6} contour veroorzaken over het extensieve strand, mits voldoende inspanningen zijn geleverd om het risico zoveel mogelijk te beperken. Uit de Bijlage Externe Veiligheid blijkt verder dat ten aanzien van het groepsrisico zowel in 2020 als in 2033 aan de oriëntatiewaarde zal worden voldaan. Hieruit wordt afgeleid dat ook in 2025 aan de oriëntatiewaarde zal worden voldaan.

De infrabundel bestaat uit de stadsautosnelweg, dubbelspoor en buisleidingen. In 2025 veroorzaakt het transport van gevaarlijke stoffen over het spoor geen PR 10^{-6} risicocontouren. Ten aanzien van het transport van gevaarlijke stoffen over de weg geldt in 2020 en in 2033 voor het Chemie max alternatief een PR 10^{-6} contour van respectievelijk 2 en 44 meter. In 2025 zal deze PR 10^{-6} contour er ergens tussenin liggen. Er liggen geen (beperkt) kwetsbare bestemmingen binnen deze PR 10^{-6} contouren. Ten aanzien van de buisleidingen is in het Voorkeursalternatief opgenomen dat in geval van het transport van gevaarlijke stoffen zoals chloor, die worst-case risicocontouren veroorzaken, maatregelen worden genomen om deze contouren zoveel mogelijk te reduceren. Deze maatregelen zijn extra gronddekking en dikwandige leidingen. Door deze maatregelen blijven de risicocontouren beperkt en valt er geen PR 10^{-6} contour over het intensieve strand. Ten aanzien van het extensieve strand worden deze maatregelen niet genomen. Buisleidingen die zich in de nabijheid van het extensieve strand bevinden mogen een PR 10^{-6} contour veroorzaken over het extensieve recreatiestrand. Uit de Bijlage Externe Veiligheid blijkt verder dat ten aanzien van het groepsrisico zowel in 2020 als in 2033 aan de oriëntatiewaarde zal worden voldaan. Hieruit wordt afgeleid dat ook in 2025 aan de oriëntatiewaarde zal worden voldaan.

De effecten voor het jaar 2025 zullen qua grootte tussen de effecten liggen die voor 2020 en 2033 zijn berekend. Uit de Bijlage Externe Veiligheid blijkt dat voor de onderzochte vaarweg ter hoogte van de Maasvlakte, te weten Maasmond, geen PR 10^{-6} contouren aanwezig zijn zowel in 2020 als in 2033. Het groepsrisico blijkt verwaarloosbaar. Hieruit wordt afgeleid dat in 2025 hetzelfde beeld bestaat.

Windturbines worden geplaatst op de harde zeewering van de buitencontour en veroorzaken ieder een PR 10^{-6} contour van 157 tot 166 meter bij respectievelijk een vermogen van 3 tot 4,5 MW.

Cumulatie

In 2025 vinden mogelijk cumulatieve effecten plaats tengevolge van risicovolle bedrijven, de buisleidingen van de infrabundel en windturbines. Het is mogelijk dat er overlap plaats vindt tussen PR 10^{-6} contouren van bedrijven onderling maar ook met PR 10^{-6} contouren van buisleidingen en windturbines. Indien geen maatregelen worden genomen, is het in worst-case situaties mogelijk dat delen van het intensieve en extensieve strand binnen deze PR 10^{-6} contouren vallen. Met betrekking tot het groepsrisico zal aan de oriëntatiewaarde worden voldaan.

Tabel 13.8: Cumulatieve effecten externe veiligheid 2025

Beoordelingscriterium	Autonome ontwikkeling	Gebruik Maasvlakte 2	Aanleg activiteiten	Aanleg infrastructuur	Cumulatie
Transport van gevaarlijke stoffen via infrabundel	Niet relevant	Geen wettelijke knelpunten	Geen knelpunten	Geen knelpunten	Geen wettelijke knelpunten
Transport van gevaarlijke stoffen via vaarwegen	Geen wettelijke knelpunten	Geen wettelijke knelpunten	Geen knelpunten	Geen knelpunten	Geen wettelijke knelpunten
Risicovolle bedrijven	Niet relevant	Geen wettelijke knelpunten	Geen wettelijke knelpunten	Geen wettelijke knelpunten	Geen wettelijke knelpunten
Windturbines	Niet relevant	Geen wettelijke knelpunten	Geen wettelijke knelpunten	Geen wettelijke knelpunten	Geen wettelijke knelpunten

13.6 Natuur

13.6.1 Werkwijze cumulatie natuur

De werkwijze voor cumulatie voor het Thema Natuur is iets anders dan de overige thema's. Naast aanleg en aanwezigheid van de Maasvlakte, de bestemming van Maasvlakte 2 en aanleg van m.e.r.-plichtige activiteiten is een aantal 'andere' projecten, plannen en handelingen meegenomen.

De reden hiervoor is dat de beoordeling van de effecten van aanleg en gebruik van Maasvlakte 2 op beschermde natuurwaarden in Natura 2000-gebieden volgens de Natuurbeschermingswet (Nb-wet) 1998 plaats moet vinden 'in combinatie met andere projecten of handelingen'. Op grond van de rechtstreekse werking van de Habitatrictlijn moet ook de cumulatie met de mogelijke effecten van 'andere plannen' worden bepaald⁴⁷. Voor MER Aanleg en MER Bestemming zijn daarom afzonderlijk cumulatieve effecten bepaald binnen de tijdshorizon voor beide MER-en.

Selectie 'andere' projecten en handelingen

De volgende projecten of handelingen zijn meegenomen in de cumulatie:

- Autonome ontwikkeling huidige Maasvlakte (beschreven in MER Bestemming);
- Kierbesluit Haringvlietluizen;
- Zandwinning (op de Noordzee) t.b.v. ophoogzand, zwakke schakels en kustsuppleties;
- Kustsuppleties/onderhoud BKL (vooroeversuppletie en evt. strandsuppletie);
- Kustversterking zwakke schakels Voorne en Goeree (Flaauwe Werk);
- Aanleg van kabels t.b.v. windparken Noordzee en BritNed;
- Visserij;
- Scheepvaart;
- Windmolenprojecten op zee;
- Windmolenprojecten op land;
- Tracébesluit A15;
- Stedelijke ontwikkelingen RR2020;
- Recreatie;
- Militaire oefenterreinen.

Selectie gebieden

Cumulatieve aspecten dienen te worden beschreven per Natura 2000-gebied. Het gaat daarbij om de Noordzeekustzone, de Waddenzee, Voordelta en Voornes Duin. Voor de Waddenzee en Noordzeekustzone wordt bij cumulatie uitgegaan van de al in het kader van PKB PMR opgestelde passende beoordeling. De Noordzee zelf is geen Natura2000 gebied, maar wel gekenmerkt als onderdeel van de EHS, waarvoor vergelijkbare beschermingsbepalingen gelden op basis van de Nota Ruimte. Deze bepalingen zijn recentelijk verder uitgewerkt in het Integraal Beheerplan Noordzee 2015. De Noordzee wordt daarom ook hier besproken in paragraaf 13.6.4. De Kapittelduinen hebben – vooralsnog – geen status als Natura 2000 gebied. Aangezien in de duinen van Goeree en Kwade Hoek geen negatieve effecten worden verwacht als gevolg van Maasvlakte 2, worden deze gebieden niet meegenomen bij de cumulatie. De beschouwde beschermde natuurgebieden zijn beschreven in de Bijlage Natuur bij MER Aanleg en de Bijlage Natuur bij MER Bestemming.

In de volgende paragrafen zijn voor de gebieden Voornes Duin, Voordelta en de Noordzee per natuurdoeltype de effecten van MER Aanleg, MER Bestemming, de aanleg van de 8 m.e.r.(beoordelings)plichtige activiteiten en 'andere' plannen, projecten en handelingen beschouwd voor 2015 en 2025. Er is alleen ingegaan op andere projecten en handelingen waarvan ingeschat is dat deze invloed heeft op het betreffende gebied.

13.6.2 Cumulatie Voornes Duin 2015 en 2025

Andere projecten en handelingen

Met betrekking tot het Voornes Duin zijn de volgende projecten en handelingen van belang inzake cumulatie:

1. Ontwikkelingen huidige Maasvlakte.
2. Tracébesluit A15.
3. Stedelijke Ontwikkeling RR2020.
4. Recreatie.
5. Vooroeversuppleties (basiskustlijn).
6. Zwakke schakels.

De hierboven genoemde externe projecten en handelingen zijn, met uitzondering van recreatie, al opgenomen binnen MER Bestemming als onderdeel van de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen. Hieruit blijkt dat er geen effecten worden verwacht van deze projecten op Voornes Duin. Daarnaast neemt de recreatiedruk in Voornes Duin naar verwachting niet toe. Deze projecten hoeven daarom niet te worden meegenomen in de beschrijving van de cumulatieve effecten.

Ten aanzien van de eventuele invloed van NO_x-depositie op de duinen van Voorne ten gevolge van deze externe projecten geeft de in de effectenstudie NO_x-depositie gehanteerde AO (MNP-getallen) een dalende trend te zien in de periode 2003 tot 2020. Hoewel de afzonderlijke deelprojecten niet expliciet in de AO verdisconteerd zijn is er in de MNP getallen wel uitgegaan van verder ontwikkeling van de Rijnmond regio.

De kustversterking zal zeewaarts zijn waardoor geen effecten op de habitats en soorten van Voornes Duin te verwachten zijn. Enig cumulatief effect kan daarom worden uitgesloten.

Effecten Maasvlakte 2

Prioritair habitattype 2130* (grijze duinen)

De gevolgen van NO_x-depositie als gevolg van de gecumuleerde effecten van de aanleg van de m.e.r.(beoordelings)plichtige activiteiten en het in gebruik zijn van de eerste haven- en industrieterreinen leiden in 2015 tot een beperkte afname van maximaal 0,1 hectare van habitattype 2130 binnen Voornes Duin. Dit effect wordt zelfstandig als verwaarloosbaar beschouwd. Er zijn geen negatieve effecten ten gevolge van MER Aanleg op dit habitattype.

In 2025 is het NO_x effect ten gevolge van MER Bestemming op dit habitattype dominant en zal zich op ongeveer 1/3 (5/13) bevinden van het voor 2033 voorspelde effect: 0,7 hectare habitat 2130. De overige activiteiten hebben op dat moment geen invloed meer (zandwinning en aanleg zijn afgerond). Er treden daarom geen extra cumulatieve effecten op.

Habitattype 2190 (natte duinvalleien)

De gevolgen van NO_x-depositie als gevolg van de gecumuleerde effecten van aanleg van m.e.r.(beoordelings)plichtige activiteiten en het in gebruik zijn van de eerste haven- en industrieterreinen leiden in 2015 evenals voor habitattype 2130 tot een voorspelde, beperkte afname van maximaal 0,1 hectare van dit habitattype binnen Natura 2000-gebied Voornes Duin. Dit effect wordt zelfstandig als verwaarloosbaar beschouwd. Er zijn geen negatieve effecten ten gevolge van MER Aanleg op dit habitattype.

In 2025 is het effect ten gevolge van MER Bestemming op dit habitatype dominant en zal zich op ongeveer 1/3 (5/13) bevinden van het voor 2033 voorspelde effect: 0,7 hectare habitat 2130. De overige activiteiten hebben op dat moment geen invloed meer (zandwinning en aanleg zijn afgerond). Er treden daarom geen extra cumulatieve effecten op.

Soorten met een instandhoudingsdoelstelling binnen VR/HR

Vanuit MER Bestemming zijn er effecten voorspeld op het aantal vindplaatsen van de groenknolorchis. De voorspelde afname daarvan bedraagt voor 2033 1 vindplaats (10% van het aantal vindplaatsen binnen Voornes Duin). Voor 2025 is er geen afname van het aantal vindplaatsen van groenknolorchis binnen Voornes Duin te verwachten, voor 2025 zal het effect tussen 0 en 0,5 vindplaatsen bedragen. Vanuit MER Aanleg, aanleg m.e.r.-plichtige activiteiten dan wel overige projecten zijn geen effecten op de groenknolorchis te verwachten. Voor de overige soorten met een instandhoudingsdoelstelling binnen Voornes Duin treden vanuit MER Bestemming, MER Aanleg en aanleg m.e.r.-plichtige activiteiten geen negatieve effecten op. Cumulatie met andere projecten en plannen is voor deze soorten daarom niet aan de orde.

Cumulatie

Ten aanzien van de habitattypen 2130* en 2190 en de groenknolorchis is de conclusie dat er geen cumulatieve effecten te verwachten zijn ten gevolge van externe projecten. Overigens zijn de effecten ten gevolge van MER Bestemming (in 2033) zijn als zelfstandig significant beoordeeld. Voor de overige soorten met een instandhoudingsdoelstelling binnen Voornes Duin worden geen negatieve effecten ten gevolge van MER Bestemming MER Aanleg en/of aanleg m.e.r.-plichtige activiteiten voorspeld.

13.6.3 Cumulatie Voordelta 2015 en 2025

Andere projecten en handelingen

1. Ontwikkelingen huidige Maasvlakte, Visserij, Militaire oefeningen, Integraal Beheerplan Voordelta

Deze projecten doen niet mee in de beschrijving van de cumulatieve effecten omdat ze al meegenomen en beschreven zijn in MER Bestemming (ontwikkelingen huidige Maasvlakte), of niet verwacht wordt dat ze toenemen in de nabije toekomst (Visserij en Militaire oefeningen) of in de betreffende beoordelingen en vergunningverlening wordt meegenomen (schelpdiervisserij). Het Beheerplan Voordelta kent geen geplande maatregelen waaruit blijkt dat negatieve effecten optreden op de natuurwaarden. En het is nog niet omgezet in concrete plannen met maatregelen.

2. Kierbesluit Haringvliet

Het Kierbesluit Haringvlietstuiven is opgenomen in de autonome ontwikkelingen en in de berekeningen voor de effecten. Cumulatieve effecten van het Kierbesluit hoeven daarom niet te worden meegenomen.

3. Zandwinning Noordzee 2008-2015

Permanente cumulatieve effecten kunnen afkomstig zijn van de optelling van de effecten van de zandwinputten voor Maasvlakte 2 met effecten van additionele winningen die plaatsvinden tussen 2008 en 2015. Het gaat daarbij om de winning van zand voor kustsuppleties en ophoogzand. Voor al deze winningen geldt dat de zandwinputten buiten de Voordelta liggen, en verder geen (permanent) effect hebben op de beschermde natuurwaarden van de Voordelta. Permanente cumulatieve effecten door additionele zandwinningen zijn daarom uitgesloten. De landaanwinning is niet meegenomen aangezien er geen permanente effecten van de zandwinputten en de Maasvlakte 2 zijn die elkaar versterken of bij elkaar kunnen worden opgeteld.

Voor wat betreft de tijdelijke effecten van additionele zandwinningen treedt er wel een zekere cumulatie van effecten op. Totaal bedraagt de omvang van de additionele winningen met een mogelijke invloed op de Voordelta 10,4 miljoen m³ per jaar. Aangenomen dat deze toename proportioneel doorvertaalt naar effecten op de hiervoor gevoeligste factoren, te weten biomassa schelpdieren en daarmee aantallen schelpdieretende eenden, dan betekent dit dat er circa 17% additionele effecten zijn van de gelijktijdige winning van suppletie- en ophoogzand. De tijdelijke effecten van zandwinning voor Maasvlakte 2 op schelpdieretende eenden in de Voordelta zijn als niet significant beoordeeld. De zeer grote natuurlijke variabiliteit in schelpdierbestanden in aanmerking genomen (zie Bijlage Natuur, paragraaf 6.3.2), geldt dit ook voor het gecombineerde effect.

4. Kustversterking; vooroeversuppleties en versterking Voornes Duin

De effecten van een vooroeversuppletie hebben een direct effect op de habitat 1110 (permanente onder water staande zandbanken ondieper dan 20m) d.m.v. bedekking met zand. Voor de kustversterking bij Voornes Duin is deze bedekking berekend op enkele tientallen hectaren. Dit heeft verder geen effect op eventuele schelpdierbanken die hier liggen. Veranderde opslibbingsnelheid van habitat 1320 is een mogelijkheid, maar zal in de praktijk niet plaatsvinden.

In het MER voor kustsuppletie zijn verder geen effecten uitgerekend voor beschermde natuurwaarden in de Voordelta; cumulatie is dus uitgesloten. Vooroeversuppletie in de Voordelta zal leiden tot bedekking van habitat 1110 en verstoring in het vroege voorjaar van de daar aanwezige eenden. De effecten worden geschat op circa 10% van de effecten van Maasvlakte 2.

5. Aanleg kabels BritNed en windmolenparken op zee

In het MER BritNed (2005) worden geen significante negatieve effecten verwacht van de aanleg van kabels in de zeebodem. De kabels zijn deels gepland om door de habitat 1110 van de Voordelta te lopen en aan te komen op de Slufter. Dit levert een vergraven oppervlak van ongeveer 100 hectare (zie voor uitleg Bijlage Natuur). Deze oppervlakte is het maximale verlies aan habitat 1110 in de Voordelta. Dit is een tijdelijk verlies.

6. Windmolenparken Noordzee

Voornaamste negatieve milieueffecten zijn de aanvaringsslachtoffers onder de vogels ter plaatse van de windturbines. Er zijn geen negatieve effecten van de windmolenparken te verwachten op andere diergroepen dan vogels. Er worden in de betreffende MER-en geen effecten op grote afstand van de windparken voorspeld, ook niet in de Voordelta. Het dichtstbijzijnde geplande windpark ligt ongeveer 30 km ten noordwesten van de Voordelta.

7. Windmolenparken op land

De effecten van de windmolenparken op de huidige Maasvlakte, ten zuiden van de Nieuwe Waterweg en Neeltje Jans zijn al meegenomen in de effectbeschrijving van de huidige situatie, en hoeven daarom niet meer te worden meegenomen in de beschrijving van de cumulatieve effecten voor deze MER. In de MER Aanleg zijn alleen effecten beschreven voor vier soorten/groepen vogels: de aalscholver, de duikers, de eenden en de sterns. Uit onderzoek [13.3] en Horns Rev in Denemarken [13.4] blijkt dat de meest gevoelige groep, sterns, geen hinder ondervinden van windmolens. Cumulatieve effecten van de Maasvlakte werken met windmolens op land kunnen dus worden uitgesloten.

8. Recreatie

Bij recreatie kunnen effecten verwacht worden van kite-surfen (zie Bijlage Natuur). Er wordt echter van uit gegaan dat kite-surfen in de nabije toekomst sterker zal worden gereguleerd, en dat gevoelige locaties verboden zullen worden voor kitesurfers. Daarom worden er geen cumulatieve effecten verwacht van de Maasvlakte werken met de kitesurfers.

Voor de overige watersport in de Voordelta is aangenomen dat deze jaarlijks zal toenemen met enkele tientallen schepen in de gehele Voordelta. Het belangrijkste effect van deze recreatie is verstoring van vogels door geluid en beweging, vooral boven water. Omdat deze activiteiten vrijwel niet in de winter plaatsvinden, zijn de effecten op rustende en foeragerende wintergasten zoals Zee-eenden verwaarloosbaar klein.

De Visdief en de Grote Stern zijn echter wel aanwezig en zijn de soorten met de grootste dichtheden. De Visdief is echter weinig gevoelig voor verstoring; Uitgaande van een verstoringsafstand van 500 tot 600 meter en het feit dat de recreatie zich vooral begeeft op circa 10% van de Voordelta, is de inschatting dat tot en met 2015 circa 1 à 2% van de grote sterns extra verstoord zal worden door recreatie. Voor zeehonden worden geen cumulatieve effecten verwacht omdat er gedurende de aanleg van Maasvlakte 2 weinig tot geen zeehonden verblijven op de Hinderplaat en zich verplaatsen naar de Bollen van de Ooster, een zeer ondiep gebied dat zelden bezocht wordt door recreatievaart.

9. Scheepvaart

Cumulatieve effecten van scheepvaart en de activiteiten ten behoeve van Maasvlakte 2 worden hier niet verwacht, omdat de scheepvaart van en naar de Rotterdamse haven naar verwachting niet toeneemt, de huidige situatie van de scheepvaart is betrokken in de effectberekeningen, scheepvaart van en naar Stellendam en de Oosterschelde is voornamelijk recreatief, en de aanwezige beroepsvaart (vooral visserij) zal niet toenemen, eerder afnemen. Scheepvaart van en naar Vlissingen en Antwerpen ligt buiten het beïnvloedingsgebied van het geluid en de beweging afkomstig van de werken voor Maasvlakte 2.

Effecten van Maasvlakte 2 en cumulatie

De effecten van de Maasvlakte 2 zijn samengevat in de onderstaande opsomming. De meer uitgebreide beschrijving staat in de Bijlage Natuur

- Natuurdoeltype 1110: De activiteiten in MER Aanleg leiden tot het permanente verlies van 2.370 tot maximaal 2.455 ha. De activiteiten uit MER Bestemming hebben geen effecten op dit natuurdoeltype;
- Natuurdoeltype 1140: De aanwezigheid van de Tweede Maasvlakte leidt tot het een effect dat varieert tussen een toename van 15 ha tot een verlies van 60 ha. De activiteiten uit MER Bestemming hebben geen effecten op dit natuurdoeltype;
- Vissoorten met een ishd: De activiteiten uit MER Aanleg en MER Bestemming hebben geen effecten op deze soorten;
- Gewone zeehond: De activiteiten uit MER Aanleg en MER Bestemming hebben geen effecten op deze soorten;
- Voor de volgende soorten vogels met een instandhoudingsdoelstelling leidt de cumulatie van effecten van MER Aanleg, MER Bestemming, aanleg m.e.r.-plichtige activiteiten en andere externe projecten zowel in 2015 als in 2025 voor de soortgroep of voor een van de soorten uit de groep tot een significant effect: visdief/noordse stern, grote stern en zwarte zee-eend. Voor de overige soort(groep)en worden geen significante effecten verwacht.

13.6.4 Cumulatie Noordzee 2015 en 2025

Andere projecten en handelingen

Bij het beoordelen van de cumulatie van effecten van de aanleg van Maasvlakte 2 (zandwinning) met andere activiteiten op de Noordzee, zijn de bodemberoerende visserij en de zandwinning voor andere projecten dan Maasvlakte 2 in beschouwing genomen. Dit vloeit voort uit de Richtlijnen voor het Milieueffectrapport Maasvlakte 2 (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2004 – paragraaf 4.4). De bodemberoerende visserij en de zandwinning voor andere projecten zijn activiteiten die tot vergelijkbare typen effecten (kunnen) leiden als de zandwinning voor Maasvlakte 2. Het gaat daarbij met name om effecten van door zandwinning veroorzaakte verhoging van het gehalte zwevend stof en effecten van de aantasting van de Noordzeebodem.

Effecten van Maasvlakte 2 en cumulatie

1. Zandwinning op de Noordzee

De omvang van de zandwinning op de Noordzee, opgeteld voor kustsuppleties en commerciële winningen is circa 35 miljoen m³ per jaar. Het beïnvloedingsgebied van een deel van deze winningen overlapt geheel of gedeeltelijk met dat van de zandwinning voor de aanleg van Maasvlakte 2. Op de Noordzee strekt het beïnvloedingsgebied van de zandwinning voor Maasvlakte 2 zich uit van de Euro-Maasgeul tot aan Bergen, Noord-Holland. Zeewaarts reikt het tot maximaal 15 kilometer uit de kust (voor de kust van Delfland). Gebaseerd op de verdeling van de zandwinningen langs de Nederlandse kust ligt ongeveer de helft van de geplande additionele zandwinningen in het beïnvloedingsgebied van de winningen van de Maasvlakte 2 (exclusief Voordelta, zie Bijlage Natuur 9.5 voor cumulatie in Voordelta). Over een periode van 5 jaar gaat het om circa 85 miljoen m³, wat bijna 30% is van de totale hoeveelheid die voor de aanleg van de 1e fase van Maasvlakte 2 nodig is. Effecten van de aanleg van Maasvlakte 2 op de (Hollandse) kustzone manifesteren zich als een tijdelijke afname van de algenbiomassa (zie tabel 6.1). In de scenario's S1a, S1b, S1c, S3 zijn deze effecten in het jaar met maximaal effect (jaar 3) tussen Hoek van Holland en Noordwijk weliswaar substantieel, maar blijven nog wel ruimschoots binnen de natuurlijke variatie. In genoemde scenario's wordt gedurende 2-3 jaar 100-150 miljoen m³ per jaar gewonnen. Door de additionele winningen neemt deze hoeveelheid met 12 tot 18% toe. Dit leidt tot een vergelijkbare toename van de tijdelijke effecten op de algenbiomassa in de Hollandse kustzone. Deze gecumuleerde effecten vallen echter nog steeds binnen de natuurlijke variatie, ook in het 'worst case' derde jaar van de zandwinning voor Maasvlakte 2 volgens de scenario's 1a, 1b, 1c en 3. Effecten op de rest van de Noordzee worden niet verwacht.

Permanente cumulatieve effecten kunnen afkomstig zijn van de optelling van de effecten van de zandwinputten van de Maasvlakte 2 met de putten en de winningen van de additionele winningen. Het betreft hier effecten die gerelateerd zijn windiepten die groter zijn dan 2 m, zoals voor de zandwinning voor de aanleg van Maasvlakte 2 is gepland. Bij de additionele winningen zal naar verwachting niet dieper worden gewonnen dan 2 m. Permanente cumulatieve effecten door additionele zandwinningen zijn daarom uitgesloten.

2. Bodemberoerende visserij

Door de zandwinning voor Maasvlakte 2 wordt over een oppervlakte van maximaal 60 km² de bodem ontdaan van de daar levende bodemfauna. Ten opzichte van de totale oppervlakte van de Zuidelijke Bocht van zo'n 20.000 km² is dit verwaarloosbaar. Bovendien betreft het een tijdelijk effect; na beëindiging van de zandwinning zal de bodemfauna zich over een periode van een aantal jaren weer herstellen. Afgezet tegen de effecten van bodemberoerende visserij, waarbij naar schatting per trawlpassage 10% van de bodemfauna sterft (o.a. Bergman Santbrink, 2000) en per jaar een bepaald deel van de Noordzeebodem 2-3 maal wordt bevist (IDON, 2004), kan dit effect als nihil worden beschouwd.

13.7 Licht

13.7.1 Cumulatie in 2015

In MER Bestemming (zie Bijlage Licht) is bepaald dat de effecten van de directe lichtinval zeer gering zijn of dat nu de aanleg of bestemming betreft. Indien deze redenering doorgezet wordt naar de aanleg van de m.e.r.-plichtige activiteiten en de landaanwinning is er geen sprake van grote cumulatieve effecten op directe lichtinval in 2015. Voor zichtbaarheid bepalen de containerterminals (de bestemmingen) het effect. Er treedt een effect op, maar gezien de betrouwbaarheid van de modellen heeft er geen effectwaardering plaatsgevonden (zie Bijlage licht MER Bestemming).

Tabel 13.9: Cumulatieve effecten licht 2015

Beoordelingscriterium	Autonome ontwikkeling	Gebruik Maasvlakte 2	Aanleg activiteiten	Aanleg infrastructuur	Cumulatie
Directe lichtinval	--	Zeer gering	Zeer gering	Zeer gering	Zeer gering
Zichtbaarheid	Geen effectbeoordeling				

13.7.2 Cumulatie in 2025

Voor 2025 geldt dezelfde beoordeling als voor 2015.

13.8 Water

13.8.1 Cumulatie in 2015

Bijdragen aan de cumulatieve belasting van oppervlaktewater in 2015 door de aanleg van Maasvlakte 2 en van de 8 voorgenomen m.e.r.-plichtige activiteiten op Maasvlakte 2 zijn zeer beperkt, moeilijk kwantificeerbaar en te verwaarlozen vergeleken met de andere belastingbronnen volgend uit de MER Bestemming (Basisscenario).

Uitgaande van gemiddelde emissies vanuit de chemische sector zijn in het Basisscenario in 2015 geen stofemissies vanaf Maasvlakte 2 waarbij de CIW-toetswaarden met meer dan 10% worden overschreden.

Bij de bepaling van effecten van koelwaterlozingen in het Basisscenario in 2015 is uitgegaan van het aantal chemische bedrijven zoals beschreven in de Bijlage Eindsituatie 2015 bij MER Bestemming dat wil zeggen 40 ha chemie. Dit leidt tot een lozing van ongeveer 200 MW. In 2015 is de uitbreiding van de Maasvlaktecentrales gerealiseerd wat zal leiden tot een koelwaterlozing van ongeveer 2500 MW. De totale koelwaterlozing in 2015 op de havenbekkens van Maasvlakte 2 komt hiermee op 2700 MW. De gemiddelde temperatuurstijging van het water van de havens van Maasvlakte 2 zal hierdoor komen te liggen tussen de 3,5°C en 3,9°C.

Tabel 13.10 geeft het eindoordeel van de effecten in 2015 aan.

Tabel 13.10: Cumulatieve effecten chemische en thermische waterkwaliteit in 2015

Beoordelingscriterium			Autonome ontwikkeling	Gebruik Maasvlakte 2	Aanleg activiteiten	Aanleg infrastructuur	Cumulatie
Chemische waterkwaliteit	Immissie-toets	Aantal probleemstoffen	Nvt	0	Geen effect	Geen effect	0
		%-tage stijging concentratie tov norm	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt
	KRW-toets	Voldoet aan geen- achter-uitgangprincipe	Nvt	Ja	Geen effect	Geen effect	Ja
		Voldoet aan Goede Toestand Waterlichaam	Nvt	Nee	Geen effect	Geen effect	Nee
Thermische waterkwaliteit	Voldoet aan max 3°C stijging		Nvt	Nee	Geen effect	Geen effect	Nee
	Voldoet aan max. 5°C stijging tot maximum van 27°C		Nvt	Ja	Geen effect	Geen effect	Ja

13.8.2 Cumulatie in 2025

Bij de beoordeling van de effecten in 2025 is voor de waterkwaliteit uitgegaan van het Chemie scenario omdat dit scenario voor water de meest negatieve effecten heeft. Tevens is uitgegaan van het maatregelenpakket behorende bij het Voorkeursalternatief.

Uitgaande van gemiddelde emissies vanuit de chemische sector dan worden in het Chemie scenario in 2025 alleen voor Organotin de emissies vanaf Maasvlakte 2 de CIW-toetswaarden met meer dan 10% overschreden.

De temperatuur van het oppervlaktewater geeft in 2025 op de huidige Maasvlakte een lichte stijging te zien, die geen knelpunten oplevert. Op Maasvlakte 2 is in 2025 sprake van een licht knelpunt, aangezien in de verlengde Yangtzehaven een temperatuurstijging tot ongeveer 3,9°C wordt voorspeld na toepassing van de maatregelen die in het Voorkeursalternatief worden aangegeven. Zonder maatregelen zou de koelwaterlozingen op de havenbekkens van Maasvlakte 2 ongeveer 4850 MW bedragen; met maatregelen komt dit neer op ongeveer 2630 MW.

Tabel 13.11 geeft het eindoordeel van de effecten van immissies en koelwaterlozingen in het Chemie scenario in 2025. Hierbij is uitgegaan van 470 hectare chemische bedrijven.

Tabel 13.11: Cumulatieve effecten chemische en thermische waterkwaliteit in 2025

Beoordelingscriterium			Autonome ontwikkeling	Gebruik Maasvlakte 2	Aanleg activiteiten	Aanleg infra-structuur	Cumulatie
Chemische waterkwaliteit	Immissie-toets	Aantal probleemstoffen	Nvt	1	0	0	1
		%-tage stijging concentratie tov norm	Nvt	13,8	Nvt	Nvt	13,8
	KRW-toets	Voldoet aan geen- achter-uitgangprincipe	Nvt	Ja	Geen effect	Geen effect	Ja
		Voldoet aan Goede Toestand Waterlichaam	Nvt	Nee	Geen effect	Geen effect	Nee
Thermische waterkwaliteit	Voldoet aan max 3°C stijging		Nvt	Nee	Geen effect	Geen effect	Nee
	Voldoet aan max. 5°C stijging tot maximum van 27°C		Nvt	Ja	Geen effect	Geen effect	Ja

13.9 Landschap

13.9.1 Cumulatie in 2015

Algemeen

Cumulatieve effecten op het landschap zijn vooral afhankelijk van de manier waarop het landschap aanschouwd wordt. Bij het cumuleren van de effecten op het landschap is het vooral zinvol om te kijken naar de cumulatieve effecten per aspect.

Cumulatie

Vorm en maat

Wat betreft ervaring van de openheid en het natuurlijk kust- en estuariumlandschap geldt dat de cumulatieve effecten grotendeels gelijk zullen zijn aan de effecten van de eindsituatie MER Bestemming 2015. De zeewering is op dat moment voltooid en er vinden alleen nog beperkt aanlegactiviteiten plaats van de terreinen en de m.e.r.(beoordelings)plichtige activiteiten. De aanwezigheid van de zeewering is al meegenomen in de effectbeschrijving van de eindsituatie MER Bestemming 2015. De aanlegactiviteiten van de binnencontour zullen daarnaast grotendeels wegvallen achter de zeewering en de al aanwezige bebouwing in 2015. De twee nog op en neer varende sleepopperzuigers vallen tot slot weg tegen de overige zeescheepvaart.

Wanneer de zandwinning plaatsvindt op de beoogde zandwinlocaties op 10 tot 15 km uit de kust, zullen geen cumulatieve effecten optreden. Ook in dat geval zal de extra scheepvaart in het uitzicht vanaf de stranden van het estuariumlandschap en Noordzeekustlandschap de ervaring van de open zee niet of nauwelijks beïnvloeden.

Structuur en samenhang

Ten aanzien van de aansluiting op grote ruimtelijke structuren treden geen cumulatieve effecten op en zijn de effecten gelijk aan de eindsituatie MER Bestemming 2015. De aanlegactiviteiten (van zowel de landaanwinning als de m.e.r.(beoordelings)plichtige activiteiten) hebben immers geen betrekking op de elementen die de aansluiting op grote ruimtelijke structuren kunnen beïnvloeden anders dan de zeewering welke al is geïntegreerd in de eindsituatie MER Bestemming.

In de aanlegfase zal een deel van de structuren nog niet volledig ontwikkeld zijn. De ruggengraatstructuur zal pas geheel functioneren als Maasvlakte 2 is aangelegd. Tijdens aanleg zullen echter herkenbaarheid en oriëntatiemogelijkheden wel tijdelijk toenemen door de specifieke en herkenbare aanlegactiviteiten. Zij worden versterkt doordat zowel de bebouwing als de schepen en installaties die toegepast worden bij de aanleg duidelijk maken in welk deel van het gebied men staat, rijdt of vaart.

Tabel 13.12: Cumulatieve effecten landschap 2015

Beoordelings-criterium	Autonome ontwikkeling	Gebruik Maasvlakte 2	Aanleg activiteiten	Aanleg infrastructuur	Cumulatie
Vorm en maat, openheid	Geen verandering	De afname in openheid is gelijk aan die van de eindsituatie omdat zij bepaald wordt door de buitencontour van Maasvlakte 2, die in 2015 gereed is.			
Structuur en samenhang	Toename bedrijvigheid huidige Maasvlakte. Geen veranderingen in structuur op hoofdlijnen	Geen veranderingen in structuur op hoofdkenmerken door gebruik van Maasvlakte 2	De aanleg-activiteiten hebben geen invloed op de structuur op hoofdkenmerken	De infrastructuur zal langzaamaan voltooid worden, en volledig bij gaan dragen aan de structuur en samenhang van Maasvlakte 2	Beoordeling gelijk aan de waardering van de eindsituatie
Identiteit en imago	Toename van bedrijvigheid op huidige Maasvlakte vergroot de havenuitstraling en herkenbaarheid op huidige Maasvlakte	Gebruik van Maasvlakte 2 is in 2015 nog niet compleet – een deel van het terrein is nog niet ontwikkeld. De effecten zijn ook nog in ontwikkeling.	De aanlegactiviteiten geven extra bedrijvigheid op het terrein van Maasvlakte 2, waardoor de uitstraling van bedrijvigheid iets groter is dan voor de al aangelegde delen van de haven alleen.		Beoordeling gelijk aan de waardering van de eindsituatie

Identiteit en imago

De havenuitstraling zal pas volledig zijn, als ook de terreinen in vol bedrijf zijn. De havenuitstraling zal in 2015 dus geringer zijn dan in de eindsituatie, maar de aanleg in vol bedrijf voegt wel weer wat uitstraling toe. De aanlegactiviteiten gecombineerd met de al aanwezige bebouwing in de Situatie 2015 zullen duidelijk maken dat op deze locatie Maasvlakte 2 ontwikkeld wordt.

13.9.2 Cumulatie in 2025

Voor landschap treedt geen cumulatie op van de 3 elementen. De aanwezigheid van de landaanwinning is meegenomen in MER Bestemming. De effecten in 2025 zijn vergelijkbaar met die in 2033.

13.10 Recreatief medegebruik

13.10.1 Cumulatie in 2015

Algemeen

Relevante cumulatie van effecten wordt verwacht voor de aspecten strandrecreatie, buitensporten en natuurgerichte recreatie. Daarbij wordt alleen een cumulatie van effecten verwacht in het plangebied zelf, namelijk op de huidige Maasvlakte en op Maasvlakte 2. De cumulatieve effecten kunnen worden uitgedrukt in de recreatieve waarde voor een bepaald aspect.

Cumulatie

Strandrecreatie

In 2015 is de aanleg van de zachte zeewering waarop afgerond en zijn de nieuwe strandtoegangen gerealiseerd. De reeds in gebruik genomen gronden op het haventerrein zullen geen negatief effect hebben. Strandrecreatie kan daarom onverhinderd plaatsvinden. Omdat de aanleg van parkeerplaatsen daarnaast buiten het zomerseizoen plaatsvindt, hebben ook deze aanlegactiviteiten geen negatieve invloed op de recreatiemogelijkheden. Dit leidt tot een neutraal effect op de recreatieve waarde voor strandrecreatie op Maasvlakte 2 in 2015. Deze gelijkblijvende recreatieve waarde resulteert naar verwachting in een gelijkblijvend aantal strandbezoekers op een mooie zomerse dag.

Buitensport

Als gevolg van de aanlegactiviteiten en het gebruik van Maasvlakte 2 in 2015 treedt gezamenlijk geen verandering op van de recreatieve waarde voor de actieve buitensport en de grote- en kleine watersport. De stranden zijn in 2015 immers weer regulier toegankelijk en de watersport vindt plaats buiten de routes van de schepen gebruikt voor zandwinning of verdere aanleg van de landaanwinning. Dit leidt tot een neutraal effect op de recreatieve waarde voor buitensport op Maasvlakte 2 in 2015.

Havengebonden recreatie

In 2015 zijn de zeewering en de verschillende infrastructurele voorzieningen reeds aangelegd, waardoor de belevingswaarde van de haven voor de recreant weer goed te noemen is. Hoewel een groot deel van het haventerrein zelf nog in ontwikkeling is en de activiteiten die in 2015 plaatsvinden niet specifiek havengerelateerd zijn, zullen veel bezoekers naar verwachting ook erg geïnteresseerd zijn in het bekijken van de aanlegactiviteiten. Dit maakt het beeld alleen maar divers, wat ook positief te noemen is. Het cumulatieve effect van deels de aanleg van de haventerreinen en het deels al in gebruik zijn daarvan is hier daarom als positief beschouwd.

Natuurgerichte recreatie

Aangezien de natuurgerichte recreatie voornamelijk gericht is op de zeewering en de grenzend aan Maasvlakte 2 gelegen duinen, zullen er nauwelijks cumulatieve effecten optreden in 2015. Er zijn geen aanlegactiviteiten (meer) die invloed hebben op het natuurlijke beeld van de omgeving. De zeewering is daarnaast voltooid en hoewel natuur op de zeewering nog in ontwikkeling is, zijn er ook veel andere locaties waar tijdelijke natuur ontstaat. Het gebruik van Maasvlakte 2 heeft verder geen effect.

Tabel 13.13: Cumulatieve effecten recreatie 2015

Beoordelingscriterium	Cumulatie
Strandrecreatie	Geen cumulatief effect: alle voorzieningen zijn reeds aangelegd of worden buiten hoogseizoen aangelegd
Buitensport	Geen cumulatief effect: stranden zijn weer regulier in gebruik en waterroutes watersport kruisen niet of nauwelijks met vaarverkeer voor zandwinning en aanleg
Havengebonden recreatie	Cumulatie van aanlegactiviteiten en in gebruik zijn haventerrein is positief
Natuurgerichte recreatie	Geen cumulatief effect: geen aanlegactiviteiten (meer) De zeewering is daarnaast voltooid wel ruimte voor tijdelijke natuur

13.10.2 Cumulatie in 2025

In 2025 zal de recreatieve waarde van Maasvlakte 2 voornamelijk bepaald worden door het gebruik en de inrichting van Maasvlakte 2. De aanlegactiviteiten zijn dan immers grotendeels afgerond. Uitgaande van een gebruik en inrichting volgens het VKA ontstaat daarbij zelfs een betere situatie dan in 2015. Er zal namelijk weer seizoensgebonden horeca aanwezig zijn, er is een tijdelijk gebruik mogelijk van braakliggende gronden voor buitensport, het haventerrein is voor een groot deel in gebruik, er is een extra uitzichtpunt gerealiseerd, men kan ook met de auto op het duin en ondanks minder tijdelijke natuuroop de terreinen zal de natuur op de zeeweringen verder ontwikkeld zijn.

14. Vergelijking integraal Voorkeursalternatief en Meest Milieuvriendelijk Alternatief

De voorgaande hoofdstukken leveren de bouwstenen voor twee alternatieven, het Voorkeursalternatief (VKA) en het Meest Milieuvriendelijke Alternatief (MMA). Dit zijn integrale alternatieven, wat wil zeggen dat daarin de landaanwinning en de daarvoor benodigde zandwinning samen komen.

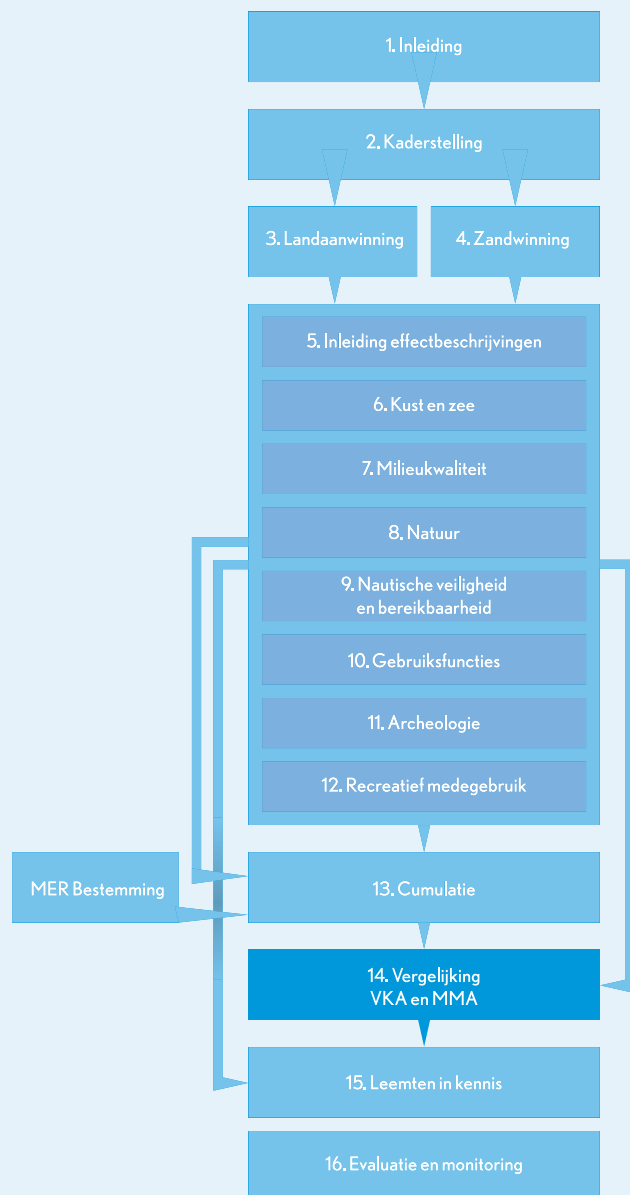
Dit hoofdstuk geeft de vergelijking van de alternatieven zoals die voor de landaanwinning en de zandwinscenario's in de hoofdstukken 3 en 4 zijn opgesteld. Gebruikmakend van de effectbeoordeling van die alternatieven en scenario's, hoofdstukken 6 tot en met 12, worden hier finale keuzes gemaakt om te komen tot het integrale VKA en het integrale MMA.

De lijn in dit hoofdstuk is dateerst de landaanwinning aan de orde komt, en daarna de zandwinning hier als het ware overheen wordt gelegd. Bepalend voor deze lijn is de specifieke manier waarop in dit project de landaanwinning en de zandwinning met elkaar samenhangen.

De systematiek in dit hoofdstuk is dat er stapsgewijs naar het integrale VKA wordt toegewerkt:

- **Stap 1:** samenvatting van de effecten van aanleg en aanwezigheid van de landaanwinning en vergelijkende conclusies over overeenkomsten en verschillen tussen het Basisalternatief en het MMA voor de landaanwinning;
- **Stap 2:** op basis van stap 1 bepalen wat het Voorkeursalternatief voor de landaanwinning is;
- **Stap 3:** samenvatting van de effecten van de vijf zandwinscenario's en vergelijkende conclusies over overeenkomsten en verschillen tussen de vijf scenario's;
- **Stap 4:** bepalen wat het integrale MMA is;
- **Stap 5:** bepalen wat het integrale VKA is.

Het integrale VKA is het pakket waaraan het Havenbedrijf Rotterdam N.V. als initiatiefnemer – het geheel overziend – de voorkeur geeft. Dit VKA vormt dan ook de basis voor de vergunningaanvragen die tegelijk met het MER ter inzage komen te liggen.



14 VERGELIJKING, INTEGRAAL VOORKEURSALETERNATIEF, INTEGRAAL MEEST MILIEUVRIENDELIJK ALTERNATIEF

14.1 Inleiding

In hoofdstuk 6 tot en met 13 zijn de effecten beschreven van de alternatieven voor de landaanwinning en de zandwinningscenario's. Dit hoofdstuk 14 maakt de balans op.

In paragraaf 14.2 worden eerst de effecten van het Basisalternatief (BA) en het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) voor de landaanwinning samengevat. Op basis daarvan wordt in paragraaf 14.3 het Voorkeursalternatief (VKA) voor de landaanwinning gepresenteerd.

In paragraaf 14.4 worden de effecten van de onderzochte zandwinningscenario's samengevat. Daarna volgt de stap naar de samenstelling van de integrale alternatieven voor landaanwinning en zandwinning samen. Het integrale MMA wordt beschreven in paragraaf 14.5. Het integrale VKA komt aan de orde in paragraaf 14.6. Het integrale VKA is het pakket waaraan het Havenbedrijf Rotterdam N.V. als initiatiefnemer – het geheel overziend – de voorkeur geeft. Dit VKA vormt dan ook de basis voor de vergunningaanvragen.

In de samenvatting van de onderzoeksresultaten in paragraaf 14.2 (landaanwinning) en 14.4 (zandwinning) worden tabellen gebruikt, die zijn overgenomen uit de corresponderende effectenhoofdstukken. Milieueffecten die binnen een bepaald thema niet alleen beschreven, maar ook beoordeeld zijn, krijgen in de presentatie van de overzichtstabellen een kleurcodering die de uitkomst van de beoordeling aanduidt. De betekenis van deze kleuren is hieronder weergegeven.

++	Positief effect
+	Beperkt positief effect
0	Neutraal; er zijn geen effecten
-	Beperkt negatief effect
--	Negatief effect

Vooraf binnen de milieuthema's Kust en Zee en Milieukwaliteit zijn er effecten waarvan de betekenis – en dus de beoordeling – pas valt aan te geven wanneer duidelijk is hoe de betreffende effecten doorwerken binnen een ander thema. Met Kust en Zee als voorbeeld: een van de effecten van de zandwinning is dat er meer slib in het water komt. Voor de beoordeling van dit effect is vooral van belang of dit wel of niet aanleiding geeft tot natuureffecten. Dit betekent dat de effecten op slibconcentraties niet binnen het Thema Kust en Zee beoordeeld zijn (en daar dus ook geen kleurcodering krijgen), maar pas bij het Thema Natuur. Bij Kust en Zee zijn er ook enkele effecten die wel binnen het thema zelf beoordeeld worden, zoals de consequenties voor de toe- of afname van het onderhoudsbaggerwerk. In die gevallen is het effect in de betreffende overzichtstabel wel van een beoordeling voorzien, gevisualiseerd in een kleurcodering als het effect niet neutraal is maar (beperkt) positief of (beperkt) negatief.

14.2 Landaanwinning: de alternatieven vergeleken

14.2.1 Resumé: het Basisalternatief en het MMA voor de landaanwinning

In paragraaf 2.3 is gemotiveerd waarom het Doorsteekalternatief het basisontwerp voor de landaanwinning is. Het voornemen is dit basisontwerp te realiseren via de fasering die in paragraaf 2.4 verantwoord is:

- Fase 1 staat in het teken van de aanleg van de buitencontour (harde en zachte zeewering) en de eerste terreinen (circa 600 hectare) van het binnengebied. 'De eerste plons' voor de aanleg is voorzien in 2008; uiterlijk in 2013 gaat 'de eerste container over de kade'.
- In fase 2 worden de overige terreinen (circa 400 hectare) van het binnengebied aangelegd en wordt de beoogde eindsituatie bereikt: een haven- en industriegebied met netto 1.000 hectare uitgeefbaar terrein en een bruto omvang van circa 2.000 hectare.

Bij de ontwikkeling van de alternatieven voor de landaanwinning is om te beginnen bekeken welke specifieke variatiemogelijkheden er zijn voor de verschillende bouwstenen van het basisontwerp van het Doorsteekalternatief. Per bouwsteen is een 'box met basisvarianten' samengesteld. Al deze basisvarianten zijn realistisch: ze beantwoorden aan specifieke ontwerpeisen, ze stroken met relevante wet- en regelgeving en ze zijn praktisch uitvoerbaar. Vooral bij dit laatste speelt ook een rol dat in het kader van een 'design & construct-benadering' aan de geïnteresseerde marktpartijen gevraagd is een actieve inbreng te leveren.

De verschillende boxen zijn vervolgens op elkaar gestapeld in het Basisalternatief voor de landaanwinning. Als input voor de effectvoorspellingen is steeds uit elke box de basisvariant met de grootste milieueffecten aangewezen: een bovengrensbepaling. Het aldus samengestelde Basisalternatief laat zien wat er zoal mogelijk is, terwijl de bijbehorende effectvoorspellingen inzichtelijk maken wat de maximale milieueffecten zijn.

Om een MMA voor de landaanwinning te ontwikkelen is eerst bepaald voor welke milieuthema's er winst te behalen valt. Een belangrijk gegeven hierbij is dat er bij de landaanwinning alleen te variëren valt met specifieke en gedetailleerde aanpassingen van het ontwerp: 'iets heel anders' is eenvoudigweg niet mogelijk meer, niet in de laatste plaats omdat er via de stap van het PKB-Referentieontwerp naar het Doorsteekalternatief al vergaande optimalisaties voor verschillende milieuthema's zijn doorgevoerd. Voor bijvoorbeeld de Thema's Natuur en Nautiek worden de variatiemogelijkheden bovendien nog verder ingeperkt omdat hoe dan ook – dus ook al in het Basisalternatief – aan stringente eisen voldaan moet worden.

In paragraaf 3.1 is uiteengezet dat er niettemin winst te boeken valt door maximaal in te zetten op 'besparing & hergebruik'. Door voor elke bouwsteen na te gaan hoe de hoeveelheid benodigd zand tot een minimum valt te beperken en door zo veel mogelijk intern te winnen, wordt uiteindelijk bereikt dat de hoeveelheid op zee te winnen zand kleiner wordt. Dat heeft weer als gevolg dat de milieubelasting van de zandwinning eveneens kleiner wordt. En omdat in het totaal aan effecten van het project Maasvlakte 2 de zandwinning een aandeel heeft, is het dus ook een rationele en effectieve strategie om via een MMA voor de landaanwinning een besparing op de zandwinning na te streven.

Het resultaat is een MMA voor de landaanwinning dat ten opzichte van het Basisalternatief circa 15% op de zandwinopgave bespaart. Die besparing wordt geheel en al bewerkstelligd via aanpassingen in het ontwerp en de interne winning (zie tabel 14.1). Via de uitvoering van de werkzaamheden is geen besparing van betekenis te realiseren. Ook anderszins is er bij uitvoeringsaspecten nauwelijks milieuwinst te behalen (zie paragraaf 3.3 en tabel 14.2 hieronder).

Tabel 14.1: 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)	Aanvullend op het Basisalternatief: maximaal 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-10,0 meter	Afsnuiten vanaf NAP-10,0 meter
Diepte havenbassin	Minimale diepte van zwaaikommen: NAP-20,0 meter	Maximale interne diepte winning van zand in de zwaaikommen, binnen stabiliteitseisen
	Minimale diepte havenbekkens: NAP-20,0 meter	Interne winning in havenbekkens tot NAP-22,0 meter
Terreinhoogte	Terreinhoogte op NAP+6,0 meter	Terreinhoogte waar mogelijk op NAP+5,0 meter
Gebruikte secundaire bouw- en grondstoffen	Geen gebruik secundaire bouw- en grondstoffen	Maximaal gebruik van in aanmerking komende secundaire bouw- en grondstoffen

Tabel 14.2: Overzicht Basisalternatief en MMA – uitvoering landaanwinning

Bouwsteen	Basis alternatief: boxen met basisvarianten per bouwsteen	MMA: milieuvarianten per bouwsteen
Bouwvolgorde buitencontour	- 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.	

14.2.2 Effecten landaanwinning voor Kust en Zee

Het Thema Kust en Zee beschrijft de abiotische effecten van de landaanwinning op de omgeving. Het gaat hierbij om typische processen zoals de getijbeweging en het golfpatroon, het zand- en slibtransport en de veranderingen in de bodemligging die daarvan het gevolg zijn (morfologie). De effecten zijn het gevolg van de nieuwe vormgeving van de kustlijn ter plaatse van de landaanwinning. Binnen het Thema Kust en Zee zijn drie thema's beoordeeld: kustlijnhandhaving, kustveiligheid en onderhoudsbaggerwerk. De overige aspecten (waterbeweging, transportprocessen, geomorfologie, zoutniveau, geologie en bodemopbouw) zijn input voor de Thema's Natuur, Nautiek en Recreatie.

De aanwezigheid van de landaanwinning heeft alleen ter plaatse van de landaanwinning zelf gevolgen voor de **kustlijnhandhaving**. Voor de kustvakken in de omgeving (Delfland, Voorne, en Goeree) en verder weg gelegen kustvakken zijn er geen effecten te verwachten. Het onderhoud aan het nieuwe kustvak bij de landaanwinning neemt toe ten opzichte van de autonome ontwikkeling. De toename in de suppletiebehoefte is beperkt door uit te gaan van relatief grof zand (285 tot 350 μm). Desondanks neemt de suppletiebehoefte toe met 0,4 miljoen m^3/jaar tot ongeveer 1,2 miljoen m^3/jaar . De bandbreedte in de nieuwe suppletiebehoefte wordt geschat op een +/- 50%.

De landaanwinning heeft geen gevolgen voor de **kustveiligheid** in de omgeving. De maatgevende waterstanden en golfkarakteristieken in de aangrenzende kustvakken en de Rotterdamse havenbekkens worden niet nadelig beïnvloed. Bij de landaanwinning zelf heeft het BA een terreinhoogte van NAP+6,0 meter. Het MMA voorziet (na de 'zetting' van het aangebrachte zand) in een basis-terreinhoogte van NAP+5,0 meter voor het deel van het binnengebied van Maasvlakte 2 waar container- en distributierreinen zijn gepland. Hierbij kan er bij extreme stormvloed maximaal 50 centimeter water op het terrein komen te staan met een overschrijdingskans van 1/10.000 per jaar. Voor chemieterreinen zal de aanvullende terreinhoogte bovenop het basispeil nader worden bepaald op basis van een risicoanalyse op het vlak van verspreiding gevaarlijke stoffen en milieuschade. De weg die onderdeel uitmaakt van de infrabundel is bij dergelijke situaties hoogwatervrij, omdat voor de gehele infrabundel een hoogte van NAP+5,5 meter wordt aangehouden. Tot 2050 is de zogenoemde overschrijdingskans van onderlopen van het terrein (met maximaal 50 centimeter) beperkt tot 1/10.000 per jaar. Voor de periode van 50 jaar na 2050 zullen indien noodzakelijk aanvullende maatregelen worden getroffen om de overschrijdingskans van 1/10.000 jaar te handhaven en het milieurisico door chemiebedrijven te beperken.

Het **onderhoudsbaggerwerk** van de Euro-Maasgeul zal tijdens de aanlegfase van de landaanwinning toenemen met circa 3,5 miljoen m^3/jaar ten opzichte van de huidige hoeveelheid (circa 2,5 miljoen m^3/jaar). Sturend in deze toename is het verlies van zand dat optreedt bij aanleg van de zachte zeevering. Tijdens de aanwezigheidsfase is er sprake van twee tegengestelde effecten die elkaar min of meer opheffen (uitgedrukt in m^3). Enerzijds is er sprake van een toename van het onderhoudsbaggerwerk van zand in de Euro-Maasgeul en Maasmonding. Anderzijds neemt de onderhoudsbehoefte van slib in de Maasmonding en de Oostelijke havenbekkens af. De totale onderhoudsbehoefte in de gehele Rotterdamse haven blijft daarmee ongeveer gelijk. Voor het aspect onderhoudsbaggerwerk zijn het BA en het MMA niet onderscheidend.

De landaanwinning heeft voornamelijk lokaal bij de landaanwinning zelf invloed op de **waterbeweging**. De vormgeving van de buitencontour van de landaanwinning is hierin sturend en de effecten van het BA en het MMA zijn derhalve identiek. De noord-zuidwaarts gerichte getijstroming wordt meer zeewaarts verlegd door de landaanwinning en de stroomsnelheden nemen toe ten opzichte van de autonome situatie. De effecten op de getijslag, de golfkarakteristieken en het zoutgehalte rondom de landaanwinning zijn beperkt in het licht van de natuurlijke variabiliteit.

Het sedimenttransport rondom de Rijn-Maasmonding bestaat uit zand- en slibtransport. De landaanwinning wijzigt het **zandtransport** bij de landaanwinning, terwijl de effecten bij de overige kustvakken minimaal zijn. Het **slibtransport** wordt op een grotere ruimteschaal beïnvloed. Langs de Hollandse kust nemen de slibconcentraties af, terwijl verder op zee sprake is van een lichte toename. De afname van de slibflux langs de Hollandse kust en door het Marsdiep richting de Westelijke Waddenzee wordt geschat op 0 – 10%. De voorspelde veranderingen op het slibtransport zijn klein in het licht van jaarlijkse natuurlijke variabiliteit van het slibtransport in de Nederlandse kustzone. Het BA en het MMA zijn voor het slibtransport niet onderscheidend omdat de vormgeving van de buitencontour sturend is voor de effecten.

De landaanwinning heeft effect op de **geomorfologie** in de omgeving. Deze effecten zijn identiek voor het BA en het MMA omdat de vormgeving van de buitencontour hierin sturend is. Het ruimtesbeslag van de landaanwinning op de huidige zeebodem zelf is het belangrijkste effect. Daarnaast zal – net als voor de huidige Maasvlakte – in de loop van de tijd een erosiekuil ontstaan direct ten westen van de landaanwinning. Ook vertraagt de landaanwinning het autonome proces van verondieping als gevolg van de afsluiting van het Haringvliet in 1970. Ten opzichte van de autonome ontwikkeling wordt iets meer areaal net onder de laagwaterlijn verwacht en iets minder areaal net boven de laagwaterlijn in de komende 20 jaar als gevolg van de landaanwinning. Op de lange termijn (orde decaden) zal dit verschil echter weer verdwijnen en tendeert het systeem naar dezelfde morfologische situatie.

Qua **bodemopbouw** is het effect van de landaanwinning zeer beperkt. De netto sedimentatie in de Haringvlietmonding zal op vergelijkbare wijze doorzetten als in de autonome ontwikkeling. Mogelijkerwijs zal de ruimtelijke afwisseling van zand en slib in de Haringvlietmonding beperkt wijzigen door een ruimtelijke verandering in het slibaanbod (verlaging aan de noordzijde). Daarnaast zal in de erosiekuil voor de landaanwinning de bodemsamenstelling ter plaatse grover worden en minder slib bevatten als gevolg van uitzeving. Er is voor dit aspect geen onderscheid tussen MMA en BA.

In de autonome situatie is er sprake van een afname van de **zoutnevel** bij Voorne en Goeree. Deze afname wordt veroorzaakt door het hierboven geschetste autonome proces van verondieping in de Haringvlietmonding. Omdat de landaanwinning de doorgaande verondieping in de Haringvlietmonding vertraagt, zal de zoutnevel in de komende 20 jaar waarschijnlijk licht toenemen ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Dit wordt overigens beschouwd als een gunstige ontwikkeling in het licht van de ecologische instandhoudingsdoelstellingen. Net als bij de geomorfologie is er geen onderscheid tussen BA en MMA voor dit aspect.

Op basis van het bovenstaande kan geconcludeerd worden dat bij Kust en Zee de effecten van de landaanwinning zich hoofdzakelijk manifesteren bij de landaanwinning zelf. De toename van kustonderhoud ter plaatse van de landaanwinning in de aanwezigheidsfase is aanzienlijk. Hetzelfde geldt voor het onderhoudsbaggerwerk tijdens de aanlegfase. De kustveiligheid van de aangrenzende kustvakken wordt niet beïnvloed. Naast deze beoordelingsaspecten is ook gekeken naar de fysische effecten die als input dienen voor het Thema Natuur. Door de landaanwinning neemt het slibtransport langs de Hollandse kust en richting de Waddenzee beperkt af, ontstaat een erosiekuil voor de landaanwinning zelf en wordt de morfologische verondieping van de Haringvlietmonding vertraagd. Wel wordt daarbij aangetekend dat deze effecten beperkt zijn in het licht van de natuurlijke variabiliteit en de reeds opgetreden verstoring als gevolg van menselijk handelen.

In onderstaande tabellen is een overzicht gegeven van alle effecten van het Thema Kust en Zee.

Tabel 14.3: Overzicht effecten Kust en Zee Landaanwinning (aanwezigheidsfase) : Kust

Beoordelingscriterium	Meeteenheid	Autonome ontwikkeling	Basisalternatief & MMA
Kustlijnhandhaving	Toe- of afname kustonderhoud (basiskustlijn) in m ³ /jaar	Delfland: geen verandering (1 miljoen m ³ /jaar)	Idem
		Voorne: geen verandering (0,2 miljoen m ³ /jaar)	Idem
		Goeree: geen verandering (0,16 miljoen m ³ /jaar)	Idem
		Maasvlakte en Slufter: geen verandering (0,8 miljoen m ³ /jaar)	Toename +0,4 miljoen m ³ /jaar
Kustveiligheid	Lengte zeewering waarover versterkingswerken nodig zijn of waarover de reserve aan veiligheid juist toeneemt in km	Geen veranderingen	Idem
	Overschrijdingskans binnengebied	N.v.t.	1/10.000 per jaar
	Seiches in bestaand havengebied	Geen veranderingen	Idem
Zoutnevel -> Thema natuur	Veranderingen in de hoeveelheid verticale zoutnevel die de kust van Voorne en Goeree bereikt in µg/m ² /s	Afname ten gevolge van verdere verondieping van de Haringvlietmonding	Lichte toename op Voorne en Goeree (0-25%) t.o.v. autonome ontwikkeling

Tabel 14.4: Overzicht effecten Kust en Zee Landaanwinning (aanlegfase): Zee

Criterium	Meeteenheid	Autonome ontwikkeling	Basisalternatief & MMA
Antropogene bodemberoering -> Thema Natuur	Areaal (ha)	Geen veranderingen	Landaanwinning op zeebodem circa 2.000 ha (exclusief erosiekuil, zie 6.4.6)
	Toe/afname hoeveelheid baggeronderhoudswerk (%)	Euro-Maasgeul: geen verandering (2,5 miljoen m ³ /jaar)	Toename van circa 140% / 3,5 miljoen m ³ /jaar
		Maasmonding: geen verandering (10 miljoen m ³ /jaar)	Geen effect
		Oostelijke havenbekkens: geen verandering (3,5 miljoen m ³ /jaar)	Geen effect

Tabel 14.5: Overzicht effecten Kust en Zee Landaanwinning (aanwezigheidsfase): Zee

Criterium	Meeteenheid	Autonome ontwikkeling	Basisalternatief & MMA
Waterbeweging	Toe- of afname getijslag in cm	Beperkte afname van getijslag in Haringvlietmonding ten gevolge van Kierbeheer	Maximaal effect +/- 10 cm. Toename ten zuiden van landaanwinning, afname ten noorden van landaanwinning.
	Toe- of afname stroomsnelheden in m/s	Toename van de stroomsnelheden in Haringvlietmonding ten gevolge van Kierbeheer	Toename van diepte-gemiddelde stroomsnelheid in een strook van ca. enkele kilometers voor landaanwinning (max. +0,5 m/s). Toe- en afname van diepte-gemiddelde stroomsnelheden in Haringvlietmonding (+/- 10 cm/s).
	Toe- of afname golfhoogte in m	Langzame reductie van golfhoogte in Haringvlietmonding vanwege verdere verondieping	Afname van golfhoogte voor kust (ca. 0,1-0,2 m bij Bf5-6) door afscherpende werking van landaanwinning bij Goeree (noordwesten wind) en Delfland (zuidwesten wind) Geen effecten in gebied landwaarts van Hinderplaat, voor kust van Voorne en voor kust van Goeree nabij Haringvlietluizen.
	Toe- of afname zoutgehalte in ppt	Beperkte toename van zoutindringing in Nieuwe Waterweg en Haringvliet door Kierbeheer	Verlaging in zoutgehaltes in kustzone voor de landaanwinning (ca. -0,5 tot -1 ppt). Bij Brielsche Gat in monding van Haringvliet lichte toename (+0,5 ppt).
	Verandering waterkwaliteit t.g.v. veranderende stromingspatronen	Kwaliteitsverbetering door aanscherping wet- en regelgeving, verbetering van effluentkwaliteit en reductie van emissies	Geen negatieve effecten.

Criterium	Meeteenheid	Autonome ontwikkeling	Basisalternatief & MMA
Transport-processen -> Thema Natuur	Beïnvloeding van zandtransport langs de kust in m ³ /jaar	Beperkte wijzigingen in Haringvlietmonding ten gevolge van Kierbeheer	Delfland: zeer beperkte veranderingen
			Voorne: geen veranderingen
			Goeree: zeer beperkte veranderingen
			Maasvlakte 2 en Slufter: veranderingen in het zandtransportpatroon
	Beïnvloeding van slibconcentratie en slibfluxen langs de Nederlandse kust in mg/l en Mton/jaar	Beperkte wijzigingen in Haringvlietmonding ten gevolge van Kierbeheer	Effect op jaargemiddelde slibconcentraties: • Net ten westen van landaanwinning toename van 10-50% • Haringvlietmonding net ten zuiden van landaanwinning: afname met 10-20%, rest van Haringvlietmonding +/- 10-20% • Hollandse kustzone ten noorden van IJmuiden: afname met 10-20% • Afname in slibflux langs Hollandse kust en door Marsdiep met 0-10%. • Westelijke Waddenzee: afname in slibconcentratie 0-10%
Geomorfologie	Bodemreliëf: verandering in areaaloppervlak van verschillende diepteklassen -> Thema Natuur -> Thema Recreatief medegebruik	Doorgaande verondieping van de Haringvlietmonding ten gevolge van afsluiting Haringvliet	• Kustvak Delfland: lichte uitbreiding van het areaal boven NAP-3m ten koste van de diepere zone tussen NAP-10m en NAP-3m. • Haringvlietmonding: toename van het plaatareaal in de westelijke zone verloopt trager dan in de autonome ontwikkeling in de periode 2000-2020. Dit komt ten goede aan een snellere ontwikkeling van de ondiepe zone net onder de laagwaterlijn. Op de lange termijn (orde decaden) wordt verwacht dat het totale oppervlak intergetijdegebied in de Haringvlietmonding naar hetzelfde oppervlak tendeert als in de autonome ontwikkeling. • Erosiekuil ten westen van landaanwinning max. 470 ha beneden NAP-20m (evt. met aanvullende beheersmaatregelen)
	Aardkundige waarden: bodemverandering	Geen veranderingen	Geen effect
	Stabiliteit: pockmarks	Geen veranderingen	Geen effect
Geologie en bodemopbouw -> Thema Natuur	Geologische opbouw: veranderingen in depositiegebieden van zand en slib.	Geen wijzigingen ten opzichte van huidige situatie	Idem
	Bodemsamenstelling: veranderingen in de bodemsamenstelling (korrelgrootte, percentage slib).	Haringvlietmonding: mogelijk iets zandiger worden van de geulen ten gevolge van Kierbeheer	• Haringvlietmonding: mogelijk beperkte veranderingen in het ruimtelijke patroon van zand en slib aan oppervlak • Ter plaatse van de erosiekuil zal zeebodem op termijn uit grover zand en minder slib bestaan.

Criterium	Meeteenheid	Autonome ontwikkeling	Basisalternatief & MMA
Antropogene bodemberoering -> Thema natuur	Areaal (ha)	Geen veranderingen	Landaanwinning op zeebodem circa 2.000 ha (exclusief erosiekuil, zie 6.4.6)
	Toe/afname hoeveelheid bagger-onderhouds-werk (%)	Euro-Maasgeul: geen verandering (2,5 miljoen m ³ /jaar)	Toename van circa 50% / 1,2 miljoen m ³ /jaar
		Maasmonding: geen verandering (10 miljoen m ³ /jaar)	Afname van 6-22% / 0,6-2,2 miljoen m ³ per jaar
		Oostelijke havenbekkens: geen verandering (3,5 miljoen m ³ /jaar)	Afname 3-6% / 0,1-0,2 miljoen m ³ per jaar

14.2.3 Effecten landaanwinning voor Milieukwaliteit

Voor het Thema Milieukwaliteit zijn de effecten van de zandwinning en de landaanwinning gecombineerd onderzocht. Op basis van het verrichte onderzoek kan per aspect worden aangegeven of de nadruk op de landaanwinning of de zandwinning ligt. Het onderstaande overzicht geeft per aspect aan of de effecten zijn toe te rekenen aan de landaanwinning dan wel de zandwinning.

Aspect	Toe te schrijven aan landaanwinning of zandwinning	Beoordeling
Luchtgeluid	Landaanwinning	Toets op geluidbelaste woningen Toets op belasting van stiltegebieden Ecologische toets vindt plaats binnen natuur
Onderwatergeluid	Zandwinning (14.4.3)	Bepaling van geluiddrukkniveaus onder water, ecologische toets vindt plaats binnen natuur
Energieverbruik	Zandwinning (14.4.3)	Toets bij luchtkwaliteit
Luchtkwaliteit	Zandwinning (14.4.3)	Toets op immissieconcentraties

De meest relevante geluidsbronnen voor **luchtgeluid** bevinden zich op de landaanwinning. Uit de toetsing van de effecten voor luchtgeluid blijkt dat door de aanleg van Maasvlakte 2 geen norm wordt overschreden. De norm voor stiltegebieden is 40 dB(A) en de norm voor geluidbelaste woningen is 50 dB(A). Berekening van de bijbehorende contouren toont aan dat de afstand tussen de 50 dB(A)-contour en de dichtstbijzijnde woningen in Hoek van Holland 2,5 kilometer is. De afstand tussen de 40 dB(A)-contour en het stiltegebied Voornes Duin bedraagt minimaal 1,8 kilometer. Ten tijde van de uitvoering van de duincompensatie kan de afstand tussen de 50 dB(A)-contour rond de zandwinschepen en Hotel Zeerust minimaal 0,1 kilometer bedragen. Ook op dit punt wordt aan de norm uit de Wet geluidhinder voldaan. Bij luchtgeluid is er geen onderscheid tussen de effecten van het BA en het MMA.

Tabel 14.6: Toetsing effecten luchtgeluid - landaanwinning en zandwinning (aanlegfase)

	AO	BA	MMA
Luchtgeluid Woningen	Ja	Ja	Ja
Stiltegebieden	Ja	Ja	Ja

Ja = voldoet aan de norm

Tabel 14.7: Overzicht effecten luchtgeluid – landaanwinning (aanlegfase)

	Afstand (km) 50 dB(A) tot woningen						Afstand (km) 40 dB(A) tot stiltegebieden			
	Hoek van Holland		Oostvoorne		Zeerust		Voornes Duin		Solleveld	
	BA	MMA	BA	MMA	BA	MMA	BA	MMA	BA	MMA
Peilmoment M1	2,5	Idem	5,8	Idem	0,1	Idem	4,1	idem	4,2	Idem
Peilmoment M2	2,5	Idem	4,8	Idem	n.v.t.	n.v.t.	3,4	idem	9,2	Idem
Peilmoment M3	3,1	Idem	3,6	Idem	n.v.t.	n.v.t.	1,8	idem	9,5	Idem
Peilmoment M4	2,6	Idem	5,4	Idem	n.v.t.	n.v.t.	3,0	idem	9,7	Idem

14.2.4 Effecten landaanwinning voor Natuur

Het Thema Natuur beschrijft de effecten van de landaanwinning op de natuur. Het gaat hierbij om tijdelijke effecten (tijdens de aanlegfase) en permanente effecten bij de aanwezigheid van de landaanwinning. Deze paragraaf beschrijft de verwachte aanwezige effecten op ecosystemen en soorten. Voor een compleet overzicht van alle onderzochte (ook verwaarloosbare) effecten op ecosystemen en soorten wordt verwezen naar de Bijlage Natuur.

Tijdelijke effecten

Binnen het Thema Natuur zijn de mogelijke natuureffecten tijdens de aanlegfase onderzocht van: de aanleg en het onderhoud van de vooroever, de verandering in de hoeveelheid zwevend stof, de verandering van emissies (N- en S-oxiden, antifouling) en verstoring (geluid, licht, visuele verstoring).

Ecosystemen

Tijdens de aanlegfase worden alleen effecten verwacht op het ecosysteem in het Natura 2000-gebied de Voordelta. Deze effecten doen zich voor onder invloed van de aanleg van de nieuwe onderwateroever. Het gaat hier om een gemiddelde afname van het habitatype 'diepe onderwateroever' met een areaal van 760 hectare ten opzichte van zowel de huidige situatie als de autonome ontwikkeling.

Soorten

Er worden meerdere typen tijdelijke effecten verwacht op beschermde soorten in het kader van Natura 2000 of de Flora en Faunawet. De belangrijkste effecten zijn die van onderwatergeluid op vissen en zoogdieren, van slib op sterns en bodemdieretende eenden en van visuele verstoring op overige foeragerende kustvogels (voor een verdere specificatie van deze effecten zie hoofdstuk 8, tabel 8.34). Vrijwel alle effecten treden op in de Voordelta. Alleen het effect op Bruinvis betreft ook een ruimer deel van de aangrenzende Noordzee, effecten op broedvogels treden alleen op in bestaand havengebied. Aangezien de verwachting is dat de populaties van de beschermde soorten waarop de tijdelijke effecten van toepassing zijn zich voldoende snel zullen herstellen, is compensatie van bovengenoemde effecten niet aan de orde.

Permanente effecten

De mogelijke permanente natuureffecten die zijn onderzocht betreffen een negental onderwerpen, te weten: ruimtebeslag landaanwinning, sedimentatie/erosie, ontwikkeling erosiekuil, stromingspatroon kustrivier, getijslag, effecten doortrekken Yangtzehaven, grondwater duinen, saltspray effecten en sandspray effecten.

Ecosystemen

De belangrijkste permanente effecten op natuur- en habitattypen worden veroorzaakt door het ruimtebeslag door de landaanwinning, morfologische veranderingen en het ontstaan van de zogenaamde erosiekuil. Deze erosiekuil ontstaat naar verwachting ten westen van de harde kustverdediging van de landaanwinning ten gevolge van een toename van de stroomsnelheden van het langsstromende water.

Een belangrijk effect van de aanwezigheid van de landaanwinning is de afname van het habitatype 'diepe onderwateroever' in het Natura 2000 gebied Voordelta met 2100-2320 hectare ten opzichte van zowel de huidige situatie als de autonome ontwikkeling. Er wordt in de Voordelta een toename verwacht van het type 'hoog-dynamische zandige open zee' van 250-470 hectare. Verder wordt in de Voordelta een afname verwacht van enkele tientallen hectaren ten opzichte van de autonome ontwikkeling van de typen 'ondiepe onderwateroever', 'platen' en 'strand' (voor de precieze oppervlaktes zie hoofdstuk 8, tabel 8.35).

In de Haringvlietmond wordt een verandering verwacht van het habitattype 'diepe onderwateroever' variërend van een afname van 25 hectare tot een toename van 5 hectare ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Van de typen 'geulen en ondiepten' en 'slikken' wordt in de Haringvlietmond beiden een toename van het areaal verwacht ten opzichte van de autonome ontwikkeling (respectievelijk met 35-45 hectare en met 0-5 hectare). Voor de typen 'platen' en 'strand' geldt dat een afname verwacht wordt (met 0-20 hectare en 10-30 hectare ten opzichte van de autonome ontwikkeling).

In de Kwade hoek wordt een lichte afname verwacht (0-2 ha) van het type 'geulen en ondiepten' ten gunste van een evenredige toename van het areaal 'slikken' verwacht. Dit geldt zowel ten opzichte van zowel de huidige situatie als de autonome ontwikkeling.

In de duinen van Voorne en Goeree zijn de permanente effecten uitsluitend het gevolg van een relatieve toename van saltspray. Deze effecten betreffen in beide duingebieden een toename van de habitattypen 'zeereep' (Voorne 0-3 hectare, Goeree 0-1 hectare) en 'open droog duin' (Voorne 0-2 hectare, Goeree 0-3 hectare) ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Van de typen 'duindoornstruweel' en 'overig duinstruweel' wordt een afname verwacht ten opzichte van de autonome ontwikkeling. In Voorne gaat het hier om een afname van 0-3 hectare 'duindoornstruweel' en 0-2 hectare 'overig duinstruweel'. In Goeree wordt bij beide typen een afname van 0-2 hectare verwacht. Zie ook hoofdstuk 8, tabel 8.37.

Soorten

De permanente effecten op mariene en estuariene soorten worden vooral bepaald door het ruimtebeslag van de landaanwinning en kustmorfologische veranderingen. Deze effecten zijn geheel geconcentreerd in de Voordelta. De meest ingrijpende effecten zijn de verwachte afname van het leefgebied van de Zwarte Zee-eend (afname van maximaal 2455 hectare), de Visdief (afname van maximaal 8.000 vogeldagen) en de Grote Stern (afname van 6.000 vogeldagen). Daarnaast wordt er een klein (positief) effect verwacht op foeragerende kustvogels door een toename van de getijslag in zowel de Voordelta als ook in de Kwade Hoek. Tabel 8.37 in hoofdstuk 8 geeft een totaaloverzicht van de verwachte permanente effecten op mariene en estuariene soorten.

De effecten op terrestrische soorten betreffen de gevolgen van het aanleggen/doortrekken van de Yangtzehaven en van mogelijke reductie van sandspray in de duinen van Voorne. Het belangrijkste effect is hierbij is de verwachte afname in het bestaand havengebied van het leefgebied voor de rugstreeppad met 5-10 hectare ten opzichte van de huidige situatie. In het bestaand havengebied wordt tevens een afname verwacht van broedvogels van 6-12 broedparen ten opzichte van de autonome ontwikkeling. In de duinen van Voorne is de inschatting dat de hogere planten af zullen nemen met 0-5 vindplaatsen.

Conclusies

Op basis van bovenstaande zijn een vijftal significante permanente effecten van de aanwezigheid van de landaanwinning te onderscheiden. Tijdens de aanleg van de landaanwinning worden geen significante effecten verwacht.

De significante effecten betreffen:

1. Het verlies in de Voordelta van maximaal 2.455 ha van het habitattypen 'permanent overstroomde zandbanken' (hieronder vallen habitattypen als 'diepe wateroever', 'ondiepe wateroever' en 'geulen en ondiepten'). Dit is 2,8% van het totale areaal van dit habitat in de Voordelta.
2. Het verlies in de Voordelta van 2.455 hectare foerageergebied van de Zwarte Zee-eend; dit is 2,8% van het totaal in de Voordelta.
3. Het verlies in de Voordelta van 8.000 vogeldagen van de Visdief; dit is 5,8% van het totaal in de Voordelta.
4. Het verlies in de Voordelta van 6.000 vogeldagen van de Grote Stern; dit is 1,4% van het totaal in de Voordelta.
5. Het verlies in het havengebied van 5-10 hectare leefgebied voor de rugstreeppad.

De eerste vier betreffen significante effecten op het Natura 2000-gebied Voordelta. Het vijfde significante effect betreft een beschermde soort in het kader van de Flora- en faunawet in het bestaande havengebied.

Verder komen de verwachte effecten van de landaanwinning op de natuur in het Basisalternatief (BA) en het Meest Milieuvriendelijke Alternatief (MMA) overeen. Dit komt met name omdat het ruimtebeslag van de landaanwinning in beide alternatieven gelijk is.

14.2.5 Effecten landaanwinning voor Nautische veiligheid en bereikbaarheid

Zoals de onderstaande tabellen laten zien, zijn alle effecten binnen het Thema Nautische veiligheid en bereikbaarheid neutraal of positief beoordeeld. Er is geen onderscheid tussen de effecten van het BA en het MMA.

Tabel 14.8: Effecten Nautische veiligheid en bereikbaarheid – landaanwinning (aanlegfase)

Aspect	Beoordelingscriterium	Autonome Ontwikkeling	Basisalternatief & MMA
Landaanwinning aanleg	Stromingssituatie in de Maasgeul tijdens de aanleg	1,29 m/s 1,05 m/s/km	≤ 1,29 m/s ≤ 1,05 m/s/km

Tabel 14.9: Effecten Nautische veiligheid en bereikbaarheid – landaanwinning (aanwezigheidsfase)

Aspect	Beoordelingscriterium	Autonome Ontwikkeling	Basisalternatief & MMA
Landaanwinning aanwezigheid	Stromingssituatie in de Maasgeul	1,29 m/s 1,05 m/s/km	0,85 m/s 0,5 m/s/km
	Verkeersafwikkeling en bereikbaarheid zeevaart	Referentie	Afwikkeling even vlot
	Verkeersafwikkeling en bereikbaarheid binnenvaart	Referentie	Afwikkeling even vlot

14.2.6 Effecten landaanwinning voor Gebruiksfuncties

Een direct effect van de landaanwinning is ruimtebeslag in gebied waar visserij plaatsvindt. Tijdens de aanlegfase worden aparte maatregelen getroffen om de koelwaterfunctie te waarborgen. Voor het overige zijn er geen gebruiksfuncties waarop de aanleg en/of aanwezigheid van de landaanwinning effecten heeft. Er zijn binnen dit thema geen verschillen tussen BA en MMA.

Tabel 14.10: Overzicht effecten gebruiksfuncties – landaanwinning (aanlegfase)

Aspect	Criterium	Autonome Ontwikkeling	Basisalternatief & MMA
Visserij	Vermindering mogelijkheden schelpdiervisserij kustzone	Beperkte mogelijkheden door ontwikkeling schelpdierbanken en wet- en regelgeving	Beperkte mogelijkheden door ontwikkeling schelpdierbanken en wet- en regelgeving
Koelwaterfunctie	Mogelijke (wederzijdse) hinder bij koelwateruitlaat tijdens aanleg Maasvlakte 2	Deel van de uitbreidingsplannen is afhankelijk van de aanleg van MV2	Voorzieningen treffen om tijdelijke niveaustijging te voorkomen. Naar verwachting geen effecten op koelcapaciteit

Tabel 14.11: Overzicht effecten gebruiksfuncties – landaanwinning (aanwezigheidsfase)

Aspect	Criterium	Autonome Ontwikkeling	Basisalternatief & MMA
Visserij	Ruimtebeslag visserijgrond	N.v.t.	Circa 2.000 ha
	Beïnvloeding oppervlak opgroei/foerageergebied	N.v.t.	Geen significante (netto) beïnvloeding

14.2.7 Effecten landaanwinning voor Archeologie

Ter plaatse van de landaanwinning komen op verschillende diepten in de zeebodem archeologische waarden voor uit verschillende tijdperken. Op basis van bestaande informatie zijn mogelijke archeologische waarden in kaart gebracht. Bekende locaties worden vermeden, tenzij deze voorkomen in de geplande vaargeulen of ter plaatse van de harde zeewering. Om aantasting van archeologische waarden zo veel mogelijk te voorkomen, worden uitvoeringsprotocollen gebruikt die speciaal hiervoor zijn opgesteld.

Tabel 14.12: Overzicht effecten Archeologie – landaanwinning (aanlegfase)

Aspect	Criterium	Autonome Ontwikkeling	Basisalternatief & MMA
Archeologie	Aantasting waarden categorie I	Geen aantasting	Enige aantasting mogelijk Vooral indien inderdaad een donk in de ondergrond aanwezig is.
	Aantasting waarden categorie II	Geen aantasting	Enige aantasting mogelijk De geprojecteerde havenbekkens liggen voor een klein deel in het gebied met een hoge verwachtingswaarde voor categorie II vondsten
	Aantasting waarden categorie III	Waarschijnlijk geen aantasting van archeologisch interessante wrakresten. Wel berging van wrakken (recent en minder recent) indien deze in bijvoorbeeld een vaargeul liggen	In het gebied van de geprojecteerde havenbekkens ligt alleen het stalen wrak van de 'Cornelia Maersk'

Tabel 14.13: Overzicht effecten Archeologie – landaanwinning (aanwezigheidsfase)

Aspect	Criterium	Autonome Ontwikkeling	Basisalternatief & MMA
Archeologie	Aantasting waarden categorie I		
	Geen aantasting	Een zeer geringe kans op aantasting mogelijk door heiwerkzaamheden, zandpakket conserveert.	
	Aantasting waarden categorie II	Geen aantasting	Zeer geringe kans op aantasting door diepgaande fundering, en indrukken van aanwezige houten scheepsdelen.
	Aantasting waarden categorie III	Geen aantasting	Het dikke zandpakket werkt op de waarden van Categorie III overwegend conserverend.

14.2.8 Effecten landaanwinning voor Recreatief medegebruik

In de aanlegfase is Maasvlakte 2 niet toegankelijk en ontstaan er ook enige beperkingen van de thans aanwezige recreatiemogelijkheden. In de aanwezigheidsfase zijn de mogelijkheden voor recreatief medegebruik gelijk aan de huidige situatie. Er is geen verschil tussen BA en MMA.

Tabel 14.14: Overzicht effecten recreatief medegebruik – Landaanwinning (aanlegfase)

Aspect	Beoordelingscriterium	Autonome Ontwikkeling	Basisalternatief & MMA
Strandrecreatie	Toegankelijkheid	Geen sluiting strand	Sluiting strand 2-3 jaar
Buitensporten	Belevingswaarde (kleine watersport)	Hoge belevingswaarde door goede condities	Lage belevingswaarde door sluiting van het strand
Natuurgerichte recreatie	Oppervlakte	Circa 30 ha	Circa 15 ha
	Toegankelijkheid	Fysiek beperkt en visueel goed toegankelijk	Beperkt toegankelijk tijdens de aanleg

Tabel 14.15: Overzicht effecten recreatief medegebruik – Landaanwinning (aanwezigheidsfase)

	Beoordelingscriterium	Autonome Ontwikkeling	Basisalternatief & MMA
Strandrecreatie	Oppervlakte	Circa 630 ha	Circa 637 ha
	Toegankelijkheid	Redelijke toegankelijkheid strand	Geen significante verandering toegankelijkheid
	Belevingswaarde	Hoge belevingswaarde door goede strandcondities	Geen significante verandering belevingswaarde
Buitensporten	Oppervlakte (vaarwater grote watersport)	0 ha	- 68 ha
	Toegankelijkheid (routes grote watersport)	Vrij toegankelijke routes	Vrij toegankelijke routes
	Belevingswaarde (kleine watersport)	Hoge belevingswaarde door goede condities	Geen significante verandering belevingswaarde
Natuurgerichte recreatie	Oppervlakte	Circa 30 ha	Circa 38 ha
	Toegankelijkheid	Fysiek beperkt en visueel goed toegankelijk	Fysiek beperkt en visueel beter toegankelijk

14.2.9 Conclusies landaanwinning: Basisalternatief versus MMA

Bij zes van de zeven milieuthema's zijn er geen verschillen tussen het BA en het MMA. Bij het Thema Kust en Zee zijn er evenmin verschillen, met uitzondering van een verschil dat samenhangt met de terreinhoogte: voor het gehele binnengebied NAP+6,0 meter in het BA, een basis-terreinhoogte van NAP+5,0 meter in het MMA (met de infrabundel op NAP+5,5 meter en een beoordeling per geval van de aanleghoogte van de chemieterreinen). In paragraaf 14.2.2 is uiteengezet dat ook de terreinhoogte in het geval van het MMA een adequate bescherming biedt.

14.3 Het Voorkeursalternatief (VKA) voor de landaanwinning

In de tabellen 14.16 en 14.17 zijn het Basisalternatief en het MMA voor de landaanwinning nogmaals weergegeven, maar is daar nu ter rechterzijde een kolom aan toegevoegd die laat zien hoe het Voorkeursalternatief is samengesteld.

Tabel 14.16: Overzicht Basisalternatief en MMA – ontwerp landaanwinning

Bouwsteen	Basisalternatief: boxen met basisvarianten per bouwsteen	MMA: milieuvarianten per bouwsteen	Voorkeursalternatief
Ontwerp harde zeewering	Gebruik van breuksteen, zand, grind en geotextiel in lagen opbouw met als toplaag: - breuksteen of, - betonblokken of - interlocking toplaag elementen (ITE)	Aanvullend op het Basisalternatief: maximaal her-gebruik secundaire materialen, met name van de te ontmantelen bestaande zeewering	Gebruik van breuksteen, zand, grind en geotextiel in lagen opbouw met als toplaag: - breuksteen of, - betonblokken of - interlocking toplaag elementen (ITE) Zo veel mogelijk 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).	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)	Selectief toepassen van grovere korrel in een steil profiel (orde 350 µm)
	Afsnuiten vanaf NAP-10,0 meter	Afsnuiten vanaf NAP-10,0 meter	Afsnuiten vanaf NAP-10,0 meter
Diepte havenbassin	Minimale diepte van zwaaikommen: NAP-20,0 meter	Maximale interne diepe winning van zand in de zwaaikommen, binnen stabiliteitseisen	Maximale interne diepe winning van zand in de zwaaikommen, binnen stabiliteitseisen
	Minimale diepte haven-bekkens: NAP-20,0 meter	Interne winning in haven-bekkens tot NAP-22,0 meter	Interne winning in haven-bekkens tot NAP-22,0 meter
Terreinhoogte	Terreinhoogte op NAP+6,0 meter	Terreinhoogte op NAP+5,0 meter	Basis-terreinhoogte op NAP+5,0 meter
Gebruikte secundaire bouw- en grondstoffen	Geen gebruik secundaire bouw- en grondstoffen	Maximaal gebruik van in aanmerking komende secundaire bouw- en grondstoffen	Zo mogelijk gebruik secundaire bouw- en grondstoffen

Tabel 14.17: Overzicht Basisalternatief en MMA – uitvoering landaanwinning

Bouwsteen	Basis alternatief: boxen met basisvarianten per bouwsteen	MMA: milieuvarianten per bouwsteen	Voorkeursalternatief
Bouwvolgorde buitencontour	- 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.		Bouwvolgorde die voldoet aan uitvoeringseisen, waaronder de eisen ten aanzien van nautische veiligheid en bereikbaarheid
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	Binnen de vereiste bouwvolgore volledig vrije keuze in de wijze van aanleggen van de buitencontour (zowel zachte zeewering als harde zeewering)
Methode van aanleg werken aan en binnen de binnencontour	Gangbaar materieel, geen specifieke beperkingen binnen bestaande wet- en regelgeving		Gangbaar materieel, geen specifieke beperkingen binnen bestaande wet- en regelgeving

In de tabel 14.16 is te zien dat voor het ontwerp van de landaanwinning de meeste elementen van het MMA zijn opgenomen in het VKA. De enige uitzonderingen hierop is dat het MMA voorziet in maximaal hergebruik van secundaire materialen (met name van de te ontmantelen bestaande zeewering) en maximaal gebruik van in aanmerking komende secundaire bouw- en grondstoffen afkomstig uit ander gebieden binnen de regio Rijnmond. Op beide punten gaat het VKA niet uit van 'maximaal' maar van 'zo mogelijk' (passief) gebruik en hergebruik. Voor secundaire bouw- en grondstoffen gelden bij de toepasbaarheid bovendien verschillende kanttekeningen (zie paragraaf 3.2.6). In de totale te verwerken volumes hebben beide opties een zeer gering aandeel.

De onderstaande, aan het MMA ontleende aanpassingen in het ontwerp zijn in het VKA opgenomen:

- Basis-terreinhoogte NAP+5,0 meter;
- Zuidelijke ligging harde zeewering (Meeuw-variant);
- Toepassen van grover zand in de zachte zeewering;
- Zo veel mogelijk intern winnen.

Al deze maatregelen zijn in beeld gekomen door bij de ontwikkeling van het MMA in te zetten op 'besparing & hergebruik'. De reden waarom deze maatregelen vervolgens ook een plek krijgen in het VKA is dat ze niet alleen vanuit milieuoogpunt voordelig zijn, maar ook vanuit bedrijfseconomisch perspectief gunstig zijn, of op z'n minst verantwoord.

In paragraaf 3.4 is aangegeven wat de maximaal haalbare besparing is die met deze maatregelen bereikt zou kunnen worden. Daarbij is echter ook aangegeven dat bij het berekenen van deze besparing verondersteld is dat zich bij de feitelijke uitvoering in het geheel geen tegenvallers zullen manifesteren. In het kader van een MMA is dit een gebruikelijke werkwijze, omdat op die manier het maximaal haalbare resultaat inzichtelijk wordt. Daarmee kan het MMA zijn 'contrasterende' functie optimaal vervullen. Bij het samenstellen van een VKA is het echter geen prudente benadering om het risico te veronachtzamen dat zich bij de uitvoering wel degelijk problemen kunnen manifesteren. Bij elk van de uit het MMA geselecteerde maatregelen is een dergelijk risico aanwezig. De interne winning kan hierbij als voorbeeld dienen. Ten aanzien van de verdieping van het havenbassin en de zwaaikommen is in paragraaf 3.2 reeds aangegeven dat er constructietechnische randvoorwaarden (stabiliteitseisen) in het spel zijn. Het zal deels afhangen van de feitelijke situatie die men tijdens de uitvoering ter plekke aantreft, in welke mate het havenbassin en de zwaaikommen daadwerkelijk verdiept kunnen worden binnen deze constructietechnische randvoorwaarden. Tevens speelt de bruikbaarheid van het vrijkomende materiaal een rol.

De aangeduide risico's zijn geen reden om de aan het MMA ontleende maatregelen achterwege te laten. Integendeel: juist ook vanuit bedrijfseconomisch perspectief is er een drijfveer om het potentieel van deze maatregelen optimaal uit te nutten. Eveneens vanuit bedrijfseconomisch perspectief wordt er echter voor gekozen een zekere marge in te bouwen in het op zee te winnen volume bij het VKA, zodat er ten minste enige ruimte ontstaat om ook over de benodigde hoeveelheid zand te kunnen beschikken indien de opbrengsten van de besparingen in het ontwerp en de maximalisering van de interne winning achterblijven bij hetgeen er op voorhand van verwacht mag worden. De uitgangspunten voor de zandvraag van het VKA zijn in tabel 14.18 weergegeven.

Tabel 14.18: Zandvraag BA, MMA en VKA

	Basisalternatief, opgave in miljoen m ³	MMA, Opgave in miljoen m ³	VKA, Opgave in miljoen m ³
Benodigd voor aanleg Maasvlakte 2	352	320	332
Benodigd voor duincompensatie	6	6	6
Benodigd voor kustonderhoud Maasvlakte 2 gedurende 10 jaar	12	12	12
Totaal benodigd	370	338	350
Aftrek: opbrengst interne winning	-56	-65	-60
Verskil: totale hoeveelheid die de Noordzee moet gaan leveren (afgrond)	315	275	290

De extra ruimte in het VKA ten opzichte van het MMA is overigens zeer beperkt. In het MMA wordt voor de eerste fase uitgegaan van een benodigd volume van 220 miljoen m³ hetgeen resulteert in een te winnen volume op zee van circa 275 miljoen m³ (tabel 14.19). In het VKA is – in verband met de hierboven beschreven marge – het benodigde volume in de eerste fase 230 miljoen m³ en komt het te winnen volume op zee uit op circa 290 miljoen m³. Ten opzichte van het BA voor de landaanwinning, dat uitgaat van een zandwinopgave van 320 miljoen m³ in de eerste fase, betekent een zandwinopgave van 290 miljoen m³ overigens nog steeds een besparing van 30 miljoen m³. Dit komt overeen met 9%. In absolute zin krijgt deze besparing perspectief door haar te vergelijken met een bekende referentie: het gaat hier om een besparing die 2,5 keer zo groot is als het volume dat momenteel jaarlijks op de Noordzee gewonnen wordt (circa 12 miljoen m³) voor zandsuppleties.

Tabel 14.19: Opgave per fase – BA, MMA, VKA (afgerond)

	Basisalternatief, opgave in miljoen m ³		MMA, opgave in miljoen m ³		VKA, opgave in miljoen m ³	
	Netto	Bruto	Netto	Bruto	Netto	Bruto
Totaal benodigd volume in fase 1 (inclusief 10 jaar onderhoud en duincompensatie)	250		220		230	
Zandwinopgave fase 1: Totaal benodigd volume in x 1,26		320		275		290
Totaal benodigd volume in fase 2	65		55		60	
Zandwinopgave fase 2: Totaal benodigd volume in x 1,26		80		70		75
Totaal	315	400	275	345	290	365

14.4 Vergelijking van de zandwinstscenario's

14.4.1 Resumé: scenario's met variatie in drie kernpunten

In hoofdstuk 4 is uiteengezet dat bij de zandwinning drie aspecten van belang zijn:

- De inrichting van de zandwinputten;
- De locatie van deze putten binnen het zoekgebied;
- De uitvoering van de zandwinning.

Voor elk van deze aspecten is in hoofdstuk 4 beschreven welke variaties er mogelijk zijn. Daaruit is naar voren gekomen dat er per aspect steeds één kernvraag valt te benoemen:

- Inrichting: dieper of minder diep? => bandbreedte 10 meter – 20 meter beneden de zeebodem;
- 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.

Tabel 14.20 laat zien hoe een en ander is opgenomen in vijf zandwinstscenario's. Om een beter inzicht te krijgen in het effect van variatie van het wintempo is een aanvullende berekening uitgevoerd van scenario S1, met een wintempo van 100 miljoen m³/jaar. In de hoofdstukken 6, 7 en 8 is dit scenario ook wel aangeduid als 'S1c'.

Tabel 14.20: Zandwinstscenario's

	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

De scenario's zijn gebaseerd op het maximaal te winnen volume conform het Basisalternatief voor de landaanwinning. In paragraaf 14.3 is inmiddels toegelicht dat winning van dit maximale volume niet meer aan de orde is: voor het Voorkeursalternatief voor de landaanwinning moet in de eerste fase geen 320 miljoen m³ gewonnen te worden, maar volstaat een volume van 290 miljoen m³. Dit heeft consequenties voor de samenstelling van het integrale VKA en MMA, maar is voor de vergelijking van de zandwinstscenario's minder relevant. Voor die vergelijking is vooral van belang dat overal hetzelfde volume wordt gehanteerd. Dat is in de effecthoofdstukken ook gebeurd.

In de volgende subparagrafen worden de resultaten van het effectonderzoek naar de zandwinning samengevat. Op basis daarvan worden vervolgens conclusies gepresenteerd in de vorm van antwoorden op de drie kernvragen. Dat schept het vertrekpunt voor de keuzes die aan de orde zijn bij de samenstelling van de integrale alternatieven in paragraaf 14.5 en 14.6.

Overigens heeft de samenvattende vergelijking van de zandwinstscenario's ook een meer algemene importantie. Het huidige beleid voor zandwinning is geënt op en geeft richting aan het winnen van zand op de Noordzee in relatief beperkte hoeveelheden, waarbij een winning tot maximaal 2 meter beneden de zeebodem het uitgangspunt is. In deze milieu-effectrapportage is op basis van de meest recente stand van kennis en deels ook via nieuw ontwikkelde modellen voor het eerst onderzocht wat de effecten zijn van een aanzienlijk grootschaligere winning op de Noordzee, met windieptes die oplopen tot 20 meter beneden de zeebodem. De aldus vergaarde inzichten kunnen bruikbaar zijn bij toekomstige zandwinningen (bijvoorbeeld in het kader van suppleties, kustversterkingen en voor commerciële doeleinden).

14.4.2 Effecten zandwinstscenario's voor Kust en Zee

Het Thema Kust en Zee beschrijft de abiotische effecten van de zandwinning op de omgeving. Het gaat hierbij om typische processen zoals de getijbeweging en het golfpatroon, het zand- en slibtransport en de veranderingen in de bodemligging die daarvan het gevolg zijn (morfologie). De effecten zijn het gevolg van het opbaggeren van materiaal van de Noordzeebodem uit de zandwinputten. Binnen het Thema Kust en Zee zijn drie thema's beoordeeld: kustlijnhandhaving, kustveiligheid en onderhoudsbaggerwerk. De overige aspecten (waterbeweging, transportprocessen, geomorfologie, zoutniveau, geologie en bodemopbouw) zijn input voor de Thema's Natuur, Nautiek en Recreatie.

De aanleg of aanwezigheid van de zandwinputten heeft geen invloed op de **kustlijnhandhaving** of de **kustveiligheid**. De zandwinputten liggen buiten de 20m-contour en de effecten op de waterstanden, de golfkarakteristieken en de morfologie zijn alleen lokaal van aard. Wel is er sprake van een effect op het onderhoudsbaggerwerk in de Maasgeul, de Maasmonding en de Oostelijke havenbekkens tijdens de aanlegfase ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Deze toename wordt veroorzaakt door het vrijkomen van fijn zand en slib bij de zandwinning. Sturend in de grootte van het effect is de locatie van de zandwinning. Winning dichtbij (Scenario 1a/b) leidt tot het maximale effect (+40%), terwijl het effect bij zandwinning in de noordwestelijke hoek van de zoekcirkel (Scenario 2) beperkter van omvang is (+10%).

De zandwinputten leiden lokaal tot veranderingen in de **waterbeweging**. Het effect op de stroomsnelheid is dominant, de effecten op de waterstanden en de golfkarakteristieken zijn beperkt. De stroomsnelheid neemt af ten opzichte van de omgevingssnelheid door de vergroting van de waterdiepte ter plaatse van de zandwinputten. Bij een winddiepte van 10 meter (Scenario 1 tot 3) is deze reductie circa 25% en bij een winddiepte van 20 meter (Scenario 4) circa 50%.

Bij de effecten op het sedimenttransport is er onderscheid tussen het zand (0,063-2 mm) en slib (< 63 µm). Tijdens de aanlegfase komt bij de winning een forse hoeveelheid **fijn zand** (63-150 µm) vrij. Dit zal in en rondom de zandwinputten in een straal van orde enkele kilometers tot bezinking komen. In de aanwezigheidsfase zal – als gevolg van de wijzigingen in de waterbeweging – ook het zandtransport in en rondom de zandwinputten wijzigen. De mate van beïnvloeding van het zandtransport wordt voornamelijk gestuurd door de winddiepte.

Bij de zandwinning komt ook een hoeveelheid slib vrij. Dit **slib** verspreidt zich als gevolg van de getijstrooming in zowel zuidelijke als noordelijke richting. Effecten van de slibverspreiding zijn zichtbaar in de Zeeuwse en Hollandse kustzone. De ruimtelijke omvang, intensiteit en duur van de effecten hangt samen met het wintempo en de locatie van de zandwinning. Dichtbij winnen (Scenario 1a/b) leidt tot hogere slibgehalten dan ver weg winnen (Scenario 2). Bij een winning in een hoog tempo (Scenario 1a versus Scenario 1a/b) zijn de maximale slibgehalten groter, maar is de duur daarvan navenant kleiner. Na afloop van de zandwinning duurt het enkele jaren voordat de effecten op het slibtransport verwaarloosbaar klein zijn (het zogenoemde naijleffect).

De aanleg van de zandwinputten leidt lokaal tot een verstoring van de **geomorfologie** van de Noordzeebodem. Afhankelijk van de locatie liggen de zandwinputten in een gebied met zandgolven of zandbanken. Naar verwachting zullen de zandwinputten in de loop van de tijd heel langzaam migreren en langzaam gaan opvullen. De migratiesnelheid in kustlangse richting wordt geschat op circa 2-5 m/jaar, en maximaal 1 m/jaar in de richting dwars op de kust. Na verloop van eeuwen zal de oorspronkelijke situatie van de zeebodem weer min of meer zijn hersteld. Bij diepere winning zal het herstelproces sneller verlopen dan bij ondiepe winning. Omdat de zandwinputten geen effect hebben op de morfologie van de kustzone is er geen effect op de **zoutniveau** bij Voorne en Goeree.

De zandwinning zal de **bodemopbouw** ter plaatse van de zandwinputten beïnvloeden. Direct na afloop van de zandwinning zal de toplaag van de bodem bestaan uit relatief fijn zand (D50 = 63-150 µm) met een hoger slibpercentage (5-10%). In de bredere omgeving zal het slibpercentage in de bodem ook beperkt toenemen (orde 1%). Na afloop van de zandwinning zal de bodemsamenstelling in de zandwinput langzaam gaan veranderen door de langzame opvulling van de put met zand uit de omgeving. Naar verwachting zal er nauwelijks slibsedimentatie in de zandwinputten plaatsvinden. In de bredere omgeving zal de samenstelling na verloop van jaren terugkeren naar de oorspronkelijke situatie.

Uit het bovenstaande blijkt dat de effecten van de zandwinning zich deels manifesteren bij de putten zelf en deels op grotere afstand. Het kustonderhoud en de kustveiligheid worden niet beïnvloed, terwijl het onderhoudsbaggerwerk van de Rotterdamse haven tijdens de aanlegfase aanzienlijk toeneemt. Naast deze beoordelingsaspecten is ook gekeken naar de fysische effecten die gebruikt worden bij het Thema Natuur. De zandwinning veroorzaakt een verhoging van de slibconcentraties in de Hollandse en Zeeuwse kustzone. De locatie en het wintempo van de zandwinning zijn bepalend voor de duur en intensiteit van de effecten. Daarnaast zal de zeebodem in de directe omgeving van de zandwinputten beïnvloed worden door de morfologische effecten. De omvang en duur van deze invloed hangt hoofdzakelijk samen met de winddiepte.

Tabel 14.21: Overzicht effecten Kust en Zee – zandwinning (aanlegfase)

Criterium	Meeteenheid	Autonome ontwikkeling	Zandwinscenario's
Antropogene bodemberoering	Bodemoppervlak en volume baggeren	Geen wijzigingen	Aanlegfase: Volume baggeren ca. 320 miljoen m ³ (1e fase) 80 miljoen m ³ (2e fase) Aanwezigheidsfase: S1 – S3: 6.000 ha S4: 3.000 ha
	Toe/afname hoeveelheid bagger- onderhoudswerk (%)	Euro-Maasgeul: geen veranderingen (2,5 miljoen m ³ /jaar)	Maasgeul: toename aanzanding tijdens aanlegfase S1a: ca. 3 miljoen m ³ (2 jaar) S1b: ca. 1,2 miljoen m ³ (5 jaar) S3: ca. 3 miljoen m ³ (2 jaar) S4: ca. 0,6 miljoen m ³ (5 jaar)
			Scenario S2: geen effect
		Maasmonding: geen veranderingen (10 miljoen m ³ /jaar)	Maasmonding: toename aanslibbing van 15-26% (1,1-2,0 miljoen m ³ /jaar) voor scenario S1a, S1b, S3, S4 over periode 2008-2015
			Scenario S2: toename aanslibbing van ca. 9% (0,9 miljoen m ³ /jaar) over periode 2008-2015
		Oostelijke havenbekkens: geen veranderingen (3,5 miljoen m ³ /jaar)	Oostelijke havenbekkens: toename aanslibbing van 15 -26% (0,4-0,7 miljoen m ³ /jaar) voor scenario S1a, S1b, S3, S4 over periode 2008-2015
			Scenario S2: toename aanslibbing ca. 9% (0,3 miljoen m ³ /jaar) over periode 2008-2015

Tabel 14.22: Overzicht effecten Kust en Zee – zandwinning (aanleg- & aanwezigheidsfase)

Criterium	Meeteenheid	Autonome ontwikkeling	Zandwinscenario's
Sediment transport Zandwinning -> Thema Natuur	Beïnvloeding van zandtransport	Beperkte wijzigingen in Haringvlietmonding ten gevolge van Kierbeheer	Bij aanleg vrijkomen van ca. 50-60 miljoen m³ relatief fijn zand Tijdens aanwezigheid alleen lokale beïnvloeding van sedimenttransport in en rondom de zandwinputten. Bij diepere putten (S4) is het effect op het lokale zandtransport groter, maar het areaal van deze verstoring kleiner. Geen effect op zandtransport langs Hollandse kust voor alle scenario's.
	Beïnvloeding van slibconcentratie en slibfluxen langs de Nederlandse kust in mg/l en Mton/jaar	Beperkte wijzigingen in Haringvlietmonding ten gevolge van Kierbeheer	Bij aanleg vrijkomen van slib (1e fase): S1a/b, S3: ca. 11-12 Mton S2: ca. 6 Mton S4: ca. 9 Mton
		Effect van zandwinning Delfland lokaal en beperkt (< 2-3 mg/l)	Beïnvloedingsgebied van de slibconcentratie in Voordelta en Hollandse kustzone aan het einde van zandwinperiode, verwaarloosbare effecten in Waddenzee. Maximaal jaargemiddeld effecten op slibconcentratie Voordelta (inclusief jaar): - S1a: +26% (2009) - S1b: +17% (2012) - S2: +6% (2009) - S3: +22% (2009) - S4: +10% (2012) Na stopzetting zandwinning langzame terugkeer naar huidige situatie (orde jaren).
Geologie en bodemopbouw -> Thema Natuur	Geologische opbouw: veranderingen in depositiegebieden van zand en slib.	Geen wijzigingen ten opzichte van huidige situatie	Tijdens in en rondom zandwinputten depositie van fijn zand (63-50 µm) en (beperkte) slibsedimentatie in de zandwinputten voor alle scenario's. Tijdens aanwezigheid zullen de zandwinputten hoofdzakelijk zand invangen, slibsedimentatie zal beperkt zijn in de putten voor alle scenario's.
	Bodemsamenstelling: veranderingen in de bodemsamenstelling (korrelgrootte, percentage slib).	Haringvlietmonding: mogelijk iets zandiger worden van de geulen ten gevolge van Kierbeheer	Samenstelling van bodem in zandwinput zal direct na aanleg veranderd zijn door bezinking van fijnere zandkorrels en iets slibrijker zijn voor alle scenario's. Toename van slibpercentage in wijdere omgeving op Noordzeebodem (max. enkele procenten) tijdens aanlegfase, bij aanwezigheid weer langzame terugkeer naar oorspronkelijke samenstelling (orde jaren) voor alle scenario's. Na verloop van tijd zal samenstelling in en rondom de put weer terugkeren naar oorspronkelijke situatie.

Tabel 14.23: Overzicht effecten Kust en Zee - zandwinning (aanwezigheidsfase)

Criterium	Meeteenheid	Autonome ontwikkeling	Zandwinscenario's
Waterbeweging -> Thema Natuur	Toe- en afname waterstanden	Beperkte afname van getijslag in Haringvliet-monding ten gevolge van Kierbeheer	S1 – S4: max. enkele cm rondom de put
	Toe- en afname golfhoogte	Langzame reductie van golfhoogte in Haringvliet-monding vanwege verdere verondieping	S1 – S4: Verhoging van de golfhoogte ter plaatse en rondom de zandwininput van max. 5%
	Toe- en afname stroomsnelheden	Toename van de stroomsnelheden in Haringvlietmonding ten gevolge van Kierbeheer	Afname diepte-gemiddelde stroomsnelheid max. 25% (S1 tot S3), max. 50% (S4), lichte toename van stroomsnelheid langs randen van put. Oppervlak met meer dan 10% verandering in stroomsnelheid is ca. 6000 ha (S1 tot S3) en 3000 ha (S4)
	Toe- of afname zoutgehalte in promille	Beperkte toename van zoutindringing in Nieuwe Waterweg en Haringvliet door Kierbeheer	Geen effect
	Waterkwaliteit		Geen effect
Morfologie Zandwinning -> Thema Natuur	Bodemreliëf: verandering in areaaloppervlak van verschillende diepteklassen	Doorgaande verondieping van de Haringvliet-monding ten gevolge van afsluiting Haringvliet	Beperkte effecten langs randen van de zandwinputten, langzame opvulling en migratie van zandwinputten S4: Relatief snelle opvulling van de zandwinputten ten opzichte van andere zandwinscenario's vanwege windiepte
	Aardkundige waarden: bodemveranderingen in waardevolle gebieden met zandgolven en zandbanken	Geen veranderingen	Doorsnijding van zandbanken en/of zandgolven: S1a/b: 6000 ha (m.n. zandbanken) S2: 6000 ha (zandgolven) S3: 4500 ha (m.n. zandbanken), 1500 ha (zandgolven) S4: 1500 ha (zandbanken), 1500 ha (zandgolven) Verstoorde areaal t.o.v. totaal areaal zandbanken en –golven op de Noordzee verwaarloosbaar voor alle scenario's
	Stabiliteit: bodemveranderingen in gebieden met ondiep gasvoorkomens / pockmarks	Geen veranderingen	Geen effect

14.4.3 Effecten zandwinstscenario's voor Milieukwaliteit

Voor het Thema Milieukwaliteit zijn de effecten van de zandwinning en de landaanwinning gecombineerd onderzocht. Op basis van het verrichte onderzoek kan per aspect worden aangegeven of de nadruk op de landaanwinning of de zandwinning ligt. Het onderstaande overzicht geeft per aspect aan of de effecten zijn toe te rekenen aan de landaanwinning dan wel de zandwinning.

Aspect	Toe te schrijven aan Landaanwinning of zandwinning	Beoordeling
Luchtgeluid	Landaanwinning (14.2.3)	Toets op geluidbelaste woningen Toets op belasting van stiltegebieden Ecologische toets vindt plaats binnen natuur
Onderwatergeluid	Zandwinning	Bepaling van geluiddrukkniveaus onder water, Ecologische toets vindt plaats binnen natuur
Energieverbruik	Zandwinning	Toets bij luchtkwaliteit
Luchtkwaliteit	Zandwinning	Toets op immissieconcentraties

In deze paragraaf zijn het onderwatergeluid, energieverbruik en luchtkwaliteit beschreven als gevolg van de aanleg-activiteiten. De meest relevante activiteiten in dit kader vinden plaats tijdens de zandwinning op zee. Voor alle effecten geldt dat deze tijdelijk zijn.

De eventueel versturende effecten van het **onderwatergeluid**, zoals dat geproduceerd wordt door de baggerschepen en andere werkschepen, zijn beschouwd in hoofdstuk 8 (natuur). Op basis van de gebieden waarbinnen het door de baggerschepen veroorzaakte onderwatergeluid waarneembaar is, mag geconcludeerd worden dat de snelheid van winnen slechts een beperkte invloed heeft op de grootte van dit gebied. Daarbij speelt mee dat de duur van de belasting sterk wordt verkort als gevolg van een snelle winning. De contour blijft het meest compact door de zandwinning dichtbij de landaanwinning te laten plaatsvinden. Voor zowel de Bruinvis als de Gewone Zeehond zijn geen gebieden aan te wijzen waar als gevolg van onderwatergeluid een reactie mag worden verwacht.

Het totale **energieverbruik** voor de zandwinning is een goede maat voor de totale uitstoot van stoffen. Onderstaande tabel geeft het brandstofverbruik weer zoals dat het gevolg is van de zandwinning in de vijf scenario's. Uit dit overzicht blijkt dat een winning in vlek 2 zorgt voor 21% meer brandstofverbruik dan een zandwinning in vlek 1, een verschil van 71 miljoen liter minder brandstof en daarmee emissies.

Tabel 14.24: Brandstofverbruik

Periode 2008-2013		Brandstofverbruik [miljoen liter]				
		Scenario 1a	Scenario 1b	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4
Zandwinning Noordzee	Winnen	81	81	81	81	81
	Transport	108	108	179	133	144
	Lossen	148	148	148	148	148
	Totaal	337	337	408	362	372

Het brandstofgebruik van het materieel leidt tot uitstoot van stoffen die de luchtkwaliteit beïnvloeden. Voor de **luchtkwaliteit** op land zijn de emissies dichtbij of op de landaanwinning het meest bepalend. De sleephopperzuigers – wanneer deze dichtbij de kust varen en/of bij de landaanwinning het zand aan het storten zijn – leveren hieraan de grootste bijdrage; gevolgd door de snijkopzuigers die het havenbassin op diepte brengen en de doorsteek van de Yangtzehaven maken.

Het Besluit luchtkwaliteit bepaalt welke stoffen relevant zijn en wat de grenswaarden zijn voor maximaal toelaatbare concentraties in de lucht. In de Regio Rijnmond zijn vooral de jaargemiddelde concentraties van NO₂ (stikstofdioxide), SO₂ (zwaveldioxide) en PM₁₀ (fijn stof) van belang. Die concentraties zijn ook nu al hoog, met name voor NO₂ en PM₁₀. De vraag is welke extra bijdrage de aanleg van Maasvlakte 2 heeft, ten opzichte van de achtergrondconcentraties. Dit is onderzocht met modelberekeningen voor drie referentiepunten: Hoek van Holland, bestaande Maasvlakte, Voornes Duin.

De tabellen 14.25 tot en met 14.27 geven voor de vijf zandwinsten scenario's de jaargemiddelde immissieconcentraties voor NO₂, SO₂ en PM₁₀ op de drie referentiepunten weer. De verschillen tussen de zandwinsten scenario's komen vooral voort uit de keuze voor een hoog wintempo (150 miljoen m³/jaar) versus een laag wintempo (60 miljoen m³/jaar)

Tabel 14.25: Jaargemiddelde NO₂ immissieconcentraties op de referentiepunten [µg/m³]

Referentiepunten	AO	Scenario (S1a)		Scenario (S1b)		Scenario (S2)		Scenario (S3)		Scenario (S4)	
		S1a	AO+ S1a	S1b	AO+ S1b	S2	AO+ S2	S3	AO+ S3	S4	AO+ S4
Hoek van Holland	22,5	+1,8	24,3	+1,4	23,9	+1,7	24,2	+2,1	24,6	+1,5	24
Maasvlakte 1	17,9	+3,5	21,4	+2,6	20,5	+2,8	20,7	+4,7	22,6	+3,2	21,1
Voornes Duin	18,2	+1,4	19,6	+0,95	19,2	+1,2	19,4	+1,7	19,9	+0,98	19,2

Tabel 14.26: Jaargemiddelde SO₂ immissieconcentraties op de referentiepunten [µg/m³]

Referentiepunten	AO	Scenario (S1a)		Scenario (S1b)		Scenario (S2)		Scenario (S3)		Scenario (S4)	
		S1a	AO+ S1a	S1b	AO+ S1b	S2	AO+ S2	S3	AO+ S3	S4	AO+ S4
Hoek van Holland	3,9	+0,8	4,7	+0,6	4,5	+0,7	4,6	+0,9	4,8	+0,7	4,6
Maasvlakte 1	3,3	+2,2	5,5	+1,4	4,7	+1,8	5,1	+2,6	5,9	+1,7	5,0
Voornes Duin	3,4	+0,6	4,0	+0,4	3,8	+0,6	4,0	+0,7	4,1	+0,4	3,8

Tabel 14.27: Jaargemiddelde PM₁₀ immissieconcentraties [in µg/m³] op de referentiepunten

Referentiepunten	AO	Scenario (S1a)		Scenario (S1b)		Scenario (S2)		Scenario (S3)		Scenario (S4)	
		S1a	AO+ S1a	S1b	AO+ S1b	S2	AO+ S2	S3	AO+ S3	S4	AO+ S4
Hoek van Holland	28,8	+0,13	28,9	+0,10	28,9	+0,12	28,9	+0,15	29,0	+0,11	28,9
Maasvlakte 1	22,0	+0,33	22,3	+0,22	22,2	+0,28	22,3	+0,40	22,4	+0,26	22,3
Voornes Duin	22,9	+0,09	23,0	+0,07	23,0	+0,08	23,0	+0,11	23,0	+0,07	23,0

Voor de effecten op de luchtkwaliteit kan worden geconcludeerd dat alle scenario's voldoen aan de normen voor jaargemiddelde concentraties uit het Besluit luchtkwaliteit. Uit de waardering van de effecten op de luchtkwaliteit door de aanleg van Maasvlakte 2 kan worden geconcludeerd dat scenario S1b zich qua jaargemiddelde concentraties licht positief onderscheidt van de andere scenario's. De bijdrage aan SO₂-immissieconcentratie op het referentiepunt Hoek van Holland is kleiner bij scenario S1b dan bij de overige scenario's.

In het specifieke geval van fijn stof (PM₁₀) is er, behalve een norm voor de jaargemiddelde concentratie, nog een tweede norm: per kalenderjaar mogen er hooguit 35 etmalen zijn met een hogere concentratie dan 50 µg/m³. Op de referentiepunten bestaande Maasvlakte en Voornes Duin wordt aan deze norm voldaan (tabel 14.28).

Tabel 14.28: Aantal dagen* overschrijding van (24) uur gemiddelde PM₁₀ immissieconcentraties van 50 µg/m³ voor fijn stof; modelberekening gebaseerd op GCN mei 2006

Referentiepunten	AO	Scenario (S1a)		Scenario (S1b)		Scenario (S2)		Scenario (S3)		Scenario (S4)	
		S1a	AO+ S1a	S1b	AO+ S1b	S2	AO+ S2	S3	AO+ S3	S4	AO+ S4
Hoek van Holland	48	+1	49	+1	49	+1	49	+1	49	+1	49
Maasvlakte 1	20	+1	21	+1	21	+1	21	+1	21	+1	21
Voornes Duin	22	+1	23	+1	23	+1	23	+1	23	+1	23

* alles uitgedrukt in hele dagen. Door deze afronding verschillen de scenario's onderling niet.

Tabel 14.28 gaat uit van de zogenoemde Generieke Concentraties Nederland (GCN) zoals deze zijn bepaald in mei 2006. Op basis van deze GCN van mei 2006 is er rond Hoek van Holland in de autonome situatie (2010) sprake van een overschrijding van het maximaal toegestane aantal dagen dat de dagwaarde wordt overschreden (norm 35 dagen). Bij de gekozen bovengrensbepaling leiden de aanlegactiviteiten voor Maasvlakte 2 tot een zeer beperkte toename van maximaal 1 dag op een totaal van 48 dagen, ongeacht welk zandwinsten scenario de voorkeur krijgt.

Ten aanzien van het 'overschrijdingsgebied' Hoek van Holland bestaan er bij de terzake deskundige instanties (MNP, RIVM en DCMR) evenwel gereede aanwijzingen (onder meer op basis van metingen) dat de achtergrondconcentraties voor PM₁₀ alhier in de GCN-kaarten van mei 2006 zijn overschat. In september 2006 is al door DCMR aan het MNP doorgegeven dat de emissies van de droge bulksector aangepast moeten worden. Op basis hiervan heeft DCMR een aanpassing van het GCN doorgerekend. Recente inzichten (januari 2007, Peutz) tonen aan dat de emissiefactoren voor de bulkoverslag in de berekening van de GCN van mei 2006 inderdaad zijn overschat. Het doorvoeren van deze recente inzichten resulteert in een lagere inschatting van het aantal overschrijdingsdagen in 2010 te Hoek van Holland, namelijk 33 in plaats van 48. Op basis van deze inzichten is Hoek van Holland in 2010 niet langer een overschrijdingsgebied. Tabel 14.29 geeft voor Hoek van Holland het aantal overschrijdingsdagen weer in 2010 op basis van deze recente inzichten.

Tabel 14.29: Aantal dagen overschrijding van (24) uur gemiddelde PM₁₀ immissieconcentraties van 50 µg/m³ voor fijn stof op basis van recente inzichten (GCN Peutz)

Referentie-punten	AO	Scenario (S1a)		Scenario (S1b)		Scenario (S2)		Scenario (S3)		Scenario (S4)	
		S1a	AO+ S1a	S1b	AO+ S1b	S2	AO+ S2	S3	AO+ S3	S4	AO+ S4
Hoek van Holland	33	+1	34	0	33	0	33	+1	34	0	33

Uit tabel 14.29 blijkt dat op basis van de meest recente inzichten bij geen van de scenario's in 2010 de norm van 35 overschrijdingsdagen per jaar wordt overschreden. Tabel 14.29 laat tevens zien dat de scenario's S1a en S3 zich licht negatief onderscheiden ten opzichte van de andere scenario's omdat bij deze scenario's sprake is van 1 extra overschrijdingsdag ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Dit laat onverlet dat ook deze scenario's S1a en S3 aan de norm in kwestie voldoen.

14.4.4 Effecten zandwinsten scenario's voor Natuur

In het Thema Natuur worden de effecten van de zandwinning op het ecosysteem en natuurwaarden behandeld. Het gaat hierbij om effecten tijdens de aanlegfase en effecten bij de aanwezigheid van de zandwinputten. Deze paragraaf bevat een beschrijving van de verwachte aanwezige effecten op ecosystemen en soorten. De Bijlage natuur geeft een compleet overzicht van alle onderzochte (ook verwaarloosbare) effecten op ecosystemen en soorten.

Effecten aanlegfase (tijdelijke effecten)

Bij de zandwinning zijn de mogelijke natuureffecten tijdens de aanlegfase onderzocht van: het verdwijnen van bodem en bodemleven, de verandering in het zwevend stof gehalte, de verandering in emissies (N- en S-oxiden, antifouling) en verstoring (geluid, licht).

Ecosystemen

Door de zandwinning wordt gedurende een periode van 2-5 jaar (fase 1) een extra hoeveelheid slib in de waterkolom gebracht. Door de tijdelijke toename van de slibconcentraties wordt het oppervlakte van de verschillende habitattypen niet aangetast.

Wel heeft de extra hoeveelheid slib een afname van de algenbiomassa tot gevolg. De maximale reductie in de jaargemiddelde chlorofyl-a concentratie (als maat voor de algenbiomassa/primaire productie) varieert tussen meer dan 25% in de scenario's S1a en S3 en circa 10% in de scenario's S2 en S4. Scenario S1b zit daar met een maximaal effect van iets meer dan 20% tussenin. Voor de scenario's S1a, S2 en S3 zijn de effecten het grootst in de eerste drie jaar van de zandwinning. Voor de scenario's S1b en S4 is dat in het derde tot en met het vijfde jaar. Verder laat de voor deze MER uitgevoerde modelstudie zien dat alleen in het tweede jaar van de zandwinning volgens de 'snelle' scenario's S1a en S3 de maximaal voorspelde relatieve afnamen van het chlorofylgehalte (40%) buiten de natuurlijke jaarlijkse variatie in het (zomergemiddelde) chlorofylgehalte (35%) vallen. Voor de overige scenario's en deelgebieden geldt dat de voorspelde effecten binnen de natuurlijke variatie vallen.

Duidelijk is verder dat scenario's waarbij relatief dichtbij de Voordelta wordt gewonnen (S1a, S1b en S3) tot grotere effecten leiden dan de scenario's waarbij dat niet of minder het geval is (S2 en S4).

Verder geldt voor alle scenario's dat de effecten in het Noordelijk deel van de Voordelta het grootst zijn, en dat de effecten nabij de kust in het algemeen groter zijn dan verder van de kust.

De effecten van het extra slib op het doorzicht zijn veel geringer. De oorzaak voor de over de gehele linie relatief geringere effecten op het doorzicht is gelegen in het feit dat het doorzicht niet alleen wordt bepaald door de slibconcentratie in het water, maar ook door de hoeveelheid algen. De maximale effecten van het extra slib op het doorzicht zijn in de 'snelle' scenario's S1a en S3 beduidend groter en strekken zich over een groter gebied uit dan in de andere scenario's.

Soorten

Bij een wintempo van maximaal 150 miljoen m³/jaar is de slibconcentratie in de Voordelta gedurende enkele jaren hoger dan de jaargemiddelde concentratie gewoonlijk is. Voor alle beschermde natuurwaarden in de Voordelta is onderzocht welke effecten deze tijdelijke toename kan hebben. Voor de beschermde habitattypen (zeebodem, slikken, schorren) zijn er geen consequenties; voor verreweg de meeste beschermde soorten evenmin. De kans bestaat dat er wél effecten optreden voor drie soorten schelpdier-etende eenden (eidereend, Zwarte Zee-eend en toppereend) en twee soorten visetende vogels (Visdief, Grote Stern).

De eidereend, de toppereend en de Zwarte Zee-eend zijn in de winterperiode jaarlijks aanwezig in de Voordelta. Onder andere als gevolg van grote fluctuaties in de beschikbaarheid van voedsel in de Voordelta en elders langs de Nederlandse kust is de jaarlijkse variatie in aantallen van met name Zwarte Zee-eend zeer groot. Ondanks dat is de Voordelta in de winter wel een belangrijk potentieel foerageergebied.

De keten van ingreep (tijdelijke toename slibconcentratie) naar mogelijk effect (de kans op een tijdelijke afname van de populatie) is voor deze schelpdieretende eenden als volgt opgebouwd. Een hogere slibconcentratie maakt het water troebeler en vermindert de lichtinval. In het voorjaar en de zomer remt dit de groei van algen – voedsel voor schelpdieren en schelpdierlarven – enigszins af. Vooral van belang is echter dat de piek in de algengroei, de zogenoemde voorjaarsbloei, door de verminderde lichtinval één tot twee weken later kan optreden dan anders het geval zou zijn. Hierdoor kan de situatie ontstaan dat op een bepaald tijdstip er al veel juist uit het ei gekomen schelpdierlarven in het water zweven, terwijl de voorjaarsbloei op dat moment nog niet is ingetreden. Er is dan een 'mismatch': de piek in de voedselvraag van de schelpdierlarven loopt niet samen met de piek in het voedselaanbod. De larven groeien dan minder goed en zijn tegen de tijd dat ze zich op de bodem vestigen kleiner dan wanneer er geen 'mismatch' was geweest. Aangenomen is dat ze deze groeiachterstand niet meer inhalen. De groei wordt daarnaast beperkt doordat er bij een toegenomen slibconcentratie verhoudingsgewijs meer oneetbaar slib en minder eetbare algen in het water aanwezig zijn. De mogelijke consequentie van deze mechanismen is dat het vleesgewicht van de schelpdieren in het najaar lager is, en er dus ook minder voedsel beschikbaar is voor eidereenden, toppereenden en Zwarte Zee-eenden.

Vermindering van het doorzicht doordat het water bij een hogere slibconcentratie troebeler wordt, kan eveneens tijdelijk consequenties hebben voor de Visdief en de Grote Stern, en dan vooral in het broedseizoen. Wordt het water vlak langs de kust zodanig troebel dat visdieven en Grote Sterns hun prooivissen minder goed kunnen waarnemen, dan moeten deze 'op zicht jagende' vogels mogelijk verder vliegen om voedsel te vergaren. In het broedseizoen kan dit ten koste gaan van het broedsucces en daarmee de omvang van de populatie. Overigens is hierbij wel sprake van een worst-case-aanname omdat er aanwijzingen zijn dat prooivissen zich dichter bij het wateroppervlak wagen indien ze zich minder zichtbaar achten. Bij de berekening van het maximale effect is dit echter niet meegenomen.

Voor de eidereend, de toppereend en de Zwarte Zee-eend is in een cijfer uit te drukken wat het maximaal mogelijke effect is indien de hiervoor beschreven samenloop van omstandigheden voor elke schakel in de keten zo ongunstig mogelijk uitpakt (worst-case). Gezien de veelheid van relevante factoren is er evenzogoed een kans dat het uiteindelijke effect van verhoogde slibconcentraties nihil is. De onderstaande tabel geeft dan ook voor de eidereend, de toppereend en de Zwarte Zee-eend expliciet een bandbreedte weer tussen geen effect en het maximale effect. De tabel laat daarnaast zien wat het maximaal mogelijke effect (worst-case) is voor de Visdief en de Grote Stern. Bij de gegevens maximale percentages is ook het – relatief bescheiden – effect van verstoring door zandwinschepen tijdens de aanleg op Aalscholver, Zwarte Zee-eend en Grote Stern inbegrepen.

Tabel 14.30: Mogelijke effecten op de populatie in de Voordelta bij een maximaal wintempo

	Situatie in 2009-2011 zonder zandwinning voor Maasvlakte 2	Situatie in 2009-2011 mét zandwinning voor Maasvlakte 2
Eidereend	Geen effect.	Afname: 0% tot maximaal 6,4%
Toppereend	Geen effect	Afname: 0% tot maximaal 5,0%
Zwarte Zee-eend	Geen effect	Afname: 0% tot maximaal 7,1%
Visdief	Geen effect	Afname: maximaal 0,9%
Grote Stern	Geen effect	Afname: maximaal 0,9%

Voor elk van de vijf soorten is het maximaal mogelijke effect als 'niet significant' beoordeeld. De belangrijkste overweging hierbij is dat het om een tijdelijk effect gaat, dat met aan zekerheid grenzende waarschijnlijkheid niet tot een structurele, permanente afname van de populatie zal leiden. De maximale afname is ook aanzienlijk kleiner dan de natuurlijke fluctuaties in de omvang van de populaties.

Effecten aanwezigheidsfase (permanente effecten)

De mogelijke natuureffecten die tijdens de aanwezigheidsfase zijn onderzocht betreffen het herstel van de bodem en bodemleven en de effecten van zuurstofloosheid (diepe putten).

Ecosystemen

Na beëindigen van de zandwinning blijft voor de zandwinscenario's 1a, 1b, 2 en 3 een oppervlakte van 6000 hectare zeebodem achter die zo'n 10 meter dieper ligt dan de omringende zeebodem. Voor scenario 4 is dit een oppervlakte van 3000 hectare met een diepte van 20 meter. Dit geeft naar verwachting een verlaging van de stroomsnelheid in de putten en een lichte toename van de stroomsnelheid op de randen van de putten en vlak daar buiten. Als gevolg van de lagere stroomsnelheden in de put zal het slibgehalte waarschijnlijk wat hoger zijn dan in de omgeving. De inschatting is echter dat het gemiddeld aantal soorten ten gevolge van deze abiotische veranderingen niet veel zal veranderen, maar dat de biomassa mogelijk iets hoger zal zijn.

Soorten

Effecten van de hierboven onder ecosystemen beschreven locale veranderingen in de samenstelling van de bodemdieren-gemeenschap op hogere trofische niveaus (vogels, vissen en zeezoogdieren) worden niet verwacht.

Conclusies

Op basis van bovenstaande worden geen significante effecten verwacht op de natuur als gevolg van de zandwinning. Wel is er tijdens de aanlegfase een verschil in effect op met name de algenbiomassa te verwachten bij de verschillende zandwinscenario's, waarbij in het algemeen gesteld kan worden dat het effect bij de 'snelle' scenario's S1a en S3 groter is, terwijl bij de overige scenario's het effect meer verspreid in de tijd optreedt.

14.4.5 Effecten zandwinscenario's voor Nautische veiligheid en bereikbaarheid

In de aanlegfase wordt via gebruiksregels voor de baggerschepen en ander varend materieel gewaarborgd dat de veiligheid niet in het geding komt en de reguliere scheepvaart geen hinder van de werkzaamheden en het transport ondervindt. In de aanwezigheidsfase zijn er geen effecten als gevolg van de zandwinning.

Tabel 14.31: Overzicht effecten Nautiek - zandwinning (aanlegfase)

Beoordelingscriterium	Meeteenheid	Autonome Ontwikkeling	S1a, S1b, S2, S3, S4
Hinder door bouwverkeer op doorgaand vaart	Mate van hinder, rekening houdend met gebruiksregels	Referentie	Geen door toepassing gebruiksregels

Tabel 14.32: Overzicht effecten Nautiek – zandwinning (aanwezigheidsfase)

Beoordelingscriterium	Meeteenheid	Autonome Ontwikkeling	S1a, S1b	S2, S3, S4
Hinder op doorgaande vaart door veranderde stroming door zandwinputten	Verandering Dwarsstroom (m/s) en dwarsstroom-gradiënten (m/s/km)	Referentie	Geen verandering, bij voldoende afstand tot de Eurogeul	Geen verandering

14.4.6 Effecten zandwinscenario's voor Gebruiksfuncties

Tijdens de uitvoering van de zandwinning zijn er enige beperkingen voor de visserij omdat er ter plaatse van de zandwinputten dan niet gevisst kan worden. Bij scenario S3 zijn er goede, en bij scenario S1a/b beperkte mogelijkheden de zandwinning voor Maasvlakte 2 dienstbaar te maken aan de mogelijke toekomstige winning van beton- en metselzand. Voor alle andere gebruiksfuncties heeft de zandwinning geen consequenties.

Tabel 14.33: Overzicht effecten gebruiksfuncties – zandwinning (aanlegfase)

	Beoordelingscriterium	AO	S1a	S1b	S2	S3	S4
Visserij	Ruimtebeslag	0	6000 ha				3000 ha
	Beïnvloeding oppervlak opgroei/ foerageergebied	Niet van toepassing	Geen effect				Geen effect
Delfstoffen	Mogelijkheden om door zandwinning aanleg Maasvlakte 2 beton- en metselzand bereikbaar te maken	Geen economisch rendabele winning mogelijk heden	Beperkte mogelijkheden. Zandwinputten vallen niet geheel samen met B&M-rijke gebieden	Geen mogelijkheden. Zandwinputten vallen (vrijwel) niet samen met B&M-rijke gebieden	Goede mogelijkheden		Geen mogelijkheden. Zandwinputten vallen niet samen met B&M-zandrijke gebieden
Mijnbouw	Eventuele aanpassing risicomangement en/of nautische maatregelen op de platforms	Ref.	0 platforms binnen 500 meter vanaf rand zandwinput(ten)				
	Tijdelijke (wederzijdse) (nautische) hinder voor gas- en oliewinnings-activiteiten	Ref.	0 platforms binnen 1500 meter vanaf rand zandwinput(ten)				
Bagger	Tijdelijke (wederzijdse) hinder van vaar-bewegingen ten bate van de zandwinning op vaarbewegingen naar en van baggerstortlocaties	Ref.	0 actieve baggerstortlocaties binnen 1500 meter vanaf rand zandwinput(ten) / landaanwinning				
Militair	Tijdelijke (wederzijdse) hinder op militaire vaarbewegingen tijdens zandwinning	Geen	Geen				
Windparken	Mogelijke (wederzijdse) hinder bij uitvoering zandwinning	Ref.	0 windparken binnen zoekgebied binnen 1500 meter vanaf rand zandwinput(ten)				

Tabel 14.34: Overzicht effecten gebruiksfuncties - zandwinning (aanwezigheidsfase)

	Beoordelingscriterium	AO	S1a, S1b	S3	S2, S4
Mijnbouw	Effect als gevolg van migrerende zandwinputten	Ref.	0 platforms binnen 1500 meter vanaf rand zandwinput(ten)		
Bagger	Effect als gevolg van migrerende zandwinputten	Ref.	0 actieve baggerstortlocaties binnen 1500 meter vanaf rand zandwinput(ten)		
	Mogelijkheden inzet winputten na zandwinning Maasvlakte 2 t.b.v. baggerberging	Geen zandwinputten Maasvlakte 2	Afstand tot Maasmond gunstig, echter negatieve effecten van slib op vaargeul, havens en Voordelta	Afstand ongunstig en effecten van slib op vaargeul, havens en Voordelta	Afstand ongunstig
Leidingen	Effect als gevolg van 'wandelede' zandwinputten	Niet van toepassing	0 kabels en leidingen binnen 1500 meter vanaf rand zandwinput(ten)		
Windparken	Effect als gevolg van 'wandelede' zandwinputten	Niet van toepassing	0 windparken binnen 1500 meter vanaf rand zandwinput(ten)		

14.4.7 Effecten zandwinscenario's voor Archeologie

Op basis van bestaande en aanvullend vergaarde informatie zijn mogelijke archeologische waarden in kaart gebracht. Het zeebodemonderzoek dat aan de winning voorafgaat, zal hierin meer inzicht geven. Bekende locaties worden vermeden, tenzij deze voorkomen in de geplande vaargeulen of ter plaatse van de harde zeewering. Om aantasting van archeologische waarden zo veel mogelijk te voorkomen, worden uitvoeringsprotocollen gebruikt die speciaal hiervoor zijn opgesteld.

Tabel 14.35: Overzicht effecten Archeologie – zandwinning (aanlegfase)

Beoordelingscriterium	Meeteenheid	AO	S1a, S1b, S2, S3, S4
Categorie I	Kwalitatief	Enige aantasting prehistorische faunaresten en artefacten door baggerwerkzaamheden in de Eurogeul (bij eventuele verbreding, verdieping of verlegging).	Aantasting mogelijk van prehistorische faunaresten en artefacten, doch verminderd door verkenning vooraf. Behoud van informatie door toepassen van de CERPOLEX methode
Categorie II	Kwalitatief	Niet van toepassing	Niet van toepassing
Categorie III	Kwalitatief	Door baggerwerkzaamheden enige aantasting mogelijk van relict en wrakken (voor zover nog aanwezig) in de actieve laag in de Eurogeul (bij eventuele verbreding, verdieping of verlegging).	Enige aantasting mogelijk van relict en wrakken in de actieve laag in de zandwinputten en in de Eurogeul. Waarschijnlijk neutraal ten opzichte van referentiesituatie door toepassen protocollen en verkenning vooraf

Tabel 14.36: Overzicht effecten Archeologie – zandwinning (aanwezigheidsfase)

Beoordelingscriterium	Meeteenheid	AO	S1a, S1b, S2, S3, S4
Categorie I	Kwalitatief	Geen aantasting	Geringe aantasting mogelijk door zandsuppletiewerkzaamheden, vergelijkbaar met de invloed van zandwinning. Zeer geringe kans op aantasting door verplaatsing van de randen van de zandwinput
Categorie II	Kwalitatief	Niet van toepassing	Niet van toepassing
Categorie III	Kwalitatief	Geen aantasting	Zeer geringe kans op aantasting door zandsuppletiewerkzaamheden

14.4.8 Effecten zandwinstscenario's voor Recreatief medegebruik

De zandwinning heeft geen gevolgen voor het recreatief medegebruik (ook niet voor de zwemwaterkwaliteit).

Tabel 14.37: Overzicht effecten strandrecreatie – Zandwinning (aanlegfase)

Beoordelingscriterium	Meeteenheid	AO	S1a, S1b, S2, S3, S4
Toegankelijkheid (routes grote watersport)	Kwalitatief	Vrij toegankelijke routes	Vrij toegankelijke routes door toepassing gebruiksregels voor scheepvaart

14.4.9 Conclusies: diepte, locatie, winsnelheid

Bij vier van de zeven milieuthema's zijn de effecten van de vijf scenario's niet of nauwelijks onderscheidend: Nautiek, Gebruiksfuncties, Archeologie en Recreatie. Er zijn wel relevante verschillen bij de drie andere Thema's: Kust en Zee, Milieukwaliteit en Natuur. De vergelijking per milieuthema is hierboven al weergegeven. Voor de vergelijking die hieronder volgt, vormen de drie kernvragen de leidraad. Deze vergelijking representeert daarmee het milieuperspectief: morfologie, grijs milieu, groen milieu. Bedrijfseconomische aspecten komen nog niet aan de orde. Uiteraard worden de bedrijfseconomische aspecten wel meegenomen bij de samenstelling van – met name – het integrale VKA in paragraaf 14.6.

Diepte

In de scenario's zijn een winddiepte van 10 meter en een winddiepte van 20 meter onderzocht:

- Voor het thema Milieukwaliteit maakt de winddiepte geen verschil: het transport wordt er niet door beïnvloed.
- Vanuit de milieuthema's Kust en Zee en Natuur is een winddiepte van 20 meter voordeliger dan een winddiepte van 10 meter. Het verschil betreft het ruimtebeslag, dat bij diepe winning geringer is. De oppervlakte waarover bodemleven verdwijnt (omdat de voor het bodemleven cruciale bovenste 30 cm van de zeebodem wordt afgegraven) is kleiner. Daar staan ecologisch gezien bij winningen tot maximaal 20 meter met zekerheid geen nadelen of risico's tegenover (zie paragraaf 4.3).

Locatie

Winning in vlek 3 heeft als voordeel dat door de winning van de bovenlaag in dat geval dieper liggend grof zand blootgelegd kan worden, dat na een eventueel toekomstige winning hiervan gebruikt zou kunnen worden als grondstof voor de bereiding van beton- en metselzand.

Winning in vlek 1 is in vergelijking met winning in vlek 2 aanzienlijk minder belastend voor het grijze milieu. Het meest duidelijk komt dit tot uitdrukking in het verschil in brandstofgebruik. In de eerste fase is bij winning in vlek 1 337 miljoen liter diesel nodig, bij winning in vlek 2 is dit 21% meer (408 miljoen liter). Inclusief de tweede fase bedraagt dit verschil 75 miljoen liter brandstof. De totale emissievracht en geluidproductie (met inbegrip van onderwatergeluid) leiden tot een verschil in dezelfde orde van grootte.

Wordt voor lucht sec gekeken naar de verschillen op referentiepunten op het vasteland, dan zijn deze verschillen logischerwijs kleiner. Immers, alle schepen hebben de landaanwinning als bestemming op de heenreis en als herkomst op de terugreis. In alle gevallen worden dus twee maal de nabij de landaanwinning gelegen referentiepunten gepasseerd. Dat schepen onderweg van en naar vlek 2 een aanzienlijke langere afstand afleggen, is niet terug te zien in referentiepunten op het vasteland. Een relevante constatering in dit verband is dat bij toetsing aan grenswaarden uit het Besluit luchtkwaliteit 2005 de winning in vlek 1 niet slechter is dan in vlek 2. Daarom ligt het voor de hand vooral naar de totale emissies te kijken, hetgeen een uitgesproken voorkeur voor vlek 1 oplevert.

Voor de effecten op de beschermde natuurwaarden in de Voordelta is van belang hoe de slibconcentratie in de Voordelta wordt beïnvloed. Over het geheel genomen komt uit de vergelijking van de scenario's naar voren dat winning in vlek 2 tot een geringere toename van de slibconcentratie in de Voordelta leidt dan winning in vlek 1, die immers dicht bij de Voordelta ligt.

Wintempo

Het wintempo maakt geen verschil voor de totale hoeveelheid slib die gedurende de winning via de overvloed in zee komt. De stroming voert een deel van dit slib naar de Voordelta.

De weersomstandigheden zijn evenwel dé dominante factor voor de feitelijke slibconcentratie op enig moment. Immers, in een rustig jaar, met weinig stormen, is het slibgehalte in de Voordelta van nature laag. In een stormachtig jaar is het slibgehalte velen malen hoger. Tegen deze achtergrond van de natuurlijke fluctuaties levert de slibtoevoer als gevolg van de zandwinning een relatief bescheiden extra bijdrage – en ook niet meer dan dat, zo is in het onderzoek gebleken. Het wintempo bepaalt wanneer en in welke mate deze extra bijdrage zich voordoet:

- Bij een hoger tempo is er eerder een piek in de toename van de slibconcentratie in de Voordelta, maar gaat de extra bijdrage die de zandwinning levert aan de slibconcentratie ook weer sneller afnemen;
- Een lager wintempo spreidt de toename van de slibconcentratie als gevolg van de zandwinning meer in de tijd en vlakkt de pieken in de toevoer enigszins af.

Bij een hoog wintempo duurt de winning korter en is dus de kans het kleinst dat de piek in de slibtoevoer toevallig samenvalt met een stormachtig jaar. Bij een laag wintempo heeft de extra slibtoevoer als gevolg van de zandwinning een geringere bijdrage aan het totale slibgehalte in de Voordelta, maar neemt de kans toe – omdat de winning dan langer duurt – dat de extra bijdrage zich in een ongunstig (stormachtig) jaar voordoet. Met andere woorden:

- Een wintempo van 150 miljoen m³ per jaar geeft een kleinere kans op een groter effect;
- Een wintempo van 60 miljoen m³ per jaar geeft een grotere kans op een kleiner effect;
- Een wintempo van 100 miljoen m³ per jaar houdt zowel qua kans als effect het midden tussen de uitersten van de bandbreedte.

14.5 Samenstelling integraal MMA

Tabel 14.38 geeft het integrale MMA weer.

Tabel 14.38: Overzichtstabel integraal MMA

Onderdeel/aspect	Integraal MMA
Ontwerp	Zie paragraaf 14.3
Zandwinopgave	Eerste fase: 275 miljoen m ³ (zie paragraaf 14.3, tabel 14.18) Tweede fase: 70 miljoen m ³ (zie paragraaf 14.3, tabel 14.18)
Diepte	Windiepte van 20 meter beneden zeebodem
Vorm en oriëntatie	Rechthoekige vorm met een minimale lengte van 3 kilometer. Lengte/breedteverhouding klein genoeg ($L/B < 3$). De zandwinputten liggen bij voorkeur niet in de sector 15-45° tegen de klok in gedraaid ten opzichte van de dominante getijstrooming.
Helling	Bandbreedte tussen 1:7 en 1:10
Locatie	Vlek 1
Wintempo	Maximaal 150 miljoen m ³ /jaar
Vloot	Uitsluitend hopperzuigers. Aantal: maximaal 15 tegelijkertijd. Inzet: 24 uur per dag, 7 dagen per week

Motivering

De onderstaande motivering van de samenstelling van het integrale MMA is toegespitst op de gemarkeerde punten 'diepte', 'locatie' en 'wintempo'.

Diepte

Bij de maximale windiepte van 20 meter is het ruimtebeslag (en de daarmee gepaard gaande effecten op het groene milieu) geminimaliseerd. Het MMA gaat daarom uit van winputten die elk 20 meter diep worden.

Locatie

Een belangrijke constatering uit het onderzoek is dat de zandwinning voor Maasvlakte 2 geen significante effecten heeft op de beschermde natuurwaarden in en rond de Voordelta; ook niet wanneer de winning wordt uitgevoerd in vlek 1, dus dicht bij Maasvlakte 2. De slibtoevoer naar de Voordelta – en de natuureffecten die daarmee samenhangen – is dan wel groter dan bij winning in de verder weg gelegen vlek 2. Maar de effecten blijven, ook in de worst-case-situatie, beperkt en tijdelijk van aard. Na de werkzaamheden treedt volledig herstel op en de mogelijke fluctuaties in de populaties zijn kleiner dan de natuurlijke fluctuaties. Het effect staat de duurzame ontwikkeling van de natuurlijke populaties niet in de weg.

Voor de vaststelling van het MMA zijn, naast de effecten op de beschermde natuurwaarden, tevens de mogelijke beperkingen van de milieubelasting (energiegebruik, emissies) van belang. Op dit gebied vereisen beleid en wet- en

regelgeving – bijvoorbeeld inzake luchtkwaliteit en klimaat – een belangrijke inspanning. Bij winning in vlek 1 is de milieubelasting vanwege de kortere vaarafstanden het kleinst. Indicatief hiervoor is het brandstofverbruik: ten opzichte van winning in vlek 1 is bij winning in vlek 2 circa 70 miljoen liter diesel meer noodzakelijk. Relevant hierbij is ook dat het situeren van de winning in vlek 1 de enige mogelijkheid is het totaal aan energieverbruik en emissies van de zandwinning te reduceren; met keuzes ten aanzien van diepte en wintempo valt dit niet te bewerkstelligen.

Op grond van het bovenstaande is winning in vlek 1 het uitgangspunt voor het MMA.

Wintempo

Gebleken is dat het vooral afhangt van de weersomstandigheden:

- Of de tijdelijke extra slibtoevoer naar de Voordelta als gevolg van de zandwinning tot natuureffecten leidt;
- En zo ja, wat de omvang van deze effecten is.

Als gezegd: een hoger wintempo geeft een kleinere kans op een groter effect, een lager wintempo geeft een grotere kans op een kleiner effect. Maar hoe hoog of laag het wintempo ook is, de tijdelijke extra slibtoevoer leidt er in geen enkel geval – op geen enkel moment, voor geen enkele soort – toe dat er een omslagpunt bereikt wordt waarbij de zandwinning als oorzaak voor significante effecten op de natuurwaarden in de Voordelta is aan te merken.

Op basis van die kennis biedt het sturen op wintempo geen meerwaarde. Dit betekent ook dat er vanuit ecologisch oogpunt geen aanleiding is in het MMA specifieke voorwaarden aan het wintempo te verbinden. Het wintempo wordt daarom bepaald door de mogelijkheden die het project bij de praktische uitvoering ervan biedt: de maximaal inzetbare vloot aan baggerschepen, de weersomstandigheden en voortgang van de aanleg van de harde zeewering. Het tempo dat op basis van deze factoren is bepaald, is maximaal 150 miljoen m³ per jaar. Dit is het uitgangspunt voor het MMA.

14.6 Samenstelling integraal VKA

Tabel 14.39 geeft het integrale VKA weer.

Tabel 14.39: Overzichtstabel integraal VKA

Onderdeel/aspect	Integraal VKA
Ontwerp	Zie paragraaf 14.3
Zandwinopgave	Eerste fase: 290 miljoen m ³ (zie paragraaf 14.3, tabel 14.18) Tweede fase: 75 miljoen m ³ (zie paragraaf 14.3, tabel 14.18)
Diepte	Minimale gemiddelde windiepte van 10 meter en maximale windiepte van 20 meter beneden zeebodem
Vorm en oriëntatie	Rechthoekige vorm met een minimale lengte van 3 kilometer. Lengte/breedteverhouding klein genoeg ($L/B < 3$). De zandwinputten liggen bij voorkeur niet in de sector 15-45° tegen de klok in gedraaid ten opzichte van de dominante getijstrooming.
Helling	Bandbreedte tussen 1:7 en 1:10
Locatie	Vlek 1
Wintempo	Maximaal 150 miljoen m ³ /jaar
Vloot	Uitsluitend hopperzuigers. Aantal maximaal 15 tegelijkertijd. Inzet: 24 uur per dag, 7 dagen per week

Motivering

Diepte

Het VKA hanteert voor de windiepte een bandbreedte van minimaal gemiddeld 10 meter en maximaal 20 meter beneden de zeebodem. Een belangrijke overweging hierbij is dat voldoende beschikbaarheid van materieel een knelpunt zou kunnen vormen bij een windiepte van 20 meter (zie paragraaf 4.3). Op grond van ecologische overwegingen (beperking van het ruimtesbeslag van de zandwinning) wordt minimaal een gemiddelde windiepte aangehouden van 10 meter beneden de zeebodem.

Locatie

Het VKA gaat uit van winning in vlek 1. Vanuit ecologisch oogpunt is winning in vlek 1 acceptabel, omdat de winning daar kan plaatsvinden zonder significante effecten voor strikt beschermde soorten. Bezien vanuit de grijze milieueffecten is vlek 1 uitgesproken voordelig: de transportafstanden (en de milieubelasting van dit transport) zijn dan het kleinst. Winning in vlek 1 heeft ook financieel gezien de voorkeur: de meerkosten van winning in vlek 2 zijn geraamd op circa 160 miljoen euro. Dit wordt met name veroorzaakt door meer benodigde brandstof (75 miljoen liter voor de totale winning).

Beton- en metselzand

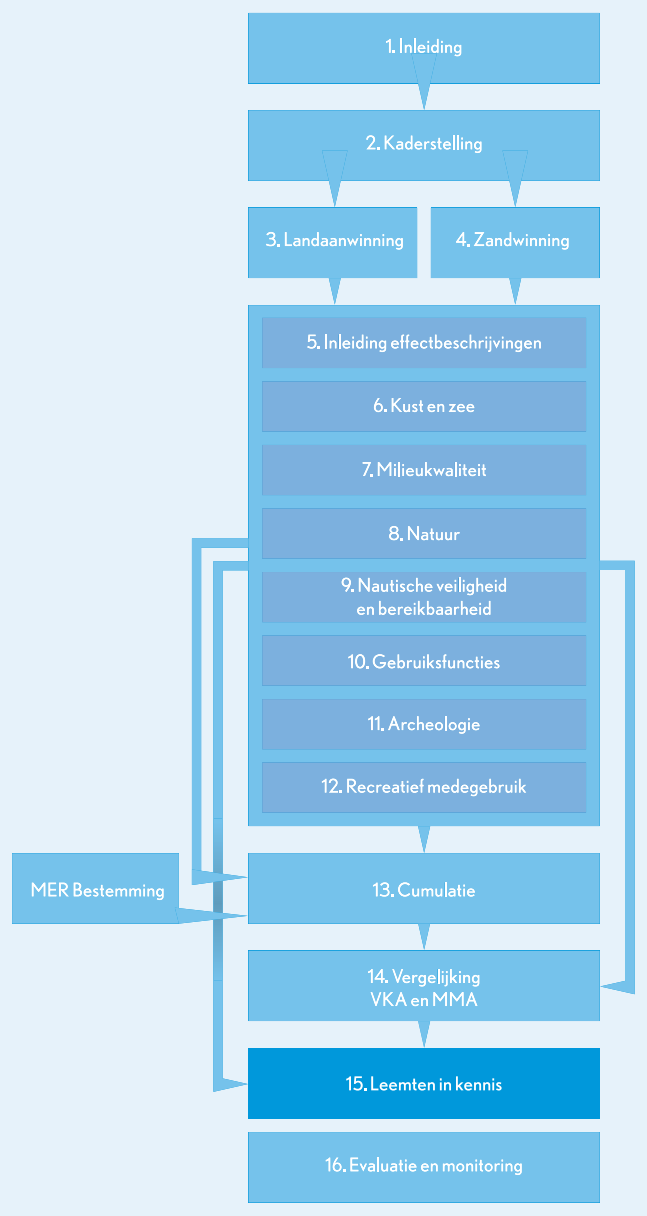
De effecten van winning in vlek 3 zijn voor de Voordelta ten minste in dezelfde orde als van winning in vlek 1, terwijl de emissies en de kosten fors toenemen door de grotere vaarafstand. Daarom is er voor de initiatiefnemer geen aanleiding dit alternatief te kiezen. Er is ook geen aanleiding dit als onderdeel van het MMA aan te merken. In vlek 1 zijn er naar verwachting verspreid voorkomens van beton- en metselzand. Deze zullen bij de baggerwerkzaamheden niet worden 'beroerd', maar wel gemakkelijker beschikbaar worden gemaakt.

Wintempo

Net als het MMA gaat het VKA uit van een wintempo van maximaal 150 miljoen m³ per jaar. In paragraaf 14.4.9 en paragraaf 14.5 is reeds aangegeven dat er vanuit het oogpunt van de natuureffecten en de milieubelasting geen aanleiding is specifieke beperkingen ten aanzien van het wintempo te hanteren in het MMA; er zijn ook geen bedrijfseconomische overwegingen om dergelijke beperkingen wel in het VKA op te nemen.

15. Leemten in kennis

Voor de aanleg van Maasvlakte 2 is een groot aantal ingreep-effectrelaties onderzocht, berekend en geanalyseerd, zoals weergegeven in de hoofdstukken 6 tot en met 12. Maar was alle daarvoor benodigde kennis wel in voldoende mate aanwezig? En hoe betrouwbaar zijn de toegepaste onderzoeksmethoden en de toegepaste modellen? Dit hoofdstuk gaat op die vragen in.



15 LEEMTEN IN KENNIS

15.1 Inleiding

Elk MER dient een overzicht te bevatten van de 'leemten in kennis' die zijn overgebleven na het verrichte onderzoek. Een dergelijk overzicht moet inzichtelijk maken:

- Of er op het moment waarop het MER gereed is nog belangrijke milieu-informatie ontbreekt;
- En zo ja: wat de betekenis is van de geconstateerde kennisleemten voor de volgende stappen in de besluitvorming.

Leemten in kennis kunnen betrekking hebben op drie aspecten:

- De uitgangssituatie: de bestaande toestand en de autonome ontwikkeling;
- De ingreep: het te realiseren alternatief (ontwerp en uitvoering);
- De effecten.

15.2 Bestaande toestand en autonome ontwikkeling

De bestaande toestand in het gebied waarin Maasvlakte 2 gerealiseerd wordt, alsmede de bestaande toestand in het grotere gebied dat door de aanleg en aanwezigheid van Maasvlakte 2 beïnvloed kan worden, is uitgebreid onderzocht. Er is eveneens een uitgebreide inventarisatie gemaakt van de autonome ontwikkelingen. Rond de bestaande toestand en de autonome ontwikkelingen zijn er geen leemten in kennis die relevant zijn voor de uitvoeringsbesluiten die thans aan de orde zijn.

15.3 De ingreep: het te realiseren alternatief

In het Voorkeursalternatief is het ontwerp van de landaanwinning gedetailleerd uitgewerkt. Dit betekent dat er geen leemten in kennis meer zijn over ontwerpaspecten zoals het uiteindelijke bruto ruimtebeslag (circa 2.000 hectare), de indeling van het nieuwe haven- en industrieterrein, de oriëntatie en ligging van de harde en zachte zeewering, de basis-terreinhoogte, enzovoort.

Wel is er op dit moment nog enige speelruimte bij de exacte uitvoering van de aanlegwerkzaamheden. In het kader van de toegepaste design & construct-benadering is tijdens de totstandkoming van dit MER een actieve inbreng geleverd door de marktpartijen die in aanmerking komen voor de bouw van de landaanwinning en de daartoe noodzakelijke zandwinning. In vergelijking met situaties waarin de uitvoerders van de werkzaamheden pas na de besluitvorming geconsulteerd worden, heeft een design & construct-benadering als voordeel dat al eerder duidelijk wordt hoe de concrete uitvoering gestalte gaat krijgen. In de effectvoorspellingen kan daarmee dan rekening gehouden worden. De effecten van de finale keuzes over de exacte uitvoeringswijze die deels pas later plaatsvinden, blijven binnen de ruimte die in de effectenhoofdstukken is weergegeven. Dit kan worden geborgd via de uitvoeringsvergunningen.

Telkens wanneer de uiteindelijke exacte uitvoeringswijze van invloed zou kunnen zijn op de aard en omvang van de milieueffecten, is in het MER Aanleg Maasvlakte 2 een zogenoemde bovengrensbenadering aangehouden. Dit is bijvoorbeeld toegepast bij de emissies van het in te zetten materieel, en bij de berekening van de zandvraag. Daarmee kan de kans uitgesloten worden geacht dat de werkzaamheden in de praktijk op een zodanige wijze worden uitgevoerd dat de effecten groter zijn dan in dit MER is aangegeven.

15.4 Effectvoorspellingen

Bij de effectvoorspellingen zijn de beste beschikbare methoden en technieken gebruikt. Met name bij de effecten voor de milieuthema's Kust en Zee en Natuur zijn ook verschillende workshops met experts gehouden om de onderzoeksresultaten te toetsen. Ter toetsing van de voorspelde effecten ten aanzien van onderwatergeluid⁴⁸ (onderdeel van het Thema Milieukwaliteit) en nautische veiligheid en bereikbaarheid zijn eveneens experts geconsulteerd.

Daar waar uit de modelberekeningen binnen het Thema Kust en Zee een bandbreedte in de voorspelde effecten naar voren komt, is de verwachtingswaarde beschreven met expliciete vermelding van de bandbreedte in kwestie. In algemene zin geldt voor Kust en Zee dat de bandbreedte van de effectvoorspellingen het kleinst is voor de effecten op de waterbeweging (waterstanden, stroming, golven). De waterbeweging is ook de belangrijkste parameter die de effecten op kust en zee bepaalt. Door het gunstige stroombeeld bij het Doorsteekalternatief zijn de andere processen (waterstanden, golven) vergelijkbaar geworden met de processen zoals deze zich elders langs de Nederlandse kust voltrekken. De bandbreedtes voor de berekende effecten zijn groter voor morfologie, zoutnevel, en nutriënten en primaire productie, maar deze bandbreedtes zijn inherent aan de natuurlijke variatie van dergelijke abiotische parameters bij dit type kust. Met andere woorden, bij de huidige kust van de bestaande Maasvlakte en voorspellingen over de verdere ontwikkeling hiervan in de komende tijd gelden dezelfde bandbreedtes.

Bij de doorvertaling van effecten voor Kust en Zee naar de effecten voor Natuur is systematisch het maximale effect ('worst-case') als uitgangspunt genomen, indachtig het voorzorgsbeginsel. Dezelfde benadering is toegepast bij de andere milieuparameters die doorwerken naar Natuur, waaronder onderwatergeluid. In lijn met het voorzorgsbeginsel is tevens uitgegaan van 'worst-case'-aannamen bij het beschrijven van de afhankelijkheid van de populatieomvang van soorten in relatie tot de omvang van het voedselaanbod c.q. geschikt foerageergebied.

Meer in het algemeen geldt voor alle effectvoorspellingen voor alle milieuthema's in dit MER Aanleg Maasvlakte 2: indien bandbreedtes in de effectvoorspellingen aan de orde zijn, is stelselmatig inzichtelijk gemaakt wat de bovengrens van de te verwachten effecten is. De bepaalde bovengrenzen zijn ook in alle gevallen het uitgangspunt voor de aanvragen voor de te nemen uitvoeringsbesluiten. Tegelijk maakt een dergelijke bovengrensbepaling duidelijk waar zich ten aanzien van de effectvoorspellingen leemten in kennis bevinden: precies daar waar de verwachting is dat de uiteindelijke effecten gunstiger zullen zijn dan de bovengrens, maar de thans beschikbare kennis nog niet toereikend is om dit voldoende te onderbouwen. Met de gehanteerde bovengrensbepaling is derhalve 'op zeker gespeeld'.

15.5 Conclusie

Op grond van het bovenstaande kan geconcludeerd worden dat er geen leemten in kennis zijn overgebleven die een belemmering kunnen vormen om het milieubelang volwaardig mee te wegen in de uitvoeringsbesluiten over de aanleg van Maasvlakte 2. Er is dan ook geen aanleiding te verwachten dat aanvullend onderzoek voorafgaand aan de te nemen uitvoeringsbesluiten een toegevoegde waarde zou kunnen hebben.

16. Evaluatie en monitoring

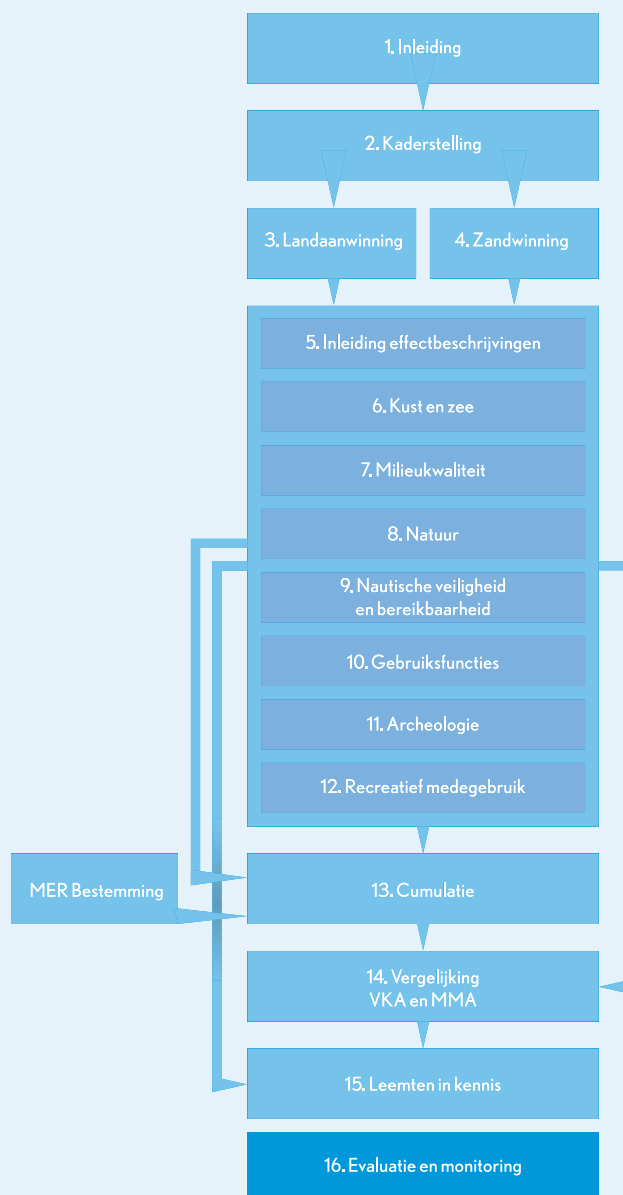
Voor de aanleg van Maasvlakte 2 is een groot aantal ingreep-effectrelaties onderzocht. Die zijn in de hoofdstukken 6 tot en met 12 beschreven. Mede op grond van de effectbeoordelingen van alternatieven (landaanwinning) en scenario's (zandwinning) is in hoofdstuk 14 het Voorkeursalternatief tot stand gekomen. Maar hoe gaan de effecten in de praktijk gemeten worden, en hoe worden de resultaten geëvalueerd? Dat wordt in dit hoofdstuk uitgewerkt. De initiatiefnemer is namelijk verplicht tot het uitvoeren van 'nulmetingen' en de opstelling van de opzet van monitoring en evaluatie van de effecten. De monitoring en evaluatieverplichting zijn ook vereisten voor het verkrijgen van de vergunningen.

Dit hoofdstuk beschrijft de programma's die voor het Voorkeursalternatief worden uitgevoerd om de effecten van de aanleg van Maasvlakte 2 te meten en te evalueren: het MEP-Landaanwinning Maasvlakte 2 en het MEP-Zandwinning Maasvlakte 2 (MEP: Monitoring Programma en Evaluatie Programma).

Beide programma's hebben een tweeledig doel: een verificatiedoel - bepalen hoe de werkelijke effecten zich verhouden tot de voorspellingen in het MER, en een leerdoel - verzamelen van informatie voor geconstateerde leemten in kennis.

In de PKB is voor de landaanwinning een MEP verplicht gesteld, vooral gericht op de compensatieplicht. Het MEP-Landaanwinning Maasvlakte 2 is in dit hoofdstuk kort geschetst, dit MEP is al in 2004 geformuleerd en sindsdien in uitvoering (de nulmeting). De vraagstellingen daarbij, de kenmerken, deelstudies en thema's worden gememoreerd.

Dit hoofdstuk gaat dan ook voornamelijk over de MEP-Zandwinning Maasvlakte 2 en de daarbij behorende nulmeting. Eerst worden de vraagstelling en de deelstudies bepaald, vertaald in vijf thema's: bodemligging, bodemsamenstelling, concentraties slib en nutriënten, bodemdieren en effecten van slib op vissen. Vervolgens worden de laatste drie thema's uitgewerkt: onderzoeksgebieden, te onderzoeken parameters en keuze van meetapparatuur en databeheer. De uitgangspunten voor de eerste twee thema's zijn namelijk nog in ontwikkeling.



16 EVALUATIE EN MONITORING

16.1 Inleiding

Net als bij andere grote projecten zijn er ook bij de aanleg van Maasvlakte 2 verschillende voorzieningen die ervoor zorgen dat er in de verschillende stadia van de levensloop van het project monitoring en evaluatie van de effecten plaatsvindt. Zo zijn er reguliere monitoringprogramma's, bijvoorbeeld op het gebied van scheepvaart en kustonderhoud en kustveiligheid. Ook zijn er monitoringverplichtingen bij bepaalde vergunningtrajecten. Specifiek voor MER-plichtige projecten is er verder de verplichting om achteraf een evaluatie van de werkelijk optredende effecten uit te voeren.

Zowel voor de landaanwinning als voor de zandaanwinning is een specifiek Monitoring Programma en een Evaluatie Programma (MEP) opgesteld. Beide programma's hebben een tweeledig doel:

1. Verificatiedoel: bepalen hoe de werkelijke effecten zich verhouden tot de voorspellingen in het MER.
2. Leerdoel: het verzamelen van informatie voor geconstateerde leemten in kennis.

De verplichting tot het uitvoeren van de nulmetingen en de opstelling van de opzet van het MEP liggen bij de Initiatiefnemer. De monitoring en evaluatieverplichting zijn vereisten voor het verkrijgen van de vergunningen.

Het MEP Landaanwinning Maasvlakte 2 is hieronder kort geschetst, dit MEP is namelijk reeds in 2004 geformuleerd en sindsdien in uitvoering (de nulmeting). Dit hoofdstuk zal dan ook voornamelijk ingaan op de MEP Zandaanwinning Maasvlakte 2 en de daarbij behorende nulmeting. Aan het eind van dit hoofdstuk zal worden ingegaan op de bathymetrische monitoring van de ontgrondingskuil en de zandwingebieden.

16.2 MEP Landaanwinning Maasvlakte 2

16.2.1 Aanleiding en achtergrond

De verplichting tot het uitvoeren van een monitoring- en evaluatieprogramma (MEP) gericht op de compensatieplicht is vastgelegd in de PKB PMR (2006). De Europese Commissie heeft in haar Advies over PMR in het kader van de Vogel- en Habitatrichtlijn het belang hiervan benadrukt. Ook heeft zij aangegeven regelmatig geïnformeerd te willen worden over de uitkomsten van het onderzoeksprogramma.

Doel van het MEP is om na te gaan of de werkelijke effecten van de landaanwinning Maasvlakte 2 tijdig en afdoende worden gecompenseerd door de resultaten van de natuurcompensatiemaatregelen. De uitkomsten van het MEP kunnen aanleiding geven tot een eventuele bijstelling van het compensatieprogramma. De effecten van de landaanwinning worden gemonitord en geëvalueerd onder verantwoordelijkheid van het Rijk (RIKZ).

16.2.2 Vraagstelling

De vraagstelling van het Monitoring- en Evaluatieprogramma rond Maasvlakte 2 is als volgt geformuleerd: Is er sprake van discrepantie (in kwaliteit, kwantiteit of tijdigheid) tussen de in werkelijkheid optredende negatieve effecten van aanleg van de Maasvlakte 2 en de in werkelijkheid optredende (netto) positieve effecten van de als compensatie hiervoor bedoelde maatregelen?

De opzet van het MEP is erop gericht om te bepalen of gevonden veranderingen in natuurwaarden al of niet in causaal verband kunnen worden gebracht met de aanleg van de landaanwinning, respectievelijk de realisering van de compensatieprojecten.

16.2.3 Kenmerken MEP Landaanwinning Maasvlakte 2 op hoofdlijnen

Belangrijke aspecten van het MEP Landaanwinning Maasvlakte 2 zijn:

- Nulmetingen;
- Onderzoek in representatieve niet-beïnvloede referentiegebieden;
- Onderzoek aan belangrijke tussenvariabelen;
- Onderzoek aan/gegevens verzamelen over factoren die eveneens van invloed kunnen zijn op onderzochte doelvariabelen;
- Statistisch verantwoorde meetmethoden en -programma's.

16.2.4 Deelstudies en thema's

Het MEP Landaanwinning Maasvlakte 2 is opgebouwd volgens een aantal deelstudies, elk gericht op één vraagstelling of op enkele nauw met elkaar samenhangende vraagstellingen. De deelstudies zijn ingedeeld naar de ecosystemen waarop mogelijk (negatieve) effecten en de geplande compensatie betrekking hebben: de Voordelta, de Noordzee en de duinen. De volgende thema's zijn onderdeel van het MEP Landaanwinning Maasvlakte 2 (inclusief de nulmeting):

- Morfologie van de zeebodem;
- Benthos;
- Vissen;
- Kust- en zeevogels;
- Gebruiksfuncties (in zeegebied);
- Slibtransport;
- Fysische en ecologische parameters in duingebieden.

16.2.5 Nulmetingen MEP Landaanwinning Maasvlakte 2

In 2004 is de MEP Maasvlakte 2 uitgewerkt in een programma van eisen voor de uitvoering van de benodigde nulmetingen. Het veldonderzoek is begonnen in het najaar van 2004 en loopt tot en met 2006. De nulmetingen worden afgerond alvorens de aanleg van de landaanwinning van start gaat.

16.3 MEP Zandwinning Maasvlakte 2

Het MEP Zandwinning Maasvlakte 2 richt zich op de voornaamste effecten van de voorgenomen activiteit voor zover die niet al in het MEP Landaanwinning Maasvlakte 2 zijn opgenomen en voor zover deze relevant zijn voor het Thema Natuur uit het MER Aanleg. Aspecten die te maken hebben met de Thema's Kust en Zee, Nautische Veiligheid en Bereikbaarheid, Milieukwaliteit en Gebruiksfuncties zijn óf al onderdeel van bestaande reguliere monitoring, óf zijn voor een deel geïntegreerd in het MEP Zandwinning Maasvlakte 2. Dit wordt geïllustreerd in Tabel 16.1.

Tabel 16.1: Overzicht adressering monitoringthema's

Thema's	Aspect	Aanpak
Kust en Zee	Morfologie en slib Kustonderhoud en -veiligheid	Effecten zijn, indien relevant én meetbaar, opgenomen in het MEP Zandwinning Maasvlakte 2. Uit het MER blijkt dat er geen significante effecten zullen optreden. Monitoring van kustonderhoud en -veiligheid wordt (regulier) uitgevoerd door RIKZ en RWS
Milieukwaliteit	Geluid en lucht	Effecten zijn, indien relevant én meetbaar, opgenomen in het MEP Zandwinning Maasvlakte 2.
Nautische veiligheid en bereikbaarheid	Hinder en veiligheid	Gegevens over scheepvaart worden door de havenverkeersleiding op reguliere basis gemonitord en geregistreerd. De aannemer volgt hierbij de wet- en regelgeving zodat er geen negatieve effecten te verwachten zijn.
Archeologie		Het Havenbedrijf Rotterdam N.V. heeft protocollen uitgewerkt als onderdeel van het contract met de aannemer. De protocollen zijn opgesteld met behulp van externe expertise. De protocollen specificeren hoe de aannemer dient om te gaan met archeologische vondsten (melding, berging, behoud).
Gebruiksfuncties	Kabels, leidingen, visserij, etc.	Gebieden worden zodanig gekozen dat geen schade wordt toegebracht aan functies als kabels en leidingen. Effecten op vissoorten worden indien relevant meegenomen in het MEP Zandwinning Maasvlakte 2

16.4 Aanpak op hoofdlijnen

Grootschalige zandwinning op de Noordzee is een ingreep waarbij indirecte en lastig te detecteren effecten kunnen worden verwacht. Immers, de zandwinning vindt plaats in een gebied dat zich kenmerkt door een grote natuurlijke dynamiek. Om die reden is in dit MEP gekozen voor een methodisch verantwoorde onderzoeksopzet waarmee de causale verbanden tussen zandwinning enerzijds en gemeten veranderingen in belangrijke parameters anderzijds, zichtbaar kunnen worden gemaakt.

Door een goed inzicht in de ingreep-effectketens kan een optimale keuze worden gemaakt van monitoringparameters en wordt de betrouwbaarheid van de meetresultaten verhoogd. In het MEP worden alleen die ingreep-effectketens beschouwd die in het MER Aanleg in het Thema Natuur als relevant zijn beschouwd.

Eén van de onderdelen in een methodisch verantwoorde opzet naar causale verbanden tussen ingreep en gevolgen, is het uitvoeren van **nulmetingen**. Andere aspecten zijn het gelijktijdig onderzoeken van niet-beïnvloede referentiegebieden, onderzoeken van tussenvariabelen in effectketens en het opzetten van een statistisch verantwoord meetprogramma tegen de achtergrond van de natuurlijke variatie in parameters. Aangezien de **nulmetingen** een voorwaarde zijn voor het verkrijgen van een ontgrondingvergunning van het bevoegd gezag en er voor een aantal onderzoeksthema's bij voorkeur twee metingen dienen te worden verricht⁴⁹, is de planning van deze nulmetingen cruciaal. Hiermee is dan ook al begonnen gedurende het opstellen van het MER Aanleg.

De cyclus van 'planning, uitvoering en monitoring' en de plaats van de nulmeting daarin zijn weergegeven in figuur 16.1. Tijdens de opstelling van dit MER zijn de nulmetingen al in uitvoering. Monitoring zal plaatsvinden gedurende de zandwining periode van 2008-2015. Daarna zal een evaluatie van de resultaten worden uitgevoerd.

Figuur 16.1: Planning, uitvoering en monitoring cyclus



16.5 Centrale vraagstelling en deelstudies

De directe aanleiding en achtergrond van het MEP zandwinning Maasvlakte 2 is het vigerende wettelijk en beleidsmatig kader. De centrale vraagstelling en de vraagstellingen in de verschillende deelstudies zijn hieruit afgeleid.

De eerste centrale vraagstelling volgt uit de behoefte om ook de indirecte effecten⁵⁰ te verifiëren:

- Wat is de omvang en ontwikkeling in ruimte en tijd van overige effecten op:
 - de natuur en ecologie;
 - de visstand (commerciële en niet-commerciële soorten), en
 - de vorm (morfologie) van de zeebodem als gevolg van grootschalige zandwinning op de Noordzee, zoals deze worden voorspeld in het MER?

De tweede centrale vraagstelling in het MEP is gericht op leemten in kennis:

- Wat is de omvang en ontwikkeling in ruimte en tijd van directe effecten⁵¹ op:
 - de natuur;
 - de visstand (commerciële en niet-commerciële soorten), en
 - de vorm (morfologie) van de zeebodem als gevolg van grootschalige zandwinning op de Noordzee, waarover op dit moment onvoldoende kennis bestaat?

De belangrijkste ecologisch relevante effecten van zandwinning zijn naar verwachting:

- Verdwijnen en (gedeeltelijk) herstel van bodem en bodemleven (inclusief commerciële vissoorten) ter plaatse van en in de directe omgeving van zandwinlocaties;
- Effecten van vrijkomen van slib/zwevende stof op natuurlijkheid van processen en voedselweb en op voorkomen en aantallen van aandachtsoorten⁵² aan bodemdieren, vissen en vogels, en commerciële vissoorten.

De centrale vragen zijn uitgewerkt in gedetailleerde onderzoeksvragen. Deze zijn vervolgens extern getoetst in een tweetal expert workshops. Dit heeft geleid tot zowel een nadere inhoudelijke aanscherping als een afbakening van, en vaststelling van prioriteiten in de onderzoeksvragen.

Na de externe workshops zijn vijf onderzoeksvragen als prioriteit in het uiteindelijke MEP opgenomen. Voor de hierboven genoemde vragen is een globale aanpak van de monitoring en evaluatie uitgewerkt. De vragen zijn daarbij samengevoegd tot twee samenhangende deelstudies. De onderzoeksvragen en de voorgestelde aanpak hangen binnen deze deelstudies nauw samen; echter de relaties tussen de deelstudies zijn gering. In tabel 16.2 wordt een overzicht gegeven van de deelstudies en de onderliggende vraagstelling bij elke deelstudie. Op basis hiervan zijn ook de onderzoeksthema's voor de nulmeting uitgewerkt.

50 Een voorbeeld van een (mogelijk) indirect effect op vissen is dat door een gemiddeld verhoogde slibconcentratie in de waterkolom (als gevolg van de zandwinning) er een in de tijd verschoven verlaagde primaire productie van zooplankton en benthosproductie plaats vindt.

51 Een voorbeeld van een direct effect op vissen en bodemdieren is het verlies aan habitat door de zandwinputten en de bedekking met slib van delen van de habitat vooral in de nabijheid van de zandwinputten.

52 Aandachtsoorten zijn conform beleid en wet- en regelgeving als min of meer bedreigd beschouwde soorten.

Tabel 16.2: Deelstudies en vraagstellingen per deelstudie

Deelstudie		Vraagstelling
1	Verlies en herstel bodem en (bodem)leven zandwinputten	Wat zijn de effecten van het verdwijnen van de oorspronkelijke zeebodem ter plaatse van de zandwinlocaties op natuur en ecologie, in het bijzonder op aandachtsoorten bodemdieren en bodemvissen, en op de natuurlijkheid van processen en voedselweb?
		Wat zijn de effecten van de abiotische kenmerken van de zandwinlocatie na beëindiging van de zandwinning en veranderingen hierin in de tijd op (de rekolonisatie door) aandachtsoorten, bodemdieren, bodemvissen en op de natuurlijkheid van het voedselweb?
		Wat zijn de effecten van de aanwezigheid van (diepere) zandwinputten na beëindiging van de zandwinning op de fysische en chemische kenmerken van het water binnen de contour van de winput en daarmee op de natuurlijkheid van het voedselweb en het voorkomen van aandachtsoorten bodemdieren en bodemvissen?
		Welke veranderingen treden op in de bodemligging en -vorm van de zeebodem ter plaatse van en in de omgeving van zandwinputten na beëindiging van de zandwinning?
2	Tijdelijke verhoging slibconcentraties	Welke veranderingen, gedurende en na afloop van de zandwinning, treden op in de slibconcentraties ter plaatse van en in de wijde omgeving van de zandwinputten
3	Effecten van slib	Wat zijn de effecten van verhoogde slibgehalten als gevolg van zandwinactiviteiten ter plaatse en in de (wijde) omgeving van de zandwinlocaties op natuur en ecologie, en in het bijzonder op de natuurlijkheid van processen en voedselweb en op aandachtsoorten, bodemdieren en vissen?

16.6 Vijf onderzoeksthema's

Voor de monitoring en evaluatie van de zandwinning zijn naast metingen tijdens de zandwinning, nulmetingen noodzakelijk om op de centrale vraagstelling antwoorden te geven en **causale verbanden** aan te tonen (hypothese). Er dienen voor een aantal onderzoeksthema's meerdere nulmetingen te worden verricht.

Het onderzoeksprogramma nulmetingen is inmiddels uitgewerkt in vijf afzonderlijke thema's:

1. Bodemligging (bathymetrie).
2. Bodemsamenstelling (geologie en lithologie).
3. Concentraties slib en nutriënten in de waterkolom.
4. Bodemdieren (benthos).
5. Effecten slib op vissen.

De thema's 1 en 2 zijn onderdeel van het aan te besteden contract voor de zandwinning en worden uitgevoerd voordat de zandwinning daadwerkelijk aanvangt. De thema's 3, 4 en 5 worden aanbesteed als zelfstandig onderzoek. De noodzaak tot onderzoek van het thema "effecten slib op vissen" is nog niet geheel duidelijk omdat de verwachte effecten niet erg groot zijn. Hier zal in een later stadium meer duidelijkheid over komen. De eerste serie metingen ten behoeve van het thema bodemdieren is inmiddels uitgevoerd (april-juni 2006). In 2007 zal met een, op basis van nieuwe inzichten in de mogelijke verspreiding van slib, gewijzigd bemonsteringsplan opnieuw gemeten worden.

16.7 Uitgangspunten Nulmeting en MEP

16.7.1 Inleiding

Voor de thema's 3, 4 en 5 zijn een aantal uitgangspunten gehanteerd:

1. De zandwinningactiviteiten die worden meegenomen.
2. De gebruikte onderzoeksmethoden.
3. De onderzoeksgebieden.
4. De onderzochte parameters.
5. De keuze van meetapparatuur en databeheer.

Onderstaand worden deze uitgangspunten verder besproken. De uitgangspunten voor de thema's 1 en 2 zijn in ontwikkeling.

16.7.2 De zandwinningactiviteiten

De volgende zandwinningactiviteiten worden in het MEP Zandwinning Maasvlakte 2 meegenomen in de beoordeling:

- Het onderzoek wordt gericht op de effecten van de feitelijke zandwinning ter plaatse van de winlocaties en in de wijde omgeving daarvan; dit geldt voor zowel de effecten van zandextractie aan de bodem, de slibverspreiding door de overvloed als voor de aanwezigheid van de baggerschepen zelf ter plaatse van de winlocatie;
- Effecten van het storten van zand ter plaatse van de landaanwinning maken geen deel uit van de vraagstelling; hiertoe is een aparte MEP opgesteld;
- Effecten van transport c.q. scheepsverplaatsingen van en naar de winlocatie worden niet meegenomen;
- Tot en met de aanbesteding van de zandwinning zal het onzeker blijven op welke locatie(s) zand gewonnen zal worden. In de opzet van het onderzoek zal er rekening mee gehouden worden, dat de winning op elke potentieel geschikte locatie binnen de grenzen van het studiegebied kan plaats vinden;
- Het effectenonderzoek richt zich op de zandwinning in de vorm waarin deze feitelijk wordt uitgevoerd (op basis van technische en/of financiële overwegingen van het Havenbedrijf Rotterdam N.V. en/of aannemer). Er worden geen verschillende technieken, typen winputten en dergelijke met elkaar vergeleken. Deze vergelijking is reeds in het voortraject gedaan in verkennende studies en deskstudies.

16.7.3 De gebruikte onderzoeksmethoden

Aanpak thema 3: Concentraties slib en chlorofyl in de waterkolom

Met het onderzoek van dit thema wordt de reikwijdte, duur en concentraties van de verspreiding van zwevende stof en verhoogde slibsedimentatie in kaart gebracht.

Het onderzoek naar slibverspreiding (en als afgeleide daarvan de nutriëntgehalten) wordt primair gebaseerd op het concept van transversaal onderzoek. Hierbij wordt uitgegaan van een ruimtelijke vergelijking van concentraties onder verschillende omstandigheden. Hierbij zal gebruik gemaakt worden van metingen in het veld, die in combinatie met de meting van de effecten op vissen (zie aanpak thema 5) verricht zullen worden. Van deze gegevens wordt binnen thema 3 gebruik gemaakt ter calibratie van remote sensing-gegevens (satellietwaarnemingen). Uit satellietbeelden afgeleide slibgehalten en chlorofylgehalten worden daartoe geanalyseerd. Daarnaast zijn initiatieven genomen om, indien dit noodzakelijk blijkt, tot continue monitoring van slibconcentraties op een beperkt aantal monsterstaions over te gaan.

De nulmeting dient om een globaal beeld te geven van de normale waarden van slibconcentraties in water en bodem en van chlorofylgehalten in de waterkolom in het zandwingebied en de wijde omgeving hiervan. Hiermee kan de invloed van factoren die tijdens de feitelijke onderzoeksperiode (tijdens en na de zandwinning) de onderzoeksresultaten zouden kunnen beïnvloeden (zoals stormachtige periodes) beter worden beoordeeld. Het onderzoek bestaat daarom uit twee onderdelen:

1. Nulmeting: verzamelen globale gegevens normale slib- en nutriëntenconcentraties in het studiegebied in de uitgangssituatie.
2. MEP: Verkennen reikwijdte verhoogde slib- en nutriëntenconcentraties in het studiegebied tijdens en na de zandwinning.

Aanpak thema 4: verlies en herstel (bodem)leven zandwinputten

Voor de opzet van dit thema wordt uitgegaan van het 'BACI'-concept: Before and After/Control and Impact. In een BACI-opzet worden uitgangssituaties zo goed mogelijk identiek gekozen en vastgelegd (nulmeting = 'before'). Vervolgens wordt de te onderzoeken ingreep ('impact') uitgevoerd. De veranderingen worden daarna ('after') gevolgd en gedocumenteerd. Dit gebeurt zowel in het gebied waar de ingreep heeft plaatsgevonden als in een gebied dat als onbeïnvloede referentie ('control') geldt. Het verschil in ontwikkeling is (in principe) het onderzochte effect.

Het onderzoek bestaat op basis hiervan uit twee hoofdonderdelen:

1. Nulmetingen: het vastleggen van de uitgangssituatie in het plangebied en de referentiegebieden.
2. MEP: Effectenonderzoek: het meten van veranderingen in het plangebied en de referentiegebieden tijdens en na de zandwinning.

Aanpak thema 5: effecten slib op vissen

Indien dit onderzoek wordt uitgevoerd, zal het zich richten op de effecten van verhoogde slibconcentraties door de zandwinning op larven en juveniele vissen (zie kader hieronder). Het effect van verhoogde nutriëntbeschikbaarheid op grotere afstand wordt ook in kaart gebracht. Het effectenonderzoek naar de effecten op vissen is gebaseerd op het concept van transversaal onderzoek. Hierbij wordt uitgegaan van een ruimtelijke vergelijking van effecten onder verschillende omstandigheden.

Het onderzoek bestaat uit twee onderdelen:

1. Nulmeting: Het verzamelen van globale gegevens over visconcentraties in studiegebied tijdens de uitgangssituatie.
2. MEP: Verkennen reikwijdte effecten tijdens de zandwinning.

Effecten van slib op larven en juveniele vissen

De indirecte effecten, evenals de directe effecten, worden niet geacht meetbare effecten op te leveren op volwassen vis. Deze groep zal door zijn grotere mobiliteit het hindergebied eenvoudig kunnen ontvluchten. De (mogelijke) effecten van de zandwinputten en het verhoogd slibgehalte in de waterkolom op larven en juveniele exemplaren van de aanwezige vissoorten worden meetbaar geacht. Larven en de 0-groep van de juvenielen zijn de meest kwetsbare onderdelen van de populatie: ze groeien (deels) op in het beïnvloede gebied langs de kust in ondiep water. Effecten op deze groep komen vooral neer op een verhoogde mortaliteit (ook als gevolg van beperktere mogelijkheden tot zichtjagen), een veranderde voedselopname en het achterblijven van groei of anderszins een verslechterde conditie. Deze groep zal zich min of meer passief door het beïnvloede gebied heen bewegen door de noordoostelijk gerichte reststroming en uiteindelijk in de nabije kustwateren en (estuariene) zeearmen verder opgroeien.

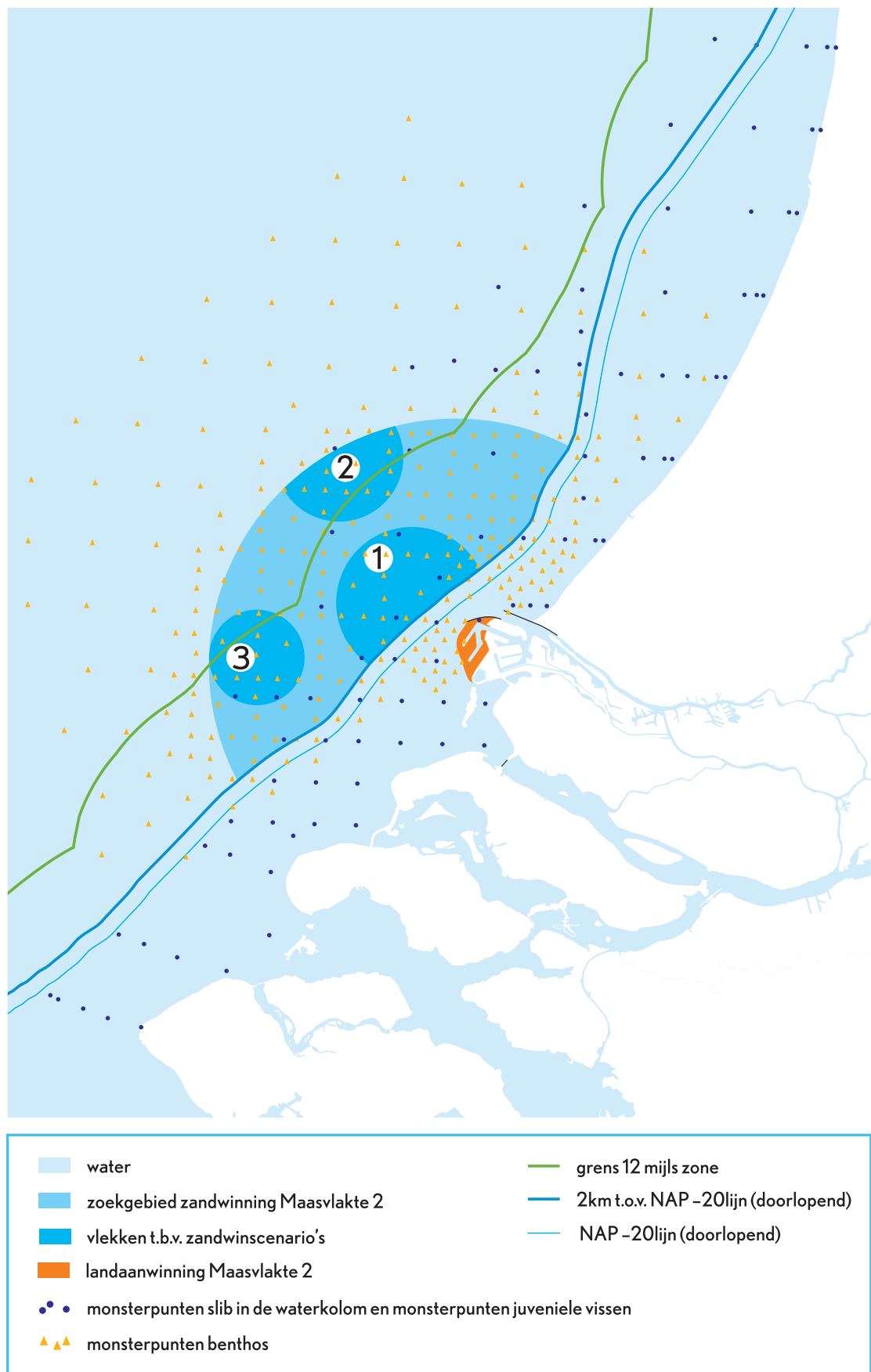
16.7.4 De onderzoeksgebieden en monsterpunten

Het studiegebied voor het thema bodemdieren (Benthos) wordt weergegeven in figuur 16.2. Het omvat het gebied waar de zandwinputten komen te liggen met daar om heen een referentiegebied en het mogelijke beïnvloede gebied dat op basis van een modelstudie is bepaald. In totaal zijn 300 monsterpunten bepaald.

Voor de thema's "concentratie slib in de waterkolom" en "effecten slib op vissen" wordt mogelijk een veel groter studiegebied in ogenschouw genomen. Deze studiegebieden zijn gebaseerd op de modelstudies over slibverspreiding. In de zomer van 2006 is mede aan de hand van de gegevens die beschikbaar waren uit het lopende onderzoek voor het Thema Kust en Zee voorlopig bepaald hoeveel en waar de monsterpunten komen voor de thema's "concentratie slib in de waterkolom" en "effecten slib op vissen". Naar verwachting zal het aantal monsterpunten voor bepaling van de verhoogde slibconcentraties ongeveer 100 zijn (zie figuur 16.2) en zal de analyse van remote sensinggegevens zich uitstrekken over de kustzone tot een afstand van ongeveer 80 km uit de kust.

Wanneer besloten wordt tot continue monitoring van slibconcentraties (zie par. 16.7.2) dan zijn daar vaste meetstations voor nodig. Naar verwachting zullen hiervoor tussen de 4 en 8 meetstations nodig zijn (telkens 2 loodrecht uit de kust). Er zijn hiervoor nog geen locaties voorgesteld.

Figuur 16.2: Monsterpunten thema's 'Benthos' en 'Effecten slib op vissen', tevens gebruikt ter calibratie van op remote sensing gebaseerd onderzoek binnen het thema 'verspreiding van slib in de waterkolom'



16.7.5 De onderzochte parameters

Tijdens het onderzoek aan de thema's 3, 4 en 5 worden een groot aantal parameters onderzocht die verband houden met de onderzocht ingreep-effect keten. In de praktijk van de uitvoering van het onderzoek zullen om redenen van efficiëntie, parameters van verschillende thema's gezamenlijk worden onderzocht.

Voor de beoordeling van de effecten wordt uitgegaan van de parameters zoals deze zijn opgesteld in het beoordelingskader Natuur van het MER Aanleg en het MER Bestemming Maasvlakte 2.

De parameters zijn onder meer ontleend aan relevante wetgeving en beleidsstukken, aan het bestaand beleidsmatig kader, en aan in het verleden uitgevoerde onderzoeken.

Afhankelijk van het thema en de onderzochte parameters wordt tijdens de metingen rekening gehouden met de meetperiode. Bijvoorbeeld voor het meten van effecten van bodemdieren, is het gebruikelijk de metingen te verrichten in het voorjaar, terwijl metingen voor de concentraties slib minder gebonden zijn aan een vaste periode.

Parameters thema 3: Concentraties slib in de waterkolom

Onderstaande parameters behoren bij het thema 3:

- De concentratie van zwevende stof (slib) dichtbij het wateroppervlak (met name gebaseerd op remote sensing);
- De concentratie slib in lagere delen van de waterkolom inclusief de slibconcentratie op en nabij de bodem (gegevens worden vooral verzameld binnen het programma van thema 5);
- De concentratie van chlorofyl nabij het oppervlak (remote sensing) en in de waterkolom (gegevens verzameld binnen het programma van thema 5).

Parameters thema 4: verlies en herstel (bodem)leven rond zandwinputten

De volgende parameters met betrekking tot het voorkomen van bodemdieren dienen te worden bepaald:

- Kenmerken van bodemdieren (epifauna en infauna):
 - a) Soortsamenstelling monster;
 - b) Dichtheid van elke aangetroffen soort per oppervlakte-eenheid;
 - c) Biomassa per soort per oppervlakte-eenheid;

De volgende karakteristieken met betrekking tot het voorkomen van bodemdieren worden bepaald voor gebruik als tussenvariabelen ten behoeve van de latere analyses:

- Sedimentkarakteristieken per monsterpunt;
- (Relatieve) diepte per monsterpunt.

Parameters thema 5: Effecten slib op vissen

Onderzoek binnen het thema "effecten slib op vissen" zal vanaf 2007 worden opgenomen in de nulmeting en de MEP. De onderstaande parameters zullen worden bepaald.

De monsternamen zijn erop gericht om een representatief beeld te krijgen van de aanwezige juveniele vissen (0-groep, dus de in dat jaar geboren exemplaren), van zowel altijd in de kustzone verblijvende vissoorten als van soorten die uitsluitend in het juveniele stadium aan de kustzone gebonden zijn, en van de relevante fysische parameters in de waterkolom. Per monsterstation zullen de volgende parameters bepaald te worden:

- **Pelagische vissen:** aantal per volume-eenheid per soort en lengte; versgewicht van een submonster;
- **Demersale vissen:** aantal per oppervlakte-eenheid per soort en lengte; versgewicht van een submonster;
- **Diepteprofiel over de waterkolom:** zwevende stof (turbiditeit); chlorofyl (fluorescentie); saliniteit (geleidingsvermogen);
- **Slibgehalte nabij de bodem**

Op alle 100 monsterstations zullen met optische apparatuur (siltprofiler) verticale profielen bepaald worden van turbiditeit en chlorofylconcentraties. Op 25 van de monsterstations zullen monsters genomen worden ter calibratie van de siltprofiler-metingen en fluorescentiemetingen. Deze zullen tevens gebruikt worden binnen thema 3 ter calibratie van de remote sensinggegevens.

16.7.6 De keuze van meetapparatuur en databeheer

Om te komen tot vergelijkbare en betrouwbare meetresultaten is het van belang om gedurende de nulmeting en de daarop volgende monitoring van de effecten de volgende elementen goed in ogenschouw te nemen:

- Geschikte en betrouwbare meetapparatuur;
- Betrouwbare, verifieerbare opslag van de meetgegevens;
- Het opstellen van een monsterprogramma.

Meetapparatuur

Tijdens de opstelling van de leidraden voor de metingen wordt veel aandacht besteed aan het gebruik van geschikte, betrouwbare en gangbare apparatuur. Dit is van belang omdat de metingen door meerdere partijen uitgevoerd zouden kunnen worden. De keuze van apparatuur en de controle van het gebruik hiervan is daarom van groot belang voor het verkrijgen van betrouwbare en vergelijkbare resultaten.

Opslag van de meetgegevens

Alle metingen worden vastgelegd in een database waaraan een groot aantal kwaliteitseisen gesteld worden. Hieronder valt de eis van uniformiteit of overzetbaarheid met/naar bestaande databases. Het Havenbedrijf Rotterdam N.V. wil namelijk graag gebruik maken van bestaande databases bij de Rijksoverheid. Dit zal mogelijk de database DONAR/WADI van Rijkswaterstaat zijn.

Alle metingen van alle thema's worden gekoppeld aan de volgende gegevens:

- Waarnemingsdatum;
- Waarnemer(s);
- Monsternummer (unieke code);
- Bemonsteringslocatie in UTM ED50-coördinaten;
- Bemonsteringsmethode/apparaat;
- Lokale diepte (in cm ten opzichte van actueel waterniveau);
- Diepte bemonstering.

Monsterprogramma

Veel aandacht wordt besteed aan de opstelling van een monsterprogramma dat, met behulp van statische analyse, kan corrigeren voor eventuele afwijkingen als gevolg van variatie in getijstroom, golfhoogten en diepten, en de bepaling van correlaties mogelijk maakt.

16.8 Huidige stand van zaken nulmetingen en evaluatiemeetprogramma

In april 2006 is de eerste nulmeting van start gegaan. Het betreft de nulmeting 'bodemdieren'. In het najaar zijnde eerste rapportages opgeleverd. De nulmeting 'effecten slib' is in voorbereiding en de meting zal naar verwachting begin 2007 voor het eerst plaatsvinden. Op dit moment wordt onderzoek verricht naar de mogelijkheid om het onderscheidend vermogen in de analyse van remote sensing gegevens zo hoog mogelijk te maken.

In het jaar 2007 zullen voor elk van de drie onderzoeksthema's (3, 4 en 5) nulmetingen worden uitgevoerd.

De start van de evaluatiemetingen zal naar verwachting plaatsvinden 1 tot 2 jaar na de start van de zandwinningen. Het evaluatiemeetprogramma zal in grote lijnen hetzelfde zijn als de nulmetingen met 1 meting per jaar voor 'bodemdieren', 3 metingen per jaar voor 'Slib-vissen' en meerdere remote sensing metingen.

16.9 Bathymetrische monitoring ontgrondingskuil

In het MER is aangegeven dat er een ontgrondingskuil zal ontstaan westwaarts van de knik in de buitencontour, ongeveer ter plaatse van de overgang van de zachte naar de harde zeewering.

Tijdens de uitvoeringperiode 2008-2018 van het eerste zandwinningcontract zal de vooroever van het gebied rond Maasvlakte 2 regelmatig worden gemonitord, door middel van een bathymetrische survey. De ontwikkeling van deze ontgrondingskuil in de tijd is een onderdeel van deze bathymetrische survey. Vanaf 2018 tot 2023 zal de (jaarlijkse) monitoring van de ontgrondingskuil en de ligging (de erosie) van de zachte zeewering worden gecontinueerd.

Als de omvang van de ontgrondingskuil op enig moment in de periode 2008-2023 te groot zou worden (groter dan de effecten zoals weergegeven in het MER) zullen beheersmaatregelen worden getroffen.

16.10 Monitoring van zandwingebieden

De bathymetrie van het zandwingebied wordt opgenomen vlak voor de start van de winning, zodat de laatste stand van de zeebodem adequaat in beeld wordt gebracht. De spreiding van de meetpunten (dekking van raaien) ten opzichte van de gebiedsgrootte zal zodanig zijn dat een goed representatief en reproduceerbaar beeld van de zeebodem kan worden verkregen.

Stabiliteit van het winvak

Eénmaal per jaar zal een bathymetrische opname van het wingebied worden gemaakt waardoor het mogelijk is de vorm, de voortgang van de zandwinning (hoeveelheden) en de stabiliteit van het winvak te beoordelen. Deze bathymetrische opnamen lopen door tot aan het einde van de vergunningperiode (tot 2033). Na het einde van de meest intensieve zandwinperiode (2008-2013) kan de frequentie van bathymetrische opnamen naar bevind van zaken mogelijk verminderen.

BIJLAGE 1

RELATIE MET DE 'BESLISSINGEN VAN WEZENLIJK BELANG' UIT DE PKB PMR (2006)

1 Inleiding

Hoofdstuk 3 van de PKB PMR (2006) bevat in totaal 25 bwb's. Deze zijn doorlopend genummerd. Bwb 1 heeft betrekking op het PMR-deelproject 'Bestaand Rotterdams Gebied', terwijl de bwb's 19 tot en met 25 exclusief over het deelproject '750 hectare natuur- en recreatiegebied' gaan. De bwb's met betrekking tot aanleg en bestemming van Maasvlakte 2 komen in deze bijlage in de volgende driedeling aan de orde:

- Landaanwinning: bwb's 2-9;
- Zandwinning: bwb's 10 en 11;
- Mitigatie en compensatie natuureffecten: bwb's 12-18.

Voor elke bwb is aangegeven hoe deze in het MER Aanleg Maasvlakte 2 geadresseerd is en op welke plaats de uitwerking van de betreffende bwb in het hoofdrapport is terug te vinden.

De centrale vragen in deze Bijlage I zijn:

- Geeft de uiteindelijke uitwerking van het project Aanleg Maasvlakte 2 de best denkbare invulling aan de ambities die in de PKB PMR (2006) geformuleerd zijn?
- Stroken de alternatieven en de effecten met de randvoorwaarden die in de PKB PMR (2006) zijn opgenomen?

2 Landaanwinning

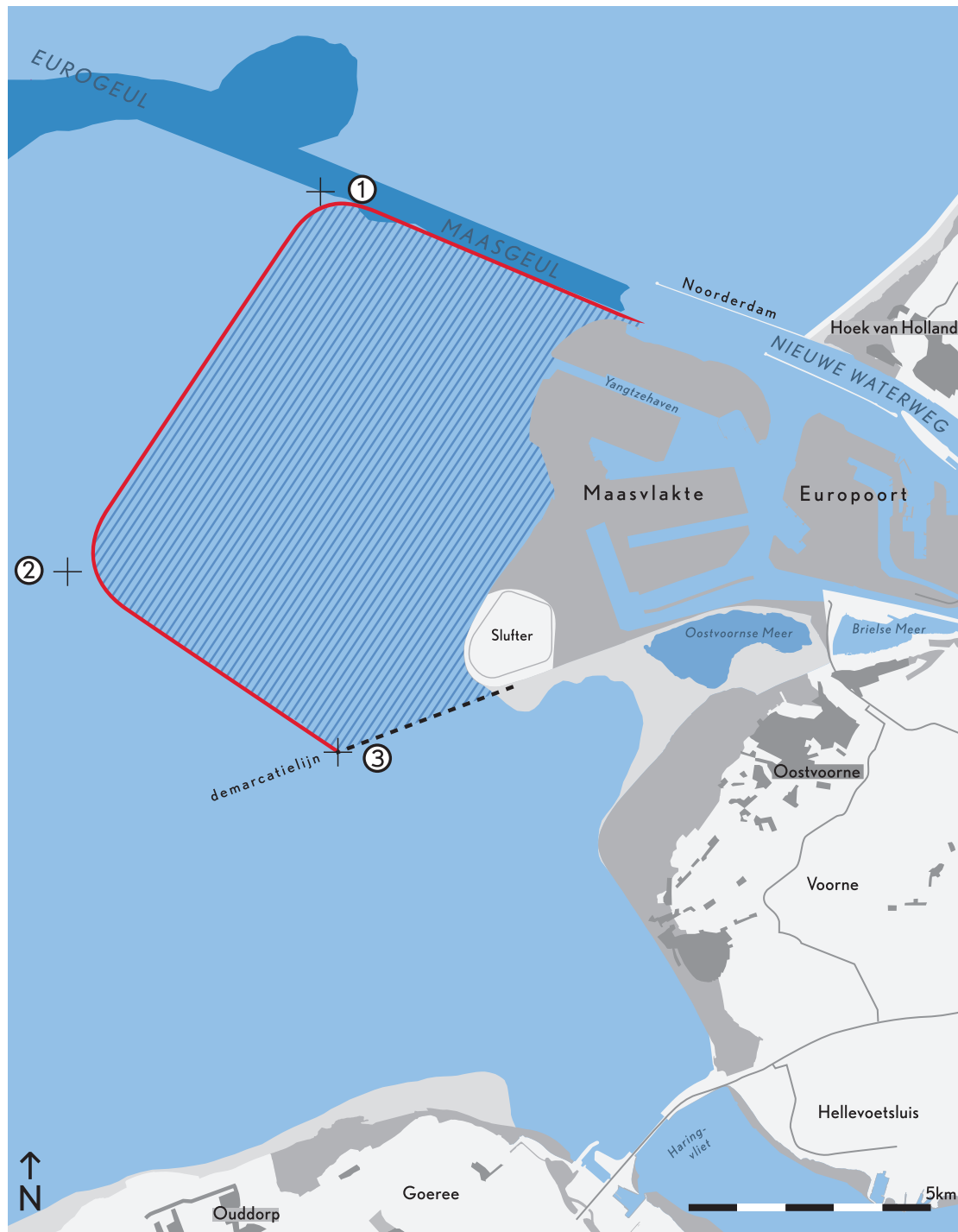
2.1 Beoogd resultaat en begrenzing zoekgebied landaanwinning (bwb's 2 en 3)

- Beslissing van wezenlijk belang 2: het beoogde resultaat van het deelproject Landaanwinning is een nieuw haven- en industrieterrein in de Noordzee van ten hoogste 1000 hectare netto uitgeefbaar haven- en industrieterrein, aansluitend op het bestaande havengebied (de Maasvlakte). Een landaanwinning ten behoeve van haven- en industrieterrein wordt mogelijk gemaakt in het gebied dat begrensd wordt door de Euro-Maasgeul in het noorden, de verlengde demarcatielijn⁵³ in het zuiden en in het westen door de lijnen zoals aangeduid op figuur I.1.⁵⁴
- Beslissing van wezenlijk belang 3: de huidige demarcatielijn zal – conform het vigerend streekplan Ruimtelijk Plan Regio Rotterdam 2020 – in west-zuidwestelijke richting worden verlengd (zie figuur I.1), hetgeen betekent dat in de Haringvlietmond direct ten zuiden van deze lijn geen landaanwinning voor een haven- en industrieterrein is toegestaan.

53 De (verlengde) demarcatielijn is de in zuidwestelijke richting doorgetrokken gemeentegrens tussen Rotterdam en Westvoorne. Ten zuiden van deze lijn mogen geen terreinen met bestemming haven- en industriegebied worden aangelegd. In de oorspronkelijke PKB-plus was de verlenging van de demarcatielijn opgenomen als 'concrete beleidsbeslissing'. In het thans vigerende streekplan Ruimtelijk Plan Regio Rotterdam is de verlengde demarcatielijn inmiddels opgenomen.

54 De formuleringen van de bwb's zijn letterlijk overgenomen uit hoofdstuk 3 van de PKB PMR (2006). De figuren waarnaar in een aantal bwb's verwezen wordt, zijn eveneens overgenomen; de nummering van de figuren is echter aangepast aan de doorlopende nummering van figuren in deze Bijlage I bij het MER Aanleg Maasvlakte 2.

Figuur I.1: Zoekgebied landaanwinning



zoekgebied landaanwinning

Coördinaten deelproject landaanwinning

nr.	x-coördinaat	y-coördinaat
①	55833	448014
②	50486	439964
③	56051	436196

In de bwb's 2 en 3 geeft de PKB aan wat het beoogde resultaat is van de landaanwinning en wat de begrenzing is van het gebied waarbinnen de landaanwinning gerealiseerd moet worden. Deze begrenzing is in figuur I.1 weergegeven. Het Doorsteekalternatief (paragraaf 2.3) voorziet in de realisatie van 1.000 hectare netto uitgeefbaar haven- en industrieterrein en neemt daarmee het in bwb 2 genoemde maximum in acht. Het ruimtebeslag van het Doorsteekalternatief valt binnen de begrenzing uit de bwb's 2 en 3. Aan de randvoorwaarden van de bwb's 2 en 3 wordt dus voldaan.

2.2 Aspecten van bestemming (bwb's 4, 5 en 6)

- Beslissing van wezenlijk belang 4: de landaanwinning biedt ruimte aan deepsea gebonden activiteiten, zoals met name grootschalige container op- en overslag en direct gerelateerde distributieactiviteiten. Daarnaast biedt de landaanwinning eventueel ruimte voor grootschalige deepsea gebonden chemie.
- Beslissing van wezenlijk belang 5: niettemin moet het mogelijk blijven dat onder bijzondere omstandigheden en op basis van een zorgvuldige afweging vestiging van andere dan de hiervoor genoemde activiteiten op de landaanwinning plaatsvindt.
- Beslissing van wezenlijk belang 6: de landaanwinning wordt ingericht, geëxploiteerd en beheerd volgens de principes van een duurzaam bedrijventerrein.

De relevantie van de bwb's 4, 5 en 6 voor dit MER Aanleg Maasvlakte 2 is dat het ontwerp van de landaanwinning toegesneden moet zijn op het beoogde gebruik. Vooral bwb 4 is daarbij van belang, onder meer omdat de beoogde vestiging van deepsea gebonden bedrijvigheid ontwerp-technische consequenties heeft. Voorbeelden daarvan zijn de minimale diepte van het havenbassin en de noodzakelijke aanwezigheid van zwaaikommen die voldoende ruim bemeten zijn voor manoeuvres van grote schepen die begeleid worden door sleepboten. Dergelijke ontwerp-technische consequenties zijn meegenomen in het Doorsteekalternatief en de nadere detaillering van het ontwerp in het Basisalternatief, het Meest Milieuvriendelijke Alternatief en het Voorkeursalternatief voor de landaanwinning (paragraaf 2.3, hoofdstuk 3, paragraaf 14.3). Aan bwb 4 wordt derhalve voldaan. Qua ontwerp is het Doorsteekalternatief een geschikte 'onderlegger' om vervolgens invulling te geven aan de bestemmingsaspecten waar het in de bwb's 4, 5 en 6 om draait. Deze bestemmingsaspecten zijn geadresseerd in het MER Bestemming Maasvlakte 2.

2.3 Milieueffecten landaanwinning in relatie tot de Referentieontwerpen uit de PKB (bwb 7)

- Beslissing van wezenlijk belang 7: de negatieve milieueffecten van het uiteindelijke ontwerp voortvloeiend uit het projectenspoor mogen niet groter zijn dan de milieueffecten van de twee Referentieontwerpen, zoals geïnventariseerd in de strategische milieubeoordeling.

Het VKA-landaanwinning (paragraaf 14.3) staat gelijk aan "het uiteindelijke ontwerp voortvloeiend uit het projectenspoor". Uit bwb 7 volgt dat dit VKA-landaanwinning afgezet moet worden tegen de twee Referentieontwerpen voor de landaanwinning die indertijd in de PKB-plus gepresenteerd zijn (zie ook paragraaf 2.1). "Uitgangpunt daarbij is," zo wordt in de toelichting op bwb 7 in de PKB PMR (2006) [p67] aangegeven, "dat geen uitvoeringsontwerp wordt gekozen dat – in de termen van milieueffectrapportage – als geheel negatiever scoort dan één van beide Referentieontwerpen."

De milieueffecten van de Referentieontwerpen zijn geïnventariseerd in een MER, dat verschenen is in 2001. De nadien ingezette 'herstelroute' heeft geleid tot de PKB PMR (2006). In dat kader is ook een strategische milieubeoordeling (SMB) uitgevoerd. Dat is een verplichting op grond van een Europese Richtlijn die sinds 2004 van toepassing is bij bepaalde ruimtelijke plannen, zoals PKB's. De SMB vormt een aanvulling op en actualisering van het eerdere MER, en is op 3 juli 2006 ter inzage gelegd voor inspraak en advisering. Op 24 augustus 2006 heeft de Commissie van de milieueffectrapportage een 'beoordelingsadvies' over de SMB uitgebracht.

Verschillen in reikwijdte tussen de SMB en het MER Aanleg

Voor een goed begrip van de SMB is van belang dat de reikwijdte ervan wezenlijk verschilt van de scope van dit MER Aanleg. De SMB is enerzijds aanmerkelijk breder van opzet, omdat de beoordeling behalve Maasvlakte 2 ook de twee andere deelprojecten van PMR bestrijkt, die in dit MER Aanleg buiten beschouwing blijven, te weten: het deelproject Bestaand Rotterdams Gebied (BRG) en het deelproject 750 ha natuur- en recreatiegebied. Anderzijds is de SMB juist beperkter: in het document zelf [p13] wordt aangegeven dat de uitgevoerde beoordeling "globaal en selectief" is. Van de onderwerpen die in dit MER Aanleg zeer uitgebreid en gedetailleerd aandacht hebben gekregen, wordt een beperkt aantal in de SMB behandeld.

Zo wordt in de SMB wel een ruwe indicatie gegeven van de zandvraag waarin de Referentieontwerpen resulteren [p23], maar de wijze van winning van het benodigde zand op de Noordzee is in de oorspronkelijke PKB-plus niet uitgewerkt en de milieueffecten van deze zandwinning zijn niet geïnventariseerd in het oorspronkelijke MER uit 2001 en evenmin in de SMB. Op dit punt is een vergelijking tussen de resultaten die in dit MER Aanleg zijn gepresenteerd en de PKB-Referentieontwerpen dus niet mogelijk. Gezien de toespitsing van bwb 7 op het uiteindelijk ontwerp van de landaanwinning is het overigens ook niet nodig de zandwinning mee te beschouwen.

“De thema’s waarvoor het ontwerp van de landaanwinning het meest relevant is,” zo wordt in de SMB [p37] aangegeven, zijn “de Thema’s Kust en Zee, Natuur, Recreatie en Landschap”. Deze thema’s worden hieronder kort behandeld. Aanvullend hierop zijn in dit MER Aanleg ook – mede in relatie tot het ontwerp van de landaanwinning – de Thema’s Nautiek (hoofdstuk 9), Gebruiksfuncties (hoofdstuk 10), en Archeologie (hoofdstuk 11) beschouwd. Daarnaast is in hoofdstuk 7 van dit MER Aanleg aandacht besteed aan het Thema Milieukwaliteit. Dit laatste thema speelt in de SMB eveneens een rol, maar de behandeling ervan is volledig toegespitst op milieukwaliteit in de gebruiksfase: de milieueffecten van de bedrijvigheid die dan op Maasvlakte 2 ontplooid wordt en de consequenties daarvan voor de verkeersstromen die eveneens de milieukwaliteit beïnvloeden. Milieukwaliteit en verkeer in de gebruiksfase worden zeer uitvoerig behandeld in het MER Bestemming.

Kust en zee

Ten opzichte van de Referentieontwerpen is het uiteindelijke VKA-landaanwinning in geen enkel opzicht nadeliger voor effecten in relatie tot het Thema Kust en Zee. Zo zijn de effecten voor de Haringvlietmond – een belangrijk aandachtspunt in de SMB – niet groter. Zowel de Referentieontwerpen als het VKA-landaanwinning leiden tot een toename van het kustonderhoud, maar deze toename is in het VKA-landaanwinning geringer, niet in de laatste plaats omdat ervoor gekozen is in de zachte zeewering grover zand toe te passen dan bij de Referentieontwerpen (paragraaf 3.2, hoofdstuk 6).

Wel is er sprake van een niet eerder onderkend effect (dat zowel in het MER uit 2001 alsook in de SMB niet genoemd wordt): het ontstaan van een erosiekuil (paragraaf 2.4, paragraaf 6.4.6). De dimensies van deze erosiekuil zijn in sterke mate afhankelijk van de omvang van de landaanwinning, die in het VKA-landaanwinning aanzienlijk geringer is dan in de Referentieontwerpen. Ook op dat punt is met zekerheid geen sprake van een groter effect.

Natuur

Voor de natuur zijn de effecten van het VKA-landaanwinning eveneens in geen enkel opzicht groter dan de effecten van de Referentieontwerpen. Met name door de reeds genoemde reductie van het ruimtebeslag is sprake van een verbetering (hoofdstuk 8).

Recreatie

In de aanlegfase is tijdelijk sprake van beperkingen ten opzichte van de huidige recreatiemogelijkheden, omdat de thans in gebruik zijnde stranden dan niet toegankelijk zijn (hoofdstuk 12). Het spreekt voor zich dat er in dat opzicht geen verschil is met de Referentieontwerpen. In de aanwezigheidsfase liggen de nieuwe stranden op grotere afstand, maar dat is bij de Referentieontwerpen evenzeer het geval. Er is over het geheel genomen geen aanleiding te verwachten dat de uiteindelijke situatie vanuit recreatief oogpunt onderdoet voor de Referentieontwerpen.

Landschap

Het laatste thema dat in de SMB aan het ontwerp van de landaanwinning gerelateerd wordt is: landschap. Er is voor gekozen dit thema mee te nemen in het MER Bestemming. In dit MER Aanleg is er geen apart hoofdstuk voor gereserveerd. Voor zover het ontwerp van de landaanwinning landschappelijke consequenties heeft, is vermeldenswaardig dat de SMB in de “Doorkijk naar effecten van de Doorsteekvariant” het volgende constateert [p42]: “Al met al kan de Doorsteekvariant worden beschouwd als een landschappelijke verbetering van Referentieontwerp I; minder zichtbaar, minder verlies aan openheid en een betere aansluiting op de vormen van de Haringvlietmond.”

Conclusie

Geconcludeerd kan worden dat bij elk van de thema’s waarvoor het ontwerp van de landaanwinning volgens de SMB “het meest relevant” is, er bij het VKA-landaanwinning geen sprake is van een verslechtering/grotere effecten dan bij de Referentieontwerpen. Aan bwb 7 wordt voldaan.

2.4 Nautische aspecten (bwb 8)

- Beslissing van wezenlijk belang 8: voor de toegang voor de zeevaart en de verbinding voor de binnenvaart naar het achterland wordt zodanig ruimte gereserveerd en zodanige maatregelen genomen dat de huidige veilige afwikkeling van de scheepvaart in combinatie met een vlotte bereikbaarheid voor de bestaande en nieuwe havengebieden blijft gehandhaafd.

Bwb 8 legt randvoorwaarden vast ten aanzien van de nautische aspecten veiligheid en bereikbaarheid. Het gaat daarbij om de veiligheid en vlotheid van het scheepvaartverkeer (met inbegrip van de in te zetten baggerschepen) tijdens de aanlegfase en in de periode waarin de landaanwinning (deels) gereed is en gebruikt wordt. De nautische randvoorwaarden zijn als harde criteria gebruikt voor het fysieke ontwerp van het Doorsteekalternatief (paragraaf 2.3) en de nadere detaillering van de landaanwinningsalternatieven (hoofdstuk 3). Blijkens de effectberekeningen (hoofdstuk 9) wordt aan de nautische randvoorwaarden uit bwb 8 voldaan.

2.5 Fasering van de aanleg (bwb 9)

- Beslissing van wezenlijk belang 9: er dient te worden gestreefd naar maximale flexibiliteit van de uitvoering van de landaanwinning. Dit betekent een fasering van de aanleg die is afgestemd op de feitelijke marktvraag naar ruimte.

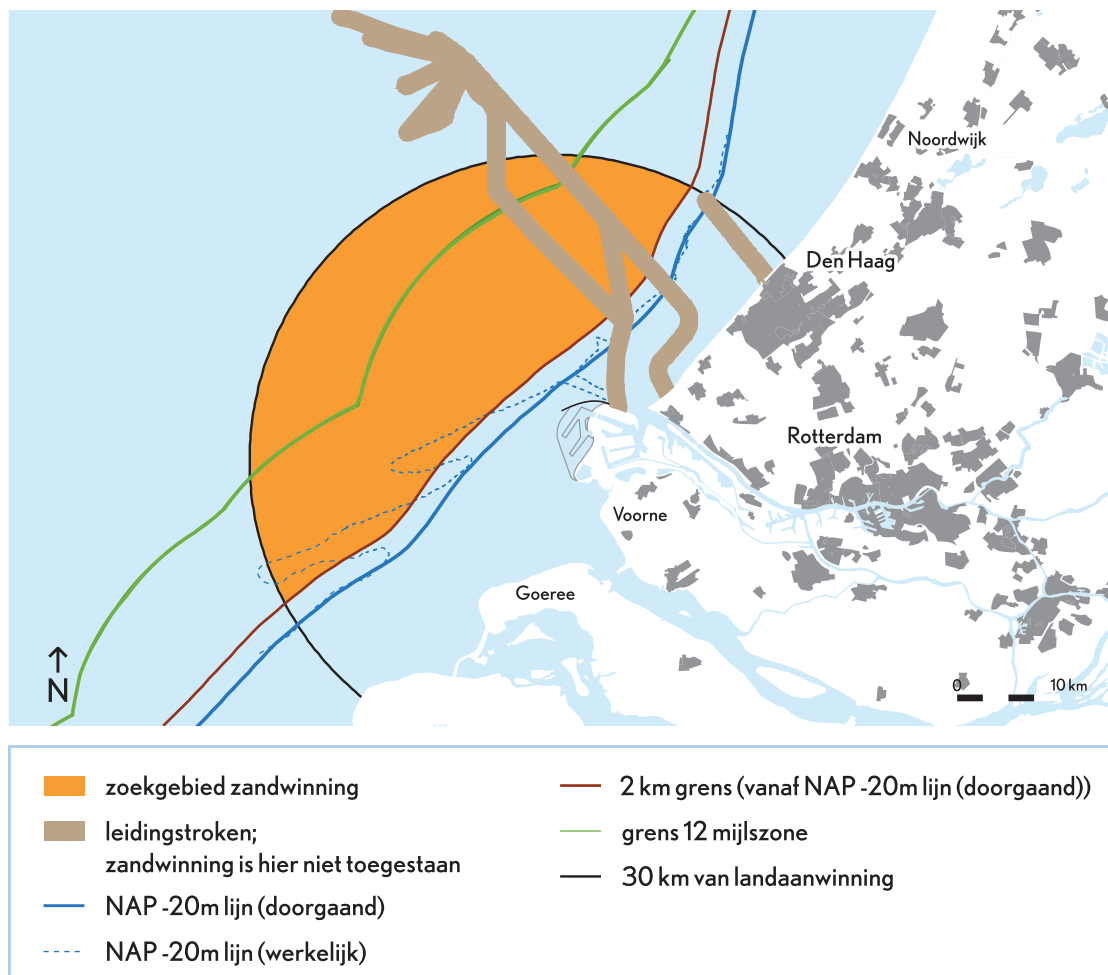
In de toelichting op bwb 9 wordt in de PKB PMR (2006) onder meer het volgende vermeld [p37]: “Bij de nadere invulling van de fasering moet onderscheid worden gemaakt tussen het voor haven- en industriedoeleinden te gebruiken terrein (het binnengebied) en de buitencontour met de zeewering en de hoofdinfrastructuur.” De uiteindelijke verkozen wijze van fasering van de aanleg (paragraaf 2.4) sluit aan bij het doel en de invulling van fasering zoals in bwb 9 en de toelichting daarop is weergegeven. Het binnengebied wordt gefaseerd gerealiseerd, de zeewering wordt meteen op de uiteindelijke positie aangelegd: een gefaseerde aanleg van de zeewering biedt vanuit ecologisch oogpunt geen meerwaarde, en is vanuit andere relevante perspectieven duidelijk nadeliger.

3. Zandwinning

Zoekgebied en uitvoeringsaspecten (bwb's 10 en 11)

- Beslissing van wezenlijk belang 10: in figuur I.2 is het gebied aangegeven waar het voor de landaanwinning benodigde ophoogzand zal worden gewonnen, daarbij in aanmerking nemende dat ook zand mag worden benut, dat als bijproduct vrijkomt bij werken ter waarborging van de toegankelijkheid van de Rotterdamse haven, zoals verbreding en verdieping van de vaargeul of bij de eventuele winning van beton- en metselzand (waarvoor een aparte procedure geldt). De zeewaartse begrenzing van het gebied voor zandwinning wordt gevormd door een straal van 30 km vanuit het midden van de zuidrand van de Referentieontwerpen voor de landaanwinning. De landwaartse begrenzing wordt gevormd door de 2 km lijn zeewaarts van de doorgaande -20 m NAP dieptelijn. Eventuele aantasting van in het zoekgebied voorkomende beschermde habitats en/ of beschermde soorten en/ of Natura 2000 gebieden wordt maximaal voorkomen. Resterende aantasting wordt gecompenseerd.
- Beslissing van wezenlijk belang 11: voor grootschalige zandwinning (>10 miljoen m³) is geen maximale ontgrondingsdiepte vastgesteld. Ten behoeve van de vergunningverlening wordt een milieueffectrapport opgesteld, waarbij aandacht wordt besteed aan de mogelijkheid van combinatie met de winning van grof zand ten behoeve van de bereiding van beton- en metselzand. De ontgrondingsdiepte, de winlocaties en de uitvoeringstechniek voor de grootschalige zandwinning worden vastgesteld in de ontgrondingsvergunning.

Figuur I.2: Zoekgebied zandwinning



In figuur I.2 is de begrenzing van het zoekgebied voor de zandwinning weergegeven. In hoofdstuk 4 van dit MER zijn vijf scenario's voor de zandwinning gepresenteerd. De winlocaties die onderdeel uitmaken van deze scenario's liggen allemaal binnen het zoekgebied. In hoofdstuk 4 is ook uitgebreid aandacht besteed aan de uitvoeringsaspecten die in de bwb's 10 en 11 genoemd worden, alsmede aan andere uitvoeringsaspecten, waaronder het tempo van de winning. De uitvoeringsaspecten zijn in sterke mate sturend geweest voor de ontwikkeling van de zandwinningsalternatieven. De effecten van de zandwin-scenario's zijn meegenomen in de effectenhoofdstukken 6 tot en met 13. Het uiteindelijke VKA voor de zandwinning is gepresenteerd in hoofdstuk 14. Dit uiteindelijke VKA komt volledig tegemoet aan de bwb's 10 en 11.

4 Natuur: mitigatie, compensatie, monitoring

4.1 Mitigatie (bwb's 12 en 13)

- Beslissing van wezenlijk belang 12:

Mitigerende maatregelen:

- [a] Mitigatie van de afname van de lengte kustzee door aanleg van minimaal overeenkomstige lengte zachte zeewering inclusief onderwateroever aan de landaanwinning;
- [b] Mitigatie van de mogelijke afname van de invloed van de zeedynamiek op de duinen bij Voorne en Goeree door niet toe te staan dat het operationele ontwerp voor de landaanwinning een groter negatief effect op de duinen heeft dan het Referentieontwerp. Dit zal middels een effectenstudie aangetoond moeten worden;
- [c] Mitigatie van de eventuele negatieve effecten van de zandwinning (onder meer vertroebeling). Hierbij kan worden gedacht aan:
 - Benutting van het zand dat vrijkomt bij de verdieping, verlegging en verbreding van de vaargeul;
 - De inzet van milieuvriendelijke winmethoden en -technieken;
 - Beperking van de periode van winning en de omvang van de winningslocatie.
- Beslissing van wezenlijk belang 13: het operationele ontwerp voor de landaanwinning, dat in het projectenspoor tot stand komt, dient binnen deze randvoorwaarden voor mitigatie te blijven. Daarnaast moet worden gestreefd naar zo mogelijk verdergaande mitigerende maatregelen voor natuur.

Over bwb 12 het volgende:

- Het ontwerp van het Doorsteekalternatief (paragraaf 2.3) voorziet in een zachte zeewering en onderwateroever conform de vereisten uit bwb 12 [a].
- Ten opzichte van het PKB-Referentieontwerp is het Doorsteekalternatief compacter en de buitencontour ervan qua oriëntatie zodanig aangepast dat de effecten op de omgeving veel kleiner zijn dan in het PKB-Referentieontwerp (paragraaf 2.3, hoofdstuk 6, hoofdstuk 8). Daarmee voldoet 'het operationele ontwerp' aan de randvoorwaarde uit bwb 12 [b].
- De beschrijving van de zandwinsten in hoofdstuk 4 laat zien hoe rekening is gehouden met de voorbeeldgewijs genoemde mitigerende maatregelen uit bwb 12 [c].

Het "operationele ontwerp voor de landaanwinning" voldoet aan bwb 13. Reeds bij de stap van Referentieontwerp naar Doorsteekalternatief zijn de effecten voor beschermde natuurwaarden maximaal gemitigeerd.

4.2 Compensatie (bwb's 14-18)

- Beslissing van wezenlijk belang 14: conform de nationale en Europese regelgeving zullen de natuurlijke kenmerken van de speciale beschermingszones, die significante negatieve effecten ondervinden van de aanleg van de landaanwinning worden gecompenseerd. Besluiten over de uitvoering van (fasen van) de landaanwinning dienen vergezeld te gaan van een besluit over compenserende maatregelen.

Bwb 14 strekt ertoe dat tegelijk met de besluitvorming over de aanleg van Maasvlakte 2 tevens in procedurele zin gegarandeerd wordt – via de Natuurbeschermingswet 1998 – dat de vereiste natuurcompensatie tijdig en effectief plaatsvindt. Het Rijk is verantwoordelijk voor de realisatie van de compensatie die voortvloeit uit de landaanwinning.⁵⁵ De exacte aard en omvang van de compensatieopgave is in het MER bepaald (hoofdstuk 8).

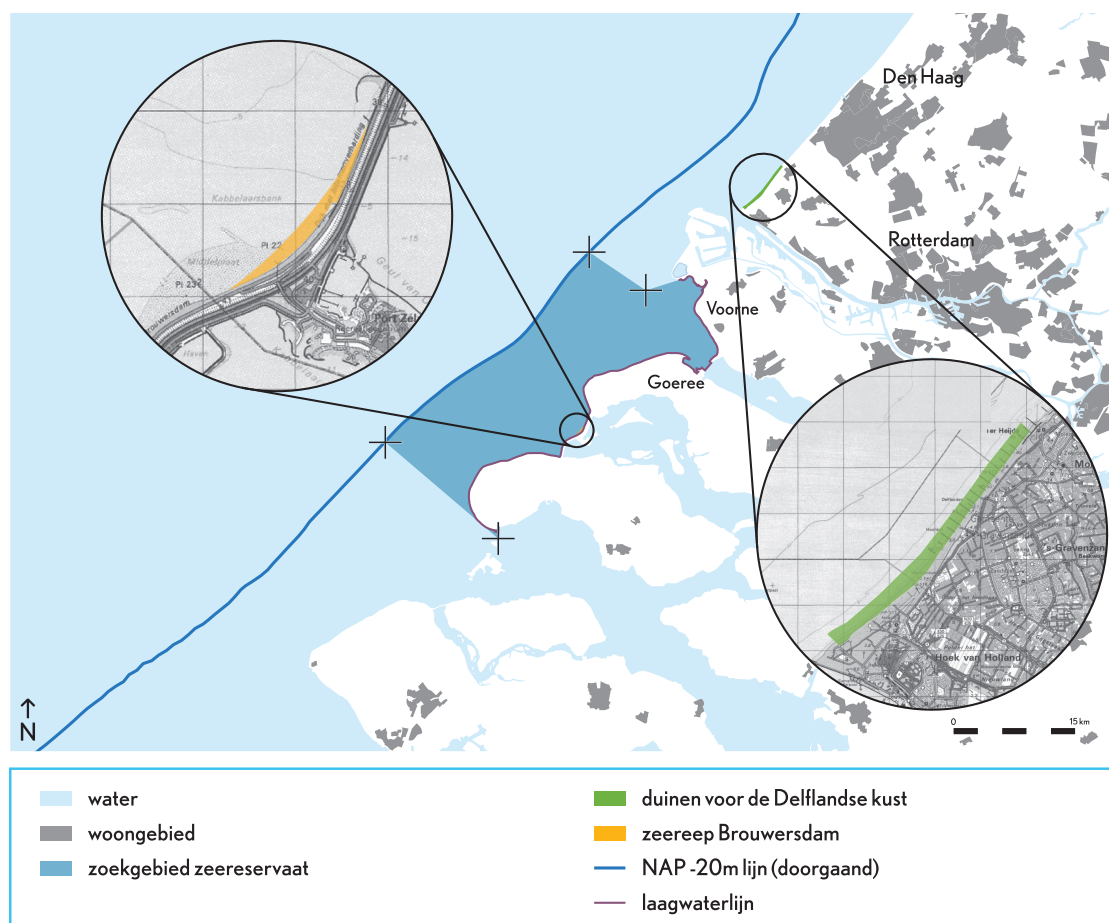
Voor natuurcompensatie is ruimte nodig. Omdat een PKB het ruimtelijke kader voor een project betreft, zijn in dit geval drie bwb's opgenomen die de benodigde ruimte voor de compensatie reserveren en ook specificeren om welk type compensatie het gaat:

- Het zeereservaat (bwb 15);
- Duincompensatie bij de Delflandse kust (bwb 16); hierbij wordt de compensatie aanvullend gecombineerd met de kustversterking die hier in dezelfde periode gerealiseerd moet worden;
- Zeereep Brouwersdam (bwb 17).

De volledige tekst van deze bw's luidt als volgt:

- Beslissing van wezenlijk belang 15: voor de compensatie van het verlies aan zeenatuur wordt een Zeereservaat mogelijk gemaakt van maximaal 31 250 hectare in de Voordelta met een aanwijzingsbesluit, een beheersplan en de verlening van een vergunning op grond van de Natuurbeschermingswet 1998. Als uit onderzoek vooraf en uit monitoring tijdens of na de instelling blijkt dat het reservaat minder groot hoeft te zijn, zal de te realiseren omvang worden bijgesteld. In het Zeereservaat worden gebruiksfuncties, die substantieel negatieve effecten hebben op mariene natuurwaarden, verboden of beperkt en wordt een aantal beheersmaatregelen getroffen. Het Zeereservaat wordt mogelijk gemaakt op de locatie in de Voordelta als aangegeven in figuur I.3.
- Beslissing van wezenlijk belang 16: voor de compensatie van de effecten van landaanwinning op open droog duin worden voor de Delflandse kust – aansluitend aan de zee kant van het bestaande duingebied – duinen met strand mogelijk gemaakt met een omvang van maximaal 100 hectare. Deze duinen worden mogelijk gemaakt op de locatie zoals aangegeven op figuur I.3. In combinatie met het open droog duin worden ook natte duinvaleien mogelijk gemaakt.
- Beslissing van wezenlijk belang 17: voor de compensatie van het kwaliteitsverlies van de zeereep op Voorne en Goeree wordt nieuwe zeereep mogelijk gemaakt. Bij de Brouwersdam wordt een zeereep met een omvang van maximaal 15 hectare mogelijk gemaakt op de noordelijke locatie, aangegeven in figuur I.3. Op de kust van de landaanwinning wordt een zeereep met een omvang van maximaal 8 hectare mogelijk gemaakt.

Figuur I.3: In de PKB gereserveerde locaties voor compensatie



Belangrijk is dat in de oorspronkelijke PKB-plus en ook in de PKB PMR (2006) de aard en omvang van de compensatie bepaald is op grond van analyse van de natuureffecten van het PKB-Referentieontwerp. Expliciet wordt in de toelichting in de PKB PMR (2006) aangegeven dat in alle gevallen een maximale compensatieopgave is aangegeven. Via de milieueffectrapportage moet, als gezegd, bepaald worden wat de exacte compensatieopgave is. Daaruit volgt dat de alternatieven die dit MER presenteert er niet toe mogen leiden dat de te compenseren natuureffecten een grotere compensatie vereisen dan het maximum dat hiervoor in de PKB is gereserveerd. Een kleinere uiteindelijke compensatieopgave is uiteraard wel toegestaan. Sterker nog: uit de inspanningsverplichting om significante effecten zo veel mogelijk te voorkomen of te mitigeren (bwb's 12 en 13) volgt ook dat er bij de alternatiefontwikkeling actief gezocht moet worden naar mogelijkheden tot optimalisering ten aanzien van effecten op beschermde natuur, hetgeen de uiteindelijk resulterende compensatieopgave reduceert.

Het bereikte resultaat is dat op grond van de aanleg van Maasvlakte 2 zeereepcompensatie en duincompensatie in het geheel niet meer nodig is⁵⁶. Het zeereservaat is wel nodig om de onvermijdelijke significante effecten als gevolg van het ruimtebeslag van de landaanwinning te compenseren. De compensatieopgave die het zeereservaat moet gaan opvangen, is echter wel beduidend geringer dan hetgeen de PKB hiervoor heeft gereserveerd (hoofdstuk 8).

4.3 Monitoring

- Beslissing van wezenlijk belang 18: het rijk zal een monitorings- en evaluatieprogramma uitvoeren gericht op de compensatieplicht. Als uit het programma blijkt, dat er sprake is van afwijkende effecten ten opzichte van de huidige inzichten, dan zullen gedurende de aanleg van de landaanwinning de mitigatie- en compensatiemaatregelen worden bijgesteld.

Bwb 18, ten slotte, betreft het door het Rijk uit te voeren monitorings- en evaluatieprogramma. In bwb 18 is dit programma toegespitst op compensatie. Los daarvan is er ook in de regeling voor de milieueffectrapportage een verplichting tot monitoring en evaluatie opgenomen. Hoofdstuk 16 van dit MER presenteert een monitorings- en evaluatieprogramma. Tevens is daar informatie te vinden over de reeds uitgevoerde nulmetingen. Via deze nulmetingen is in het planvormingsproces al de basis gelegd voor de later uit te voeren monitoring en evaluatie.

BIJLAGE 2

CHECK MET RICHTLIJNEN MER AANLEG

Hoofdstuk 1 Inleiding		
Richtlijnen	Verwerkt in	Toelichting
-- (bevat geen richtlijnen)		

Hoofdstuk 2 Hoofdpunten		
Richtlijnen	Verwerkt in	Toelichting
In de MER Aanleg zal nadrukkelijk aan de orde moeten komen dat de voorgenomen activiteit zal voldoen aan de concrete beleidsbeslissingen en de beslissingen van wezenlijk belang uit de PKB-plus deel 4. Deze concrete beleidsbeslissingen (CBB) en beslissingen van wezenlijk belang (BWB) zijn randvoorwaarden bij het beoordelen van de alternatieven.	§ 1.2, H 2, Bijlage 1	
Maak bij het opstellen van het MER Aanleg gebruik van alle bestaande kennis ter zake.	Gehele MER	
Daarnaast dient het MER Aanleg voorzien te zijn van een samenvatting die als zelfstandig document leesbaar is voor een brede doelgroep, die een goede afspiegeling is van de inhoud van het MER en die is voorzien van duidelijk kaartmateriaal.	Samenvatting	
2.1. Landaanwinning: aanpak en fasering		
Beschrijf in het MER Aanleg:		
• hoe de landaanleg in technische zin zal plaatsvinden en welke varianten daarbij mogelijk zijn;	H 3	
• de effecten van deze varianten;	H 6-13	
• de voorgenomen fasering;	§ 2.4	
• de gevolgen van de eerste fase voor de kustmorfologie en de slibhuishouding in de kustzone, en de uiteindelijke veranderingen daarin na voltooiing van de gehele buitencontour van Maasvlakte 2;	§ 2.4	Fasering buitencontour niet opgenomen.
• de onderbouwing van de natuurcompensatieopgave van het doorsteekalternatief.	§ 8.10, Passende Beoordeling	
2.2. Tempo en locaties zandwinning		
Presenteer in het MER Aanleg:		
• de beoogde hoeveelheid zand per geselecteerde locatie met de bijbehorende tijdsduur van winning;	§ 3.4, § 4.2	
• enkele logische sets van zandwinningen. Doe dit aan de hand van harde randvoorwaarden (waaronder de eis dat er geen significante gevolgen zijn voor Natura 2000-gebieden) en richtinggevende factoren (waaronder eventuele gecombineerde winning van beton- en metselzand) door te variëren in locatie, winningdiepte, vorm en oriëntatie van de putten.	§ 4.6	
2.3. Natureffecten zandwinning, relatie met fasering		
Het MER Aanleg dient inzicht te geven in:		
• de effecten van de zandwinning op de ecologie en de morfologie;	H8 en H6	
• toepassing van de beschermingsformule van het Structuurschema Groene Ruimte (SGR) voor de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). Het SGR wordt opgenomen in de Nota Ruimte;	§ 8.2.1, § 8.9.1	

• De effecten door vertroebeling, met inbegrip van eventuele (tijdelijke) slibtoevoer naar de Waddenzee;	§ 8.6.3	
• Of de bestaande ecosystemen in winputten zullen herstellen en zo ja binnen welke tijdsschaal, dan wel of putten nieuwe ecologische condities kunnen bieden;	§ 8.6.4	
• In hoeverre fasering en tussentijdse monitoring van de effecten – met inbegrip van eventuele (tijdelijke) veranderingen in de slibtransporten langs de Nederlandse (inclusief mogelijke veranderingen in slibtoevoer naar de Waddenzee) kust – kunnen leiden tot bijsturing.	§ 2.4	Fasering buitencontour niet opgenomen
2.4. Capaciteit en nautische veiligheid tijdens de aanleg		
• Ga in het MER Aanleg in op de effecten van extra baggerwerkzaamheden en scheepvaartverkeer in vaarroutes en/of ankerplaatsen op de capaciteit en de nautische veiligheid.	§ 9.5	
• Na de aanbesteding van de werkzaamheden ten behoeve van de aanleg en zandwinning zal waarschijnlijk pas duidelijk zijn hoe de definitieve praktische uitwerking eruit komt te zien. Hanteer daarom scenario's die de bandbreedte van de uitkomst van de aanbesteding kunnen afdekken.	H3 + H4 § 9.4 & 9.5	

Hoofdstuk 3: LANDAANWINNING		
Richtlijnen	Verwerkt in	Toelichting
3.1 Probleemstelling; doel en beleidskader		
• De MER Aanleg dient een beschrijving te geven van de problematiek waarvoor het voornemen een oplossing tracht te geven; de (gefaseerde) aanleg van een landwinning. Beschrijf hiertoe het voornemen, een overzicht van eerder genomen besluiten, de planhorizon, het plangebied en het studiegebied. Het studiegebied is het gebied waar effecten door landaanwinning mogelijk kunnen optreden.	H 1, H 2	
• In het MER Aanleg zal worden aangegeven op welke wijze milieueffecten vermeden, geminimaliseerd of gecompenseerd kunnen worden.	H 6-H 13	
• Besteed aandacht aan het nationale, Europese en internationale (beschermings)beleid.	H 6-H 13 H 8, § 8.2.1	
• In het MER Aanleg dient inzicht te worden gegeven in de relatie met de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW).	H 8, § 6.4.4 + Bijlage water	
Sinds de PKB-plus voor PMR en inwinning van advies van de Europese Commissie zijn nadere verkenningen uitgevoerd, gericht op optimalisatie van de Referentieontwerpen in de PKB-plus. De belangrijkste wijziging ten opzichte van de Referentieontwerpen van de PKB-plus is de keuze en nadere uitwerking van het doorsteekalternatief. De notitie Van Referentieontwerp naar doorsteekalternatief geeft een goede onderbouwing. In het MER Aanleg worden de belangrijkste argumenten kort beschreven.	§ 2.3	
De belangrijkste aspecten van doorsteekalternatief die relevant zijn voor het MER Aanleg zijn: (Licht deze aspecten in het MER Aanleg toe)		
• Zeevaarttoegang: via de huidige havenmond en een doorgetrokken en verbrede Yangtzehaven;	§ 2.3	
• Een kleiner bruto oppervlakte aan landaanleg (1800-2000ha) ten opzichte van de Referentieontwerpen in de PKB-plus (ca. 2500 ha);	§ 2.3	
• Een zuidoost-noordwest oriëntatie van de zuidelijke kustlijn met een zachte zeewering, die met grover zand wordt gerealiseerd dan in het PKB-plus was voorgesteld;	§ 2.3	
• Een oost-west fasering in plaats van noord-zuid.		

Natuurcompensatie		
Om versnippering van informatie te voorkomen en om een goed totaalbeeld te verkrijgen van de effecten van de landaanwinning, moet de natuurcompensatieopgave in het MER worden beschreven. Onderbouw of de nieuwe opzet van natuurcompensatie bij de nieuwe opzet – te weten het doorsteekalternatief – voldoende is. Maak aannemelijk welke positieve effecten optreden, tevens rekening houdend met eventuele negatieve effecten van de compensatieopgave.	§ 8.10	Compenstaie-opgave wordt weergegeven + verwijzing naar Passende Beoordeling
De compensatiemaatregelen in het duingebied ten noorden van Hoek van Holland zullen interfereren met andere projecten (kustversterking en de waterkering Hoek van Holland). Geef aan hoe de natuurcompensatie op die projecten is afgestemd.	§ 8.10	Verwijzing naar MER Bestemming
Besluitvorming		
Geef in het MER Aanleg duidelijk aan welke vergunningen nodig zijn voor de landaanwinning en hoe dit vergunningentraject zich verhoudt tot de andere procedures voor de zandwinning en voor de aan het bestemmingsplan gerelateerde activiteiten.	§ 1.3	
3.2 Voorgenomen activiteit en alternatieven		
Beschrijf in het MER Aanleg de volgende alternatieven voor landaanwinning:		
Referentiesituatie Afhankelijk van de duur en de variabiliteit van de effecten wordt voor de betreffende toetsingsaspecten een ander referentiejaar vastgesteld. Beschrijf deze referentiesituatie in het MER Aanleg. Daar waar de referentiesituatie gewijzigd is, is het herzien van de effect-beschrijving van de referentiealternatieven uit de PKB-plus niet voor de hand liggend en verwarrend. Er heeft immers al besluitvorming over plaatsgevonden.	§ 5.3	
PKB-plus alternatieven De effecten van de van de twee varianten van het Referentieontwerp moeten in het MER Aanleg worden beschreven. Geadviseerd wordt om bij de vergelijking van de alternatieven een uiteenzetting te geven van verschillen in effecten (positief en negatief) waarbij zonodig ingegaan wordt op nieuwe inzichten over de milieueffecten van de referentiealternatieven.	xx Bijlage 1	Er wordt in Bijlage 1 een vergelijking gemaakt met de SMB van de PKB PMR (2006)
Doorsteekalternatief Beschrijf in het MER Aanleg het Doorsteekalternatief. Aanvullend moet het MER Aanleg nader toelichten hoe de landaanwinning in technische zin zal plaatsvinden en welke variaties mogelijk zijn. Tevens zal in het MER Aanleg inzicht worden verschaft in de levensduur en het veiligheidsniveau van de aan te leggen constructie.	§ 2.3 en H3 H3 § 3.2.1	
• Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA)	H3, H4, H14	
• Voorkeursalternatief (VKA)	H14	
Fasering		
In het MER Aanleg dient nader te worden in gegaan op het aspect milieuwinst als gevolg van een gefaseerde aanpak bij een verkleind bruto oppervlak.	§ 2.4	
In het MER Aanleg dient nader te worden ingegaan op de afweging tussen aanleg in één keer en in (twee) fasen. Tevens dient daarbij ingegaan te worden op de argumenten zoals aangegeven in het advies van de Europese Commissie.	§ 2.4	

Hoofdontsluiting voor de scheepvaart		
Geef in het MER Aanleg: • Een indicatie van de verwachte omvang van het scheepvaartverkeer en de grootte van de schepen (zee- en binnenvaart);	H9, Bijlage nautiek	
• Een indicatie van de verwachte omvang van het extra scheepvaartverkeer tijdens de aanlegwerkzaamheden;	H9, Bijlage nautiek	
• Een beschouwing over mogelijk al te voorziene knelpunten en de ligging daarvan;	§ 9.4, Bijlage nautiek	
• Een beschrijving van de strategie die dan gevolgd wordt, ervan uitgaande dat de veiligheid gewaarborgd moet blijven, met als keuzeopties: - aanvullende verkeersmaatregelen om de veiligheid bij de berekende intensiteit te garanderen; - inleveren op capaciteit: (langere) wachttijden op bepaalde momenten (mogelijk getij afhankelijk); - variaties in het ontwerp van de landaanleg, zoals verbreding van de doorsteek van de Yangtzehaven, aanpak van de Papegaaiebek, Maasvlakte Olieterminal (MOT) steiger, kop van de Beer, Deltaschiereiland en verlenging van het Hartelkanaal;	§ 9.1, Bijlage nautiek	
• Beschrijf de effecten van eventuele gewijzigde stromingen (loop en sterkte) in het aanloopgebied (Euro-/Maasgeul en Maasmond) en het Hartelkanaal op het scheepvaartgedrag en de dimensies van de Euro- en Maasgeul en de binnenvaartontsluiting;	§ 9.4.1	
• Beschrijf de effecten op inrichting van het verkeersscheidingsstelsel, mede in relatie tot de verwachte toename van het aantal geulgebonden schepen;	Bijlage nautiek	
• Beschrijf de relatie tussen de ontgrondingskuil die ontstaat bij landaanwinning op de stromingseffecten & invloed en effecten die dat (mogelijkerwijs) op de scheepvaart heeft;	§ 9.4.1, Bijlage nautiek	
• Beschrijf de effecten op de verwachtingen van waterstanden, golven en stromingen en de kwaliteit van de verwachtingen in verband met het gebruik voor de (probabilistische) toegangsregeling.	xx	Er zijn geen effecten te verwachten
Overige technische aspecten		
• Geef aan in welke volgorde en in welke periodes de aanleg van de harde en zachte zeewering en de aanlanding van zand zullen plaatsvinden. Presenteer de wijze van aanlanding van zand: bijvoorbeeld klappen, rainbowen en/of via een pijpleiding of een combinatie van werkwijzen.	§ 3.3.1 § 3.3.2	
• Geef aan of andere functies (inclusief natuur) hinder kunnen ondervinden van de aanleg en welke oplossing daarvoor mogelijk wordt gezocht.	H3, H6-H12	
• Bij eventuele gecombineerde winning van beton en metselzand zal mogelijk een voorraad opgebouwd worden en een voorziening nodig zijn voor de opslag, het scheiden en het mengen. Geef aan hoe dit tijdens de landaanwinning gerealiseerd kan worden.	xx	In overleg met het BG is besloten in het MER alleen de mogelijkheid tot het 'blootleggen' van beton- en metselzand te bestuderen
• Geef het verschil in toekomstig onderhoud aan voor de verschillende uitvoeringswijzen van de buitencontour. Met betrekking tot het type zeewering is het ontwerp en materiaalkeuze van belang. Denk daarbij aan de mogelijkheid van de harde zeewering als habitat voor mariene fauna.	§ 6.4.8	

• Bij de zachte zeewering spelen ontwerp, materiaalkeuze en korrelgrootte zand. Beschrijf dit in het MER Aanleg.	§ 3.2.2	
• Beschrijf bij de uitvoeringsaspecten van de landaanwinning de effecten van de wijze van deponeren van het zand op de bestemming en het al dan niet gebruik maken van een overslagput.	§ 3.3.2 / 3.3.3 § 6.4.5 / 8.5.3	
• In de PKB plus wordt gesteld dat voor de compensatie van het kwaliteitsverlies van de zeereep op Voorne en Goeree een nieuwe zeereep mogelijk wordt gemaakt. Bij de Brouwersdam wordt een zeereep met de omvang van 15 ha mogelijk gemaakt. Op de kust van de landaanwinning wordt een zeereep met de omvang van 8 ha mogelijk gemaakt. In het MER Aanleg dient bij de beschrijving van het ontwerp van landaanwinning rekening te worden gehouden met een zeereep met een dergelijke omvang.	xx	Geen compensatie noodzakelijk (§ 8.10)
Meest milieuvriendelijk alternatief (MMA)		
Het MMA zal bestaan uit een vanuit milieuopectiek geoptimaliseerde variant van het Doorsteekalternatief. Aangezien de contouren grotendeels vastliggen, zullen voornamelijk nog ontwerpvarianten en de technische aanpak mogelijk nog verbeterd kunnen worden, om milieueffecten te voorkomen of te beperken. In het MER dient aan deze aspecten (ontwerpvarianten en technische aanpak) aandacht te worden besteed bij de beschrijving van het MMA.	H 3, H 14	Voorkeurs-alternatief
Het Voorkeursalternatief (VKA) is het alternatief dat de voorkeur geniet van de initiatiefnemer. Het VKA kan een van de onderzochte alternatieven zijn of een samenstelling van delen van de alternatieven. Eventueel kan het Voorkeursalternatief in het MER opgenomen worden.	H 14	
Alternatieven		
• Bij elk alternatief moet worden aangegeven welke preventieve, mitigerende en compenserende maatregelen worden getroffen. Verwijs hierbij naar het wettelijk en beleidskader.	H 3 en H 4	
• Werk in een realistisch voorstel uit welke mogelijke mitigerende en compenserende maatregelen kunnen worden uitgevoerd.	Gehele MER	
• Het MER Aanleg zal moeten beschrijven of en in hoeverre de beschouwde alternatieven ook na het treffen van mitigerende maatregelen bestaande waarden in landaanwinninggebied aantasten.	§ 8.7- 8.9	
• Specificeer in het MER Aanleg de waarden waar het in dit geval om gaat en specificeer wat onomkeerbare aantasting is.	§ 8.7- 8.9	
3.3 Bestaande milieutoestand en autonome ontwikkeling		
• Het MER Aanleg dient een beschrijving te geven van de bestaande toestand van het milieu en de autonome ontwikkeling.	H 6-H 12	
• Andere autonome ontwikkelingen zijn: geen landaanwinning, zeespiegelstijging, ontwikkelingen in de recreatiesector, ontwikkelingen op de huidige Maasvlakte, beheer duingebieden, kabels en leidingen, zandwinning, visserij en slibstorten/verspreiden. Als er andere belangrijke autonome ontwikkelingen moeten deze ook worden beschreven in het MER Aanleg.	H 6-H 12	
• Bij de beschrijving van de autonome ontwikkelingen over de effecten van zeespiegelstijging in relatie tot kustveiligheid moet in het MER Aanleg ook ingaan worden op voorzienbare mogelijke veranderingen in wind, getij en golfklimaat. Belangrijk onderdeel hiervan is met name een verandering in het stormklimaat, met als sleutelfactoren windrichting, kracht en frequentie van stormen.	H 6	

3.4 Gevolgen voor het milieu			
• Geef in het MER Aanleg aan op welke (verschillende) termijnen effecten zich afspelen.		§ 1.4 + 5.3	
• Is er sprake van een permanent effect dan wel een tijdelijk effect en geef daarbij een beschrijving van de tijdschalen waarop deze tijdelijke effecten zullen optreden.		H 6-H 13	
• Onderstaand zijn de te onderzoeken milieuthema's en aspecten weergegeven:			
Milieuthema's	Aspecten		
Kust en Zee	Waterkwaliteit	§ 6.4.4	
	Waterbeweging	§ 6.4.4	
	Morfologie, bodemsamenstelling en sedimenttransport	§ 6.4.6	
	Geologische opbouw	§ 6.4.7	
	Slibtransporten in de kustzone	§ 6.4.5	
	Stabiliteit van de bodem (onder andere pockmarks)	§ 6.4.6	
	Aardkundige waarden	§ 6.4.6	
	Kustlijnhandhaving	§ 6.4.1	
	Kustveiligheid (inclusief waterkeringen langs de Nieuwe Waterweg, Calandkanaal en Hartelkanaal)	§ 6.4.2	
	Onderhoudsbaggerwerk	§ 6.4.8	
	Nautische toegankelijkheid havengebied vanaf zee	§ 9.4.2	
	Nautische & externe veiligheid zeescheepvaart	§ 9.4.2 & 9.6	
Natuur	Prioritair kwalificerend habitat	§ 8.4 / 8.5	
	Saltspray in duingebieden	§ 8.5.4	
	Andere kwalificerende natuurwaarden (habitats en soorten)	§ 8.4 / 8.5	
	Primaire productie	§ 8.5	
	Trofische relaties	§ 8.5	
	Bodemdieren	§ 8.5	
	Vissen (incl. juvenielen en larventransport)	§ 8.5	
	Zeezoogdieren	§ 8.5	
	Vogels	§ 8.5	
Recreatie	Natuurrecreatie	§ 12.4.3	
	Strandrecreatie	§ 12.4.1	
	Watersport	§ 12.4.2	

Landschap	Vorm en maat	§ 5.2, MER Bestemming	Landschap is opgenomen in MER Bestemming
	Ervaring van openheid langs de kust		
	Ervaring van variatie in ruimtelijke maten		
	Structuur en samenhang		
	Identiteit en imago		
Cultuurhistorische waarden	Archeologische objecten	H 11	
Gebruiksfuncties	Visserij	§ 10.4.1	
	Scheepvaart	H 9	
	Winning van beton- en metselzand	xx	Geen effecten
	Winning van andere oppervlaktedelfstoffen	xx	Geen effecten
	Offshore mijnbouw	xx	Geen effecten
	Kabels en leidingen	xx	Geen effecten
	Baggerstortlocaties	xx	Geen effecten
	Militaire activiteiten	xx	Geen effecten
	Koelwaterfunctie	§ 10.4.3	
Milieukwaliteit	Energieverbruik	xx	Energieverbruik is tussenvariabele voor emissies naar lucht
	Geluid	§ 7.4.1 / 7.4.2	
	Emissies naar lucht en water	§ 7.4.3	
	Externe veiligheid in relatie tot zeevaarttoegang		§ 9.6

Aanvullingen		
Specifiek voor het onderdeel landaanwinning zijn er twee aanvullingen nodig:		
1) Kust en zee		
- Het MER Aanleg moet inzicht geven in de wijze waarop en de mate waarin de landaanwinning van invloed zal zijn op de slibtransporten in de kustzone. Veranderingen die hierbij o.a. een rol spelen zijn: - veranderingen in het grootschalige stromingspatroon in de kustzone; - veranderingen in stromingspatronen in de Voordelta; - veranderingen in de zoet-zout verdeling van water in het mondingsgebied van de Nieuwe Waterweg in zowel horizontale als verticale zin (met menging dan wel stratificatie) en daarmee gepaard gaande veranderingen in import en export van slib, inclusief de noordwaarts gerichte slibtransporten naar de Waddenzee; - mogelijke wijzigingen in dit zoet-zout patroon als gevolg van een eventuele verdieping van de euro-maasgeul.	§ 6.4.4 / 6.4.5	
Ook in de mond van het Haringvliet zal de slibhuishouding zich wijzigen, mede veroorzaakt door een ander beheer van de Haringvlietstuizen. Betrek ook dit aspect in de studie, aangezien er sprake kan zijn van een interactie dan wel accumulatie van effecten.	§ 6.4	
2) Natuur		
Toepassing van grof zand in de zachte zeewering kan mogelijk tot een andere bodemdierengemeenschap leiden dan er nu voorkomt. Dit kan op zijn beurt leiden tot een verschuiving in vispopulaties en het hier voedselzoekende vogelbestand. Beschrijf in het MER Aanleg de te verwachten ontwikkelingen van de kustgemeenschap langs de MV2.	§ 8.5.3	
3.5 Vergelijking van alternatieven		
Het toetsingskader dient gebaseerd te zijn op vigerende wet- en regelgeving en beleid. Een beschrijving hiervan is onderdeel van het MER Aanleg.	H 14	
Geef inzicht in de mate waarin, dan wel de essentiële punten waarop, de positieve en negatieve effecten van de verschillende alternatieven verschillen. De vergelijking dient zo mogelijk op grond van kwantitatieve informatie plaatsvinden. Daar waar dit niet mogelijk is, kan hier gemotiveerd van worden afgeweken.	H 14	

Hoofdstuk 4: ZANDWINNING		
Richtlijnen	Verwerkt in	Toelichting
4.1. Probleemstelling, doel en beleidskader		
Probleemstelling		
Het MER Aanleg dient een beknopte beschrijving te geven van de problematiek waarvoor het voornemen een oplossing tracht te geven: de behoefte aan zand voor de (gefaseerde) aanleg van een landaanwinning voor de Tweede Maasvlakte.	§ 4.2	
Beschrijf hiertoe het voornemen, een overzicht van eerder genomen besluiten, de planhorizon, het zoekgebied en het studiegebied.	§ 2.2 / 4.1	
Beschrijf het voornemen tot zandwinning binnen de ontwikkelingen in het beleid ten aanzien van de winning van ophoogzand uit de Noordzee en van beton en metselzand uit de Noordzee.	H 4	

Doel		
Het MER Aanleg is bedoeld om de milieueffecten van het voornemen (en de alternatieven en eventuele varianten daarvoor) inzichtelijk te maken zodat bij de verlening van de ontgrondingenvergunning rekening kan worden gehouden met de milieueffecten van de zandwinning. In het MER Aanleg wordt aangegeven op welke wijze milieueffecten voorkomen, geminimaliseerd kunnen worden.	H 6-12, H 14	
In het MER Aanleg wordt aangegeven hoe de locatie, het ontwerp voor de zandwinlocatie(s) en de uitvoeringswijze vanuit milieuoogpunt nader kunnen worden geoptimaliseerd.	H 4	
Beleidskader		
Het MER Aanleg dient aan te geven welke randvoorwaarden en uitgangspunten gelden bij dit voornemen. Besteed aandacht aan het nationale, Europese en internationale wet en regelgeving met betrekking tot de Noordzee. Denk hierbij in elk geval aan de Nota Ruimte, EU Richtlijnen en afspraken voortvloeiend uit het OSPAR Verdrag.	§ 1.3 / 8.2	
De concrete beleidsbeslissingen en beleidsbeslissingen van wezenlijk belang uit de PKBplus PMR deel 4 zijn eveneens sturend voor de beoordeling van de in het MER Aanleg te ontwikkelen alternatieven.	§ 2.2, Bijlage 1	Alleen BWB's uit PKB PMR (2006)
Natuurcompensatie		
Er dient in het MER Aanleg onderscheid te worden gemaakt tussen enerzijds Europese regelgeving – met de daaruit voortvloeiende verplichtingen – en anderzijds de nationale natuurbeschermingswetgeving:	§ 8.2.3	
Europese natuurbescherming: de PKB-plus stelt een harde voorwaarde aan de zandwinning. Indien zandwinning (als totaal of gedeeltelijk) binnen het zoekgebied leidt tot significante gevolgen voor buiten het zoekgebied gelegen Natura 2000-gebieden, dan moet gezocht worden naar alternatieven die geen significante gevolgen veroorzaken. Op grond van de gekozen uitgangspunten van de PKB-plus kan geen compensatie gezocht worden.	xx	PKB PMR (2006) geeft geen CBB's meer. Er zijn geen significante effecten.
Nationale natuurbescherming: het gebied waar de zandwinning is voorzien is aangewezen als EHS op grond van het SGR. De PKB-plus laat het wel toe om natuurcompensatie te realiseren binnen het beschermingsregiem van het SGR. Het SGR wordt momenteel opgenomen in de Nota Ruimte.	§ 8.2.3	
Beton en metselzand		
In de Nota Ruimte staat de bouwgrondstoffentoets. Het RON 2 legt een vergelijkbare voorwaarde op: "Aan grootschalige ontgroningen van zand wordt de voorwaarde verbonden dat voorafgaande aan de vergunningverlening wordt onderzocht of combinatie met betonzandwinning mogelijk is." Geef in het MER Aanleg welke betekenis deze bouwgrondstoffentoets heeft voor de zandwinning.	§ 4.4.3	
Besluitvorming		
Het op te stellen MER Aanleg dient voldoende informatie te bevatten, zodat het kan dienen als onderliggend document bij de vergunningsaanvraag voor het winnen van de benodigde hoeveelheid zand in de Noordzee ten behoeve van de aanleg van de tweede Maasvlakte en aanvullende werken.	H 4, H 6 - 12	
Ga in op een mogelijk noodzakelijke beoordeling van de Europese Commissie op grond van de Vogel en Habitatrichtlijn (prioritaire habitats en soorten).	H 8	

4.2 Voorgenomen activiteit en alternatieven		
De voorgenomen activiteit is een zandwinning van circa 300 miljoen kubieke meter uit zee. Maak in het MER Aanleg duidelijk:		
• Welke hoeveelheden zand nodig zijn per fase van de landaanleg;	§ 4.2	
• Welke hoeveelheden zand nodig zijn per jaar (zonodig met een bandbreedte);	§ 4.2	
• Hoe deze hoeveelheden zich verhouden tot andere zandwinningen op de Noordzee;	§ 4.2	
• Voor welke toepassingen de zandwinningen gerelateerd aan Maasvlakte 2 bedoeld zijn (strand, zeewering, ophogen, compensatie etc);	§ 4.2	
• Welke gemiddelde korrelgrootteklasse of -categorie per toepassing geldt.	§ 3.2.2	
Alternatieven		
• Ontwikkel logische sets van zandwinningen door te variëren in locatie, winningdiepte, vorm en oriëntatie van de putten enerzijds en door te variëren in het tempo (en mogelijke herstelperiodes tussen winningen) anderzijds.	§ 4.6	
• Betrek hierbij zowel zandwinning in de Eurogeul als buiten de Eurogeul.	§ 4.4	
Onderscheid daarbij 3 zaken: 1) harde randvoorwaarden 2) richtinggevende factoren 3) technische aspecten		
Harde randvoorwaarden		
• Er treden geen significante gevolgen op voor Natura 2000-gebieden;	§ 8.6	
• Gebruiksfuncties die zich niet verdragen met zandwinning (zoals buisleidingen) zijn uitgesloten.	§ 4.4	
Richtinggevende factoren		
• De beschermingsformule van het SGR voor de EHS. Het SGR wordt opgenomen in de Nota Ruimte;	§ 8.6	
• Functies waarmee zandwinning lastig te combineren is;	§ 4.4	
• De mogelijke combinatie met winning van beton- en metselzand.	§ 4.4	
Technische aspecten		
• De technieken die ingezet worden respectievelijk beschikbaar zijn voor eventuele diepe winning;	§ 4.5	
• Het type baggerschepen (denk eventueel aan de nieuwste types jumbo-trailers, pijpleidingen e.d.).	§ 4.5	
• Besteed hierbij vooral aandacht aan het vergelijken van de milieueffecten van ondiepe winning (tot -2 m onder de zeebodem) en diepere winning.	§ 4.3	
• Besteed eveneens aandacht aan de vergelijking van de effecten van eenmalige danwel herhaalde winning.	H4, 14	
Referentiesituatie		
• Afhankelijk van de duur en de variabiliteit van de effecten wordt voor de betreffende toetsingsaspecten een ander referentiejaar vastgesteld. Bij het beschrijven en beoordelen van de alternatieven voor de zandwinning worden deze vergeleken met de referentiesituatie.	H 5 - H 13	
Locatiealternatieven		
• De locatiealternatieven voor de zandwinning moeten zich binnen het zoekgebied bevinden dat is vastgesteld in de PKB-plus.	§ 2.2.2, § 4.4	
• Bij de keuze van de exacte zandwinlocaties moet rekening worden gehouden met belemmeringen als gevolg van andere gebiedsfuncties, zoals kabels en leidingen, platforms, visserij, scheepvaart, bestaande zandwinvergunningen, loswallen en militaire oefenterreinen.	§ 4.4	

• Gebruik de informatie uit de visserij-intensiteitkaarten.	§ 10.5.2	
• Voor het vaststellen van de locatiealternatieven spelen de volgende overwegingen een rol: - milieukwaliteit; - effecten op de kust en zee; - effecten op ecologie; - effecten op de natuur; - gebruiksfuncties; - winning van beton- en metselzand; - nautische veiligheid; - cultuurhistorische waarden; - kosten: de kosten voor het zandtransport nemen toe naarmate de afstand tussen de winlocatie en de landaanwinningslocatie groter is.	H 4	
• De locatie-alternatieven worden in het kader van het MER Aanleg uitgewerkt.	§ 4.4	
Uitvoeringsvarianten		
Naast de locatie-alternatieven, dient te worden onderzocht in hoeverre uitvoeringsaspecten van invloed zijn op de milieueffecten. De te onderzoeken uitvoeringsaspecten zijn:		
• ontwerp van de zandwininput: diepte, lengte, breedte, hellingen van de taluds, ligging ten opzichte van de getijstroom;	§ 4.3	
• toe te passen materieel voor de winning van het zand;	§ 4.5	
• invloed van de richting waarin wordt gebaggerd;	§ 4.3	
• toe te passen materieel voor het transport;	§ 4.5	
• periode(n) van winning (seizoen, lengte van de periode, aantal perioden, fasering in de tijd).	§ 4.5	
• Voor het ruimtebeslag moet rekening gehouden worden met de natuurlijke hellingshoek van een zandtalud onder water. Naarmate een zandwininput een steeds grotere diepte zal krijgen, zal de invloed van het talud op het ruimtebeslag relatief toenemen. Voor het bepalen van het ruimtebeslag bij de benodigde volumes moet dit effect meegenomen worden in de MER Aanleg.	§ 4.3	
• Geef aan in hoeverre de uitvoeringswijzen locatieafhankelijk kunnen zijn, bijvoorbeeld als gevolg van stroom en golfinvloeden en sedimentopbouw van de zeebodem.	H 4	
Zandwinscenario's		
• In het MER Aanleg dient het aantal te onderzoeken combinaties te worden beperkt door een logische combinaties van zandwinscenario's op te stellen. Met behulp van deze combinaties van zandwinscenario's dient de gehele bandbreedte aan mogelijke effecten in beeld te worden gebracht.	§ 4.6	
Meest Milieuvriendelijk Alternatief		
• Het MMA komt tot stand op basis van de resultaten van het onderzoek naar de effecten van de zandwinscenario's. Het MMA kan een van de onderzochte scenario's zijn, maar kan ook worden gevormd door nieuwe (optimale) combinaties van alternatieven en varianten.	H 14	
Voorkeursalternatief		
• Het Voorkeursalternatief (VKA) is het alternatief dat de voorkeur geniet van de initiatiefnemer. Het VKA kan een van de onderzochte scenario's zijn, maar kan ook worden gevormd door alternatieven en varianten op andere wijze te combineren. Eventueel kan het Voorkeursalternatief in het MER opgenomen worden.	H 14	

Preventieve en mitigerende maatregelen		
• Bij elk alternatief moet worden aangegeven welke preventieve en mitigerende maatregelen kunnen worden getroffen. Verwijs hierbij naar het wettelijk en beleidskader. Werk in een realistisch voorstel uit welke mogelijke mitigerende maatregelen kunnen worden uitgevoerd.	H 3, H 4, H 14	
• Het MER Aanleg zal moeten beschrijven of en in hoeverre de beschouwde alternatieven ook na het treffen van mitigerende maatregelen bestaande waarden in de winningsgebieden aantasten. Specificeer in het MER Aanleg de waarden waar het in dit geval om gaat en specificeer wat onomkeerbare aantasting is.	H 8	
4.3 Bestaande milieutoestand en autonome ontwikkeling		
• Onderbouw in het MER Aanleg de keuze voor het studiegebied. Reken tot het studiegebied ook de gebieden die belangrijke ecologische relaties hebben met het wingebied en indirect beïnvloed worden, zoals de Voordelta	H 6-H 12	
• Beschrijf de bestaande toestand van het milieu in het zoekgebied, inclusief de autonome ontwikkeling volgens vigerend beleid.	H 6-H 12	
Te behandelen aspecten:		
• De bathymetrie en de morfologie van de zeebodem;	§ 6.4.6	
• De geologische opbouw van het wingebied;	§ 6.4.6	
• De samenstelling van de bodem (sedimentsamenstelling, korrelgrootte);	§ 6.4.7	
• De dynamiek van de zeebodem, incl. stabiliteit (bv. pockmarks)	§ 6.4.6	
• Waterbeweging (getij en golven)	§ 6.4.4	
• Natuurlijk voorkomen van gesuspendeerd materiaal	§ 6.4.7	
• De ecologische waarden en kwetsbaarheid binnen het potentiële zoekgebied en effectgebied en de beoogde wingebieden in het bijzonder;	§ 8.4	
• De flora en fauna in het gebied, zowel pelagisch als op of in de bodem, met hun ruimtelijk en temporele variabiliteit;	§ 8.4	
• De beschermde soorten;	§ 8.4	
• De functie van de banken en de zandgolven in het morfologische systeem en de mogelijke ecologische betekenis ervan;	§ 6.4.6 § 8.4	
• Intensiteit van de visserij;	§ 10.4.1	
• de ligging van, alsmede de veiligheidszones langs bestaande of geplande kabels en transportleidingen en olie- en gaswinningsplaatsen;	§ 10.5.5	
• waar zich in het studiegebied archeologische, cultuurhistorische (zoals scheepswrakken) en aardkundige waarden bevinden;	§ 11.4	
• het overig gebruik van het zeegebied.	H 10	
• Geef aan de hand van een duidelijke overzichtskaart aan waar in het zoekgebied, voor zover bekend, winbaar grof zand in de bodem kan worden verwacht.	xx	
• Geef tevens aan waar reeds zand gewonnen wordt of is.	H 10	Onderzoek heeft aangetoond dat er voldoende 'grof zand' aanwezig is, een kaart is daarom niet nodig.

4.4 Gevolgen voor het milieu			
Bij de beschrijving van de milieugevolgen dienen de volgende punten in acht te worden genomen:			
• beschrijf behalve directe effecten ook indirecte, afgeleide effecten zoals op paaigebieden;	H 8		
• bepaal de ernst in termen van aard, omvang, reikwijdte, mitigeerbaarheid en compenseerbaarheid bij de beschrijving van de gevolgen voor het milieu; ook de mogelijke externe effecten op Habitat- en Vogelrichtlijngebieden (bijvoorbeeld de Voordelta en Waddenzee) dienen te worden beschreven;	H 8		
• beschrijf per milieugevolg of het omkeerbaar is en op welke tijdschaal;	H 8		
• beschrijf de (vooral biologische) veranderingen die zich op lange termijn manifesteren;	H 8		
• voer een betrouwbaarheidsanalyse uit of gebruik een 'worst-case scenario' bij onzekerheden over het wel of niet optreden van effecten;	H 6, H 7, H 8		
• vermeld onzekerheden en onnauwkeurigheden in de voorspellingsmethoden en in gebruikte gegevens;	H 6, H 7, H 8		
• geef op inzichtelijke en controleerbare wijze de manier aan waarop milieugevolgen zijn bepaald door het opnemen van basisgegevens in bijlagen of expliciete verwijzing naar geraadpleegd achtergrondmateriaal.	Gehele MER		
Onderstaand zijn de te onderzoeken milieuthema's en aspecten weergegeven:			
Milieuthema's	Aspecten		
Kust en Zee	Waterkwaliteit	§ 6.5.5	
	Waterbeweging	§ 6.5.5	
	Morfologie, bodemsamenstelling en sedimenttransport	§ 6.5.7	
	Geologische opbouw	§ 6.5.8	
	Kustlijnhandhaving	§ 6.5.2	
	Kustveiligheid	§ 6.5.3	
	Onderhoudsbaggerwerk	§ 6.5.9	
	Nautische toegankelijkheid havengebied vanaf zee	§ 9.5	
	Nautische & externe veiligheid zeescheepvaart	§ 9.5 / 9.6	
Natuur	Prioritair kwalificerend habitat	§ 8.6	
	Andere kwalificerende natuurwaarden (habitats en soorten)	§ 8.6	
	Primaire productie	§ 8.6	
	Trofische relaties	§ 8.6	
	Bodemdieren	§ 8.6	
	Vissen (incl. juvenielen en larventransport)	§ 8.6	
	Zeezoogdieren	§ 8.6	
	Vogels	§ 8.6	
Cultuurhistorische waarden	Archeologische objecten	§ 11.6	
Aardkundige waarden		H 6 / 11	

Gebruiksfuncties	Visserij	§ 10.5.1	
	Scheepvaart (hinder en veiligheid)	H 9.5 / 9.6	
	Winning van beton- en metselzand	§ 10.5.2	
	Winning van ophoogzand en andere oppervlaktedelfstoffen	§ 10.5.2	
	Offshore mijnbouw	§ 10.5.3	
	Kabels en leidingen	§ 10.5.5	
	Baggerstortlocaties	§ 10.5.4	
	Windparken	§ 10.5.7	
	Militaire activiteiten	§ 10.5.6	
Milieukwaliteit	Energieverbruik	xx	Energieverbruik is tussenvariabele voor emissies naar lucht
	Geluid	§ 7.4.1 / 7.4.2	
	Emissies naar lucht en water	§ 7.4.3	
Nadere specificatie van milieuthema's bodem, geomorfologie en water.			
• Geef inzicht in de gesteldheid van bodem, de geomorfologie en de waterkwaliteit voor, tijdens en na de winning, in het bijzonder in verband met de ecologische effecten en de effecten op ander gebruik die daarmee samenhangen.		§ 6.5.8 § 8.6.3 / 8.6.4	
• Ga per effect in op de (on)omkeerbaarheid, hersteltijd en mate van herstel.		§ 8.6.4	
• Besteed aandacht aan de invloed op:		§ 6.5	
- korrelgrootte(verdeling), slibgehalte, organischestofgehalte van de zeebodem na de winning; de lokale stromingen, golf-, zand- en slibbeweging en de aan-/afwezigheid van zandribbels en banken;			
- de mate van opwerveling van en vertroebeling door slib en zand tijdens het winnen;		§ 6.5.6	
- de mate van afzetting van dit zand en slib in de omgeving van de winplaats (ruimteschaal van de processen);		§ 6.5.6 § 8.6.3	
- de waterkwaliteit (doorzicht, lichtdoordringing, zuurstofgehalte);		§ 6.5.7	
- het herstel van de verlaagde morfologie, de ruimtelijke beïnvloeding en de effecten op de ecosysteemontwikkeling;		§ 8.6.4 § 6.5	
- beschrijf de mogelijke effecten van de vorm, omvang en diepte van de ontgroning op het sedimenttransport en de morfologische ontwikkelingen van zeebodem en kust.			
Natuur			
• Geef de ecologische effecten aan van de winning en van de veranderde bodemsamenstelling na de winning.		§ 8.6	
• Ga apart in op de verschillen tussen winning in de verschillende seizoenen.		§ 8.6.3	

• Besteed ten minste aandacht aan: - effecten op het pelagische ecosysteem, waaronder de effecten van extra vertroebeling op primaire en secundaire productie, op algensoorten-samenstelling, op zichtjagers en op vissenlarven en -eieren, op paaiplaatsen en kinderkamers; - bereken de factor waarmee de vertroebeling toeneemt en omvang van het gebied dat hierdoor wordt beïnvloed. Speciale aandacht verdienen de (tijdelijke) effecten op slibtransporten in de Nederlandse kustzone, inclusief mogelijke veranderingen in de slibtoevoer richting Waddenzee. - effecten op sleutelorganismen, zoals bodemdieren en -vissen; - de mogelijke doorwerking voor predatoren met name roofvissen, vogels en zeezoogdieren; - (rust)verstoring van (avi)fauna; de mogelijke effecten van onderwatergeluid; - de snelheid van ecologische (her)ontwikkeling in en rondom de winplaats na winning; Hierbij is naast de herkolonisatie van soorten ook de leeftijdsopbouw van de betrokken populaties een maatstaf. Is herkolonisatie niet of slechts deels aan de orde, geef dan aan welke nieuwe ecologische condities hier kunnen ontstaan en binnen welke tijdsschaal. - Cumulatieve effecten van bodemberoerende visserij en zandwinning	§ 8.6.3 § 8.6.3 § 8.6.3 § 8.6.3 § 8.6.3 § 8.6.4 § 8.7	
4.5 Vergelijking van alternatieven		
• De milieueffecten van de verschillende winplaats en winningsalternatieven dienen te worden vergeleken aan de hand van een overzichtelijk beoordelingskader.	H 4 + H 14	
• Geef inzicht in de mate waarin, dan wel de essentiële punten waarop, de positieve en negatieve effecten van de verschillende alternatieven verschillen. De vergelijking dient zo mogelijk op grond van kwantitatieve informatie plaatsvinden. Daar waar dit niet mogelijk is, kan hier gemotiveerd van worden afgeweken.	H 14	
• Het toetsingskader voor de beoordeling van alternatieven dient gebaseerd te zijn op vigerende wet en regelgeving en beleid. Een beschrijving hiervan is onderdeel van het MER Aanleg. Hierbij zijn de concrete beleidsbeslissingen (CBB) en beleidsbeslissingen van wezenlijk belang (BWB) uit de PKB plus als randvoorwaarden te beschouwen.	H 2	Nieuwe PKB bevat geen CBB's meer.
• Om een vergelijking van het Voorkeursalternatief met de PKB plus mogelijk te maken, wordt aangeraden het toetsingskader dat in het MER PMR is gehanteerd voor de Thema's Kust en Zee, Recreatie en Landschap, voor zover nog actueel, ook voor het MER Aanleg te gebruiken.	H 6 en H 11	Landschap in MER Bestemming
• Sluit voor het Thema Natuur zoveel mogelijk aan bij de methodiek die is gebruikt ten behoeve van de adviesaanvraag aan de Europese Commissie in het kader van de Habitatrichtlijn.	H 8	
• Beoordeel of binnen het zoekgebied van de PKB plus (de 30 kilometer zone) voldoende zand gewonnen kan worden zonder dat significante gevolgen voor Natura 2000 gebieden optreden.	H 8, Passende Beoordeling	
• Besteed daarnaast aandacht aan de beschermingsformule van het SGR voor de EHS.	H 8	
• Geef aan in hoeverre fasering en tussentijdse monitoring van de zandwinningseffecten kunnen leiden tot bijsturing daarvan.	xx	In overleg met het BG is afgesproken dat er geen tussentijdse bijsturing zal plaatsvinden, aangezien het risico op onbekende effecten minimaal is.

Hoofdstuk 5: Interactie en gecombineerde effecten		
Richtlijnen	Verwerkt in	Toelichting
In het MER Aanleg dient een heldere uiteenzetting te komen ten aanzien van de punten waarop de landaanwinning en de zandwinning met elkaar interfereren.	H 6-H 12, H 13	leder effect-hoofdstuk eindigt met accumulatie
Maak de integrale/gecombineerde effecten inzichtelijk tijdens de aanleg, na iedere fase en in de eindsituatie.	H 6-H 12, H 13	leder effect-hoofdstuk eindigt met accumulatie
Beschrijf de gevolgen van de effecten van landaanwinning en zandwinning op de kustveiligheid (stormvloedwaterstanden, golfcondities).	§ 6.4.2/ 6.5.3 § 6.7	
Capaciteit en nautische veiligheid tijdens de aanleg		
ssOnder het in 3.4 genoemde milieuthema Kust en Zee valt de nautische veiligheid en capaciteit (aangegeven als 'nautische toegankelijkheid van het havengebied vanaf zee'). Dit thema is echter van een andere orde en moet derhalve in het MER Aanleg als een speciaal milieuthema Capaciteit en nautische veiligheid behandeld worden	H 9	
In het MER Aanleg dienen de effecten van extra baggerwerkzaamheden en scheepvaartverkeer in vaarroutes en/of ankerplaatsen op de nautische veiligheid aangegeven te worden. Beschrijf daartoe in het MER Aanleg achtereenvolgens: - de wijze van aanvoer van het ophoogzand. Geef aan of dit gebeurt met baggerschepen (welke types en volumes) en welke routes deze zouden kunnen volgen (door de verlengde Yangtzehaven dan wel 'buitenlangs'), dan wel of een pijpleiding wordt aangelegd, of een combinatie van beide. Kies eventueel enkele scenario's die de bandbreedte afdekken van een toekomstige aanbesteding; - de operationele veiligheidsmaatregelen die getroffen worden; - de risico's voor de reguliere scheepvaart (uit te splitsen in: zandwingebieden, aanloop naar de haven, van havenmonding naar de huidige Maasvlakte), als ook voor de baggerschepen (uit te splitsen naar: winning en transits).	§ 3.3 § 4.5 § 4.5 § 9.2 / 9.5 § 9.2 / 9.5	

Hoofdstuk 6: Leemten in informatie, monitoring en evaluatie		
Richtlijnen	Verwerkt in	Toelichting
Leemten in kennis		
Het MER Aanleg moet aangeven over welke milieuaspecten geen informatie kan worden opgenomen vanwege gebrek aan gegevens.	H 15	
welke onzekerheden zijn blijven bestaan en wat hiervan de reden is;		
in hoeverre op korte termijn zou kunnen worden voorzien in de leemten in informatie;		
de consequenties die leemten en onzekerheden hebben voor de besluitvorming.		
Evaluatieprogramma		
In geval van gefaseerde ontwikkeling van landaanwinning respectievelijk zandwinning is het voor de hand liggend om in ieder geval een ijkmoment te kiezen op het tijdstip waarop besloten wordt een volgende fase uit te voeren. In het MER Aanleg dient een aanzet tot een dergelijk evaluatieprogramma te worden gegeven.	xx	Geen ijkmoment : Fasering wordt op andere wijze ingevuld
Nulmeting en monitoring		
Tijdens en na de daadwerkelijke aanleg en zandwinning moeten de gevolgen voor de aldaar aanwezige natuurwaarden worden gemonitord. Op basis van de nulmeting en monitoring kunnen de aanleg en zandwinning zonodig worden bijgestuurd dan wel worden aangepast.	H 16	
Geef derhalve in het MER Aanleg de opzet van de uit te voeren nulmeting en monitoring die nodig is voor het vaststellen van de effecten in de gebieden die door landaanwinning en zandwinning beïnvloed worden.	H 16	

• Relevante aspecten die in ieder geval aan de orde dienen te komen zijn de nautische aspecten (hinder en veiligheid), de slibhuishouding, de bodemfauna, visstand en de aanwezigheid van vogels.		
Nautische aspecten (hinder en veiligheid) zijn niet relevant voor de nulmeting die is gericht op mogelijke verstoring in de ecologische toestand. Op aanwezigheid van vogels wordt niet gemonitord. Enerzijds omdat de bekende onderzoeksmethoden een vergelijkbaar effect op de verstoring hebben. Anderszijds omdat door de grote mobiliteit van vogels een causaal verband met de zandwinning niet of nauwelijks te leggen valt en dat door allerlei statistische fouten een mogelijk (zeer klein) effect niet te bepalen is.	H 16	Behalve nautische effecten en aanwezigheid vogels, zie in eerste kolom

Hoofdstuk 7: Vorm en presentatie		
Richtlijnen	Verwerkt in	Toelichting
• Bijzondere aandacht verdient de presentatie van de vergelijkende beoordeling van de alternatieven. De onderlinge vergelijking dient te worden gepresenteerd met behulp van tabellen, figuren en kaarten. Hanteer een eenduidige schaal en oriëntatie van kaarten met een consistent geografisch coördinatenstelsel. Voeg aan het MER Aanleg een verklarende woordenlijst, een lijst van gebruikte afkortingen en een literatuurlijst toe.	H 14, Bijlage 3	

Hoofdstuk 8: Samenvatting MER		
Richtlijnen	Verwerkt in (samenvatting)	Toelichting
Het moet als zelfstandig document leesbaar zijn en een goede afspiegeling zijn van de inhoud van het MER Aanleg. Daarbij moeten de belangrijkste zaken zijn weergegeven, zoals:		
• de aanpak en fasering van de landaanleg;	§ 3.4	
• het tempo en locaties voor de zandwinning;	§ 4.2 / 4.5	
• de effecten op morfologie, ecologie (o.a. Habitatrichtlijn en SGR) en nautische veiligheid;	§ 5.2 / 5.4 / 5.5	
• de mate waarin eventuele gecombineerde winning van beton- en metselzand kan worden gerealiseerd;	§ 4.4	
• de vergelijking van alternatieven met de referentie (te weten de autonome ontwikkeling zonder MV2);	§ 7.1	
• de argumenten voor de selectie van het MMA voor landaanwinning respectievelijk zandwinning;	§ 7.2	
• belangrijke/belangrijkste leemten in kennis;	§ 6.1	
• de relatie met monitoring en mogelijke bijsturingmogelijkheden, alsmede een evaluatieprogramma.	§ 6.2	

BIJLAGE 3

BEGRIPPENLIJST

A

Aanslibbing

Het afzetten van slib.

Aanzanding

Het afzetten van zand.

Abiotisch

Tot de niet-levende natuur behorend; geheel van fysich-chemische factoren van bodem, water en lucht van invloed op flora en fauna.

Achtergrondconcentratie

Het concentratieniveau van een verontreiniging in een gebied, zonder dat daar de voorgenomen activiteit plaatsvindt.

Afsnuiten (waterbouwkunde)

Het niet aanbrengen van het diepst gelegen deel van het onderwatertalud.

Antropogene bodemberoering

Door de mens veroorzaakte veranderingen van de bodem in het watersysteem.

Archeologie

Kennis en studie van de culturele overblijfselen uit oude tijden. Veelal bevinden deze overblijfselen zich in de bodem

Areaal

1. Verspreidingsgebied van een planten- of diersoort.
2. Oppervlak.

Autonome ontwikkeling

De ontwikkeling die het studiegebied zal doormaken, wanneer er geen landaanwinning komt:

1. Ruimtelijke ontwikkeling van het studiegebied zonder de voorgenomen activiteit op basis van bestaand en voorgenomen beleid.
2. Ontwikkeling van het studiegebied zonder de voorgenomen activiteit.

B

Basiskustlijn (bkl)

Ligging van de kust op 1 januari 1990, waaraan jaarlijks de werkelijke ligging van de kustlijn wordt getoetst.

Basispeilen

Ligging van de kust op 1 januari 1990, waaraan jaarlijks de werkelijke ligging van de kustlijn wordt getoetst.

Bathymetrisch onderzoek

Meting van de diepte van zeeën en andere wateren met behulp van verschillende technieken.

Bestemmingsplan

Gemeentelijk ruimtelijk ordeningsplan, waarin het gebruik van grond is vastgelegd.

Beton- en metselzand

Bepaalde samenstelling van zandvoorraden in de ondergrond die bij uitstek geschikt is als grondstof voor beton- en metselzanden. Beton- en metselzand komt als zodanig in de natuur niet voor, maar wordt door de concessiehandel samengesteld middels uitzeven en mengen van gesorteerde fracties.

BEVI

Besluit externe veiligheid inrichtingen; legt veiligheidsnormen op aan overheden die besluiten nemen over bedrijven die een risico vormen voor personen buiten het bedrijfsterrein.

Bevoegd gezag

de overheid die bevoegd is een besluit te nemen over de voorgenomen activiteit van de initiatiefnemer.

Binnencontour

Hieronder verstaat men het gehele nieuwe haven terrein.

Biotisch

Tot de levende natuur behorend; planten (flora) en dieren (fauna).

Brandingszone

Locatie waar de golven breken op de stranden of zandplaten en waarbij veel golfenergie vrijkomt.

Bronsterkte (geluid)

Bij luchtgeluid het door een geluidsbron afgestraalde vermogenniveau : bij onderwatergeluid het geluidsdrukkniveau op 1 meter afstand van het fictieve middelpunt van een geluidsbron. Bij luchtgeluid wordt in plaats van over bronsterkte ook vaak over bronvermogenniveau gesproken.

Bronvermogenniveau

Zie bronsterkte.

Buitencontour

De buitencontour omsluit het gehele nieuwe haven terrein en omvat zowel de zachte als harde zeewering.

Businesscase

Een bedrijfseconomische analyse, die de effecten van verschillende ontwikkelingen op het bedrijf, de 'business' beschrijft; de businesscase bevat naast de financiële gegevens ook inzicht in risico's, aanpak, planning, etc.

C**Calamiteit**

Een ramp of niet-verwachte gebeurtenis die ernstige schade kan veroorzaken.

Capaciteit (verkeer)

Het aantal voertuigen dat een weg(vak) per etmaal kan verwerken, uitgaande van een normale verdeling van het verkeer in de tijd.

Categorie i, ii, iii (archeologie)

De drie voor dit studiegebied onderscheiden categorieën archeologische waarden.

CBB

Concrete beleidsbeslissing.

Compensatie

Het creëren van nieuwe waarden die vergelijkbaar zijn met verloren gegane waarden.

Compensatiebeginsel

Het uitgangspunt, dat voor ruimtelijke ingrepen met negatieve effecten op natuur- en landschapswaarden mitigerende en compenserende maatregelen moeten worden genomen om de oorspronkelijke waarde zoveel mogelijk te behouden of te herstellen.

Congestie (verkeer)

Vertraging of filevorming als gevolg van een (tijdelijk) groter verkeersaanbod dan feitelijk kan worden verwerkt.

Cultuurhistorie

Beschavingsgeschiedenis.

Cumulatieve effecten

Samengenomen effecten van verschillende activiteiten op het milieu, waarbij het effect van een enkele activiteit niet schadelijk hoeft te zijn, maar het gezamenlijk effect van de activiteiten mogelijk wel.

D**DAS (maritiem)**

Days at sea. Dit programma voorziet in een beperking van het aantal dagen dat een schip op zee mag zijn; onder deze dagen valt niet alleen de vistijd, maar ook de vaartijd naar de visgronden.

Dagperiode (geluid)

De periode tussen 07.00 uur en 19.00 uur.

dB(a) (geluid)

Decibel; geluidniveau waarbij de a-weging is toegepast. A-weging betekent het toepassen van een filter dat de geluid-frequentie ongeveer zo waardeert als het gehoor van een mens doet.

Delta

Ondiepe zone voor de kust aan de monding van een rivier; de benaming voor het totale estuariumgebied van Rijn en Maas, van de biesbosch tot en met de voordelta, met daarin gelegen de mainport Rotterdam, de Zuid-Hollandse en Zeeuwse eilanden, omgeven door meer of minder afgedamde zeearmen of gekanaliseerde rivieren.

Demarcatielijn

De denkbeeldige scheidingslijn tussen de 'haven- en industrietrechter' van het rotterdamse havengebied en de 'natuur- en recreatietrechter' van het gebied met de Brielse Maas, het Brielse Meer en het Oostvoornse Meer; deze demarcatielijn is vastgesteld in regeringsbesluiten van 1964 en 1969, waarin is bepaald dat ten zuiden van deze lijn geen terreinen met bestemming haven en industrie mogen worden aangelegd; de verlengde demarcatielijn is de huidige gemeentegrens tussen Rotterdam en Westvoorne en de definitieve begrenzing van de reservering voor de uitbreiding van de Maasvlakte voor industriële doeleinden.

Depositie

De hoeveelheid van een stof die neerslaat per tijdseenheid en per oppervlakte-eenheid.

Diversiteit

Mate van verscheidenheid.

Donkrestant

Restant van een rivierduin; in het studiegebied van de Maasvlakte betreft het mogelijk een bedekt oud rivierduin, waar jongere afzettingen bovenop liggen.

Doorsteekalternatief

Geoptimaliseerd ontwerp van het Referentieontwerp uit de PKB. Het doorsteekalternatief beoogt een zo compact mogelijke landaanwinning die 1000 ha uitgeefbaar terrein oplevert.

Downtime (martiem)

Percentage van de tijd dat de haven niet toegankelijk is door stroming en golven.

Dubbele doelstelling (ROM-Rijnmond)

Vergroting van de economische potentie van het Rotterdamse havengebied én vergroting van de leefbaarheid in de regio Rijnmond (zoals geformuleerd in o.a. Rom-Rijnmond convenant en overgenomen door het kabinet en PMR) basis voor het mer '750 ha natuur en recreatiegebied'.

Dwarsstroomgradiënt (hydraulica)

De verandering van stroomsnelheid over een afstand; deze wordt uitgedrukt in m/s/km.

Dwingende reden van groot openbaar belang (Flora- & faunawet)

In de activiteiten horende bij het bepalen van dit belang dient het bevoegd gezag de instandhoudingsdoelstellingen van de relevante gebieden af te wegen tegen dit groot openbaar belang. Twee elementen moeten hierbij worden overwogen:

1. De dwingendheid van dit openbare belang –niet ieder openbaar belang van sociale of economische aard is te beschouwen als een afdoende rechtvaardiging- het dient een echt dwingend openbaar belang te zijn;
2. Het moet gaan om op lange termijn persistente openbare belangen; korte termijn economische belangen kunnen niet opwegen tegen lange termijn instandhoudingsdoelstellingen van beschermde natuurlijke waarden.

E **EC**

Europese commissie.

Ecologie

Wetenschap die de relaties tussen levende organismes onderling en met hun omgeving bestudeert.

Ecosysteem

Een duidelijk onderscheidbare ruimte (b.v. bos, duinen, rivier of zee) mét de daarin thuishorende planten en dieren en hun onderlinge relaties.

Emissie

De uitstoot of uitworp van stoffen naar lucht en water door bepaalde bronnen.

Erosie

Afslag en aantasting door stroming, golven en wind.

Estuarium

Het overgangsgebied tussen rivier en zee, waarin de getij-invoed merkbaar is, gekenmerkt door een stelsel van geulen, slikken, platen en schorren. In een estuarium verandert het water geleidelijk van zoet naar zout (zie ook getijdengebied).

Etmaalwaarde (geluid)

Etmaalwaarde: de hoogste van de volgende drie geluidsniveaus:

- Idag tussen 07.00 uur en 19.00 uur;
- Iavond tussen 19.00 uur en 23.00 uur verhoogd met 5 db;
- Inacht tussen 23.00 uur en 07.00 Uur verhoogd met 10 db.

Eurokotters

Kleinere kotterschepen met een motorvermogen tot 300 pk die slechts mogen vissen binnen de 12-mijlszone. Kotters met een motorvermogen vanaf 300 pk (grote kotters) mogen alleen buiten de 12 mijlszone vissen.

Externe veiligheid

Veiligheid voor de mens in de omgeving van industrie of transportactiviteiten die gevaar kunnen opleveren; het gaat hierbij vooral om het vrijkomen van gevaarlijke stoffen.

F

Fauna

Dieren.

Flora

Planten.

Foerageren

Voedsel zoeken.

G

Geluidsbelasting

De etmaalwaarde op een bepaalde plaats vanwege een bepaalde bron of combinatie van bronnen. In essentie is er geen verschil tussen de etmaalwaarde en de geluidsbelasting.

Geluidscontour

Verbindingslijn tussen punten met een gelijk geluidsdruk niveau.

Geluidsdruk niveau

Geluidsniveau uitgedrukt in geluidsdruk.

Geluidsimmissie

Geluidsdrukniveau ter plaatse van een ontvanger.

Geluidsniveau

Loaritmische verhouding van de geluidsintensiteit en een referentiewaarde, uitgedrukt in decibel (dB).

Geomorfologie

Leer en beschrijving van de vormen van het aardoppervlak.

Getemd getij

Mogelijk toekomstig spuiscenario voor de Haringvlietsluizen; volgens dit scenario zullen de sluizen gedurende 95% van de tijd gedeeltelijk geopend zijn.

Getijdengebied

Een kust-, rivier- of 'zeearm'-landschap, waarin natuurlijke processen ongestoord kunnen plaatsvinden en getijdenbeweging de vorming van slikken, platen en schorren veroorzaakt (zie ook estuarium).

Geulen (getijdengebied)

Diepere gedeelten van het getijdenbekken of het estuarium waardoor tijdens eb het water voornamelijk afstroomt naar zee (ebgeulen) of waardoor tijdens vloed het water naar het getijdenbekken of estuarium stroomt (vloedgeulen).

Golfkarakteristieken

Kentallen voor het beschrijven van golven (bijv. golfhoogte, golfperiode).

Golfoverslag

Water dat (bij harde wind) over de zeewering slaat.

Gradiënt

Geleidelijke overgang.

Grenswaarde

Het milieukwaliteitsniveau dat minimaal gehaald moet worden.

Grijze milieueffecten

Effecten voor lucht, geluid en externe veiligheid.

Groenmilieueffecten

Effecten op de ecologie.

Groepsrisico (gr)

De kans per jaar dat in één keer een groep van 10 of meer personen in de omgeving van een risicovolle inrichting of transportroute (dodelijk) getroffen wordt door een ongeval.

GCN (luchtkwaliteit)

Generieke concentraties voor Nederland.

H**Habitat (ecologie)**

Woon- of verblijfplaats van een plant- of diersoort.

Habitat richtlijn

Europese maatregel ter bescherming van (half-)natuurlijke landschappen en soorten van Europees belang.

Habitattoets (Habitat richtlijn)

Bestaat uit een voortoets, waaruit blijkt of de kans bestaat dat een plan of project schade veroorzaakt aan de beschermde soorten en habitats uit de Vogel- en Habitatrichtlijn, en een 'passende beoordeling'.

Haringvlietlijn

De haringvlietlijn is de zuidelijke grens van de landaanwinning die een hoek van minimaal 323 graden ten opzichte van het noorden moet maken om de invloed op de haringvlietmond te minimaliseren.

Haringvlietmond

Het getijdengebied tussen de Hinderplaat, de Westplaat, Voorne, de Haringvlietdam en Goeree.

Havenmond

25 tot 40 m diep kanaal tussen de Noorderdam en Zuiderdam, Maasmond geheten, waar golfslag en -amplitudo beperkt blijven door afscherming van open zee, bedoeld om zeeschepen met een grote diepgang veilig binnen te loodsen en efficiënt uit te laten varen.

Holoceen (geologie)

Periode van opwarming na het pleistoceen (10.000 Bp – huidig), onderdeel van het kwartaair.

Holoceen pakket

Sedimentpakket afgezet tijdens holoceen (10.000 Bp – huidig).

I**Ices blok (visserij)**

International council for exploration of the seas; deze blokkenverdeling worden gebruikt om aan te geven hoeveel er gevist mag worden in een bepaald gebied.

Identiteit (landschap)

Een landschap heeft identiteit wanneer de uiterlijke verschijningsvorm van functies en gebruiksvormen verwijzen naar de unieke eigenschappen van de ruimte en zich daarmee onderscheidt van een andere plek; unieke uiterlijke verschijningsvorm van een landschap.

Immissie

De bijdrage aan de concentratie van luchtverontreinigende stoffen in de lucht als gevolg van de emissie van deze stoffen.

Immissiewaarden

Concentratiewaarde op een immissiepunt.

Immissieconcentratie

De concentratie op een immissiepunt, de concentratie die in de omgeving (op leefniveau) aanwezig is.

Individueel risico (ir)

De kans per jaar dat een persoon dodelijk wordt getroffen door een ongeval indien deze zich permanent en onbeschermd op een bepaalde plaats zou bevinden.

Initiële suppletiebehoefte

Suppletiebehoefte direct na aanleg.

Inspanningsverplichting

De inspanningsverplichting komt voort uit de natuurbeschermingswet en stelt dat alvorens overgaan wordt tot compensatie, al het mogelijk in het werk moet worden gesteld om significante negatieve effecten te voorkomen / mitigeren.

Intergetijdengebied

Overgangsgebied tussen land en water, dat bij eb droogvalt en bij vloed weer onder water komt, waar zich geulen, slikken en platen vormen.

J**Jaargemiddelden (luchtkwaliteit)**

Jaargemiddelde concentratie: concentratie in de buitenlucht, gemiddeld over 24-uurgemiddelde concentraties in een kalenderjaar, uitgedrukt in microgram per m³ lucht bij een temperatuur van 293 kelvin en een druk van 101,3 kilopascal voor zwaveldioxide, stikstofdioxide, stikstofoxiden, lood en benzeen en bij heersende temperatuur en druk voor zwevende deeltjes (pm10).

K**Karakter van landschap**

Het geheel van indrukken, verwachtingen, verwijzingen en zintuiglijke ervaringen zoals bepaald door vorm, grootte en inrichting van een landschap.

Kierbeheer

Het nieuwe beheer van de Haringvlietsluizen vanaf 2008 waarbij de sluizen op een kier gezet worden bij vloed.

KRW

Europese Kaderrichtlijn water.

Kustvak

Onderdeel van de kustlijn dat als een samenhangend geheel beschouwd kan worden.

L**Lagunegebied**

Rustig gebied in zee, beschermd achter een vooroever van een rif of strandwallen.

Landschap

Het zintuiglijk waarneembare oppervlak van de aarde, bestaande uit land, water en gegroeide of gebouwde ruimtelijke elementen, inclusief de vormende processen en het menselijke gebruik.

Langstransport

Het transport van zand langs de kust dat wordt veroorzaakt door golven en stroming.

Leefomgeving

Hieronder wordt zowel de directe woonomgeving als het publieke domein waar men zich in bevindt verstaan.

Loswallen

Locaties op de Noordzee waar slib vanuit de Rotterdamse haven gedumpt wordt.

Luchtkwaliteit

De concentratie van luchtverontreinigende stoffen in de lucht

M**12 Mijls zone**

Territoriale zone langs de kust op zee waar allee Nederlandse wet- en regelgeving automatische van toepassing is.

Maatgevende hoogwaterstanden

Extreme hoogwaterstand met een bepaalde overschrijdingsfrequentie (bijv. eens per 10.000 jaar, 1/10.000).

Mainport Rotterdam

De haven van Rotterdam en daaraan functioneel verbonden locaties, die samen de aan- en afvoer van goederenstromen verwerken en waar de daaraan verwante handels-, logistieke en industriële activiteiten plaatsvinden.

Mensgericht luchtgeluid

Geluid dat door de lucht wordt overgedragen en mogelijk van belang is voor de mens.

MER

Milieu-effectrapport, rapport waarin de milieueffecten van meerdere varianten van een voorgenomen activiteit onderzocht, vergeleken en beoordeeld worden.

m.e.r.

Procedure van de Milieu-effectrapportage, zoals vastgelegd in de wet milieubeheer.

Mitigerende maatregel

Maatregel om de nadelige invloed van een voorgenomen activiteit op te heffen of te verminderen.

MMA

Meest milieuvriendelijke alternatief; het Planalternatief waarbij de nadelige gevolgen voor het milieu zoveel mogelijk worden voorkomen; in dit geval betreft het de maatregelen die specifiek genomen kunnen worden door het havenbedrijf.

Modal shift (verkeer)

Verandering in de keuze van vervoerswijze.

Monitoring

Gedurende bepaalde tijd meten van een effect.

Morfodynamische veranderingen

Doorgaande veranderingen van de vormen en structuren van de waterbodem in de tijd; Voorbeelden van veranderingen zijn het verschuiven van geulpatronen, zandbanken en zandgolven.

Morfologie

Leer en beschrijving van de vormen van het aardoppervlak.

Morfologische processen

De processen van water- en sedimentbeweging die de vorm van de waterbodem bepalen. Morfologische processen bepalen de vorm en omvang van geulen, platen en slikken.

MOT

Maasvlakte olie terminal.

MTR (waterkwaliteit)

Maximaal toelaatbaar risico; de concentratie van een stof in de lucht, water of bodem waar benen geen negatief effect te verwachten is of, bij kanderverwekkende stoffen, de kans op sterfte voor de mens kleiner is dan 1 miljoen per jaar.

N**Natte duinvallei**

Duinvallei waarbij de grondwaterstand afwisselend net boven (winter) en net onder (zomer) het maaiveldniveau is gelegen.

Natura 2000

Een samenhangend Europees netwerk van gebieden die van belang zijn voor de instandhouding van natuurlijke habitats en natuurlijk flora en fauna; natura 2000 is gebaseerd op de Europese vogel- en habitatrichtlijn.

Natuurgericht luchtgeluid (vogel- en habitatrichtlijnen)

Geluid dat door de lucht wordt overgedragen en mogelijk van belang is voor dieren.

Natuurlijke kenmerken

Hiermee wordt bedoeld alle beschermde waarden, zoals vermeld in de bijlagen van de vogel- en habitatrichtlijnen, alsmede de ecologische functies die zij vervullen.

Natuurtype

Een begrensde gebied met specifieke omgevingskenmerken (onder andere bodem, zoutgehalte, waterdiepte, waterhuishouding), waardoor bepaalde plant- en diersoorten er kunnen leven.

NCP

Het Nederlands continentaal plat; omvat het onder de Noordzee gelegen deel van de zeebodem en de ondergrond daarvan, gelegen buiten de Nederlandse territoriale zee (12 mijlzone)

NISA

Nederlands instituut voor Scheeps- en onderwater Archeologie.

Noorderdam

De gestrekte dam die bij Hoek van Holland de zee insteekt, enkele kilometers lang is en een essentieel onderdeel vormt van de havenmond van Rotterdam.

O**Offshore**

Onder offshore (techniek) verstaat men het ontwerpen, construeren en plaatsen van kunstwerken die dienst doen bij industriële processen of publieke voorzieningen op zee.

Onderwatergeluid

Geluid dat zich door het water voortplant.

Ontgroning

Winning van delfstoffen als klei, zand en grind.

‘Open zee’

Ontwerpconcept van een vanaf de kust tot aan einder obstakelvrije zee, waar alleen de branding en de golven het zicht bepalen.

Ospar verdrag

Oslo Parijs conventie. Overkoepelend juridisch kader voor de bescherming van het mariene milieu en een duurzaam beheer van het zeegebied in het noordoostelijke deel van de Atlantische Oceaan, inclusief de Noordzee.

P**Passende beoordeling (habitatrichtlijn)**

Een ‘passende beoordeling’ moet plaatsvinden wanneer de kans bestaat dat een plan of project schade veroorzaakt aan de beschermde soorten en habitats uit de vogel- en habitatrichtlijn. Dit blijkt uit een zogenaamde ‘voortoets’. De passende beoordeling moet uitwijzen of de gevolgen dusdanig groot zijn dat de natuurlijke kenmerken van deze gebieden daardoor kunnen worden aangetast.

PKB

Planologische kernbeslissing.

Plaatsgebonden risico (pr)

De kans dat een persoon die een jaar lang permanent op een plaats aanwezig is, overlijdt als gevolg van een rechtstreeks gevolg van een calamiteit.

Platen

Tijdens eb droogvallende ondiepten in een estuarium of getijdengebied.

Pleistoceen (ecologie)

Periode van glaciale en interglaciale (2 mln bp – 10.000 Bp), onderdeel van het kwartair.

Pleistoceen pakket (ecologie)

Sedimentpakket afgezet tijdens pleistoceen (2 mln bp – 10.000 Bp).

PMR

Project Mainportontwikkeling Rotterdam.

Pockmarks

Kraters aan het zeebodemoppervlak die ontstaan door explosief ontsnappend gas.

Pollenanalyse

Analyse van stuifmeel en sporen (in historische grondlagen) om de soortensamenstelling van de historische vegetatie te achterhalen.

Primaire waterkering

Waterkering die directe bescherming biedt tegen overstroming.

Primaire zeewering

Waterkering (duinen, dijken) die het achterland beschermt tegen overstromingen vanuit de zee.

Prioritaire soorten en habitats (habitatrichtlijn)

Door de Europese Commissie, aangewezen soorten; de afweging over een plan is voor deze soorten aan striktere regels gebonden.

Productiviteit (ecologie)

De mate waarin soorten/levensgemeenschappen in staat zijn om te groeien en voort te planten, waarmee organisch materiaal wordt vastgelegd in de vorm van plantaardig materiaal of vlees; dit organisch materiaal vormt het voedsel voor andere organismen.

PvE

Programma van Eisen; Voor Maasvlakte 2 is een programma van eisen opgesteld, deze dient als vertrekpunt voor de analyse van de variatiemogelijkheden in het kader van de m.e.r.

R**Randvoorwaarden**

Aannames voor de mogelijke inrichting van het gebied, welke veelal van buitenaf zijn opgelegd. (Zie ook uitgangspunten).

Recreatief medegebruik

Hieronder verstaat men verschillende vormen van vrijetijdsbesteding. Het gaat daarbij niet alleen om gebieden met een bestemming recreatieve functie, maar ook om gebieden die worden benut door recreanten. Omdat industrie de hoofdactiviteit vormt is echter sprake van recreatief medegebruik in het havengebied.

Referentieontwerpen

De ontwerpen die gepresenteerd zijn in het MER PMR; in de PKB PMR is vastgesteld dat de negatieve effecten van de alternatieven voor Maasvlakte 2 niet groter mogen zijn dan deze ontwerpen.

Rijkshavenmeester

De rijkshavenmeester is het bevoegd gezag van een scheepvaartweg.

RNVGS (verkeer)

Circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen.

RACM

Rijksdienst voor archeologie, cultuurlandschap en monumenten.

ROB

Rijksdienst voor oudheidkundig bodemonderzoek; thans onderdeel van de RACM.

Ruimtelijke ordening, vormgeving en inrichting

Hieronder worden alle handelingen verstaan die erop gericht zijn een bepaalde ruimtelijke kwaliteit te scheppen, te waarborgen, te verbeteren, te herstellen of te handhaven.

S**Saliniteit**

Zoutgehalte van het water.

Saltspray

Aanlandige zoute of zilte zeewinden, waarin zout wordt meegevoerd dat in de branding is verneveld, hetgeen ervoor zorgt dat de kustvegetatie in de duinen kort wordt gehouden en bomen en struiken tot ver achter de kust worden geknipt en geschoren.

Sbz

Speciale beschermingszone; Natura 2000 gebieden worden in Nederland als zodanig vastgelegd.

Schorren

Incidenteel overstroomde gebieden, overwegend gelegen boven de gemiddeld hoog waterlijn, langs de randen van estuaria / getijdengebieden; deze gebieden worden gekenmerkt door een specifieke vegetatie die zouttolerant is.

Sedimentatie

Bezinken en op de bodem terechtkomen van zwevende deeltjes (zand en slib) in het water.

Seiches

Onregelmatige schommelingen in de waterspiegel ten gevolge van de atmosfeer tijdens storm.

Side scan sonar onderzoek

Onderzoek met een apparaat waarmee objecten die zich op de bodem van de zee bevinden in beeld gebracht kunnen worden; hierbij wordt aan twee zijden van het schip zijwaarts gescand, door uitzending van sonarsignalen waarvan de echo wordt opgevangen; het teruggekaatste signaal of echo draagt de informatie waarmee een beeld van gevonden objecten gegenereerd kan worden; de methode van onderzoek is ongeschikt voor het detecteren van objecten die geheel begraven zijn in de bodem.

Slib

Sedimentdeeltjes met een korrelgrootte kleiner dan 63 micrometer.

Slikken

Tijdens eb droogvallende delen langs de oevers van een estuarium of getijdengebied; hogere delen van slikken die een dusdanige hoogteligging krijgen dat ze langzaam begroeid raken ontwikkelen zich tot een schor.

Slufter

Op de Maasvlakte: depot voor de berging van verontreinigd baggerslib op de zuidpunt van de Maasvlakte; Algemeen: gedeelte van het duingebied dat regelmatig door zeewater wordt overspoeld.

SOD

Structuurschema oppervlaktedelfstoffen.

Sonderingsonderzoek

Veel gebruikte methode van grondonderzoek waarbij de wrijvings- en indringingsweerstand van de ondergrond gemeten kan worden door het indrukken van een standaard sonde (sondeerconus) met een standaardsnelheid in de grond.

Startnotitie

Officiële aanmelding van de voorgenomen m.e.r.-plichtige activiteit door de initiatiefnemer bij het bevoegd gezag, waarin het wat, waar, waarom en hoe beschreven is.

Stiltegebied (geluid)

Het begrip stiltegebied vindt zijn oorsprong in de wet geluidhinder; stiltegebieden zijn daarin gedefinieerd als gebieden waarin de geluidbelasting door toedoen van menselijke activiteiten zo laag is, dat de in dat gebied heersende natuurlijke geluiden niet of nauwelijks worden gestoord.

Structuur (landschap)

Zodanige visueel-ruimtelijke samenhang, ordening en geleding van elementen in de ruimte, zodat de waarnemers weten waar ze zijn en verwarring over plaats in de ruimte en tijd van aanleg zoveel mogelijk wordt voorkomen; anders gezegd: de waarnemer kan zich in zijn geheugen een mentale kaart van de landaanwinning vormen die zo helder is dat de weg van en naar haven en achterland valt te vinden zonder te verdwalen.

Studiegebied

Gebied waarbinnen relevante milieu-effecten verwacht kunnen worden.

Suppletie (kustbeheer)

Kunstmatige aanvulling van het zand in een kustvak door toevoeging van buiten het kustvak afkomstig zand.

T**Talud**

Het schuine vlak langs een weg, watergang of van een dijk.

TAT

Letterlijk: turn around time; de tijd die benodigd is om de haven in en uit te varen.

TEU

Letterlijk: twenty feet equivalent unit; eenheidsmaat (lengte) in het containervervoer; standaarden zijn twintigvoets- en veertigvoetscontainers.

U

Umbilical

Bundel van elektro-mechanische kabels op de noordzeebodem, gebruikt door de olie en gasindustrie.

Uitgangspunten

Aannames voor de mogelijke inrichting van het gebied, welke zelf worden gekozen (zie ook randvoorwaarden).

Uurgemiddelden (luchtkwaliteit)

Concentratie van een stof in de buitenlucht, gemiddeld over een heel uur, uitgedrukt in microgram per m³ lucht bij een temperatuur van 293 kelvin en een druk van 101,3 kilopascal.

24-Uurswaarden (luchtkwaliteit)

Concentratie in de buitenlucht, gemiddeld over het tijdvak van 0.00 Uur tot 24.00 Uur, uitgedrukt in microgram per m³ lucht bij een temperatuur van 293 kelvin en een druk van 101,3 kilopascal voor zwaveldioxide en bij heersende temperatuur en druk voor zwevende deeltjes (pm10).

V

Variant

Integraal ontwerp voor een landaanwinning, afgestemd op aspecten als economie, nautica, morfologie, ecologie, veiligheid, logistiek en leefbaarheid.

Veerkracht van de kust

De veerkracht van de kust is het zelforganiserend vermogen om actuele en potentiële functies van de kust te behouden onder invloed van (veranderende) hydraulische en morfologische condities; dit vermogen is gebaseerd op de (potentiële) dynamiek van morfologische en ecologische processen in relatie tot de eisen die de te behouden functies aan de kust stellen.

Veiligheidsnorm (waterkeringen)

De veiligheidsnorm geeft de frequentie van overschrijden van de belasting op een waterkering aan, die de waterkering nog veilig moet kunnen keren.

VIRIS

Visserij registratie en informatie systeem van het ministerie van LNV waarmee de vaarbewegingen van visserij schepen (stoomtijd en vistijd) worden geregistreerd.

VKA

Voorkeursalternatief; het alternatief (het Planalternatief, het mma of rmma) dat de voorkeur heeft van het havenbedrijf, na een vergelijking van de verschillende alternatieven.

VMS

Vessel monitoring system, vergelijkbaar systeem als viris, maar dan ontwikkeld door en toegepast binnen de EU. Voor-naamste functie van het VMS is het uitoefenen van controle op de visserij activiteiten.

Voedselweb (ecologie)

Het geheel van relaties en afhankelijkheden tussen soorten en soortgroepen met betrekking tot voedsel in de natuur; een soort of soortgroep kan daarin een rol spelen als voedsel (producent) en als voedseler (consument). Aan de basis van het voedselweb staan groene planten die met behulp van chlorophyl organisch materiaal kunnen aanmaken uit zonlicht, water en zuurstof (primaire productie). Het nauw verwante begrip 'voedselketen' veronderstelt een eenvoudig systeem van relaties waarbij een groep van dieren (bijv. Plantenetters ofwel 'secundaire producenten') het voedsel vormt voor een volgende groep van dieren (bijv. Tertiaire producenten), etc. In werkelijkheid zijn deze verbanden aanzienlijk complexer en wordt de voorkeur gegeven aan het begrip 'voedselweb'.

Voordelta

Ondiepe voorzee tussen Westkapelle en de Eurogeul; als gevolg van de sluiting van de Zeeuwse en Zuid-Hollandse zeearmen ontstane verondieping en opslibbing van een reeks lang gerekte platen in noord-zuid richting, met de Hinderplaat als de meest noordelijke uitloper, behorend bij de ecologische hoofdstructuur van Nederland.

Voorkeursalternatief

Het alternatief dat de voorkeur heeft van het havenbedrijf, na een vergelijking van de verschillende alternatieven.

Vooroever

Gedeelte van de kuststrook zeewaarts van de laagwaterlijn tot de zeebodem; ook wel onderwateroever.

Vogelrichtlijn

Europese maatregel ter bescherming van vogels van Europees belang.

W**Waterhuishouding**

De wijze waarop water in een bepaald gebied wordt opgenomen, zich verplaatst, gebruikt en afgevoerd wordt.

Watersysteem

Een samenhangend en functionerend geheel van het water, de bodem, de oever, de in dit geheel voorkomende levensgemeenschappen van planten en dieren en de bijbehorende fysische, chemische en biologische processen.

Winterhalfjaargemiddelde concentratie (luchtkwaliteit)

Concentratie in de buitenlucht, gemiddeld over vierentwintig-uurgemiddelde concentraties van 1 oktober tot en met 31 maart, uitgedrukt in microgram per m³ lucht bij een temperatuur van 293 kelvin en een druk van 101,3 kPa.

Z**Zand**

Sedimentdeeltjes met een korrelgrootte groter dan 63 micrometer en kleiner dan 2 millimeter.

Zandbalans

Optelling van de hoeveelheid zand die bij het maken van de landaanwinning beschikbaar komt en de hoeveelheid zand die voor het maken van de landaanwinning nodig is; het resultaat is de hoeveelheid zand die 'extern' moet worden gewonnen.

Zandgolf

Dit zijn onderzeese duinen met een (golf-)lengte van 100-800 m en een karakteristieke hoogte (top-dal) van 5-10 m; de toppen van de zandgolven liggen op een gemiddelde afstand van 200-350 meter met variaties tussen de 100 en 500 meter; de zandgolven bevinden zich in dieper water vanaf circa NAP-20 meter.

Zandopduiking

Een plaatselijk hogere ligging van een zandlaag in de ondergrond.

Zeereep

Buitenste duinenrij, in het algemeen in gebruik en beheerd als hoofdwaterkering; ecologisch wordt de zeereep gekarakteriseerd door een sterke invloed van zee (harde wind, inwaaiend zand, zout); begroeiing wordt in het algemeen gedomineerd door helmgras; daarnaast komen er meer verspreid meerdere, in het algemeen zeer specialistische soorten voor.

Zeewering

Een barrière die belet dat de zee het binnenland overstroomt:

1. Harde zeewering: deze zeewering bevindt zich aan de noordzijde van het plangebied langs de vaargeul en bestaat uit harde materialen.
2. Zachte zeewering bestaat uit zachte materialen, zoals zand.

Zoutniveau

Zie saltspray.

Zout/zoetgradiënt

De geleidelijke overgang tussen zout en zoet water.

Zuiderdam

Huidige noordwestelijke begrenzing van de Maasvlakte, bestaande uit een gekromde dam; belangrijk onderdeel van de Maasmond, bedoeld om de stroom en de golven in de havenmond te verminderen en de Maasvlakte te beschermen tegen afslag.

BIJLAGE 4

LITERATUURLIJST

1) Mede ten behoeve van dit MER uitgevoerde onderzoeken

- [1.1] Van Referentie-ontwerp naar Doorsteekalternatief, Projectorganisatie Maasvlakte 2, januari 2007
- [1.2] Milieueffecten zandwinning versterking Delflandse kust, Royal Haskoning, 1 februari 2007
- [2.4] Havenbedrijf Rotterdam N.V. - Projectorganisatie Maasvlakte 2, juli 2004. Startnotitie m.e.r Bestemming Maasvlakte 2. H.M.J. de Snoo, Ingenieursbureau Gemeentewerken Rotterdam i.o.v. HbR.
- [2.6] Ingenieursbureau Gemeentewerken Rotterdam, Doorsteekvariant Maasvlakte 2, Stromingsberekening voor bouwfasen en ontgroningen (HH877), 26 mei 2005
- [4.3] Svasek, 1998. Waterbeweging in wingebeden ten behoeve van product K2000*ZW, Rapport 98454/1081.
- [4.4] Roos, P.C., 2005. Seabed pattern dynamics and offshore sand extraction. PhD thesis, University of Twente, Enschede.
- [4.5] Havenbedrijf Rotterdam N.V., 2006. Interne notitie afdeling Realisatie, PMV2.
- [6.4] WL|Delft Hydraulics, 2005. Onderbouwend onderzoek MER Aanleg Maasvlakte 2, Onderdeel Morfologie. In opdracht van: Havenbedrijf Rotterdam N.V..
- [6.12] 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.
- [6.15] 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 II: Silt transport.
- [6.17] TNO-NITG, 2005. Onderzoek voorkomen ondiep gas in het zoek en aanleggebied Maasvlakte 2.
- [6.18] Royal Haskoning, 2005. Verslag expert workshop Maasvlakte 2 van 20 januari 2006. In opdracht van Havenbedrijf Rotterdam N.V..
- [6.21] WL|Delft Hydraulics, 2005. Onderbouwend onderzoek MER Aanleg Maasvlakte 2, Bureaustudie Zandwinputten. In opdracht van Havenbedrijf Rotterdam N.V.
- [6.22] Svasek Hydraulics, 2005. Waterbeweging en Overflow. In opdracht van Royal Haskoning en Havenbedrijf Rotterdam N.V..
- [6.23] WL|Delft Hydraulics, 1999. Veranderingen in de zoutnevel ten gevolge van een gewijzigd golfklimaat in de monding van het Haringvliet. In opdracht van het Samenwerkingsverband Maasvlakte 2 Varianten.
- [6.24] WL|Delft Hydraulics, 2005. Onderbouwend onderzoek 'Saltspray' ten behoeve van MER Aanleg Maasvlakte 2. In opdracht van Havenbedrijf Rotterdam N.V..
- [6.26] WL|Delft Hydraulics, 2005. Armouring effecten Maasvlakte 2. Z4114.00. In opdracht van Havenbedrijf Rotterdam N.V.
- [6.27] Royal Haskoning, Svasek Hydraulics en WL|Delft Hydraulics, 2005. Impact sand mining. Effects on silt transport, nutrients and primary production. In opdracht van Havenbedrijf Rotterdam N.V.
- [6.32] WL|Delft Hydraulics, 2005. Invloed van de zandkorreldiameter op het zandtransport in de kustzone ter plaatse van Maasvlakte 2. In opdracht van: Havenbedrijf Rotterdam N.V.
- [6.33] WL|Delft Hydraulics, 2006. Year simulations with ZUNO-DD on the impact of Maasvlakte 2 on large-scale silt transport. A comparison with 14-day simulations.
- [6.34] Havenbedrijf Rotterdam N.V., 2006. Zandverliezen tijdens aanleg van de Zachte Zeewering. Interne notitie Projectorganisatie Maasvlakte 2, S. Boer en D. Roukema.
- [6.35] S. Boer, 2006. Kustonderhoud zachte zeewering ten behoeve van de vaststelling opgave natuurcompensatie. Projectorganisatie Maasvlakte 2, Havenbedrijf Rotterdam N.V.
- [8.21] Royal Haskoning en Heinis Waterbeheer en Ecologie i.o.v. Havenbedrijf Rotterdam N.V. & Rijksinstituut voor Kust en Zee, 17 november 2005. Effecten van Maasvlakte 2 op de Waddenzee en Noordzeekustzone - Uitwerking in het kader van de Vogel- en Habitatrichtlijn
- [8.25] PMR, 2006. Passende beoordeling Landaanwinning; deelrapport Speciale beschermingszones Waddenzee en Noordzeekustzone. Project Mainportontwikkeling Rotterdam, Rotterdam.
- [9.2] AVIV. Studie naar risico's van botsingen tussen scheepvaart in de Kop van Beer.
- [9.3] Bos, H. Risicoanalyse van het transport van gevaarlijke stoffen van en naar de Maasvlakte II. Adviesgroep AVIV B.V. , 28 september 2006.

- [9.4] Ingenieursbureau Gemeentewerken Rotterdam J. v.d. Hulst, T. Blokland, "Doorsteekvariant Maasvlakte2. Stromingsberekeningen buitencontouren", project HH647-2003, 17 december 2003.
- [9.5] Ingenieursbureau Gemeentewerken Rotterdam, J. v.d. Hulst, T. Blokland, 'Doorsteekvariant Maasvlakte 2. Stromingsberekeningen voor Masterplan 1', project HH1177, 19 september 2005.
- [10.7] WL | Delft Hydraulics, Temperatuurontwikkeling in een tijdelijk binnenmeer in Maasvlakte 2 en mogelijke implicaties van regelgeving, december 2004
- [10.13] Productschap Vis, verslag overleg d.d. 31 augustus 2006 tussen Productschap Vis, Havenbedrijf Rotterdam N. V. en Royal Haskoning, alsmede e-mail communicatie naar aanleiding van dit overleg.
- [11.1] Vestigia archeologie en cultuurhistorie. Maasvlakte 2: Archeologisch Vooronderzoek Fase 1 Bureau onderzoek, Risico-analyse en Aanbevelingen voor vervolgstappen.
- [11.2] Wessex archaeology, Maasvlakte 2, 2005. Archaeological assessment of Sidescan Sonar and Multibeam Bathymetry Data, 2005.
- [11.3] WL | Delft Hydraulics, 2005. Bureaustudie morfologie zandwinputten MER Aanleg Maasvlakte 2.
- [11.5] Periplus Archeomare, Archeologische assessment, Maasvlakte 2, versie 1.0, 6 oktober 2006
- [12.2] Havenbedrijf Rotterdam N.V., 11 februari 2005. Taludhelling strandprofiel.

2) Geraadpleegde literatuur gebruikt voor dit MER

- [2.1] Ministerie van V&W, VROM, Financiën, LNV en EZ, september 2003. Definitieve tekst PKB+ Project Mainportontwikkeling Rotterdam, deel 4, Den Haag
- [2.2] Ministerie van V&W, VROM, LNV en EZ, mei 2001. Milieu-effectrapport Project Mainportontwikkeling Rotterdam, Den Haag.
- [2.5] Strategische Milieubeoordeling bij Deel 3 PKB PMR (2006), Juni 2006, PMR
- [4.1] RIKZ, 2001. Fysische effecten van zeezandwinning. Ministerie van Verkeer&Waterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee, RIKZ2001.050.
- [4.2] RIKZ, 2005. Effects of the PUTMOR measurements at the Lowered Dump Site. Ministerie van Verkeer&Waterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee, RIKZ2005.001.
- [4.6] Heinis, F., Van Dalfsen, J., 2001. Ecological effects of large scale dredging in relation to extraction depth. HWE Consultancy and Argo Consultancy. Client: Ministry of Transport, Public Works and Water management. Report 01.009.
- [4.7] PIA Subwerkgroep Zeezand, 16 december 2003. "Beton- en metselzand uit de Noordzee?"
- [4.8] Cubic Square, Industriezand uit de Noordzee, april 2005.
- [6.1] Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2000. 3e Kustnota; Traditie, trends en toekomst.
- [6.2] Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2004. Regionaal Ontgrondingen Plan (RON).
- [6.3] Ministerie van VenW, LNV, EZ en VROM, 2005. Integraal Beheerplan Noordzee. Interdepartementaal Directeuren Overleg Noordzee (IDON).
- [6.5] WL|Delft Hydraulics, 1996. Invloed van de vormgeving van Maasvlakte-2 op de grootschalige morfodynamica van de Nederlandse kust. WL-rapport 3059.
- [6.6] Alkyon, 1997. Kustonderhoud Delfland en Goeree. A168.
- [6.7] EC-PMR, 2003. Kustonderhoud en aanzanding Euro-Maasgeul. AAN-02-375.
- [6.8] Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2001. Hydraulisch randvoorwaardenboek 2001 voor het toetsen van primaire keringen.
- [6.9] RIKZ, 1998. MER Beheer Haringvlietsluizen. Over de grens van zout naar zoet. Deelrapport Morfologie en kwaliteit. RWS apv98/100. ISBN 903694891.
- [6.10] RIKZ, 1997. Veiligheid van de waterkeringen in relatie tot Maasvlakte2: Basispeilen. RIKZ/AB97.103X.
- [6.11] Veiligheid van de waterkeringen in relatie tot Maasvlakte2: Extreme golfklimaat. RIKZ/AB97.102X.
- [6.13] Royal Haskoning i.o.v. BritNed Development Limited, 2005. MER BritNed-verbinding.
- [6.14] RIKZ, 2002. Atlas of near-surface total suspended matter concentrations in the Dutch coastal zone of the North Sea. Report RIKZ/2002.059.
- [6.16] Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee, 2005. Werkdocument Grootschalige Diepe Zandwinning.
- [6.19] Expertisecentrum PMR, 2003. Landaanwinning Onderhoudsbaggerwerk in havenmond en havenbekkens (Eindversie definitief). Verkenning ontwerpruimte – Set 1 alternatieven.

- [6.20] RIKZ, 2005. Effects of a deep sand extraction pit. Final report of the PUTMOR measurements at the Lowered Dump Site. RIKZ/2005.001 (ISBN90-369-3498-2).
- [6.25] KNMI, 2004. Veranderingen in het klimaat. Antwoorden op veelgestelde vragen over natuurwetenschappelijke aspecten van klimaatverandering. Paul Crutzen e.a.
- [6.28] RIKZ, 1997. Veiligheid van de waterkeringen in relatie tot Maasvlakte 2. Basispeilen. Werkdocument RIKZ/AB97.103X. Ministerie van Verkeer en Waterstaat.
- [6.29] Integraal Beheerplan Noordzee. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, het ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en milieubeheer en het ministerie van Economische Zaken.
- [6.30] Ministerie van verkeer en Waterstaat, 2000. 3e Kustnota; Traditie, trends en toekomst.
- [6.31] Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1996. 2e Kustnota, Den Haag.

- [7.1] Nedwell, J.R., Edwards, B., Turnpenny, A.W.H., Gordon, J., (2004). Fish and Marine Mammal Audiograms: A summary of available information, Subacoustech rapport 534R0214.
- [7.2] Nedwell, J., Langworthy, J., Howell, D., (2003) Assessment of sub-sea acoustic noise and vibration from offshore wind turbines and its impact on marine wildlife; initial measurements of underwater noise during construction of offshore windfarms, and comparison with background noise, Subacoustech rapport 544R0424
- [7.3] Thomsen, F., Lüdemann, K., Kafemann, R. and Piper, W. (2006). Effects of offshore wind farm noise on marine mammals and fish, biola, Hamburg, Germany on behalf of COWRIE Ltd

- [8.1] Bal, D., H.M. Beije, M. Fellingier, R. Haveman, A.J.F.M. van Opstal & F.J. van Zadelhoff, 2001. Handboek Natuurdoeltypen. 2e geheel herziene editie. Expertisecentrum LNV, Wageningen.
- [8.2] Gemeente Rotterdam, maart 2001. Ruimtelijk Plan Rotterdam 2010. Meer stad meer toekomst. Structuurplan. Vastgesteld op 22 maart 2001. Gemeente Rotterdam, Rotterdam.
- [8.3] Ministerie V&W, LNV, EZ en VROM, juli 2005. Integraal Beheerplan Noordzee 2015.
- [8.4] Ministerie van V&W, VROM, LNV en EZ, mei 2001. Milieu-effectrapport Project Mainportontwikkeling Rotterdam, Den Haag.
- [8.5] Janssen & Schaminée, 2004
- [8.6] Goderie & Vertegaal, 2003.
- [8.7] J.A.M. Janssen, J.A.M. & J.H.J. Schaminée, 2003. Europese natuur in Nederland. Habitattypen. KNNV, Utrecht
- [8.8] Bal, D., H.M. Beije, M. Fellingier, R. Haveman, A.J.F.M. van Opstal & F.J. van Zadelhoff, 2001. Handboek Natuurdoeltypen. 2e geheel herziene editie. Expertisecentrum LNV, Wageningen.
- [8.9] Reid J.B., P.G.H. Evans & S.P. Northridge (eds.), 2003. Atlas of Cetacean distribution in north-west European waters. Joint Nature Conservation Committee Peterborough.
- [8.9] Van Hoorn, 2003 a,b.
- [8.10] Bouma et al, 2002.
- [8.11] Craeymeersch et al, 1998.
- [8.12] Kluiver e.a., 1997.
- [8.13] Kluiver e.a. 1998.
- [8.14] Van Hoorn, 2003 a/b.
- [8.15] Essink, K., 2005. Bodemfauna en beleid. Een overzicht van 35 jaar bodemfauna onderzoek en monitoring in Waddenzee en Noordzee. Rapport RIKZ/2005.028.
- [8.16] Dalfsen, J.A. van, K. Essink, H. Toxvig Madsen, J. Birklund, J. Romero & M. Manzanera, 2000. Differential response of macrozoobenthos to marine sand extraction in the North Sea and the Western Mediterranean. ICES Journal of Marine Science 57: 1439-1445.
- [8.17] Ysebaert, T., W. Sijstermans, O. van Hoensel, M. Rietveld, B. Schaub & H. Hummel, 2003. De bodemfauna ter hoogte van de Euro-Maasgeul. In opdracht van Expertisecentrum PMR. NIOO-CEME Rapport 2003-01.
- [8.18] Van der Hout, E., 1999. Stratificatie in een stroomverlamingskuil. Memo Samenwerkingsverband Maasvlakte 2 Varianten 23 maart 1999.
- [8.19] Boers, M., 2005. Effects of a deep sand extraction pit. Final report of the PUTMOR measurements at the Lowered Dump Site. Rapport RIKZ/2005.001. Van der Hout, 1999.
- [8.20] RWS/RIKZ, 6 december 2005. Het Waddenzeegebied in perspectief - Passende Beoordeling Waddenzeegebied in het kader van de PKB+ van het Project Mainport ontwikkeling Rotterdam: Maasvlakte 2.
- [8.22] Fox. et al., 1999.
- [8.23] Herman et al., 2002
- [8.24] Heinis et al., 2002.

- [9.1] Port & Maritime Consultants, onderzoek achterlandverbindingen Maasvlakte 2 binnenvaart, 7 april 2004.
- [10.1] Interdepartementaal Directeuren Overleg Noordzee (IDON); Ministerie van VenW, LNV, EZ en VROM. Integraal Beheerplan Noordzee 2015, 2005 (IBN 2015).
- [10.2] Task Force Duurzame Noordzeevervisserij, 2006. Vissen met Tegenwind. Advies Task Force Duurzame Noordzeevervisserij, 82 pag. inclusief bijlagen, www.pvis.nl.
- [10.3] RIVO, J.A. Craeymeersch & J. Perdon, De halfgeknotte strandschelp, *Spisula subtruncata*, in de Nederlandse kustwateren in 2004 met een bijlage over de ontwikkeling van het bestand aan mesheften (*Ensis* sp.), december 2004.
- [10.4] Royal Haskoning i.o.v. BritNed Development Limited. MER BritNed-verbinding, 2005.
- [10.5] www.noordzeeloket.nl
- [10.6] Ministerie van Economische Zaken, Eindrapport Concept 6.000 MW, 2004.
- [10.8] Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, CIW beoordelingssystematiek warmtelozingen, 21 juni 2005.
- [10.9] RIKZ. Delta 2000, 2000.
- [10.10] Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Landelijke beleidsnota schelpenwinning, 1998.
- [10.11] Cubic Square, Industriezand uit de Noordzee, april 2005.
- [10.12] Rijkswaterstaat DWW, Haalbaarheidsstudie beton- en metselzandwinning voor de Zeeuwse en Hollandse kust, 2004.
- [10.12] Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 3e Kustnota; Traditie, Trends en Toekomst, december 2000.
- [11.4] Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Directie Zuid-Holland, Inventarisatie archeologische waarden. In opdracht van SMV2.
- [12.1] Rijkswaterstaat Directie Zuid-Holland, 2000. Bijlage Natuur en Recreatie landaanwinning, 2000.
- [12.3] Rijkswaterstaat, Directie Zuid-Holland, 1998. MER Beheer Haringvlietstuinen, over de grens van zout naar zoet.
- [12.4] Provincie Zuid-Holland, Stadsregio Rotterdam. Regionaal Groenblauw Structuurplan 2. (voorontwerp). 2004
- [12.5] Ministerie van Verkeer en Waterstaat. Vorm in verandering, Integraal Beleidsplan Voordelta. Rijswijk, 1993
- [13.1] Van den Bergh LMJ, Spaans AL, Van Swelm ND (2002). Lijnopstellingen van windturbines geen barrière voor voedselvuchten van meeuwen en sterns in de broedtijd. *Limosa* 75: 25-31
- [13.2] Petersen IK (2004). Bird numbers and distributions in Horns Rev offshore wind farm area. Annual Report 2004, NERI, Copenhagen, pp.38.
- [13.3] Van den Bergh LMJ, Spaans AL, Van Swelm ND (2002). Lijnopstellingen van windturbines geen barrière voor voedselvuchten van meeuwen en sterns in de broedtijd. *Limosa* 75: 25-31
- [13.4] Petersen IK (2004). Bird numbers and distributions in Horns Rev offshore wind farm area. Annual Report 2004, NERI, Copenhagen, pp.38.

Havenbedrijf Rotterdam N.V.
Projectorganisatie Maasvlakte 2

Postbus 6622
3002 AP Rotterdam
Nederland

T +31 (0)10 252 1111
F +31 (0)10 252 1100
E infomv2@portofrotterdam.com
W www.portofrotterdam.com
W www.maasvlakte2.com