1050-155

MILIEUEFFECTRAPPORT

BIJLAGE **NATUUR**

AANLEG

Port of Rotterdam

PROJECTORGANISATIE
MAASVLAKTE 2

2

MER Aanleg Maasvlakte 2
Bijlage Natuur

Havenbedrijf Rotterdam N.V.
Projectorganisatie Maasvlakte 2

23 februari 2007
Eindrapport
9P7008.A5/Natuur

A COMPANY OF
ROYAL HASKONING

VERTEGAAL • HEINIS • GODERIE

ecologisch advies en onderzoek • waterbeheer en ecologie • stadsecologi

LEIDEN • BUSSUM • NIJMEGEN

HASKONING NEDERLAND B.V.
RUIMTELIJKE ONTWIKKELING

Barbarossastraat 35
Postbus 151
6500 AD Nijmegen
(024) 328 42 84 Telefoon
(024) 360 54 83 Fax
info@nijmegen.royalhaskoning.com E-mail
www.royalhaskoning.com Internet
Arnhem 09122561 KvK

Documenttitel	MER Aanleg Maasvlakte 2 Bijlage Natuur
Verkorte documenttitel	MER Aanleg - Bijlage Natuur
Status	Eindrapport
Datum	23 februari 2007
Projectnaam	Maasvlakte 2
Projectnummer	9P7008.A5/Natuur
Referentie	9P7008.A5/Natuur/R006/KVE/Rott1
Auteur(s)	Kees Vertegaal, Floor Heinis, Ronald Goderie
Opdrachtgever	Havenbedrijf Rotterdam N.V. Projectorganisatie Maasvlakte 2 Dhr. R. Paul Directeur Projectorganisatie Maasvlakte 2
Handtekening	

PROJECTORGANISATIE MAASVLAKTE 2

Auteur(s)	Kees Vertegaal, Floor Heinis, Ronald Goderie
Collegiale toets	ir. M. van Zanten
Datum/paraaf	16 februari 2007 .....
Vrijgegeven door	ir. M. van Zanten
Datum/paraaf	30 februari 2007 .....

INHOUDSOPGAVE

			Blz.
1	INLEIDING		1
	1.1	Doel Bijlage Natuur MER Aanleg	1
	1.2	Opzet van deze Bijlage Natuur	1
2	TOETSINGS- EN VERGELIJKINGSKADER		3
	2.1	Inleiding	3
	2.2	Natuurbeleid en -wetgeving	4
	2.2.1	Natuurbeleid	4
	2.2.2	Waterbeleid (ecologische aspecten)	7
	2.2.3	Wettelijk kader	9
	2.3	Vergelijkings- en toetsingskader	13
	2.3.1	Hoofdcriteria	13
	2.3.2	Uitwerking criteria en parameters	14
	2.3.3	Overzicht/samenvatting vergelijkings- en toetsingskader natuur	19
	2.4	Vergelijking en toetsing	20
	2.4.1	Vergelijking en beoordeling in m.e.r.-kader	20
	2.4.2	Toetsing en beoordeling van effecten cf. Natuurbeschermingswet 1998 (Habitattoets)	22
	2.4.3	Toetsing en beoordeling van effecten cf. Flora- en faunawet	23
3	AFBAKENING VAN EFFECTEN EN STUDIEGEBIED		25
	3.1	Afbakening van effecten	25
	3.1.1	Inleiding	25
	3.1.2	Effecten van landaanwinning	25
	3.1.3	Effecten van zandwinning	34
	3.2	Afbakening studiegebied	38
4	HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELINGEN		43
	4.1	Inleiding	43
	4.2	(Inter)nationale diversiteit ecosystemen	43
	4.2.1	Natuur- en habitattypen	43
	4.2.2	Basisgegevens en bewerkingen	44
	4.2.3	Natuur- en habitattypen per deelgebied	44
	4.2.4	Habitattypen in Habitatrichtlijngebieden	56
	4.2.5	Autonome ontwikkeling	60
	4.3	(Inter)nationale diversiteit soorten	61
	4.3.1	Inleiding	61
	4.3.2	Hogere planten	62
	4.3.3	Bodemdieren	71
	4.3.4	Vissen	73
	4.3.5	Foeragerende kust- en zeevogels	76
	4.3.6	Broedvogels	84
	4.3.7	Trekvogels	95
	4.3.8	Zeezoogdieren	96
	4.3.9	Overige (terrestrische) fauna	101
5	EFFECTEN LANDAANWINNING		109
	5.1	Inleiding	109
	5.2	Basisalternatief en Meest Milieuvriendelijke Alternatief (MMA)	109

5.3	Gehanteerde effectvoorspellingsmethoden	110
5.4	Tijdelijke effecten	111
5.4.1	Aanleg onderwateroever	111
5.4.2	Effecten van zwevend stof	112
5.4.3	Effecten van emissies (toxicanten, N en S)	112
5.4.4	Effecten van verstoring (visueel, geluid, licht)	116
5.5	Permanente effecten	125
5.5.1	Ruimtebeslag landaanwinning	125
5.5.2	Onderhoud strand en onderwateroever	128
5.5.3	Sedimentatie en erosie	130
5.5.4	Ontwikkeling erosiekuil	134
5.5.5	Stromingspatroon kustrivier	135
5.5.6	Getijslag	141
5.5.7	Effecten doortrekken Yangztehaven	142
5.5.8	Grondwater duinen	144
5.5.9	Saltspray-effecten	145
5.5.10	Sandspray-effecten	147
6	EFFECTBESCHRIJVING ZANDWINNING	149
6.1	Alternatieven zandwinning	149
6.1.1	Ontwikkeling alternatieven zandwinning	149
6.1.2	Inrichting	149
6.1.3	Locatie	149
6.1.4	Uitvoering	150
6.1.5	Vijf zandwinscenario's voor de eerste fase (2008-2013)	151
6.1.6	Scenario voor de resterende zandwinning ná 2013	151
6.2	Gehanteerde effectvoorspellingsmethode(n)	151
6.3	Aanlegfase	152
6.3.1	Verdwijnen bodem en bodemleven	152
6.3.2	Effecten van zwevend stof	152
6.3.3	Effecten van emissies	169
6.3.4	Verstoringseffecten	170
6.4	Aanwezigheidsfase	170
6.4.1	Herstel bodem en bodemleven	170
6.4.2	Effecten van zuurstofloosheid (diepe putten)	171
7	OVERZICHT VAN EFFECTEN	173
7.1	Tijdelijke effecten	173
7.1.1	(Inter)nationale diversiteit ecosystemen	173
7.1.2	(Inter)nationale diversiteit soorten	173
7.2	Permanente effecten	174
7.2.1	(Inter)nationale diversiteit ecosystemen	174
7.2.2	(Inter)nationale diversiteit soorten	175
7.3	Natuurlijke kenmerken	176
8	MITIGERENDE MAATREGELEN	179
8.1	Landaanwinning	179
8.2	Zandwinning	180
9	CUMULATIEVE EFFECTEN	183
9.1	Aanpak	183
9.2	Voordelta	184

9.3	Voornes Duin	188
9.4	Duinen Goeree & Kwade Hoek	188
9.5	Noordzee	188
10	TOETSING EN VERGELIJKING	191
10.1	Inleiding	191
10.2	Natuurbeschermingswet 1998/Vogel- en Habitatrichtlijn	191
10.2.1	Voordelta	191
10.2.2	Voornes Duin	195
10.2.3	Duinen Goeree & Kwade Hoek	196
10.2.4	Solleveld en Kapittelduinen	197
10.3	Flora- en faunawet	197
10.4	Vergelijking en beoordeling in m.e.r.-kader	198
10.5	Compensatieopgave	199
10.6	Leemten in kennis	201
11	MONITORING EN EVALUATIE	203
11.1	Inleiding	203
11.2	MEP Landaanwinning Maasvlakte 2	203
11.2.1	Aanleiding en achtergrond	203
11.2.2	Vraagstelling	204
11.2.3	Kenmerken MEP Landaanwinning Maasvlakte 2 op hoofdlijnen	204
11.2.4	Deelstudies en thema's	204
11.2.5	Nulmetingen MEP Landaanwinning Maasvlakte 2	204
11.3	MEP Zandwinning Maasvlakte 2	204
11.4	Aanpak op hoofdlijnen	205
11.5	Centrale vraagstelling en deelstudies	206
11.6	Vijf onderzoeksthema's	208
11.7	Uitgangspunten Nulmeting en MEP	209
11.7.1	Inleiding	209
11.7.2	De zandwinningactiviteiten	209
11.7.3	De gebruikte onderzoeksmethoden	209
11.7.4	De onderzoeksgebieden en monsterpunten	211
11.7.5	De onderzochte parameters	212
11.7.6	De keuze van meetapparatuur en databeheer	214
11.8	Huidige stand van zaken nulmetingen en evaluatiemeetprogramma	215

ANNEXEN:

1. Referentielijst
2 Overzicht instandhoudingsdoelen Natura 2000-gebieden
3 Toelichting soortgroepen die niet in het vergelijkings en toetsingskader zijn opgenomen
4 Selectie aandachtssoorten bodemdieren
5 Aanvulling aandachtssoorten foeragerende vogels: kenmerkende zeevogels
6 Toelichting beoordelingsklassen natuur- en habitattypen
7 Vertaalsleutels basisgegegevens in natuur- en habitattypen
8 Protocol bewerkingen 0-metingen Monitoring en Evaluatieprogramma Maasvlakte 2 kust- en zeevogels
9 Bepalen jaartotalen steltlopers op slikken en platen
10 Relaties tussen sedimentsamenstelling (mediane korreldiameter) en biomassa en diversiteit van bodemdieren in de Voordelta
11 Verslag Expert Workshop Effecten Zandwinning op Ecologie Voordelta

1 INLEIDING

1.1 Doel Bijlage Natuur MER Aanleg

In het MER Aanleg en zandwinning Maasvlakte 2 wordt in hoofdstuk 8 het thema 'Natuur' behandeld. Natuur is in dit MER een belangrijk onderwerp vanwege de mogelijke gevolgen die aanleg van de landaanwinning en de benodigde zandwinning zouden kunnen hebben voor streng beschermde natuurwaarden. Zowel vanwege het MER (en de hieraan ten grondslag liggende m.e.r.-richtlijnen) als vanwege de hieraan gerelateerde procedures met betrekking tot Natuurbeschermingswet1998/Habitatrichtlijn en Flora- en faunawet is een zorgvuldige analyse en beoordeling van mogelijke effecten op beschermde natuurwaarden van groot belang.
In deze Bijlage Natuur worden daarom een goed gedocumenteerd overzicht en verantwoording gegeven van de gebruikte basisgegevens (met name over voorkomen van beschermde soorten en habitats) en effectberekeningen. De Bijlage Natuur biedt de benodigde onderbouwing van de in het MER gepresenteerde resultaten en conclusies; deze informatie is ook bedoeld als onderbouwing van aanvragen van vergunningen respectievelijk ontheffingen in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998/Habitatrichtlijn en de Flora- en faunawet. Voor een deel van de onderbouwing wordt doorverwezen naar onderzoek dat met betrekking tot andere thema's in het kader van het MER zijn uitgevoerd; de belangrijkste hiervan zijn:

- Kust en zee.
- Milieukwaliteit: Geluid.
- Milieukwaliteit: Luchtkwaliteit.

Voor het MER Bestemming Maasvlakte 2 is een zelfstandige Bijlage Natuur opgesteld. Deze hangt qua opzet en inhoud nauw samen met de Bijlage Natuur bij het MER Aanleg. Voor sommige onderdelen is er voor gekozen deze – nagenoeg identiek – in beide Bijlagen op te nemen. Dit geldt met name voor het hoofdstuk 'Toetsings- en vergelijkingskader' en voor de beschrijving van huidige natuurwaarden en autonome ontwikkeling. In enkele andere gevallen waarbij een onderwerp in één van beide MER-en van substantieel belang is, maar in het andere slechts van beperkte betekenis, is er voor gekozen te volstaan met een verwijzing. Dit geldt bijvoorbeeld voor effecten van NO_x-depositie in duinvegetaties, die in de Bijlage Natuur bij het MER Bestemming uitgebreid worden behandeld en waarnaar in deze Bijlage wordt verwezen.

1.2 Opzet van deze Bijlage Natuur

In hoofdstuk 2 wordt aan de hand van een analyse van beleid en wet- en regelgeving het toetsings- en vergelijkingskader uitgewerkt dat feitelijk de grondslag vormt voor het verdere onderzoek. Hierin worden zowel de parameters en eenheden benoemd waarmee effecten zullen moeten worden beschreven als de wijze waarop veranderingen hierin in diverse kaders worden beoordeeld.
Hoofdstuk 3 bevat de afbakening van de effecten die in het MER zijn onderzocht en het studiegebied dat daarbij in beschouwing is genomen. Daarbij wordt ook verantwoording afgelegd ten aanzien van mogelijke effecten en gebieden die *niet* nader zijn onderzocht.
Hoofdstuk 4 is de beschrijving en documentatie van de huidige situatie en de verwachte autonome ontwikkeling van natuurwaarden in het studiegebied.

In deze beschrijving worden natuurwaarden zo nauwkeurig mogelijk gekwantificeerd en gelokaliseerd volgens de parameters en eenheden zoals deze in het toetsings- en vergelijkingskader in hoofdstuk 2 zijn benoemd.
In het effectenonderzoek is zo veel mogelijk onderscheid gemaakt in effecten van de aanleg van de landaanwinning als zodanig (hoofdstuk 5) en van de hiervoor benodigde zandwinning (hoofdstuk 6). In deze hoofdstukken worden ook bij de effectvoorspelling gebruikte methoden en basisgegevens beschreven. De parameters en eenheden waarin effecten op natuur worden beschreven sluiten opnieuw zo goed mogelijk aan bij de structuur van het toetsings- en vergelijkingskader.
Hoofdstuk 7 biedt een overzicht en samenvatting van de resultaten van hoofdstuk 5 en 6. De verschillende typen effecten van zowel landaanwinning als zandwinning op dezelfde soorten en habitats worden hier op een rijtje gezet en waar mogelijk opgeteld, zodat een totaalbeeld ontstaat van tijdelijke en permanente effecten.
Hoofdstuk 8 geeft een overzicht van mitigerende maatregelen. Ondanks de plaats van dit hoofdstuk wat verder in het rapport betreft dit voornamelijk maatregelen die daadwerkelijk in het voornemen zijn verdisconteerd en waar de effectvoorspelling mede op is gebaseerd.
In hoofdstuk 9 wordt een overzicht gegeven van de (mogelijke) effecten van andere projecten, plannen en handelingen op beschermde natuurwaarden die ook in enige mate zullen worden beïnvloed door aanleg van Maasvlakte 2 (zogenoemde 'cumulatieve effecten'). Het gaat hierbij om cumulatieve effecten op soorten en habitats waarvoor in Natura 2000-gebieden binnen het studiegebied een instandhoudingsdoelstelling geldt (eis vanuit Natuurbeschermingswet 1998/Habitatrichtlijn) en cumulatieve effecten op de Noordzee (eis vanuit richtlijnen MER).
In hoofdstuk 10 worden de resultaten van het effectenonderzoek getoetst aan alle relevante beleidsmatige en wettelijke criteria, conform de opzet en normen die reeds in hoofdstuk 2 zijn benoemd. Ook worden in dit hoofdstuk alternatieven vergeleken en beoordeeld in het overkoepelende kader van de m.e.r. De paragrafen in dit hoofdstuk bieden tevens de basis voor de op te stellen vergunning- en ontheffingsaanvragen in het kader van Natuurbeschermingswet 1998/Habitatrichtlijn en Flora- en faunawet.
Hoofdstuk 11 geeft een kort overzicht van de voorgenomen monitoring en evaluatie. Omdat deze reeds in andere kaders opgestart is wordt hier volstaan met een samenvatting hiervan en een verwijzing naar relevante rapporten.

2 TOETSINGS- EN VERGELIJKINGSKADER

2.1 Inleiding

De effecten van Maasvlakte 2 op natuur worden beschreven, beoordeeld en getoetst aan de hand van één 'overkoepelend' toetsings- en vergelijkingskader dat zowel voor vergelijking van alternatieven (in m.e.r.-kader) als voor toetsing aan beleid en wetgeving wordt gebruikt. Het is direct afgeleid uit nationaal en internationaal natuurbeleid en natuurwetgeving. Er is gekozen voor één geïntegreerd toetsings- en vergelijkingskader, omdat de verschillende aspecten en invalshoeken een grote mate van overlap kennen. Zo is de noordse woelmuis een soort waarvoor in duingebieden instandhoudingsdoelen gelden in het kader van de Natuurbeschermingswet (c.q. Habitatrichtlijn), het is een beschermde soort conform tabel 3 van de Flora- en faunawet (c.q. Bijlage IV van de Habitatrichtlijn), het is een Rode Lijstsoort en het is een doelsoort volgens het Handboek Natuurdoeltypen in Nederland. Deze aanpak impliceert dat bij de toetsing aan wet- en regelgeving de informatie over per wet relevante parameters uit het totaal aan informatie 'gelicht' moet worden.

In het geïntegreerde toetsings- en beoordelingskader zijn aan de hand van beleid en wetgeving criteria en kwantificeerbare parameters uitgewerkt; deze geven weer wat de overheid van belang vindt met betrekking tot ecologie en natuur, mogelijke effecten hierop en in welke eenheden. Criteria en parameters zijn zo uitgewerkt dat ze enerzijds recht doen aan beleid en wetgeving, en anderzijds ook aansluiten bij de wijze waarop basisgegevens over soorten en dergelijke beschikbaar zijn. Parameters zijn zoveel mogelijk kwantitatief, zoals oppervlakte-eenheden per natuurtype, aantallen vogels, et cetera. Deze aanpak is eerder ontwikkeld ten behoeve van het MER en PKB PMR (zie met name Goderie e.a., 1999).

De afgelopen jaren is het beleidskader voor de Noordzee met betrekking tot natuur aangepast en uitgebreid; ook is sprake van nieuwe wetgeving, is er een nieuwe editie van het Handboek Natuurdoeltypen (Bal e.a., 2001) en zijn nieuwe Rode lijsten voor diverse soortgroepen gepubliceerd. Deze recente veranderingen maken het noodzakelijk een nieuwe versie van het eerder ten behoeve van MER PMR Landaanwinning gebruikte toetsings- en vergelijkingskader voor natuur te maken.

Zoals gezegd wordt bij de toetsing van vergelijking van effecten uitgegaan van één geïntegreerd toetsings- en vergelijkingskader. In paragraaf 2.2 wordt een overzicht gegeven van alle relevante beleidsstukken en wet- en regelgeving. In paragraaf 2.3 wordt alles wat hierbij relevant is samengevoegd in het toetsings- en vergelijkingskader natuur. In parargraaf 2.4 wordt aangegeven hoe vervolgens vanuit de verschillende juridische invalshoeken wordt getoetst en vergeleken.

2.2 Natuurbeleid en -wetgeving

2.2.1 Natuurbeleid

Internationaal

Verdrag van Bern (1979, inwerkingtreding Nederland 01/06/1982)
Het Verdrag van Bern heeft tot doel de instandhouding van de in het wild voorkomende dier- en plantensoorten en hun natuurlijke leefmilieus en bevat daartoe verplichtingen voor de 45 Europese en Afrikaanse staten die het verdrag hebben ondertekend. Het Verdrag richt zich vooral op die soorten en leefmilieus waarbij de samenwerking van verschillende staten is vereist om deze doeleinden te verwezenlijken. Voor de landen van de Europese Unie vallen de verplichtingen inzake de bescherming van gebieden volgens dit verdrag volledig samen met de verplichtingen in het kader van de Vogel- en Habitatrichtlijn (zie hierna).

Verdrag van Bonn (1979, inwerkingtreding Nederland 01/11/1983)
Het Verdrag van Bonn inzake de bescherming van trekkende wilde diersoorten (Convention on the conservation of migratory species of wild animals) is erop gericht bescherming te verlenen aan wilde diersoorten die trekken over het grondgebied of binnen de rechtsmacht van verschillende staten. Naast de binnenwateren en territoriale zee, vallen, gezien de omvang van de rechtsmacht van de kuststaat in de EEZ en het continentaal plat, deze zones in principe onder de reikwijdte van het Verdrag van Bonn. Het Verdrag van Bonn biedt bescherming aan twee categorieën van trekkende diersoorten: bedreigde diersoorten (Bijlage I bij het Verdrag) en soorten met een ongunstig voortbestaansperspectief (Bijlage II bij het Verdrag).
Van Bijlage I komen in het studiegebied alleen enkele soorten als dwaalgast voor. Op Bijlage II zijn vooral veel vogelsoorten vermeld die in Nederland (en grote delen van Europa) zeer algemeen zijn. Aan het Verdrag is geen wettelijke uitwerking gegegeven. Wel zijn in het kader van het Verdrag van Bonn zijn 12 speciale, op specifieke soort(groep)en gerichte overeenkomsten tot stand gekomen, waarvan Nederland er bij een aantal partij is. Voor de bescherming van diersoorten die in de zoute wateren van Nederland voorkomen betreft het ASCOBANS (kleine walvisachtigen) en de Overeenkomst Zeehonden Waddenzee. Daarnaast heeft Nederland zich aangesloten bij AEWA (trekkende watervogels) en EUROBAT, een overeenkomst voor de bescherming van alle Europese inheemse vleermuissoorten.

Europese Unie
Binnen de Europese Unie is het natuurbeleid erop gericht de karakteristieke Europese natuur, d.w.z. de diversiteit aan planten-, vogel- en andere diersoorten en hun habitats te beschermen. De belangrijkste (juridische) instrumenten voor de realisatie van deze doelstelling zijn de Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn. Deze worden besproken in paragraaf. 2.3.3.

Nationaal

Het nationale natuurbeleid is vastgelegd in verschillende nota's waarvan het Natuurbeleidsplan (Min. LNV, 1990) aan de basis staat. In de meer recente nota Natuur, Bos en Landschap in de 21e eeuw ("Natuur voor mensen, mensen voor natuur') (red. Min. LNV, 2000) worden vier voorgaande groene nota's geïntegreerd:

- het Natuurbeleidsplan;
- de Nota Landschap;
- het Bosbeleidsplan;
- het Strategisch Plan van Aanpak Biodiversiteit.

De nota biedt het kader voor behoud en duurzaam gebruik van biodiversiteit. Deze integratie draagt bij aan een meer samenhangend natuurbeleid. 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". Het huidige nationale natuurbeleid is in diverse nota's verder uitgewerkt:

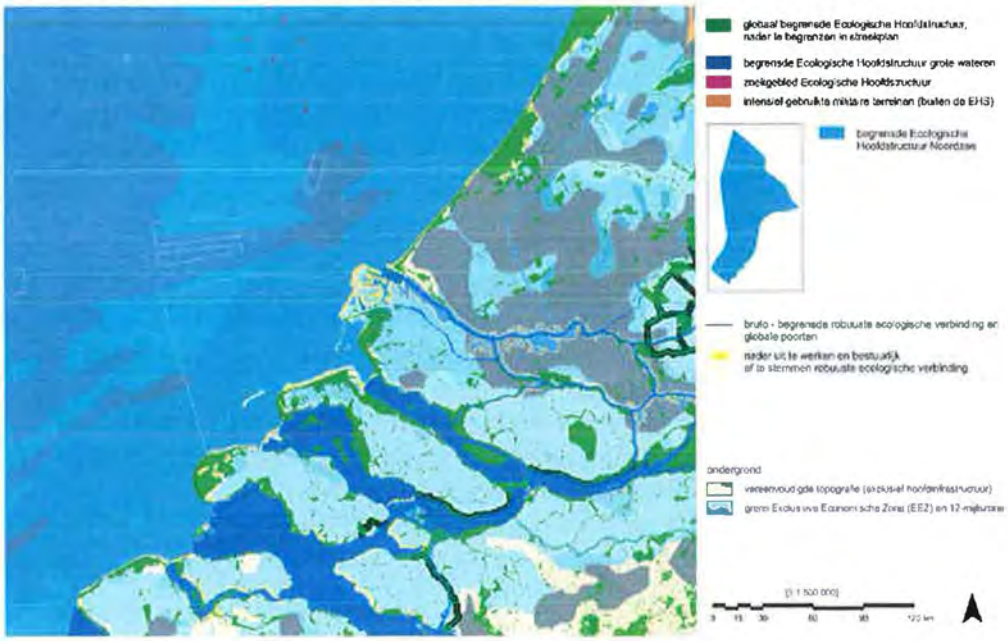
- Herziene Handboek Natuurdoeltypen (Bal e.a., 2001).
- Meerjarenprogramma uitvoering soortenbeleid 2000-2004.
- Nota Ruimte (deel 4, 2006).

Ecologische Hoofdstructuur

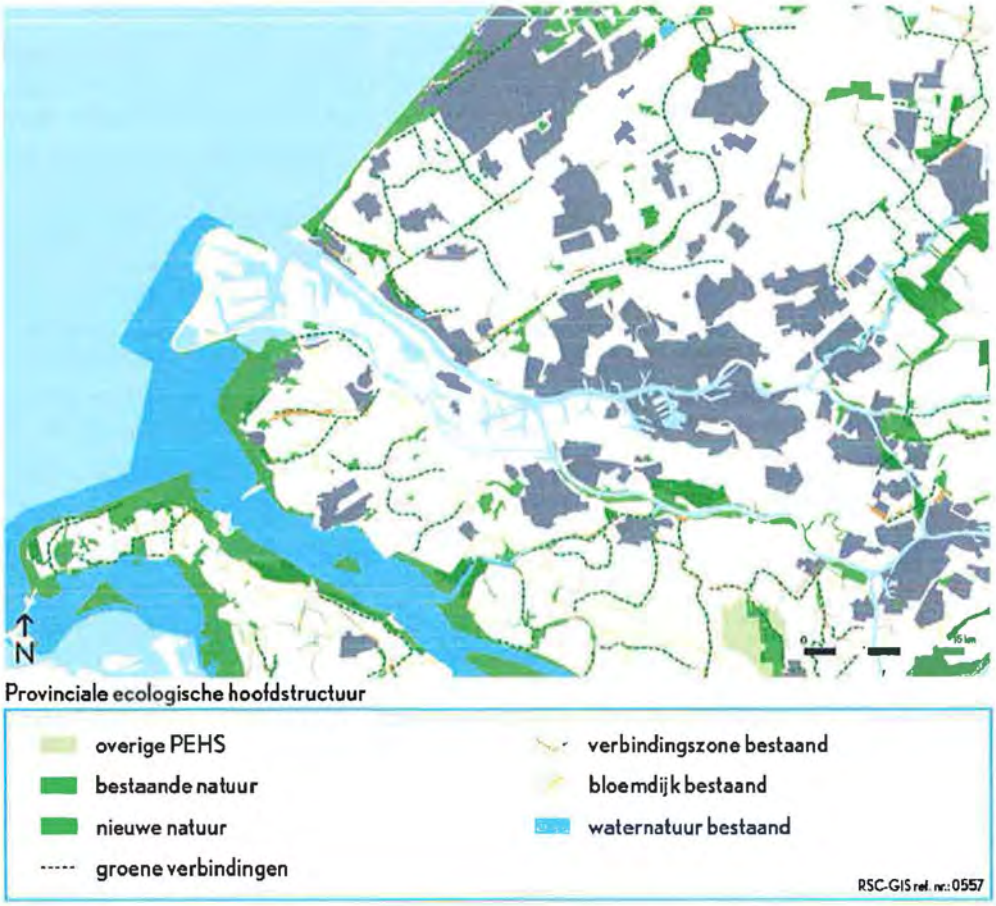
Sinds 1990 vormt de bescherming en ontwikkeling van de nationale Ecologische Hoofdstructuur (EHS) de ruimtelijke ruggengraat van het natuurbeleid. De globaal begrensde Ecologische Hoofdstructuur is planologisch verankerd in het Structuurschema Groene Ruimte en in de Nota Ruimte. Vrijwel de hele omgeving van de huidige Maasvlakte en het zoekgebied van Maasvlakte 2 - de gehele Noordzee, Voordelta, Oostvoornse Meer, Nieuwe Waterweg en de duingebieden ten noorden en ten zuiden van het havengebied - lijkt tot de Ecologische Hoofdstructuur te behoren: zie figuur 2.1.

De Ecologische Hoofdstructuur dient nader te worden begrensd in gebiedsplannen en streekplannen. Uit het nieuwe streekplan (RR2020) kan worden opgemaakt dat de Nieuwe Waterweg en het Oostvoornse Meer geen deel uitmaken van de Ecologische Hoofdstructuur; op de Maasvlakte is de Vogelvallei aangegeven als onderdeel van de Provinciale Ecologische Hoofdstructuur (PEHS). De Provinciale Ecologische Hoofdstructuur volgens RR2020 is weergegeven in figuur 2.2. Hierop is ten onrechte de Zuidwal (op het noordelijk deel van de Maasvlakte) als onderdeel van de Provinciale Ecologische Hoofdstructuur aangegeven.

Figuur 2.1: Globaal begrensde Ecologisch Hoofdstructuur (cf. Nota Ruimte 2006)



Figuur 2.2: Ecologische Hoofdstructuur in RR2020



Voor de Ecologische Hoofdstructuur geldt het 'nee, tenzij'-principe: ingrepen zijn verboden tenzij er geen reële alternatieven zijn en er sprake is van groot openbaar

belang; effecten dienen in dat geval zo goed mogelijk te worden gemitigeerd, resterende effecten moeten worden gecompenseerd.

Natuurbeleid Noordzee
Voor de Noordzee zijn doelstellingen geformuleerd die zowel door het Ministerie van LNV als het Ministerie van V&W is onderschreven en waarin het 'natuurlijk functioneren van het ecosysteem' centraal staat, geformuleerd als (Ministerie van LNV, 2000; Stuurgroep Beheersvisie Noordzee 2010, 1999):

- behoud en herstel van de voor de Noordzee en haar kustzee karakteristieke biodiversiteit en landschappelijke identiteit;
- gebruik van zee en kust moet in balans worden gehouden en waar nodig in balans worden gebracht met het ecologisch functioneren.

Deze doelstellingen zijn verder uitgewerkt in 'Ecosysteemdoelen voor de Noordzee' in de Nota NvMMvN (Beleidsprogramma, pagina 31). Hierbij gaat het enerzijds om het behoud en herstel van de (karakteristieke) biodiversiteit en anderzijds om het behoud en herstel van de natuurlijke samenhang en dynamiek. Het laatste sluit direct aan bij het 'natuurlijk functioneren van het ecosysteem' uit het waterbeleid (zie paragraaf 2.3.2). De Ecosysteemdoelen voor de Noordzee zijn voor een deel verder geconcretiseerd door Bisseling e.a. (2001), van Berkel e.a. (2002) en Boon & Wiersinga (2002). De ecosysteemdoelen hebben alle beleidsmatige status, geen juridische.

In de Nota Ruimte en het Integraal Beheerplan Noordzee 2015 (IBN2015) is voor de Noordzee een integraal afwegingskader voor nieuwe projecten geïntroduceerd; dit is sterk verwant aan dat van de Ecologische Hoofdstructuur. Tevens zijn Gebieden met Bijzondere Ecologische Waarden (GBEW) aangewezen. De hele Nederlandse kustzone geldt als Gebieden met Bijzondere Ecologische Waarden 'kustzee'; hierbinnen zijn 'Voordelta' en 'Noordzeekustzone' reeds aangewezen respectievelijk aangemeld als Vogel- en/of Habitatrichtlijngebied. In het IBN2015 wordt een uitbreiding van het huidige Natura 2000-gebied 'Noordzeekustzone' aangekondigd met het gedeelte van de kustzone tussen Petten en Bergen. Ook wordt het beschermde gebied in de Westerscheldemonding uitgebreid tot de doorgaande -20 meter dieptelijn. In deze gebieden zal (op termijn) het beschermingsregime van de Habitatrichtlijn/ Natuurbeschermingswet van toepassing zijn. In de kustzone tussen Hoek van Holland en Bergen is alleen de beleidsmatige bescherming volgens de afwegingskader van Nota Ruimte en IBN 2015 van toepassing.

2.2.2 Waterbeleid (ecologische aspecten)

Internationaal

OSPAR-verdrag (1992)
OSPAR staat voor de Verdragen van Oslo en Parijs. Dit 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. Nederland is een van de verdragstaten die zich hebben verplicht om verontreiniging van het zeemilieu te voorkomen. Op grond van het OSPAR-verdrag worden internationale afspraken voorbereid over de aanwijzing van Marine Protected Areas (MPA's),

het benoemen en aanwijzen van te beschermen bedreigde en kwetsbare soorten en habitats en het formuleren van Ecological Quality Objectives. Deze hebben geen directe juridische status. In Nederland zijn OSPAR-aanbevelingen overgenomen in het project 'Ecosysteemdoelen Noordzee' en verwerkt in nationaal beleid en regelgeving op het gebied van oppervlaktewaterkwaliteit (zie hierna).
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 2.2.1). In 2003 is in OSPAR-kader een voorlopige lijst vastgesteld van mariene soorten waarvoor beschermende maatregelen noodzakelijk zijn; deze is herzien/aangevuld in 2004 en 2006 (zie ook paragraaf 2.3.2).

Kaderrichtlijn Water (2000)
Binnen de Europese Unie is het waterbeleid vastgelegd in de Europese Kaderrichtlijn Water (Richtlijn 2000/60/EG). Het hoofddoel van deze richtlijn is de vaststelling van een kader voor de bescherming van land, oppervlaktewater, overgangswater, kustwateren[1] en grondwater. Als concreet doel stelt de KRW dat met het volledig van kracht worden van de richtlijn (2015) alle watersystemen in een goede chemische en ecologische toestand moeten verkeren. Voor veel wateren betekent dit dat de kwaliteit niet (verder) mag verslechteren en soms aanzienlijk moet verbeteren.
De ecologische toestand van de verschillende watertypen dient aan de hand van een aantal kwaliteitselementen te worden beoordeeld. Iedere lidstaat zoekt hierbij kenmerkende graadmeters (indicatoren) en ontwikkelt de daarbij behorende referentiewaarden en maatlatten. In Nederland zijn voorstellen hiervoor voor een aantal watertypen in concept gereed, waaronder de overgangswateren en kustwateren (Van der Molen, 2004). Het betreft, deels op de OSPAR Ecological Quality Objectives gebaseerde en deels nieuw ontwikkelde graadmeters voor de kwaliteitselementen 'fytoplankton' en 'macrofauna'. De graadmeters zijn zo gekozen dat zowel de karakteristieke biodiversiteit als het functioneren van het ecosysteem in beeld worden gebracht.
In relatie tot aanleg van de landaanwinning en benodigde zandwinning is vooralsnog geen sprake van 'directe werking' van de KRW. In de komende jaren dienen nog een aantal beleidsmatige stappen te worden gezet om te komen tot Stroomgebiedbeheerplannen, waarin ook de doelstellingen per waterlichaam worden vastgelegd.

Nationaal

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 (Vierde Nota Waterhuishouding, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1998). Om de doelstelling te halen, gaat de aandacht onder andere uit naar:

- Aansluiten bij natuurlijke processen door het herstellen van de veerkracht van watersystemen; het gaat hier met name om het voorkomen van wateroverlast, maar ook om het meer toelaten van natuurlijke dynamische processen.
- 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. Voor nutriënten zijn de normen (behalve voor

[1] tot de kustwateren wordt de éénmijlszone vanaf de laagwaterlijn voor de Nederlandse kust gerekend (Implementatie van de Kaderrichtlijn water – Fase 3: Eindrapportage van het deelproject Geografische indeling, 2002)

meren en plassen) losgelaten. De nutriënten vormen slechts een afgeleide van de ecologische kwaliteit. De bij de minimaal na te streven ecologische kwaliteit behorende doelstellingen waren ten tijde van het verschijnen van de Vierde Nota Waterhuishouding nog niet beschreven. Wat dit betreft is aangesloten bij de ontwikkelingen rond de Europese Kaderrichtlijn Water en de beschrijving van de Goede Ecologische Toestand (zie hiervoor). Deze is gelijk gesteld aan het 'minimaal na te streven ecologische niveau'.

Het eerstgenoemde aandachtspunt, waarin het gaat om het aansluiten bij natuurlijke processen, kan worden geïnterpreteerd als een (enigszins impliciete) verwijzing naar het aspect 'natuurlijkheid' uit het natuurbeleid. De vaak als belangrijk criterium genoemde 'veerkracht van watersystemen' vormt een van de aspecten van de natuurlijkheid van watersystemen. Het tweede aandachtspunt is inmiddels geheel in overeenstemming gebracht met de ecologische doelstellingen die in de Europese Kaderrichtlijn Water zijn geformuleerd en vormt in feite de Nederlandse uitwerking daarvan.

2.2.3 Wettelijk kader

Internationaal

Vogel- en Habitatrichtlijn
In de Europese Vogelrichtlijn (Richtlijn 79/409/EEG van de Raad, 2 april 1979) en Habitatrichtlijn (Richtlijn 92/43/EEG van de Raad, 21 mei 1992) is de bescherming van waardevolle gebieden (met de daarin voorkomende te beschermen soorten) én de bescherming van afzonderlijke, bedreigde soorten geregeld.
Belangrijk element in beide richtlijnen vormt het netwerk van aangewezen gebieden, de Speciale Beschermingszones (SBZ), waarvoor de lidstaten zich verplichten dat ze worden beschermd, in stand gehouden of hersteld. Natura 2000 is het Europese ecologische netwerk dat bestaat uit de vogelrichtlijn- en habitatrichtlijngebieden tezamen. In Nederland zijn inmiddels 162 gebieden aangewezen, respectievelijk aangemeld als Speciale Beschermingszone, waaronder een aantal in de omgeving van het plangebied.[2]
In Nederland is de bescherming van soorten inmiddels geregeld via de nieuwe, op 1 april 2002 in werking getreden Flora- en faunawet. De gebiedsbescherming volgens de Habitatrichtlijn wordt sinds oktober 2005 geregeld via de gewijzigde Natuurbeschermingswet 1998.
De eerder ten behoeve van MER en PKB PMR uitgevoerde habitattoets en de adviesaanvraag bij de Europese Commissie zijn nog gedaan onder het regime van 'directe werking' van de richtlijnen. Op dit moment kan worden uitgegaan van de nationale wetgeving op zee tot de 12-mijlsgrens. Daarbuiten is nog wel sprake van directe werking.

[2] In de praktijk worden naast 'Speciale Beschermingszone' ook de termen 'Vogelrichtlijngebied', 'Habitatrichtlijngebied en 'Natura 2000-gebied' gebruikt.

Nationaal

Flora- en faunawet
Door het in werking treden van de Flora- en faunawet zijn sinds 1 april 2002 alle vogels, amfibieën, reptielen, vleermuizen en bijna alle overige zoogdieren wettelijk beschermd. 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. Het belangrijkste beoordelingscriterium hierbij is de 'gunstige staat van instandhouding' van de betreffende soort. Deze kan eventeel 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.

Natuurbeschermingswet 1998
De wettelijke bescherming van natuurgebieden is geregeld in de Natuurbeschermingswet 1998; sinds 1 oktober 2005 is hierin ook het beschermingsregime van de Vogel- en Habitatrichtlijn geïmplementeerd. In de gewijzigde Natuurbeschermingswet worden Vogel- en Habitatrichtlijngebieden 'Natura 2000-gebieden' genoemd. Daarnaast blijft het beschermingsregime van de al bestaande Beschermde Natuurmonumenten (voorheen Beschermde en/of Staatsnatuurmonumenten) gehandhaafd. Het beschermingsregime van Natura 2000-gebieden is – conform Vogel- en Habitatrichtlijn – strikter dan van 'gewone' Beschermde Natuurmonumenten. Een belangrijk aspect hierbij zijn de instandhoudingsdoelstellingen die voor een gebied gelden. Op dit moment zijn de habitats en soorten waarvoor Vogel- en Habitatrichtlijngebieden zijn aangewezen, respectievelijk aangemeld wat dit betreft het belangrijkste aanknopingspunt. Daarnaast zijn bij beoordeling van effecten van ingrepen ook de 'natuurlijke kenmerken' van een Natura 2000-gebied van belang.

Voor handelingen of projecten in of rond een Natura 2000-gebied die een negatieve invloed kunnen hebben op de instandhoudingsdoelstellingen van het gebied dient een vergunning te worden aangevraagd. Bij de beoordeling van effecten wordt onderscheid gemaakt in 'verslechtering of verstoring' en 'significante effecten'. Voor beide moet een vergunning worden aangevraagd, maar bij significante effecten wordt daarbij tevens getoetst aan de zogenoemde ADC-criteria. In dat geval dient alternatievenonderzoek (A) te worden uitgevoerd (kan de activiteit niet elders of anders, met geen of minder effecten), dienen dwingende redenen van groot openbaar belang (D) te worden

aangetoond en is compensatie (C) van (resterende) effecten noodzakelijk. Bij effecten op prioritaire soorten of habitats is in principe een adviesaanvraag bij de Europese Commissie nodig. Beperkte, niet-signifcante effecten worden beoordeeld door middel van een 'verslechterings- en verstoringstoets', mogelijke significante effecten via een 'passende beoordeling'. De beoordeling van significantie dient te worden gedaan in combinatie met effecten van andere activiteiten (zogenoemde cumulatieve effecten). Rond Maasvlakte 2 zijn de Voordelta en Voornes Duin en Goeree (inclusief Kwade Hoek) in het verleden aangewezen, respectievelijk aangemeld als Vogel- en Habitatrichtlijngebied. Deze gebieden dienen formeel nog volgens de procedures van de gewijzigde Natuurbeschermingswet als Natuurmonument annex Natura 2000-gebied te worden aangewezen. Daarbij worden ook de begrenzingen en de instandhoudingsdoelstellingen definitief vastgesteld.

De ontwerpaanwijzingsbesluiten zijn in november 2006 door het Ministerie van LNV gepubliceerd en worden in januari 2007 in procedure gebracht. Hieruit blijkt dat de Minister voornemens is het bestaande Beschermd en Staatsnatuurmonument 'Kapittelduinen' toe te voegen aan reeds aangemeld Habitatrichtlijngebied 'Solleveld' (onder de nieuwe naam 'Solleveld & Kapitteduinen). Tot de definitieve aanwijzing is de Natuurbeschermingswet 1998 al wel van toepassing (zogenoemde 'richtlijnconforme interpretatie'). Als instandhoudingsdoelstellingen gelden op dit moment nog de soorten en habitats waarvoor de gebieden eerder zijn aangewezen, respectievelijk aangemeld. Het werkingsgebied van de Natuurbeschermingswet 1998 strekt zich op de Noordzee uit tot de 12-mijlsgrens. Daarbuiten is formeel alleen de Habitatrichtlijn van toepassing; dit geldt voor delen van de Voordelta. Voor het overige zijn er geen Beschermde en/of Staatsnatuurmonumenten in de omgeving van het plangebied.
Figuur 2.3 geeft een overzicht van alle op grond van Nb-wet 1998 beschermde gebieden in de omgeving van Maasvlakte 2.

Figuur 2.3: Beschermde natuurgebieden in de omgeving van Maasvlakte 2

In annex 2 wordt een overzicht gegeven van alle soorten en habitats waarvoor in de betreffende Natura 2000-gebieden een instandhoudingsdoelstelling geldt, zowel volgens de oorspronkelijke aanwijzing/aanmelding als volgens de ontwerpaanwijzingsbesluiten. Tevens wordt in de beschrijving van huidige situatie in hoofdstuk 4 en van effecten in hoofdstuk 5 en 6 per Natura 2000-gebied aangegeven voor welke soorten en habitats instandhoudingsdoelstellingen gelden. Hierbij is uitgegaan van het totaal aan soorten en habitats waarvoor gebieden zijn aangemeld/aangewezen én die genoemd worden in de ontwerpaanwijzingsbesluiten; er is dus nog niet geanticipeerd op soorten en habitats waarvan de status volgens de ontwerpaanwijzingsbesluiten zal komen te vervallen.

2.3 Vergelijkings- en toetsingskader

2.3.1 Hoofdcriteria

In paragraaf 2.2 is een overzicht gegeven van relevante beleidsstukken en wet- en regelgeving. Hoewel veelal op uiteenlopende wijze verwoord zijn deze in grote lijnen terug te voeren op een beperkt aantal hoofdcriteria. Deze worden hieronder benoemd en vervolgens verder uitgewerkt in paragraaf 2.3.2.

Hoofdcriteria (inter)nationaal natuurbeleid

Nationaal en internationaal beleid zijn in diverse stukken veelal op uiteenlopende manieren geformuleerd. Toch zijn deze uiteenlopende formuleringen steeds te herleiden tot een klein aantal wezenlijke doelen en criteria.

In het internationale natuurbeleid gaat het om de bescherming van (specifieke) soorten en habitats met als doel het behoud en herstel van de biodiversiteit; ten behoeve van het beoordelingskader Natuur zijn daarom als criteria afgeleid:
- (behoud/bescherming/ontwikkeling van) internationale diversiteit aan soorten;
- (behoud/bescherming/ontwikkeling van) internationale diversiteit aan ecosystemen.

Net als het Europese beleid is het Nederlandse natuurbeleid vooral gericht op het behoud, de bescherming en het herstel van soorten en ecosystemen. De afgeleide criteria zijn dan ook hetzelfde:
- (behoud/bescherming/ontwikkeling van) nationale diversiteit aan soorten;
- (behoud/bescherming/ontwikkeling van) nationale diversiteit aan ecosystemen.

In de Natuurbeschermingswet 1998 (c.q. Habitatrichtlijn) is sprake van toetsing van eventuele aantasting van 'natuurlijke kenmerken'; vanwege het juridisch belang hiervan wordt dit hier als een zelfstandig hoofdcriterium meegenomen.

Voor de Noordzee zou, naast de hierboven genoemde criteria, als criterium 'natuurlijk functioneren van het ecosysteem' kunnen worden toegevoegd. Omdat dit juridisch geen relevant criterium is en meerdere partijen, waaronder het Bevoegd Gezag van dit MER, hebben aangegeven weinig belang te hechten aan een dergelijk critium, wordt dit niet verder uitgewerkt.

Hoofdcriteria (inter)nationaal waterbeleid

Net als in het natuurbeleid gaat het in het (inter)nationale waterbeleid om het behoud en de bescherming van biodiversiteit en het (natuurlijk) functioneren van watersystemen. In de conceptmaatlatten voor kustwateren van de STOWA zijn ten behoeve van de Kaderrichtlijn Water gedetailleerde graadmeters uitgewerkt voor de Goede Ecologische Toestand, die in essentie op dezelfde hoofdcriteria zijn terug te voeren.

2.3.2 Uitwerking criteria en parameters

(Inter)nationale diversiteit ecosystemen

Het criterium 'diversiteit van ecosystemen' wordt meetbaar gemaakt in de oppervlakte van natuur- en habitattypen. In deze typologie zijn de eerder gebruikte indelingen in natuurtypen (Goderie e.a., 1999) en habitattypen (Project Mainportontwikkeling Rotterdam, 2001) met elkaar gecombineerd.

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 tabellen is tevens de relatie met de indeling in het Handboek Natuurdoeltypen (Bal, e.a., 2001) aangegeven.
Voor beschrijvingen en begrenzingen van de onderscheiden natuur- en habitattypen wordt verwezen naar Goderie e.a. (1999), Bal e.a. (2001) en Janssen en Schaminée (2003). Ten behoeve van de vergelijking van alternatieven in m.e.r.-kader is tevens per type een waardering toegekend. Deze worden nader toegelicht in paragraaf 2.4.1.

Tabel 2.1: Natuur- en habitattypen in de Noordzee en Voordelta

natuurtype	natuurdoeltype[1]	EU-habitattype	waarde-ring[2]
hoog-dynamische zandige zone van de open zee	1.6-b hoog-dynamische zandige zone van de open zee	-	mb
diepe onderwateroever	1.6-a kustzone	1110 permanent overstroomde zandbanken	b
ondiepe onderwateroever	1.6-a kustzone	1110 permanent overstroomde zandbanken	b
diepe onderwateroever	1.6-a kustzone	1110 permanent overstroomde zandbanken	b
ondiepe onderwateroever	1.6-a kustzone	1110 permanent overstroomde zandbanken	b
geulen en ondiepten	2.16c begeleid-natuurlijk estuarien open water	1110 permanent overstroomde zandbanken	b
platen	2.16b begeleid-natuurlijk estuarien intergetijdengebied	1140 slik- en zandplaten	b
slikken	2.16b begeleid-natuurlijk estuarien intergetijdengebied	1140 slik- en zandplaten	b
laag schor met zeekraal	2.16a begeleid-natuurlijke estuariene kwelder	1310 zilte pionierbegroeiingen	zb
laag schor met slijkgras	2.16a begeleid-natuurlijke estuariene kwelder	1320 slijkgraslanden	zb
middelhoog schor	2.16a begeleid-natuurlijke estuariene kwelder	1330 schorren en zilte graslanden	zb

[1] conform Bal e.a., 2001
[2] waarderingscategorieën: mb=minder belangrijk, b=belangrijk; zb=zeer belangrijk

Tabel 2.2: Natuur- en habitattypen in de duinen en bestaand havengebied

natuurtype	natuurdoeltype[1]	EU-habittype	waardering[2]
strand	3.48 strand en stuivend duin	-	mb
primaire duintjes	3.38 strand en stuivend duin	2110 embryonale duinen	b
zeereep	3.48 strand en stuivend duin	2120 'witte duinen'	b
open droog duin	3.35 droog kalkrijk duingrasland	2130 'grijze duinen'	zb
droge duin(riet)ruigte	3.35 droog kalkrijk duingrasland	-	mb
duinmeer	3.20 duinplas	2190 vochtige duinvalleien	b
brak meer	2.15 zoute afgesloten zeearm	-	mb
natte duinvallei	3.26 natte duinvallei	2190 vochtige duinvalleien	zb
duinmoeras en rietland	3.24 moeras	2190 vochtige duinvalleien	b
overig moeras en rietland	3.24 moeras	-	b
nat kruipwilgstruweel	3.55 wilgenstruweel	2170 kruipwilgstruwelen	b
duindoornstruweel	3.54 zoom, mantel en droog struweel van de duinen	2160 duindoornstruwelen	b
overige duinstruwelen	3.54 zoom, mantel en droog struweel van de duinen	---	b
duinbos met inheemse soorten	3.65 eiken- en beukenbos van lemige zandgronden[3]	2180 duinbossen	b
overig (niet-heems) bos	3.64 bos van arme zandgronden	-	wb
vogelvallei	-	-	wb

[1] conform Bal e.a., 2001
[2] waarderingscategorieën: wb=weinig belangrijk; mb=minder belangrijk, b=belangrijk; zb=zeer belangrijk
[3] ruim gedefinieerd type; ook andere natuurlijke, (matig) droge bostypen vallen hierbinnen

(Inter)nationale diversiteit soorten

Het criterium '(inter)nationale diversiteit soorten' wordt in het vergelijkings- en toetsingkader operationeel gemaakt door middel van het voorkomen van zogenoemde 'aandachtssoorten' van verschillende soortgroepen in het studiegebied. Bij het identificeren van aandachtssoorten spelen bedreigdheid en zeldzaamheid op (inter)nationale schaal een belangrijke rol: alleen soort(groep)en die een beschermde status hebben gekregen of volgens ?? verdienen het predikaat 'aandachtssoort'.
Voor een vrij groot aantal soortgroepen zijn inmiddels lijsten beschikbaar van soorten die op nationale en/of internationale schaal als bedreigd worden beschouwd in de vorm van beschermde soorten, nationale en internationale rode lijsten, lijsten van internationale richtlijnen en conventies, doelsoorten Handboek Natuurdoeltypen, et cetera. Deze lijsten vormen de basis voor het definiëren van 'aandachtssoorten'. Zowel soorten die juridische bescherming genieten op grond van Flora- en faunawet en Natuurbeschermingswet 1998 als soorten die alleen beleidsmatig van belang zijn (zoals Rode Lijstsoorten en doelsoorten) worden als aandachtssoort beschouwd; bij de toetsing en vergelijking van effecten wordt wel onderscheid gemaakt naar verschillende juridische regimes (zie paragraaf 2.4).
Alleen soortgroepen waarvoor op deze manier aandachtssoorten kunnen worden bepaald, die in het studiegbied voorkomen en waarover voldoende verspeidingsgegevens beschikbaar zijn worden als parameter voor het criterium '(inter)nationale diversiteit soorten' meegenomen. Een verantwoording met betrekking tot soortgroepen die niet zijn meegenomen is te vinden in annex 3.
Afhankelijk van de beschouwde soortgroep zijn daarbij als te hanteren eenheden de aantallen vindplaatsen, exemplaren, seizoensmaxima of broedparen gebruikt.

Als dat niet mogelijk is, bijvoorbeeld omdat het aan voldoende gedetailleerde gegevens ontbreekt, wordt per deelgebied de aan- of afwezigheid van bepaalde soorten als maat gebruikt. Er vindt geen verdere weging plaats van categorieën aandachtssoorten.

Hieronder volgt een korte toelichting bij de selectie van aandachtssoorten voor de soortgroepen die in dit MER als parameter in het vergelijkings- en toetsingskader natuur worden meegenomen:

- hogere planten;
- bodemfauna;
- vissen;
- amfibieën en reptielen;
- foeragerende kust- en zeevogels;
- broedvogels;
- zeezoogdieren;
- overige (terrestrische) fauna.

In het studiegebied komen honderden aandachtssoorten voor. In de beschijving van de huidige situatie in hoofdstuk 4 is van alle voorkomende aandachtssoorten de status aangeven.

Hogere planten

Vooral de verschillende duingebieden zijn (zeer) rijk aan bijzondere hogere planten. Ook in het eerdere MER Landaanwinning is veel aandacht besteed aan deze soortgroep. Er zijn voldoende basisgegevens beschikbaar over voorkomen en verspreiding. Aandachtssoorten zijn geselecteerd op grond van der volgende lijsten/criteria: Bijlage 2 en 4 van de Habitatrichtlijn, nieuwe Rode Lijst (2000), doelsoorten Handboek Natuurdoeltypen 2001 en beschermde soorten (Ffw) tabel 2 en 3.

Bodemfauna

Deze groep van organismen bevat geen soorten met een beschermde status volgens de Habitatrichtlijn. Ook door Bal e.a. (2001) zijn voor deze diergroep geen doelsoorten gedefinieerd. In het kader van het OSPAR-verdrag is in 2003/2004 een voorlopige lijst aangenomen met bedreigde soorten en habitats. Hier staan drie bodemdieren op die in de Noordzee voorkomen: noordkromp, oester en purperslak. Binnen de Ecosysteemdoelen Noordzee is 'behoud en zo nodig herstel van de diversiteit van de bodemfauna, inclusief populaties van langlevende en langzaam voortplantende soorten' een van de doelen. Met de in de laatste jaren beschikbaar gekomen informatie is het mogelijk een lijst van aandachtssoorten samen te stellen. In dit geval worden onder 'aandachtssoorten' min of meer bedreigde, lang levende en/of langzaam voortplantende en anderszins beleidsmatig relevante soorten verstaan. In annex 4 is een lijst opgenomen van de bodemdiersoorten die op grond van deze criteria als aandachtssoort zijn geselecteerd.

Vissen

Vissen worden beschermd door de Habitatrichtlijn (Bijlage 2) en Rode lijsten. Daarnaast zijn verschillende vissen als doelsoorten aangewezen in Bal e.a. (2001) en komen er diverse soorten vissen voor op OSPAR-lijst van bedreigde soorten (OSPAR, 2004). Binnen het thema 'Biodiversiteit' van de Ecosysteemdoelen Noordzee nemen vissen ook een belangrijke plaats in. Over de verspreiding van vissen op de Noordzee en de kustzone is de nodige kennis beschikbaar (o.a. Knijn e.a., 1993; Daan, 2000; Asjes e.a., 2004). Aandachtssoorten zijn geselecteerd op grond van de volgende criteria: Bijlage 2 van de Habitatrichtlijn, Voorlopige OSPAR-lijst, Rode Lijst, doelsoorten Handboek Natuurdoeltypen 2001 en beschermde soorten (Ffw) tabel 2 en 3.

Foeragerende kust- en zeevogels
Alle inheemse vogels zijn beschermd op grond van de Flora- en faunawet. De aandachtssoorten zijn geselecteerd op grond van voorkomen op Bijlage I van de Vogelrichtlijn, de Rode Lijst (2004) en doelsoorten volgens het Handboek Natuurdoeltypen (Bal e.a., 2001). Zwarte zee-eend is toegevoegd omdat deze in de zogenoemde Interpretation Manual wordt genoemd als kenmerkende soort van habitattype 1110, het in de Noordzeekustzone voorkomende 'permanent met zeewater overstroomde zandbanken'. Op de OSPAR-lijst staan geen regelmatig voorkomende vogelsoorten van het NCP. Vogelsoorten van bijlage 2 van de Bonn Conventie en bijlage 2 van de AEWA-overeenkomst zijn *niet* meegenomen, omdat hierop (om onduidelijke redenen) vrij veel in Nederland en omringende landen (zeer) talrijke vogelsoorten zijn vermeld.
De lijst aandachtssoorten is beperkt tot min of meer kenmerkende kust- en zeevogels, die een deel van het jaar gebruik maken van de kustzone en/of de Noordzee off shore als foerageergebied. Relatief zeldzame soorten kust- en zeevogels, en trekvogels die hun verspreidingsgebied overwegend buiten de Nederlandse Noordzee hebben worden buiten beschouwing laten.
Onder de meest kenmerkende vogels van de Noordzee offshorezone, zoals drieteenmeeuw en zeekoet komen vrijwel geen formele aandachtssoorten voor. Dit heeft mogelijk te maken met een gebrek aan gegevens over aanallen, trends en ecologie ten opzichte land- en kustvogels. Om deze reden is de lijst met aandachtssoorten uitgebreid met een aantal kenmerkende zeevogels: zie annex 5.

Broedvogels
Voor broedvogels is de eerder gebruikte lijst van aandachtssoorten aangepast aan de nieuwste Rode Lijst (2004) en lijst van doelsoorten uit het 2^{e} Handboek Natuurdoeltypen (Bal e.a., 2001). Met de soorten van Bijlage 1 van de Vogelrichtlijn worden deze soorten als aandachtssoorten beschouwd.
Alle inheemse vogels zijn beschermd op grond van de Flora- en faunawet. Omdat dit ook alle (zeer) algemene soorten betreft is het niet zinvol al deze soorten gekwantificeerd op te nemen in het toetsings- en vergelijkingskader natuur. Hierdoor zouden eventuele effecten op nationaal en/of internationaal bedreigde soorten te veel ondersneeuwen. Dit geldt ook voor een aantal soorten van bijlage 2 van de Bonn Conventie en van bijlage 2 van AEWA-overeenkomst. Bij de toetsing aan de Flora- en faunawet en het opstellen van eventuele ontheffingsaanvragen dient in meer algemene termen alsnog ingegaan te worden op het voorkomen van en eventuele effecten op algemene (broed)vogelsoorten.
Het voorkomen van aandachtssoorten wordt gekwantificeerd door middel van het aantal broedparen of territoria.

Zeezoogdieren
Verschillende soorten zeezoogdieren worden beschermd door Bijlage 2 en/of 4 van de Habitatrichtlijn en Rode lijsten. Daarnaast zijn soorten als doelsoorten aangewezen in Bal e.a. (2001). Op de OSPAR-lijst van bedreigde soorten (OSPAR, 2004) is als enige relevante soort de bruinvis vermeld. Ook worden zeezoogdieren onder het thema 'Biodiversiteit' van de Ecosysteemdoelen Noordzee genoemd (instandhouden en zo nodig herstellen van populaties zeezoogdieren). Aandachtssoorten zijn geselecteerd op grond van de volgende criteria: bijlage II of IV van de Habitatrichtlijn, beschermde soorten (Ffw) tabel 2 en 3, Rode Lijst doelsoort Handboek Natuurdoeltypen 2001, voorlopige OSPAR-lijst en art. 2.1 van de ASCOBANS-overeenkomst.

Overige (terrestrische) fauna
Onder de noemer 'overige (terrestrische) fauna' worden enkele soortgroepen meegenomen, waarvan maar weinig soorten in de omgeving van Maasvlakte 2 voorkomen. Het betreft tevens soorten waarover vooral wat meer globale verspreidingsgegevens beschikbaar zijn (bijvoorbeeld presentie per kilometerhok), nauwelijks aantalsschattingen. Deze soortgroepen zijn:

- landslakken;
- insecten;
- amfibieën en reptielen;
- landzoogdieren.

Van de landslakken wordt vanwege de hoge graad van juridische bescherming alleen de nauwe korfslak als aandachtssoort meegenomen. Dit is een soort van Bijlage 2 van de Habitatrichtlijn waarvoor zowel Voornes Duin als de Duinen van Goeree zijn aangemeld als Habitatrichtlijngebied. De soort is tevens opgenomen in de recente Rode Lijst Land- en zoeterwaterweekdieren (2003) en is een doelsoort in het Handboek Natuurdoeltypen. Als maat wordt uitgegaan van vindplaatsen en presentie in kilometerhokken.

Wat insecten betreft wordt uitgegaan van het eerdere MER Landaanwinning en onderliggende studies. Hierin is de beoordeling mede gebaseerd op het voorkomen van en eventuele effecten op aandachtssoorten uit drie soortgroepen: dagvlinders, libellen en sprinkhanen en krekels. Aandachtsoorten zijn soorten van de Rode Lijst en/of doelsoorten. Er komen in het studiegebied geen beschermde (Ffw en Habitatrichtlijn) insecten voor.

Aandachtssoorten amfibieën en reptielen hebben betrekking op slechts twee soorten, met een hoge juridische status (Ffw-tabel 3/Habitatrichtlijn Bijlage 4). Deze soorten zijn tevens doelsoort, één is een Rode Lijstsoort. Vanwege de aard van beschikbare gegevens gebeurt dit in de vorm van presentie per kilometerhok en wordt daarnaast als maat het areaal geschikt biotoop gebruikt.

Hoewel er alleen globale verspreidingsgegevens beschikbaar zijn worden landzoogdieren als soortgroep (opnieuw) opgenomen in het beoordelingskader natuur. Als aandachtsoorten landzoogdieren worden soorten meegenomen die vermeld zijn op de Rode Lijst, op Bijlage 2 en/of 4 van de Habitatrichtlijn, als doelsoorten volgens het Handboek Natuurdoeltypen en beschermde soorten (Ffw) tabel 2 en 3. Als maat wordt uitgegaan van de combinatie van presentie per gebied en het areaal geschikt biotoop.

Natuurlijke kenmerken

Op grond van de Habitatrichtlijn c.q. Natuurbeschermingswet 1998 dienen 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. Uit de nota 'Beheer van Natura 2000-gebieden' (Europese Commissie, 2000) en de Algemene Handreiking Natuurbeschermingswet 1998 (Min. LNV, 2006) blijkt dat met 'natuurlijke kenmerken' bedoeld wordt:

- 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 instandhoudingsdoelstellingen.
Bovengenoemde begrippen hebben een hoog abstractiegehalte. Tot op heden zijn er geen methoden ontwikkeld om deze in meer concrete parameters te operationaliseren. In het algemeen wordt de beoordeling van effecten toegespitst op concreet te benoemen soorten en habitats waarvoor instandhoudingsdoelstellingen gelden (zie hierboven). In dit vergelijkings- en toetsingskader wordt daarom volstaan met een beknopte, kwalitatieve beschouwing van eventuele aantasting van natuurlijke kenmerken.

2.3.3 Overzicht/samenvatting vergelijkings- en toetsingskader natuur

Onderstaande tabel 2.3 geeft een overzicht van de geselecteerde criteria, parameters en eenheden van het beoordelingskader natuur voor de mariene ecosystemen Noordzee en Voordelta enerzijds en de terrestrische ecosystemen duinen en bestaand havengebied anderzijds.

Tabel 2.3: Overzicht van criteria, parameters en eenheden vergelijkings- en toetsingskader natuur

ecosysteem	criterium	parameter	eenheid
Noordzee en Voordelta	(inter)nationale diversiteit ecosystemen	natuur- en habitattypen	oppervlakte per type
			oppervlakte per beoordelingscategorie
			gewogen oppervlakte
	(inter)nationale diversiteit soorten	aandachtssoorten bodemfauna	presentie per oppervlakteenheid
		aandachtssoorten vissen	presentie per oppervlakteenheid
		aandachtssoorten kust- en zeevogels	aantal/dichtheid per telblok per seizoen
		aandachtssoorten zeezoogdieren	presentie per oppervlakteenheid
			absolute aantallen
	natuurlijke kenmerken	geen	kwalitatieve beschouwing van mogelijke aantasting
duinen en bestaand havengebied	(inter)nationale diversiteit ecosystemen	natuur- en habitattypen	oppervlakte per type
			oppervlakte per beoordelingscategorie
			gewogen oppervlakte
	(inter)nationale diversiteit soorten	aandachtssoorten hogere planten	vindplaatsen (per telvak)
		aandachtssoorten broedvogels	aandachtssoorten: aantal broedparen
		aandachtssoorten overige fauna: - nauwe korfslak - insecten: dagvlinders, libellen, sprinkhanen - amfibieën/reptielen - landzoogdieren	 vindplaatsen presentie per gebied oppervlakte leefgebied
	natuurlijke kenmerken	geen	kwalitatieve beschouwing van mogelijke aantasting

2.4 Vergelijking en toetsing

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:

- vergelijking en beoordeling van effecten en varianten in het m.e.r.-kader: paragraaf 2.4.1;
- toetsing en beoordeling van effecten in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 (dus inclusief gebiedsbescherming Vogel- en Habitatrichtlijn): paragraaf 2.4.2;
- beoordeling en toetsing van effecten in het kader van de Flora- en faunawet (dus inclusief soortenbescherming Vogel- en Habitatrichtlijn): paragraaf 2.4.3.

2.4.1 Vergelijking en beoordeling in m.e.r.-kader

Bij de beoordeling van effecten van alternatieven in het m.e.r.-kader wordt gebruik gemaakt van alle beoordelingscriteria uit tabel 2.3, gegroepeerd naar de hoofdcriteria (c.q. aspecten): '(inter)nationale diversiteit ecosystemen', '(inter)nationale diversiteit soorten' en 'natuurlijke kenmerken'.

(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. De onderscheiden natuurtypen zijn afgeleid uit het Handboek Natuurdoeltypen (Bal e.a., 2001) en Bijlage 1 van de Habitatrichtlijn (zie o.a. Janssen & Schaminée, 2004). Er is geen algemeen geaccepteerde beoordelingsmethode van natuur- en habitattypen. Conform de beoordelingsmethode voor zogenaamde doelsoorten in het Handboek Natuurdoeltypen is daarom een beoordeling gemaakt volgens de 'itz'-benadering in het Handboek, waarbij '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 Habitatrichtlijn 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 vier beoordelingsklassen van natuurtypen onderscheiden:
- zeer belangrijk (zb);
- belangrijk (b);
- minder belangrijk (mb);
- weinig belangrijk (wb).

In paragraaf 4.2.3 wordt voor alle in het studiegebied voorkomende natuur- en habitattypen de beoordelingsklassen aangegeven. Een verantwoording hiervan is vermeld in annex 6.
De integrale beoordeling op het criterium '(inter)nationale diversiteit ecosystemen' wordt conform het eerdere MER Landaanwinning en de PKB PMR gebaseerd op beoordeling per areaalveranderingen per beoordelingsklasse zoals weergegeven in tabel 2.4. De klasse 'weinig belangrijk' wordt hierbij niet meegewogen. Het eindoordeel wordt bepaald door de scores per klasse te middelen.

Tabel 2.4: Boordeling effecten op (inter)nationale diversiteit ecosystemen in m.e.r.-kader

omvang effect per 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 de achterliggende beleidsmatige doelstelling (behoud/bescherming van op nationale en/of internationale schaal bedreigde soorten) al verdisconteerd in de toespitsing op 'aandachtssoorten' (zie paragraaf 2.3.2). 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.
De beoordeling op dit aspect vindt plaats per criterium (= soortgroep); er wordt niet één geaggreerde weging voor het aspect als geheel berekend (zoals dit eerder wel is gebeurd in het eerdere MER Landaanwinning PMR). De beoordeling wordt gebaseerd op de relatieve veranderingen in aantallen per soortgroep per gebied conform de criteria zoals weergegeven in tabel 2.5. De score per soortgroep wordt bepaald door de beoordeling voor de onderscheiden gebieden per gebied te middelen. Hierbij worden alleen gebieden meegewogen waar de soortgroep voorkomt; de beoordeling van

effecten op zeezoogdieren wordt daardoor niet beïnvloed door het meewegen van '0'-effecten op deze soortgroep in duingebieden.

Tabel 2.5: Boordeling 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%	++

2.4.2 Toetsing en beoordeling van effecten cf. Natuurbeschermingswet 1998 (Habitattoets)

Negatieve effecten in Natura 2000-gebieden moeten volgens de recent gewijzigde Natuurbeschermingswet 1998[3] 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 respectievelijk 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).

Beoordeling van significantie van 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 of populatie van habitats en soorten per Natura 2000-gebied waar voor deze soorten en habitats een instandhoudingsdoelstelling geldt: de procentuele 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. Mede vanwege de vergelijkbaarheid en continuïteit van het natuuronderzoek rond Maasvlakte 2 worden hier dezelfde drempelwaarden gebruikt. Het gaat hierbij om de beoordeling van permanente effecten.
Deze drempelwaarden zijn:

- afname minder dan 1% van populatie-omvang of areaal van een soort of habitat waardvoor een instandhoudingsdoelstelling geldt in het betreffende Natura 2000-gebied: effect is niet significant;
- afname meer dan 5%: effect is significant;
- afname tussen 1 en 5%: beoordeling is mede afhankelijk van de context en dient van geval tot geval bepaald te worden.

[3] sinds de inwerkingtreding van de huidige Natuurbeschermingswet is gebiedsbescherming volgens de EU Vogel- en Habitatrichtlijn geïmplementeerd in de Nederlandse wetgeving; er is geen sprake meer van zogenoemde 'directe werking' van beide Richtlijnen, zoals deze nog gold bij de Habitattoets in de periode voorafgaand aan de vaststelling van de PKB+ PMR.

De overwegingen die in het laatste geval een rol spelen 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.

De beoordeling van tijdelijke effecten sluit hier wat betreft de te hanteren ondergrens bij aan: een tijdelijk effect van minder dan 1% is niet significant. Voor de beoordeling van tijdelijke effecten van meer dan1% worden geen vaste procentuele drempelwaarden gebruikt. De beoordeling is afhankelijk van de populatiedynamische kenmerken van individuele soorten en het regeneratievermogen van habitats. Zolang op langere termijn de duurzame instandhouding van een soort of habitat is gewaarborgd, worden tijdelijke effecten als niet significant beoordeeld. De belangrijkste overwegingen bij de beoordeling hiervan zijn:

- de totale populatieomvang c.q. het totale areaal van soort resp. habitat in het betreffende Natura 2000-gebied en (ruime) omgeving: is er een kans op (lokaal) uitsterven?
- de natuurlijke variatie in populatieomvang op de tijdschaal waarop zich de verwachte tijdelijke effecten voordoen: past het tijdelijk effect in van nature optredende variatie?
- dispersievermogen van soorten resp. regeneratievermogen van habitats: wordt herkolonisatie/herstel na een periode met tijdelijke effecten niet belemmerd door dispersieproblemen van betreffende soorten, resp. de kenmerkende en ecologisch belangrijke soorten van habitats?

Omdat deze aspecten van soort tot soort en van habitattype tot habitattype verschillen dienen tijdelijke effecten per soort of habitat te worden beoordeeld, uiteraard in het licht van de aard, omvang, locatie en duur van het betreffende tijdelijk effect.

Zoals aangegeven in paragraaf 2.4.1 wordt met betrekking tot de mogelijke aantasting van de 'natuurlijke kenmerken' een beknopte kwalitatieve beschouwing gegeven.

2.4.3 Toetsing en beoordeling van effecten cf. 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. Deze beoordeling moet 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 de betreffende soorten. 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 2.6 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. Zoals gezegd zijn er tot op heden geen algemeen aanvaarde normen voor beoordeling van effecten beschikbaar. Tabel 2.6 is een poging de beoordeling enigszins te objectiveren. De enige onderbouwing van de klassengrenzen is het expert oordeel van de opstellers van dit MER.

Tabel 2.6: Leidraad bij beoordeling van effecten op beschermde soorten (tabel 2 en 3) i.r.t. 'gunstige staat van instandhouding'

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

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 verbreiding.

3 AFBAKENING VAN EFFECTEN EN STUDIEGEBIED

3.1 Afbakening van effecten

3.1.1 Inleiding

Binnen de effectbeschrijvingen wordt zo strikt mogelijk onderscheid gemaakt in effecten van zandwinning en van landaanwinning. Dit begint in dit hoofdstuk met de afbakening van effecten van beide activiteiten. Hierin wordt enerzijds afgebakend ten aanzien van welke 'denkbare' typen effecten het noodzakelijk is effectenonderzoek te doen en anderzijds welke effecten onder welke activiteit als primaire veroorzaker zullen worden behandeld. Waar nodig wordt hier ook bepaald welke effecten primair in het MER Aanleg thuis horen en welke in het MER Bestemming.
Conform de systematiek in het MER Landaanwinning PMR wordt binnen de hoofdactiviteit een verder onderscheid gemaakt naar de gevolgen van 'aanleg' en van 'aanwezigheid'. Effecten als gevolg van 'gebruik' worden steeds in het MER Bestemming behandeld; deze categorie wordt hier verder niet onderscheiden.
Voor deze paragraaf is gebruik gemaakt van de eerdere afbakening van effecten ten behoeve van het MER Landaanwinning PMR (Goderie e.a., 1999), waar nodig aangevuld met huidige inzichten in ingrepen en effecten.

3.1.2 Effecten van landaanwinning

Effecten van aanleg landaanwinning

Effecten op mariene/estuariene natuur
Onderstaande tabel 3.1 bevat een overzicht van de denkbare effecten van aanleg van de landaanwinning in relatie tot marien/estuariene natuurwaarden. Onder de tabel wordt ingegaan op de relevantie van de verschillende typen effecten.

Tabel 3.1: Relevantie van mogelijke effecten van aanleg landaanwinning op mariene/estuariene natuur

Beïnvloedingsbron	Abiotische effecten	Effecten op natuurwaarden	Relevantie
Aanleg en bouwrijp maken van MV2	1. Verandering hoogteligging (water wordt land)	natuur- en habitattypen	+
		aandachtsoorten bodemdieren, vissen, vogels en zeezoogdieren	+
	2. Verschuiven/ophogen onderwateroever	aandachtsoorten bodemdieren	+
	3. Verandering gehalte zwevend stof	aandachtssoorten vissen, vogels en zeezoogdieren	+
	4. Verandering gehalte toxicanten	aandachtssoorten bodemdieren, vissen, zeezoogdieren	-
	5. Verandering sedimentatie/erosie	div. parameters estuariene natuur	-
Zandzuigers en werktuigen op aanleglocatie	6. Geluidsemissies onder water	aandachtssoorten vissen en zeezoogdieren	+
	7. Geluidsemissies boven water	aandachtssoorten vogels en zeezoogdieren	+
	8. Toename vaarbewegingen	aandachtssoorten vogels en zeezoogdieren	+
	9. Toename lichtemissies	aandachtssoorten vogels en zeezoogdieren	+
	10. Emissies toxicanten en stikstof- en zwavelverbindingen	aandachtsoorten bodemdieren, vissen en zeezoogdieren	+

1. Verandering hoogteligging (water wordt land)

Door landaanwinning verdwijnt een bepaalde oppervlakte aan mariene natuur, uit te drukken als oppervlakte natuur- en habitattypen met de daaraan gebonden aandachtssoorten bodemdieren, vissen, vogels en zeezoogdieren. De aard en omvang van deze effecten wordt nader onderzocht.

2. Verschuiven/ophogen onderwateroever
Net als bij het deel van de landaanwinning dat boven water komt, verdwijnt door aanleg van de vooroever marien/estuariene natuur. Afhankelijk van de aard van de vooroever (hard of zacht) en andere specificaties (talud, korrelgrootte e.d.) kan geen, gedeeltelijk of volledig herstel van het oorspronkelijk habitat (met de daaraan gebonden organismen) optreden. In hoeverre dit het geval is, wordt nader onderzocht.

3. Verandering gehalte zwevend stof
Bij het opspuiten van zand voor de landaanwinning kan slib dat in het zand in achtergebleven in het zeewater terechtkomen. Extra slib in de waterkolom leidt via uiteenlopende routes tot effecten op natuur en ecologie. Ook het bodemleven kan worden beïnvloed doordat een deel van het vrijgekomen slib weer bezinkt. Hoewel het zeker is dat bij de landaanwinning minder slib vrijkomt dan bij de zandwinning (zie hiervoor) zijn eventuele effecten niet uit te sluiten. Deze worden daarom nader onderzocht.

4. Verandering gehalte toxicanten
Bij het opspuiten van zand voor de landaanwinning kunnen toxische stoffen die zich in de bodem bevinden vrijkomen in het zeewater en via ophoping in de voedselketen de vitaliteit van aandachtssoorten vissen, vogels en zeezoogdieren negatief beïnvloeden. Uit een recente bemonstering van een 7-tal locaties binnen het zoekgebied voor de zandwinning blijken de gehalten toxische stoffen (metalen, PAK's, EOX) tot een diepte van 12-13 meter onder de zeebodem lager te zijn dan de streefwaarde (klasse 0). De bodem kan dus als 'niet verontreinigd' worden geclassificeerd (Gemeentewerken, 2006). Negatieve effecten van tijdens de aanleg van de landaanwinning vrijkomende toxicanten op aandachtssoorten worden daarom niet verwacht. Dit effect wordt niet nader onderzocht.

5. Verandering sedimentatie/erosie
Door sedimentatie of erosie onder invloed van aanleg van de landaanwinning zouden bestaande mariene/estuariene habitattypen in oppervlakte kunnen toenemen of afnemen. Uit het morfologisch onderzoek ten behoeve van het MER Landaanwinning PMR is duidelijk geworden dat dergelijke kustmorfologische veranderingen primair worden veroorzaakt door de aanwezigheid van de landaanwinning en door eventuele kustsuppleties en, indien ze al optreden, relatief traag verlopen (zie [o.a.] Steijn, 1996; Alkyon/WL Delft Hydraulics/TU Delft, 2001). Het effect wordt behandeld onder permanente effecten van 'aanwezigheid' van de landaanwinning.

6. Geluidsemissies onder water
Als gevolg van de aanwezigheid en de activiteiten van baggerschepen op de aanleglocatie en op het deel van de transportroute dat binnen de Voordelta ligt , neemt de geluidsdruk onder water (lokaal) toe. Dit kan leiden tot op voorhand niet uit te sluiten negatieve effecten op vissen en zeezoogdieren. Het effect wordt nader onderzocht.
7-9. Geluidsemissies boven water, toename vaarbewegingen en lichtemissies
Als gevolg van de aanwezigheid en activiteiten van baggerschepen op de aanleglocatie en op het deel van de transportroute dat binnen de Voordelta ligt, neemt de verstoring boven water toe. De effecten van verschillende vormen van verstoring boven water zijn

hier samengevoegd, omdat de effecten van afzonderlijke verstoringsbronnen veelal niet of nauwelijks kunnen worden onderscheiden. Deze vormen van verstoring kunnen leiden tot negatieve effecten op aandachtssoorten vogels en zeehonden (op de Hinderplaat). Effecten van verstoring werken direct in op de betreffende soorten.
De effecten van verstoring boven water op aandachtssoorten vogels en zeehonden worden nader onderzocht.

10. Emissies toxicanten en stikstof- en zwavelverbindingen
Emissies van toxische stoffen kunnen ontstaan vanuit de coatings die gebruikt worden voor scheepsrompen; ze bevatten stoffen als organotinverbindingen (waaronder TBT), koper en tin. Nutriënten komen vrij in de vorm van NO_x en zwavelverbindingen bij verbranding/uitstoot vanuit machines; deze emissies gaan in eerste instantie de lucht in, maar kunnen door regen in het zeewater belanden. Toxische stoffen kunnen op verschillende manieren effecten hebben op vitaliteit en reproductie van aandachtssoorten vissen en zeezoogdieren (mogelijk ook op aandachtssoorten bodemdieren). Extra nutriënten kunnen een effect hebben op de primaire productie; grotere veranderingen in het voedselweb kunnen doorwerken naar aandachtssoorten hoger in de voedselketen (zoals vissen).
De effecten van de emissies van stikstof- en zwavelverbindingen en de uitloging van toxische stoffen tijdens de landaanwinning worden nader onderzocht.

Effecten op terrestrische natuur

In tabel 3.2 wordt een overzicht gegeven van denkbare effecttypen van aanleg van de landaanwinning i.r.t. natuurwaarden op het land. Onder de tabel wordt ingegaan op de relevantie van de verschillende typen effecten.

Tabel 3.2: Relevantie van mogelijke effecten van aanleg landaanwinning op terrestrische natuur

Beïnvloedingsbron	Abiotische effecten	Effecten op natuurwaarden	Relevantie
Aanleg en bouwrijp maken van MV2 en doortrekken haven	1. Verandering hoogteligging (land wordt water/haven)	verdwijnen terrestrische natuurwaarden	+
	2. Verandering hoogteligging (water wordt land)	ontstaan tijdelijke natuurwaarden	–[1]
	3. Verandering sedimentatie/erosie	effecten op div. parameters duinnatuur	–
	4. Verandering saltspray	effecten op div. parameters duinnatuur	–
Zandzuigers en werktuigen op aanleglocatie	5. Geluidsemissies boven water	effect op aandachtssoorten broedvogels	+
	6. Toename vaarbewegingen	effect op aandachtssoorten broedvogels	–
	7. Toename lichtemissies	effect op aandachtssoorten broedvogels	–
	8. Stikstofemissies	effect op duinnatuur- en habitattypen effect op aandachtssoorten hogere planten effect op aandachtssoorten insecten effect op aandachtssoorten zandhagedis	+ + + +

[1] effect wel relevant, maar wordt behandeld in MER Bestemming Maasvlakte 2

1. Verandering hoogteligging (land wordt water)
Doortrekken (en verleggen) van de huidige Yangtzehaven naar Maasvlakte 2 leidt tot verdwijnen van een deel van het bestaande haventerrein. Er zijn hier nu geen natuur- en habitattypen aanwezig, maar wel aandachtssoorten. Het mogelijk verdwijnen van dergelijke soorten dient, mede i.v.m. de aanvraag van een ontheffing in het kader van de Flora- en faunawet, nader onderzocht te worden.

2. Verandering hoogteligging (water wordt land)
Tijdens en – vooral – na aanleg van de landaanwinning kunnen door terrestrische ecotopen ontstaan die geschikt zijn voor vestiging van soorten als 'tijdelijke natuur'. Dit aspect wordt behandeld in het MER Bestemming en blijft daarom in dit MER verder buiten beschouwing.

3. Verandering sedimentatie/erosie
Door sedimentatie of erosie onder invloed van aanleg van de landaanwinning zouden bestaande terrestrische natuurgebieden kunnen aangroeien of afslaan. Uit het morfologisch onderzoek ten behoeve van het MER Landaanwinning PMR is duidelijk geworden dat dergelijke kustmorfologische veranderingen primair worden veroorzaakt door de aanwezigheid van de landaanwinning en door eventuele kustsuppleties en, indien ze al toptreden, relatief traag verlopen (zie [o.a.] Steijn, 1996; Alkyon/WL Delft Hydraulics/TU Delft, 2001). Het effect wordt behandeld onder permanente effecten van 'aanwezigheid' van de landaanwinning.

4. Verandering saltspray
Veranderingen in saltspray zijn vooral het gevolg van veranderingen in kustmorfologische structuren (diepten/ondiepten) in het aangrenzend kustgebied. Omdat deze primair veroorzaakt worden door aanwezigheid van de landaanwinning en door eventuele kustsuppleties en relatief traag verlopen (zie hierboven) is een effect op saltspray tijdens aanlegfase verwaarloosbaar i.r.t saltspray-effecten in de aanwezigheidsfase. Dit effect wordt daarom alleen behandeld onder effecten van 'aanwezigheid' van de landaanwinning.

5-7. Geluidsemissies boven water, toename vaarbewegingen en lichtemissies
Tijdens de aanlegwerkzaamheden zal sprake zijn van mogelijke verstoring van broedvogels door schepen en werktuigen via geluid, (visuele) aanwezigheid (=vaarbewegingen) en lichtemissies. Tijdelijke verhoging van geluidsniveaus kan leiden tot effecten op broedvogels; gezien de mogelijke reikwijdte van geluidsverstoring, dient dit effect nader te worden onderzocht.
Van effecten van extra verlichting is duidelijk dat dit maximaal tot enkele honderden meters van de bron tot een effect op broedvogels kan leiden (De Molenaar, 2003). Gezien de locatie van werkzaamheden ten opzichte van broedvogelgebieden in de Haringvlietmond en de ligging van de Grootschalige Baggerslibberging ('Slufter') is een effect op broedvogels via deze route uitgesloten. Dit zelfde geldt voor een mogelijk effect via 'visuele' verstoring: de zichtbare aanwezigheid van mensen en werktuigen. Ook in dit geval is een effect uitgesloten door de afschermende werking van de het baggerdepot. Mogelijke effecten van verlichting en van visuele verstoring tijdens aanlegwerkzaamheden op terrestrische natuur/broedvogels blijven verder buiten beschouwing.

8. Stikstofemissies
Door schepen en andere gemotoriseerde werktuigen worden onder andere stikstofverbindingen (NO_x) uitgestoten. Gezien de schaal waarop werkzaamheden

worden uitgevoerd is op voorhand niet uit te sluiten dat deze leiden tot een relevant niveau van depositie (stikstofbemesting) in hiervoor gevoelige, voedselarme vegetaties in de duinen. Hierdoor zouden natuur- en habitattypen en hierin voorkomende soorten in areaal, respectievelijk aantal kunnen afnemen. Dit effect wordt nader onderzocht.

Effecten van aanwezigheid landaanwinning

Effecten op mariene/estuariene natuur
In tabel 3.3 is een overzicht opgenomen van denkbare effecttypen van aanwezigheid van de landaanwinning i.r.t. marien/estuariene natuurwaarden. Onder de tabel wordt ingegaan op de relevantie van de verschillende typen effecten.

Tabel 3.3: Relevantie van mogelijke effecten van aanwezigheid landaanwinning op mariene/estuariene natuur

Beïnvloedingsbron	Abiotische effecten	Effecten op natuurwaarden	Relevantie
Aanwezigheid	1. Onderhoud strand en onderwateroever	oppervlakte natuur- en habitattypen aandachtssoorten bodemdieren en vogels	+
	2. Verandering sedimentatie/erosie	oppervlakte natuur- en habitattypen	+
		aandachtssoorten bodemdieren, vissen, vogels en zeezoogdieren	+
	3. Ontwikkeling erosiekuil	oppervlakte natuur- en habitattypen	+
		aandachtssoorten vogels	+
	4. Verandering gemiddeld zeeniveau en/of getijamplitude	oppervlakte natuur- en habitattypen	+
		aandachtssoorten hogere planten en vogels	+
	5. Verandering stromingspatroon langs kust	oppervlakte natuur- en habitattypen	+
		aandachtssoorten vissen, vogels en zeezoogdieren	+
	6. Verandering zoutgehalten	aandachtssoorten bodemdieren en vissen	-
	7. Verandering kustmorfologie	effect op aandachtssoorten (trek)vogels	-

1. Onderhoud strand en onderwateroever
Intensief onderhoud van het nieuwe zachte kustlijn door middel van suppleties kan - indien deze zeer frequent zijn - leiden tot een verlies aan habitatareaal. Ook is het mogelijk dat het bodemleven niet de kans krijgt zich te herstellen waardoor dit gebied niet of minder geschikt wordt voor bodemdieretende duikeenden. Dit effect wordt nader onderzocht.

2. Verandering sedimentatie/erosie
Aanwezigheid van een landaanwinning kan leiden tot veranderingen in bestaande stromingspatronen, met als gevolg dat mariene/estuariene habitattypen in oppervlakte kunnen toenemen of afnemen, als gevolg waarvan ook effecten op het functioneren van het ecosysteem en aandachtsoorten kunnen optreden. Dit is geen onwaarschijnlijk effect en dient nader te worden onderzocht.

3. Ontwikkeling erosiekuil
Uitbouw van de kust als gevolg van landaanwinning kan leiden tot een sterke lokale erosietoename als gevolg waarvan de zeebodem lokaal dieper wordt.
Dit heeft gevolgen voor de oppervlakte van natuur- en habitattypen en lokaal op het functioneren van het ecosysteem. Ook effecten op aandachtssoorten (met name vogels) zijn niet ondenkbaar. Omdat het waarschijnlijk is dat dit effect optreedt, wordt het nader onderzocht.

4. Verandering gemiddeld zeeniveau en/of getijamplitude
Aanleg van de landaanwinning zou invloed kunnen hebben op de manier waarop bij hoog water het zeewater meer of minder sterk wordt geconcentreerd in de trechtervormige monding van het Haringvliet (opslingeren). Dit kan leiden tot een lokale verhoging van het gemiddeld zeeniveau en/of tot een toe- of afname van de getijamplitude. Dit kan invloed hebben op de marien/estuariene natuur via verhoging of verlaging van de gemiddelde waterstand, waardoor zowel natuur- en habitattypen als aandachtsoorten zouden kunnen worden beïnvloed.
Het mogelijk optreden van dergelijke effecten is onderzocht met een waterbewegingsmodel (zie Bijlage Kust en Zee). Hieruit blijkt dat geen verhoging van het gemiddelde zeeniveau wordt verwacht. De getij-amplitude neemt onder invloed van het Doorsteekalternatief volgens de berekeningen in de Haringvlietmond toe met 2-7 cm. Het effect is het grootst in het Brielse Gat. Rekening houdend met modelonzekerheden zou hier een toename van de getijslag met maximaal 0,1 m kunnen optreden, elders is dit minder. Het grootste deel van deze toename van de getij-amplitude is het gevolg van een lager laagwaterniveau.
De invloed van hiervan op oppervlakten natuur- en habitattypen in de Voordelta is op voorhand niet uit te sluiten. Dit effect wordt daarom verder onderzocht.

5. Verandering stromingspatroon langs de kust
Door de aanwezigheid van de landaanwinning kunnen stromingspatronen langs de Hollandse kust veranderen. Het belangrijkste effect is dat het uit het zuiden komende slib over een groter oppervlak met zeewater wordt gemengd en dat daarmee de slibgehalten met name in de dichtst bij het land gelegen kustwateren lager worden. Dit kan resulteren in veranderingen in de primaire productie in de kustzone en verder op zee, maar ook in de gehalten aan nutriënten. Afhankelijk van de reikwijdte van het effect kunnen de effecten zich uitstrekken tot in de Waddenzee. Omdat mogelijke effecten vooraan in de voedselketen optreden, kunnen de effecten ook doorwerken naar aandachtssoorten vissen, vogels en zeezoogdieren.
Door de verandering in stromingspatronen langs de Nederlandse kust kan ook het transport van vislarven vanuit et paaigebied in het Zuidelijke deel van de Noordzee naar de opgroeigebieden (o.a. Waddenzee) worden beïnvloed. Omdat dit transport over een breed front plaatsvindt (50-200 km) en een ook aanzienlijk deel van de jonge larven ten noorden van een eventuele landaanwinning bij de Nederlandse kust aankomt, is de kans klein dat effecten optreden. De effecten zijn echter niet helemaal uit te sluiten. Beide type effecten van veranderde stromingspatronen langs de Hollandse kust (slib/nutriënten en vislarven) worden nader onderzocht.

6. Verandering zoutgehalten
Als gevolg van de aanwezigheid van Maasvlakte 2 treden ten opzichte van de autonome ontwikkeling lokale veranderingen in het zoutgehalte op. Voorspeld wordt dat rond de Maasmonding (Nieuwe Waterweg en gebied langs Maasvlakte 2) het zoutgehalte afneemt met ongeveer 1 promille, terwijl in de monding van het Haringvliet nabij het Brielse Gat het zoutgehalte met ongeveer 0,5 promille toeneemt (zie Bijlage Effecten MER Aanleg: Kust en Zee).
De berekende verschillen in saliniteit moeten gezien worden in het perspectief van de natuurlijke variabiliteit. De saliniteit rondom de Rijn-Maasmonding varieert sterk als gevolg van de sterk variërende rivierafvoer, de getijomstandigheden (doodtij of springtij) en windsituatie. Uit metingen blijkt dat de natuurlijke variabiliteit van de saliniteit in de Haringvlietmonding circa 0,5-1 promille is. Gelet op deze variatie kan geconcludeerd worden dat de effecten van de landaanwinning op de saliniteit als verwaarloosbaar beschouwd kunnen worden. Het effect wordt daarom niet verder onderzocht.

7. Verandering kustmorfologie
Door de aanleg van een Maasvlakte 2 wordt de Nederlandse kust lokaal (verder) uitgebouwd. Deze verandering in de morfologie van de kust zou invloed kunnen hebben op de vogels die tijdens de voor- en/of najaarstrek langs de Nederlandse kust trekken. Als zij als gevolg van de uitbouw van de kust afbuigen en omvliegen kost dat extra energie. Uit radaronderzoek naar vogeltrek langs de Nederlandse kust kan worden geconcludeerd dat trekroutes niet worden beïnvloed door de relatief kleine veranderingen in de kustmorfologie die door de aanleg van Maasvlakte 2 wordt veroorzaakt. In het algemeen vindt de voor- en najaarstrek in een breed front van minimaal meerdere kilometers breed plaats. Verder vliegen de vogels zo hoog, dat zij zich op veel grotere schaal oriënteren dan op schaal van een Maasvlakte (Buurma en van Gasteren, 1989). Ook de huidige Maasvlakte heeft geen verandering in de trekroutes teweeg gebracht (Buurma, mond. meded.).
Effecten van een veranderde kustmorfologie op de vogeltrek worden daarom niet verder onderzocht.

Effecten op terrestrische natuur

Tabel 3.4 geeft een overzicht van denkbare effecttypen van aanwezigheid van de landaanwinning i.r.t. natuurwaarden op het land. Onder de tabel wordt ingegaan op de relevantie van de verschillende typen effecten.

Tabel 3.4: Relevantie van mogelijke effecten van aanwezigheid landaanwinning op terrestrische natuur

Beïnvloe-dingsbron	Abiotische effecten	Effecten op natuurwaarden	Rele-vantie
Aanwezigheid MV2	1. Verandering sedimentatie/erosie	effect op duinnatuur- en habitattypen	+
	2. Verandering regionale grondwaterstromingen	effecten op div. parameters duinnatuur	–
	3. Verandering gemiddeld zeeniveau en/of getijamplitude	effect op natuur- en habitattypen duinen effect op div. aandachtssoorten	– –
	4. Verandering waterhuishouding duinen door kustaangroei	effect op natuur- en habitattypen duinen effect op div. aandachtssoorten	+ +
	5. Verandering saltspray duinen	effect op duinnatuur- en habitattypen effect op aandachtssoorten hogere planten effect op aandachtssoorten insecten effect op aandachtssoorten zandhagedis	+ + + +
	6. Verandering sandspray duinen	effect op duinnatuur- en habitattypen effect op aandachtssoorten hogere planten	+ +
	7. Verandering lokaal klimaat	effecten op div. parameters natuurwaarden	–

1. Verandering sedimentatie/erosie
Aanwezigheid van een landaanwinning kan leiden tot veranderingen in bestaande stromingspatronen, met als gevolg mogelijke erosie of juist aangroei van duinen. Aangroei is mogelijk voor bestaande duinen maar ook aan de landaanwinning zelf. Dit is geen onwaarschijnlijk effect en dient nader te worden onderzocht.

2. Verandering regionale grondwaterstromingen
In het kader van de MER Landaanwinning PMR is in een expert-workshop de mogelijkheid besproken dat diepe zandwinputten in combinatie met zandwinning in

havenbekkens binnen de contour van de landaanwinning via een invloed op regionale grondwaterstromingspatronen een effect zouden kunnen hebben op grondwatersystemen aan land (zie ook paragraaf 3.1.1). De kans op optreden van dit effect werd door de geraadpleegde deskundigen verwaarloosbaar geacht (Ingenieursbureau Geotechniek, 1997); dit effecttype wordt daarom niet nader onderzocht.

3. Verandering gemiddeld zeeniveau en/of getijamplitude
Aanleg van de landaanwinning zou invloed kunnen hebben op de manier waarop bij hoog water het zeewater meer of minder sterk wordt geconcentreerd in de trechtervormige monding van het Haringvliet (opslingeren). Dit kan leiden tot een lokale verhoging van het gemiddeld zeeniveau en/of tot een toe- of afname van de getijamplitude. Dit kan invloed hebben op terretrische natuur via verhoging of verlaging van grondwaterstanden in de duinen, waardoor zowel natuur- en habitattypen als aandachtsoorten zouden kunnen worden beïnvloed.
Het mogelijk optreden van dergelijke effecten is onderzocht met een waterbewegingsmodel (zie Bijlage Kust en Zee). Hieruit blijkt dat geen verhoging van het gemiddelde zeeniveau wordt verwacht. De getij-amplitude neemt onder invloed van het Doorsteekalternatief volgens de berekeningen in de Haringvlietmond toe met 2-7 cm. Het effect is het grootst in het Brielse Gat. Rekening houdend met modelonzekerheden zou hier een toename van de getijslag met maximaal 0,1 m kunnen optreden, elders is dit minder. Het grootste deel van deze toename van de getij-amplitude is het gevolg van een lager laagwaterniveau.
De invloed van hiervan op de grondwaterstanden in de duinen hiervan is verwaarloosbaar. Dit effect wordt daarom niet verder onderzocht.

4. Verandering waterhuishouding duinen door kustaangroei
De waterhuishouding in de duinen kan worden beïnvloed door kustaangroei (of –afslag). In het kader van het MER Landaanwinning PMR is voorspeld dat ter hoogte van de noordwestkust van Voorne aangroei zou kunnen optreden met als gevolg een stijging van de grondwaterstand met 10-20 cm. Hierdoor kunnen soorten van direct achter de zeereep gelegen natte valleien verdwijnen door 'verdrinking': de betreffende soorten zijn niet bestand tegen (te) langdurige inundatie (Vertegaal, 2001). Dit effect moet ook in dit MER worden onderzocht.

5. Verandering saltspray duinen
In het verleden is veel aandacht besteed aan de mogelijk invloed van aanwezigheid van een landaanwinning op het saltsprayniveau in Voornes Duin en Goeree. Het belangrijkste mechanisme is terug te voeren op kustmorfologische veranderingen die zullen optreden na de aanleg. Door het veranderen van de ligging en hoogte van dieptes en ondieptes veranderen ook kracht en ligging van de branding.
De branding is de belangrijkste bron van zoutdeeltjes, die door het breken van de golven in de lucht worden geëmitteerd. Deze deeltjes worden door wind verplaatst naar de kust, waarbij de grotere deeltjes deels weer terugvallen. Ook de ligging en vorm van de landaanwinning kunnen effect hebben op het saltsprayniveau in de duinen. Zoutdeeltjes die van zee naar de kust waaien worden (ten dele) ingevangen door het obstakel dat een landaanwinning in dit opzicht is; daarnaast worden windsnelheid en richting beïnvloed.
Het belangrijkste effect van afname van saltspray in de duinen is een versnelde toename van het areaal struweel en bos, gepaard aan een afname van het areaal droge en natte duingraslandvegetaties. Dit komt door de lage zouttolarantie van de meeste struiken en bomen t.o.v. kruiden en grassen.

Een tweede effect heeft te maken met de ecologische binding die zeereepplanten met zouttoevoer via de wind hebben; het zijn tot op zekere hoogte zoutminnende planten die een deel van hun voedingsstoffen uit zoutaërosolen halen. Verminderde zoutinwaai leidt tot een afname van het voorkomen van deze planten.
In het MER Landaanwinning PMR werd de afname van saltspray als het belangrijkste effect van de landaanwinning op Voornes Duin en Goeree gezien. Uiteraard dient dit effect ook in dit MER te worden onderzocht.

6. Verandering sandspray duinen
Ligging, vorm en hoogte van de landaanwinning hebben invloed op de windsnelheden. Dit kan tot in Voornes Duin merkbaar zijn (Geurts, 1997). Dit kan leiden tot een afname van het areaal licht overstoven duingraslandvegetaties in de omgeving van verstuivingen. Omdat deze overstuiving et kalkrijk zand een belangrijke factor is bij het behoud van de kwaliteiten van droge duingraslanden kan een afname leiden tot een afname van het aantal aandachtssoorten hogere planten. Ten behoeve van het MER Landaanwinning PMR is de omvang van dit effect berekend aan de hand van het huidige voorkomen van verstuivingen op Voorne (Vertegaal, 2001). Omdat het gebied met verstuivigen op Voorne gering is, en ook in deze omgeving het areaal droge duuingraslanden vrij gering was het berekende effect in absolute zin beperkt (afname 0-10 vindplaatsen van hogere planten). In dit MER dient opnieuw aandacht te worden besteed aan dit effect. Gezien de geringe omvang van het effect en de wat betreft beïnvloeding van windsnelheden gunstiger vorm en ligging van het Doorsteekalternatief ten opzichte van eerer onderzochte varianten is echter geen nieuw onderzoek gedaan; de eerdere voorspelling kan worden overgenomen als een evidente 'worst case' prognose.

7. Verandering lokaal klimaat
In het verleden is geopperd dat één van de effecten van de aanwezigheid van een landaanwinning een verandering van het lokale klimaat zou kunnen zijn (zie Goderie e.a., 1999). Als gevolg van de aanleg van de huidige Maasvlakte zou het gebied, volgens tuinders uit Voorne, droger zijn geworden. Een van de mogelijke effecten van een lokaal droger klimaat zou een effect op grondwatergebonden plantensoorten kunnen zijn.
Van stedelijke gebieden is bekend dat ze een lokaal afwijkend klimaat hebben ten opzichte van de omgeving (Senator für Stadtentwicklung und Umweltschutz Berlin, 1989; Mabelis, 1998). De steilte van de temperatuurgradiënt wordt bepaald door factoren als de oppervlakte verharding, bebouwingsdichtheid, windklimaat en hoeveelheid en aard van de emissies.
Gezien de nabije ligging van de huidige Maasvlakte ten opzichte van Voorne (ruim 1,5 kilometer) is niet uit te sluiten dat er een zeker effect optreedt. Voor Maasvlakte 2 is een dergelijk effect, gezien de grotere afstand tot Voornes Duin (meer dan 4,5 kilometer) en de ligging van de huidige Maasvlakte en de Baggerslibberging, uitermate onwaarschijnlijk. Het wordt niet nader onderzocht.

Overzicht/samenvatting thema's landaanwinning

Tabel 3.5 geeft een overzicht van alle nader te onderzoeken effecten van aanleg en aanwezigheid van een landwinning zoals deze in hierboven zijn besproken. De effecten zijn samengevat in samenhangende thema's met 'roepnamen' die als zodanig terugkomen als paragrafen in het effectenonderzoek in hoofdstuk 5 en 6.

Tabel 3.5: Overzicht van nader te onderzoeken effecten van landaanwinning

fase	ecosysteem	thema's natuureffecten	tijdelijk/permanent
aanleg	marien/estuarien	ruimtebeslag landaanwinning	permanent
		aanleg onderwateroever	tijdelijk
		effecten van zwevend stof	tijdelijk
		effecten van emissies toxicanten, N en S	tijdelijk
		verstoringseffecten (visueel, geluid, licht)	tijdelijk
	terrestrisch	effecten doortrekken Yangtze-haven	permanent
		geluideffecten	tijdelijk
		emissies N	tijdelijk
aanwezigheid	marien/estuarien	onderhoud strand en onderwateroever	permanent
		sedimentatie en erosie	permanent
		ontwikkeling erosiekuil	permanent
		stromingspatroon kustrivier	permanent
		getijslag	permanent
	terrestrisch	sedimentatie en erosie	permanent
		grondwater duinen	permanent
		saltspray-effecten	permanent
		sandspray-effecten	permanent

3.1.3 Effecten van zandwinning

Effecten van aanleg zandwinning

Effecten van aanleg op mariene/estuariene natuur

Tabel 3.6 geeft een overzicht van denkbare effecttypen van de 'aanleg' van de zandwinning i.r.t. mariene/estuariene natuurwaarden. Onder de tabel wordt ingegaan op de relevantie van de verschillende typen effecten.

Tabel 3.6: Relevantie van mogelijke effecten van aanleg zandwinning op mariene/ estuariene natuur

Beïnvloedings-bron	Abiotische effecten	Effecten op natuurwaarden of ecologisch functioneren	Rele-vantie
Zandwinning	1. Aantasting bodem	aandachtssoorten bodemdieren	+
		aandachtssoorten vissen en vogels	-
	2. Verandering slibsedimentatie	aandachtssoorten bodemdieren	+
		aandachtsoorten hogere planten (schorren)	+
	3. Verandering gehalte zwevend stof	aandachtssoorten vissen, vogels en zeezoogdieren	+
	4. Verandering gehalte toxicanten door emissie uit bodemmateriaal	aandachtssoorten bodemdieren, vissen, zeezoogdieren	-
Zandzuigers op winlocatie en tijdens transport	5. Verandering geluidsintensiteit onder water	aandachtssoorten vissen en zeezoogdieren	+
	6. Verandering geluidsintensiteit boven water	aandachtssoorten vogels	+
	7. Verandering aantal vaarbewegingen	aandachtssoorten vogels	+
	8. Verandering lichtintensiteit	aandachtssoorten vogels	+
	9. Verandering concentraties stikstof- en zwavelverbindingen en toxicanten door emissies	aandachtsoorten bodemdieren, vissen en zeezoogdieren	+

1. Aantasting bodem
Door de zandwinning zal een groot areaal zeebodem geheel worden ontdaan van de daar levende (aandachtssoorten) bodemdieren (infauna en epifauna). Deze vernietiging heeft lokaal effect op het gehele ecosysteem, omdat bodemdieren een voedselbron vormen voor verschillende vissoorten die op hun beurt weer voedsel vormen voor visetende vogels.
Effecten van biotoopvernietiging op aandachtssoorten vissen zijn indirect (verdwijnen van voedsel) en lokaal. Het voor de zandwinning geselecteerde zoekgebied is vooral leef- en foerageergebied voor volwassen vissen, waarvan het leefgebied zich over de gehele Noordzee uitstrekt (Knijn e.a., 1993). Effecten op de visstand in de Noordzee als geheel worden dan ook niet verwacht.
Voor aandachtssoorten vogels zijn zowel positieve als negatieve effecten te verwachten. Indirect treedt voor viseters een afname van de hoeveelheid beschikbaar voedsel in het zandwingebied op (negatief effect), terwijl anderzijds opportunistisch foeragerende vogelsoorten (meeuwen) zullen profiteren van de tijdens de zandwinning omhoog gebrachte bodemdieren (positief effect). Beide effecten zijn echter, gezien de omvang van het zoekgebied ten opzichte van het totale leefgebied van de voorkomende zeevogelsoorten, niet van invloed op de totale vogelpopulatie (zie onder andere Baptist & Wolf, 1993).
De (tijdelijke) biotoopvernietiging als gevolg van zandwinning vormt lokaal een relevante factor voor bodemdieren en wordt dus nader onderzocht.

2 en 3. Verandering slibsedimentatie en gehalte zwevend stof in het water (troebeling)
Een tweede belangrijke initiële verandering is het vrijkomen van slib in de waterkolom. Dit gebeurt zowel door de bodemroering die optreedt rond de zuigkoppen als door het in zee lozen van overvloeiwater. Extra slib in de waterkolom leidt via uiteenlopende routes tot effecten op natuur en ecologie.
Ook het bodemleven kan worden beïnvloed doordat een deel van het vrijgekomen slib weer bezinkt. Extra slib in waterkolom en bodem kan leiden tot een effect op primaire productie (als gevolg van extinctie), en mogelijk ook op secundaire productie (bodemdieren). Dit kan doorwerken op aandachtssoorten hoger in de voedselketen (vissen, vogels en zeezoogdieren). Deze effecten kunnen zich tot ver buiten de zandwinlocaties uitstrekken (Voordelta, Hollandse lust, Waddenzee). Een direct effect op aandachtssoorten vissen en vogels is mogelijk omdat extra troebeling zichtjagers belemmert bij het vinden van voedsel en doordat kieuwen bij hoge slibgehalten gehinderd worden in de zuurstofopname. Verhoging van slibgehalten op droogvallende slikken en platen kan leiden tot betere bereikbaarheid van voedsel voor sommige soorten wadvogels (en tot een afname voor andere soorten). Op schorren of kwelders kan dit leiden tot versnelde successie en daarmee tot veranderingen in voorkomen van aandachtssoorten hogere planten en kust(broed)vogels.
De mogelijke effecten van de toename van het slibgehalte in bodem en water zijn niet op voorhand uit te sluiten en worden daarom nader onderzocht.

4. Verandering gehalte toxicanten
Gedurende de zandwinperiode kunnen toxische stoffen die zich in de bodem bevinden, via het slib waaraan zij zijn gehecht vrijkomen in het zeewater en via ophoping in de voedselketen de vitaliteit van aandachtssoorten vissen, vogels en zeezoogdieren negatief beïnvloeden. Uit een recente bemonstering van een 7-tal locaties binnen het zoekgebied voor de zandwinning blijken de gehalten toxische stoffen (metalen, PAK's, EOX) tot een diepte van 12-13 meter onder de zeebodem lager te zijn dan de streefwaarde (klasse 0). De bodem kan dus als 'niet verontreinigd' worden geclassificeerd (Gemeentewerken, 2006). Negatieve effecten van tijdens de

zandwinning vrijkomende toxicanten op aandachtssoorten worden daarom niet verwacht. Dit effect wordt niet nader onderzocht.

5. Toename geluid onder water
Als gevolg van de aanwezigheid en de activiteiten van baggerschepen op de zandwinlocatie en op de transportroute richting aanleglocatie neemt de geluidsdruk onder water (lokaal) toe. Dit kan leiden tot op voorhand niet uit te sluiten negatieve effecten op vissen en zeezoogdieren. Het effect wordt nader onderzocht.

6-8. Effecten van verstoring boven water (aanwezigheid, geluid en licht)
Als gevolg van de aanwezigheid en activiteiten van baggerschepen op de zandwinlocatie en op de transportroute richting aanleglocatie neemt de verstoring boven water toe. De effecten van verschillende vormen van verstoring boven water zijn hier samengevoegd, omdat de effecten van afzonderlijke verstoringsbronnen veelal niet of nauwelijks kunnen worden onderscheiden. Deze vormen van verstoring kunnen leiden tot negatieve effecten op aandachtssoorten vogels. Effecten van verstoring werken direct in op de betreffende soorten. De effecten van verstoring boven water op aandachtssoorten vogels worden nader onderzocht.

9. Verandering concentraties stoffen door emissies
Emissies van toxische stoffen kunnen ontstaan vanuit de coatings die gebruikt worden voor scheepsrompen; ze bevatten stoffen als organotinverbindingen (waaronder TBT), koper en tin. Nutriënten komen vrij in de vorm van NO_x en zwavelverbindingen bij verbranding/uitstoot vanuit machines; deze emissies gaan in eerste instantie de lucht in, maar kunnen door regen in het zeewater belanden. Toxische stoffen kunnen op verschillende manieren effecten hebben op vitaliteit en reproductie van aandachtssoorten vissen en zeezoogdieren (mogelijk ook op aandachtssoorten bodemdieren). Extra nutriënten kunnen een effect hebben op de primaire productie en daarmee op het gehele voedselweb; grotere veranderingen in het voedselweb kunnen doorwerken naar (aandachts)soorten hoger in de voedselketen (zoals vissen).
De effecten van de emissies van stikstof- en zwavelverbindingen en de uitloging van toxische stoffen tijdens de zandwinning worden nader onderzocht.

Effecten van aanleg op terrestrische natuur

Zandwinning vindt op de Noordzee plaats, op vrij grote afstand van terrestrische natuur. Er zijn geen effectketens bekend die aanleiding zouden kunnen geven tot effecten op natuurwaarden op het land.

Effecten van aanwezigheid zandwinning

Effecten op mariene/estuariene natuur
Tabel 3.7 geeft een overzicht van denkbare effecttypen van de aanwezigheid van de zandwinputten i.r.t. mariene/estuariene natuurwaarden. Onder de tabel wordt ingegaan op de relevantie van de verschillende typen effecten.

Tabel 3.7: Relevantie van mogelijke effecten van aanwezigheid zandwinning op mariene/estuariene natuur

Beïnvloedings-bron	Abiotische effecten	Effecten op natuurwaarden	Rele-vantie
Vorm en locatie zandwinput	Verandering bodemsamenstelling	aandachtssoorten bodemdieren	+
	Verandering sedimentatie	aandachtssoorten bodemdieren	+
	Verandering zuurstofomstandigheden	aandachtssoorten bodemdieren en vissen	+

1 en 2. Verandering bodemsamenstelling en sedimentatie
De ontwikkelingen in en op de (kale) zeebodem die achterblijft na beëindigen van de zandwinning worden enerzijds bepaald door de aard en de snelheid van rekolonisatie door het bodemleven en anderzijds door manier waarop abiotische kenmerken van de nieuwe zeebodem zijn veranderd en hierop in de loop van de tijd verdere veranderingen optreden als gevolg van veranderingen in factoren als stroomsnelheden, morfologie en slibgehalte. Aangenomen wordt dat de ontwikkelingen op de kale nieuwe zeebodem vooral invloed hebben op het bodemleven zelf en op het lokale voedselweb. Het effect wordt nader onderzocht.

3. Verandering zuurstofomstandigheden
Bij diepe winputten bestaat de kans dat door een verandering in stroomsnelheden de fysische en chemische kenmerken van het betreffende deel van de waterkolom zodanig worden beïnvloed, dat zuurstofarmoede of zuurstofloosheid optreedt.
Dit heeft grote invloed op het (lokale) voedselweb en op de (overleving) van bodemdieren en bodemvissen. Dit mogelijke effect wordt nader onderzocht.

Effecten op terrestrische natuur

Tabel 3.8: Relevantie van mogelijke effecten van aanwezigheid zandwinning op terrestrische natuur

Beïnvloedings-bron	Abiotische effecten	Effecten op natuurwaarden	Rele-vantie
Vorm en locatie zandwinput	1. Verandering regionale grondwaterstromingen	effecten op div. parameters duinnatuur	–

(Voormalige) zandwinputten zullen in de bodem van de Noordzee op vrij grote afstand van land gelegen zijn. De enige, ook door Goderie e.a. (1999) genoemde effectketen betreft een mogelijke invloed op regionale grondwaterstromingen (tabel 3.8).

1. Verandering in regionale grondwaterstromingen
In het kader van de MER Landaanwinning PMR is in een expert-workshop de mogelijkheid besproken dat diepe zandwinputten in combinatie met zandwinning in havenbekkens binnen de contour van de landaanwinning via een invloed op regionale grondwaterstromingspatronen een effect zouden kunnen hebben op grondwatersystemen aan land. De kans op optreden van dit effect werd door de geraadpleegde deskundigen verwaarloosbaar geacht (Ingenieursbureau Geotechniek, 1997); dit effecttype wordt daarom niet nader onderzocht.

Overzicht/samenvatting thema's zandwinning
Tabel 3.9 geeft een overzicht van alle nader te onderzoeken effecten van zandwinning zoals deze in hierboven zijn besproken. De effecten zijn samengevat in samenhangende thema's met 'roepnamen' die als zodanig terugkomen als paragrafen in het effectenonderzoek in hoofdstuk 6.

Tabel 3.9: Overzicht van nader te onderzoeken effecten van zandwinning

fase	ecosysteem	thema's natuureffecten
aanleg	marien/estuarien	verdwijnen bodem en bodemleven
		effecten van zwevend stof
		effecten van emissies (N- en S-oxiden, antifouling)
		verstoringseffecten (visueel, geluid, licht)
	terrestrisch	*geen*
aanwezigheid	marien/estuarien	herstel bodem en bodemleven
		effecten van zuurstofloosheid (diepe putten)
	terrestrisch	*geen*

3.2 Afbakening studiegebied

Op basis van de mogelijke reikwijdte van alle relevante effecten zoals deze uit de afbakening naar voren zijn gekomen is vervolgens het studiegebied afgebakend. Omdat effecten van zandwinning en landaanwinning elkaar zouden kunnen overlappen is geen strikt onderscheid gemaakt in een studiegebied met betrekking tot zandwinning en een met betrekking tot landaanwinning.
Dit geldt ook voor de effecten van aanleg van de landaanwinning (incl. zandwinning) en van de mogelijke inrichting en gebruik ervan. Om praktische redenen is er daarom voor gekozen in dit MER en in het zelfstandige MER Bestemming Maasvlakte 2 met betrekking tot natuur van hetzelfde, in relatie tot afzonderlijke ingrepen ruim begrensde studiegebied.
De meeste typen effecten zullen optreden ter plaatse van en in de directe omgeving van de zandwinlocaties en van sommige typen effecten is op voorhand duidelijk dat de reikwijdte zeer groot zou kunnen zijn. Er wordt daarom onderscheid gemaakt in een integraal studiegebied en thematische aanvullingen daarop. Voor het integrale studiegebied worden alle natuurwaarden beschreven, voor de thematische aanvullingen alleen de natuurwaarden die mogelijk worden beïnvloed door het betreffende effecttype.

Tabel 3.10: Overzicht afbakening studiegebied in deelgebieden

hoofdecosysteem	deelgebied	relevantie	
		integraal	thematisch
marien/estuarien	zoekgebied zandwinning Noordzee	+	nvt
	kustzone Delfland	+	nvt
	Euro-Maasgeul	+	nvt
	noordelijke Voordelta	+	nvt
	Haringvlietmond	+	nvt
	Haringvliet	–	–
	overige delen Voordelta	–	+
	overige delen Noordzee	–	+
	Waddenzee	–	+
terrestrisch	Kapittelduinen	+	nvt
	bestaand havengebied	+	nvt
	Oostvoornse Meer (incl. Groene Strand)	+	nvt
	duinen Voorne	+	nvt
	duinen Goeree + Kwade Hoek	+	nvt
	(natuur)gebieden rond havengebied en Brielse Meer	–	+
	duinen ten noorden van Ter Heijde	–	–
	duinen ten zuiden van Goeree	–	–
	overige (natuur)gebieden Delfland	–	–
	overige (natuur)gebieden Voorne en Goeree	–	–

Figuur 3.1: Integraal in beschouwing te nemen studiegebied met indeling in deelgebieden

Tabel 3.10 geeft een overzicht van deelgebied rond zandwinning en landaanwinning waar wellicht sprake zou kunnen zijn van een van de in paragraaf 3.1 omschreven relevante effecten. In de laatste kolommen is met een '+' en een '–' aangegeven of in het betreffende gebied effecten kunnen worden verwacht. Figuur 3.1 geeft een overzicht van het 'integrale' studiegebied en de daarbinnen onderscheiden deelgebieden. In de tekst onder de tabel wordt per deelgebied een toelichting/verantwoording gegeven van deze selectie.

Zoekgebied zandwinning Noordzee
Omdat niet gedefinieerd is waar zandwinning exact zal plaats vinden wordt het hele formele zoekgebied voor zandwinning op de Noordzee meegenomen als onderdeel van het integrale studiegebied. Ook de formeel (PKM+ PMR) vereiste 'bufferzone' ten opzichte van de doorgaande –20 meter dieptelijn wordt hierbij meegenomen.

Kustzone Delfland
In de kustzone ter hoogte van Delfland zijn meerdere typen effecten mogelijk, waaronder morfolgische effecten, effecten van slib en geluideffecten tijdens aanleg. Het is een deelgebied van het integrale studiegebied.

Euro-Maasgeul
Ter hoogte van de Euro-Maasgeul zijn dezelfde effecten mogelijk als in de kustzone van Delfand. Daarnaast zal hier mogelijk ook zand worden gewonnen en het scheepvaartverkeer intensiever worden.

Noordelijke Voordelta en Haringvlietmond
In de noordelijke Voordelta kunnen eveneens meerdere effecten worden verwacht; de landaanwinning zelf is in dit deelgebied gesitueerd. Daarnaast zijn effecten mogelijk als gevolg van morfologische veranderingen, effecten van slibemissies tijdens aanleg en effecten van geluid- en lichthinder. Vanwege specifieke natuurwaarden wordt de Haringvlietmond als een apart deelgebied onderscheiden binnen de noordelijke Voordelta.

Haringvliet
Het Haringvliet staat in verbinding met het Noordelijke deel van de Voordelta, waar diverse effecten worden verwacht (zie hiervoor). De enige denkbare effecten op het Haringvliet zijn gerelateerd aan te verwachten effecten in het zeewater en eventueel daarmee samenhangende effecten op de voedselketen. Dit zou gevolgen kunnen hebben voor de commerciële fuikvisserij (trekvissen). Dit aspect wordt nader onderzocht in de Bijlage Gebruiksfuncties bij het MER Aanleg. Effecten op het ecosysteem van het Haringvliet zijn niet te verwachten, omdat de uitwisseling tussen Haringvliet en Voordelta vooral zeewaarts is gericht (van zoet naar zout).

Overige delen Voordelta, overige delen Noordzee en Waddenzee
De reikwijdte van de meeste mogelijke effecten van zandwinning en landaanwinning (en van inrichting en gebruik van de landaanwinning) is beperkt. Alleen als gevolg van grootschalige veranderingen in de slibhuishouding als gevolg van zandwinning is het denkbaar dat tot op grote afstand van de zandwinlocaties effecten in de Voordelta, Noordzee of zelfs de Waddenzee optreden. Deze gebieden maken alleen deel uit van het uitgebreide studiegebied voor het thema 'effecten van zwevend stof'.

Kapittelduinen
Indirecte effecten als gevolg van geluidemissies en extra atmosferische depositie lijken in noordelijke richting mogelijk tot Ter Heijde. Van de meer landinwaarts gelegen delen van het natuurmonument 'Kapittelduinen', zoals het Staelduinse Bos, kan worden aangenomen dat deze effecten daar niet relevant zijn vanwege de zeer geringe relatieve toename en de beperkte gevoeligheid van hier aanwezige natuurtypen voor deze effecten. Van het natuurmonument wordt daarom alleen het kustduingedeelte meegenomen in het integrale studiegebied.

Maasvlakte/Baggerslibberging
Met betrekking tot dit MER kunnen hier effecten worden verwacht als gevolg van doortrekken van de Yangtzehaven naar de landaanwinning. Voor het overige is dit deelgebied vooral van belang in verband met effecten in het kader van het MER Bestemming.

Oostvoornse Meer (incl. Groene Strand)
Dit deelgebied omvat zowel het open water van het meer zelf als de duinachtige gebieden en moerassen langs de oevers, waaronder met name het Groene Strand. Indirecte effecten zijn hier mogelijk als gevolg van atmosferische depositie (duinvegetaties) en geluid. Dit deelgebied is vooral van belang in relatie tot effecten van het MER Bestemming Maasvlakte 2.

Duinen Voorne en duinen Goeree + Kwade Hoek
Zoals eerder is gebleken uit het m.e.r.-onderzoek ten behoeve van de PKB+ PMR kunnen in Voornes Duin en Goeree (inclusief Kwade Hoek) door uiteenlopende oorzaken indirecte effecten optreden. Dit betreft onder andere effecten van mogelijke afname van saltspray en sandspray, effecten van grondwaterstandstijging, geluid en een toename van atmosferische depositie. Een aantal van deze effecten kan ook optreden als gevolg van inrichting en gebruik van Maasvlakte 2 die in het MER Bestemming worden onderzocht.

(Natuur)gebieden rond havengebied en Brielse Meer
In een zone rond de infrastructuurbundels van en naar de landaanwinning zijn effecten mogelijk als gevolg van de extra geluidhinder die wordt veroorzaakt door een toename van de diverse verkeersstromen. Deze effecten zijn allen relevant in relatie tot het MER Bestemming. In dat MER vormen deze gebieden voor het thema 'geluideffecten' een thematische aanvulling op het integrale studiegebied. Vergelijkbare effecten als gevolg van aanleg van de landaanwining reiken niet zo ver landinwaarts: zie Bijlage Effecten Landaanwinning thema 'Geluid'.

Duinen ten noorden van Ter Heijde, duinen ten zuiden van Goeree, overige (natuur)gebieden Delfland en overige (natuur)gebieden Voorne en Goeree
Ook voor andere (natuur)gebieden op grotere afstand van de landaanwinning (en de zandwinning) geldt dat uit diverse modelberekeningen is gebleken dat ze buiten deze contouren rond het project vallen waar sprake zou kunnen zijn van substantiële verhoging van relevante abiotische factoren als geluid en atmosferische depositie (zie Bijlage Effecten Landaanwinning thema's Milieukwaliteit. Om deze reden kunnen deze gebieden buiten het studiegebied worden gelaten.

4 HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELINGEN

4.1 Inleiding

Huidige situatie en autonome ontwikkelingen worden beschreven aan de hand van de hoofdcriteria van het vergelijkings en toetsingskader natuur (zie paragraaf 2.4.2, tabel 2.4): (inter)nationale diversiteit ecosystemen (paragraaf 4.2) en (inter)nationale diversiteit soorten (paragraaf 4.3). Hierbij worden steeds de parameters en eenheden gebruikt zoals eerder gedefinieeerd. Per parameter wordt aangegeven op welke basisgegevens de beschrijving is gebaseerd en welke bewerkingen eventueel zijn uitgevoerd. De beschrijvingen worden zo veel mogelijk gepresenteerd in de vorm van (semi-)kwantitatieve tabellen en kaartmateriaal. De verdere toelichting is beknopt gehouden; zo wordt maar hier en daar ingegaan op de ecologie van betreffende soorten en habitats.
De autonome ontwikkeling wordt alleen kwalitatief beschreven. Als sprake is in latere hoofdstukken sprake is van verwachte, gekwantificeerde effecten op bepaalde parameters, wordt op dat moment bij de bepaling van de omvang van het effect zo nodig gecorrigeerd voor de gevolgen van autonome ontwikkelingen voor de betreffende parameter.

4.2 (Inter)nationale diversiteit ecosystemen

4.2.1 Natuur- en habitattypen

Huidige situatie en autonome ontwikkeling voor het criterium '(inter)nationale diversiteit ecosystemen' zijn beschreven aan de hand van natuur- en habitattypen (zie paragraaf 2.4.1).
De indeling in natuur- en habitattypen sluit aan bij de in eerder onderzoek rond Maasvlakte 2 gebruikte 'SM2V-natuurtypen' (zie Vertegaal, 1999a). Vanwege het grotere studiegebied zijn extra typen onderscheiden; tevens is in de indeling de typologie van habitattypen van Bijlage 1 van de EU Habitatrichtlijn geïntegreerd zoals deze zijn omschreven in het 'Interpretation manual' (European Commission DG Environment, 2003) en door Janssen & Schaminée (2003). Er zijn alleen natuur- en habitattypen benoemd die typen die in termen van natuurwaarden en –wetgeving relevant zijn.

Terreintypen met een andere hoofdfunctie dan natuur, waarin eventueel wel bepaalde natuurlijke typen herkenbaar zijn (zogenaamde 'multifunctionele afgeleiden': zie Bal e.a., 2001) zijn hier niet als zodanig onderscheiden en in kaart gebracht. Vooral in het bestaande havengebied van Maasvlakte en Baggerslibberging komen dergelijk multifunctionele afgeleiden voor in de vorm van braakliggende terreinen, leidingstroken en dergelijke. Deze terreinen zijn zeker niet zonder natuurwaarde. Er wordt hier volstaan met een algemene beschrijving (in paragraaf 4.2.3); bij de beschrijving van huidige natuurwaarden met betrekking tot het criterium '(inter)nationale diversiteit soorten' in paragraaf 4.3 zijn dergelijke terreinen wel volwaardig meegenomen.

In paragraaf 2.4.1 is een overzicht gegeven van natuur- en habitattypen die in Noordzee een Voordelta, respectievelijk duinen en bestaand havengebied aanwezig zijn; tevens is de samenhang met de indeling in EU-habitattypen en met natuurdoeltypen volgens de indeling van Handboek Natuurdoeltypen aangegeven. Voor een beschrijving van de betreffende typen wordt verwezen naar Bal e.a. (2001) en Janssen & Schaminée (2003). Het enige type dat hierin niet wordt beschreven is het type 'vogelvallei'; dit is een natuurontwikkelingsproject in het bestaand havengebied dat specifiek is ingericht als broedgebied voor kustvogels (visdief en kluut); het bestaat uit een zandig eiland omringd door zoet water, vrijwel zonder watervegetatie.

4.2.2 Basisgegevens en bewerkingen

Voor de beschrijving van de huidige situatie in verspreiding en oppervlakten van natuur- en habitattypen is een 'update' en aanvulling van de gegevens die reeds ten behoeve van het MER PMR zijn verzameld. Er is daarbij gebruik gemaakt van de volgende basisgegevens:

- Kapittelduinen: vegetatiestructuurkartering uit 2001 (Reitsma e.a., 2001) + niet gepubliceerde aanvullling uit 2003 voor gebied ten zuiden van de Badweg (Gemeentewerken Rotterdam, in voorber.);
- bestaand havengebied: 'handmatig' ingevoerde aanvullingen op basis van de topografische kaart 2003 en gegevens van Bureau Stadsnatuur Rotterdam (Brekelmans, 2005; Anoniem, 2005);
- Oostvoornse Meer en omgeving: vegetatiestructuurkartering uit 2001 (Reitsma e.a., 2001);
- Brielse Gat: vegetatiekartering uit 2000 (Knotters & Koppejan, 2002);
- duinen Voorne en Goeree: vegetatiestructuurkartering uit 1996 (Zomer & Zonneveld, 1996); sindsdien uitgevoerde natuurontwikkelingsmaatregelen rondom het Groene strand en het noordelijk deel van Voorne's Duin - waarbij delen van verruigde valleien hersteld zijn tot natte duinvalleien, maar waarbij andere delen die in 1996 nog als natte duinvallei gekarteerd zijn zich inmiddels tot duinmoeras ontwikkeld hebben (Vertegaal, 2005a), hebben niet geleid tot een substantiële wijziging in de totale oppervlaktes natte duinvallei rondom het Groene Strand; derhalve is de vegetatiestructuurkartering uit 1996 als basis gehanteerd voor de effectstudie;
- Kwade Hoek: vegetatiekartering uit 2000 (Knotters & Koppejan, 2002);
- Voordelta: dieptegegevens uit 2004 (RWS, ongepubliceerd), 'handmatig' aangevuld met gegevens over slibrijkdom (cf. Van Holland, 2002);
- Kustzone Delfland: dieptelijnen handmatig ingevoerd o.g.v. Hydrografische kaart 2004;
- zoekgebied zandwinning: idem.

In annex 4.1 zijn de criteria en vertaalsleutels vermeld op grond waarvan bovengenoemde basisgegevens zijn bewerkt tot de natuur- en habitattypen. Deze bewerkingen, oppervlakteberekeningen en kartografie zijn met behulp van een GIS (Genamap) uitgevoerd door Ontwerp- en Tekenafdeling van Havenbedrijf Rotterdam. In paragraaf 4.2.3 en 4.2.4 wordt aan de hand van de indeling in deelgebieden (zie paragraaf 3.2) een beschrijving gegeven van voorkomen en kenmerken van de aanwezige natuur- en habitattypen.

4.2.3 Natuur- en habitattypen per deelgebied

In deze paragraaf wordt ingegaan op het voorkomen van alle natuur- en habitattypen in de verschillende deelgebieden die binnen het studiegebied worden onderscheiden.

Deze deelgebieden vallen in een aantal gevallen in meer of minder mate samen natuurgebieden met een juridische status als Vogel- en/of Habitatrichtlijngebied en/of Beschermd Natuurmonument. Het voorkomen van habitattypen in Habitatrichtlijngebieden waarvoor deze als zodanig zijn aangemeld en/of die tot de concept-instandhoudingsdoelstellingen behoren wordt behandeld in paragraaf 4.2.4.

In tabel 4.1 zijn de arealen van natuur- en habitattypen weergegeven van de mariene en estuariene deelgebieden in de Noordzee en de Voordelta. Onder deze tabel worden natuur- en habitattypenkaarten per deelgebied gepresenteerd, voorzien van een korte toelichting. In tabel 4.2 zijn de arealen van natuur- en habitattypen weergegeven van de (semi-) terrestrische deelgebieden in de duinen, bestaand havengebied en de omgeving van het Oostvoornse Meer, gevolgd door kaarten per deelgebied en een toelichting.

Tabel 4.1: Oppervlakken natuur- en habitattypen in mariene en estuariene deelgebieden in het studiegebied (in hectare)

natuur- en habitattype	waar-dering	deelgebieden				
		zandwingeb. Noordzee	Kustzone Delfland	Euro-Maasgeul	noordelijke Voordelta	Haringvliet-mond
hoog-dynamische zandige open zee (---)	mb	102.977	12	650	1.286	-
diepe onderwateroever (1110 permanent overstroomde zandbanken)	b	1.542	4.104	219	17.470	-
ondiepe onderwateroever (1110 permanent overstroomde zandbanken)	b	-	1.175	92	9.015	-
geulen en ondiepten (1110 permanent overstroomde zandbanken)	b	-	-	-	-	3.520
platen (1140 slik- en zandplaten)	b	-	-	-	146	215
slikken (1140 slik- en zandplaten)	b	-	-	-	-	352
laag schor met zeekraal (1310 zilte pionierbegroeiingen)	zb	-	-	-	-	1,9
middelhoog schor (1330 schorren en zilte graslanden)	zb	-	-	-	-	34,5
strand (---)	mb	-	131	-	278	274
primaire duintjes (2110 embryonale duinen)	b	-	-	-	-	2,8
zeereep (2120 'witte duinen')	b	-	-	-	-	20,8
open droog duin (2130* 'grijze duinen')	zb	-	-	-	-	7,8
duindoornstruweel (2160 duindoornstruwelen)	b	-	-	-	-	32,6
overige duinstruwelen (---)	b	-	-	-	-	3,4
totaal		**104.520**	**5.422**	**962**	**28.197**	**4.463**

Zoekgebied zandwinning Noordzee

Het zoekgebied voor zandwinning op de Noordzee, ruim 100.000 hectare (1.000 km^2) bestaat vrijwel geheel uit natuurtype 'hoog-dynamische zandige open zee' (zie figuur 4.1); dit is geen habitattype van Bijlage 1 van de Habitatrichtlijn. Aan de landzijde zijn 'uitlopers' van de kustzone aanwezig met diepten van minder dan 20 meter. Deze zijn tot natuurtype 'diepe onderwateroever' gerekend, dat gerekend wordt tot habitattype 1110 'permanent overstroomde zandbanken'.

Kustzone Delfland

De kustzone van Delfland is globaal tot ter hoogte van Ter Heijde tot het studiegebied gerekend (zie figuur 4.1). Het omvat ruim 5.400 hectare (54 km^2). Het grootste deel (4.100 hectare) behoort tot de diepe onderwateroever, daarnaast is er bijna 1.200 hectare ondiepe onderwateroever; beide typen behoren tot habaitattype 1110

'permanent overstroomde zandbanken'. Het strand tussen Ter Heijde en Hoek van Holland (130 hectare) valt in dit deelgebied. Stranden zijn geen EU-habitattype.

Euro-Maasgeul
Het deelgebied Euro-Maasgeul is 960 hectare groot (zie figuur 4.1). Vanwege de diepte van meer dan 20 meter is de (gebaggerde) vaargeul gerekend tot 'hoog-dynamische zandige open zee'; dit is op grond van het kunstmatige karakter en de geringere dynamiek niet geheel terecht. Het zou in de termen van het Handboek Natuurdoeltypen (Bal e.a., 2001) ook kunnen worden beschouwd als een 'afgeleide door medegebruik' van het oorspronkelijke natuurtype. Delen die ondieper zijn dan 20 meter zijn tot de diepe en ondiepe onderwateroever gerekend.

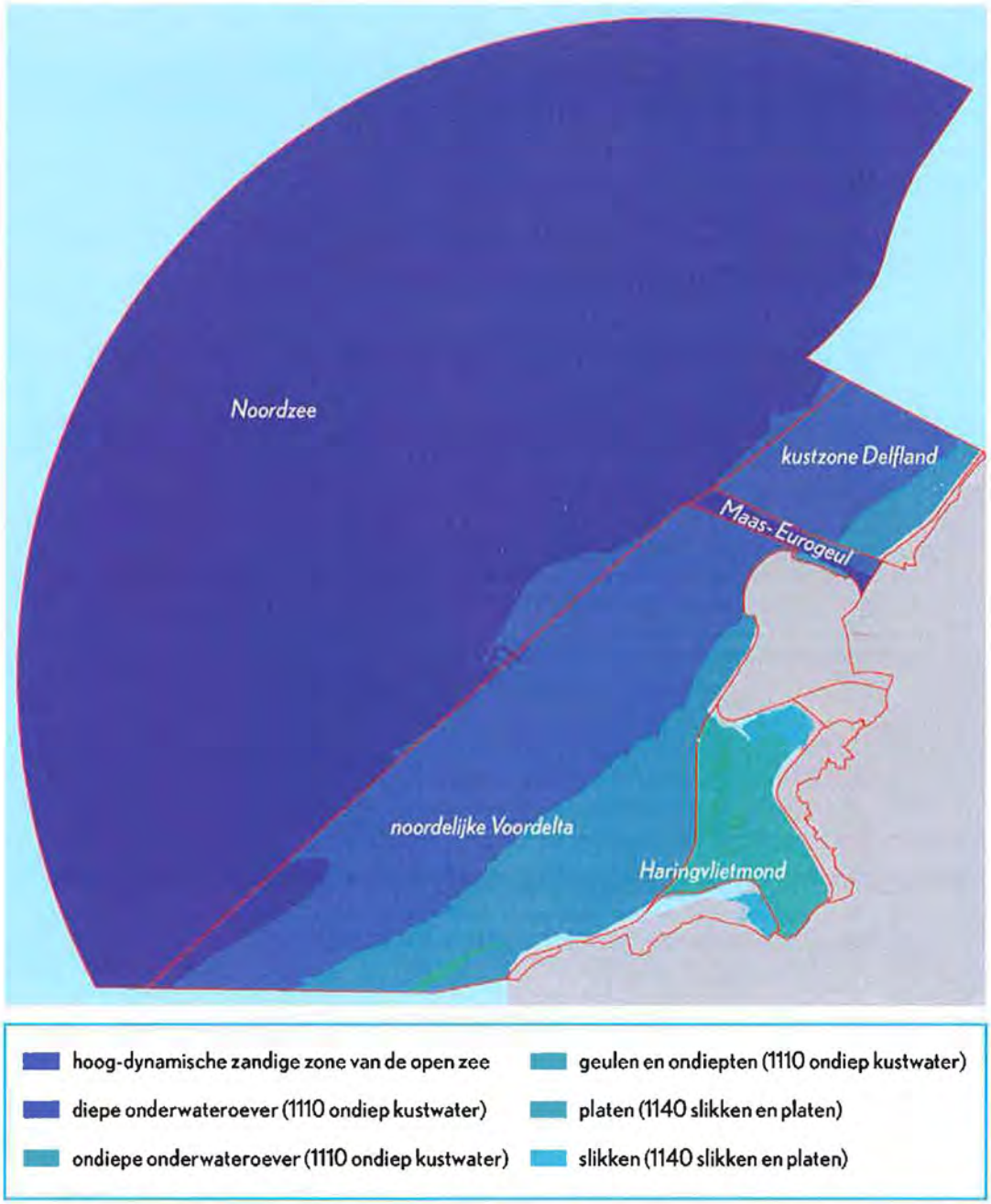
Noordelijke Voordelta
Het deelgebied 'noordelijke Voordelta' (zie figuur 4.1) beslaat ruim 28.000 hectare (280 km^2). Het behoort in zijn geheel tot Vogel- en Habitatrichtlijngebied Voordelta (zie paragraaf 4.2.4.). Het lijkt in veel opzichten op de Noordzeekustzone elders langs de Nederlandse kust. Het bestaat voor het overgrote deel uit diepe onderwateroever (17.500 hectare) en ondiepe onderwateroever (9.000 hectare), beide habitattype 1110. De stranden (circa 280 hectare) van de Baggerslibberging en de kop van Goeree worden tot dit deelgebied gerekend. In het zuiden is voor de kop van Goeree circa 150 hectare van het natuurtype 'platen'; dit behoort tot de Bollen van de Ooster; natuurtype 'platen' is onderdeel van EU-habitattype 1140 'slik- en zandplaten'. Het noordoostelijk deel van de Voordelta, met een meer estuarien karakter, wordt hieronder als een apart deelgebied behandeld.

Haringvlietmond
De Haringvlietmond (figuur 4.2) is een getijdebekken van circa 4.500 hectare dat min of meer ingesloten ligt tussen Maasvlakte en Baggerslibberging, Voorne en Goeree. Het behoort in zijn geheel tot Vogel- en Habitatrichtlijngebied Voordelta (zie paragraaf 4.2.4.). Aan de zeezijde wordt de overgang naar het meer mariene deelgebied Noordelijk Voordelta gemarkeerd door enkele grote platen (met name de Hinderplaat) en ondiepten.
Dit deelgebied is in de tweede helft van van vorige eeuw ingrijpend van karakter veranderd door de afsluiting van Brielse Maas (1950/1970) en Haringvliet (1970), en door de uitbouw van het Rotterdamse havengebied: Maasvlakte (1964-1972) en Baggerslibberging (1986-1987). Voor die tijd was hier de buitendelta van Brielse Maas en Haringvliet, met grote getijdengeulen en platen daartussen, gekenmerkt door grote dynamiek. Nu is het gebied veel rustiger, is sprake van verondieping en enig kustaangroei en krijgt het gebied meer een 'waddenachtig' karakter.
Het grootste deel van het gebied, circa 3.500 hectare; bestaat uit het natuurtype 'geulen en diepten' (habitattype 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 hectare platen en slikken (habitattype 1140 slik en zandplaten) en enkele tientallen hectare schorren (habitattypen 1310 zilte pionierbegroeiingen en 1330 schorren en zilte graslanden).

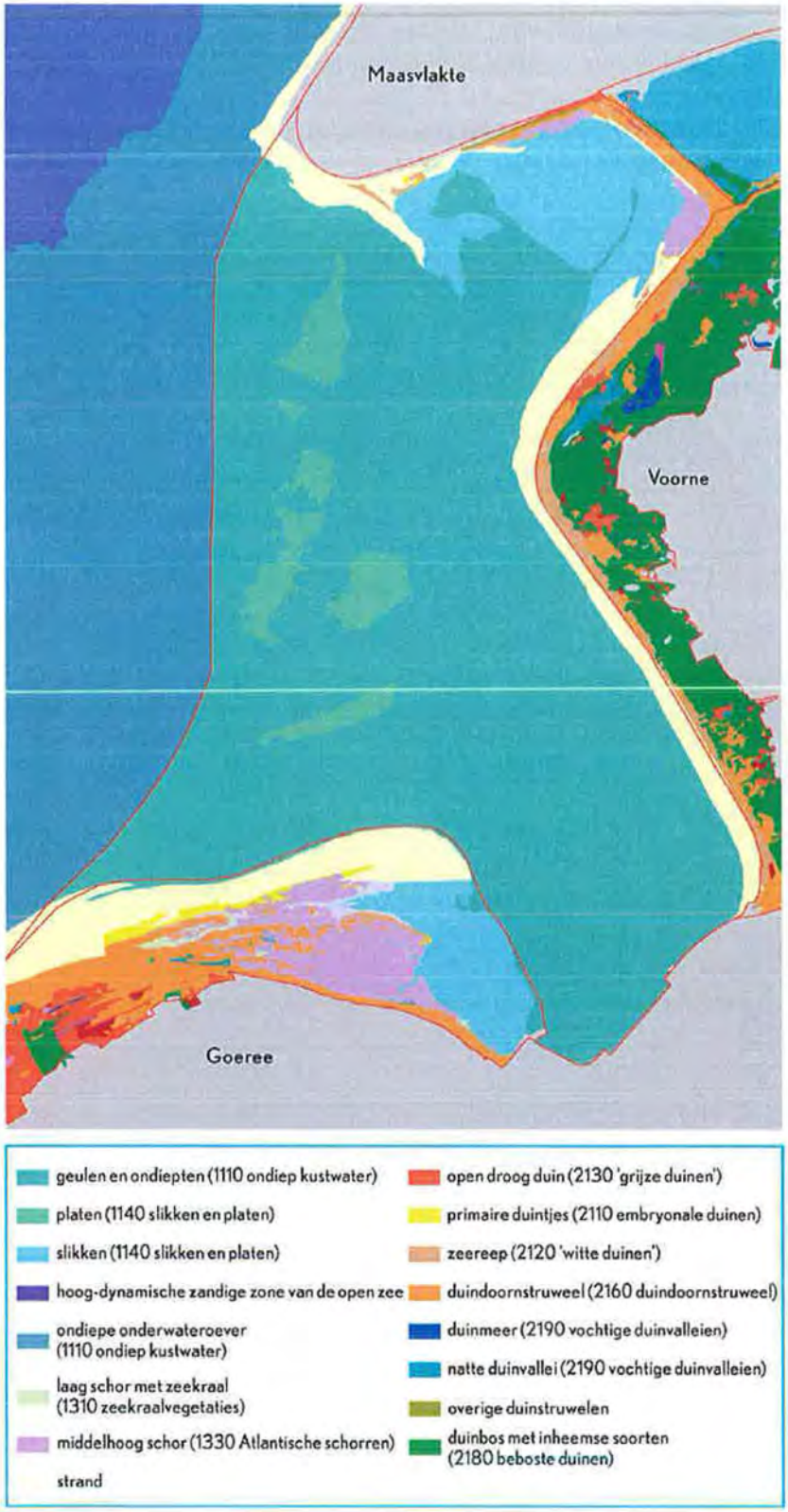
Ook is sprake van enige duinvorming waardoor zich kleine arealen natuur- en habitattypen van duinen hebben ontwikkeld: embryonale duinen (habitattype 2110), zeereep/'witte duinen' (habitattype 2120), open droog duin/'grijze duinen (prioritair habitattype 2130*), duindoornstruwelen (habitattype 2160) en 'overige duinstruwelen' (geen habitattype). De slikken en schorren en de zich ontwikkelende duinnatuur bevinden zich in het Brielse Gat, het gebied tussen Maasvlakte/Baggerslibberging,

Brielse Gat en noordwestkust van Voorne. Bij Goeree zijn al langer vergelijkbare ontwikkelingen gaande in de Kwade Hoek. Dit gebied is gerekend tot het deelgebied 'Duinen van Goeree' en wordt hierna nog besproken. Landschappelijk en ecologisch hangt het echter nauw samen met de Haringvlietmond.

Figuur 4.1: Natuur- en habitattypen Noordzee/zoekgebied zandwinning, kustzone Delfland, Euro-Maasgeul en noordelijke Voordelta



Figuur 4.2: Natuur- en habitattypen Haringvlietmond



Tabel 4.2: Oppervlakken natuur- en habitattypen in (semi-)terrestrische deelgebieden in het studiegebied

natuur- en habitattype	waar-dering	deelgebieden				
		Kapittel-duinen	bestaand havengebied	Oostvoornse Meer e.o.[1]	duinen Voorne	duinen Goeree[2]
geulen en ondiepten (1110 permanent overstroomde zandbanken)	b	-	-	-	-	38
slikken (1140 slik- en zandplaten)	b	-	-	-	-	189
laag schor met zeekraal (1310 zilte pionierbegroeiingen)	zb	-	-	-	-	11
laag schor met slijkgras (1320 slijkgraslanden)	zb	-	-	-	-	23
middelhoog schor (1330 schorren en zilte graslanden)	zb	2	-	-	-	172
strand (---)	mb	2	-	1	7	265
primaire duintjes (2110 embryonale duinen)	b	-	-	-	-	28
zeereep (2120 'witte duinen')	b	67	-	-	71	48
open droog duin (2130* 'grijze duinen')	zb	60	-	13	49	167
droge duin(riet)ruigte (---)	mb	10	-	3	11	9
duinmeer (2190 vochtige duinvalleien)	b	2	-	0	22	1
natte duinvallei (2190 vochtige duinvalleien)	zb	3	8	22	27	10
nat matig voedselrijk grasland (---)	wb	6	-	-	-	-
duinmoeras en rietland (2190 vochtige duinvalleien)	b	0	-	-	11	2
nat kruipwilgstruweel (2170 kruipwilgstruwelen)	b	-	-	5	0	10
duindoornstruweel (2160 duindoornstruwelen)	b	70	-	32	129	261
overige duinstruwelen (---)	b	1	20	9	1	-
duinbos met inheemse soorten (2180 duinbossen)	b	6	-	46	564	21
overig (niet-heems) bos (---)	wb	-	-	17	-	-
brak meer (---)	mb	-	-	316	-	-
overig moeras en rietland (---)	b	-	-	83	-	-
'vogelvallei' (---)	wb	-	14	-	-	-
totaal		**230**	**41**	**547**	**891**	**1.251**

[1] incl. Groene Strand
[2] incl. Kwade Hoek

Kapittelduinen

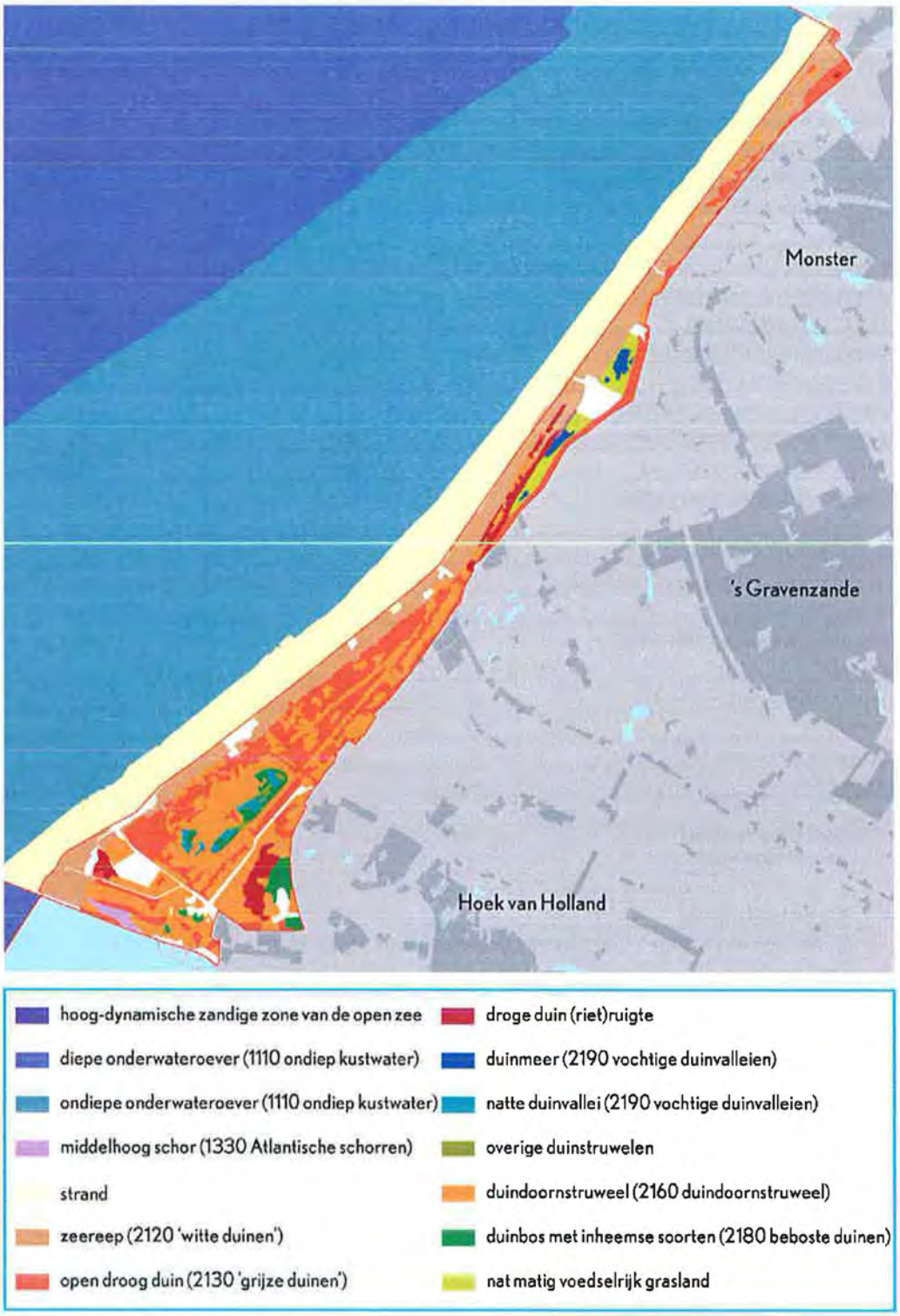
In de duinen tussen Ter Heijde en Hoek van Holland (zie figuur 4.3) is in totaal circa 230 hectare aan natuur- en habitattypen gekarteerd. Het behoort voor het grootste deel tot het gelijknamige Beschermd Natuurmonument en tot Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen (zie paragraaf 4.2.4.). Het strand is hier bij het deelgebied 'Kustzone van Delfland' gerekend. Een groot deel van het gebied bestaat uit duindoornstruwelen (70 hectare), zeereep (67 hectare) en open droog duin (60 hectare). Daarnaast zijn er kleine arealen duinmeer en natte duinvalleien bij 's-Gravenzande (De Banken), respectievelijk Hoek van Holland (de Nieuwe Vallei in de Van Dixhoorndriehoek). De vroegere natte valleivegetaties van De Banken zijn vanwege de duidelijk toegenomen voedselrijkdom en vrijwel verdwijnen van natte duinvalleisoorten gekarteerd als 'nat matig voedselarm grasland'. In het zuiden is tegen de Nieuwe Waterweg een klein areaal (1,7 hectare) 'middelhoog schor'; dit betreft een zilt grasland dat af toe over de Noorderdam overstroomt raakt met zeewater.

Bestaand havengebied

Het bestaand havengebied (figuur 4.4) omvat slechts een klein areaal terreinen die als natuur- en habitattypen zijn te beschouwen. Dit zijn de duinstruwelen op de Zuidwal aan

de noordrand van de Maasvlakte, de zogenoemder 'Vogelvallei' direct ten oosten van de Baggerslibberging en de vochtige duinvalleivegetaties van het Krabbeterrein.

Figuur 4.3: Natuur- en habitattypen Kapitteldunen

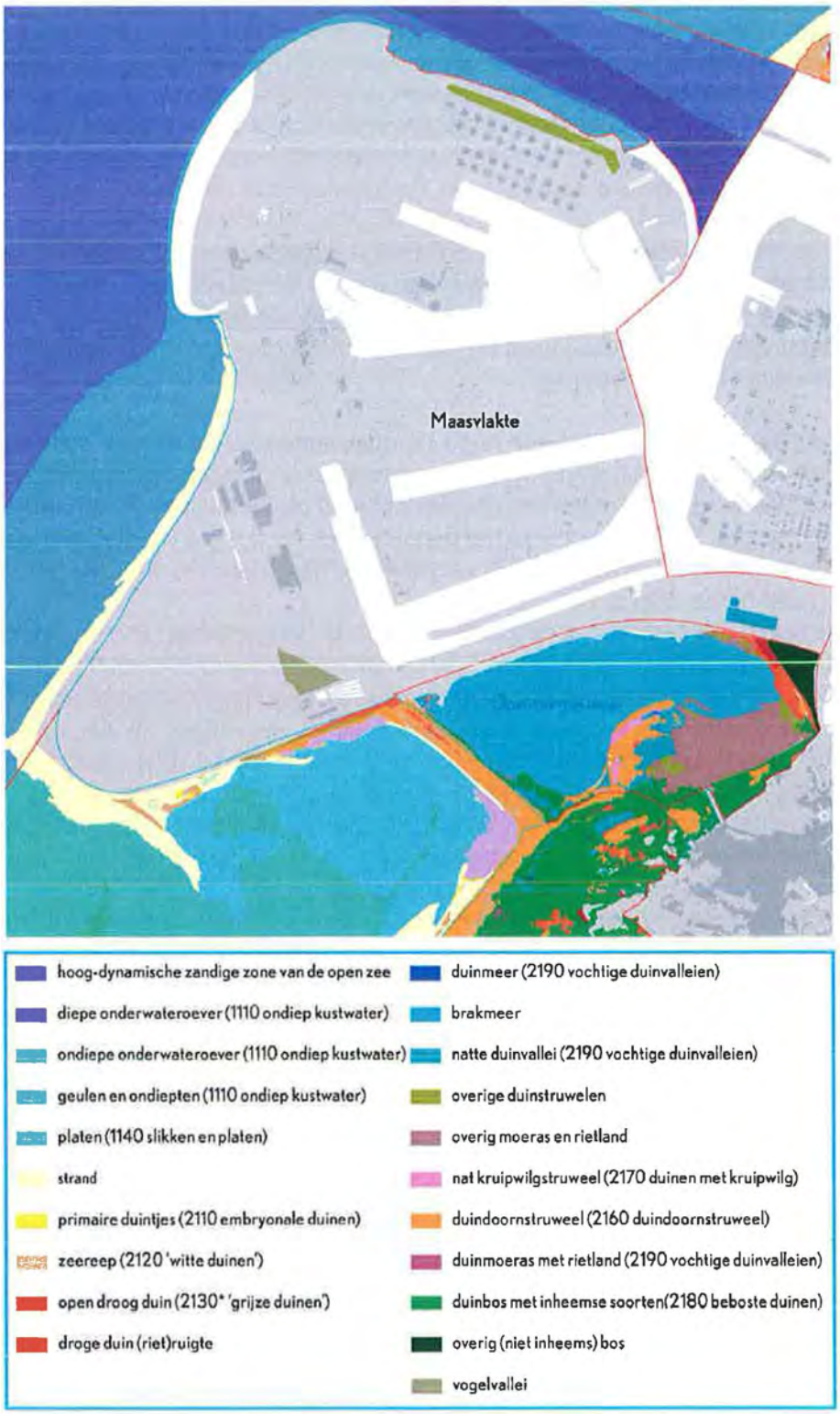


Het gaat in alle gevallen om 'natuur' die is ontstaan c.q. aangelegd als onderdeel van het havengebied. De 'Vogelvallei' is een in 1995 ten behoeve van kustbroedvogels aangelegd (tijdelijk) natuurontwikkelingsproject. Het bestaat uit een zandig eiland, omgeven door een ring van water. Het Krabbeterrein is een nog niet uitgegeven deel van het havengebied direct ten noordoosten van het Oostvoornse Meer; het heeft formeel geen natuurfunctie, maar wordt gekenmerkt door zeer waardevolle natte duinvalleivegetaties. De stranden rond Maasvlakte en Baggerslibberging zijn tot de deelgebieden 'Noordelijke Voordelta' en 'Haringvlietmond' gerekend.

Zoals vermeld in paragraaf 4.2.1 komen in het huidige havengebied allerlei terreinen voor die als 'multifunctionele afgeleiden' van natuur- en habitattypen zijn te beschouwen. Deze kunnen zowel ecologisch als planologisch/juridisch niet als natuur- en habitattype worden beschouwd en zijn daarom niet gekarteerd. Er wordt hier volstaan met een korte typering.

Rond de Baggerslibberging is een hoge zanddijk aanwezig die aan de noordwestzijde over een lengte van ruim 2 kilometer kenmerken van een ***semi-natuurlijke zeereep*** vertoont. Met een gemiddelde breedte van circa 50 meter beslaat dit terreintype hier ruim 10 hectare. Ten noorden van het baggerdepot, ter hoogte van het distripark, is de eerdere aanwezige zeereep in 2005 vergraven. Verder naar het noorden bestaat de kust uit een harde dam (Zuiderdam).
Aan de noord- en oostzijde is de zanddam rond de Baggerslibberging begroeid met lage pioniervegetaties die in stand worden gehouden door een groot aantal konijnen. Deze vegetaties zijn als gevolg van de jonge, zandige en kalkrijke bodems verwant met natuurlijke ***duinpioniervegetaties***. Ze hebben echter een ruiger, minder voedselarm karakter; kenmerkende plantensoorten ontbreken nagenoeg. Dit type begroeiingen komt ook elders in het deelgebied 'Bestaand havengebied' op grote schaal voor op braakliggende terreinen (met name in het Distripark), in bermen en op leidingstroken. Het oppervlak neemt gestaag af in gebruikname van terreinen. In totaal is naar schatting nog zo'n 100-200 hectare van dit type aanwezig.
Naast de struwelen op de Zuidwal komen ook elders op kleine schaal ***struwelen*** voor. Langs en op de zuidelijke dam van de Baggerslibberging zijn grotere oppervlakken met aaneengesloten struwelen te vinden, overwegend bestaand uit duindoorns. Het totale oppervlak wordt geschat op 10-20 hectare.
Er zijn in het deelgebied diverse typen ***open water*** aanwezig. Het grootste open water is het bassin van de Baggerslibberging, met een oppervlak van naar schatting ruim 180 hectare. Ondanks het gebruik als baggerdepot functioneert het ecologisch gezien in sommige opzichten als een duinmeer. Direct ten noorden van de 'Slufter' ligt een ondiepe plas in de reserveringszone voor het verlengde Hartelkanaal; het oppervlak varieert met de waterstand en wordt op dit moment geschat op 10-12 hectare. Met de 'Vogelvallei' zijn deze waterpartijen van forse betekenis als broedgebied van kustbroedvogels (zie paragraaf 4.3.4).
Verspreid over het braakliggende deel van het Distripark zijn kleine, deels tijdelijke poelen aanwezig. Langs de Magellanesstraat ligt een watergang met een lengte van in totaal circa 1,5 kilometer; op enkele plaatsen is deze verbreed; vooral deze bredere gedeelten hebben deels het karakter van duinmeertjes.

Figuur 4.4: Natuur- en habitattypen bestaand havengebied en omgeving Oostvoornse Meer

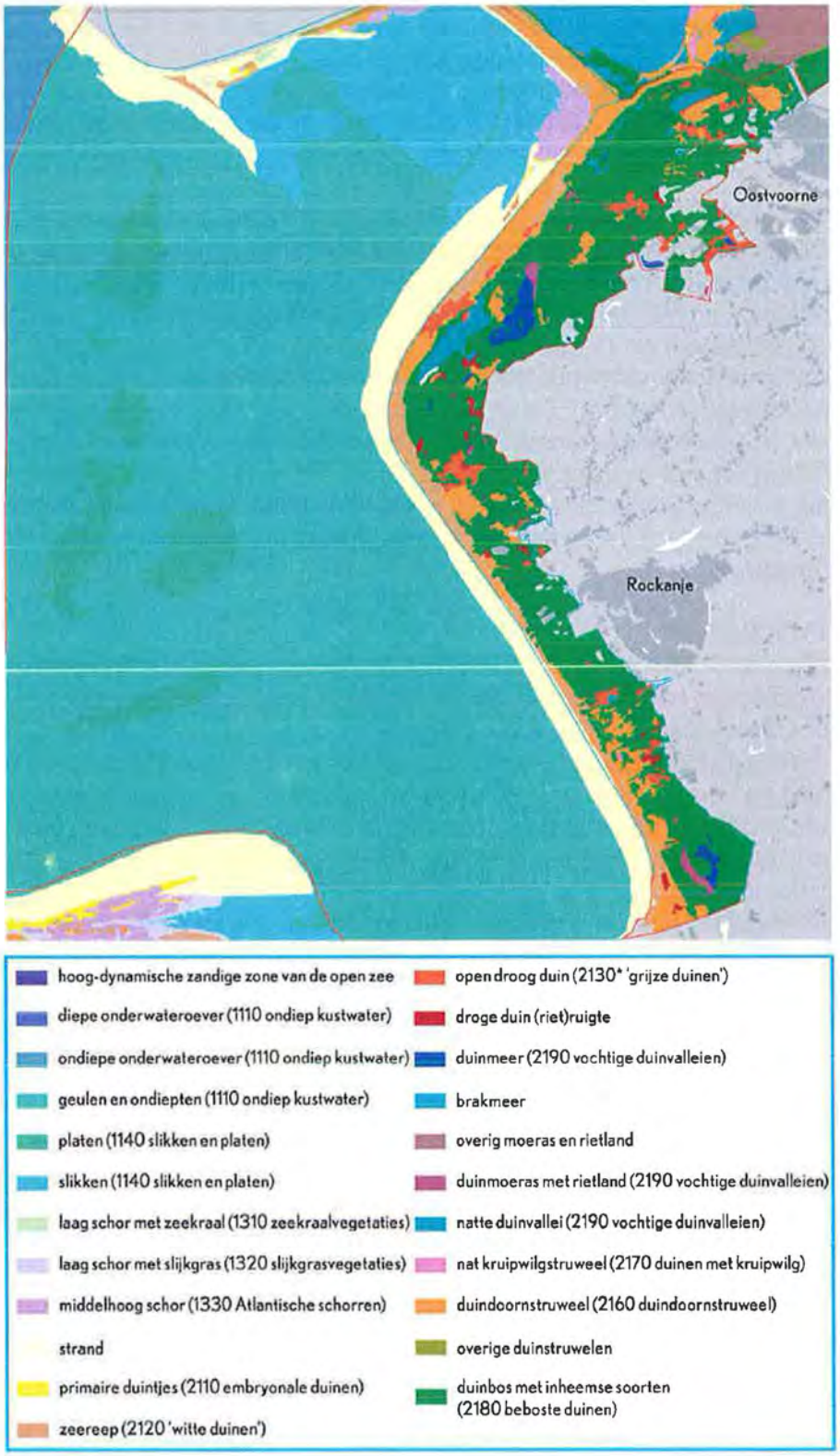


Oostvoornse Meer (incl. Groene Strand)
Het Oostvoornse Meer (zie figuur 4.4) is een diep stagnant brak meer van ruim 300 hectare, dat is ontstaan door (dubbele) afdamming van de Brielse Maas en zandwinning ten behoeve van aanleg van de huidige Maasvlakte. Ten zuiden van het meer ligt het Groene Strand, bestaand uit een duinachtige strandhaak en een moerasgebied van circa 83 hectare. De Brielse Gatdam is grotendeels bij deelgebied 'Haringvlietmond' gerekend.

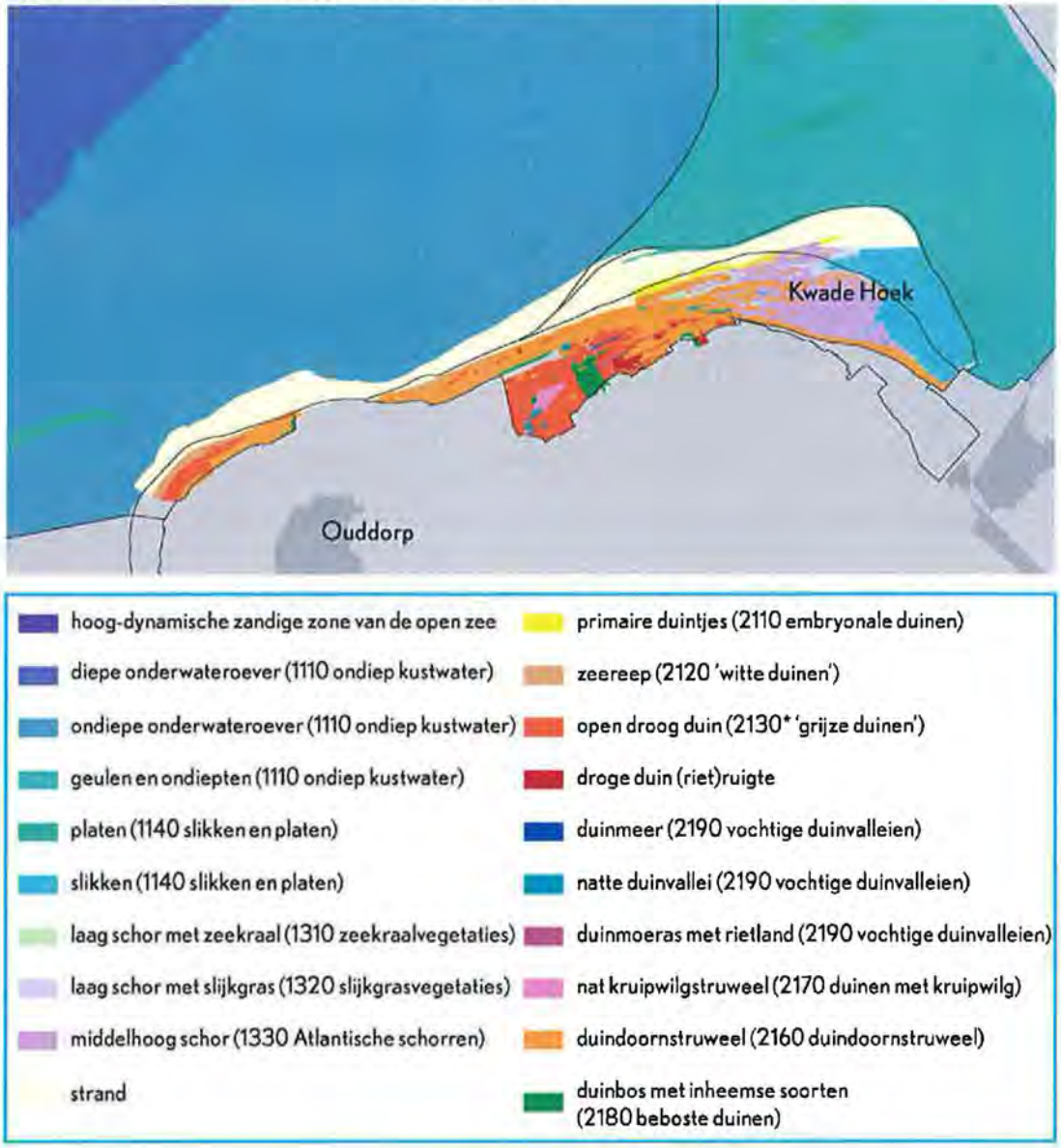
Alleen de oeverzones maken deel uit van deelgebied 'Oostvoornse Meer e.o.'; dit geldt ook voor de oeverzones aan de noord- en oostzijde, oostelijk tot de N218. In afwijking van de hier gebruikte indeling in deelgebieden behoren de binnenzijde van de Brielse Gatdam en het Groene Strand tot Natura 2000-gebied 'Voornes Duin'.
Aan de oostzijde van het Groene Strand en op de westelijke oevers komen goed ontwikkelde natte duinvalleivegetaties voor (ruim 22 hectare), deels overgaand in 'laag kruipwilgstruweel' (5 hectare). De vroegere strandhaak aan de westzijde van het Groene Strand is nu overwegend begroeid met duindoornstruwelen. Aan de binnenzijde van de Brielse Gat en op het westelijk deel van het Groene Strand zijn natte opgaande struwelen en jonge bossen aanwezig, in totaal ruim 45 hectare. In het (noord)oostelijk deel van het gebied ligt het in de jaren '80 op opgespoten zand aangeplante, 17 hectare grote Geuzenbos.

Duinen van Voorne
Het deelgebied Duinen van Voorne is een middelgroot, relatief jong duingebied van ruim 1.000 hectare; van het duingebied als geheel zijn de terreindelen die naar verwachting niet door Maasvlakte 2 zullen worden beïnvloed in de binnenduinen en ten zuidoosten van de Haringvlietdam buiten het studiegebied gelaten. Het grootste deel van het duingebied op Voorne - in totaal 890 hectare – ligt wel binnen het studiegebied. Het Groene Strand en de binnenzijde van de van de Brielse Gatdam worden soms ook tot Voornes Duin gerekend; hier zijn ze echter meegenomen in het deelgebied Oostvoornse Meer en omgeving.
De Voornse duinen danken hun hoge natuurwaarde aan de kalkrijke bodem, de geringe beïnvloeding van de natuurlijke grondwaterstanden in het verleden en het relatief recente ontstaan van flinke delen van het duingebied, met name aan de noordwestkust. Het areaal struwelen en bossen bedraagt in totaal bijna 700 hectare; dit is voor een duingebied erg veel. Vooral in de afgelopen eeuw is dit areaal sterk toegenomen, grotendeels onder invloed van (ontbreken van) beheersmaatregelen, deels onder invloed van lage en afnemende zoutinwaai vanaf zee (saltspray). In eerder onderzoek ten behoeve van het MER Landaanwinning PMR is zowel de toename van het areaal struweel en bos gedocumenteerd (Oppers e.a., 1998) als de relatie met beheer en saltspray aangetoond (Gremmen & Van Tongeren, 1999). Op zich zijn duinstruwelen en –bossen niet ongewenst – het zijn ook habitattypen van Bijlage 1 van de Habitatrichtlijn waarvoor Voornes Duin is aangemeld als Natura 2000-gebied; de sterke uitbreiding is echter ten koste gegaan van hoog – c.q. nog hoger – gewaardeerde grazige begroeiingen van natte duinvalleien en droge duingraslanden ('grijze duinen'). Het totaal oppervlak van deze typen bedraagt 27, respectievelijk 49 hectare; dit slechts 1,5% respectievelijk 5% van het duinareaal. Het totaal areaal zeereep ('witte duinen') is 71 hectare (7%); ook dit is relatief laag, maar dit type lijkt vooralsnog minder sterk achteruit gegaan dan de eerder genoemde typen.

Figuur 4.5: Natuur- en habitattypen Duinen van Voorne



Figuur 4.6: Natuur- en habitattypen Duinen van Goeree



Duinen van Goeree (incl. Kwade Hoek)

Deelgebied Duinen van Goeree en Kwade Hoek omvat in totaal circa 1.250 hectare. Verder landinwaarts respectievelijk zuidwestelijk gelegen delen van Goeree, de Westduinen en de Springertduinen, maken geen deel uit van het studiegebied omdat hier geen effecten worden verwacht. In de duinen op Goereese noordkust die wel in het studiegebied vallen zijn drie delen te onderscheiden. De Middel- en Oostduinen zijn meer landinwaarts gelegen en relatief oude duingedeelten. Deze markeren de contouren van een oudere eilandkern. Later heeft Goeree zich in noordelijke en westelijke richting uitgebreid. Over bijna de gehele lengte van het (vroegere) eiland is een vrij smalle duinregel aanwezig die globaal de 19de eeuwse kustlijn weergeeft; deze wordt onderbroken door een verhard kustgedeelte, het Flaauwe werk. Pas in de loop van de 20ste eeuw in aan de noordoostkust van Goeree de Kwade Hoek ontstaan; dit zeer dynamische kustgebied groeit nog steeds verder uit. Het is meer een slikken- en schorrengebied dan een duingebied, dat met evenveel recht bij de Voordelta kan worden gerekend. De eerste vijf natuur- en habitattypen in tabel 4.4 zijn kenmerkend voor het getijdengebied van de Kwade Hoek (ze komen ook in Voornes Duin niet voor).

Er is in totaal ruim 200 hectare schorren, en daarnaast een kleiner areaal slikken, en geulen en ondiepten. Ook het grote oppervlak stranden komt overwegend 'voor rekening' van de Kwade Hoek. Er is een substantieel areaal (30 hectare) primaire duintjes.

Het duingebied is veel minder sterk begroeid met struwelen en bos dan op Voorne. Er is in totaal 260 hectare duindoornstruweel, vooral op de lange duinregel van de 19de eeuwse kust, en 20 hectare duinbos. Dit uit zich vooral in het areaal open droog duin (170 hectare), dat ruim 23% van het eigenlijke duingebied beslaat. Het areaal natte duinvallei en met kruipwilg begroeide duinvallei is met samen circa 20 hectare slechts 3% van het duinareaal. Op Goeree wordt het geringe oppervlak natte duinvalleien vooral bepaald door het droge karakter van de lange smalle duinregel en de invloed van waterwinning in de Middel- en Oostduinen.

4.2.4 Habitattypen in Habitatrichtlijngebieden

Zoals aangegeven in paragraaf 2.3.3 bevinden zich in het studiegebied drie Habitatrichtlijngebieden: Voordelta, Voornes Duin en Duinen Goeree & Kwade Hoek. Voor de Kapittelduinen wordt een aanwijzingsprocedure gestart als onderdeel van het Habitatrichtlijngebied 'Solleveld & Kapittelduinen'. De aanwijzing In de zogenoemde Gebiedendocumenten waarin (voorlopige) instandhoudingdoelstellingen zijn geformuleerd worden Habitatrichtlijngebieden nu 'Natura 2000-gebieden' genoemd. Eventueel overlappende Vogel- en Habitatrichtlijngebieden worden daarin samengevoegd. De doelstellingen voor Solleveld & Kapittelduinen zijn genoemd in het gebiedendocument voor Solleveld.
Voor deze Habitatrichtlijngebieden geldt dat ze niet in hun geheel in het studiegebied liggen; vooral de Voordelta is beduidend groter. De begrenzing van de Habitatrichtlijngebieden wijkt op sommige punten af van de in paragraaf 4.2.3 gebruikte deelgebieden; belangrijke verschillen zijn hieronder per gebied aangegeven.
In tabel 4.3 zijn per HR-gebied de oppervlakten van de verschillende habitattypen waarvoor een instandhoudingsdoelstelling geldt weergegeven. Habitattypen van Bijlage 1 van de Habitatrichtlijn die wel in een gebied voorkomen, maar waarvoor in dat gebied geen instandhoudingsdoelstelling geldt zijn niet in de tabel opgenomen.

Tabel 4.3: Oppervlakten habitattypen waarvoor instandhoudingsdoelstellingen gelden in Habitatrichtlijngebieden Voordelta, Solleveld & Kapitteldunen, Voornes Duin en Duinen Goeree & Kwade Hoek (in hectare)

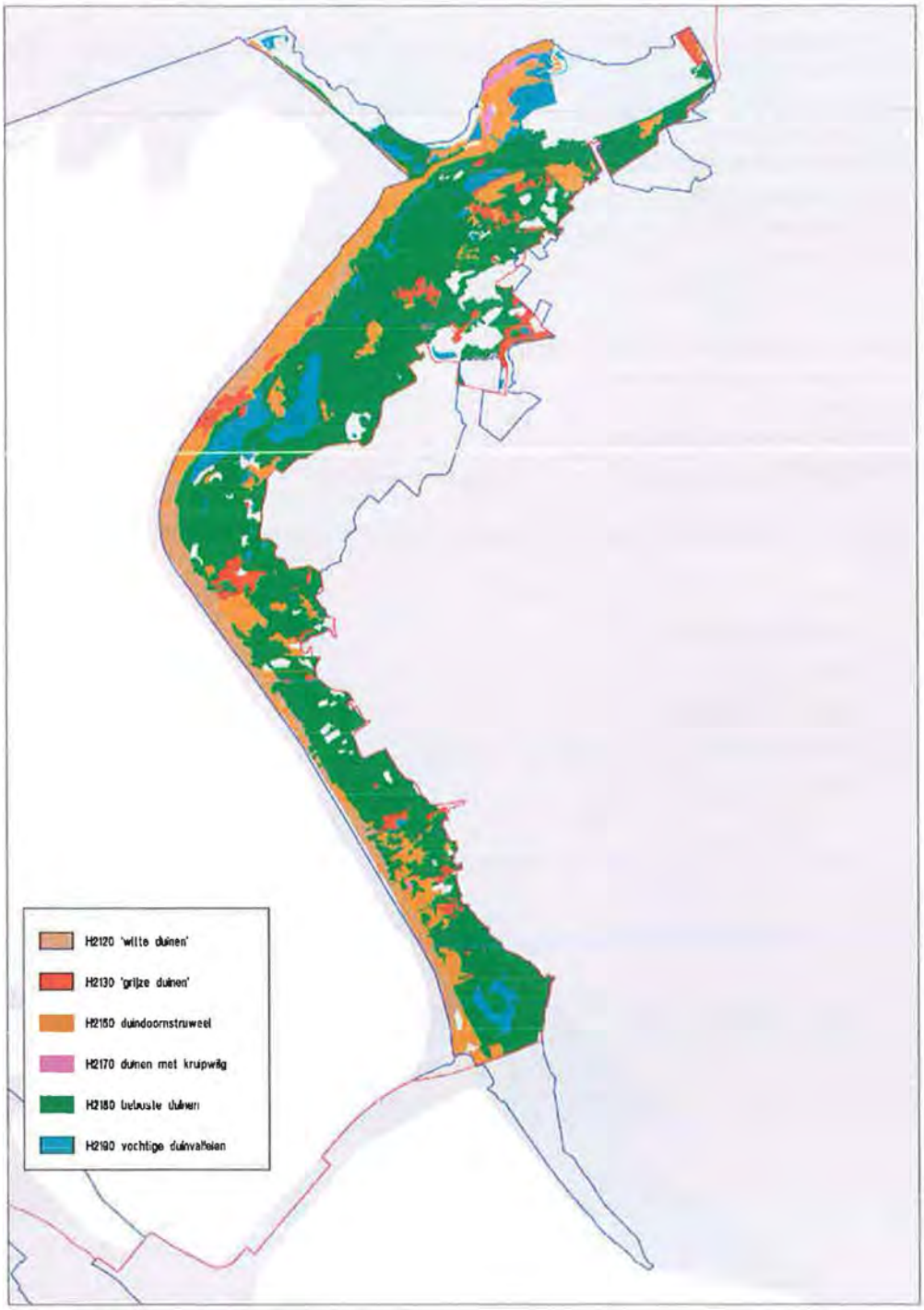
Habitattype	Voordelta	Solleveld & Kapitteldunen	Voornes Duin	Duinen Goeree & Kwade Hoek
1110 permanent overstroomde zandbanken	27.354	-	-	-
1140 slik- en zandplaten	836	-	-	-
1310 zilte pionierbegroeiingen	2	-	-	10
1320 slijkgraslanden	6	-	-	17
1330 schorren en zilte graslanden	43	-	-	163
2110 embryonale 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**

Figuur 4.7 Habitattypen in Natura 2000-gebied 'Voordelta' waarvoor instandhoudingsdoelstellingen gelden

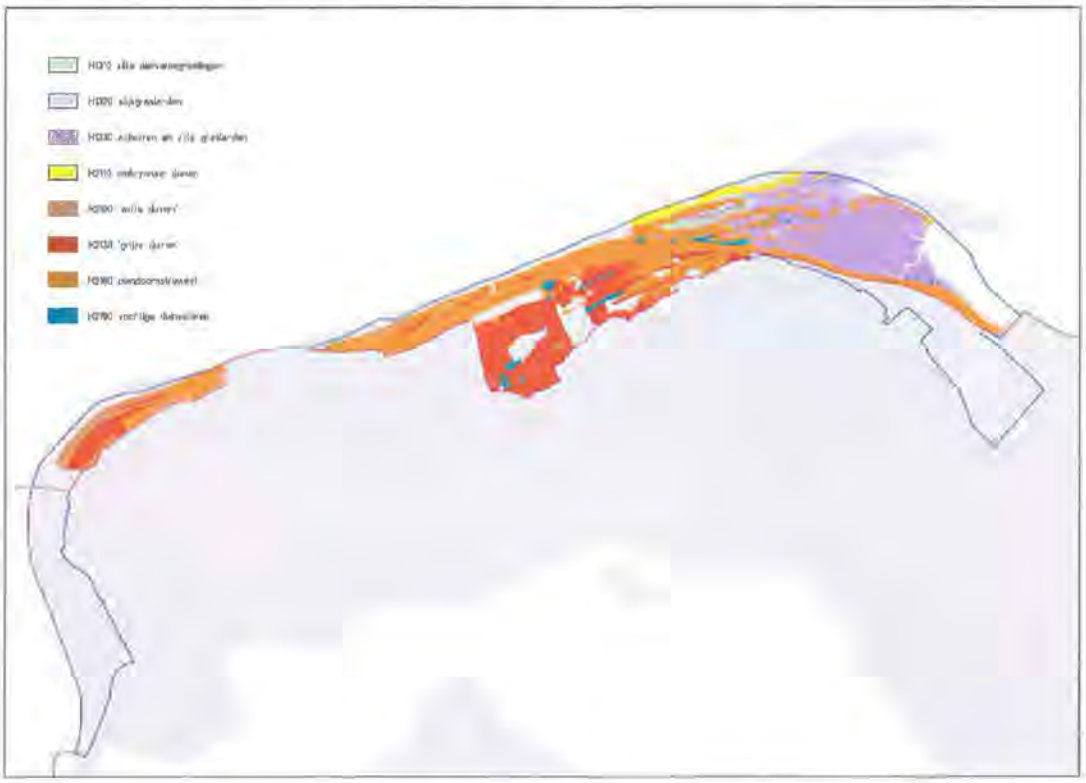
Voordelta

Natura 2000-gebied 'Voordelta' omvat de kustzone en buitendelta's van de (voormalige) zeearmen van het Deltagebied van de Euro-Maasgeul tot de kop van Walcheren, zeewaarts tot de doorgaande -20 m dieptelijn. De Brielse Gatdam, dat hierboven tot het deelgebied Oostvoornse Meer e.o. is gerekend, maakt deel van dit Natura 2000-gebied.

Figuur 4.8: Habitattypen in Natura 2000-gebied 'Voornes Duin' waarvoor instandhoudingsdoelstellingen gelden



Figuur 4.9: Habitattypen in Natura 2000-gebied 'Duinen Goeree & Kwade Hoek' waarvoor instandhoudingsdoelstellingen gelden



Ook het noordelijk deel van de Kwade Hoek valt binnen de begrenzing van dit Natura 2000-gebied. Natura 2000-gebied 'Voordelta is in totaal 88.694 hectare groot. Het studiegebied omvat alleen het noordelijk deel hiervan, circa 37% van het geheel.
De verspreiding van habitattypen waarvoor in dit gebied instandingshoudings-doelstellingen gelden is afgebeeld in figuur 4.7. Binnen het studiegebied is in 85% van het areaal een habitattype aanwezig waarvoor een instandhoudingsdoelstelling geldt.

Solleveld & Kapittelduinen

Volgens de aangekondigde start van de aanwijzingsprocedure wordt het huidige Beschermd en Staatsnatuurmonument Kapittelduinen bij het reeds aangemelde Solleveld gevoegd. Het nieuwe Natura 2000-gebied zal in totaal circa 733 hectare omvatten; hiervan is circa 196 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 zoals weergegeven in figuur 4.3 (ten zuiden van de Badweg) valt op dit moment niet binnen het Natuurmonument dus (in principe) ook niet in het Natura 2000-gebied.

Voornes Duin

Natura 2000-gebied 'Voornes Duin' omvat naast het deelgebied Duinen van Voorne, zoals dat in paragraaf 4.2.3 is onderscheiden ook het Groene Strand en de binnenzijde van de Brielse Gatdam, die in eerder bij het deelgebied Oostvoornse Meer en omgeving zijn gerekend.
Het Natura 2000-gebied omvat in totaal 1.421 hectare; ruim 80% hiervan valt binnen het studiegebied. 85% van het areaal binnen het studiegebied bestaat uit habitattypen

waarvoor in 'Voornes Duin' instandingshoudingsdoelstellingen gelden. Deze zijn afgebeeld in figuur 4.8. Een van de habitattypen waarvoor het gebied is aangemeld, habitattype 2150 duinheiden met struikhei, blijkt niet voor te komen, althans niet binnen de begrenzing van het studiegebied.

Duinen Goeree & Kwade Hoek
Natura 2000-gebied 'Duinen Goeree & Kwade Hoek' alle duingebieden op Goeree, waaronder de Middel- en Oostduinen en een flink deel van de Kwade Hoek; het noordoostelijk gedeelte van de Kwade Hoek wordt in dit verband tot de Voordelta gerekend. Het Natura 2000-gebied omvat in totaal 1.794 hectare; circa 45% hiervan maakt deel uit van het studiegebied. Hierbinnen is op 86% van het oppervlak een habitattype aanwezig waarvoor hier een instandhoudingsdoelstelling geldt. De verspreiding van deze habitattypen is afgebeeld in figuur 4.8. Een van de habitattypen waarvoor het gebied is aangemeld, habitattype 6430 ruigten en zomen, blijkt niet voor te komen, althans niet binnen de begrenzing van het studiegebied.

4.2.5 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 en veranderingen in visserijmethoden. Afname van de kwaliteit is te verwachten door een groeiende druk van diverse gebruiksfuncties van de Noordzee, met name scheepvaart, zandwinning en windparken. Langs de Delflandse kust kan een (klein) deel van de ondiepe onderwateroever verdwijnen door zeewaartse verzwaringen van de huidige kustverdediging.

In de Voordelta zullen de trends uit de afgelopen decennia nog enige tijd doorgaan: verdere verdieping in het buitengebied en verdere verondieping met lokale kustaangroei in het binnengebied. In het zuidelijk deel van de Haringvlietmond wordt deze ontwikkeling beïnvloed door de aanpassing van het spuibeheer van de Haringvlietsluizen (zogenoemde 'kier'-besluit). Hierdoor zullen enkele geulen (m.n. 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 zogenoemde zwakke schakels in de kustverdediging van Voorne (bij de Groene Punt en ter hoogte van Rockanje) en Goeree (Flaauwe werk). Hierdoor kan een smalle strook (orde grootte 100 meter) ondiep water verdwijnen.

In de Kapittelduinen en in Voornes Duin is de belangrijkste trend in de natuurlijke ontwikkeling nog steeds het verder dichtgroeien van de zeereep, droge duingraslanden en natte valleien met struweel en bos. Tegelijkertijd is er een duidelijke toename van de beheersinspanningen om deze ontwikkeling tegen te gaan. Dit gebeurt door kap van houtige bomen en struiken, maaibeheer en begrazing met paarden en runderen. De inzet van diverse recent opgestelde beheersplannen is om ten aanzien van 'verhouting' een trendbreuk te bewerkstelligen. In welke mate de terreinbeheerders daarin zullen slagen is op dit moment niet goed te voorspellen.
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. Op deze verzwaringen kunnen zich helmvegetaties, droge duingraslanden en/of duinruigten ontwikkelen; als de (nieuwe) waterkering wordt

afgesloten voor publiek zal dit de uitbreiding van duindoorns versnellen. 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. In beide gevallen zal zich het areaal zeereepvegetaties kunnen uitbreiden.

Ook in Voornes Duin kan het areaal zeereep toenemen door kustversterkingsmaatregelen. Mogelijk zal bij de Groene Punt het duingebied verder kunnen eroderen; zeereep en duindoornstruwelen veranderen dan in het Voordelta-type 'geulen en ondiepten'. In dat geval wordt landwaarts hiervan een nieuwe hoofdwaterkering aangelegd. Hierdoor zullen struweel en bos verdwijnen en op de verzwaring droge duingraslanden, maar wellicht ook duinruigten ontstaan.
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 zeewerende duinen ter hoogte van het Flaauwe Werk in het kader van de geplande kustversterking.

Het Oostvoornse Meer zal door diverse maatregelen in het kader van de zogenoemde '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.
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 Krabbeterrein wordt waarschijnlijk uitgegeven, waardoor de natte duinvalleivegetatie hier verdwijnt. Volgens het Ruimtelijk Plan Regio Rotterdam 2020 (RR2020) zal de Baggerslibberging na beëindigen van het huidige gebruik worden ingericht ten behoeve van recreatie en openbaar groen.

4.3 (Inter)nationale diversiteit soorten

4.3.1 Inleiding

Conform de opzet van het vergelijkings- en toetsingskader natuur wordt het hoofdcriterium '(inter)nationale diversiteit soorten' beschreven aan de hand van het voorkomen van aandachtssoorten voor een vrij groot aantal uiteenlopende soortgroepen; deze soortgroepen zijn achtereenvolgens:
- hogere planten: paragraaf 4.3.2;
- bodemfauna: paragraaf 4.3.3;
- vissen: paragraaf 4.3.4;
- foeragerende kust- en zeevogels: paragraaf 4.3.5;
- broedvogels: paragraaf 4.3.6;
- zeezoogdieren: paragraaf 4.3.7;
- overige (terrestrische) fauna: paragraaf 4.3.8.

4.3.2 Hogere planten

Gebruikte gegevens en bewerkingen
De beschrijving van de huidige situatie voor hogere planten is gebaseerd op gegevens uit de eerdere MER Landaanwinning PMR (zie ook Vertegaal, 1999a en Spaan, 2000). Deze basisgegevens zijn aangevuld en opnieuw bewerkt. Van de gegevens uit het eerdere MER met betrekking tot Voornes Duin en Goeree en het Brielse Gat is een nieuwe selectie gemaakt van aandachtssoorten, gebaseerd op de meest recente Rode Lijst, doelsoorten uit het herziene Handboek Natuurdoeltypen en de tabellen bij de vrijstellingsregeling Flora- en faunawet van februari 2005. Tevens is een aanvulling/ update gemaakt aan de hand van meer recente gegevens uit het dit deel van het studiegebied (Annema & Jansen, 1998 [duinen Goeree], Vertegaal, 2002a [Kleine Slufter en Brielse Gat], Vertegaal, 2005 [Duinen van Oostvoorne en Groene Strand] en Vreeken, 2005 [Voornes Duin]). Voor de deelgebieden die aan het studiegebied zijn toegevoegd ten opzichte van het eerdere MER is gebruik gemaakt van de volgende gegevens:

- Kapittelduinen: Reitsma e.a. (2001), Hoogervorst (2001), Boonman e.a. (2006) en Groen & Odé (2005);
- Maasvlakte en Baggerslibberging: Anoniem (2004); Brekelmans (2005) en Brekelmans & Andeweg (2006);
- omgeving Oostvoornse Meer: Reitsma e.a. (2001).

In enkele gevallen zijn basisgegevens aangevuld op basis van losse waarnemingen en aannames ten aanzien van fouten, c.q. gemiste soorten. Vooral de gegevens met betrekking tot de het huidige havengebied zijn op deze manier aangevuld, omdat de beschikbare gegevens ruimtelijk geen compleet beeld geven van dit deel van het studiegebied en ook primair gericht zijn op voorkomen van beschermde soorten.
De beschrijving van de ruimtelijke verspreiding van aandachtssoorten is evenals in het eerdere MER gebaseerd op de presentie van soorten in 'vakken'; deze is voor de meeste deelgebieden gebaseerd op reeds bestaande indelingen, die ook gebruikt zijn bij de inventarisaties. Voor de huidige Maasvlakte en Baggerslibberging is een nieuwe vakindeling gemaakt (die ook wordt gebruikt bij de beschrijving van voorkomen van broedvogels). De basisgegevens zijn bewerkt in GIS om een ruimtelijk beeld te kunnen geven van de verspreiding van aandachtssoorten in de vakken van het studiegebied.

Huidige situatie
Tabel 4.4 geeft een overzicht van de aandachtssoorten hogere planten die op grond van bovengenoemde bronnen bekend zijn uit de verschillende deelgebieden in het studiegebied.

Tabel 4.4: Voorkomen aandachtssoorten hogere planten per deelgebied (1995-2005)

soortgroep	soort	status[1]				voorkomen per deelgebied					
		ishd	Ffw	RL	doel-srt	Kapitt. duinen	Maasvl +Sluftr	Oostv. Meer eo	Brielse Gat	duinen Voorne	duinen Goeree
schor/ groen strand	selderij	-	-	KW	tz				●	●	●
	engels gras	-	-	KW	Tz				●		●
	gelobde melde	-	-	GE	Z	●					●
	kwelderzegge	-	-	-	iz				●		●
	laksteeltje	-	-	GE	Z	●					●
	echt lepelblad	-	-	KW	tz				●		●
	zeegerst	-	-	BE	Tz			●			
	lamsoor	-	-	-	iz						●
	rode ogentroost	-	-	GE	T	●	●	●	●	●	●
	zilt torkruid	-	-	KW	itz			●	●	●	●
	dunstaart	-	-	-	iz				●		●
	zeeweegbree	-	-	KW	Tz				●		●
	zeevetmuur	-	-	-	iz			●	●		●
zeereep	scheve hoornbloem	-	-	-	iz	●	+	●	●	●	●
	biestarwegras	-	-	-	iz	●	●		●	●	●
	blauwe zeedistel	-	tab. 2	-	iz	●			●	●	●
	zeewolfsmelk	-	-	KW	itZ	●		●	●	●	●
	gele hoornpapaver	-	-	GE	iZ					●	
natte duinvalleien	knolvossenstaart	-	-	BE	iTz	●					●
	dwergbloem	-	-	BE	TZ			●		●	●
	teer guichelheil	-	-	KW	itZ		●	●		●	●
	onderged. moerasscherm	-	-	KW	itz					●	●
	platte bies	-	-	KW	tz					●	●
	gelobde maanvaren	-	-	KW	tz					●	●
	bevertjes	-	-	KW	iTz					●	●
	drienervige zegge	-	-	-	Iz	●		●		●	●
	vleeskleurige orchis	-	tab. 2	KW	tz	●	●	●		●	●
	gevlekte orchis	-	tab. 2	KW	Tz		●			●	
	brede orchis	-	tab. 2	KW	iTz		●			●	●
	rietorchis	-	tab. 2	-	-		●			●	●
	stijve moerasweegbree	-	-	BE	iTz					●	●
	armbloemige waterbies	-	-	BE	Tz	●		●		●	●
	moerasbasterdwederik	-	-	GE	T	●		●		●	●
	moeraswespenorchis	-	tab. 2	GE	tz	●	●	●		●	●
	bonte paardestaart	-	-	BE	TZ			●		●	
	stijve ogentroost	-	-	GE	T	●	+	●	●	●	●
	slanke gentiaan	-	tab. 2	KW	tZ			●		●	
	veldgentiaan	-	tab. 2	EB	iTZ						●
	grote muggenorchis	-	tab. 2	EB	TZ					●	
	duinrus	-	-	-	iz					●	●
	geelhartje	-	-	KW	Tz	●	+	●	●	●	●
	groenknolorchis	●	tab. 3	BE	ITz		●	●		●	
	oeverkruid	-	-	BE	iTz					●	●
	waterdrieblad	-	tab. 2	GE	T					●	●
	dodemansvingers	-	-	GE	Z					●	
	harlekijn	-	tab. 2	EB	iTZ		●				●
	parnassia	-	tab. 2	KW	Tz	●	●	●	●	●	
	moeraskartelblad	-	-	KW	iTz					●	
	rond wintergroen	-	-	KW	tz					●	
	dwergvlas	-	-	BE	Tz						●
	kleine ratelaar	-	-	GE	T	●		●		●	
	sierlijke vetmuur	-	-	KW	Tz	●	●	●	●	●	●
	knopbies	-	-	KW	tz					●	●
	schraallandpaardenbloem	-	-	KW	itz					●	●
	moeraspaardenbloem	-	-	BE	iTz						●
	moerasgamander	-	-	BE	TZ					●	
duinmoerassen	echte heemst	-	-	KW	itz			●		●	●
	galigaan	-	-	KW	tz					●	
	kleine valeriaan	-	-	KW	Tz					●	

soortgroep	soort	status[1]				voorkomen per deelgebied					
		ishd	Ffw	RL	doel-srt	Kapitt. duinen	Maasvl +Sluftr	Oostv. Meer eo	Brielse Gat	duinen Voorne	duinen Goeree
duinmeren	paarbladig fonteinkruid	-	-	-	iz					●	
	drijvende waterweegbree	-	-	KW	ITz					●	
	weegbreefonteinkruid	-	-	GE	iZ					●	
	ongelijkbladig fonteinkruid	-	-	BE	Tz			●		●	●
	zilte waterranonkel	-	-	-	iz	●	+			●	●
	snavelruppia	-	-	KW	tz			●			
droge duingraslanden	hondskruid	-	tab. 2	GE	Z		●			●	
	wondklaver	-	-	KW	itz	●				●	●
	ruige scheefkelk	-	-	-	iz						
	voorjaarszegge	-	-	KW	tz	●				●	●
	driedistel	-	-	KW	tz		●	●		●	●
	kleine steentijm	-	-	KW	tz					●	
	mosbloempje	-	-	GE	Z					●	●
	klein warkruid	-	-	KW	Tz	●					
	steenanjer	-	-	KW	tz					●	●
	rode dophei	-	-	GE	Z					●	
	kleverige reigersbek	-	-	KW	itz	●		●		●	●
	kruisbladgentiaan	-	tab. 2	GE	Z					●	
	glad biggenkruid	-	-	BE	iTz	●	●			●	●
	beemdkroon	-	-	GE	T	●				●	●
	kleine rupsklaver	-	-	GE	Z	●					
	blauwe bremraap	-	-	KW	tZ	●					
	gewone vleugeltjesbloem	-	-	GE	iT	●		●		●	●
	voorjaarsganzerik	-	-	-	iz					●	●
	kleine pimpernel	-	-	KW	tz					●	
	overblijvende hardbloem	-	-	EB	iTZ						●
	blauw walstro	-	-	KW	Tz	●	+	●			
	oranjegele paardenbloem	-	-	-	iz			●		●	
	kleine ruit	-	-	KW	tz	●				●	●
	grote tijm	-	-	KW	itz			●		●	●
	draadklaver	-	-	KW	itz	●					●
	gestreepte klaver	-	-	-	iz	●		●			●
	hondsviooltje	-	-	GE	T					●	●
matig voedselrijk grasland	moeslook	-	-	KW	itz	●				●	●
	kamgras	-	-	GE	iT					●	●
	veenreukgras	-	-	KW	tz					●	
	veldgerst	-	-	GE	iT	●					
	kattendoorn	-	-	GE	T	●		●		●	●
ruigten	absintalsem	-	-	KW	tz	●					●
	mierik	-	-	-	iz	●				●	
	bilzekruid	-	-	KW	tz	●					
	malrove	-	-	EB	TZ			●		●	
	bijenorchis	-	tab. 2	-	-		●			●	
bos/struweel/ zomen	gewone agrimonie	-	-	GE	T	●				●	●
	welriekende agrimonie	-	-	KW	itZ					●	
	daslook	-	tab. 2	-	iz					●	
	bosaardbei	-	-	GE	T			●		●	+
	donderkruid	-	-	-	iz					●	●
	grote keverorchis	-	-	KW	tz					●	
	wild kattenkruid	-	-	KW	tz					●	
	gulden sleutelbloem	-	tab. 2	KW	tz					●	
	stengelloze sleutelbloem	-	tab. 2	BE	TZ					●	
	gaspeldoorn	-	-	KW	itz	●					
overige	tongvaren	-	tab. 2	-	-	●				●	
	zwartsteel	-	tab. 2	-	-		●	●			
totaal aantal aandachtssoorten per gebied						**41**	**22**	**35**	**17**	**85**	**69**

[1] verklaring categorieën onder 'status':
ishd = soort waarvoor in één of meer Natura 2000-gebieden een instandhoudingsdoelstelling geldt;
Ffw = beschermde soorten Flora- en faunawet; tab. 2 en tab. 3 = status in vrijstellingsregeling 2005;
RL = Rode Lijst; Rode Lijst=categorieën: BE=bedreigd, KW=kwetsbaar; GE=gevoelig
doelsrt = doelsoorten volgens Handboek Natuurdoeltypen (Bal e.a., 2001): op basis van 'itz'-criteria:
I/i = internationale betekenis, T/t = 'trend': soort is afgenomen, Z/z = zeldzaamheid; hoofdletter/kleine

letter geeft aan hoe sterk het criterium geldt

Tabel 4.5: Aantal vindplaatsen (vakken) aandachtssoorten hogere planten per soortgroep per gebied

soortgroep	vindplaatsen (vakken) per deelgebied						vind-plaatsen 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**

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 Voornes Duin en Goeree zijn met circa 70 en 85 aandachtssoorten floristisch zeer goed ontwikkeld. Dit sluit aan bij het al langer bestaande beeld dat met name Voornes Duin botanisch gezien tot de rijkste van Noordwest-Europa behoren (Adriani & Van der Maarel, 1968). Maar ook de andere deelgebieden zijn met 20-40 aandachtssoorten nog altijd rijk te noemen in vergelijking tot veel andere (natuur)gebieden in Nederland.

Het aantal 'vindplaatsen' (vakken waarin een soort aanwezig is) van aandachtssoorten is vooral in Voornes Duin zeer hoog met in totaal 830, ruim 60% van het totaal. De soortgroepen met de meeste vindplaatsen zijn op Voorne die van natte duinvalleien en van droge duingraslanden; dit geldt ook voor de Duinen van Goeree, waar met 243 vindplaatsen van aandachtssoorten bijna 20% van het totaal in het studiegebied voorkomt. Het grote aantal vindplaatsen van aandachtssoorten weerspiegelt opnieuw de enorme botanische rijkdom van Voornes Duin, en, in mindere mate, die van Goeree. De verschillen met de andere deelgebieden zijn in tabel 4.5 echter wat gechargeerd; niet alleen zijn er flinke verschillen in grootte tussen de gebieden, ook is Voorne beter geïnventariseerd en zijn er meer, kleinere vakken onderscheiden.

Het totale aantal aandachtssoorten per geïnventariseerd vak loopt sterk uiteen. De hoogste waarden liggen boven de 20 aandachtssoorten per vak, met een maximum van 33 (het vak met de Schapenwei bij de Groene Punt van Voorne). In een aantal vakken is geen enkele aandachtssoort gevonden. Figuur 4.10 geeft een ruimtelijk beeld van botanische kwaliteiten per gebied en per inventarisatievak. Hieruit blijkt dat ook binnen de verschillende deelgebieden flinke verschillen bestaan in aantallen aandachtsoorten per vak.
De vakken met de hoogste aantallen corresponderen meestal met de aanwezigheid van natte duinvalleien (zie figuur 4.11). De rijkste duinvalleien komen voor in Voornes Duin (vooral noordwestkust), in de Middelduinen (Goeree), rond het Oostvoornse Meer op het zuidoostelijk deel van de Maasvlakte. Het hoge aantal natte duinvalleisoorten in het (grote) vak op de Maasvlakte is vrijwel geheel te danken aan één rijke groeiplaats (Krabbeterrein), die ook als natte duinvallei is aangegeven op de natuur- en habitattypenkaart (zie figuur 4.4).

Figuur 4.10: Aantal aandachtssoorten hogere planten per vak (gegevens 1995-2005)

Figuur 4.11: Aantal aandachtssoorten hogere planten van natte duinvalleien, duinmeren en – moerassen per vak

Figuur 4.12: Aantal aandachtssoorten hogere planten van schorren/groen strand per vak

Figuur 4.13: Aantal aandachtssoorten hogere planten van droge duingraslanden per vak

Ook vakken met goed ontwikkelde schorren of droge duingraslanden herbergen relatief veel aandachtssoorten (zie figuren 4.12 en 4.13). Soortenrijke schorren komen vooral voor in het Brielse Gat en op de Kwade Hoek. Vakken met veel aandachtssoorten van droge duingraslanden zijn te vinden in de Kapittelduinen, Voornes Duin en de Middel- en Oostduinen op Goeree.
Andere biotopen zijn minder rijk aan aandachtssoorten. Zo zijn van kenmerkende zeereepsoorten maximaal vier soorten per vak gevonden, uiteraard in de buitenduinen; de verschillen zijn kustlangs vrij klein. Van kenmerkende aandachtssoorten van zomen,

struwelen en bossen zijn maximaal vijf soorten per vak gevonden. De vakken met de hoogste aantallen (3-5) van deze soortgroep bevinden zicht allemaal in Voornes Duin.

Groenknolorchis

Natura 2000-gebied Voornes Duin is mede al zodanig aangemeld vanwege het voorkomen van de groenknolorchis. De soort is tevens strikt beschermd op grond van de Flora- en faunawet (tabel 3 vrijstellingsregeling). De verspreiding van de groenknolorchis in het studiegebied is weergegeven in figuur 4.14.

Figuur 4.14: Verspreiding groenknolorchis in het studiegebied

Hierin zijn waarnemingen in vakken gecombineerd met meer nauwkeurige opgaven van vindplaatsen. De soort komt in het studiegebied voor in Voornes Duin, langs het Oostvoornse Meer en op één vindplaats in het havengebied, het eerder genoemde Krabbeterrein. Op deze laatste locatie na bevinden alle vindplaatsen zich binnen de begrenzing van Natura 2000-gebied 'Voornes Duin', dat ook het Groene Strand en de binnenzijde van de Brielse Gatdam omvat. Vooral ter hoogte van Oostvoorne komt de groenknolorchis op vrij veel vindplaatsen voor.
Het is soort van relatief jonge stadia van natte duinvalleien; de ontwikkeling van natte duinvalleien rond het Oostvoornse Meer (na 1970) en op het Krabbeterrein (afgelopen tientallen jaren) hebben waarschijnlijk tot een substantiële toename geleid. In oudere valleien verdwijnt deze soort op den duur; om deze reden is de groenknolorchis elders in Voornes Duin zeldzaam geworden. De soort komt niet voor in de Kapittelduinen en in de duinen van Goeree en is daar ook in het verleden nooit gevonden.

Autonome ontwikkeling
Zowel als gevolg van lokale ingrepen ten behoeve van de kustverdeding (Van Dixhoorndriehoek, kust van Voorne) als door verdergaande verstruiking en verruiging is acheruitgang van aandachtssoorten hogere planten van zeereep, natte duinvalleien en droge duingraslanden te verwachten. In het huidige havengebied zal de natte duinvalleivegetatie van het Krabbeterrein waarschijnlijk verdwijnen door ingebruikname. Tegenover deze negatieve tendenzen staat de toenemende beheersintensiteit in de drie duingebieden die er naar verwachting toe zal leiden dat het aantal groeiplaatsen van aandachtssoorten van natte duinvalleien en droge duingraslanden juist zal toenemen. Ook verdere kustaangroei en vegetatieontwikkeling in het Brielse Gat en op de Kwade Hoek zal waarschijnlijk leiden tot een toename van het aantal vindplaatsen van aandachtssoorten uit diverse soortgroepen.

4.3.3 Bodemdieren

Evenals bij andere soortgroepen wordt de betekenis van het studiegebied voor bodemdieren wat betreft het criterium '(inter)nationale diversiteit soorten' beschreven aan de hand van het voorkomen van aandachtssoorten (zie ook paragraaf 2.3.2). In tegenstelling tot andere soortgroepen zijn er wat betreft bodemdieren nauwelijks formele aanknopingspunten om aandachtssoorten te definieëren. Er zijn geen soorten mariene of estuariene bodemdieren die worden beschermd door de Natuurbeschermingswet of Flora- en faunawet. Ook is er geen formeel vastgestelde Rode Lijst en zijn er geen doelsoorten benoemd in het Handboek Natuurdoeltypen (Bal e.a., 2001). Om deze reden is gericht op dit MER een lijst van aandachtssoorten samengesteld op grond van andere bronnen:
- lijst van bedreigde diersoorten cf. OSPAR (OSPAR, 2004);
- voorlopige Rode Lijst voor de Waddenzee (Petersen e.a., 1996).

Deze (beperkte) lijsten zijn vervolgens aangevuld met bodemdiersoorten die:
- de afgelopen decennia sterk in aantal zijn afgenomen (gegevens o.g.v. Robinson & Frid, 2003; Lavaleye, 2000; Philippart, 1998);
- zeldzaam of langlevend zijn (o.g.v. Lavaleye & Bergman, 2000; Lindeboom, 2000; Philippart, 1998).

Deze laatste categorie volgt direct uit de Nota Natuur voor Mensen, Mensen voor Natuur[4] De op deze wijze samengestelde lijst van aandachtssoorten bodemdieren is opgenomen in Annex 4.

Gebruikte gegevens en bewerkingen
Het studiegebied bestaat uit het noordelijk deel van de Voordelta (inclusief Haringvlietmond), de Euro-Maasgeul, de kust van Delfland en het zoekgebied voor de zandwinning (inclusief bufferzone). Van deze deelgebieden zijn vooral kwantitatieve gegevens beschikbaar van de Voordelta. Voor de overige deelgebieden is de beschikbaarheid van gedetailleerde gegevens beperkter. Voor de beschrijving van de huidige situatie is gebruik gemaakt van de volgende bronnen:
- Voordelta: 0-meting in het kader van het Monitoring- en Evaluatieprogramma Maasvlakte II, uitgevoerd in het najaar van 2004 met boxcore en bodemschaaf (Craeymeersch & Escaravage, 2005 en bijbehorende basisgegevens);

[4] Ecosysteemdoelen Noordzee: 6. Diversiteit van de bodemfauna behouden en zo nodig herstellen, inclusief populaties van langlevende en langzaam voortplantende soorten.

- monstercampagnes (boxcore) in het kader van diverse onderzoeksprogramma's over de periode 1983-2000 en eerder geanalyseerd ten behoeve van de Evaluatie Baggerslibberging de Slufter (Heinis e.a., 2002);
- bemonstering van bodemdieren (boxcore) in een transect loodrecht op de Euro-Maasgeul in het najaar van 2002 (Ysebaert e.a., 2003 en bijbehorende basisgegevens);
- boxcore-bemonstering van 32 locaties in en rond het zoekgebied voor de zandwinning in het voorjaar van 1997 (Craeymeersch e.a., 1998 en bijbehorende basisgegevens);
- bemonsteringen met NIOZ-bodemschaaf in en rond het plangebied van Loswal Noord (Daan e.a., 1997, 1998 & 2000).

Table 4.6 geeft een overzicht van de voor de berekening gebruikte gegevens uit diverse monsterprogramma's voor de 5 mariene/estuariene deelgebieden van het studiegebied. Voor elk deelgebied zijn per monsterprogramma gemiddelde dichtheden berekend. Voor deelgebieden waarvoor gegevens uit meerdere programma's beschikbaar zijn geeft een range in de bepaalde gemiddelden aan wat de variatie tussen deze programma's is.

Tabel 4.6: Gebruikte gegevens voor het berekenen van de dichtheid van aandachts-soorten bodemdieren in het studiegebied

programma	methode	jaar	seizoen	aantal monsters per deelgebied				
				zandwin-gebied Noordzee	kustzone Delfland	Euro-Maasgeul	noordelijke Voordelta	Haringvliet-mond
0-meting MEP-Maasvlakte 2	happer	2004	najaar	20	71[1]		140	55
0-meting MEP-Maasvlakte 2	schaaf	2004	najaar	20	71[1]		140	55
dataset 'Slufter'	happer	1996, 1998, 2000	najaar				160	239
Euro-Maasgeul	happer	2002	najaar			12		
Maasvlakte 2, zandwingebied	happer	1997	voorjaar	25				
Loswal Noord	schaaf	1997, 1998, 1999	juni/juli	25				
		totaal aantal	**monsters**	**90**	**142**	**12**	**440**	**249**

[1] extrapolatie o.g.v. monsters uit het plangebied voor Maasvlakte 2 (= deel van de Voordelta ten westen van de huidige Maasvlakte); verondersteld wordt dat dit gebied vergelijkbaar is met het deelgebied 'Kustzone Delfland' (zie ook Ysebaert e.a., 2003).

Huidige situatie

Tabel 4.7 bevat een overzicht van de dichtheid van aandachtssoorten in de verschillende deelgebieden van het studiegebied. Het aantal aandachtssoorten varieert van 5 in de Euro-Maasgeul tot 13 in het Noordelijk deel van de Voordelta (exclusief Haringvlietmond). De Voordelta is niet alleen relatief rijk aan aandachtssoorten, maar ook de dichtheden zijn ten opzichte van de andere deelgebieden in het algemeen vrij hoog. Uitzondering daarop vormen de dichtheden van de 5, in de Euro-Maasgeul aangetroffen aandachtssoorten. Deze zijn opvallend hoog. Volgens Ysebaert e.a. (2003) kan dit worden verklaard uit het feit dat de geul als een soort 'val' fungeert voor slib en organisch materiaal (= voedsel), maar ook voor larven van bodemdieren. Voor de in de geul 'gevangen' larven vormt de beschikbaarheid van voedsel geen probleem, als gevolg waarvan relatief weinig sterfte zal optreden.

Tabel 4.7: Aandachtssoorten bodemdieren in het studiegebied

wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	criteria A-soort[1]			deelgebied				
		RL WZ	itz	lang-levend	zandwin-gebied Noordzee	kustzone Delfland	Euro-Maasgeul	noordelijke Voordelta	Haringvliet-mond
Abra nitida	glanzende dunschaal	•	z						0-0,3
Callianassa subterranea	gravend kreeftje		t,z	•	1-4	2		0,5-4	
Chamelea gallina	venusschelp		t		<0,01	0,02		<0,01	
Donax vittatus	zaagje		t		< 0,01	0,4		4-8	0,02-0,8
Echinocardium cordatum	gewone hartegel		t		4-17	7	1000	0,2-13	0-0,02
Epitonium clathrus	gewone wenteltrap	•	z				1		
Lunatia poliana	tepelhoren		t		0-2	0,9	120	0-2	0-0,5
Lutraria lutraria	otterschelp		t	•		0,01		0-0,02	
Macropodia	hooiwagenkrab		t		+			<0,01	
Nephtys longosetosa	(een borstelworm)		t		0-8			0,2-0,3	0-0,08
Phaxas pellucidus	sabelschede			•					<0,01
Psammechinus miliaris	zeeappel		t			<0,01		<0,01	
Scoloplos armiger	wapenworm		t		95-240	75	55	30-60	30-95
Spisula solida	stevige strandschelp			•	+	<0,01		0-0,02	
Tellina spp.	platschelp		t,z		1-14	20	100	10-15	0,6-2
Upogebia deltaura	(een kreeftje)		t						
Venerupsis senegalensis	tapijtschelp	•	z		+			0-20	0-0,04
aantal aandachtssoorten					**10**	**10**	**5**	**13**	**9**

[1] criteria A-soorten (eigen indeling; soorten hebben i.h.a. geen formele status):
RL WZ=Rode Lijst Waddenzee (Petersen e.a., 1996);
itz=(geschatte) beoordeling op 'itz'-criteria: i = internationale betekenis, t = 'trend': soort is afgenomen, z = zeldzaamheid
langlevend: schatting in hoeverre een soort 'langlevend' is

Autonome ontwikkeling

Bodemdiergemeenschappen zijn qua soortsamenstelling, 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, klimaatverandering, en dergelijke. Het is op dit moment echter niet mogelijk te voorspellen hoe deze veranderingen zullen uitpakken.

4.3.4 Vissen

Conform de opzet van het beoordelings- en toetsingskader zijn aandachtssoorten geselecteerd. Bij het samenstellen van de lijst is primair uitgegaan van Asjes e.a. (2004) met enkele kleine aanpassingen als gevolg van recente ontwikkelingen in het natuurbeleid. Als aandachtssoorten zijn alle soorten beschouwd die in het studiegebied voor (kunnen) komen én

- waarvoor een instandhoudingsdoelstelling voor de Voordelta geldt,
- óf die op grond van de Flora- en faunawet zijn beschermd
- óf die op de lijst van bedreigde diersoorten cf. OSPAR staan (OSPAR, 2004)
- óf die staan vermeld op de meest recente formele Rode Lijst (cf. besluit Rode Lijsten flora en fauna van de Minister van LNV, gebaseerd op Basisrapport uit 2004)
- óf die als doelsoort zijn aangemerkt in het meest recente Handboek Natuurdoeltypen in Nederland (Bal e.a., 2001).

Gebruikte gegevens
Het studiegebied en de indeling in deelgebieden is gelijk aan dat voor natuur- en habitattypen (zie paragraaf 3.2 en 4.2) en bestaat uit het noordelijk deel van de Voordelta (exclusief Haringvlietmond), de Haringvlietmond, Euro-Maasgeul, de kust van Delfland en het zoekgebied voor de zandwinning (inclusief bufferzone). Van deze deelgebieden zijn alleen kwantitatieve gegevens beschikbaar van dichtbij de bodem levende vissen in de Voordelta. Voor de overige deelgebieden zijn geen gedetailleerde gegevens beschikbaar. Verder ontbreken gegevens over hoger in de waterkolom levende vissoorten vrijwel geheel. Meer specifiek is voor de beschrijving van de huidige situatie gebruik gemaakt van de volgende bronnen:

- Voordelta: resultaten van de 0-meting uitgevoerd in het kader van het Monitoring- en Evaluatieprogramma Maasvlakte II, uitgevoerd in het voorjaar en het najaar van 2004 (Tulp & van Damme, 2005 en onderliggende basisgegevens);
- Kustzone Delfland: via extrapolatie van gegevens van noordelijke Voordelta;
- Overige mariene delen van het studiegebied: Daan (2000), Muus e.a. (1999) en Knijn e.a. (1993);
- Oostvoornse meer: visserijkundig onderzoek van de Organisatie voor de Binnenvisserij (OVB, 1994).

Huidige situatie
In het studiegebied als geheel komen zo'n 50 verschillende vissoorten voor, waarvan 26 aandachtssoorten (zie tabel 4.8). In het noordelijk deel van de Voordelta zijn tijdens de boomkor-surveys van voor- en najaar 2004 in het totaal 45 vissoorten gevangen, waarvan 13 aandachtssoorten. De in het kader van de Habitatrichtlijn belangrijke trekvissen elft, fint, zeeprik, rivierprik en zalm kwamen in geen van de monsters voor. Dit betekent niet dat deze soorten niet in de Voordelta voorkomen, aangezien de gebruikte monstermethode niet geschikt is om deze, hoger in de waterkolom voorkomende soorten te vangen. Via www.waterstat.nl geraadpleegde resultaten van fuikbemonsteringen in de Nieuwe Waterweg en het Haringvliet laten zien dat finten zeker en zeeprikken mogelijk in het noordelijk deel van de Voordelta voorkomen ('+' in tabel 4.8).

Tabel 4.8: Aandachtssoorten vissen in het studiegebied (totaal aantal exemplaren x1000)

Nederlandse naam	status[1]					zandwin-gebied Noordzee	kust-zone Delfland	noorde-lijke Voordelta	Haring-vliet-mond	Oost-voornse meer
	ishd	Ffw	OSPAR	RL	doelsrt					
ansjovis	-	-	-	GE	T	•	1,0	5,5	3,6	-
botervis	-	-	-	KW	tz	•	-	-	0,7	-
driedradige meun	-	-	-	KW	iTz	•	-	-	-	-
dwergtong	-	-	-	-	it	•	130	700	3,9	-
fint	Vd	-	-	VN	ITZ	•	+	+	+	•
geep	-	-	-	-	iz	•	0,8	4,1	1,6	-
gevlekte gladde haai	-	-	-	GE	z	•	-	-	-	-
gevlekte rog	-	-	•	-	iz	•	-	-	-	-
glasgrondel	-	-	-	EB	iTZ	•	0,2	1,0	25	-
grote pieterman	-	-	-	BE	iTZ	•	-	-	-	-
kabeljauw	-	-	•	-	-	•	12	64	69	-
kleine pieterman	-	-	-	-	it	•	9,4	50	2,9	-
pijlstaartrog	-	-	-	EB	TZ	•	-	-	-	-
puitaal	-	-	-	-	it	-	-	-	-	•
ruwe haai	-	-	-	KW	tz	•	-	-	-	-
schol	-	-	-	-	I	•	545	2.900	725	•
schurftvis	-	-	-	-	it	•	39	210	0,7	-
slakdolf	-	-	-	-	it	•	2,7	14	2,6	-
spiering	-	-	-	-	iz	-	-	-	775	-
stekelrog	-	-	-	KW	Tz	•	-		-	-
tong	-	-	-	-	I	•	97	510	86	-
vijfdradige meun	-	-	-	-	it	•	0,5	3,9	0,7	-
vorskwab	-	-	-	GE	iZ	•	-	-	-	-
zalm	Vd	-	•	-	I	•	-	-	-	-
zeeprik	Vd	-	•	-	I	•	+	+	+	-
zwarte grondel	-	-	-	GE	iZ	-	-	-	-	•
totaal aantal exemplaren (x 1000)							**840**	**4.480**	**1.700**	
totaal A-soorten						**23**	**13**	**13**	**15**	**5**

[1] status:
ishd = soort waarvoor in betreffend Natura 2000-gebied een instandhoudingsdoelstelling geldt; Vd=Voordelta
Ffw = beschermde soorten Flora- en faunawet
OSPAR=soort van OSPAR-lijst van bedriegde diersoorten
RL = Rode Lijst; Rode Lijst=categorieën: EB=erntsig bedreigd; BE=bedreigd, KW=kwetsbaar; GE= gevoelig
doelsrt = doelsoorten volgens Handboek Natuurdoeltypen (Bal e.a., 2001): op basis van 'itz'-criteria:
I/i = internationale betekenis, T/t = 'trend': soort is afgenomen, Z/z = zeldzaamheid; hoofdletter/kleine letter geeft aan hoe sterk het criterium geldt

Vergeleken met de rest van het in de Voordelta gelegen deel van het studiegebied is de Haringvlietmond relatief rijk aan aandachtssoorten. Niet alleen worden twee soorten, te weten botervis en spiering alleen daar aangetroffen, maar ook is het totale aantal exemplaren 2,5 maal hoger dan op grond van de oppervlakte verhouding mag worden verwacht. Voor niet-aandachtssoorten 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-aandachtssoorten ongeveer 2x zo hoog. Overigens zijn de vissen in de Haringvlietmond beduidend kleiner dan de vissen erbuiten. Zo weegt een in de Haringvlietmond gevangen Schol gemiddeld 3,2 gram en in het daarbuiten gelegen deel 28 gram. Dit duidt erop dat de Haringvlietmond

binnen het studiegebied een functie als opgroeigebied voor jonge vis vervult (kinderkamer).

Voor de overige delen van het studiegebied zijn geen kwantitatieve gegevens beschikbaar en is aan de hand van extrapolatie (kustzone Delfland) of meer algemene gegevens het voorkomen van soorten ingeschat (• in tabel 4.8). Mede gezien het feit dat de gegevens vrij oud zijn, kan hieruit niet meer dan een indicatie van het voorkomen worden verkregen. Zo maakt het zoekgebied voor de zandwinning onderdeel uit van het leefgebied van 23 aandachtssoorten. Het is echter de vraag of deze soorten daar ook allemaal zullen worden aangetroffen. In het Oostvoornse werd in het begin van de jaren 90 een viertal aandachtssoorten marien en estuariene vissen gevonden. Opvallend is daarbij het voorkomen van puitaal en zwarte grondel, soorten die niet (meer) in de recente bemonsteringen van de Voordelta zijn aangetroffen.

Autonome ontwikkeling
Evenals bij bodemdieren zijn ook ten aanzien van vissen op middellange termijn allerlei veranderingen mogelijk als gevolg van klimaatverandering, verandering in vistechnieken en -intensiteit e.d. Dergelijke veranderingen zijn op dit moment niet te voorspellen.

4.3.5 Foeragerende kust- en zeevogels

Gebruikte gegevens en bewerkingen
Foeragererende kust- en zeevogels worden beschreven voor die delen van het studiegebied die van belang zijn voor deze soortgroep. Hier worden ook regelmatig tellingen uitgevoerd. Dit zijn in grote lijnen de waterrijke delen van het studiegebied. De overige, overwegend terrestrische delen van het studiegebied zijn voor deze soortgroep van ondergeschikte betekenis. Binnen de voor foeragerende kust- en zeevogels belangrijke delen van het studiegebied worden de volgende gebieden onderscheiden:
- Oostvoornse Meer;
- noordelijke Voordelta (incl. Haringvlietmond/Brielse Gat);
- Kwade Hoek;
- kustzone Delfland;
- Euro-Maasgeul;
- zoekgebied zandwinning Noordzee.

De betekenis van deze gebieden voor foeragerende kust- en zeevogels wordt uitgedrukt in het gemiddelde aantal vogels per dag en het aantal vogeldagen per jaar. Deze worden berekend door momentane (maand)tellingen per jaar te middelen (eventueel gewogen naar representativiteit voor het jaar als geheel) en deze vervolgens met 365 te vermenigvuldigen (zie kader).

Voor de beschrijving van foeragerende kust- en zeevogels op het Oostvoornse meer is gebruik gemaakt van wintertellingen over de periode 2000-2004 van de Provincie Zuid-Holland. De wintergegevens (periode oktober/november - april) zijn naar jaartotalen geëxtrapoleerd door vermenigvuldigingsfactoren af te leiden op basis van de verhouding (per soort) tussen de wintermaanden en de jaartotalen voor het aangrenzende Brielse Gat.

kader: 'vogeldagen'

Huidige voorkomen van en effecten op foeragerende kustvogels worden 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/rusten 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.

Uitgedrukt in vogeldagen leiden voorkomen van (en effecten op) foeragerende kustvogels al snel tot grote getallen. Het aantal vogeldagen wordt daarom steeds in duizendtallen uitgedrukt.

Voor het in de Voordelta gelegen deel van het studiegebied en de Kwade Hoek zijn uit verschillende bronnen kwantitatieve gegevens beschikbaar. Voor de beschrijving van de huidige situatie is gebruik gemaakt van de volgende bronnen:

- meeuwen, sterns, duikers en eenden (vogels boven en op water): resultaten van de 0-meting MEP Maasvlakte 2 over de periode november 2004 – juni 2005. Het betreft de bronbestanden van 2 typen vliegtuigtellingen (respectievelijk voor meeuwen/sterns en eenden), boottellingen en tellingen vanaf de kust. De onderzoeksopzet, de gehanteerde methoden en details over het uitgevoerde onderzoek zijn beschreven in een drietal voortgangsrapportages (Dirksen en Poot, 2005; Poot e.a., 2005a en b). De ruwe gegevens van de waarnemingen uit de diverse bronnen hebben diverse bewerkingen ondergaan om tot één totaalbestand te komen met als eenheid het totaal aantal vogeldagen per jaar per soort. Een beschrijving van de doorlopen procedures is opgenomen in Annex 8. Voor eenden is daarnaast gebruik gemaakt van de diverse jaarrapportages van het RIKZ.
- vogels van intergetijdengebieden (m.n. Brielse Gat en Kwade Hoek): basisgegevens van maandelijkse hoogwatertellingen door het RIKZ over de periode 1999-2004 en de daarbij behorende jaarrapportages (Berrevoets e.a., 2001, Berrevoets e.a., 2002, Berrevoets e.a., 2003, Berrevoets e.a., 2005), aangevuld met gegevens van laagwatertellingen door de KNNV in 2000. Annex 9 bevat een beschrijving van de wijze waarop deze gegevens zijn bewerkt. In de Kwade Hoek zijn daarbij meeuwen en sterns niet geteld; voor deze soorten zijn geen andere gegevens beschikbaar.

In de kustzone van Delfland en de Euro-Maasgeul worden geen systematische tellingen uitgevoerd. Voor dit deel van het studiegebied is op basis van waargenomen dichtheden ten westen van de Maasvlakte en Hinderplaat een schatting gemaakt.

Over het voorkomen van foeragerende vogels in het zandwinzoekgebied op verder van de kust gelegen delen van de Noordzee zijn minder gedetailleerde gegevens beschikbaar. Tellingen zijn alleen mogelijk vanuit vliegtuigen en schepen, in het algemeen in de vorm van transecttellingen. Op basis van dergelijke tellingen zijn diverse atlassen over het voorkomen van zeevogels in (delen van) de Noordzee samengesteld (Baptist & Wolff, 1993; Camphuysen & Leopold, 1994) en rapportages over de verspreiding van afzonderlijke soorten (Camphuysen, 1995; Berrevoets & Arts, 2001, 2002 en 2003) en deelgebieden (Camphuysen & Leopold, 1998; Camphuysen e.a., 1999). De dichtheden van kust- en zeevogels zijn in deze rapporten in het algemeen weergegeven tamelijk grote vlakken en in vrij grove dichtheidsklassen.
Voor de bepaling van dichtheden van aandachtssoorten zeevogels in het studiegebied is per soort uitgegaan van de meest recente bron, maar zijn dichtheden ook vergeleken met oudere gegevens. Bij de interpretatie van beschikbare gegevens is rekening gehouden met variatie in dichtheden in het studiegebied en de (wijde) omgeving. De

dichtheden zijn met ruime onzekerheidmarges bepaald. De gemiddelde dichtheden zijn vervolgens vermenigvuldigd met het oppervlak van het studiegebied (zandwingebied + bufferzone langs 20 meter dieptelijn). Dit geeft het gemiddelde aantal vogels op een bepaald moment (per dag). Vermenigvuldiging met 365 levert het totale aantal vogeldagen op. De waarnemingen van pijlstormvogels, stormvogeltjes en jagers zoals deze in verschillende bronnen worden vermeld zijn te beperkt om een enigszins betrouwbare schatting van dichtheden en aantallen te maken. Deze soorten komen wel incidenteel in het plangebied voor, maar zijn in feite op het hele NCP vrij zeldzaam.

Foeragerende en rustende vogels komen ook meer incidenteel voor in andere delen van het studiegebied, de duingebieden en het huidige havengebied. Vanwege de beperkte betekenis voor deze soortgroep worden deze in het algemeen niet sytematisch geteld. Op grond van losse waarnemingen wordt voor de meest relevante soorten een kwalitatief beeld geschetst.

Huidige situatie

Kustvogels
Tabel 4.9 geeft een overzicht van het voorkomen van aandachtsoorten foeragerende kustvogels in de onderscheiden gebieden, uitgedrukt in het aantal vogeldagen per jaar.

Tabel 4.9: Aantal vogeldagen/jaar aandachtssoorten foeragerende kustvogels per gebied (vogeldagen per jaar)

soortgroep	soort	status[1]			vogeldagen/jaar per gebied (x 1000)[2]				
		VR	ishd	doel-soort	Voordelta	Kwade Hoek	kustzone Delfland	Euro-Maasgeul	OV meer
intergetijden-gebieden/ schorren	kleine zilverreiger	●	-	I	+	+			+
	lepelaar	●	Vd KH	IZ	4	8			+
	brandgans	●	KH	Iz	+	38			+
	rotgans	-	-	Iz	2	+			+
	grauwe gans	-	Vd KH	iz	23	73			22
	kolgans	-	-	I	1	2			+
	kleine zwaan	●	-	I	+	+			+
	bergeend	-	Vd KH	iz	106	101			2
	wintertaling	-	Vd KH	-	24	162			3
	krakeend	-	Vd	-	1	3			8
	smient	-	Vd	-	97	57			6
	pijlstaart	-	Vd KH	-	81	71			3
	slobeend	-	Vd KH	-	1	3			+
	scholekster	-	Vd KH	I	858	289			3
	bontbekplevier	-	Vd KH	-	13	47			+
	goudplevier	●	-	Iz	4	+			
	zilverplevier	-	Vd KH	Iz	71	50			+
	steenloper	-	Vd	-	2	1			+
	bonte strandloper	-	Vd KH	iz	211	294			4
	kanoet	-	-	Iz	28	6			+
	drieteenstrandloper	-	Vd KH	-	129	32			
	tureluur	-	Vd KH	itz	153	141			5
	grutto	-	-	it	+	11			+
	rosse grutto	●	Vd KH	Iz	67	46			+

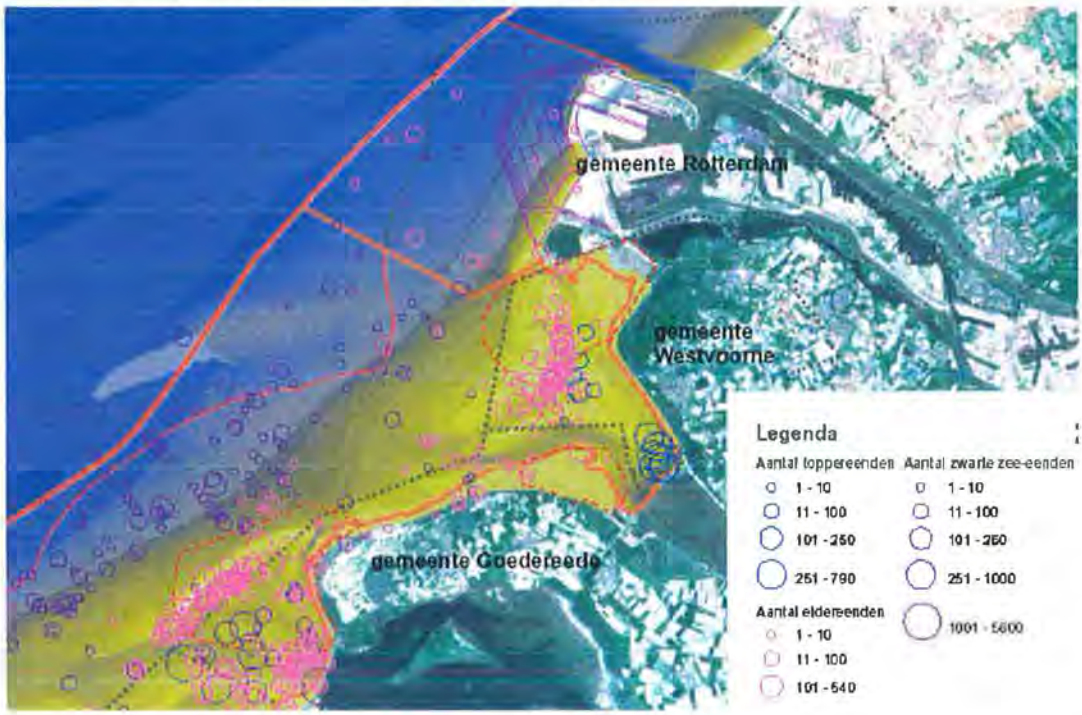
soortgroep	soort	status[1]			vogeldagen/jaar per gebied (x 1000)[2]				
		VR	ishd	doel-soort	Voordelta	Kwade Hoek	kustzone Delfland	Euro-Maasgeul	OV meer
	wulp	-	Vd KH	Iz	349	151			2
	kluut	●	Vd KH	Iz	20	62			+
duikende eenden	toppereend	-	Vd	Iz	26	+			+
	eidereend	-	Vd	-	68	15			
	zwarte zee-eend	-	Vd	-	4	+	1		
	brilduiker	-	Vd	-	58	3			6
viseters (incl. meeuwen)	roodkeelduiker	●	Vd	I	22	+	5	1	
	parelduiker	●	Vd[4]	I	+				+
	kuifduiker	●	Vd	I	+	+			1
	fuut	-	Vd KH	-	9	23	>20?[5]	+	6
	aalscholver	-	Vd KH	iz	162	92	9	2	3
	nonnetje	●	Vd	Iz	+	+			+
	middelste zaagbek	-	Vd	-	7	4			3
	grote zaagbek	-	-	iz	+	+			
	dwergmeeuw	-	Vd	iz	13		3	1	
	kleine mantelmeeuw	-	Vd[4]	iz	385	?[6]	118	21	+
	stormmeeuw	-	-	I	174	?[6]	15	3	+
	grote stern	●	Vd	ITz	154	?[6]	20	4	
	visdief	●	Vd[4]	ITz	59	?[6]	6	1	
	dwergstern	●	-	ITz	2		+	+	
roofvogels	blauwe kiekendief	●	-	IT	+	+			+
	bruine kiekendief	●	-	Iz	+	+			+
	slechtvalk	●	Vd[4]	IZ	+	+			+
	smelleken	●	-	I	+	+			+
totaal aandachtssoorten					**3.390**	**1.791+?**	**175**	**32**	**78**

[1] status:
VR=soort van bijlage 1 Vogelrichtlijn;
ishd=soort waarvoor in betreffend Natura 2000-gebied een instandhoudingsdoelstelling geldt: Vd=Voordelta, KH=Kwade Hoek; mbt Voordelta zijn zowel soorten uit het vigerende aanwijzingsbesluit als uit ontwerp aanwijzingsbesluit van november 2006 vermeld, mbt Kwade Hoek alleen soorten uit concept aanwijzingsbesluit (in aanwijzingsbesluit 1994 is onvoldoende duidelijk voor welke soorten het gebied werd aangewezen);
doelsoort=doelsoorten volgens Handboek Natuurdoeltypen (Bal e.a., 2001): op basis van 'itz'-criteria: I/i = internationale betekenis, T/t = 'trend': soort is afgenomen, Z/z = zeldzaamheid; hoofdletter/kleine letter geeft aan hoe sterk het criterium geldt; alleen status als niet-broedvogel is vermeld
[2] minder dan 500 vogeldagen per jaar weergegeven een '+'
[3] soort is toegevoegd in instandhoudingsdoelstellingen in concept gebiedendocument
[4] soort is niet opgenomen in instandhoudingsdoelstellingen in concept gebiedendocument
[5] éénmalige waarneming (Leopold, in voorber.)
[6] geen basisgegevens beschikbaar

In totaal komen ruim 50 aandachtssoorten foeragerende kustvogels in min of meer substantiële aantallen in het studiegebied voor. Meer incidentele bezoekers zijn daarbij buiten beschouwing gelaten.
Met 27 aandachtssoorten zijn vogels van slikken, platen, stranden en schorren de belangrijkste soortgroep; ook in aantallen is dit de belangrijkste groep. Met circa 3,9 miljoen komt ruim 70% van het totale 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 Brielse Gat (onderdeel van de Voordelta) en van de Kwade Hoek. De soortgroep is in lagere aantallen ook te vinden op schorren, zandige platen (Hinderplaat) en stranden. Met name de drieteenstrandloper is een kenmerkende soort van zandige platen en van stranden, waarvoor het studiegebied van grote betekenis is. Kleine aantallen van deze soortgroep komen ook voor in de oeverzones van het Oostvoornse Meer. Vrijwel het hele jaar worden flinke aantallen overwinterende, overzomerende en gedurende de trektijd enige tijd verblijvende vogels uit deze groep waargenomen; de aantallen zijn het hoogst in najaar en winter.
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; naast vis eten deze ook veel ander voedsel, zoals aas en afval. 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 substantiëel aantal voorkomt. In februari 2006 zijn langs de Hollandse kustzone grote aantallen futen geteld (Leopold, in voorber.); ook de aantallen in de Kustzone van Delfland waren toen hoog; door gebrek aan andere telgegevens is niet duidelijk hoe representatief deze resultaten zijn. Ook het open water van het Oostvoornse Meer is voor een aantal viseters een goed biotoop. Onder de viseters in het studiegebied zijn zowel typische overwinteraars, zoals roodkeelduiker en fuut, als zomervogels, zoals grote stern en visdief die in het studiegebied foerageren vanuit grote kolonies op de kust (eilandjes in het Grevelingenmeer, havengebied) en vogels die nagenoeg jaarrond aanwezig zijn (aalscholver, meeuwen), mede dankzij de aanwezigheid van grote kolonies op het aangrenzende land.

Figuur 4.15: Ruimtelijke verspreiding toppereend, zwarte zee-eend en eidereend in de noordelijke Voordelta in de periode november 2004 t/m juni 2005 (bron: PMR)

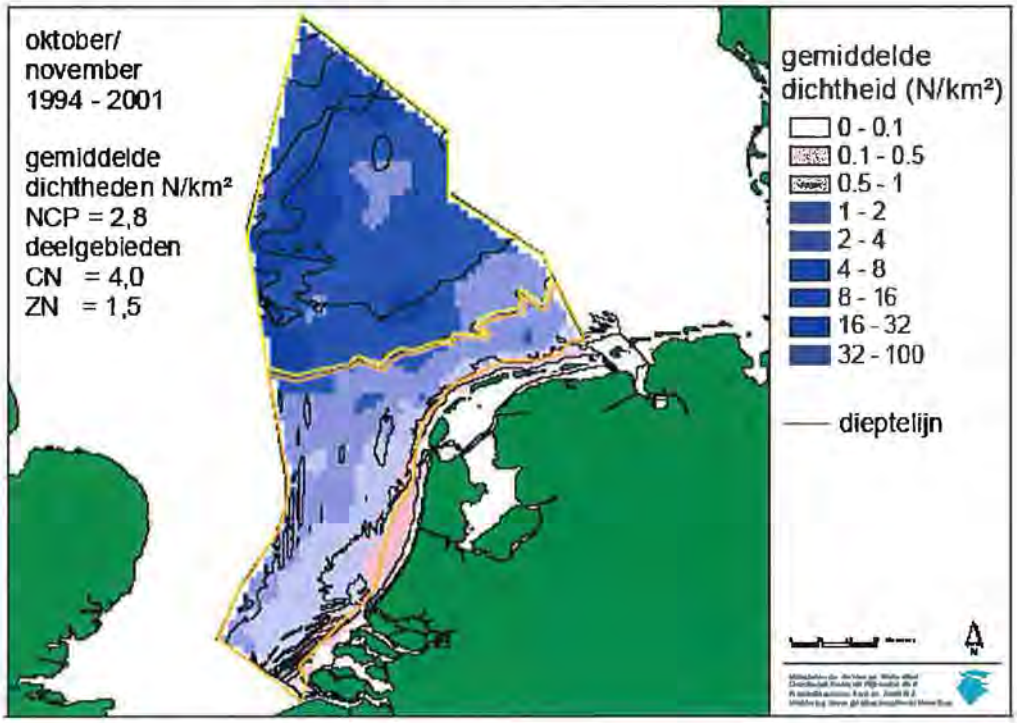


De soortgroep van de bodemdieretende duikeenden omvat slechts vier soorten, maar is zeer kenmerkend voor de ondiepe kustzone. Ze komen vooral in ondiep kustwater, vaak in grote groepen foeragerend op schelpdierbanken. Vooral het gebied rond de

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 (zie figuur 4.15). De aantallen kunnen van jaar tot jaar echter sterk variëren; dit is afhankelijk van voedselaanbod elders en optreden van (strenge) vorstperiodes in de winter. Meest stabiel en meest talrijk was in de afgelopen jaren de eidereend. De aantallen topper- en zwarte zee-eend in tabel 4.9 zijn relatief laag; in sommige jaren kunnen deze (veel) hoger uitkomen.
Roofvogels komen alleen in klein aantal voor, het meest op en rond de slikken- en schorrengebieden. In totaal komt het aantal vogeldagen van aandachtssoorten foeragerende kustvogels uit op circa 5,5 miljoen per jaar.

Zeevogels zoekgebied zandwinning (incl. bufferzone tot -20 m dieptelijn)
Op de volle Noordzee komen vooral 'echte' zeevogels voor, die buiten de broedtijd de hele Noordzee (en andere zeeën) gebruiken als voedselgebied. De belangrijkste soorten en soortgroepen foeragerende zeevogels zijn noordse stormvogel, stormvogeltjes, pijlstormvogels, jan van gent, jagers, meeuwen en alkachtigen. 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. Zeevogels komen in het algemeen tamelijk verspreid voor; (kleine) concentraties treden vooral op in het kielzog van schepen.

Figuur 4.16: Gemiddelde dichtheid drieteenmeeuw op het NCP in oktober-november in de periode 1994-2001 (bron: Berrevoets & Arts, 2003)



Tabel 4.10: Dichtheid en aantallen aandachtssoorten foeragerende zeevogels in en rond zandwinzoekgebied <20 meter dieptelijn

Nederlandse naam	dichtheden/100 hectare					aantallen zoekgebied zandwinning	
	laag-ste	periode	hoogste	periode	gemid-deld	gemiddeld/ dag	vogeldagen/jaar (x 1000)
noordse stormvogel	0-0,1	aug-spt	0,05-0,5	feb-mrt	0,05-0,3	50-300	20-120
pijlstormvogels[1]	-[2]		-[2]		-[2]	+	+
stormvogeltjes[3]	-[2]		-[2]		-[2]	+	+
jan van gent	0-0,1	apr-jul	0,4-1,5	okt-nov	0,1-0,6	100-650	40-230
kleine jager	-[2]		-[2]		-[2]	+	+
grote jager	-[2]		-[2]		-[2]	+	+
kleine mantelmeeuw	0,1-0,5	dec-jan	0,5-2	apr-jul	0,4-1	400-1.000	150-400
stormmeeuw	0,1-0,5	aug-sept	0,3-1	dec-jan	0,2-0,8	200-800	70-300
dwergmeeuw	0-0,1	jun-sept	0,2-3	okt-jan	0,2-0,8	200-800	70-300
drieteenmeeuw	0-0,1	aug-spt	1-4	jan-dec	0,5-2	500-2.000	190-780
zeekoet	0-0,1	jun-spt	0,1-2	feb-mrt	0,3-1,0	300-1.000	100-400
alk	0	jun-sept	0,1-1	feb-mrt	0,05-0,2	50-200	20-80
totaal						**2.000-7.000**	**700-2.500**

[1] Puffinus spec.
[2] Hydrobates pelagicus/Oceanodroma leucorhoa
[3] (zeer) lage dichtheden; geen betrouwbare schatting mogelijk

In figuur 4.16 is de najaarsverspreiding van de meest algemene zeevogel, drieteenmeeuw, weergegeven. Tabel 4.10 geeft een overzicht van voorkomen en dichtheden van aandachtssoorten zeevogels in het studiegebied (zandwinzoekgebied + bufferzone langs 20 m dieptelijn).

Deze aandachtssoorten zijn voor dit MER geselecteerd, waarbij dient te worden aangetekend dat geen van deze soorten een formele status als Rode Lijstsoort en dergelijke heeft. Wel zijn deze soorten beschermd volgens de Flora- en faunawet maar deze heeft hier (buiten de 12-mijlszone) geen rechtsgeldigheid.

De meest voorkomende aandachtssoorten zeevogels in en rond het zandwinzoekgebied zijn drieteenmeeuw, kleine mantelmeeuw en zeekoet. Gemiddeld zijn er naar schatting 500-2.000 drieteenmeeuwen in dit deel van het studiegebied aanwezig. Drieteenmeeuw en zeekoet zijn de meest algemene zeevogels van de Noordzee. Beide soorten komen in het najaar in (zeer) hoge dichtheden op het noordelijk deel van het NCP voor; pas in de 2e helft van de winter (februari-maart) zijn zijn de dichtheden de offshorezone van de hele Nederlandse kust, waaronder het zandwinzoekgebied, relatief hoog. De kleine mantelmeeuw bereikt hier in de periode april-mei de hoogste dichtheden. Waarschijnlijk zijn dit grotendeels vogels die in de grote meeuwenkolonies in het havengebied broeden. Kleine mantelmeeuwen kunnen vanuit de broedkolonies voedselvluchten van tientallen kilometers maken. Zo ver op zee zijn de dichtheden beduidend lager dan in de kustzone.
De andere aandachtssoorten zijn gemiddeld met een aantal honderden exemplaren aanwezig. De meeste soorten hebben een seizoenspatroon dat vergelijkbaar is met drieteenmeeuw en zeekoet. In totaal zijn gemiddeld 2.000-7.000 exemplaren van de verschillende aandachtssoorten in het studiegebied in en rond het ruim 100.000 hectare grote zandwinzoekgebied (incl. bufferzone) aanwezig; dit betekent een totaal aantal 'vogeldagen' van 0,7-2,5 miljoen per jaar.

Overige gebieden: duinen en bestaand havengebied
De terrestrische delen van het studiegebied zijn buiten het broedseizoen voor aandachtssoorten slechts beperkt van betekenis. Door de ligging aan belangrijke trekroutes kunnen zeer uiteenlopende soorten min of meer incidenteel foeragerend of rustend worden waargenomen, maar aantallen en verblijfsduur zijn voor de meeste soorten ecologisch gezien van niet of nauwelijks relevant. De duinmeren op Voorne (Breede Water en Quackjeswater) worden in het winterhalfjaar in beperkte aantallen als foerareergebied gebruikt door eenden en fuutachtigen, waaronder aandachtssoort dodaars. Op Maasvlakte is sinds jaar en dag een kleine vaste rustplaats van trekkende morinelplevieren, de enige van deze aandachtssoort in Nederland. Het zijn vooral niet-aandachtssoorten als kramsvogel en koperwiek die in de herfst en vroege winter in groten getale gebruik maken van de rijkdom aan bessen van duinstruwelen.

Niet-broedvogels waarvoor een instandhoudingsdoelstelling geldt
Er zijn in het studiegebied drie Vogelrichtlijngebieden: Voordelta, Kwade Hoek en Voornes Duin (zie paragraaf 2.2.3). In tabel 4.9 is in de tweede kolom onder status 'isdh' aangegeven voor welke soorten een instandhoudingsdoelstelling geldt in de Voordelta (Vd) respectievelijk de Kwade Hoek (KH). In het zandwinzoekgebied op de Noordzee (tabel 4.10) zijn geen Natura 2000-gebieden.

In totaal geldt voor 34 foeragerende kustvogels in Natura 2000-gebied 'Voordelta' een instandhoudingsdoelstelling op grond van het aanwijzingsbesluit uit 2001; volgens de concept instandhoudingsdoestellingen in het zogenoemde 'gebiedendocument' zou hieraan nog één soort moeten worden toegevoegd. Al deze soorten komen voor in het noordelijk deel van de Voordelta dat deel uitmaakt van het studiegebied en zijn dus vermeld in tabel 4.9.

De soorten zijn verdeeld over alle soortgroepen zoals deze in deze tabel zijn onderscheiden en komen verspreid over het hele studiegebied voor. Wel is duidelijk dat er een aantal delen van het gebied zijn waar deze vogels meer geconcentreerd voorkomen; deze gebieden zijn:
- slikken en schorren van het Brielse Gat: van groot belang voor vrijwel alle relevante soorten van intergetijdegebieden/schorren;
- stranden en Hinderplaat: van groot belang voor drieteenstrandloper en rustende aalscholvers en meeuwen;
- ondiepe delen van de Haringvlietmond: van groot belang voor eidereend en toppereend;

De overige duikeenden en alle viseters komen meer verspreid in het hele gebied voor.

Vogelrichtlijn/Natura 2000-gebied Kwade Hoek valt in zijn geheel binnen het studiegebied. Hier komen in totaal 18 soorten foeragerende kustvogels voor waarvoor een instandhoudingsdoelstelling geldt. Het gebied bestaat vooral uit slikken/platen, schorren, stranden en duintjes en is daarom vooral van belang voor soorten van intergetijdengebieden en schorren. In het ondiepe kustwater binnen de begrenzing komen ook twee visetende soorten (aalscholver, fuut) voor; de aalscholver rust ook op de platen en stranden.

In Vogelrichtlijngebied Voornes Duin (dat alleen de omgeving van Breede Water en Quackjeswater omvat) geldt voor grote en kleine zilverreiger en visarend een instandhoudingsdoelstelling als niet-broedvogel. Deze soorten foerageren en/of rusten hier slechts in (zeer) lage aantallen (ongepubliceerde gegevens KNNV Vogelwerkgroep

Voorne/J. den Exter). De kleine zilverreiger is hier als broedvogel van groter belang (zie paragraaf 4.3.6).

Autonome ontwikkeling
In de aantallen visetende vogels in de kustzone van Delfland en de Euro-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 Brielse Gat als op de Kwade Hoek. Omdat dit voor het areaal ondiep kustwater 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.

4.3.6 Broedvogels

De huidige situatie met betrekking tot broedvogels is beschreven door middel van een update en aanvulling van eerder ten behoeve van het MER Landaanwinning PMR verzamelde basisgegevens.

Hierbij is gebruik gemaakt van uiteenlopende bronnen van broedvogelgegevens (zie paragraaf 4.3.1). De gebruikte dataset en daarmee de huidige situatiebeschrijving heeft daarom betrekking op de periode 1996-2005. Omdat het studiegebied erg groot is en in een vrij groot deel daarvan weinig of geen effecten op broedvogels worden verwacht (cf. eerdere MER Landaanwinning PMR) is een integrale herkartering als niet zinvol geacht.

Conform de opzet van het beoordelings- en toetsingskader (paragraaf 2.3) zijn aandachtssoorten geselecteerd. Als aandachtssoorten zijn hierbij beschouwd: soorten van Bijlage 1 van de EU-Vogelrichtlijn, Rode Lijstsoorten van de meest recente formele Rode Lijst (cf. besluit Rode Lijsten flora en fauna van de Minister van LNV, gebaseerd op Basisrapport uit 2004) en de doelsoorten uit het meest recente Handboek Natuurdoeltypen in Nederland (Bal e.a., 2001). Aangezien alle inheemse broedvogels beschermd zijn volgens Flora- en faunawet (cf. cat. 3 van de vrijstellingsregeling van februari 2005) is dit voor deze soortgroep geen bruikbaar c.q. zinvol criterium voor selectie van aandachtssoorten.

Gebruikte gegevens en bewerkingen
Het studiegebied en indeling in deelgebieden zijn gelijk aan dat voor natuur- en habitattypen (zie paragraaf 3.2 en 4.2). In een aantal mariene en estuariene deelgebieden komen uiteraard geen broedvogels voor. Conform de aanpak in het eerdere MER Landaanwinning PMR zijn de deelgebieden verder ingedeeld in vakken. Een groot deel van de basisgegevens is beschikbaar in de vorm van zogenoemde 'stippenkaarten', dat wil zeggen dat de locatie van broedgevallen (c.q. territoria) vrijwel exact bekend is.

De gebruikte broedvogelgegevens zijn afkomstig uit de volgende bronnen:

- Kapittelduinen: gegevens over 2001 en 2002 (Hasper, 2001; Boon, 2002);
- westelijke Maasvlakte en Baggerslibberging: gegevens over 2001 van Van Swelm (niet gepubliceerd);
- Kleine Slufter en Westplaat: gegevens over 2004 van de Vogelwerkgroep KNNV-Voorne (Veithuizen & Walbroek, 2004);
- schor Oostvoorne : gegevens over 2001 van Van Swelm (niet gepubliceerd);
- Brielse Gatdam: gegevens over 2001 van Van Swelm (niet gepubliceerd);
- Groene Strand: gegevens over 2004 van de Vogelwerkgroep KNNV-Voorne (Van den Oudenaarden & Prins, 2004);
- duinen Voorne:
  - terreinen Zuid-Holland Landschap: inventarisatiegegevens over periode 1996-2004 door SOVON (Klemann, 1996) en Vogelwerkgroep KNNV Voorne, gecompileerd door Vertegaal (2005);
  - terreinen Natuurmonumenten: inventarisatiegegevens over 2003 (Klemann, 2004);
  - gemeentelijk duinterrein bij Rockanje: gegevens over 1996 (Klemann, 1996);
- duinen Goeree: inventarisatiegegevens over 2005, verzameld door SOVON in opdracht van Vereniging Natuurmonumenten (ongepubl.).

Deze inventarisaties zijn uitgevoerd en geïnterpreteerd volgens de SOVON-methode (Van Dijk, 1993; 2004); territoria zijn daarbij vertaald in 'stippen' die de locatie van nesten of het zwaartepunt van territoria aangeven. In de meeste onderzoeken zijn alle broedvogelsoorten geïnventariseerd, in sommige gevallen zijn zeer algemene soorten echter buiten beschouwing gelaten. Van aandachtssoorten die in en op bebouwing broeden, met name boerenzwaluw en huismus is, mede hierdoor, geen betrouwbaar beeld te geven. Deze twee soorten zijn bij kwantitatieve analyses buiten beschouwing gelaten.

Binnen het integrale studiegebied zijn geen vlakdekkende territoriuminventarisaties beschikbaar van het noordelijk en oostelijk deel van de Maasvlakte. Voor deze gebieden is een schatting gemaakt op grond van gegevens uit de meest recente broedvogelatlas (Hustings & Vergeer, 2002), met gegevens over de periode 1998-2000, tellingen in een aantal plots uit 2001 (Hoekstein, 2001) en gegevens over een aantal kustbroedvogels uit 2004 (Strucker e.a., 2005).
De diverse gegevensbestanden zijn deels digitaal aangeleverd, deels vanuit analoge data gedigitaliseerd, en opgeslagen en bewerkt in GIS.

In elke broedvogelinventarisatie worden fouten gemaakt. Door gebruik van de SOVON-inventarisatiemethode worden deze gestandaardiseerd. Kleinere specifieke afwijkingen blijven echter mogelijk. Aangenomen wordt dat de afwijking over het geheel genomen gering is (maximaal 5-10%). Per gebied zijn in het algemeen gegevens uit één inventarisatiejaar gebruikt. Hierdoor wordt in principe geen goed beeld gegeven van jaarlijkse fluctuaties; voor de meeste soorten zijn deze gering en vormen deze geen beperking voor effectonderzoek. Bij kolonievogels kunnen de jaarlijkse fluctuaties wel relatief groot zijn. Dit geldt met name voor soorten die in het studiegebied relatief talrijk zijn: aalscholver, lepelaar, kluut en visdief. Van aalscholver en lepelaar zijn wel gegevens beschikbaar om een totaalbeeld te schetsen, van beide andere niet of in onvoldoende mate. Geschat wordt dat de aantallen broedparen van kluut en visdief in het studiegebied met 20-25% kunnen variëren; lokaal kunnen variaties nog groter zijn. Een klein deel van de gegevens is relatief oud; het betreft enkele relatief vogelarme gebieden op Voorne; naar verwachting wordt het beeld hierdoor, ook lokaal, nauwelijks beïnvloed. Van een aantal deelgebieden zijn de aantallen geschat aan de hand van de landelijke broedvogelatlas en enkele lokale tellingen; hierdoor zijn in de

aantalsschattingen van de betreffende soorten substantiële fouten, tot naar schatting 20%, mogelijk. Om de invloed hiervan op effectschattingen te beperken zijn bij deze schattingen in lijn met het voorzorgsbeginsel steeds relatief hoge waarden aangehouden, zodat in principe sprake is van een overschatting van aantallen en daarmee van eventuele effecten.

Totaal aantal soorten
De huidige situatie voor broedvogels wordt conform het in paragraaf 2.3.2 toegelichte SM2V-beoordelingskader beschreven aan de hand van aantallen broedgevallen of territoria van aandachtssoorten. Tijdens de diverse broedvogelinventarisaties zijn echter vrijwel alle broedvogelsoorten gekarteerd. Daarbij zijn in het onderzochte gebied in totaal 117 verschillende soorten broedvogels aangetroffen.
Buiten de categorie van aandachtssoorten zijn broedgevallen van andere bijzondere soorten als fluiter en grote lijster het vermelden waard.

Minder algemene soorten die in relatief grote aantallen in het studiegebied voorkomen zijn: aalscholver (kolonie van circa 1.200 broedparen), bergeend, houtsnip en goudvink. In het havengebied zijn zeer grote kolonies kok-, zilver- en kleine mantelmeeuw. De stormmeeuw broedt hier in wat kleiner aantal. De grootste aantallen broeden in Europoort, maar ook op de Maasvlakte komen deze meeuwen in flinke aantallen tot broeden.

Aantallen en verspreiding van aandachtssoorten studiegebied
Het aantal aandachtssoorten, het totale aantal broedgevallen van deze aandachtssoorten en de dichtheden in het studiegebied zijn weergegeven in tabel 4.11. Tabel 4.12 geeft een compleet overzicht van de aantallen broedgevallen per aandachtssoort in de verschillende gebieden binnen het studiegebied. Figuur 4.17 geeft een totaalbeeld van de verspreiding van aandachtssoorten in het studiegebied in dichtheden (in 5 klassen) per 100 hectare per vak. In figuur 4.18, figuur 4.19 en figuur 4.20 zijn de dichtheden per vak weergegeven van broedparen aandachtssoorten voor de belangrijkste soortgroepen in het studiegebied: strand/schor/nat grasland, open droog duin/ mozaieklandschap en struweel en bos.

Tabel 4.11: Totaal aantal soorten, broedparen (bp) en dichtheid van aandachtssoorten per gebied (periode 1996-2004; diverse bronnen)

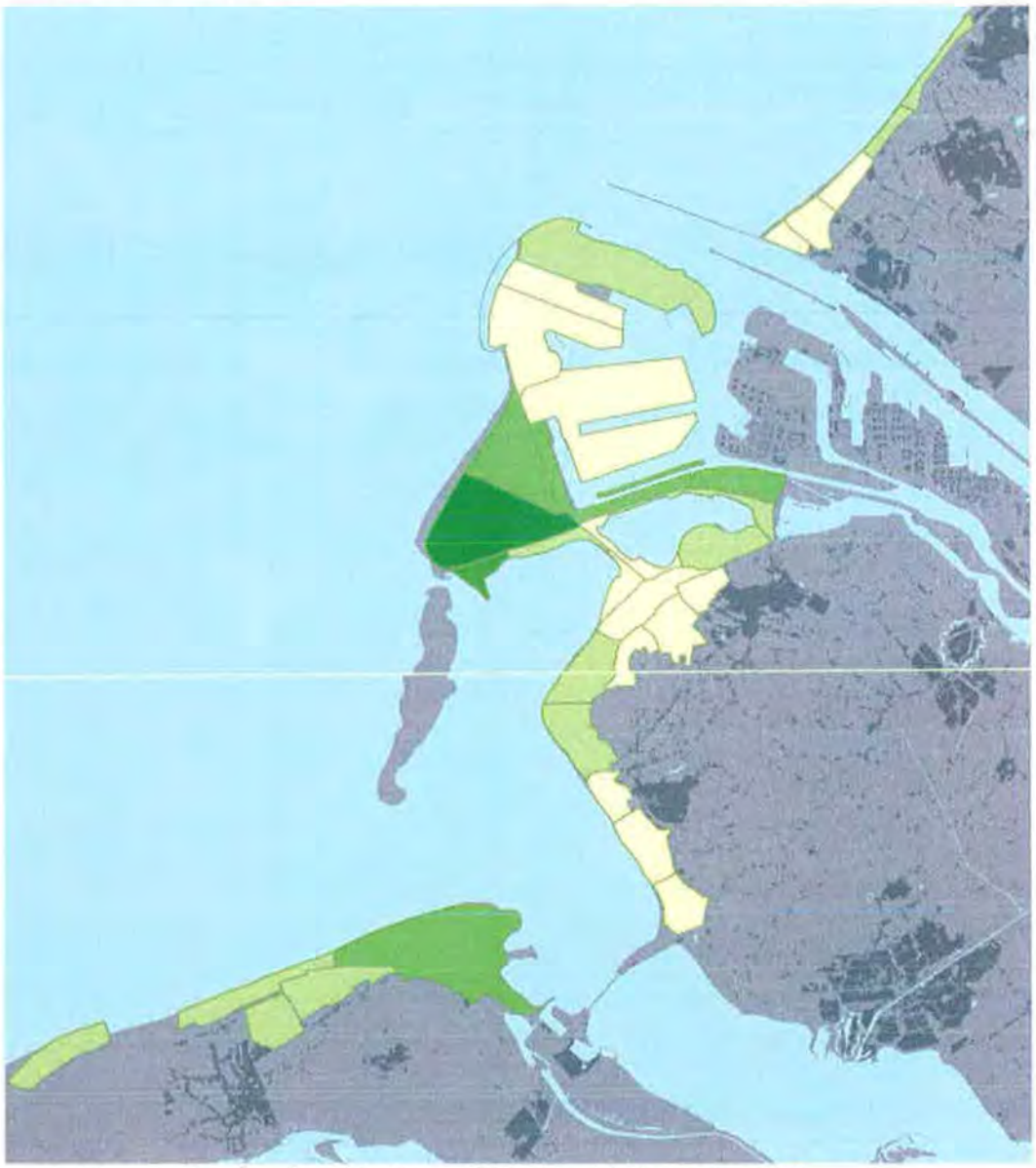
Gebied	oppervlak	aantal A-soorten	aantal bp A-soorten	dichtheid bp A-soorten/100 ha
Kapitteldunen	275 ha	18	90	33
bestaand havengebied	2.503 ha	24	1.121	45
Oostvoornse Meer (incl Groene Strand)	263 ha	16	185	70
Haringvlietmond (Slikken van Voorne)	154 ha	14	98	64
Duinen van Voorne	1.014 ha	26	462	46
Duinen van Goeree (incl. Kwade Hoek)	1.083 ha	25	628	58
totaal studiegebied	**5.293 ha**	**47**	**2.584**	**49**

Figuur 4.17: Dichtheden aandachtssoorten broedvogels in broedpaar/100 hectare per vak

Aandachtssoorten broedvogels, dichtheden per 100 ha, alle soortgroepen

- 0 - 20
- 20 - 40
- 40 - 70
- 70 - 100
- > 100

Figuur 4.18: Dichtheden aandachtssoorten broedvogels soortgroep strand/schor/nat grasland in broedpaar/100 hectare per vak



Aandachtssoorten broedvogels, dichtheden per 100 ha, strand / schor / nat grasland

- 0 - 5
- 5 - 20
- 20 - 50
- 50 - 100
- > 100

Figuur 4.19: Dichtheden aandachtssoorten broedvogels soortgroep open droog duin/ mozaieklandschap in broedpaar/100 hectare per vak

Aandachtssoorten broedvogels, dichtheden per 100 ha, open droog duin / mozaïeklandschap

- 0-3
- 3-6
- 6-10

Figuur 4.20: Dichtheden aandachtssoorten broedvogels soortgroepen struweel en bos in broedpaar/100 hectare per vak

Aandachtssoorten broedvogels, dichtheden per 100 ha, struweel en bos

- 0 - 5
- 5 - 15
- 15 - 25
- 25 - 40
- 40 - 60

Tabel 4.12: Aantallen broedparen van aandachtssoorten per gebied (periode 1996-2004; diverse bronnen)

soortgroep	soort	status[1]				gebieden[2]						totaal
		VR	ishd	RL	itz	KD	MV1	OVm	SvV	DvV	DvG	
strand/schor/ nat grasland	scholekster	-	-	-	I	4	82	10	9	2	73	**180**
	kluut	●	-	-	iz	-	248	5	13	-	10	**276**
	bontbekplevier	-	-	KW	-	-	18	1	-	-	4	**23**
	strandplevier	-	DG	BE	Tz	-	7	-	-	-	1	**8**
	grutto	-	-	GE	iT	-	-	-	-	-	1	**1**
	wulp	-	-	-	Iz	-	4	-	-	-	1	**5**
	tureluur	-	-	GE	iT	1	6	6	1	4	79	**97**
	zwartkopmeeuw	-	-	-	Z	-	5	-	-	-	-	**5**
	visdief	●	-	KW	ITz	-	508	-	-	-	-	**508**
	graspieper	-	-	GE	-	3	51	6	14	27	70	**171**
	gele kwikstaart	-	-	GE	-	2	-	-	1	-	-	**3**
open water	dodaars	-	-	-	itz	8	-	-	-	10	-	**18**
	geoorde fuut	-	DV	-	Z	-	-	-	-	5	-	**5**
	wintertaling	-	-	KW	-	-	-	-	-	1	-	**1**
	zomertaling	-	-	KW	Tz	2	1	-	-	-	1	**4**
	slobeend	-	-	KW	-	3	1	1	-	19	13	**37**
moeras	bruine kiekendief	●	-	-	Iz	-	-	1	1	-	2	**4**
	aalscholver	-	DV	-	-	-	-	-	-	1184	-	**1184**
	lepelaar	●	DV	-	IZ	-	-	-	-	97-120	-	**97-120**
	kleine zilverreiger	●	-	GE	I	-	-	-	-	19	-	**19**
	watersnip	-	-	BE	Itz	-	-	-	-	1	-	**1**
	blauwborst	●	-	-	Iz	9	4	6	18	4	-	**41**
	snor	-	-	KW	iTz	1	-	-	-	-	-	**1**
	rietzanger	-	-	-	Tz	1	-	54	3	4	5	**67**
open droog duin/ mozaiek-landschap	patrijs	-	-	KW	iTz	1	29	-	-	-	-	**30**
	veldleeuwerik	-	-	GE	iT	-	83	-	1	-	60	**144**
	engelse kwikstaart	-	-	BE	-	-	2	-	-	-	-	**2**
	roodborsttapuit	-	-	-	Tz	-	-	4	6	11	8	**29**
	tapuit	-	-	BE	Tz	2	24	1	-	-	1	**28**
(duin)stru-welen	zomertortel	-	-	KW	-	3	4	10	-	34	59	**110**
	nachtegaal	-	-	KW	-	23	8	16	5	56	56	**164**
	sprinkhaanzanger	-	-	-	iz	-	5	14	-	23	15	**57**
	kneu	-	-	GE	T	21	24	46	17	21	128	**257**
	geelgors	-	-	-	iT	1	-	-	-	-	-	**1**
(duin)bos	torenvalk	-	-	-	tz	-	1	-	-	-	1	**2**
	boomvalk	-	-	KW	-	-	1	-	-	2	-	**3**
	ransuil	-	-	KW	-	1	-	-	-	3	2	**6**
	groene specht	-	-	KW	iTz	-	-	-	-	19	9	**28**
	spotvogel	-	-	GE	-	-	-	-	-	-	11	**11**
	matkop	-	-	GE	-	-	-	-	-	47	-	**47**
	boomklever	-	-	-	iz	-	-	-	-	3	-	**3**
	vuurgoudhaantje	-	-	-	iz	-	-	-	-	1	-	**1**
	wielewaal	-	-	KW	-	-	-	-	-	12	7	**19**
overige	slechtvalk	●	-	GE	IZ	-	1	-	-	-	-	**1**
	koekoek	-	-	KW	-	4	3	4	1	27	11	**50**
	oeverzwaluw	-	-	-	Tz	-	-	-	8	-	-	**8**
	boerenzwaluw	-	-	GE	T	?	-	-	-	?	?	**?**
	huismus	-	-	GE	-	?	?	-	-	2+?	?	**?**
totaal						**90**	**1.121**	**185**	**98**	**454-477**	**628**	**3.760-3.783+?**

[1] verklaring categorieën onder 'status':
VR = Vogelrichtlijn; ● =soort van Bijlage 1 van de Vogelrichtlijn
ishd=soort waarvoor in betreffend Natura 2000-gebied een instandhoudingsdoelstelling geldt: VD=Voornes Duin, DG=Duinen Goeree&Kwade Hoek;
RL = Rode Lijst; Rode Lijst=categorieën: BE=bedreigd, KW=kwetsbaar; GE=gevoelig
itz = doelsoorten volgens het Handboek Natuurdoeltypen (Bal e.a., 2001): op basis van 'itz'-criteria: I/i = internationale betekenis, T/t = 'trend': soort is afgenomen, Z/z = zeldzaamheid; hoofdletter/kleine letter geeft aan hoe sterk het criterium geldt

[2] deelgebieden: KD=Kapitteldunen, MV1=Maasvlakte+Baggerslibberging, OVm=Oostvoornse Meer en omgeving (incl. Groene Strand), SvV=Slikken van Voorne, DvV=Duinen van Voorne, DvG=Duinen van Goeree (incl. Kwade Hoek)

Uit tabel 4.11 en tabel 4.12 blijkt de grote betekenis van de terrestrische delen van het studiegebied voor broedvogels. In totaal komen 48 verschillende soorten broedvogels als aandachtssoort voor; in totaal komen van al deze soorten 3.700-3.800 paren tot broeden. Tabel 4.13 geeft een overzicht van de aandachtssoorten waarvan meer dan 1% van de Nederlandse populatie in het studiegebied broedt. Naast een aantal kustbroedvogels waarvoor het studiegebied van oudsher landelijk van betekenis is, komen ook enkele struweelsoorten boven deze 1%-waarde uit. De grote lepelaar/kleine zilverreigerkolonie bij het Quackjeswater en de aalscholverkolonie van het Breede Water herbergen een substantieel deel van de Nederlandse (en daarmee van de Noordwest-Europese) populatie van deze soorten. Slechtvalken zijn zeer schaarse broedvogels in Nederland; het ene paar op de Maasvlakte vertegenwoordigt daarom meteen een substantieel deel van de (toenemende) landelijke populatie.

Tabel 4.13: Aandachtssoorten broedvogels waarvan >1% van de Nederlandse populatie in het studiegebied broedt

soort	%-age Ned. pop.
geoorde fuut	1%
aalscholver	6%
lepelaar	7%
kleine zilverreiger	33%
slechtvalk	circa 10%
kluut	3,5%
bontbekplevier	5%
strandplevier	2,6%
visdief	2,7%
zomertortel	1%
nachtegaal	2,7%
sprinkhaanzanger	1,1%

De aantallen in de onderscheiden gebieden loopt sterk uiteen, maar dit wordt mede bepaald door verschillen in oppervlakte. Relatief het minst vogelrijk zijn de Kapitteldunen; de dichtheid aan broedparen van aandachtssoorten is hier 'slechts' 33 broedparen per100 hectare. Meest talrijk zijn hier struweelsoorten als nachtegaal en kneu. Opvallend zijn de vrij hoge aantallen van dodaars en blauwborst. In het bestaande havengebied (Maasvlakte en Baggerslibberging) komen de meeste broedparen van aandachtssoorten voor: ruim 1.100 paren van 24 verschillende aandachtssoorten. Het gebied blijkt nog altijd zeer in trek bij kolonievormende kustbroedvogels, met name visdief en kluut, waarvan op verschillende plekken kolonies te vinden zijn.
Figuur 4.18 laat zien dat vooral de omgeving van de Baggerslibberging van grote betekenis voor deze soorten zijn. Ook de grote nog niet uitgegeven terreinen zijn aantrekkelijk voor soorten van dit soort vrij kale bodems als patrijs, bontbekplevier, veldleeuwerik, graspieper en tapuit. De dichtheden zijn in absolute zin laag, maar voor deze soortgroep is het bestaand havengebid zeker van belang (zie figuur 4.19).

Zeer bijzonder is het broeden van een paar slechtvalk op de schoorsteen van de E.on-centrale. De betekenis van het havengebied wordt zowel bepaald door de aanwezigheid van geschikte biotopen als door het relatief grote areaal; de dichtheid van broedparen aandachtssoorten ligt met 45 broedparen per 100 hectare iets onder het gemiddelde van het studiegebied als geheel. Deelgebied Oostvoornse Meer kent met 70 broedparen per 100 hectare de hoogste dichtheid aan aandachtssoorten. Hierin is alleen gerekend met het oppervlak van potentieel broedbiotoop rond het het meer. De meeste vogels broeden op het Groene Strand en op de Brielse Gatdam. De hoge dichtheid wordt vooral bepaald door de rietzanger, een soort van rietmoeras, en door soorten van (duin)struwelen, met name nachtegaal, sprinkhaanzanger en kneu. Ook in de oeverzones van de Slikken van Voorne (onderdeel van de Haringvlietmond) is de dichtheid hoog. Naast vogels van struwelen (op de zuidelijke dam van de Maasvlakte) komen hier flink aantallen voor de kluut (in het natuurontwikkelingsproject Kleine Slufter) en blauwborst (vooral op de overgang van kwelder en buitendijks rietmoeras enerzijds en struwelen op de dam anderzijds).

In Voornes Duin zijn ruim 460 broedparen van aandachtssoorten geteld, een dichtheid van 46 broedparen per 100 hectare. Bijna de helft van de broedparen betreft soorten van struwelen en bossen (zie figuur 4.20), met nachtegaal en matkop als meest talrijke aandachtssoorten. In het Quackjeswater broedt een gemengde kolonie lepelaar en zilverreiger, met in totaal 124 paar. Bij het Breede Water en Quackjeswater broeden tevens enkele watervogels (dodaars, geoorde fuut, slobeend) in substantiële aantallen. In de duinen van Goeree broeden ruim 600 broedparen van aandachtssoorten, in een vrij hoge dichtheid van 58 broedparen per 100 hectare. De Kwade Hoek (die hier bij dit duingebied is gerekend) is rijk aan (kust)broedvogels, met name scholekster, kluut en tureluur. Ook op Goeree is het aandeel van struweelsoorten (zeer) hoog (ruim 40%); deze komen vooral voor in de struweelrijke buitenste duinen (zie figuur 4.20). Opvallend zijn op Goeree de hoge aantallen van graspieper en veldleeuwerik, beide soorten van open terreinen.

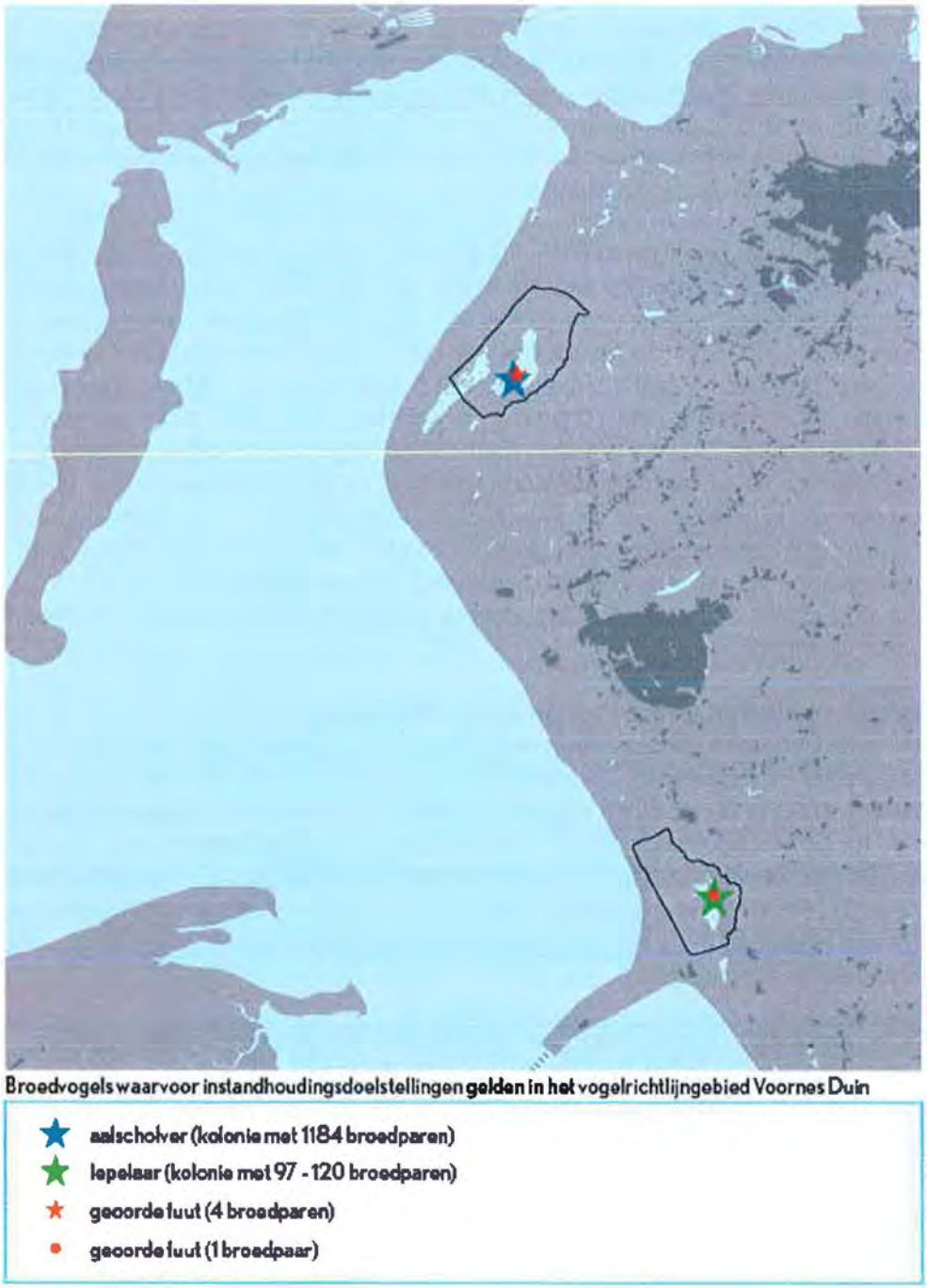
Broedvogels in daarvoor aangewezen VR-gebieden
Voor de Voordelta gelden alleen instandhoudingsdoelstellingen met betrekking tot foeragerende kustvogels. Voor Vogelrichtlijngebied Kwade Hoek (als onderdeel van Natura 2000-gebied Duinen Goeree & Kwade Hoek) is in het ontwerp aanwijzingsbesluit van november 2006 een instandhoudingsdoelstelling opgenomen voor de strandplevier. In 2005 kwam één paar op de stranden van de Kwade Hoek tot broeden. De soort neemt al decennialang af, zowel regionaal en landelijk. In de jaren '70 broedden er in de Kwade Hoek nog 5-7 paren; in 1996 werd in het Vogelrichtlijngebied geen enkel broedgeval geconstateerd.

Voor vogelrichtlijngebied Voornes Duin zijn instandhoudingsdoelstellingen van kracht met betrekking tot drie broedvogels: geoorde fuut, aalscholver en lepelaar. In figuur 4.21 zijn de broedgevallen van deze drie soorten binnen de contouren van het Vogelrichtlijngebied – dat alleen de omgeving van het Breede Water en van het Quackjeswater omvat – in 2003 weergegeven.

In 2003 broedden er in grote kolonies bij het Breede Water respectievelijk Quackjeswater circa 1.184 paar aalscholver, respectievelijk 97-120 paar lepelaar. Er broedden 5 paar geoorde fuut, waarvan 4 bij het Breede Water en 1 bij het Quackjeswater (Klemann, 2004).
De omvang van de grote broedkolonies varieert van jaar tot jaar. De aalscholverkolonie kende een maximale omvang van circa 1.500 paren in 1998; sindsdien schommelt het

aantal tussen 1.000 en 1.300. De lepelaarkolonie had eveneens in 1998 met circa 230 broedparen zijn grootste omvang. Sinds 2000 ligt het aantal rond de 100 paar. Het hoogste aantal geoorde futen was 9 paar in 1998.
Aalscholvers, lepelaars en geoorde futen komen in het studiegebied als broedvogel uitsluitend binnen de begrenzingen van VR-gebied 'Voornes Duin' voor.

Figuur 4.21: Voorkomen van broedvogels waarvoor instandhoudingsdoelen gelden in Vogelrichtlijngebied Voornes Duin



Autonome ontwikkeling
In alle duingebieden zal het beheer in de komende jaren worden gericht op het terugdringen van het areaal struweel en bos, terwijl het autonome proces van verstruiking op een aantal plekken zal doorzetten. Toch kan worden aangenomen dat het netto effect een afname van struweel- en bosvogels en een toename van soorten van droge duingraslanden en natte duinvalleien zal zijn. De te verwachten kustversterkingen bij Delfland, Voorne en Goeree (Flaauwe Werk) zullen vermoedelijk via zogenoemde 'zeewaartse oplossingen' leiden tot een (beperkte) uitbreding van de verschillende duingebieden met zeereepvegetaties, waarvan enkele soorten (graspieper) kunnen profiteren; op Voorne zou de landwaartse oplossing leiden tot verlies aan struweel en bosvogels. In het zuidelijk deel van de Kapittelduinen zal waarschijnlijk een aantal broedparen van aandachtssoorten struweelvogels verloren gaan door aanleg van het Waterwegcentrum-West.

De grootste veranderingen in de broedvogelstand in het studiegebied 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 vegetetaties en voor kustbroedvogels zal zeer substantieel afnemen, echter zonder geheel te verdwijnen. Op leidingstroken, bermen en de dammen rond het Baggerslibdepot zal vermoedelijk ruimte blijven voor soorten van schrale droge vegetaties. Ook zal de Vogelvallei waarschijnlijk intact blijven. Door een 'groene' afwerking van het baggerdepot zullen zich hier wellicht aandachtssoorten van struweel en bos kunnen vestigen. De betekenis van het Brielse Gat voor broedvogels zal toenemen door verdere verondieping/verlanding en een versterking van het natuurgerichte beheer (handhaven van vogelrustgebied). Door stoppen met begrazing van het westelijk deel van het Groene Strand zal het aantal moeras- en struweelvogels hier vrijwel zeker toenemen. Ook andere inrichtingsmaatregelen (verbeteren oeverzones, vernatting) zullen naar verwachting leiden tot een toename van de aantallen moerasbroedvogels. Op Goeree zal het areaal duingebied worden vergroot door natuurontwikkeling; hiervan zullen in eerste instantie vooral soorten van natte duinvalleien en van droge duingraslanden profiteren.

4.3.7 Trekvogels

Van de 10 grote routes waarlangs vogels tussen hun broedgebied en overwinteringsgebied trekken lopen er 8 direct over of langs het Nederlandse deel van de Noordzee(kust) (zie overzicht in Lensink & van der Winden, 1997). Bij de gestuwde trek, die in de onderste luchtlagen plaatsvindt, oriënteren vogels zich grotendeels op de morfologie van het landschap, wat er meestal op neerkomt dat de kustlijn wordt gevolgd. Dit zijn de vogels die tijdens conventionele tellingen worden gezien. De kust van het studiegebied vormt een relatief belangrijke trekroute voor sterns, meeuwen, brandgans, rotgans, steltlopers en eenden (onder bepaalde omstandigheden in het voorjaar en bij vorstvlucht in de winter). In de periode 1997-2000 werden tijdens de voor- en najaarstrek gemiddeld respectievelijk zo'n 90.000 en 130.000 vogels geteld (CBMS/ZWS, 2002). Een aanzienlijk deel van de vogels wordt echter niet gezien, omdat ze 's nachts en/of in hogere luchtlagen vliegen. Het werkelijke aantal zal dus veel groter zijn. Voor veel soorten betreffen de aantallen die in totaal via de Nederlandse kustzone trekken een substantieel deel (20-100%) van de betreffende deelpopulatie ('flyway'-populatie).

4.3.8 Zeezoogdieren

In het studiegebied komen in totaal zeven soorten zeezoogdieren voor, die alle zeven wettelijk zijn beschermd (Flora- en faunawet). Twee van de zeven soorten zijn zeehonden, de overige walvisachtigen (bruinvis) en dolfijnen.

Gebruikte gegevens en bewerking
De huidige situatie met betrekking tot zeezoogdieren is beschreven door middel van een update en aanvulling van eerder verzamelde basisgegevens. Het studiegebied is beschreven in paragraaf 4.2 en bestaat uit het zoekgebied voor de zandwinning, het noordelijk deel van de Voordelta (inclusief Haringvlietmond), de kustzone van Delfland en de Euro-Maasgeul. Voor de beschrijving van de huidige situatie is gebruik gemaakt van de volgende bronnen:

- gewone en grijze zeehonden in de Voordelta: resultaten van maandelijkse vliegtuigtellingen in het Deltagebied in de periode 1999-2004, uitgevoerd en gerapporteerd door het RIKZ (Strucker e.a., 2000; Hoekstein en Lilipaly, 2002a en 2002b; Hoekstein e.a., 2003; Berrevoets e.a., 2005; Strucker e.a., 2006);
- zeehonden in de overige delen van het studiegebied: resultaten van onderzoek naar de bewegingen van gezenderde zeehonden (Reijnders e.a., 2000; Brasseur e.a., 2004a);
- bruinvissen: resultaten van 0-metingen NSW-windpark (Brasseur e.a., 2004b) en de Atlas voor zeezoogdieren in Noordwest Europa (Reid e.a., 2003);
- overige zeezoogdieren (met name dolfijnen): http://home.planet.nl/~camphuys/NLflippers.html en Atlas voor zeezoogdieren in Noordwest Europa (Reid e.a., 2003).

Op grond van de resultaten van de maandelijkse vliegtuigtellingen is voor elk van de 5 beschouwde jaren het maximale aantal getelde gewone en grijze zeehonden in het noordelijk deel van de Voordelta (exclusief Bollen van Ooster) [5] bepaald en afgezet tegen het in de betreffende maanden totaal aantal in de gehele Voordelta getelde exemplaren. Hieruit is een gemiddeld absoluut en relatief jaarmaximum berekend. Voor de overige delen van het studiegebied zijn geen gedetailleerde gegevens over het voorkomen van zeehonden beschikbaar. Deze zijn ingeschat aan de hand van resultaten van onderzoek naar gezenderde zeehonden uit de Waddenzee en de Oosterschelde (Reijnders e.a., 2000; Brasseur e.a., 2004a). Uit het onderzoek blijkt dat zeehonden zich weliswaar veelvuldig ophouden in een gebied van enkele tientallen kilometers rondom de 'haul-out'-plaatsen, maar dat ze soms ook wekenlange (foerageer-)tochten van honderden kilometers af te leggen, waarbij ze langdurig op open zee verblijven. Volgens Brasseur e.a. (2004a) zoeken de betreffende zeehonden daarbij vaste foerageergebieden op (in het midden van de zuidelijke Noordzee). De actieradius van de betreffende zeehonden bedraagt daarbij – wanneer de extremen (voedseltochten tot in Engeland en de Duitse Waddenzee) worden weggelaten – enkele tientallen (westwaarts) tot meer dan 100 kilometer (kustlangs). Figuur 4.22 geeft de tochten weer van de in 1998 en 1999 gezenderde zeehonden vanaf de Voordelta.

[5] Het is niet bekend waar de zeehonden op de Bollen van Ooster precies liggen (binnen of buiten het studiegebied voor Maasvlakte 2), zodat het niet goed mogelijk is om voor het deel dat binnen het studiegebied ligt een schatting van het daar voorkomende aantal zeehonden te maken. Er worden echter geen effecten van aanleg of aanwezigheid op de omvang van het platencomplex verwacht (zie Bijlage Kust en Zee). In de beschrijving van de huidige situatie zijn de Bollen van Ooster voor wat betreft het onderdeel zeehonden daarom niet afzonderlijk meegenomen.

Figuur 4.22: Afgelegde routes gezenderde zeehonden Voordelta in 1998 en 1999

In een studie naar het habitatgebruik van gezenderde zeehonden in de Oosterschelde waren Reijnders e.a. (2000) in staat om de omvang van het foerageergebied van de populatie in de Oosterschelde/Voordelta vast te stellen. Tevens waren ze in staat te bepalen op welke diepten de zeehonden zich steeds bevonden (60-70% van de tijd tussen de 10 en 20 meter diepte). Op basis van de omzwervingen van de zeehonden konden de auteurs vaststellen dat de actieradius van de betreffende zeehonden op tijdstippen dat ze zich beneden 1 meter diepte (foeragerend) bevonden ongeveer 36 kilometer bedroeg.

Aan de hand van de door Reijnders e.a. (2000) vastgestelde actieradii en telgegevens van zeehonden op haul-out plaatsten in de Voordelta over de periode 1999-2004 is in het buiten de Voordelta gelegen deel van het studiegebied de kans op de aanwezigheid van zeehonden bepaald. Door vermenigvuldiging met de oppervlakte van de deelgebieden is hieruit het totale aantal zeehonden in de verschillende delen van het studiegebied berekend.

In de atlas van zeezoogdieren (Reid e.a., 2003) is een verspreidingskaartje opgenomen van het voorkomen van de bruinvis. Vooral in de noordelijke Noordzee wordt de soort veel gezien en rondom de Deense kust en in het Skagerak. In het kader van onderzoek (nulmeting) ten behoeve van het NSW-windpark voor de kust bij Egmond heeft Alterra nulmetingen uitgevoerd aan bruinvissen (Brasseur e.a., 2004b). Uit dit onderzoek kwam onder andere naar voren dat er meer bruinvissen werden aangetroffen dan op basis van bestaande waarnemingen verwacht mocht worden en dat de meeste waarnemingen in najaar, winter en voorjaar werden gedaan. De aantallen waren het hoogst in februari. Recent onderzoek naar bruinviswaarnemingen van de veerboot tussen Hoek van Holland en Engeland heeft verder aangetoond dat bruinvissen worden aangetroffen tot in de monding van de Nieuwe Waterweg, hetgeen duidelijk maakt dat bruinvissen zeker in het studiegebied voorkomen (Osinga, 2005). Het maximale aantal bruinvissen in het studiegebied is geschat op basis van de verhouding tussen de door Reid genoemde getallen en de metingen ten behoeve van het NSW-windpark.
De overige vier op grond van de Flora- en faunawet beschermde soorten zeezoogdieren, te weten Echte dolfijn, Tuimelaar, Witflankdolfijn en Witsnuitdolfijn worden ook wel eens in of in de nabijheid van het studiegebied gezien. Hiervan is de Witsnuitdolfijn de meest talrijke (Camphuysen, 2005a).
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 (Reid e.a., 2003). Deze soorten komen in de verdere beschrijving van de huidige situatie daarom niet meer terug.

Huidige situatie

Gewone zeehond
De totale populatie van de gewone zeehond in Noordwest-Europa werd in 1996 op 72.000 stuks geschat. Een aanzienlijk deel van deze populatie leeft in de internationale Waddenzee (ongeveer 12.800 in 2004, www.nioz.nl/vleet). In het Nederlandse deel van de Waddenzee waren het er in dat jaar zo'n 3200.
In de Voordelta en het Deltagebied komt ook een (kleine) populatie gewone zeehonden voor. Na een absoluut dieptepunt rond 1992 (met 18 stuks) is een geleidelijk herstel opgetreden (figuur 28 in Hoekstein e.a., 2003). In de telperiode 2002-2003 bedroeg het hoogste aantal getelde individuen in het hele Deltagebied 177 (waarvan 101 in de Voordelta). In de nabijheid van de landaanwinning bevindt de belangrijkste 'haul-out' plek zich op de kop van de Hinderplaat. De betekenis van de Kleine Slufter is de laatste jaren afgenomen. Tabel 4.14 geeft de maximale aantallen getelde gewone zeehonden in het in de Voordelta gelegen deel van het studiegebied en de andere delen van het Deltagebied. Te zien is dat de hoogste aantallen gewone zeehonden op de Bollen van de Ooster voor de kust van Goeree worden aangetroffen. In de periode 1999/2000 - 2003/04 is het relatieve aandeel gewone zeehonden in het studiegebied ten opzichte van de totale Voordelta afgenomen van ruim 33 naar 13%.

Tabel 4.14: Maximale aantallen gewone zeehond in verschillende delen van de Voordelta en de overige delen van het Deltagebied in de periode 1999/2000 tot en met 2003/04

	1999-00	2000-01	2001-02	2002-03	2003-04	gemiddeld
studiegebied MV2 (Hinderplaat, Kleine Slufter, Maasvlakte strand, rest Haringvlietmond)	9	29	19	23	10	**18**
Bollen van Ooster + Platen voor het Watergat	15	67	90	78	64	**63**
overig Voordelta	3	15	4	0	2	**5**
Oosterschelde	19	17	19	31	22	**22**
Westerschelde	17	25	33	45	39	**32**
totaal Voordelta	**27**	**111**	**113**	**101**	**76**	**86**
totaal Deltagebied	**63**	**153**	**165**	**177**	**137**	**139**

Het overige deel van het studiegebied voor de landaanwinning en zandwinning vormt foerageergebied voor de in het Deltagebied verblijvende zeehonden. Het gaat hierbij om de deelgebieden 'kust voor Delfland inclusief Euro-Maasgeul' en het zoekgebied voor de zandwinning. Het maximale aantal Gewone zeehonden dat in deze twee deelgebieden kan worden aangetroffen bedraagt respectievelijk 1 en 7.

Grijze zeehond
Sinds het begin van de jaren tachtig komt na een lange periode van totale afwezigheid (Middeleeuwen) de grijze zeehond weer in snel groeiende aantallen in de Nederlandse kustwateren voor. Dit is waarschijnlijk het gevolg van het feit dat de populatie langs de Schotse en Engelse kusten sterk is toegenomen sinds er vanaf eind jaren zeventig geen vergunningen meer worden verstrekt voor de commerciële jacht. De Britse populatie telde in het begin van de 21ste eeuw rond de 124.300 dieren, ruwweg een verviervoudiging ten opzichte van de aantallen in 1965 (www.nioz.nl/vleet).

In de Waddenzee bedroeg de populatie in 2003 zo'n 1050 individuen (Brasseur e.a., 2004). Ook in het Deltagebied komen inmiddels Grijze zeehonden voor. Eerst werden steeds niet meer dan enkele exemplaren gezien, maar in 2002/03 bedroeg het maximale aantal al 12 en in 2003/04 zelfs 100. De dieren lijken een duidelijke voorkeur te hebben voor de platen in de Grevelingenmond (m.n. de Bollen van Ooster). Op de Hinderplaat zijn ook in de laatste jaren nauwelijks Grijze zeehonden gezien (maximaal 3 in november 2003). Tabel 4.15 geeft de maximale aantallen getelde Grijze zeehonden in het in de Voordelta gelegen deel van het studiegebied en de andere delen van het Deltagebied.

Tabel 4.15: Maximale aantallen Grijze zeehond in verschillende delen van de Voordelta en de overige delen van het Deltagebied in de periode 1999/2000 tot en met 2003/04

	1999-00	2000-01	2001-02	2002-03	2003-04	gemiddeld
studiegebied MV2 (Hinderplaat, Kleine Slufter, Maasvlakte strand, rest Haringvlietmond)	1	1	0	0	0	**0,4**
Bollen van Ooster + Platen voor het Watergat	2	3,5	3	12	98	**23,7**
overig Voordelta	0	0	0	0	2	**0,4**
Westerschelde	0	0	0	2	0	**0,4**
totaal Voordelta	**3**	**4,5**	**3**	**12**	**100**	**24,5**
totaal Deltagebied	**3**	**4,5**	**3**	**14**	**100**	**24,9**

Ervan uitgaande dat Grijze zeehonden een met Gewone zeehonden vergelijkbare actieradius hebben, kan op basis van de in 2003/04 getelde aantallen worden verwacht dat zich maximaal 8 exemplaren in het zoekgebied voor de zandwinning bevinden en 1 exemplaar in het voor de kust van Delfland gelegen deel van studiegebied.

Bruinvis

De bruinvis is de kleinste walvisachtige van de Noordzee. Bruinvissen (*Phocoena phocoena*) komen voor in de kustwateren van de subpolaire tot aan de gematigder wateren van de noordelijke Atlantische en Grote Oceaan. In de hele Noordzee leven tussen de 267.000 en 465.000 bruinvissen (www.nioz.nl/vleet). In het verleden kwamen ze in grote aantallen voor in de Zuiderzee en de Waddenzee, toen daar nog veel ansjovis en jonge haring zat. Voor de Tweede Wereldoorlog zwommen ruim 50.000 bruinvissen in het Nederlandse deel van de Noordzee.

In de jaren vijftig en zestig van de afgelopen eeuw is de bruinvis sterk achteruitgegaan in alle kustgebieden van de zuidelijke Noordzee. De oorzaken hiervan lagen bij de verontreiniging van de kustwateren (met name PCB's), de toename van de visserij en het steeds vaker verstrikt raken in de kunststofnetten van de vissers. Vooral de intensieve visserij op haring is voor de bruinvis funest geweest. De laatste jaren worden er weer vaker bruinvissen in het waddengebied en voor de Hollandse kust gezien.

In de Nederlandse kustwateren worden bruinvissen het meest gezien in de winter, langs de Noord-Hollandse kust en ten noorden en noordwesten van de waddeneilanden. Ze leven in kleine groepjes van 2 tot 10 dieren, maar soms worden ze ook in complete scholen van wel 50 dieren gesignaleerd. Vanaf 1990 neemt het aantal waargenomen Bruinvissen langs de Hollandse kust sterk toe (Camphuysen 2005b). Het kan daarbij gaan om hoge aantallen. Brasseur e.a. (2004b) schatten het aantal Bruinvissen tussen de kust en de 20 meter dieptelijn tussen IJmuiden en Texel op zo'n 3.000 in de winter van 2003/2004. Omdat het aantal dieren sterker toeneemt dan uit de groeisnelheid van

de populatie afgeleid kan worden, veronderstelt Camphuysen (2005b) dat het gaat om dieren van de populatie in het noordwesten van de Noordzee waar de bestanden van prooidieren in dezelfde periode sterk terugliepen. Schattingen voor maximale aantallen in de verschillende delen van het studiegebied staan hieronder vermeld in tabel 4.16.

Tabel 4.16: Schatting voor het maximaal aantal bruinvissen in verschillende delen van het studiegebied voor de landaanwinning en zandwinning

	maximaal aantal exemplaren
Noordelijk deel Voordelta (studiegebied)	825
Kust voor Delfland	180
Zoekgebied zandwinning	5.700

Zeezoogdieren samengevat
In het studiegebied voor de zandwinning en landaanwinning worden drie soorten zeezoogdieren regelmatig waargenomen, te weten Gewone zeehonden, Grijze zeehonden en Bruinvissen. Deze soorten zijn alledrie wettelijk meer (Gewone zeehond, Bruinvis) of minder streng (Grijze zeehond) beschermd (Flora- en faunawet). Voor de Grijze en Gewone zeehond geldt voor de Voordelta bovendien een instandhoudingsdoelstelling. Tabel 4.17 bevat voor deze drie soorten een overzicht van (schattingen) van het maximale aantal individuen in de verschillende delen van het studiegebied.

Tabel 4.17: Zeezoogdieren in het studiegebied; zeehonden in de Voordelta: gemiddelde jaarmaxima (1999-2004); zeehonden op de Noordzee en bruinvissen: schattingen

soort	status[1]				voorkomen per deelgebied (maximaal aantal exemplaren)			
	isdh	Ffw	RL	doelsrt	Voordelta (SBZ)		Noordzee	
					studiegebied	%	studiegebied	% NCP
gewone zeehond	Vd	tabel 3	KW	Itz	18	22	7	verwaarl.
grijze zeehond	Vd	tabel 2	GE	IZ	0,4	11	8	verwaarl.
bruinvis	-	tabel 3	EB	ITZ	825	31	5.700	1,2-2,1

[1] verklaring categorieën onder 'status':
ishd = soort waarvoor in betreffend Natura 2000-gebied een instandhoudingsdoelstelling geldt: Vd=Voordelta
Ffw = beschermde soorten Flora- en faunawet; tab. 2 en tab. 3 = status in vrijstellingsregeling 2005;
RL = Rode Lijst; Rode Lijst=categorieën: EB=ernstig bedreigd, KW=kwetsbaar; GE=gevoelig
doelsrt = doelsoorten volgens het Handboek Natuurdoeltypen (Bal e.a., 2001): op basis van 'itz'-criteria: I/i = internationale betekenis, T/t = 'trend': soort is afgenomen, Z/z = zeldzaamheid; hoofdletter/kleine letter geeft aan hoe sterk het criterium geldt

Ook andere zeezoogdieren, waaronder 4 op grond van de Flora- en faunawet beschermde soorten dolfijnen, worden wel eens in of in de nabijheid van het studiegebied gezien. Hiervan is de Witsnuitdolfijn de meest talrijke (Camphuysen, 2005a). 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 (Reid e.a., 2003).

Autonome ontwikkeling
Voor de Gewone zeehond is in de (concept)instandhoudingsdoelstelling voor de Voordelta – als onderdeel van het Deltagebied – geformuleerd: de omvang van het leefgebied moet behouden blijven en de kwaliteit ervan moet verbeteren zodat de populatie in het Detagebied kan uitbreiden. De Voordelta zou hieraan de grootste bijdrage moeten leveren. In de toelichting wordt gesteld dat de soort landelijk in een

gunstige staat van instandhouding verkeert, maar dat Zuidwest-Nederland geen levensvatbare (zich voortplantende) populatie herbergt. Om het doel te bereiken zal 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 zal het aantal Gewone zeehonden in de Voordelta in de autonome ontwikkeling toenemen. De Grijze zeehond zal hierop 'meeliften'.

Als gevolg van het verder terugdringen van de verontreiniging van het zeewater 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.

4.3.9 Overige (terrestrische) fauna

Nauwe korfslak

De nauwe korfslak is een soort van Bijlage 2 van de Habitatrichtlijn. In HR-gebieden Voornes Duin en Duinen van Goeree geldt een instandhoudingsdoelstelling voor deze soort. Vanwege de juridische consequenties hiervan is de nauwe korfslak hier meegenomen onder 'overige (terrestrische) fauna'. Er komen in het studiegebied ook andere Rode Lijstsoorten slakken voor en één beschermde (tabel 1) soort. Vanwege de beperkte juridische en beleidsmatige betekenis worden deze hier buiten beschouwing gelaten.

Tabel 4.18: Status en verspreiding nauwe korfslak

soort	status[1]				voorkomen per gebied[2]					
	isdh	Ffw	RL	doelsrt	KD	MV1	OVm	SvV	DvV	DvG
nauwe korfslak	VD DG	-	BE	I	●	-	●	●	●	●

[1] verklaring categorieën onder 'status':
ishd=soort waarvoor in betreffend Natura 2000-gebied een instandhoudingsdoelstelling geldt:
VD=Voornes Duin, DG=Duinen Goeree & Kwade Hoek
Ffw = beschermde soorten Flora- en faunawet
RL = Rode Lijst; Rode Lijst=categorieën: BE=bedreigd, KW=kwetsbaar; GE=gevoelig
doelsrt = doelsoorten volgens het Handboek Natuurdoeltypen (Bal e.a., 2001): op basis van 'itz'-criteria: I/i = internationale betekenis, T/t = 'trend': soort is afgenomen, Z/z = zeldzaamheid; hoofdletter/kleine letter geeft aan hoe sterk het criterium geldt.
[2] voorkomen per gebied: ●: soort komt voor; - : soort komt niet voor

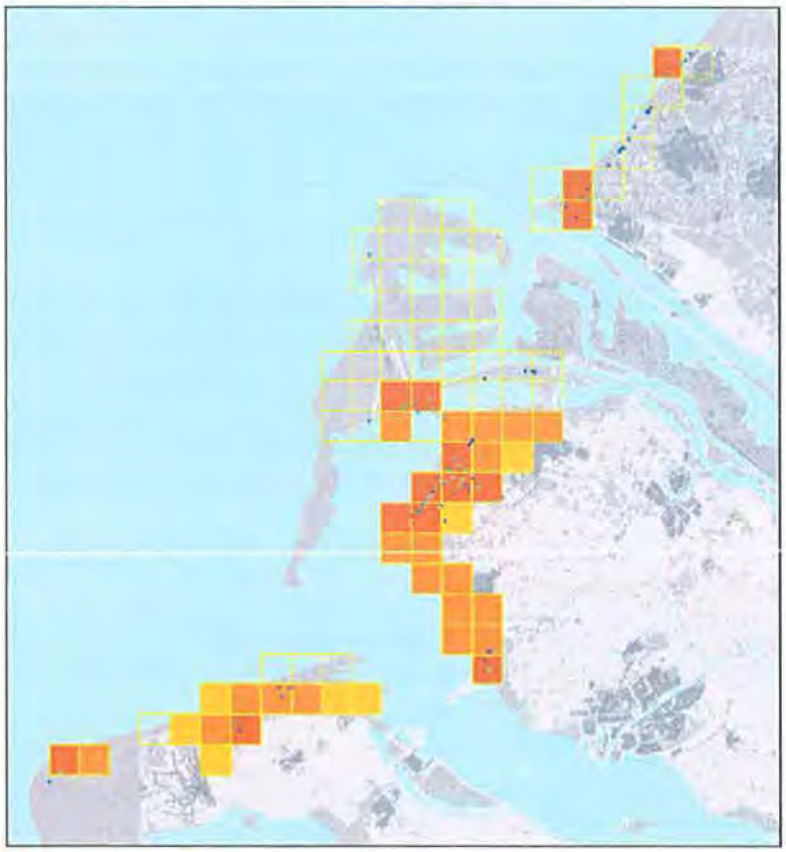
Het voorkomen van de nauwe korfslak is op grond van recente inventarisaties redelijk goed bekend. De soort is talrijk in de bosranden rond natte duinvalleien langs de Brielse Gatdam en in het noordelijk deel van Voornes Duin, tevens komt hij voor bij het Quackjeswater en op enkele lokaties in de Duinen van Goeree (De Bruyne, 2001; De Bruyne/KIWA, niet gepubl.), op de Westplaat (Brekelmans, 2005) en op twee lokaties in de Kapittelduinenen (Boonman e.a., 2006). Op de Maasvlakte is wel gezocht, maar is de soort niet gevonden. Niet overal zijn recente inventarisaties gedaan. Op basis van oudere gegevens (m.n. uit de duinen van Goeree) en aanwezigheid van geschikte biotopen is een aanvullende schatting gemaakt van de verspreiding per kilometerhok in het studiegebied als geheel. De huidige verspreiding is weergegeven in figuur 4.23.

Insecten

In de beoordeling van eventuele effecten op het criterium '(inter)nationale diversiteit soorten' worden drie insectensoortgroepen meegenomen: dagvlinders, libellen en sprinkhanen/krekels. In totaal komen op dit moment 11 aandachtssoorten uit deze drie

groepen in het studiegebied voor: zie tabel 4.19. Al deze soorten zijn doelsoort volgens het Handboek Natuurdoeltypen, de meeste ook Rode Lijstsoort. Er zijn geen beschermde soorten (Flora en faunawet) bij of soorten waarvoor een instandhoudingsdoelstelling geldt.

Figuur 4.23: Verspreiding nauwe korfslak in het studiegebied



Legenda

- Soort komt zeker/zeer waarschijnlijk voor
- Soort komt waarschijnlijk voor
- Soort komt mogelijk voor
- Soort komt niet voor
- Komt wel voor (meetpunt)
- Komt niet voor (meetpunt)

Tabel 4.19: Status en verspreiding van aandachtssoorten dagvlinders, libellen en sprinkhanen/krekels

soortgroep	soort	status[1]				voorkomen per gebied[2]					
		isdh	Ffw	RL	doelsrt	KD	MV1	OVm	SvV	DvV	DvG
dagvlinders	geelspietdikkopje	-	-	-	it	-	-	?	-	●	●
	bruin blauwtje	-	-	KW	Tz	●	●	+	-	●	●
	kleine parelmoervlinder	-	-	KW	Tz	●	●	●	-	●	●
	heivlinder	-	-	GE	iT	●	●	+	-	●	●
libellen	bruine winterjuffer	-	-	BE	Tz	-	-	-	-	?	?
	tengere pantserjuffer	-	-	KW	tz	●	-	-	-	●	+
	glassnijder	-	-	KW	itz	-	-	-	-	●	-
sprinkhanen en krekels	duinsabelsprinkhaan	-	-	-	iz	●	-	-	-	-	-
	blauwvleugelsprinkhaan	-	-	KW	Tz	-	●	?	-	●	●
	veldkrekel	-	-	BE	Tz	-	-	-	-	-	●
	veenmol	-	-	KW	itz	-	-	-	-	●	●

[1] verklaring categorieën onder 'status':
ishd=soort waarvoor in betreffend Natura 2000-gebied een instandhoudingsdoelstelling geldt
Ffw = beschermde soorten Flora- en faunawet
RL = Rode Lijst; Rode Lijst=categorieën: BE=bedreigd, KW=kwetsbaar; GE=gevoelig
doelsrt = doelsoorten volgens het Handboek Natuurdoeltypen (Bal e.a., 2001): op basis van 'itz'-criteria: I/i = internationale betekenis, T/t = 'trend': soort is afgenomen, Z/z = zeldzaamheid; hoofdletter/kleine letter geeft aan hoe sterk het criterium geldt

[2] voorkomen per gebied: ● : soort komt voor, +: soort (zeer) waarschijnlijk voor; ?: soort komt mogelijk voor; - : soort komt niet voor

De beschrijving van het voorkomen van deze insecten is gebaseerd op uiteenlopende bronnen en deels ingeschat aan de hand van voorkomen van geschikte biotopen. De belangrijkste bronnen zijn landelijke verspreidingsgegevens (met name www.vlindernet.nl; Kleukers e.a., 1997 en Dijkstra, 2002), lokale inventarisaties (met name Blasman, 2000, 2001, 2002; Hoogervorst, 2002; Vertegaal e.a., 2003; Brekelmans, 2005+ Brekelmans & Andeweg, 2006 en Boonman e.a., 2006), aangevuld met losse waarnemingen en mededelingen uit uiteenlopende bronnen.

In het studiegebied komt een bescheiden aantal aandachtssoorten insecten voor. De meeste hier zijn wel zeer kenmerkend: ze worden in andere ecosystemen in Nederland niet of nauwelijks aangetroffen.
De vier aandachtssoorten dagvlinders zijn soorten droge duingraslanden en (duin)ruigten. Heivlinder en bruin blauwtje komen bijna overal voor waar duingraslanden of min of meer vergelijkbare vegetaties zijn; ook in het havengebied worden zo op leidingstroken en braakliggende trreinen gezien. De kleine parelmoervlinder is kritischer en komt in studiegebied vooral voor in de 'echte' duingebieden; de soort is in de Kapittelduinen erg schaars geworden en wordt incidenteel op de Maasvlakte waargenomen. Het geelsprietdikkopje komt alleen hier en daarin Voornes Duin en Goeree voor.
Libellen zijn voor de voortplanting gebonden aan zoet, open water. De tengere pantserjuffer is de laatste jaren toegenomen en komt nu in alle drie de duingebieden voor. De glassnijder is alleen van Voornes Duin bekend. Vanaf het einde van de jaren '90 heeft de bruine winterjuffer zich in een aantal duingebieden gevestigd, mogelijk ook op Voorne en/of Goeree.
Duinsabelsprinkhaan en blauwvleugelsprinkhaan zijn kenmerkende soorten van droge duinen, de eerste vooral van ruigten (helm), de tweede van schaars begroeide mosrijke vegetaties.
De duinsabelsprinkhaan komt in de meeste Nederlandse duingebieden voor, maar merkwaardig genoeg niet of nauwelijks op Voorne en Goeree. De

blauwvleugelsprinkhaan is hier juist vrij algemeen, maar komt niet in de Kapittelduinen voor. Op Maasvlakte is de soort alleen bekend van de zuidelijke dam van de Baggerslibberging. De veldkrekel is een soort van droge heide-achtige terreinen; Goeree herbergt de enige populatie aan de Nederlandse kust. De veenmol is, zoals de naam suggereert, vooral een soort van veengebieden; in lagere dichtheden komen ze ook wel voor in vochtige, humeuze duinbodems, in het studiegebied alleen op Voorne en Goeree.

Herpetofauna

In het studiegebied komen in totaal circa 7 soorten amfibieën en reptielen voor. Ook algemene soorten als groene kikker en gewone pad zijn beschermd onder de Flora- en faunawet. Omdat deze in de vrijstellingsregeling van februari 2005 in categorie 1 zijn geplaatst, is deze wettelijke bescherming i.r.t. Maasvlakte 2 weinig relevant. Dit betreft algemene, niet bedreigde soorten zijn, die daarom niet als aandachtssoort worden aangemerkt.

Daarnaast komen er twee herpetofaunasoorten voor die beschermd zijn volgens het strengste regime van de Ffw (tabel 3 = Bijlage 4 van de Habitatrichtlijn): rugstreeppad en zandhagedis; deze gelden uiteraard wel als aandachtssoort. Status en voorkomen per gebied zijn vermeld in tabel 4.20.

Gegevens over het voorkomen van rugstreeppad en zandhagedis zijn geput uit diverse bronnen met name Anoniem, z.j.; www.natuurloket.nl; Hoogervorst, 2002; Bureau Stadsnatuur Rotterdam, 2005, Natuurbalans, 2006 en Brekelmans & Andeweg, 2006). Daarnaast zijn meer incidentele waarnemingen beschikbaar uit uiteenlopende bronnen en mededelingen.

Tabel 4.20: Status en verspreiding van aandachtssoorten herpetofauna

soort	status[1]				voorkomen per gebied[2]					
	isdh	Ffw	RL	doelsrt	KD	MV1	Ovm	SvV	DvV	DvG
rugstreeppad	-	tabel 3	-	It	●	●	●	?	●	●
zandhagedis	-	tabel 3	KW	Itz	●	●	+	?	●	●

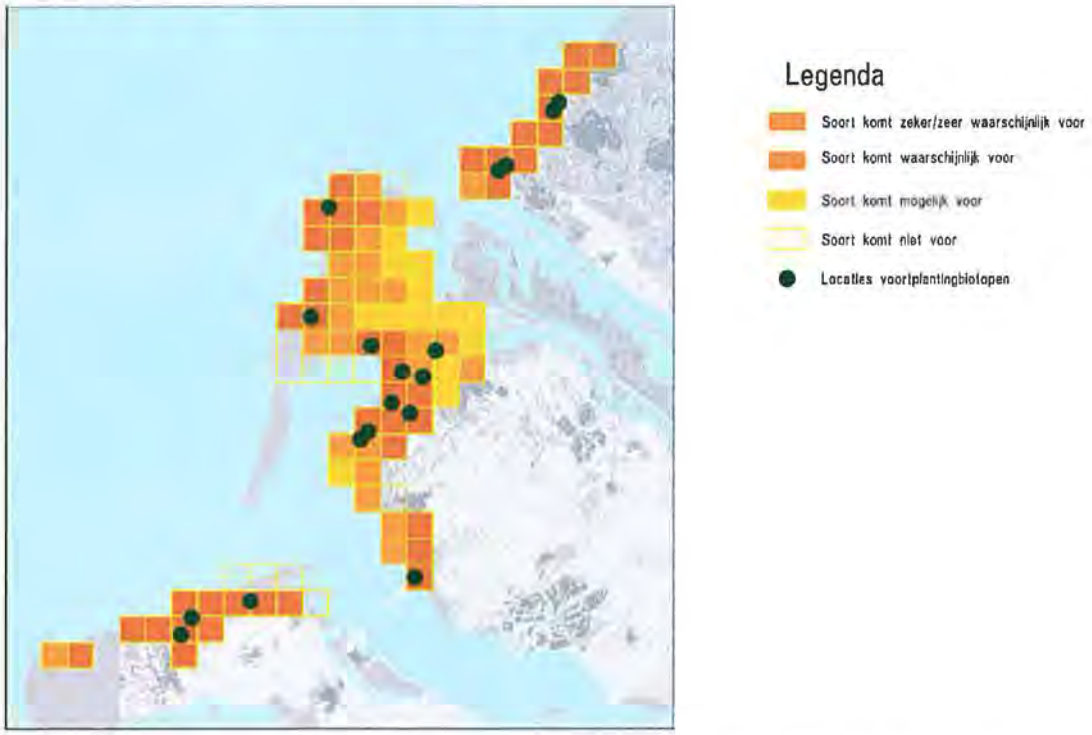
[1] verklaring categorieën onder 'status':
ishd=soort waarvoor in betreffend Natura 2000-gebied een instandhoudingsdoelstelling geldt:
Ffw = beschermde soorten Flora- en faunawet; tabel 3 = status in vrijstellingsregeling 2005;
RL = Rode Lijst; Rode Lijst=categorieën:KW=kwetsbaar;
doelsrt = doelsoorten volgens het Handboek Natuurdoeltypen (Bal e.a., 2001): op basis van 'itz'-criteria: I/i = internationale betekenis, T/t = 'trend': soort is afgenomen, Z/z = zeldzaamheid; hoofdletter/kleine letter geeft aan hoe sterk het criterium geldt

[2] voorkomen per gebied: ● : soort komt voor, +: soort (zeer) waarschijnlijk voor; ?: soort komt mogelijk voor

De rugstreeppad is een soort van ondiepe duinmeertjes, en droogvallende poelen. Het is een typische pioniersoort die zich gemakkelijk vestigt op zandig terrein waar (tijdelijk) water aanwezig is. Na de voorplantingstijd kan de rugstreeppad zich over land over behoorlijke afstanden verspreiden (vele honderden meters). In de winter graven ze zich in (droge) zandige bodem in een ruime omgeving van de voorplantingsbiotopen. De huidige verspreiding is weergegeven in figuur 4.24. In het studiegebied is de huidige Maasvlakte met nog op behoorlijke schaal aanwezige niet uitgegeven terreinen en grotere en kleinere poelen (met name het meertje in de reserveringsstrook voor het verlengde Hartelkanaal) waarschijnlijk het beste gebied voor de rugstreeppad. Ook op de Vuurtorenvlakte is recent (2005) nog een flinke populatie vastgesteld. De soort komt in een groot deel van het gebied voor.

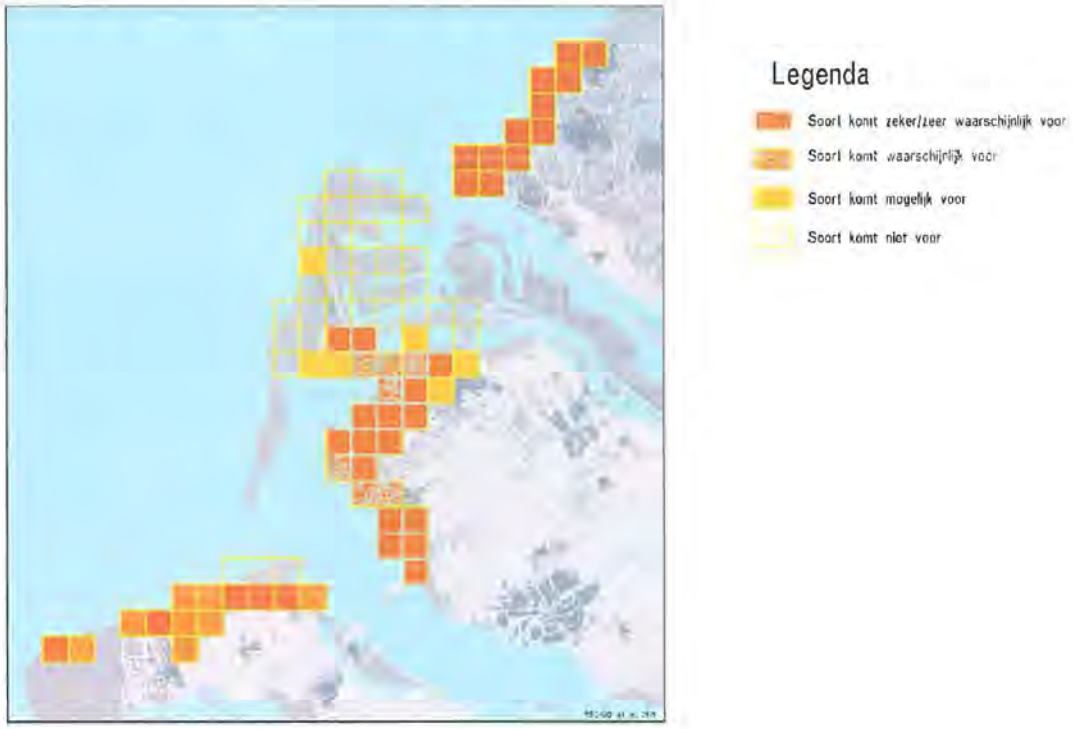
Ook in de Kapittelduinen en Voornes Duin en Goeree is de soort niet zeldzaam. Voortplantingsbiotopen zijn natte duinvalleien en poelen.

Figuur 4.24: Verspreiding rugstreeppad in het studiegebied



De zandhagedis is een typische soort van droge duinen. Hij komt voor in schaars begroeide duingraslanden en zandige plekken daarbinnen. Ook omringende struwelen en bosranden worden gebruikt, vooral als schuilplaats. Het is niet goed mogelijk de soort vlakdekkend te karteren; er zijn dus geen systematische inventarisaties beschikbaar. Gezien de vele waarnemingen en de over het algemene goede stand van de zandhagedis de laatste jaren kan worden aangenomen dat de soort in de Kapitteldunen en in Voornes Duin en Goeree overal voorkomt waar geschikt biotoop aanwezig is. Van de Maasvlakte waren tot voor kort alleen waarnemingen bekend uit de zuidoosthoek, waar zich op de zuidelijke dam van de Maasvlakte, aansluitend op de Brielse Gatdam, duinachtige vegetaties bevinden. In 2006 zijn in de zeereep bij Slag Dobbelsteen meerdere exemplaren waargenomen Elders op de Maasvlakte is wel gericht gezocht, maar zijn nooit zandhagedissen waargenomen. Een globaal overzicht van de verspreiding van de zandhagedis in het studiegebied is weergegeven in figuur 4.25.

Figuur 4.25: Verspreiding zandhagedis in het studiegebied



Landzoogdieren

De meeste zoogdieren zijn beschermd onder de Flora- en faunawet. Alle meer algemene soorten behoren volgens de vrijstellingsregeling van 2005 tot tabel 1. Evenals bij de herpetofauna (zie paragraaf 4.5.4) worden deze hier niet tot de aandachtssoorten gerekend. In totaal komen in het studiegebied tien aandachtssoorten regelmatig voor. Zes hiervan zijn vleermuizen; meer incidenteel kunnen ook andere vleermuissoorten zwerven of trekkend worden waargenomen; deze worden hier vanwege de geringe ecologische betekenis hiervan niet meegenomen. Alle vleermuissoorten, ook de (zeer) algemene vallen onder de strengste beschermingscategorie 3 van de Flora- en faunawet. Ook waterspitsmuis en noordse woelmuis worden volgens dit regime beschermd. Voor de vleermuizen en noordse woelmuis is dit een directe vertaling van de status als soort van Bijlage 4 van de Habitatrichtlijn. Volgens deze bijlage is de noordse woelmuis bovendien een prioritaire soort. De Habitatrichtlijngebieden in Voornes Duin en Goeree zijn mede als zodanig aangemeld vanweg het voorkomen van de noordse woelmuis; naast de status als beschermde soort van tabel 3 Ffw hebben we in de ze gebieden ook te maken met een instandhoudingsdoelstelling voor deze soort op grond van de Natuurbeschermingswet.
Eekhoorn is een beschermde soort cf. tabel 2 van de Flora- en faunawet, dwergmuis is een doelsoort volgens het Handboek Natuurdoeltypen. Opvallend is dat van de tien aandachtssoorten er slechts twee (waterspitmuis en noordse woelmuis) op de nationale Rode Lijst staan. Dit is vooral een gevolg van het feit dat volgens de Habitatrichtlijn alle vleermuizen, ook de (zeer) algemene, streng beschermd zijn. Ook eekhoorn en dwergmuis worden landelijk gezien niet bedreigd in hun voortbestaan.

Status en globale verspreiding in het studiegebied van de aandachtssoorten is weergegeven in tabel 4.21.

Tabel 4.21: Status en verspreiding van aandachtssoorten landzoogdieren

soort	status[1]				Voorkomen per gebied[2]					
	isdh	Ffw	RL	doelsrt	KD	MV1	Ovm	SvV	DvV	DvG
waterspitsmuis	-	tabel 3	KW	Tz	-	-	?	-	●	-
gewone baardvleermuis	-	tabel 3	-	Iz	●	-	?	-	●w	-
watervleermuis	-	tabel 3	-	I	●w	-	-	-	●w	●w
gewone dwergvleermuis	-	tabel 3	-	I	●	●	+	-	●	●
ruige dwergvleermuis	-	tabel 3	-	I	●	●	+	-	●	●
laatvlieger	-	tabel 3	-	I	-	-	-	-	●	●
gewone grootoorvleermuis	-	tabel 3	-	It	●w	-	-	-	●w	●w
eekhoorn	-	tabel 2	-	I	-	-	-	-	●	-
dwergmuis	-	(tab 1)	-	I	●	●	●	+	●	●
noordse woelmuis	DV DG	tabel 3	KW	Itz	-	-	●	●	●	●

[1] verklaring categorieën onder 'status':
ishd=soort waarvoor in betreffend Natura 2000-gebied een instandhoudingsdoelstelling geldt: VD=Voornes Duin, DG=Duinen Goeree & Kwade Hoek
Ffw = beschermde soorten Flora- en faunawet; tabel 2/3 = status in vrijstellingsregeling 2005;
RL = Rode Lijst; Rode Lijst=categorieën:KW=kwetsbaar;
doelsrt = doelsoorten volgens het Handboek Natuurdoeltypen (Bal e.a., 2001): op basis van 'itz'-criteria: I/i = internationale betekenis, T/t = 'trend': soort is afgenomen, Z/z = zeldzaamheid; hoofdletter/kleine letter geeft aan hoe sterk het criterium geldt

[2] voorkomen per gebied: ● : soort komt voor; +: soort (zeer) waarschijnlijk voor; ?: soort komt mogelijk voor; w= soort overwintert in gebied; - : soort komt niet voor

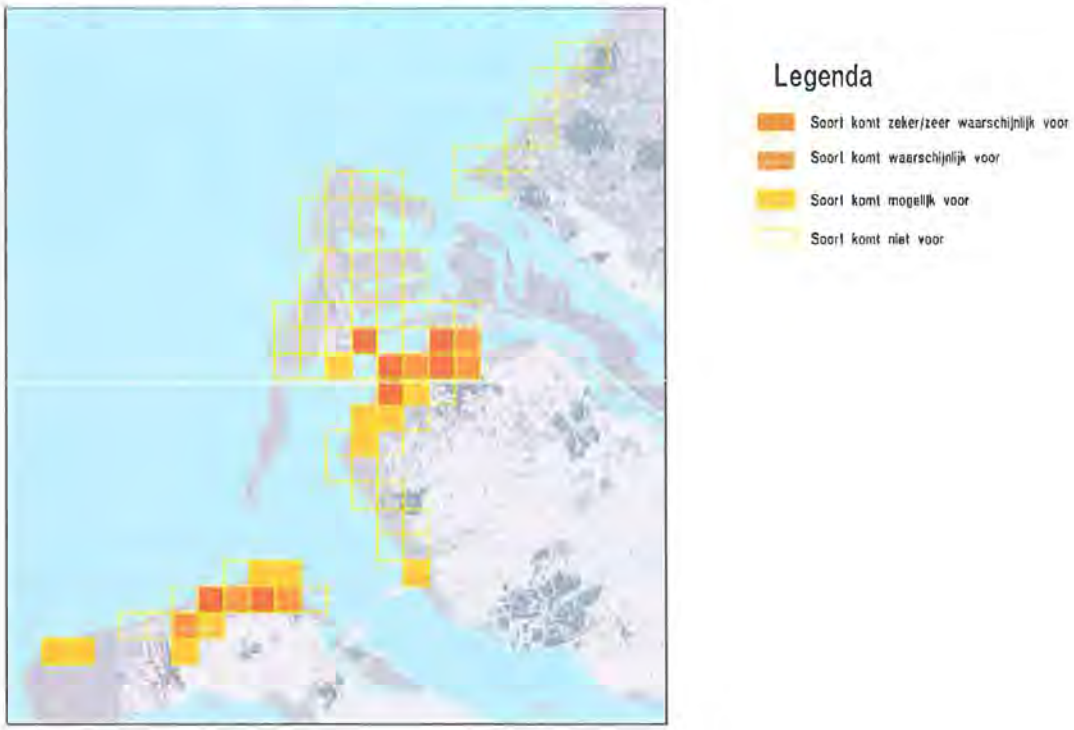
Van geen van de soorten uit tabel 4.21 zijn voor het hele studiegebied intensieve, vlakdekkende inventarisaties beschikbaar. Deze zijn voor de meeste soorten ook niet of nauwelijks te realiseren. Alleen het overwinteren van vleermuizen in bunkers is redelijk goed bekend; veel bunkers worden jaarlijks geteld. Het voorkomen in het studiegebied is daarom geconstrueerd aan de hand van uiteenlopende, meer of minder lokale inventarisaties, de verspreiding volgens landelijke atlassen en het voorkomen van geschikte biotopen. De belangrijkste bronnen zijn: Broekhuizen e.a., 1992; Mostert, 1995; Limpens e.a., 1997; Hoogervorst; 2002; Dijkhuizen, 2004; Brekelmans, 2005 en diverse losse waarnemingen en mededelingen.

De waterspitsmuis komt voor zover bekend alleen voor in en rond duinmeren en -moerassen in Voornes Duin. Voorkomen elders in het studiegebied is niet tot weinig waarschijnlijk.
De zes vleermuizen in tabel 4.21 komen alle regelmatig voor in het studiegebied. Baardvleermuis, watervleermuis en grootoorvleermuis overwinteren jaarlijks in diverse bunkers in de drie duingebieden. Voor het overige gebruiken deze en de overige drie soorten, gewone en ruige dwergvleermuis en laatvlieger de aanwezige biotopen als foerageergebied. De meeste soorten foerageren bij voorkeur in min of meer gesloten bos- en parkachtige gebieden, vooral in de binnenduinen. De watervleermuis jacht op middelgroot open water (zoals duinmeertjes), de laatvlieger bij voorkeur in meer grootschalig open terrein. Kraamkolonies zijn alleen buiten het studiegebied aanwezige, in oudere landgoederen en bebouwing. Andere vleermuissoorten kunnen incidenteel in het studiegebied worden waargenomen, maar de ecologische betekenis hiervan is verwaarloosbaar.

In 1993 zijn in Voornes Duin eekhoorns uitgezet; de soort weet zich in bescheiden aantal te handhaven in de bosrijke binnenduinen van Voorne.
Dwergmuizen zijn in nagenoeg het hele studiegebied vrij algemeen; de soort komt voor in allerlei vochtige tot droge ruige vegetaties en bosranden.

De noordse woelmuis is de belangrijkste zoogdiersoort in het studiegebied. Het is een soort van moerassen en natuurlijke wateren met een min of meer natuurlijk fluctuerend waterpeil. Hij komt voor in Voornes Duin en Goeree, op het Groene Strand en op het schor van de Slikken van Voorne. Verspreiding en aantallen/dichtheden zijn hier echter niet goed bekend omdat alleen tamelijk lokaal inventarisaties zijn gedaan. Op de Maasvlakte en in de Kapittelduinen ontbreekt de noordse woelmuis, zowel vanwege de afwezigheid van geschikte biotopen als het ontbreken van populaties waarvandaan vestiging mogelijk zou zijn. De bekende en geschatte verspreiding van de noordse woelmuis is weergegeven in figuur 4.26.

Figuur 4.26: Verspreiding noordse woelmuis in het studiegebied



Autonome ontwikkeling

Aangenomen mag worden dat de meeste aandachtssoorten 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 paragraaf 4.2.5). In het huidige havengebied kan een (verdere) afname van de rugstreeppad worden verwacht door in gebruikname van terreinen. Ook van andere soorten zal het potentiële 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.

5 EFFECTEN LANDAANWINNING

5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de effecten van aanleg en aanwezigheid van de landaanwinning beschreven. In paragraaf 5.2 wordt een overzicht gegeven van de kenmerken van de onderzochte altenatieven voor de landaanwinning (Basisalternatief en Meest Milieuvriendelijk Alternatief). In paragraaf 5.4 en 5.5 worden de effecten van aanleg en aanwezigheid van de landaanwinning besproken aan de hand van onderscheiden 'effecttypen' c.q. effectketens. De analyse en afbakening van mogelijk relevante effecten in paragraaf 3.1.1 vormt daarbij het vertrekpunt. De indeling van de effectparagrafen sluit direct aan bij de resultaten van de afbakening zoals deze zijn weergegeven in tabel 3.5.
De effectvoorspellingen zijn gegroepeerd naar tijdelijke effecten (paragraaf 5.4) en permanente effecten (paragraaf 5.5). Er wordt echter geen onderscheid gemaakt in effecten op mariene/estuariene natuur enerzijds en op terrestrische natuur anderzijds. De effecten van emissies, respectievelijk verstoring (geluid) op mariene/estuariene natuur en terrestrische natuur worden tezamen in twee paragrafen besproken.

5.2 Basisalternatief en Meest Milieuvriendelijke Alternatief (MMA)

De effecten van de landaanwinning worden in eerste instantie beschreven voor het zogenoemde Basisalternatief; dit is nader omschreven in hoofdstuk 3 van het MER. Het basisalternatief is het resultaat van jarenlang onderzoek naar ontwerpalternatieven, onder andere in het kader van de eerdere MER en PKB PMR. Op belangrijke onderdelen is inmiddels duidelijk wat de optimale ligging, vorm, ontsluiting, et cetera is; in het basisalternatief zijn op dergelijke punten allerlei mitigerende maatregelen die in relatie tot effecten op natuur van belang zijn geïntegreerd. Alleen op een relatief beperkt aantal onderdelen is sprake van alternatieven. Deze zijn uitgewerkt in de vorm van bouwstenen of ontwerpthema's. In het basisalternatief zijn voor deze bouwstenen de ontwerpvrijheden omschreven die aannemers binnen het concept van 'design & construct' wordt gelaten en die voor natuur niet onderscheidend zijn. Per bouwsteen is nagegaan in hoeverre alternatieven kunnen leiden tot minder effecten, vooral in relatie tot 'grijs milieu'; de oplossingen representeren in de vorm van modules het Meest Milieuvriendelijke Alternatief. Ook voor deze alternatieven geldt veelal dat ze wat betreft effecten op natuur niet onderscheidend zijn. In de effectbeschrijving in dit hoofdstuk gaat daarom principe uit van het Basisalternatief, waarbij in veel gevallen geen alternatieven aan de orde komen. Alleen voor zover bouwsteen-alternatieven uit het Meest Milieuvriendelijke Alternatief ook voor natuur tot andere effecten (kunnen) leiden wordt hier nader op ingegaan.

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

Tabel 5.1 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 5.2 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.	

5.3 Gehanteerde effectvoorspellingsmethoden

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 kennislacunes op te vullen. Er dienen zeer uiteenlopende typen effecten van aanleg en aanwezigheid van de landaanwinning te worden onderzocht (zie resultaten afbakening in paragraaf 3.1). Per effecttype wordt

daarom gebruik gemaakt van verschillende voorspellingsmethoden; hierop wordt in onderstaande paragrafen per effecttype nader ingegaan.

5.4 Tijdelijke effecten

5.4.1 Aanleg onderwateroever

Met de aanleg van Maasvlakte 2 wordt ook over een lengte van circa 8 kilometer een nieuwe zachte zeewering aangelegd (Boer, 2006). Het gedeelte van de zachte zeewering hoger dan 0 m-NAP wordt in paragraaf 5.5.1 meegerekend als blijvend verlies aan natuur door ruimtebeslag. Door de aanleg van het onderwatergedeelte van de zachte zeewering (< 0 m-NAP) wordt een oppervlakte van circa 760 hectare zeebodem met zand bedekt (bron: GIS-berekening Havenbedrijf Rotterdam op basis van ontwerp); dit geldt voor beide alternatieven. Het hiervoor te gebruiken zand heeft een mediane korreldiameter van 285 µm tot 350 µm (Basisalternatief), respectievelijk tot maximaal 350 µm (Meest Milieuvriendelijke Alternatief); een mediane korreldiameter van 350 µm is aan de grove kant maar past binnen de van nature in de Voordelta voorkomende sedimenttypen; tevens is gebleken dat biomassa en diversiteit van bodemdieren in dit wat grovere sediment vergelijkbaar zijn met die in fijner zand (zie Annex 10). De nieuw aan te leggen onderwateroever past daarmee in beide alternatieven binnen de range van abiotische en biotische kenmerken van het nu ter plaatse aanwezige natuurtypen[6]. Er treedt dus ter plaatse van de nieuwe onderwateroever geen blijvend areaalverlies op van habitattype 1110. Wel is sprake van een tijdelijk verlies van 760 hectare. Herstel van het bodemleven duurt 2-4 jaar (Van Dalfsen e.a., 2000; Essink, 2005); de meeste andere kenmerken zullen veel sneller herstellen. De duur van dit tijdelijke effect bedraagt daarom in grote lijnen niet meer dan 1-2 jaar. Tevens zal een flinke verschuiving optreden in het oppervlak van de beide natuurtypen die binnen habitattype 1110 worden onderscheiden. Omdat hierin na aanleg verdere veranderingen (kunnen) optreden door kustmorfologische veranderingen is de bepaling van dit effect geïntegreerd in de beschrijving van effecten van sedimentatie en erosie.

Ook is er een tijdelijk verlies van in en op de oorspronkelijke bodem levende fauna. In het totaal gaat het om een tijdelijk verlies van circa 141 ton AFDW aan biomassa. Dit maximale verlies wordt echter niet bereikt, omdat ook herstel optreedt. Ervan uitgaande dat de zachte zeewering in 3 jaar in één keer wordt aangelegd en dat de bodemfauna zich op een bepaalde locatie in 4 jaar volledig heeft hersteld, treedt het maximale effect na 3 jaar op. Het totale verlies aan bodemdierbiomassa bedraagt op dat moment circa 103 ton AFDW. Hierbij is ervan uitgegaan dat het herstel niet wordt beperkt door gebruik van te grof zand, met een mediane korreldiameter van meer dan 350 µm, zodat volledig herstel mogelijk is.
Voor bodemdieretende eenden heeft dit een klein, tijdelijk verlies aan potentieel foerageergebied tot gevolg. Gezien de geëxponeerde ligging gaat het hierbij (evenals bij 'ruimtebeslag') alleen om zwarte zee-eenden. Het effect op de zwarte zee-eend loopt parallel aan dat op bodemdieren en is dus eveneens na 3 jaar het grootst; op dat moment is (het equivalent van) 570 hectare[7] foerageergebied verdwenen; 4 jaar na het laatste jaar van aanleg is het bodemleven geheel hersteld; dit is 7 jaar na het begin van

[6] ter vergelijking: ook de huidige, in 1987 aangelegde onderwateroever van de huidige Maasvlakte annex Baggerslibberging wordt tot dit habitattype gerekend
[7] in dit oppervlak is het gedeeltelijk herstel van de eerder aangelegde delen verdisconteerd

de werkzaamheden. Gemiddeld is gedurende die periode van 7 jaar het effect op zwarte zee-eenden (het equivalent van) 270 hectare foerageergebied.

Tabel 5.3: Tijdelijke effecten van aanleg van een nieuwe onderwateroever

Criterium	Parameter	gemiddelde verandering tijdens en na aanleg (T=0-7j)
(inter)nationale diversiteit soorten	zwarte zee-eend (foerageergebied)	-270 ha

Er worden als gevolg van aanleg van de vooroever als zodanig geen effecten verwacht op andere aandachtssoorten, zoals vissen, vogels of zeezoogdieren. Dit geldt ook voor beschermde soorten en soorten waarvoor in het kader van de Nb-wet een instandhoudingsdoelstelling geldt. Er is geen verschil in effecten tussen Basisalternatief en Meest Milieuvriendelijke Alternatief.
Effecten van verstoring door de aanlegwerkzaamheden worden apart behandeld in paragraaf 5.4.4. Effecten van het onderhoud van het nieuwe kustgedeelte komen aan de orde in paragraaf 5.5.2.

5.4.2 Effecten van zwevend stof

Zwevend stof zijn fijne deeltjes (slib) die in het zeewater vrijkomen tijdens de zandwinning op de Noordzee en bij het storten van het gewonnen zand ter plaatse van de landaanwinning. Deze slibdeeltjes vormen een kleine fractie in de zandvoorkomens in het zandwinzoekgebied. Zwevend stof kan op verschillende manieren effecten hebben op de natuurwaarden van de Noordzee, inclusief kustzone en Voordelta.
In het eerdere MER Landaanwinning en de PKB PMR is ervan uitgegaan dat tijdens het proces van zandwinning al het slib vrijkomt ter plaatse van de winning; bij het storten van zand ter plaatse van de landaanwinning komt dan geen slib meer vrij. Deze aanname is waarschijnlijk onjuist. Er zijn daarom nieuwe modelberekeningen uitgevoerd waarin ervan wordt uitgegaan dat een bepaalde fractie van het slib wordt meegevoerd naar de landaanwinning en daar (gedeeltelijk) vrijkomt in het omringende kustwater.
In de opzet van dit MER wordt waar mogelijk onderscheid gemaakt tussen effecten van zandwinning en effecten van aanleg van de landaanwinning als zodanig. Omdat de effecten van zwevend stof dat vrijkomt als gevolg van zandwinning en effecten van zwevend stof dat vrijkomt bij aanleg van de landaanwinning in het modelonderzoek samen zijn onderzocht en elkaar ook ruimtelijk volledig overlappen is het in dit geval niet zinvol deze in verschillende hoofdstukken te bespreken.
Voor de effecten van vrijkomend zwevend stof onder invloed van aanleg van de landaanwinning wordt daarom verwezen naar paragraaf 6.3.2.

5.4.3 Effecten van emissies (toxicanten, N en S)

Tijdens de aanleg van Maasvlakte 2 zullen tijdens de eerste bouwfases (aanleg van de buitencontour) meer (bagger)schepen 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 die tijdens de verbranding van brandstof worden uitgestoten (stikstof- en zwavelverbindingen). Via de lucht kunnen stikstofemissies het land bereiken en in duingebieden als atmosferische depositie leiden tot eutrofiëring en verzuring.

Emissies antifouling
Directe emissies naar het water hebben betrekking op het uitlogen van op de scheepsromp toegepaste verfproducten ('anti-fouling'). Het gaat daarbij om

organotinverbindingen, koperverbindingen en biocides. Voor de inschatting van eventuele effecten op het mariene milieu is een worst case benadering gehanteerd. De hierbij gebruikte uitgangspunten zijn:

- emissiesnelheden voor koper-, tin- en biocidehoudende antifouling bedragen respectievelijk 50, 4 en 2,5 $\mu g/cm^2/dag$ (Hattum e.a., 2002);
- het natte scheepsoppervlak is ingeschat op 5.750 m^2 (vol én leeg schip);
- in het 'worst case' jaar van elk scenario (peilmoment 2) wordt continu met 7 (scenario S1b) tot circa 20 (scenario S2) hoppers gevaren;
- afhankelijk van het scenario komt respectievelijk de helft (S1a, S1b, S1c, S3), 40% (S2) of 45% (S4) van de totale emissie in de Voordelta terecht en verspreidt zich (momentaan) over een oppervlakte van 10 x 10 kilometer en over de hele waterkolom (gemiddeld 10 meter);
- het zeewater beweegt zich met een snelheid van circa 2 kilometer per dag; in 5 dagen is een punt binnen de 10 x 10 kilometer zone dus volledig ververst.

Uit de berekening 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. 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. Er bestaat dus alleen een risico op uitloging van organotinverbindingen naar het mariene milieu van de Voordelta als tegen de tijd dat met de landaanwinning wordt begonnen dit verdrag nog niet door voldoenbde landen is geratificeerd én voor de zandwinning bedrijven met schepen van buiten de Europese Unie worden geselecteerd.

Stikstof- en zwaveloxiden in kustwater

Eventuele effecten van verbrandingsstoffen op de waterkwaliteit betreffen de uitstoot naar de lucht en de daarop volgende depositie van stikstof- en zwaveloxiden (NO_x en SO_2). Opgelost in het zeewater kunnen de stoffen een rol gaan spelen in het mariene voedselweb. Daarbij is vooral de rol van stikstof (in de vorm van NO_3^-) van belang, omdat dit een van de belangrijkste voedingstoffen voor algen is.
Een toename van de concentraties nitraat kan leiden tot een toename van de primaire productie en daarmee van de algenconcentratie. Afhankelijk van de omvang van het effect kan dit weer gevolgen hebben voor het hele voedselweb. Mogelijke effecten zijn ook hier ingeschat aan de hand van een worst case benadering. Hierbij zijn als uitgangspunten gehanteerd:

- tijdens de aanleg bedragen voor het worst case jaar de totale emissies, afhankelijk van het zandwinscenario voor NO_x en SO_2 respectievelijk minimaal 5.531 en 4.267 ton per jaar in scenario S4 en maximaal 15.077 en 10.177 ton per jaar in scenario S2 (zie Bijlage Milieukwaliteit);
- afhankelijk van het scenario wordt hiervan in het groeiseizoen voor algen de helft (scenario's S1a, S1b, S1c, S3) of 40% (scenario's S2 en S4) binnen de Voordelta uitgestoten (tijdens het opspuiten van zand en het heen en weer varen tussen zandwin- en aanleglocatie); dit gedeelte wordt beschouwd als effect van de aanleg van de landaanwinning;
- depositie naar het water bedraagt 40% van dit totaal (de rest komt op land terecht);
- deze hoeveelheid komt (gelijkmatig) verspreid over een oppervlakte van 10 km^2 neer en verspreidt zich over de hele waterkolom (gemiddelde diepte 10 meter);
- NO_x bestaat voor 95% uit NO en voor 5% uit NO_2 en wordt, eenmaal in het water omgezet in nitraat (NO_3^-);

- het zeewater beweegt zich met een snelheid van circa 2 kilometer per dag; in 5 dagen is een punt binnen de 10 km^2 zone dus volledig ververst;
- achtergrondconcentraties voor N en S in het zeewater van de Voordelta bedragen respectievelijk 0,62 millgram per liter en 2,06 gram per liter (www.waterbase.nl).

Uit de berekening blijkt dat de maximale verhoging van de concentraties nitraat en sulfaat in het zeewater van de Voordelta respectievelijk rond de 2,5% en 0,003% van de plaatselijke achtergrondconcentraties bedraagt (scenario's S1a, S2 en S3). Voor sulfaat is deze tijdelijke verhoging verwaarloosbaar. Voor stikstof is dit minder het geval: zie tabel 5.4). In het mariene milieu zijn stikstof, fosfor en silicium belangrijk voor de groei van algen. Van deze drie is stikstof de voedingsstof die de groei van algen het meest beperkt. In de relatief troebele kustwateren speelt de beschikbaarheid van licht (doorzicht) echter de belangrijkste rol. Dit betekent dat een (lokale) toename van de nitraatconcentraties zich zeker niet doorvertaalt in een evenredige toename van de primaire productie. Bovendien ligt de tijdelijke toename in de stikstofconcentraties ruimschoots binnen de natuurlijke variatie: de (maximale) tijdelijke toename van de achtergrondconcentratie bedraagt niet meer dan 3,3 tot 10,1% van de natuurlijke variatie (gemiddeld 15% over de laatste 10 jaar). Afgezet tegen de totale hoeveelheid stikstof die jaarlijks via de Nieuwe Waterweg in de kustwateren terechtkomt, is de toename met maximaal 0,7 tot 2,1% ook relatief bescheiden. Het is daarom onwaarschijnlijk dat deze relatief beperkte, tijdelijke toename in stikstofgehalten leidt tot een substantiële toename van de primaire productie.

Tabel 5.4: Invloed van stikstofemissie van baggerschepen op de concentratie stikstof in het water van de noordelijke Voordelta in 'worst case'-jaar (T=1-2)

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%

Stikstofdepositie in duingebieden

Stikstofemissies kunnen via depositie in voedselarme vegetaties een negatief effect hebben op de aard en kwaliteit van hier aanwezige natuur- en habitattypen en soorten. Als de pH in kalkhoudende nutriëntarme bodems door zuurdepositie daalt, komen fosfaten vrij uit het bodemcomplex; in combinatie met de stikstofbemesting door depositie leidt dit tot verruiging en versnelde struweelvorming, waarbij zowel het oorspronkelijke habitattype als daarin aanwezige soorten grotendeels verdwijnen. Hiervoor kwetsbare natuur- en habitattypen zijn vooral droge duingraslanden (habitattype 2130) en vochtige duinvalleien (habitattype 2190). Deze komen voor in de verschillende duingebieden in het studiegebied (zie paragraaf 4.2.1).

In het onderzoek naar effecten van aanlegwerkzaamheden op de luchtkwaliteit (Bijlage Milieukwaliteit) is een referentiepunt gedefinieerd bij Hoek van Holland (Emmaweg) dat gebruikt kan worden voor analyse van de effecten in de Kapitteldunen en één bij de Groene Punt van Voorne dat een beeld geeft van de situatie in Voornes Duin. Vanwege de zeewaartse ligging zijn dit de meest belaste punten; meer landinwaarts en meer noordwaarts (Hoek van Holland), respectievelijk zuidwaarts (Voorne) neemt de extra depositie door aanleg activiteiten snel af. Op Goeree worden geen effecten verwacht; er is hier geen referentiepunt in het model opgenomen.

De berekeningen in luchtconcentraties zijn ten behoeve van het onderzoek van effecten op natuurwaarden omgerekend naar depositie (zie Bijlage Milieukwaliteit). Zowel bij Hoek van Holland als op de Groene Punt van Voorne is sprake van verhoging van de depositie van NO_x door uitstoot van schepen die betrokken zijn bij aanleg van de landaanwinning ten opzichte van de autonome ontwikkeling. De extra depositie als gevolg van aanlegactiviteiten is afhankelijk van het zandwin/aanleg-scenario[8]: zie tabel 5.5.

Tabel 5.5: Extra stikstofdepositie als gevolg van aanlegwerkzaamheden in de duinen bij Hoek van Holland en op Voorne (in kilogram N per hectare) tijdens fase 1

referentiepunt	scenario S1a		scenario S1b		scenario S1c		scenario S2		scenario S3		scenario 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

De laagste depositiewaarden per jaar treden op in scenario's S1b en S4, met 0,5 kilo stikstof per hectare per jaar bij Hoek van Holland en 0,3 kilogram per hectare per jaar bij de Groene Punt. De werkzaamheden en daarmee de duur van de extra depositie beslaan in deze scenario's een periode van 5,3 jaar. In de scenario's S1a, S2 en S3 duren de werkzaamheden 2,1 jaar; de extra N-depositie komt daarbij uit op circa 0,7-0,8 kilogram per hectare per jaar bij Hoek van Holland en 0,4-0,6 bij de Groene Punt. In scenario S1c duren de werkzaamheden 2,9 jaar; de depositie per jaar is bij Hoek van Holland vergelijkbaar met de langzame scenario's, bij Voorne iets hoger. De totale depositie is het hoogste voor de scenario's S1b en S4 en bedraagt 2,3 respectievelijk 1,4 kilogram per hectare; bij de 'snelle' scenario's is dit 1,4-1,7 respectievelijk 1,0-1,3 kilogram per hectare. S1c zit daar met 1,5 respectievelijk 1,2 kilogram per hectare tussenin.
In het MER Bestemming zijn ingreep-effectrelaties bepaald voor de effecten van extra stikstofdepositie onder invloed van verkeer en bedrijvigheid op droge duingraslanden (habitattype 2130) en natte duinvalleien (habitattype 2190) (zie annex 7.1 in Bijlage Natuur/Goderie, 2006). Hierin wordt, uitgaande van een achtergronddepositie van 20-30 kilogram per hectare per jaar, bij een extra N-depositie van 3-4 kilogram per hectare per jaar gedurende een periode van 13 jaar een afname van het habitatareaal voorspeld van circa 4%; deze vegetaties veranderen daarbij in ruigten of struwelen. Dit geldt voor beide habitattypen zowel voor matig gevoelige als voor weinig gevoelige bodems[9]. Het effect van N-depositie als gevolg van aanlegwerkzaamheden in de duinen bij Hoek van Holland en de Groene Punt bedraagt op basis van deze effectrelatie slechts een fractie hiervan omdat de N-depositie per jaar veel geringer is (maximaal 0,8 kilogram N per jaar) en korter duurt (2-5 jaar). De totale gemiddelde belasting (over een periode van 13 jaar) komt uit op 0,07-0,18 kilogram N extra per jaar. Dit correspondeert met een afname van van habitattypen 2130 en 2190 met 0,1-0,2%; gezien het geringe oppervlak van deze habitattypen in het beïnvloede gebied rond de Groene Punt en bij Hoek van Holland komt het verlies uit op een orde grootte van enkele honderdsten hectare. Mede gezien het tijdelijke karakter van de extra depositie tijdens aanleg fase 1 wordt dit als een verwaarloosbaar effect beschouwd. Dit geldt vanwege het substantieel lagere emissieniveau (zie hierboven) ook voor fase 2.

[8] zie voor een beschrijving/toelichting bij de scenario's hoofdstuk 6 van deze bijlage
[9] de gevoeligheid wordt bepaald door de (geschatte) buffercapaciteit van duinbodems in specifieke gebieden; bij de genoemde achtergronddepositieniveus is de verwachte afname in 13 jaar voor matig gevoelige bodems geschat op 3,8%, voor weinig gevoelige bodems op 4,2%.

5.4.4 Effecten van verstoring (visueel, geluid, 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 in omgeving van de werkzaamheden tijdelijk worden gestoord. Het gaat daarbij om in de omgeving van het zandwingebied en de landaanwinning zeevogels, foeragerende kustvogels, broedvogels en de zeezoogdieren. De verschillende typen verstoring worden in één paragraaf besproken omdat in de meest gevallen slechts een type verstoring maatgevend is voor de omvang van effecten. Er is hier geen onderscheid gemaakt in effecten van zandwinning en van aanleg van de landaanwinning, omdat de effecten naadloos in elkaar overgaan.
Bij het inschatten van de omvang van de effecten wordt verondersteld dat de soorten zich gedurende de werkzaamheden binnen een bepaalde verstoringscontour (die per soort verschilt) niet 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 berekend (zie Bijlage Geluid voor een beschrijving hiervan). Uit de berekeningen blijkt dat de verstoringscontouren voor bovenwatergeluid een kleinere oppervlakte bestrijken dan die voor verstorende visuele aanwezigheid van schepen, werktuigen en mensen voor foeragerende kustvogels en zeezoogdieren. De laatstgenoemde contouren zijn daarom voor de inschatting van effecten op deze soortgroepen bepalend. Voor effecten op zeezoogdieren is daarnaast het effect van onderwatergeluid van belang; voor broedvogels is het luchtgeluidniveau bepalend.
In alle gevallen valt de verstoring door licht met een orde grootte van enkele honderden meters (De Molenaar e.a., 2000; De Molenaar, 2003) ruim binnen de verstoringsafstanden van visuele aanwezigheid en luchtgeluid.

Zeevogels
Het voorkomen van aandachtssoorten zeevogels die in het zandwinzoekgebied foerageren is beschreven in paragraaf 4.3.5 (tabel 4.10). Deze kenmerkende zeevogels, als noordse stormvogel, drieteenmeeuw en zeekoet komen een groot deel van het jaar over grote delen van de Noordzee in relatief lage dichtheden voor. Over de gevoeligheid voor verschillende typen verstoring zijn vrijwel geen gegevens beschikbaar. Baptist & Wolf (1993) noemen dit niet als een factor die van invloed is op aantallen zeevogels op de Noordzee. Uit meer algemeen verstoringsonderzoek (zie bijvoorbeeld Bureau Waardenbrug, 2004; Van Haaren e.a., 2002) blijkt dat verstoringsafstanden van soort tot soort sterk uiteen kunnen lopen. Voor de meer gevoelige soorten liggen verstoringsafstanden op 500 -1.000 meter van de verstoringsbron. Aangenomen wordt dat dit ook voor de meeste kustvogels geldt. De meeste meeuwensoorten worden juist aangetrokken door (bagger)schepen. Waarschijnlijk is in alle gevallen verstoring door visuele aanwezigheid de meest bepalende factor.
Het aandeel op de totale populatieomvang op de Noordzee van de verschillende aandachtssoorten in het zandwinzoekgebied ligt in een orde grootte van enkele promillen. Het is gezien de gemiddeld lage dichtheden zeer onwaarschijnlijk dat het areaal foerageergebied voor de voorkomende aandachtssoorten een bepalende factor is in de totale omvang van de populatie. Zeevogels die door verstoring uit het zandwingebied verdwijnen zullen naar verwachting zonder verdere nadelige gevolgen van andere foerageergebieden op de de Noordzee gebruik kunnen maken. Dit betekent dat het netto effect van verstoring door zandwinschepen op foeragerende zeevogels nihil is.

Foeragerende kustvogels
Verstoring van foeragerende kustvogels kan optreden onder invloed van geluid (cf. Reijnen e.a., 1992; 1997), visuele aanwezigheid (zie onder andere Bureau Waardenburg, 2004; Van Haaren e.a., 2002) en licht (cf. De Molenaar, 2003). Voor verstoring door geluid van foeragerende kustvogels is op grond van een extrapolatie van onderzoek van Reijnen e.a. (1992) uitgegaan van een drempelwaarde van 51 dB(A) waarbij mijdingseffecten kunnen optreden (voor een toelichting wordt verwezen naar paragraaf 7.3 in de Bijlage Natuur MER Bestemming). Berekeningen aan luchtgeluid als gevolg van aanlegwerkzaamheden rond de landaanwinning (zie Bijlage Milieukwaliteit) laten zien dat de 51 dB(A) contour bij werkzaamheden rond de buitencontour op enkele honderden meters van de bron gelegen is. Effecten van lichtemissies hebben eveneens en effect tot maximaal enkele honderden meters van de bron (De Molenaar, 2003). De verstoringsafstanden als gevolg van visuele aanwezigheid bedragen circa 600 meter (Bouma e.a., 2002). Om deze reden wordt ervan uit gegaan dat dit effect maatgevend is voor verstoring van foeragerende kustvogels door aanlegwerkzaamheden. Als effectrelatie is ervan uitgegaan dat alle vogels binnen een afstand van 600 meter tot schepen en werktuigen hier – tijdelijk – zullen verdwijnen. Deze verstoringscontour is voor fase 1 per zandwinscenario bepaald aan de hand van de maatgevende aanwezigheid van schepen en werktuigen voor vier peilmomenten per zandwinscenario zoals weergegeven in de Bijlage Milieukwaliteit. Het plangebied van de landaanwinning dat binnen de verstoringscontour valt is daarbij buiten beschouwing gelaten; de afname van het areaal foerageergebied voor kustvogels is als een blijvend effect van het ruimtebeslag door de landaanwinning berekend (zie paragraaf 5.5.1).
Aandachtssoorten die in het beïnvloedingsgebied (de verstoringscontour) voorkomen zijn roodkeelduiker, fuut, aalscholver, stormmeeuw, kleine mantelmeeuw, dwergmeeuw, visdief, grote stern en (in potentie) zwarte zee-eend.
Van meeste van deze soorten, die hier en elders in de Voordelta relatief weinig voorkomen, kan worden aangenomen 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. Een tijdelijk effect door verstoring kan niet worden uitgesloten voor aalscholver, zwarte zee-eend, stormmeeuw en grote stern. Deze werkwijze sluit aan bij de effectbepaling van ruimtebeslag in paragraaf 5.5.1.
Gezien de ligging van de zandwinlocaties en de vaarroutes naar de kust is van potentiële verstoring van foeragerende kustvogels alleen sprake in deelgebieden noordelijke Voordelta en Euro-Maasgeul; verstoring van zeevogels rond de zandwinlocatie is hierboven behandeld. Wat betreft deelgebied Euro-Maasgeul wordt aangenomen dat de bijdrage van de werkzaamheden ten behoeve van de landaanwinning aan verstoring van hier aanwezige vogels verwaarloosbaar is ten opzichte van verstoring die toch al optreedt onder invloed van dagelijks scheepvaartverkeer in deze vaargeul. De beschrijving van effecten op foeragerende kustvogels is hier dus toegespitst op de noordelijke Voordelta.
Tijdens de 1e aanlegfase is de maximale verstoorde oppervlakte voor vogels, afhankelijk van de bouwfase, berekend op 430-620 hectare (0,5 tot 0,7% van de Voordelta). Tijdens de 1e fase zijn de verschillen in omvang van het verstoorde gebied tussen de scenario's gering; verschillen in effect worden daarom vooral bepaald door de verschillen in duur van de werkzaamheden. In tabel 5.6 is dit zichtbaar gemaakt door het verlies aan 'vogeldagen foeragerende kustvogels (respectievelijk areaal potentieel foerageergebied) per scenario te middelen voor de totale duur van de 1e fase (5 jaar). Hierdoor komen de 'snelle' scenario's S1a, S2, S3 en - in iets mindere mate - S1c, gunstiger uit dan de 'langzame' S1b en S4.

In de laatste kolom zijn de verstoringseffecten voor de 2e aanlegfase van in totaal 4 jaar (ergens in de periode 2013-2023) vermeld; de marges weerspiegelen de verschillen tussen scenario's. Verschillen worden hier bepaald door de ligging van de zandwinlocaties ten opzichte van de Maasmond. Omdat het zand in deze fase via Maasmond en Yangtzehaven naar Maasvlakte 2 wordt vervoerd, wordt de noordelijke Voordelta bij winning vanuit relatief noordelijk gelegen zandwinputten nauwelijks meer verstoord; vanuit westelijk en zuidwestelijk gelegen winputten wordt de vaarweg door de noordelijke Voordelta juist verlengd.

Tabel 5.6: Verstoring van aandachtssoorten foeragerende kustvogels in de Voordelta tijdens aanleg landaanwinning per scenario in vogeldagen/jaar (x1.000); zwarte zee-eend in hectare potentieel foerageergebied

aand. soorten	status[1]			gemiddelde 1e fase fase T=0-5						2e fase T=5-15
foeragerende kustvogels	ishd	Ffw	RL/itz	S1a	S1b	S1c	S2	S3	S4	periode van 4 jaar
aalscholver	•	tabel 3	•	-0,3	-0,7	-0,4	-0,2	-0,3	-0,5	-0,1-1,5
zwarte zee-eend	•	tabel 3	-	-260 ha	-650 ha	-360 ha	-180 ha	-260 ha	-520 ha	-100-1.390 ha
stormmeeuw	-	tabel 3	•	-0,3	-0,8	-0,4	-0,2	-0,3	-0,6	-0,1-1,6
grote stern	•	tabel 3	•	-0,7	-1,7	-0,9	-0,5	-0,7	-1,3	-0,2-3,6

[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 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 per jaar. Een aantal van 1.700 vogeldagen per jaar (grote stern in scenario S2) komt overeen met circa 17 vogels die gedurende drie maanden van het gebied gebruik maken.
Alle in tabel 5.6 weergegeven verstoringseffecten zijn tijdelijke effecten, met een duur van 2 tot 5 jaar (1e fase) respectievelijk 4 jaar (2e fase). De effecten ten opzichte van de huidige situatie zijn gelijk aan die ten opzichte van de autonome ontwikkeling.

Broedvogels

De voorspelde geluidemissies tijdens de aanlegfase bereiken alleen in het huidige havengebied (Maasvlakte en Baggerslibberging) niveaus waarbij effecten op broedvogels kunnen optreden. Gezien de nu al in het gebied aanwezige activiteiten en lichtbronnen wordt aangenomen dat verstoring door geluid i.r.t. 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. De in tabel 5.7 weergegeven effectrelatie is afgeleid uit onderzoek van Reijnen c.a. (1992). Dit is de effectrelatie voor vogels van open terreinen; bosvogels zijn gevoeliger, maar deze komen hier niet of nauwelijks voor. In de effectrelatie zijn onzekerheidsmarges verdisconteerd.

Tabel 5.7: Gehanteerde rekenregels ten behoeve van voorspelling van effecten van luchtgeluid op broedvogels

geluidniveau in dB(A)	afname dichtheid broedvogels
<45 dB(A)	geen effect
45-48 dB(A)	afname 0-5%
48-51 dB(A)	afname 5-20 %
51-55 dB(A)	afname 20-40 %
55-60 dB(A)	afname 40-50 %
60-65 dB(A)	afname 50-60 %
>65 dB(A)	afname 60-100 %

Op basis van de resultaten van het geluidsonderzoek tijdens aanleg (zie Bijlage Milieukwaliteit) is berekend welk deel van de nu aanwezige broedvogels onder invloed van berekende geluidniveaus zou verdwijnen. Tabel 5.8 geeft hiervan een overzicht.

Tabel 5.8: Overzicht effecten van (lucht)geluid op broedvogels tijdens aanleg

criterium	gemiddelde afname 1e fase (T=0-5)		afname gedurende 4 jaar in 2e fase	
	tov huidige sit.	tov. aut. ontw.	tov huidige sit.	tov. aut. ontw.
aandachtssoorten broedvogels (broedparen)	–17-36	–12-25	–2-4	–1-2

De geluidniveaus verschillen per fase; geluidberekeningen en effectberekeningen zijn uitgevoerd voor vier peilmomenten. De effecten van geluid op broedvogels zijn het grootst tijdens peilmoment 3, dit zijn de laatste drie jaar van de 1e 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 de huidige Baggerslibberging. De effecten zijn dan vooral relatief groot door de hoge dichtheid aan waardevolle broedvogels in de omgeving van de Baggerslibberging. Van de nu aanwezige broedvogels zouden in die periode 25-50 broedparen onder invloed van geluidemissies verdwijnen. Voor de eerste twee jaar van de 1e aanlegfase komt het berekende verlies uit op 5 à 20 broedparen. Wanneer deze effecten worden gewogen naar de duur van de 1e fase als geheel (5 jaar) komt het effect (afgerond) uit op een verlies 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 (geschat op 20-40%) komt het gemiddelde jaarlijkse verlies uit op 12-25 broedparen van aandachtssoorten.
In de 2e aanlegfase (2013-2023) wordt nog gedurende een periode van 4 jaar extra geluid geproduceerd door aanlegwerkzaamheden (peilmoment 4). Op dat moment is de Yangtze haven reeds aanlegd en is er sprake van een (blijvend) verlies aan broedparen zoals beschreven in paragraaf 5.4.3; 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) uit op 1-2 broedparen.
Deze effecten zijn tijdelijk; ze hebben zoals gezegd betrekking op een periode van 5 respectievelijk 4 jaar; na beëndiging van de werkzaamheden is – voor zover andere ontwikkelingen dit niet verhinderen – herstel mogelijk.

Zeezoogdieren
In het studiegebied komen drie soorten zeezoogdieren in min of meer substantiële aantallen voor: gewone en grijze zeehond en bruinvis (zie paragraaf 4.3.7). Voor zeezoogdieren kunnen zowel visuele verstoring door aanwezigheid als onderwatergeluid bepalend zijn voor de omvang van effecten (zie de eerste alinea van deze paragraaf).

Visuele verstoring
Visuele aanwezigheid is van belang bij mogelijke verstoring van op platen rustende gewone en grijze zeehonden. Voor een beoordeling hiervan wordt uitgegaan van een maximale verstoringsafstand van 1.200 meter (Bouma e.a., 2002). In alle scenario's is alleen tijdens het eerste jaar van de aanleg sprake van werkzaamheden in de omgeving van huidige zuidwestpunt van de Baggerslibberging; in die periode zouden zeehonden die zich op de meest noordelijke punt van de Hinderplaat bevinden hierdoor kunnen worden gestoord. De betekenis van deze locatie voor rustende zeehonden is echter de laatste jaren sterk afgenomen; er worden hier (vrijwel) geen rustende zeehonden meer gezien (Berrevoets e.a., 2005; Strucker e.a., 2006). De dieren liggen tegenwoordig vooral op het midden van Hinderplaat. Als er als sprake zou zijn van verstoring van zeehonden op de noordpunt van de Hinderplaat dan zullen deze zich (tijdelijk) naar deze meer zuidelijk gelegen rustplaats kunnen verplaatsen; dit heeft geen effecten op populatieniveau. Er is dus geen effect van visuele verstoring op zeezoogdieren als gevolg van aanlegwerkzaamheden.

Onderwatergeluid
Tijdens de aanleg zal tijdelijk ook extra geluid onder water ontstaan. Geluid verplaatst zich onder water veel verder dan door lucht. Het is bekend dat zeezoogdieren gevoelig zijn voor onderwatergeluid; dit is mede afhankelijk van de frequentieverdeling (Richardson e.a., 1995).
In de meeste literatuur over effecten van onderwatergeluid worden geluidniveaus ingedeeld in klassen die tot bepaalde gedragsveranderingen leiden c.q. tot fysieke beschadiging leiden; Nedwell & Parvin (2006) hanteren de volgende indeling:
- hoorbaarheid: geluidniveaus waarbij geluid kan worden waargenomen;
- gedragsbeïnvloeding: geluidniveaus als gevolg waarvan gedragsveranderingen kunnen worden waargenomen;
- mijdingsdrempel: drempelwaarde waarboven dieren een gebied zo veel mogelijk trachten te mijden;
- gehoorschade: drempelwaarde waarbij beschadiging van het gehoororgaan optreedt;
- fysieke schade: geluidniveaus waarbij ook andere (inwendige) organen beschadigd raken;
- letale waarden: geluidniveaus waardoor sterfte optreedt.

Op basis van beschikbare literatuur is het op dit moment echter niet mogelijk eenduidige, empirisch onderbouwde grenswaarden en/of dosis-effectrelaties af te leiden voor effecten van breedbandonderwatergeluid op zeezoogdieren. Beschikbaar onderzoek is meestal gebaseerd op de afschrikkende werking van 'pingers' met een hoogfrequent signaal. Geraadpleegde experts onderstrepen de noodzaak van nader onderzoek naar de effecten van laag- tot middelfrequent breedbandgeluid (Verboom, Kastelein pers. med.).

Als grenswaarde voor de voorspelling van effecten van aanleg van Maasvlakte 2 op zeezoogdieren wordt daarom in principe uitgegaan van het geluidniveau waarop het normale gedrag van de betreffende dieren wordt beïnvloed. Dit is een zeer voorzichtige

grenswaarde, aangezien lang niet alle gedragsveranderingen zullen leiden tot verandering van de overlevingskansen van individuele dieren en/of de omvang van de (lokale) populatie. Probleem is ook hierbij dat over het geluidniveau waarbij gedragsveranderingen optreden weinig empirisch onderzoek beschikbaar is Nedwell e.a. (2003) gebruiken een geluidniveau van 75 dB_{ht} als grenswaarde voor gedragsbeïnvloeding. De door Nedwell c.s. geïntroduceerde geluidmaat dB_{ht} is een soortspecieke maat voor het geluiddrukniveau boven de gehoorgrens (hearing threshold = ht) van de betreffende soort. Deze kan worden bepaald op basis van (soortspecifieke) audiogrammen (een audiogram geeft de frequentieafhankelijke hoorbaarheid van geluid[druk] weer). Het gebruik van een maat voor geluid waarin rekening wordt gehouden met de gevoeligheid van het gehoor van de betreffende diersoorten is uiteraard veel nauwkeuriger dan maten voor geluid die niet gecorrigeerd zijn, of die gebaseerd zijn op de gevoeligheid van het menselijk gehoor (dB[A]).
Een bezwaar van deze maat is dat Nedwell c.s. de door hen gebruikte berekeningswijze niet hebben gepubliceerd (zie ook Bijlage Milieukwaliteit). Er is daarom gebruik gemaakt van de berekeningswijze van Thomsen e.a. (2006) van de geluiddruk van 75 dB boven de gehoorgrens van de bruinvis en de gewone zeehond. Hierbij is gebruik gemaakt van door Nedwell e.a. (2004) samengevat onderzoek aan audiogrammen van bruinvis (Kastelein e.a., 2002) en gewone zeehond (Kastak e.a., 1998; Schusterman, 1975); zie voor de achtergronden van de berekeningswijze het hoofdstuk onderwatergeluid in de Bijlage Milieukwaliteit. De door Nedwell e.a. (2003) geïntroduceerde grenswaarde van 75 dB boven de gehoorgrens (al of niet uitgedrukt als dB_{ht}) is als zodanig niet onderbouwd door empirisch effectenonderzoek. Thomsen e.a. (2006) laten echter zien dat deze waarde goed aansluit bij de resultaten van empirisch onderzoek. Op grond hiervan en van het gegeven dat uitgaan van een drempelwaarde voor gedragsbeïnvloeding een zeer voorzichtige benadering van mogelijke effecten impliceert (zie hierboven) zijn mogelijke effecten van onderwatergeluidemissies door schepen tijdens de aanleg van Maasvlakte 2 bepaald op basis van 75 dB boven de gehoorgrens als grenswaarde. Tevens is rekening gehouden met in het beïnvloede gebied aanwezige stoorgeluid, vooral als gevolg van de reguliere scheepvaart van en naar Rotterdam. Er zijn daarbij voor bruinvis respectievelijk zeehonden[10] drie typen gebied onderscheiden:

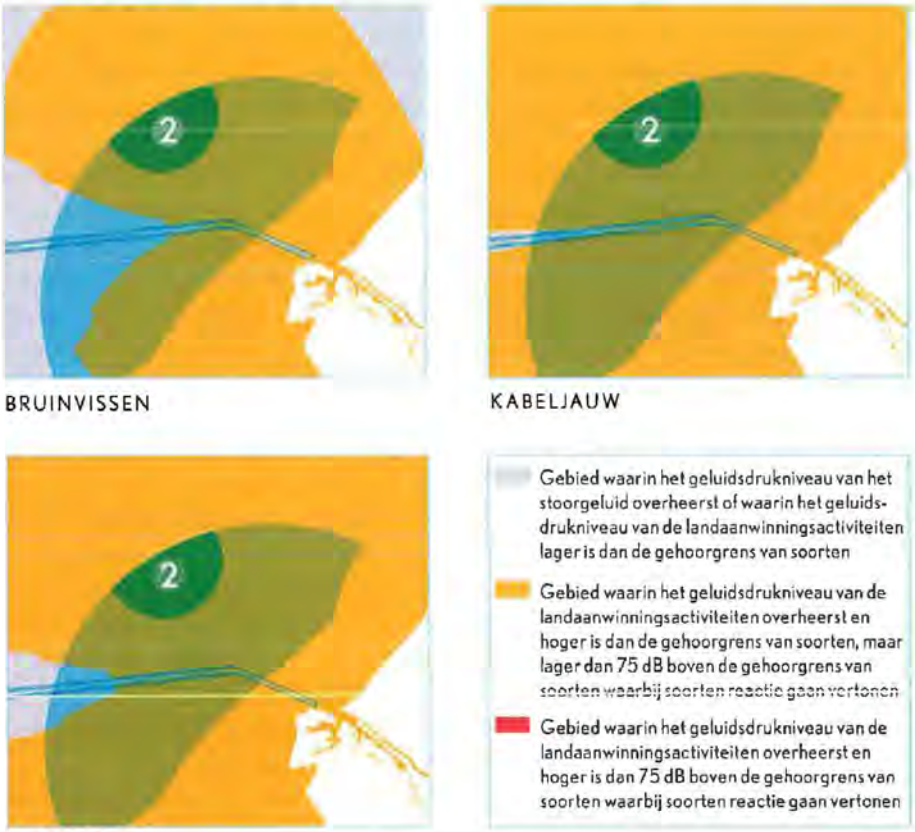
- zones waar onderwatergeluid als gevolg van aanlegwerkzaamheden niet hoorbaar is omdat de afstand tot de activiteiten te groot is of omdat het stoorgeluid vanwege de scheepvaart naar en van de haven van Rotterdam dominant is;
- zones waar het onderwatergeluid vanwege de aanleg en zandwinning voor de betreffende soort(en) hoorbaar is; gedrag wordt niet beïnvloed;
- zones waar de betreffende soort(en) door het onderwatergeluid vanwege de aanleg en zandwinning naar verwachting een gedragsverandering zal/zullen vertonen.

De geluidberekeningen zijn gebaseerd op de bekende bronemissies van het type baggerschepen dat naar verwachting tijdens de aanleg van Maasvlakte 2 zal worden ingezet. Deze liggen waarschijnlijk wat lager dan het door Nedwell & Parvin (2006) als maat gebruikte (zeer grote) baggerschip. De resultaten zijn voor alle scenario's vermeld in de Bijlage Milieukwaliteit.

Als voorbeeld zijn in figuur 5.1 de berekende verstoringszones voor bruinvis en zeehonden weergegeven voor aanleg/zandwinscenario S2.

[10] aangenomen wordt dat het audiogram van de grijze zeehond vergelijkbaar is met dat van de gewone zeehond

Figuur 5.1: Beïnvloedingszones zeezoogdieren (en vissen) door onderwatergeluid tijdens aanleg van Maasvlakte volgens scenario S2



Uit figuur 5.1 blijkt dat het onderwatergeluid tijdens aanlegwerkzaamheden in een groot gebied hoorbaar zal zijn voor zeezoogdieren, maar dat dit geen invloed zal hebben op het gedrag van de betreffende dieren en daarmee geen effect op de overleving van individuele dieren of de (lokale) populatieomvang. In de figuren is geen (oranje) zone zichtbaar waar het gedrag beïnvloed wordt. Dit is het gevolg van de gridgrootte van het rekenmodel (100 m^2). In werkelijkheid is in een smalle zone direct rond de schepen (< 100 meter) een geluidniveau aanwezig waarbij gedrag beïnvloed wordt; op de schaal van het leefgebied en de actieradius van individuele dieren is dit echter verwaarloosbaar.

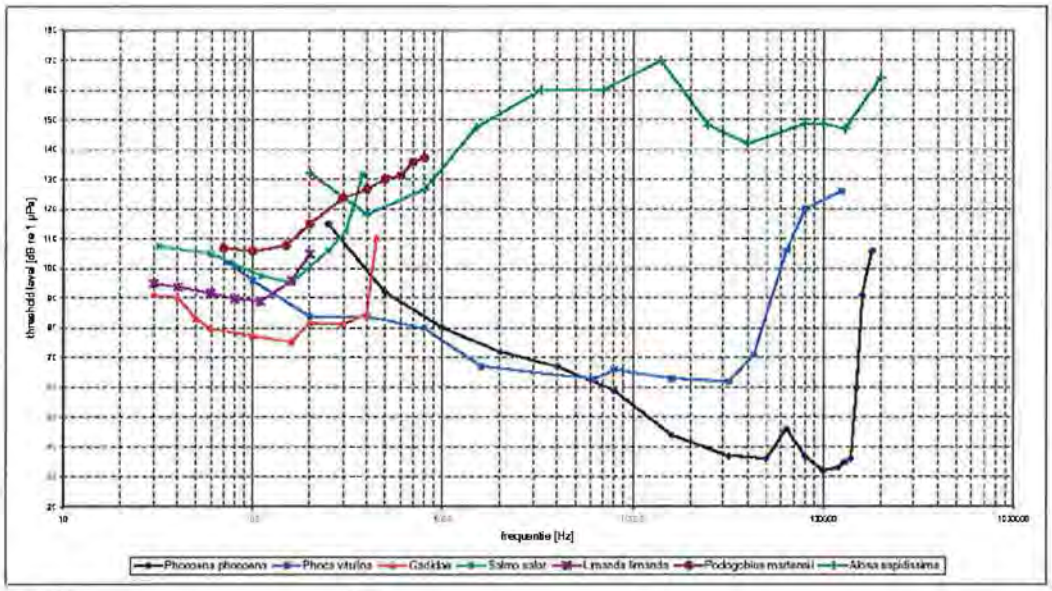
Uit de berekeningen voor de andere scenario's (Bijlage Milieukwaliteit) blijkt dat er wel verschillen zijn in de omvang van het gebied waar onderwatergeluid hoorbaar is, maar dat in alle scenario's geen sprake is van onderwatergeluidniveaus waarbij - buiten de directe omgeving van de schepen - gedrag van bruinvis of zeehonden wordt beïnvloed. Op basis van dit onderzoek wordt geconcludeerd dat er tijdens de aanleg van Maasvlakte 2 geen sprake zal zijn van relevante effecten op zeezoogdieren als gevolg van extra emissie van onderwatergeluid.

Vissen

Om mogelijke effecten van onderwatergeluid op vissen te beoordelen zijn van een vijftal representieve vissoorten audiogrammen geanalyseerd. Deze geven de gevoeligheid (hoorbaarheid) van geluid bij verschillende frequenties (toonhoogte) weer.

In vergelijking met zeezoogdieren ligt de grootste gevoeligheid van deze vissoorten in de lage frequenties van onderwatergeluid. Toch blijken de meeste soorten ook in dit deel van het spectrum in absolute zin minder gevoelig dan zeezoogdieren (zie figuur 5.2).

Figuur 5.2: Audiogrammen van maatgevende vissoorten, bruinvis en gewone zeehond



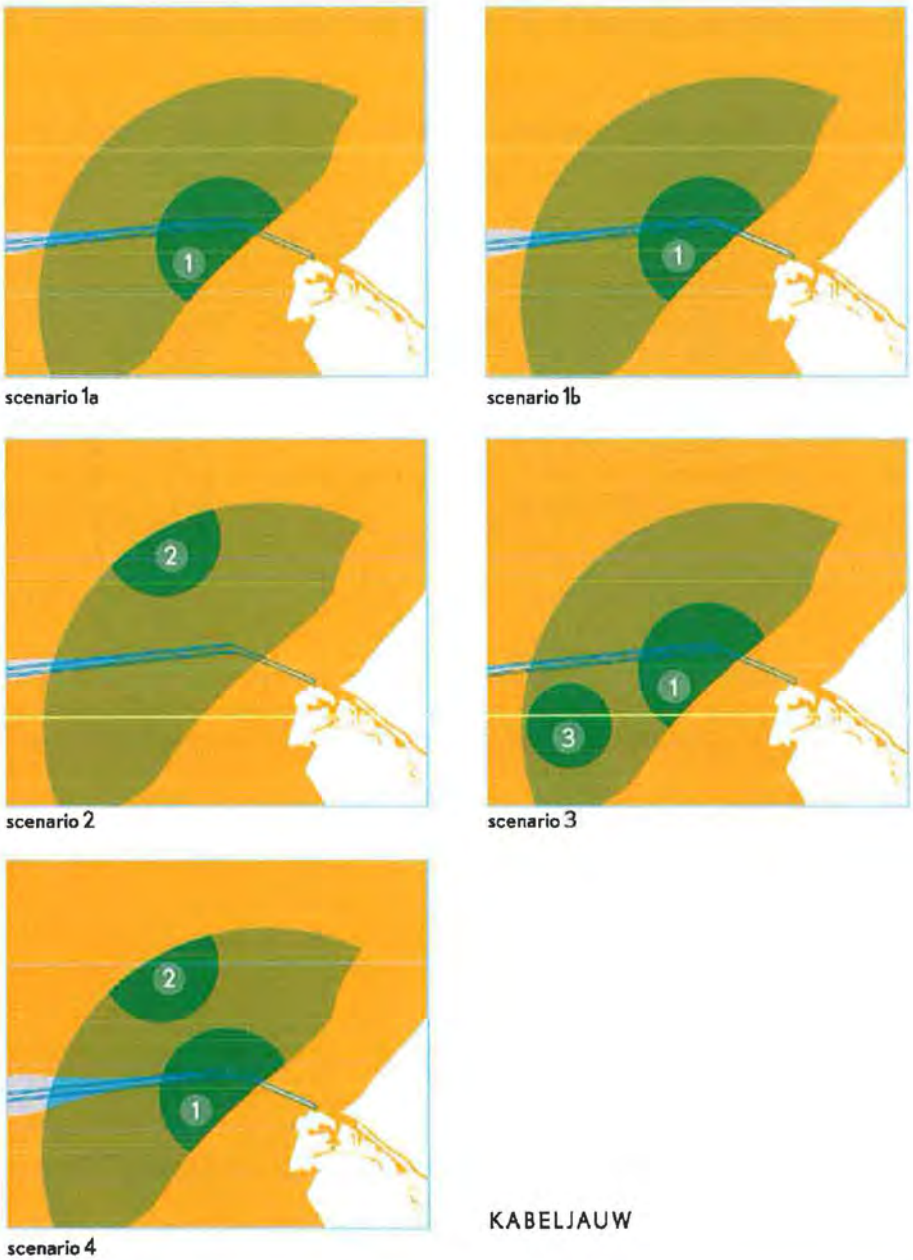
zeezoogdieren:

Phocoena phocoena	bruinvis
Phoca vitulina	gewone zeehond

vissen:

Gadidae	kabeljauw
Salmo salar	zalm
Limanda limanda	schar
Podogobius martensii	grondel
Alosa sapidissima	fint

Figuur 5.3: Beïnvloedingszones vissen door onderwatergeluid tijdens aanleg van Maasvlakte



Geluid is bij lagere frequenties pas bij een relatief hoge geluiddruk hoorbaar voor vissen het geluiddrukniveau waarbij zeezoogdieren geluid met relatief hoge frequenties kunnen waarnemen is beduidend lager. De meest gevoelige aandachtssoort, de kabeljauw, heeft echter bij lage frequenties een lagere gehoordrempel dan zeezoogdieren. Omdat baggerschepen een relatief sterke geluidemissie hebben in de lagere frequenties is voor de kabeljauw een geluidberekening gemaakt volgens de methode die ook bij zeezoogdieren is gebruikt, uiteraard op basis van de gehoorkarakteristeken van deze soort. De resultaten hiervan zijn afgebeeld in figuur 5.3. Uitgaande van dezelfde grenswaarde voor gedragsbeïnvloeding (75 dB boven gehoordrempel) blijkt een zone van circa 50 meter rond baggerschepen een hogere geluidbelasting te hebben dan deze grenswaarde. Dit betekent dat slechts enkele tientallen hectares van het leefgebied van de kabeljauw worden beïnvloed. Dit is een verwaarloosbaar klein deel van het totale leefgebied van deze soort. Aangezien overige relevante vissoorten (waaronder de juridisch belangrijke fint) minder gevoelig zijn voor onderwatergeluid dan de kabeljauw zullen ook deze geen of alleen een verwaarloosbaar effect ondervinden.

5.5 Permanente effecten

5.5.1 Ruimtebeslag landaanwinning

(Inter)nationale diversiteit ecosystemen

Het belangrijkste en meest directe effect van de aanleg van Maasvlakte 2 is het verdwijnen van het betreffende deel van de huidige kustzone van de huidige Maasvlakte en Baggerslibberging door 'ruimtebeslag'. Dit gebied verliest zijn functie als natuurgebied en wordt haven- en industriegebied (incl. havenbekkens). Het maakt nu in zijn geheel deel uit van Vogel- en Habitatrichtlijngebied 'Voordelta'. De nieuwe onderwateroever van de landaanwinning houdt wel de functie en status van natuurgebied; de effecten van aanleg hiervan zijn besproken in paragraaf 5.4.1.
In vergelijking met de eerdere effectbepaling in het MER Landaanwinning en de PKB PMR aan de zogenoemde referentieontwerpen is het ruimtebeslag van het Doorsteekalternatief aanmerkelijk kleiner (1.960 hectare in plaats van 2.800 hectare). Met de aanleg van Maasvlakte 2 volgens dit ontwerp verdwijnt een oppervlak van de natuurtypen ondiepe onderwateroever (diepte 0-10 meter) van 105 hectare en diepe onderwateroever (diepte 10-20 meter) van 1.855 hectare (zie tabel 5.9). Dit is samen 1.960 hectare van habitattype 1110 'permanent overstroomde zandbanken' van Bijlage 1 van de Habitatrichtlijn; voor dit habitattype geldt in de Voordelta een instandhoudingsdoelstelling. Het verlies is 2,2% van het totale areaal van dit type in de Voordelta. Een belangrijk kenmerk van dit habitattype is het bodemleven. Door aanleg van de landaanwinning verdwijnt hier 300-500 ton AFDW biomassa aan bodemdieren, met een gemiddelde diversiteit (H0) van 12,6 soorten per bodemdiermonster (Boxcore). Dit effect is voor alle alternatieven gelijk.

Tabel 5.9: Verlies natuur- en habitattypen door ruimtebeslag landaanwinning in de (noordelijke) Voordelta

parameter	effect ruimbeslag
ondiepe onderwateroever (habitattype1110)	–105 ha
diepe onderwateroever (habitattype1110)	–1.855 ha
Totaal	**–1.960 ha**

(Inter)nationale diversiteit soorten
Door het ruimtebeslag van de landaanwinning verdwijnt permanent circa 1.960 hectare aan (potentieel) leef- en foerageergebied van hier voorkomende aandachtssoorten, waaronder een aantal soorten waarvoor in de Voordelta een instandhoudingsdoelstelling geldt.
De aantallen en dichtheden van de verschillende soorten en soortgroepen die op dit moment ter plaatse van het plangebied voorkomen zijn redelijk goed bekend (zie hoofdstuk 4). Al deze dieren zullen door de aanleg verdwijnen. Exemplaren van soorten en soortgroepen waarvoor het plangebied geen essentieel deel van hun biotoop vormt zullen zich naar elders kunnen verplaatsen zonder dat dit effecten heeft op populatieniveau. Voor soorten en soortgroepen waarvoor dit niet geldt wordt ervan uitgegaan dat het verdwijnen van huidige aantallen een blijvend verlies op populatieniveau betekent. Voor soorten waarvan niet duidelijk is of er voldoende uitwijkmogelijkheden zijn wordt uitgegaan van een grote onzekerheidsmarge. Een overzicht van effecten van ruimtebeslag op aandachtsoorten is vermeld in tabel 5.10.

Tabel 5.10: Effecten op aandachtssoorten door ruimtebeslag landaanwinning

soortgroep	aandachtssoort	status			Afname
		ishd	Ffw	Ospar/ RL/itz	
bodemdieren (miljoenen)	*Callianassa subterranea*	-	-	-	–45
	Chamelea gallina	-	-	-	–0,5
	Donax vittatus	-	-	-	–0,9
	Fabulina fabula	-	-	-	–337
	Lunatia poliana	-	-	-	–18
	Lutraria lutraria	-	-	-	–0,3
	Psammechinus miliaris	-	-	-	–<0,1
	Scoloplos armiger	-	-	-	–1710
	Spisula solida	-	-	-	–<0,1
	Tellina sp.	-	-	-	–7,9
vissen (duizendtallen)	ansjovis	-	-	●	–0-1
	dwergtong	-	-	●	–0-39
	geep	-	-	●	–0-1
	glasgrondel	-	-	●	–0-1
	kabeljauw	-	-	●	–0-7
	kleine pieterman	-	-	●	–0-1
	schol	-	-	●	–0-227
	schurftvis	-	-	●	–0-14
	slakdolf	-	-	●	–0-1
	tong	-	-	●	–0-30
	vijfdradige meun	-	-	●	–0-1
foeragerende kustvogels (vogeldagen x1000)	aalscholver	●	tabel 3	●	–2,8
	zwarte zee-eend[1]	●	tabel 3	●	–1.960 hectare foerageergebied
	stormmeeuw	-	tabel 3	●	–24,2
	visdief	●	tabel 3	●	–8,0
	grote stern	●	tabel 3	●	–6,0

[1] soort maakt alleen in sommige jaren in groot aantal gebruik van het gebied; effect daarom niet uitgedrukt in (huidige) aantallen, maar (potentieel) foerageergebied

Bodemdieren
Er komen op dit moment in het plangebied 10 (in dit MER gedefinieerde) aandachtssoorten bodemdieren voor, waaronder *Calianassa subterranea*, otterschelp (*Lutraria lutraria*), zeeappel (*Psammechinus miliaris*) en, als meest algemene soort, de wapenworm (*Scoloplos armiger*). Van de meeste van deze soorten zullen miljoenen exemplaren verdwijnen. Omdat bodemdieren zich niet of nauwelijks kunnen verplaatsen betekent dit een evenredige afname van de betreffende populaties.
Geen van deze soorten is beschermd volgens de Flora- en faunawet of geldt een instandhoudingsdoelstelling volgens de Nb-wet.

Vissen
In tabel 5.10 zijn de gevolgen vermeld van het verdwijnen van circa 1.960 hectare leefgebied op de hier aanwezige aandachtssoorten vissen. Alle deze soorten zijn min of meer gebonden aan de kustzone, in ieder geval gedurende een gedeelte van de levenscyclus. Het is voor deze soorten niet duidelijk in hoeverre het areaal leefgebied in dit deel van de kustzone (mede) bepalend is voor de populatie-omvang. De voorspelde afname heeft daarom een zeer ruime marge, variërend van een 0-effect als er genoeg alternatief leefgebied zou zijn tot het volledige verlies van nu aanwezige dieren als het areaal leefgebied wel bepalend is.

Voor een aantal trekvissen waarvoor in de Voordelta een instandhoudingsdoelstelling geldt, fint, elft, rivierprik, zeeprik en zalm, is wel duidelijk dat het areaal leefgebied hier geen invloed heeft op de populatie-omvang. Van deze trekvissoorten brengt alleen de fint een deel van zijn levenscyclus door in de kustwateren (waaronder de Voordelta). Voor de overige soorten vormt de Voordelta uitsluitend een doortrekgebied; effecten van een eventuele verminderde beschikbaarheid van voedsel door verkleining van het foerageergebied zijn daarom niet te verwachten. Ook voor de fint worden geen effecten verwacht 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 kan gebruiken. De populatieomvang van fint in de Voordelta wordt vooral bepaald door de omvang en kwaliteit van de paai- en opgroeigebieden in de omliggende estuaria.
De aandachtssoorten vissen waarvoor wel een mogelijk effect wordt verwacht zijn niet beschermd op grond van de Flora- en faunawet; ook zijn hierbij geen soorten waarvoor een instandhoudingsdoelstelling geldt.

Foeragerende kustvogels
Van foeragerende kustvogels is beter bekend in hoeverre de noordelijke Voordelta, c.q. de Noordzeekustzone een rol speelt in de populatieomvang. Het gebied is alleen van belang voor viseters, zoals aalscholver en visdief, en voor bodemdieretende eenden, zoals zwarte zee-eend. Van de in tabel 5.10 vermelde aandachtssoorten 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 hectare van het areaal aan potentieel foerageergebied in de Voordelta. Hoewel deze soort hier soms jarenlang slechts sporadisch wordt gezien kan de Voordelta bij voedselschaarste in meer noordelijke delen van de Nederlandse kustzone in sommige jaren een cruciale rol spelen in de voedselvoorziening. Het verdwijnen van een deel van 'noodvoorraad' kan daarom leiden tot een effect op populatieniveau.
Voor roodkeelduiker, fuut, dwergmeeuw en dwergstern, aandachtssoorten die wel in het plangebied van Maasvlakte 2 - in lage aantallen - worden geteld, is wel voldoende alternatief foerageergebied elders in de Voordelta (en/of de kustzone van Delfland)

aanwezig. De aantallen van deze soorten liggen in de Voordelta ruim onder de draagkracht van het ecosysteem in termen van voedselbeschikbaarheid. De kleine mantelmeeuw komt op dit moment wel in een groot aantal voor, mede vanwege de aanwezigheid van grote broedkolonies in het huidige havengebied. Gezien de grote actieradius bij voedselvluchten (>50 kilometer) en de ruime, opportunistische voedselkeuze wordt ook voor de kleine mantelmeeuw op populatieniveau geen effect verwacht door verlies aan foerageergebied.
Andere aandachtssoorten komen niet of slechts zeer incidenteel in het plangebied voor. Alle inheemse vogelsoorten zijn beschermd op grond van de Flora- en faunawet (tabel 3). Voor de aandachtssoorten waarop een effect als gevolg van ruimtebeslag wordt verwacht geldt in de Voordelta alleen voor de stormmeeuw geen instandhoudingsdoelstelling.

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 paragraaf 4.3.7). 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 aan gezenderde zeehonden (Reijnders e.a., 2000; Brasseur e.a., 2004a; www.zeeinzicht.nl/html/trek_zeehond) blijkt dat individuele gewone en grijze zeehonden hun voedsel in een zeer groot gebied zoeken. Foerageertochten kunnen vele tientallen tot honderden kilometers lang zijn; dieren steken regelmatig over van Delta- naar Waddengebied en naar de kusten van Engeland en Schotland. Dit betekent dat met de landaanwinning slechts een zeer gering deel van het potentiële foerageergebied verdwijnt. Waarschijnlijk is op dit moment het voedselaanbod c.q. het areaal foerageergebied niet beperkend voor het aantal zeehonden in het Deltagebied, dat in het verleden meer dan tien keer hoger was dan nu (Broekhuizen e.a., 1992). 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.

5.5.2 Onderhoud strand en onderwateroever

De toekomstige zachte kust van de landaanwinning zal door de geëxponeerde ligging periodiek onderhoud vragen in de vorm van zandsuppleties. Hierbij wordt de hoeveelheid zand die in voorgaande jaren door erosie is verdwenen opnieuw aangevuld. Dit is (sinds 1990) de meest gangbare onderhoudsmethode langs de gehele Nederlandse zandige kust. Over de ecologische effecten van zandsuppleties is weinig bekend. Hoewel zandsuppleties goed passen in de natuurlijke dynamiek van de kustzone is duidelijk dat het aanwezige bodemleven dat bedekt wordt door aangevoerd zand geheel zal afsterven (Bijkerk, 1988). Daarna is door rekolonisatie een relatief snel herstel mogelijk; langs de Nederlandse kust kan het bodemleven zich in 2 tot 4 jaar geheel herstellen (Van Dalfsen e.a., 2000; Essink, 2005). De mate van herstel is afhankelijk van de kenmerken van het aangebrachte sediment (Nelson, 1989).

Wanneer de zandsuppleties voor de nieuwe kustlijn met te korte tussentijd zouden worden uitgevoerd heeft het bodemleven onvoldoende tijd om zich volledig te herstellen. In de eerdere MER en PKB PMR is ervan uitgegaan dat het habitat als leefgebied voor bodemdieren feitelijk verloren gaat bij een frequentie van onderhoudssuppleties van 1 maal per 2 jaar of meer (Vertegaal, 2002b). Ter vergelijking: de suppleties die tussen 1991 en 2005 langs het huidige strand van de Baggerslibberging zijn uitgevoerd hadden een gemiddelde frequentie van 1 maal per 1,7 jaar. In de huidige situatie ligt de suppletiefrequentie dus boven de grens waarbij volledig herstel van het bodemleven mogelijk wordt geacht.
Bepalend voor de onderhoudsbehoefte voor de nieuwe kustlijn is de kwaliteit van het toegepaste zand (zoals de korreldiameter). Voor het Basisalternatief, waarbij toepassing van zand van gemiddeld 285 µm is voorzien, zal de onderhoudsbehoefte van de landaanwinning ten opzichte van het onderhoud aan de huidige Maasvlakte/ Baggerslibberging met maximaal 50% (1,2 miljoen m^3 per jaar) toenemen (zie Bijlage Kust en Zee). De totale kustlengte van de zachte zeewering dat met periodieke zandsuppleties onderhouden dient te worden bedraagt circa 4 kilometer. Deze lengte komt overeen met de strandlengte van de huidige Maasvlakte/Baggerslibberging waarlangs tot op heden wordt gesuppleerd (en dat bij aanleg van Maasvlakte 2 verdwijnt).
De op Maasvlakte 2 geplande suppleties zullen deels plaatsvinden als strandsuppletie en deels als vooroeversuppletie. Voor het handhaven van de veiligheid en de kustlijn (kustprofiel boven 8 m-NAP) wordt de suppletiebehoefte geschat op 0,7 miljoen m^3 per jaar. Voor het handhaven van het kustfundament (kustprofiel onder 8 m-NAP) is dat 0,5 miljoen m^3 per jaar (Bijlage Kust en Zee). Bezien over de hele breedte van het kustprofiel is het totale areaal waar een suppletiebehoefte bestaat circa 300 hectare. Dit is gelijk aan de huidige situatie in het nu nog bestaande kustvak (Boer, 2006). De benodigde suppleties vinden in een geconcentreerd gebied binnen dit areaal plaats; het aangebrachte zand verdeelt zich vervolgens door natuurlijke dynamiek over het hele areaal met een suppletiebehoefte. De exacte locatie en de wijze van suppleren hangt nog af van de onderhoudsstrategie die uiteindelijk zal worden gevolgd.

Ten aanzien van de suppleties op de zandige kust van Maasvlakte 2 geldt als uitgangspunt dat het totale areaal dat gesuppleerd wordt niet groter zal zijn dan in de huidige situatie. Gezien de grotere suppletiebehoefte betekent dit dat per suppletie meer zand wordt aangebracht (dikkere laag). Het effect van hiervan op bodemdieren en bodemdiereters is ten opzichte van huidige situatie en autonome ontwikkeling nihil, omdat de laagdikte geen invloed heeft op de snelheid van rekolonisatie en het areaal gelijk blijft. Er is in dat geval geen sprake van een afname van het areaal van natuur- en habitattypen 'diepe onderwateroever' en 'ondiepe onderwateroever' (beide habitattype 1110) ten opzichte van de bestaande situatie en de autonome ontwikkeling. Incidenteel zou het voor kunnen komen dat ook frequenter gesuppleerd moet worden. Als de suppletiefrequentie toeneemt is er wel een effect op bodemdieren. Als deze met 50% toeneemt ten opzichte van het huidige onderhoud op de Maasvlakte komt de frequentie uit op circa 1,1 maal per jaar. Aangenomen wordt dat dan het herstel gemiddeld genomen nagenoeg nihil is omdat alleen bij een goede timing van de suppletie - net voor de jaarlijkse broedval - enig herstel mogelijk zou zijn. Uitgaande van een areaal frequente suppleties van circa 150 hectare en een gemiddelde biomassa bodemdieren in de nu 1 maal per 1,7 jaar gesuppleerde bodems van circa 25% van het normale niveau komt dit verlies uit op 6 à 7 ton bodemdierbiomassa (AFDW). Dit extra verlies aan bodemdierbiomassa zich niet in een effect op bodemdieretende duikeenden omdat in de huidige situatie de suppletiefrequentie al te hoog is om een 'eetbaar' schelpdierbestand (met schelpdieren van voldoende grootte) te laten ontstaan.

5.5.3 Sedimentatie en erosie

De aanwezigheid van Maasvlakte 2 zal een duidelijke invloed hebben op de stromingspatronen en -snelheden van het omringende zeewater. Deze veranderingen kunnen zowel leiden tot sedimentatie, dat wil zeggen ondieper worden van onderwaterbodems, eventueel resulterend in kustaangroei, als tot erosie, dat wil zeggen dieper worden van onderwaterbodems, eventueel resulterend in kusterosie. Dergelijke kustmorfologische veranderingen verlopen relatief traag, eerder op termijn van decennia dan van jaren. De voorspelling van effecten als gevolg van morfologische veranderingen is gebaseerd op resultaten van modelonderzoek door WL Delft Hydraulics (2005), die zijn geïnterpreteerd en en bewerkt in de Bijlage Kust en Zee.
Een complicerende factor bij de voorspelling en beoordeling van kustmorfologische effecten is het feit dat het morfologisch systeem in de omgeving van de landaanwinning niet stabiel ('in evenwicht') is. Er treden als autonome ontwikkeling nog relatief grote veranderingen op onder invloed van eerdere grote projecten, zoals de afsluiting van het Haringvliet (1970) en de aanleg van de huidige Maasvlakte (1967-1972) en van de Baggerslibberging (1987). Om effecten goed te interpreteren is zowel de toekomstige ontwikkeling voor een periode van 20 jaar gemodelleerd zonder aanleg van Maasvlakte 2 (= autonome ontwikkeling) als met Maasvlakte 2; dit laatste levert uiteraard een gecombineerd beeld op van autonome ontwikkelingen en van effecten van de aanwezigheid (en onderhoud) van Maasvlakte 2. In beide gevallen is uitgegaan van een beheer van de Haringvlietsluizen volgens het zogenoemde 'Kier'-besluit. 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 Meest Milieuvriendelijke Alternatief.

(Inter)nationale diversiteit ecosystemen
De voorspelde en geïnterpreteerde morfologische voorspellingen zijn via diepteklassen in combinatie met aannames over slibrijkdom voor de intergetijdezone (eenvoudig af te leiden uit de huidige verdeling van slibhoudende en zandige bodems) vertaald in veranderingen in arealen natuur- en habitattypen. De resultaten per deelgebied zijn vermeld in tabel 5.11.
Er worden geen kustmorfologische effecten op de arealen natuur- en habitattypen verwacht in het zandwinzoekgebied op de Noordzee en in de Euro-Maasgeul – overigens vooral dankzij geulonderhoud. Ontwikkelingen in het areaal intergetijdengebied in de Kwade Hoek (onderdeel van de Duinen van Goeree) worden alleen veranderingen verwacht onder invloed van het beheer van de Haringvlietsluizen. In de duingebieden in het studiegebied worden geen veranderingen in arealen van duinhabitats verwacht als gevolg van kustaangroei of -afslag. In tabel 5.11 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 (circa 40 jaar en meer) is er geen noemenswaardig verschil meer tussen de ontwikkeling met en zonder Maasvlakte 2.

Tabel 5.11: 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		noord. 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 (habitattype1110)	-	-	-	-	-5-+30	-25-+5
ondiepe onderwateroever (habitattype1110)	-	-10-30	-365-605	+60-110	-	-
geulen en ondiepten (habitattype1110)	-	-	-	-	-90-140	+50-70
platen (habitattype1140)	-	-	+85-230	-10-30	-35-90	-10-30
slikken (habitattype1140)	-	-	-	-	+25-65	-5-15
strand (---)	-	+10-30	+280-400	-50-80	+65-170	-10-30

Kustzone Delfland
De Delflandse kustzone ligt direct ten noorden van Maasvlakte 2. Door afscherming van golven vanuit het zuidwesten neemt het kustlangse, noordwaartse zandtransport af en kan hier zelfs op beperkte schaal netto aangroei van het strand plaats vinden. Dit gaat ten koste van 10-30 hectare van het aangrenzende natuur- en habitattype 'ondiepe onderwateroever (habitattype 1110)'; dit is maximaal 2,5% van het huidige areaal van dit type in dit gebied. Omdat het gebied niet is aanwezen of aangemeld als Habitatrichtlijngebied heeft dit geen consequenties in het kader van de Natuurbeschermingswet.

Noordelijke Voordelta
Het grootste morfologische effect in de noordelijke Voordelta is het ontstaan van een zogenoemde erosiekuil aan de zeezijde van de landaanwinning. Dit effect wordt apart behandeld in paragraaf 5.5.4.
Daarnaast heeft de aanwezigheid van Maasvlakte 2 vooral een remmende werking op de uitbreiding van het areaal platen en stranden in de autonome ontwikkeling en op het de daarmee gepaard gaande afname van het areaal ondiepe onderwateroever. In de autonome ontwikkeling is sprake van een forse toename van het areaal platen en stranden, met een orde grootte van enkele honderden hectaren. De toename van het areaal platen wordt overigens deels veroorzaakt door verschuiving van platen vanuit het deelgebied 'Haringvlietmond' naar dit deelgebied.
Ten opzichte van de autonome ontwikkeling is sprake van in totaal 60-110 hectare minder aangroei van platen en stranden en 60-110 hectare minder verlies van ondiepe onderwateroever. Dit betekent dat de afname van het areaal diepe onderwateroever ten opzichte van de huidige situatie zonder aanleg van Maasvlakte na 20 jaar nog 60-110 hectare meer zijn.

Haringvlietmond
Ook in de Haringvlietmond leidt de aanwezigheid van de landaanwinning ten opzichte van de autonome ontwikkeling tot minder platen, slikken en strand (zie tabel 5.11) en verdwijnt minder van het natuur- en habitattype 'geulen en ondiepten'. Voor slikken en stranden is het effect van Maasvlakte 2 opnieuw het afremmen van de toename van

deze typen in de autonome ontwikkeling. Voor het natuur- en habitattype 'platen' versterkt het de toch al optredende afname; deze wordt echter veroorzaakt door het verschuiven van platen naar het deelgebied 'noordelijke Voordelta', waardoor op grotere schaal als autonome ontwikkeling juist sprake van een toename van dit type.

Effecten op beschermde habitats per Natura 2000-gebied
Ten behoeve van de toetsing van de effecten van sedimentatie en erosie aan de Nb-wet zijn deze gesommeerd tot in netto veranderingen in oppervlakte per habitattype per Natura 2000-gebied. De resultaten zijn weergegeven in tabel 5.12.

Tabel 5.12: Veranderingen als gevolg van sedimentatie/erosie in arealen habitattypen waarvoor instandhoudingsdoelstellingen gelden (in hectare)

habitattype	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

Deze tabel is op dezelfde informatie gebaseerd als tabel 5.11, maar is eenvoudiger omdat meerdere natuurtypen hier zijn samengevoegd tot habitattypen, deelgebieden noordelijke Voordelta en Haringvlietmond zijn samengevoegd (beide onderdeel van de Voordelta) en alleen habitattypen zijn vermeld waarvoor een instandhoudingsdoelstelling geldt.

Omdat de morfologische effecten niet leiden tot aangroei of afslag van duinen is alleen in Habitatrichtlijngebied 'Voordelta' sprake van relevante veranderingen. In beide duingebieden worden in het geheel geen effecten van sedimentie en erosie verwacht. Ook het areaal van de drie typen schorren (habitattype 1310, 1320 en 1330) in het Brielse Gat dat onderdeel uitmaakt van de 'Voordelta' (en in de duinen van Goeree, c.q. Kwade Hoek) wordt niet beïnvloed door Maasvlakte 2.

De morfologische veranderingen op het areaal habitattype 1110 en habitattype 1140 in de Voordelta zijn weergegeven ten opzichte van huidige situatie en 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 dan de totale veranderingen ten opzichte van de huidige situatie (onder invloed van aanwezigheid van Maasvlakte 2 in combinatie met autonome veranderingen).

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 Maasvlakte 2 minder sterk af dan in de autonome ontwikkeling, omdat er minder strand – geen habitattype – 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 aandachtssoorten bodemdieren zijn gering en vallen ruim binnen de van nature vrij

grote temporele variatie. Als er als sprake zou zijn van een effect is dit overwegend positief omdat de morfologische effecten de autonome afname van areaal leefgebied van bodemdieren van ondiep kust- en estuarien water afremmen.
Effecten op zeezoogdieren zijn niet te verwachten omdat deze hier niet of nauwelijks voorkomen (bruinvis), respectievelijk primair worden beperkt door aanwezigheid het aantal onverstoorde rustplaatsen (gewone en grijze zeehond).

De morfologische veranderingen kunnen wel doorwerken op een aantal soorten vissen en foeragerende kustvogels. Hiervan zijn op basis van gegevens over gemiddelde dichtheden in de onderscheiden natuur- en habitattypen in de huidige situatie (berekend op basis van gegevens uit hoofdstuk 4) areaalveranderingen in tabel 5.11 omgerekend naar veranderingen in aantallen exemplaren respectievelijk vogeldagen. De onderliggende aanname dat arealen leefgebied in het studiegebied direct bepalend zijn voor de omvang van populaties is uiteraard maar ten dele gerechtvaardigd. Om deze reden zijn zeer kleine veranderingen buiten beschouwing gelaten en zijn voor een aantal soorten waarvan duidelijk is dat het areaal leefgebied niet bepalend c.q. dat voldoende alternatief foerageergebied beschikbaar de veranderingen uitgezonderd van deze berekeningen.

In de kustzone van Delfland zijn de verwachte morfologische veranderingen voor alle aandachtssoorten vissen en foeragerende kustvogels dermate gering dat het effect in dit gebied verwaarloosbaar is. Zelfs de meest abundante soort in dit gebied, de kleine mantelmeeuw zou met slechts enkele honderden vogeldagen afnemen; dit correspondeert met 1-2 vogels op jaarbasis. De kleine mantelmeeuw is bovendien een soort waarvan wordt aangenomen dat er voldoende alternatief foerageergebied beschikbaar is. Effecten in de Voordelta (deelgebieden noordelijke Voordelta en Haringvlietmond samen) zijn, hoewel bescheiden in omvang, niet verwaarloosbaar. De berekende doorwerking van morfologische veranderingen op vissen, respectievelijk foeragerende kustvogels is voor soorten met een niet verwaarloosbaar effect, waarvoor tevens het areaal foerageergebied (mogelijk) beperkend is, vermeld in tabel 5.13 respectievelijk tabel 5.14.

Tabel 5.13: Effecten van kustmorfologische veranderingen op aandachtssoorten vissen in de Voordelta (deelgebieden noordelijke Voordelta en Haringvlietmond)

Soort	Status				verandering (x 1.000)	
	ishd/Ffw	Ospar	RL	itz	AO	effect MV2 tov AO
ansjovis	-	-	GE	T	–0,1-0,3	+0,0-0,1
dwergtong	-	-	-	it	–10,5-15,9	+1,6-3,0
glasgrondel	-	-	EB	iTZ	–0,4-1,1	+0,2-0,5
kabeljauw	-	●	-	-	–3,9-6,9	+0,9-2,2
kleine pieterman	-	-	-	it	–0,8-1,2	+0,1-0,3
schol	-	-	-	I	–49,1-80,4	+10,3-23,4
schurftvis	-	-	-	it	–3,1-4,7	+0,5-0,9
slakdolf	-	-	-	it	–0,3-0,4	+0,1
spiering	-	-	-	iz	–12,1-30,9	+5,5-16,6
tong	-	-	-	I	–13,9-37,4	+4,0-8,1

Tabel 5.14: Effecten van kustmorfologische veranderingen op aandachtssoorten foeragerende kustvogels in de Voordelta (deelgebieden noordelijke Voordelta en Haringvlietmond)

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	-	●	I	+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	-	-	Iz	+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 grutto	●	●	Iz	+4,8-11,4	-1,0-2,9
wulp	-	●	Iz	+24,8-59,5	-5,0-14,9
kluut	●	●	Iz	+1,4-3,4	-0,3-0,8
toppereend	-	●	Iz	-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	-	-	I	-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

In de autonome ontwikkeling nemen soorten van open water (vissen, viseters en duikeenden) af doordat het areaal van dit biotooptype 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. Verwachte veranderingen in de kolom 'AO' zijn daarom in absolute zin steeds groter dan die onder invloed van aanwezigheid van Maasvlakte 2 in de laatste kolom van tabel 5.13 en tabel 5.14. Het effect van Maasvlakte 2 op vissen is in alle gevallen positief. De beoordeling van effecten op foeragerende kustvogels is afhankelijk van het gewicht dat aan verschillenden soorten en soortgroepen wordt toegekend. In elk geval treden onder invloed van aanwezigheid van Maasvlakte 2 minder veranderingen op ten opzichte van de huidige situatie.

5.5.4 Ontwikkeling erosiekuil

Het belangrijkste kustmorfologische 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, zullen de stroomsnelheden van langsstromend zeewater enigszins toenemen. Hierdoor erodeert de bodem direct ten westen van de hare zeewering van de landaanwinning en ontstaat een 'erosiekuil'. In de noordelijke Voordelta zal een deel van het areaal dat nu uit 'diepe onderwateroever (habitatitype 1110)' bestaat door deze erosiekuil dieper worden dan 20 m-NAP en moet daarom tot het natuurtype van de volle Noordzee worden gerekend. Deze verandering wordt vrijwel geheel bepaald door de grotere diepte, waardoor bijvoorbeeld bodemdieren niet goed bereikbaar meer zijn voor duikeenden. Voor het overige verandert er vrij weinig; de stroomsnelheden in de erosiekuil zijn veel lager dan in

estuariene geulen. Dit betekent dat hier een bodemdiergemeenschap kan worden verwacht die vergelijkbaar is met die in een wijdere omgeving.

Het maximale areaal dat dieper wordt dan 20 m–NAP – en dus een verlies aan habitattype 1110 betekent – is voor een periode van 10 jaar redelijk betrouwbaar te prognotiseren; dit is berekend op 470 hectare (zie Bijlage Kust en Zee). De omvang van dit effect op lange termijn is lastig te voorspellen. Het is niet erg waarschijnlijk dat de het gebied dat dieper wordt dan 20 meter substantieel groter wordt dan 470 hectare, maar het kan niet worden uitgesloten. Om de onzekerheden op dit punt te beperken wordt ervan uitgegaan dat bij een te sterke uitbreiding (> 470 hectare) van het gebied van meer dan 20 meter diepte de bodem van de erosiekuil wordt bestort met grof sediment. De erosie wordt hierdoor tot stilstand gebracht. Hoewel ter plaatse van de bestorting geen normaal bodemleven meer mogelijk is, heeft deze maatregel de voorkeur boven het toestaan van een verdergaand verlies van het juridisch belangrijke habitattype van de diepe onderwateroever. Eerder ingrijpen is niet zinvol omdat dan ook bodems van minder dan 20 meter diep zouden worden aangetast, waardoor het habitat alsnog als verloren zou moeten worden beschouwd. Uitgaande van een bestorting van maximaal 250 hectare bedraagt het verlies aan bodemdierbiomassa maximaal 40-50 ton (AFDW).

De effecten van de ontwikkeling van een erosiekuil zijn met ruime onzekerheidmarges weergegeven in tabel 5.15. Vanwege de voorgenomen beheersmaatregel is het maximale effect voor T=20 gelijk aan T=10. Het effect treedt op in beide alternatieven (Basisalternatief en Meest Milieuvriendelijk Alternatief); er is geen verschil tussen het effect ten opzichte van de huidige situatie en ten opzichte van de autonome ontwikkeling.

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 effect verwacht op het areaal potentieel foerageergebied van de zwarte zee-eend.

Tabel 5.15: Effecten van ontstaan van een erosiekuil in deelgebied noordelijke Voordelta (T=+20) in hectare

Criterium	parameter natuurwaarde	verandering in ha
(inter)nationale diversiteit ecosystemen	hoog-dynamische zandige open zee (---)	+250-470
	diepe onderwateroever (habitattype1110)	–250-470
(inter)nationale diversiteit soorten	zwarte zee-eend	–250-470

5.5.5 Stromingspatroon kustrivier

Door de aanwezigheid van de landaanwinning kunnen stromingspatronen langs de Hollandse kust veranderen. Het belangrijkste effect is dat het uit het zuiden komende slib over een groter oppervlak met zeewater wordt gemengd en dat daarmee de slibgehalten met name in de dichtst bij het land gelegen kustwateren lager worden. Dit kan resulteren in veranderingen in de primaire productie in de kustzone en verder op zee, maar ook in de gehalten aan nutriënten. Afhankelijk van de reikwijdte van het effect kunnen de effecten zich uitstrekken tot in de Waddenzee. Omdat mogelijke effecten vooraan in de voedselketen optreden, kunnen de effecten ook doorwerken naar aandachtssoorten vissen, vogels en zeezoogdieren.

Als gevolg van een eventuele verandering in stromingspatronen langs de Nederlandse kust kan ook het transport van vislarven vanuit het paaigebied in het Zuidelijke deel van de Noordzee naar de opgroeigebieden (onder andere Waddenzee) worden beïnvloed.

Bij het bepalen van effecten op het mariene ecosysteem en de daarin gelegen Natura 2000-gebieden Noordzeekustzone en Waddenzee is voor het inschatten van effecten op op het transport van slib, nutriënten en vislarven gebruik gemaakt van modellen. Daarnaast is berekend hoe de verwachte veranderingen in concentratie slib en nutriënten in de Waddenzee en Noordzeekustzone doorwerken in de primaire productie (zie Bijlage Kust en Zee en onderliggende rapportages van Royal Haskoning/WL/RIVO voor uitgangspunten en resultaten). Parallel hieraan 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 zijn elders uitgebreid gerapporteerd en vormen ook de basis voor de, teglijkertijd met het MER Landaanwinning te verschijnen Habitattoets en Passende Beoordeling ten behoeve van vervolgbesluiten Maasvlakte 2. Hier wordt volstaan met een samenvatting van de meest relevante bevindingen.

Voor het bepalen van effecten op habitats en soorten is gebruik gemaakt van wetenschappelijke literatuur, onderzoeksrapporten (onder andere EVAII, bodemdalingsstudies), monitoring resultaten (waaronder telgegevens van SOVON), resultaten van eerder modelonderzoek (Maasvlakte 2, Flyland) en diverse documenten van het Ministerie van LNV. Voor het beoordelen van de juistheid van de verzamelde informatie zijn deskundigen van Alterra, NIOZ, WL|Delft Hydraulics, RIVO en RIKZ in een drietal workshops geraadpleegd. Daarnaast zijn de effecten van een aantal scenario's voor veranderde gehalten aan nutriënten en slib op de primaire en secundaire productie van de (westelijke) Waddenzee[11] doorgerekend met het box-model EcoWasp (Brinkman, 2005). Voor een uitgebreide beschrijving van de uitgangspunten en resultaten van het ecologische onderzoek wordt verwezen naar Heinis e.a. (2005).

Modelsimulaties slibverspreiding, nutriënten, primaire productie en vislarven
Met betrekking tot de verspreiding van slib, nutriënten en vislarven als gevolg van de aanwezigheid van de landaanwinning (basisalternatief en MMA) zijn de belangrijkste conclusies van het modelonderzoek (zie verder Bijlage Kust en Zee, en van Ledden e.a., 2005):

- 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%);

[11] Uit eerdere studies is gebleken dat eventuele effecten op de Waddenzee zich tot de westelijke Waddenzee zullen beperken, aangezien de invloed van (veranderingen in) het transport door het Marsdiep op het ten oosten van het wantij onder Ameland gelegen deel van de Waddenzee marginaal is.

- 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.

Effecten op habitats
In het Waddenzeegebied ligt een achttal Habitatrichtlijngebieden. Van deze acht gebieden liggen alleen de Waddenzee en de Noordzeekustzone in het mogelijke beïnvloedingsgebied van Maasvlakte 2. Effecten op gehalten aan nutriënten en slib in de Waddenzee zullen niet doorwerken in het IJsselmeer (Natura 2000-gebied Friese IJsselmeerkust); er vindt immers geen noemenswaardige uitwisseling van water van Waddenzee naar IJsselmeer plaats (alleen andersom). Hoewel de aangemelde duingebieden wél in verbinding staan met de mogelijk beïnvloede gebieden wordt de oppervlakte en kwaliteit ervan door andere factoren bepaald dan gehalten aan nutriënten of slib in het zeewater. Dezelfde redenering gaat op voor de binnen het Natura 2000-gebied Waddenzee gelegen (duin)habitattypen 2110, 2120 en 2130.

In de Waddenzee en Noordzeekustzone wordt de grootschalige morfologie vooral door het aanbod en transport van zand bepaald en niet zozeer door het slib. De verwachting is dan ook dat een verlaagd slibaanbod niet tot veranderingen in de hoogteligging zal leiden en daarmee ook niet in de *oppervlakten* van de overige, niet aan duinen gebonden 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 overstroomde zandbanken (1110).

Mogelijke effecten van Maasvlakte 2 op de *kwaliteit* van de relevante habitattypen zijn ook onderzocht. De conclusies zijn:
- De afwisseling van slibrijke (slikken) en slibarme (platen) delen binnen het habitattype 1140 zal niet veranderen, omdat de mate van expositie niet verandert. Wel bestaat de mogelijkheid dat de slibgehaltes iets zullen afnemen, overeenkomstig de afname van de slibaanvoer naar de Waddenzee. Vrijwel gelijkblijvende slibgehaltes worden ook mogelijk geacht, aangezien er een grote overmaat aan slib wordt aangevoerd waarvan maar een klein deel in de Waddenzee achterblijft.
- Uitgaand van iets minder hoge slibgehaltes in het voorliggende wad (worst case) zullen de kwelders als gevolg van een lager slibaanbod iets minder snel opslibben. Langs de vastelandskust vormt dat geen probleem, omdat de opslibbing daar nu al veel groter is dan uit oogpunt van natuurbeheer wenselijk is, en ook veel groter dan noodzakelijk is om een eventuele versnelde zeespiegelstijging bij te houden. Langs de eilandkust zullen de kwelders de versnelde zeespiegelrijzing iets minder goed kunnen bijhouden; het effect is echter gering ('verdrinking' na 120 in plaats van 125 jaar).
- Een verlaagd slibaanbod kan in de habitattypen 1110 en 1140[12] tot een maximale afname van het slibgehalte in de bodem van 15% leiden (worst case). Het is echter niet waarschijnlijk dat deze afname tot substantiële effecten op bodemdieren en daarmee op organismen hoger in de voedselketen zal leiden. De samenstelling en biomassa van bodemdieren wordt namelijk meer door bodemschuifspanning en de totale hoeveelheid organisch materiaal bepaald dan door het (anorganisch) slibgehalte. Zoals hiervoor aangegeven zijn geen effecten van Maasvlakte 2 op de lokale hydrodynamische condities (en bodemschuifspanning) van de Waddenzee te verwachten en daarmee ook niet op het patroon van relatief slibrijke (voedselrijke)

[12] Effecten op habitattype 1130 (estuaria) worden niet verwacht, omdat dit habitattype uitsluitend in het meest oostelijke deel van de Waddenzee wordt aangetroffen (deel van Eems-Dolard estuarium).

en slibarme gebieden. Ook wordt niet verwacht dat de totale hoeveelheid organisch materiaal substantieel zal veranderen.

Effecten op het voedselweb en aandachtssoorten

In tabel 5.16 zijn de belangrijkste relaties tussen de door de landaanwinning beïnvloede factoren en de effecten op de verschillende organismegroepen weergegeven.

Tabel 5.16: Doorwerking effecten landaanwinning in voedselweb

effect Maasvlakte 2	1° orde effect	2° en hogere orde effecten
nutriënten	primaire productie fytoplankton en fytobenthos	schelpdieren -> vissen, vogels
		overige primaire consumenten en detrituseters -> vogels
slib	doorzicht	periode fytoplanktonbloei -> prim. consumenten -> vissen -> vogels, zeezoogdieren
		zichtbaarheid prooien -> vogels
vislarven	jonge platvis	bodemvisetende soorten
	jonge pelagische vis	aan wateroppervlak foeragerende soorten

Bij de bepaling van effecten van de landaanwinning op soorten in het Waddenzeegebied is de aandacht gericht op soorten die een beschermde status op grond van de Vogel- en Habitatrichtlijnen genieten. In de Noordzeekustzone en de Waddenzee gaat het om 55 vogelsoorten, een drietal vissoorten en drie soorten zeezoogdieren (zie Habitattoets en Passende Beoordeling ten behoeve van vervolgbesluiten Maasvlakte 2 voor de volledige soortenlijst).

Mogelijke effecten van veranderingen in het transport van slib, nutriënten en vislarven op deze soorten 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: vissen

De drie beschermde trekvissoorten fint, rivierprik en zeeprik benutten het gehele kustgebied (inclusief Waddenzee) als leefgebied. Hierbinnen zijn de zout-zoet overgangen als deelgebieden met een specifieke betekenis te onderscheiden. Hier zal als gevolg van Maasvlakte 2 niets wijzigen, omdat de waterbeweging en daarmee de volumina die uitwisselen niet wijzigen. Los van het feit dat effecten op de beschikbare hoeveelheid voedsel minimaal zijn (zie hiervoor) zijn de aantallen van deze soorten zo laag dat voedsel geen beperkende factor vormt. Effecten op deze soorten kunnen dan ook worden uitgesloten.

Niet gevoelig: zeezoogdieren

Gewone en grijze zeehonden gebruiken de hele Noordzeekustzone en de Waddenzee als foerageergebied. Het verspreidingsgebied van bruinvissen is nog ruimer. De totale hoeveelheid voedsel binnen dit gebied wordt niet beïnvloed door de landaanwinning. De omvang van het foerageer- en verspreidingsgebied is zo groot dat wezenlijke effecten van een mogelijke lokale wijziging in de hoeveelheid beschikbaar voedsel niet worden verwacht.

Vogels
De 55 beschermde vogelsoorten zijn in vijf categorieën verdeeld:
- roofvogels en uilen (4 soorten: velduil, slechtvalk, bruine en blauwe Kiekendief);
- plantenetende vogels (11 soorten; onder meer rotgans en kleine zwaan);
- visetende vogels (16 soorten; onder meer grote stern en roodkeelduiker);
- schelpdieretende wadvogels (6 soorten: onder andere eidereend en scholekster);
- wadvogels met een ander dieet (17 soorten: onder andere bontbekplevier en kluut);
- zangvogels: tapuit.

Voor iedere categorie is geanalyseerd in welke mate het voedsel kan worden beïnvloed door de landaanwinning en de specifieke voedselkeuze van de vogelsoorten.

Bij de verdere analyse is ervan uitgegaan dat eventuele veranderingen in het doorzicht niet zullen doorwerken in het vangstsucces van zichtjagers, omdat de totale omvang van het potentiële foerageergebied (met een bepaald doorzicht) niet substantieel afneemt (Heinis e.a., 2005 voor de onderbouwing).

'Niet gevoelige' vogelsoorten
Voor de zangvolgels, plantenetende vogels en roofvogels en uilen wordt aangenomen dat deze soorten niet beïnvloed worden door de eventuele veranderingen in transport van slib, nutriënten en vislarven. Immers, de habitats en het voedsel van deze dieren zullen niet worden beïnvloed door de mogelijke veranderingen. Ook voor een deel van de visetende vogels wordt aangenomen dat deze soorten niet worden beïnvloed, omdat zij voor hun voedselvoorziening niet of slechts gedeeltelijk afhankelijk zijn van de Waddenzee of Noordzeekustzone (zwarte stern, kleine mantelmeeuw, aalscholver, middelste zaagbek, fuut, nonnetje) óf omdat de beschikbaarheid van prooidieren niet zo zeer wordt bepaald door de toestand in de Waddenzee, maar vooral door de (totale) visproductie in de Noordzee (parelduiker, roodkeelduiker, grote zaagbek). Binnen de groep van de wadvogels zijn vijf soorten niet gevoelig, omdat de hoeveelheid beschikbaar voedsel niet door de veranderingen wordt beïnvloed (drieteenstrandloper, pijlstaart, steenloper) óf omdat het beïnvloedingsgebied niet als foerageergebied dient (goudplevier).

Matige gevoelige en gevoelige soorten
Van de 55 vogelsoorten zijn 7 soorten visetende vogels en 19 soorten bodemdieretende vogels gekenmerkt als 'matig gevoelig' of 'gevoelig' voor een eventuele, met de landaanwinning samenhangende verlaging of temporele verschuiving in het voedselaanbod (bijvoorbeeld schelpdieren of jonge vis) in de Westelijke Waddenzee of de Noordzeekustzone. Bij de indeling van de vogelsoorten is gebruikt gemaakt van alle beschikbare kennis over het voorkomen van de soorten, het dieet en de actieradius van de betreffende soorten. Soorten zijn gevoelig als zij voor hun voedsel strikt afhankelijk zijn van het door landaanwinning (indirect) beïnvloede gebied én weinig flexibel in hun voedselkeuze zijn (schelpdiereters) én waarvoor een recht evenredig verband met de hoeveelheid voedsel in het beïnvloedingsgebied kan worden verondersteld. De overige soorten zijn als 'matig gevoelig' bestempeld.
Tabel 5.17 bevat een overzicht van de belangrijkste ecologische kenmerken van deze soorten.

Tabel 5.17: Soorten die gevoelig of matig gevoelig zijn voor een verandering of verschuiving in het voedselaanbod; WZ = Waddenzee, NZ = Noordzeekustzone

soort	voedsel	locatie	periode
Gevoelig			
eidereend	kokkel, mossel, Spisula (bij gebrek)	sublitoraal WZ-NZ	jaarrond
toppereend	driehoeksmossel, mossel	sublitoraal westelijke Waddenzee	winterhalfjaar
brilduiker	driehoeksmossel, mossel	sublitoraal westelijke Waddenzee	winterhalfjaar
kanoetstrandloper	Macoma	litoraal WZ	winterhalfjaar
scholekster	kokkel, mossel	litoraal WZ	jaarrond
dwergstern visdief	zandspiering, jonge rondvis	WZ, zeegaten	broedseizoen
matig gevoelig			
zwarte zee-eend	Spisula, evt. Ensis	sublitoraal NZ	winterhalfjaar
kluut	wormen	slibrijk litoraal WZ	broedseizoen
bontbekplevier bonte strandloper grutto kievit krombekstrandloper rosse grutto strandplevier zilverplevier	wormen	litoraal WZ	augustus –mei
bergeend	ander dieet, kleine organismen in de bovenlaag van slikkige gebieden	slibrijk litoraal WZ	herfst
wulp tureluur	gemengd dieet	litoraal WZ	jaarrond
noordse stern	aandspiering, jonge rondvis, krabben, garnalen	WZ	broedseizoen
grote stern	jonge haring, zandspiering	WZ, NZ	broedseizoen
lepelaar	grondels, andere kleine dieren	ondiep water WZ	broedseizoen
zwarte ruiter	ander dieet, o.a. garnalen	slibrijk litoraal WZ	juli
groenpootruiter	grondels, andere kleine dieren	litoraal WZ	september
kleine zilverreiger	grondels, andere kleine dieren	ondiep water WZ	najaar

Nadere analyse van de 26 matig gevoelige en gevoelige 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 (zie hiervoor). Effecten op schelpdierenbiomassa zijn dan ook onwaarschijnlijk en dus ook op de drie genoemde vogelsoorten.

Ook visdieven en vooral dwergsterns zijn vanwege hun relatief geringe actieradius gevoelig voor veranderingen in het voedselaanbod tijdens de broedperiode. Op basis van de resultaten van het modelonderzoek is echter geconcludeerd dat effecten op het tijdstip van de aankomst van jonge vis niet zijn te verwachten en dat effecten op deze visetende soorten niet aannemelijk zijn. Dit geldt ook voor een belangrijke prooisoort, de zandspiering, waarvoor op basis van een aanvullend deslundigenoordeel is

geconcludeerd geen efecten van Maasvlakte 2 op aantallen in de nabijheid van de broedgebieden zijn te verwachten.

Conclusie
De met de zeewaartse uitbreiding door aanleg van Maasvlakte 2 gepaard gaande veranderingen in het stromingspatroon van de kustrivier leiden tot (locale) afnames 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 echter niet te verwachten.

5.5.6 Getijslag

De aanwezigheid van een Maasvlakte 2 kan invloed hebben op de getijslag, het verschil tussen (gemiddeld) laag en hoog water. Doordat de Haringvlietmond iets wordt vergroot wordt bij vloed het binnenkomende water meer opgestuwd. Bij eb zal de waterstand juist wat verder dalen. Een grotere getijslag betekent – bij een bepaalde hoogteligging van de bodem – dat bij op het hoogste punt van de vloed stranden tot een iets hoger punt onder water komen ter staan en dat op het laagste zeeniveau bij eb de ondiepste delen van voorheen gemiddeld niet droogvallend ondiep water nu wel droog vallen. Samen leidt dit tot een toename van gebied dat bij eb droogvalt, het intergetijdegebied, ten koste van droge typen (strand) en permanent open water. Dit kan uiteraard ook doorwerken op de soorten van deze natuur- en habitattypen.
Uit de resultaten van de morfologische berekeningen (zie Bijlage Kust en Zee) blijkt dat de getijslag in de Haringvlietmonding onder invloed van de landaanwinning inderdaad iets groter wordt. Het berekende effect is het sterkst in het noordelijke deel. Daar neemt de getijslag volgens de modelberekeningen toe met circa +8 centimeter (station Brielse Gat). Verder zuidwaarts is het effect minder groot. Bij de Hinderplaat is het berekende effect +4 centimeter, en bij de Haringvlietsluizen +2 centimeter. De hierbij gebruikte modellen zijn erg nauwkeurig; er kan worden volstaan met een bandbreedte van +/–1 centimeter rond de voor verschillende punten berekende waarden.

(Inter)nationale diversiteit ecosystemen
Op basis van de gemiddelde hellingshoek van de bodemprofielen rond de intergetijdezone is vervolgens het effect hiervan berekend in termen van arealen natuur- en habitattypen: zie tabel 5.18. 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. Mede daardoor gaat de toename van het areaal intergetijdegebied vrijwel geheel ten koste van het type 'ondiep water en geulen'. Het effect is ten opzichte van de huidige situatie gelijk aan het effect ten opzichte van de autonome ontwikkeling. De effecten zijn voor alle beschouwde alternatieven van Maasvlakte 2 gelijk.

Tabel 5.18: Veranderingen arealen natuur- en habitattypen in de Haringvlietmond en Kwade Hoek onder invloed van veranderingen in getijslag

natuur- en habitattypen	Haringvlietmond	Kwade Hoek
geulen en ondiepten (1110 permanent overstroomde zandbanken)	–17-25 ha	–0-2 ha
platen (1140 slik- en zandplaten)	+7-12 ha	-
slikken (1140 slik- en zandplaten)	+10-13 ha	+0-2 ha

(Inter)nationale diversiteit soorten
Het effect van deze relatief kleine areaalveranderingen op soorten is naar verwachting beperkt. De afname van het areaal geulen en ondiepten is in relatie tot het totale areaal verwaarloosbaar. Het effect op soorten van dit natuurtype is daarom ook verwaarloosbaar. Voor soorten die gebruik maken van platen (zeehonden, vogelsoorten) hebben deze in het algemeen een functie als rustgebied. Omdat dit minder kritisch is dan voedselbeschikbaarheid wordt er van uitgegaan dat kleine areaalveranderingen van platen geen effect hebben op deze soorten. Dit geldt ook voor het (natte) strand (dat toch al van zeer beperkte betekenis voor estuariene soorten). Een uitzondering wordt gemaakt voor de drieteenstrandloper die als een van de weinige soorten in het winterhalfjaar foerageert op zandige platen en stranden. Slikken zijn van groot belang als foerageergebied voor wadvogels; effecten op deze soortgroep zijn berekend op basis van de aanname dat de aantallen vogels van deze soortgroep (uitgedrukt in vogeldagen) recht evenredig zijn met het areaal foerageergebied. De relatie tussen areaal slik en aantal vogels is bepaald aan de hand van gegevens over de huidige situatie die ten grondslag liggen aan de beschrijvingen in hoofdstuk 4. Voor de drieteenstrandloper is een vergelijkbare berekeningswijze gebruikt. De resulterende effecten op foeragerende kustvogels zijn vermeld in tabel 5.19.

Tabel 5.19: Veranderingen in aantallen foeragerende kustvogels in de Haringvlietmond en Kwade Hoek onder invloed van veranderingen in getijslag

soort	verandering in vogeldagen/jaar per gebied (x1000)[1]	
	Haringvlietmond	Kwade Hoek
brandgans	0	0/+
grauwe gans	+0,7-0,8	+0-0,8
bergeend	+3-4	+0-11
wintertaling	+0,7-0,9	+0-2
smient	+3-4	+0-0,6
pijlstaart	+2-3	+0-0,8
scholekster	+24-32	+0-3
bontbekplevier	+	0/+
zilverplevier	+2-3	+0-0,5
bonte strandloper	+6-8	+0-3
kanoet	+0,8-1	0/+
drieteenstrandloper	+5-7	0/+
tureluur	+4-6	+0-1
rosse grutto	+2	0/+
wulp	+10-13	+0-2
kluut	+0,6-0,7	+0-0,7

[1] veranderingen van maximaal 200 vogeldagen/jaar zijn als verwaarloosbaar beschouwend en niet vermeld; effecten tussen 200 en 500 vogeldagen/jaar zijn weergegeven als '+'; effecten <50 zijn afgerond op 0

Effecten op andere soortgroepen worden onder invloed van veranderingen in getijslag niet verwacht.

5.5.7 Effecten doortrekken Yangztehaven

Als gevolg van het doortrekken van de Yangtzehaven via het noordelijk deel van de huidige Maasvlakte zullen aanwezige terrestrische natuurwaarden ter plaatse van het nieuwe havenbekken verdwijnen. Dit is een eenvoudig te kwantificeren direct effect: alle natuurwaarden die hier in de huidige situatie respectievelijk autonome ontwikkeling aanwezig zijn (zie hoofstuk 4) zullen integraal verdwijnen.

(Inter)nationale diversiteit ecosystemen
In totaal is het areaal in 'droog' havengebied dat verdwijnt ruim 430 hectare groot. Het bestaat vrijwel geheel uit droog, braakliggend terrein dat begroeid is met een soortenarme pioniervegetatie. Deze matig tot slechts ontwikkelde terreinen zijn niet als natuur- en habitattype gekarteerd (zie paragraaf 4.23 en figuur 4.4). Om deze reden heeft het verdwijnen ervan geen effect op het criterium '(inter)nationale diversiteit ecosystemen'. Als autonome ontwikkeling is hier een verdere ingebruikname van dit terrein als haven- c.q. industrieterrein aangenomen; hierdoor zullen geen nieuwe natuur- en habitattypen ontstaan, zodat ook het effect op dit criterium ten opzichte van de autonome ontwikkeling nihil is.

(Inter)nationale diversiteit soorten
Alle nu aanwezige aandachtssoorten verdwijnen; er komen op dit moment echter maar weinig aandachtssoorten voor. De belangrijkste soorten en soortgroepen zijn rugstreeppad en broedvogels. Van andere in het toetsings- en beoordelingskader natuur opgenomen soortgroepen zijn geen aandachtssoorten uit dit gebied bekend en is het voorkomen gezien de aanwezige biotopen ook (zeer) onwaarschijnlijk. Incidenteel zullen hier vleermuizen kunnen worden waargenomen; deze hebben echter geen ecologisch relevante binding met het terrein.

Van de rugstreeppad waren in 2005 in drie recent gegraven bassins duizenden larven aanwezig; deze poelen liggen op het tracé van de te verlengen Yangtzehaven. Het terrein in de omgeving wordt waarschijnlijk als overwinteringsgebied gebruikt. Aanleg heeft naar verwachting een substantieel effect op de hier aanwezige subpopulatie. Vanwege de sterk wisselende omstandigheden en aantallen is dit effect niet goed uit te drukken in aantallen (volwassen) dieren; het verlies aan areaal voortplantingsgebied (poelen en omgeving) bedraagt 5-10 hectare.

Indien de aanleg werkzaamheden in winterhalfjaar (oktober t/m maart) worden uitgevoerd is het mogelijk dat in de bodem ingegraven overwinterende dieren in een groter gebied worden gedood. Dit is verboden op grond van de Flora- en faunawet. Een dergelijk effect kan worden vermeden door werkzaamheden voor het overwinterings-seizoen aan te vangen en/of het werkgebied in het najaar zodanig af te zetten dat intrek van migrerende padden wordt voorkomen. Als autonome ontwikkeling wordt ervan uitgegaan dat de betreffende terreinen in gebruik zouden worden genomen als industrieterrein, waardoor de voortplantingspopulatie verdwijnt. Het effecten ten opzichte van de autonome ontwikkeling is daarom nihil.

Voor nu aanwezige aandachtssoorten broedvogels verdwijnt de broedbiotoop en daarmee alle aanwezige broedparen. Dit betreft vooral soorten van schaars begroeide zandige kust- en duinbiotopen, zoals scholekster, graspieper en veldleeuwerik. Ook van enkele meer bedreigde soorten, met name strandplevier en tapuit, zal één broedpaar verdwijnen. Verwacht wordt dat als gevolg van de autonome ontwikkeling (in eerste instantie verdere ingebruikname en intensivering als haven- en industrieterrein, na 2020 ook de herinrichting van de Baggerslibberging) 60-80% van de broedgevallen van aandachtssoorten zullen verdwijnen. Het effect ten opzichte van de autonome ontwikkeling is dus beduidend kleiner dan ten opzichte van de huidige situatie. In tabel 5.20 is het 'worst case'-effect zowel ten opzichte van de huidige situatie als ten opzichte van de autonome ontwikkeling gekwantificeerd. In het eerste geval is vanwege het eenduidige en absolute karakter van het effect geen bandbreedte gehanteerd; in het

tweede geval is in de bandbreedte de onzekerheid ten aanzien van de autonome ontwikkeling verdisconteerd.

Tabel 5.20: Verlies aan voortplantingsbiotoop rugstreeppad en aandachtssoorten broedvogels als gevolg van aanleg Yangtzehaven

soort/ soortgroep	ecologische groep	verlies	
		t.o.v. huidige situatie	t.o.v. autonome ontwikkeling
rugstreeppad	n.v.t.	– 5-10 ha	-
broedvogels	schor/strand/nat grasland	– 13 bp	– 3-5 bp
	open droog duin/mozaieklandschap	– 16 bp	– 3-6 bp
	(duin)struwelen	– 2 bp	– 0-1 bp
	totaal aandachtssoorten broedvogels	**– 31 bp**	**– 6-12 bp**

Aangezien de huidige Maasvlakte geen Vogel- of Habitatrichtlijngebied is, is een effect in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 hier niet aan de orde. Vernietiging van nesten en eventuele broedende vogels als direct gevolg van werkzaamheden is verboden op grond van de Flora- en faunawet; dit geldt voor alle inheemse vogelsoorten. Dit effect kan worden vermeden door werkzaamheden buiten het broedseizoen uit te voeren dan wel aan het begin van het broedseizoen de vestiging van broedvogels te verhinderen.

5.5.9 Grondwater duinen

Kustmorfologische veranderingen (zie ook. paragraaf 5.5.3) kunnen (onder andere) leiden tot aangroei of erosie van bestaande duingebieden. Als dit gebeurt, heeft dit ook een invloed op de grondwaterstanden in de betreffende duingebieden: aangroei leidt tot grondwaterstandstijging, erosie tot grondwaterstanddaling (zie bijvoorbeeld Bakker, 1981). Dit heeft te maken met de afstand die water dat als regen in het duingebied valt ondergronds moet afleggen om naar zee af te stromen. Hoe langer deze afstand, hoe meer weerstand het afstromende water ondervindt; de afvoer van het neerslagoverschot wordt hierdoor vertraagd, zodat zich meer regenwater in het grondwater van het duinmassief ophoopt en de grondwaterstand stijgt. Vervolgens zal de ondergrondse afstroming weer geleidelijk toenemen, als gevolg van het toenemende hoogteverschil tussen het grondwaterniveau en de zee: de druk neemt als het ware toe. Tenslotte stelt zich - op een hogere grondwaterstand - een nieuw evenwicht in waarbij de netto neerslag weer geheel wordt afgevoerd. Na kustafslag gebeurt uiteraard het omgekeerde.

In de eerdere MER en PKB PMR werd op bescheiden schaal kustaangroei verwacht aan de noordwestkust van Voorne. Recent morfologisch onderzoek (WL|Delft Hydraulics, 2005; Bijlage Kust & Zee) laat echter zien dat onder invloed van het Doorsteekalternatief geen versnelde verondieping van het noordelijk deel van de Haringvlietmond (meer) wordt verwacht. Ook in een worst case-analyse is 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 en natte duinvalliesoorten) niet meer wordt verwacht. Ook wordt hier geen afslag of vertraagde aangroei verwacht. Dit betekent dat via deze effectketen geen effecten op Voornes Duin meer worden verwacht.

5.5.9 Saltspray-effecten

In het kader van de eerdere MER Landaanwinning en PKB+ PMR is veel onderzoek gedaan aan effecten van veranderingen in saltspray op natuurwaarden. Relevante bronnen zijn met name: Vertegaal (1999b), Marchand e.a. (1999) Gremmen & Van Tongeren (1999) en Verdam (2001); deze zijn gebruikt voor onderstaande algemene beschrijving van saltspray-effecten.
Saltspray, ook zoutinwaai of zoutnevel genoemd, bestaat uit fijne zoutdeeltjes die met wind van zee naar de duinen worden getransporteerd en daar door depositie (neerslaan) en impactie (in horizontale richting inslaan) op de vegetatie en in de bodem belanden. Zoutnevel ontstaat vooral bij het breken van golven in de branding. De hoeveelheid saltspray is sterk afhankelijk van weersomstandigheden; vooral bij hoge golven en harde wind worden veel en relatief grote zoutdeeltjes in de lucht gebracht en naar de kust getransporteerd. De jaargemiddelde zoutinwaai wordt mede bepaald door het kustprofiel en eventuele afscherming van wind aan de zeekant.
Omdat de meeste hogere planten niet goed tegen zout bestand zijn is saltspray vooral in de buitenduinen een belangrijke ecologische factor.

Verschillen in zouttolerantie van planten zijn hier mede bepalend voor de vegetatieontwikkeling. Op het buitentalud van de zeereep, waar de zoutbelasting door impactie het hoogst is, kan alleen een beperkt aantal karakteristieke plantensoorten met een hoge zouttolerantie groeien. Er zijn aanwijzingen dat sommige van deze soorten mineralen in de zouttoevoer gebruiken voor hun groei. Achter de zeereep is vooral de invloed op de vegetatiestructuur-ontwikkeling (successie) van belang. Omdat de meeste houtige gewassen (struiken en bomen) relatief slecht bestand zijn tegen zout kunnen kortgrazige vegetatietypen van droge duingraslanden (habitattype 2130) en natte duinvalleien (habitattype 2190) bij relatief hoge saltsprayniveaus in de buitenduinen lange tijd blijven voortbestaan. De successie naar struwelen en bos verloopt dan zeer traag. De planten die in deze natte en droge duingraslanden voorkomen zijn over het algemeen niet te beschouwen als zoutminnende planten (halofyten) zoals deze te vinden zijn op het strand, in de zeereep en op schorren; ze hebben wel een duidelijk hogere tolerantie voor zout dan struiken en bomen.

Een afname van het gemiddelde saltsprayniveau in de buitenduinen kan leiden tot een afname van het aantal vindplaatsen van kenmerkende zeereepsoorten, van het areaal zeereepvegetaties (habitattype 2120), droge duingraslanden en natte duinvalleivegetaties, en een hiermee corresponderende toename van het areaal struwelen en bossen. Deze houtige vegetaties bestaan veelal ook uit natuurlijke en beschermde duinhabitattypen, zoals duindoornstruweel (habitatype 2160), kruipwilgstruweel (habitattype 2170) en diverse natuurlijke duinbostypen (habitattype 2180).
Voornes Duin en het oostelijk deel van de duinen van Goeree kennen vanwege de ligging aan ondiep kustwater met grote zandbanken al sinds langere tijd (begin 20ste eeuw) een relatief laag saltsprayniveau (Marchand e.a., 1999). Dit is in de afgelopen decennia verder afgenomen door aanleg van de huidige Maasvlakte en de afsluiting van Brielse Maas en Haringvliet. Vooral Voornes Duin is in de loop van de 20ste eeuw onderhevig geweest aan sterke struweel- en bosontwikkeling. Door Gremmen & Van Tongeren (1999) is aangetoond dat de vegetatieontwikkeling in de duinen van Goeree en Voorne tussen 1934 en 1989 mede is bepaald door de invloed van verschillen in (gereconstrueerd) saltsprayniveau. Naast de lage en verder afgenomen saltspray is vooral (het ontbreken van) beheer een belangrijke factor geweest in de sterke 'verhouting' van Voornes Duin.

In de eerdere MER en PKB PMR werd een verdere c.q. versnelde afname verwacht van het areaal droge duingraslanden (habitattype 2130, 'grijze duinen'), van het areaal zeereepvegetaties (habitattype 2120 'witte duinen') en van het aantal groeiplaatsen van kenmerkende zeereepsoorten door dichtgroeien van deze vegetaties door struwelen onder invloed van de aanleg van Maasvlakte 2. Deze voorspelling was gebaseerd op de toen gemaakte morfoolgische modelvoorspellingen en een voor het onderzoek rond Maasvlakte door PMR ontwikkelde model voor berekening van transport van saltspray naar de kust (Marchand e.a., 1999).
Op basis van het meest recente morfologisch modelonderzoek ten behoeve van het huidige MER Aanleg Maasvlakte 2 is met het eerder ontwikkelde saltspraymodel een nieuwe voorspelling gemaakt van veranderingen in saltspraydepositie in Voornes Duin en Goeree (WL|Delft Hydraulics, 2006); de resultaten hiervan worden besproken in de Bijlage Kust & Zee.

De nieuwe modelvoorspellingen voor het jaar 2020 laten voor het Doorsteekalternatief zowel ten opzichte van de autonome ontwikkeling als van het Referentieontwerp een relatieve toename van de saltspraydepositie in Voornes Duin en Goeree zien. De relatieve toename bedraagt in grote lijnen 0-25% in beide duingebieden; alleen in het zuidwestelijk deel van Voornes Duin is sprake van een relatieve toename; dit betreft een gebied waar het saltsprayniveau absoluut gezien erg laag is. Op lange termijn tenderen de autonome ontwikkeling en de situatie met Maasvlakte 2 cf. het Doorsteekalternatief naar hetzelfde eindbeeld.
Dit resultaat wijkt wezenlijk af van de eerdere voorspelling in MER en PKB PMR. Dit is deels een gevolg van de beter gemitigeerde contour en afwerking van het Doorsteekalternatief, deels van gewijzigde c.q. verbeterde inzichten in morfologische effecten. Het saltspraymodel is niet wezenlijk gewijzigd; alleen de transportmodule is uitgebreid waardoor het resultaat niet beperkt is tot saltspraytransport (fluxen) naar een aantal modelpunten aan de kust, maar de depositie ook landinwaarts vlakdekkend wordt berekend.
Er zijn geen berekeningen uitgevoerd rond te verwachten autonome veranderingen in saltsprayniveau ten opzichte van de huidige situatie; op grond van de voorspelde morfologische veranderingen kan worden aangenomen dat deze in alle gevallen in de komende decennia verder zal afnemen als gevolg van voortgaande verondieping van de Haringvlietmond en zeewaartse uitbouw van zandbanken (Bijlage Kust & Zee).
Conform de eerdere effectvoorspelling ten behoeve van MER en PKB PMR worden vanwege de relatief grote onzekerheden over ingreep-effectrelaties (zie Gremmen & Van Tongeren, 1999) en Spaan (2000) effecten voorspeld met onzekerheidsmarges aan de hand van een 'optimistische' en 'pessimistische' prognose. De meest pessimistische voorspelling is dat er geen enkele (positieve) invloed van veranderingen in saltspray in Voornes Duin en Goeree zal zijn, aangezien de rol van saltspray ten opzichte van andere ecologische factoren in alle gevallen beperkt is, de saltsprayniveaus in het studiegebied in absolute zin al laag zijn, het gebied nu al sterk verstruikt is en het beheer sterk is geïntensiveerd. In MER en PKB PMR is op grond van dezelfde overwegingen een '0-effect' als optimistisch scenario gehanteerd. In de optimistische voorspelling wordt nu aangenomen dat de remmende invloed van de voorspelde relatieve toename onder invloed van aanleg van Maasvlakte 2 in beide duingebieden zal leiden tot een beperking van het verlies van helmvegetaties (habitattype 2120 'witte duinen') en droge duingraslanden (habitattype 2130 'grijze duinen') ten opzichte van de autonome ontwikkeling met maximaal 2% per 10 jaar op Voorne en maximaal 1% per 10 jaar op Goeree. Er ontstaat dan navenant minder duindoornstruweel. De resulterende areaalveranderingen van natuur- en habitattypen (ten opzichte van de autonome ontwikkeling) zijn weergegeven in tabel 5.21.

Tabel 5.21: Verwachte veranderingen in arealen natuur- en habitattypen onder invloed saltspray-effecten in 2020 als effect van Maasvlakte 2

natuur/habitattype	duinen Voorne	duinen Goeree
zeereep (2120)	+0-3 ha	+0-1 ha
open droog duin (2130*)	+0-2 ha	+0-3 ha
duindoornstruweel (2160)	–0-3 ha	–0-2 ha
overige duinstruweel (---)	–0-2 ha	–0-2 ha

Hoewel ook duindoornstruweel een habitattype is waarvoor zowel in Voornes Duin als in Duinen Goeree & Kwade Hoek een instandhoudingsdoelstelling geldt, moet een dergelijk effect in het licht van de instandinghoudingsdoelen positief worden gewaardeerd. Het als autonome ontwikkeling verwachte verlies aan 'witte' en 'grijze' duinen wordt beperkt, terwijl het areaal duindoornstruweel niet kleiner wordt dan in de huidige situatie. Het (in principe positieve) effect van de minder sterke afname van saltspray op kenmerkende plantensoorten van de zeereep en op soorten van andere habitattypen is naar verwachting verwaarloosbaar.

5.5.10 Sandspray-effecten

Als gevolg van de fysieke aanwezigheid van de landaanwinning zouden de windsnelheden in de buitenduinen rond de Groene Punt van Voorne kunnen afnemen. Hierdoor kan ook de overstuiving met zand van droge duingraslanden in de omgeving van actieve stuifkuilen afnemen. Dit kan een negatief effect hebben op het aantal vindplaatsen van sommige aandachtssoorten hogere planten van droge duingraslanden (habitattype 2130 'grijze duinen') waarvan het voorkomen mede wordt bepaald door een lichte mate van overstuiving. Omdat hierbij vegetatiekundig gezien alleen sprake is van verschuivingen tussen vegetatieypen die allemaal tot het natuur- en habitattype worden gerekend is er geen effect op het criterium '(inter)nationale diversiteit ecosystemen' c.q. arealen van beschermde habitats.

Ten behoeve van de eerdere MER Landaanwinning en PKB PMR is onderzoek gedaan aan dit effect, o.a. door modellering van veranderingen in windsnelheden (Geurts, 1997). De eerdere berekening van effecten op natuurwaarden is uitgevoerd door Vertegaal (2001).
Vanwege de beperkte omvang van het eerder bepaalde effect zijn voor de nu voorliggende alternatieven geen nieuwe modelberekeningen uitgevoerd over de invloed op windsnelheden op Voorne en Goeree. Het is echter evident dat de huidige alternatieven op dit aspect aanzienlijk gunstiger zijn vomgegeven dan de eerdere Referentieontwerpen uit de MER en PKB PMR.
Aangenomen wordt dat dit effect ten minste de helft kleiner zal zijn dan eerder berekend. Dit betekent dat maximaal 10% van de vindplaatsen van droge duingraslandplanten rond de Groene Punt van Voorne zou kunnen verdwijnen. Dit is een afname van maximaal (worst case) 5 vindplaatsen van aandachtssoorten hogere planten[13]. Conform het eerdere onderzoek wordt aangenomen dat in het gunstigste geval dit effect wellicht geheel zal uitblijven. Tevens wordt aangenomen dat zich geen nieuwe aandachtssoorten van iets oudere stadia van droge duingraslanden zullen vestigen. Het verwachte effect van afname van sandspray onder invloed van

[13] een bijkomend aspect is dat enkele voor afname van sandspray gevoelige plantensoorten, die in de eerdere berekening een substantiële bijdrage leverden aan de omvang van het effect, zoals zanddoddegras en ruw vergeet-me-nietje, thans als gevolg van herzieningen van Rode Lijst en Handboek Natuurdoeltypen niet meer als aandachtssoort worden beschouwd

aanwezigheid van de landaanwinning is dus een afname van 0-5 aandachtssoorten hogere planten van droge duingraslanden c.q. habitattype 2130 'grijze duinen'. Gezien het bovenomschreven werkingsmechanisme worden hiervan geen effecten op andere soortgroepen of habitats verwacht. Er is geen verschil in effecten tussen de verschillende alternatieven voor de landaanwinning.

6 EFFECTBESCHRIJVING ZANDWINNING

6.1 Alternatieven zandwinning

6.1.1 Ontwikkeling alternatieven zandwinning

Uit de Richtlijnen voor het MER Aanleg en uit de PKB PMR (2006) volgt dat er bij de zandwinning gekeken moet worden naar variatiemogelijkheden bij drie aspecten:
- inrichting van de putten: hierbij gaat het om de horizontale vorm en oriëntatie van de putten, de diepte ervan, en de steilheid van de puthellingen;
- locatie van de putten: bepaald moet worden op welke plaatsen in het zoekgebied de putten gesitueerd kunnen worden;
- uitvoering: het tempo van de winning is hierbij een belangrijk aandachtspunt; ook het in te zetten materieel speelt een rol.

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

6.1.2 Inrichting

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.

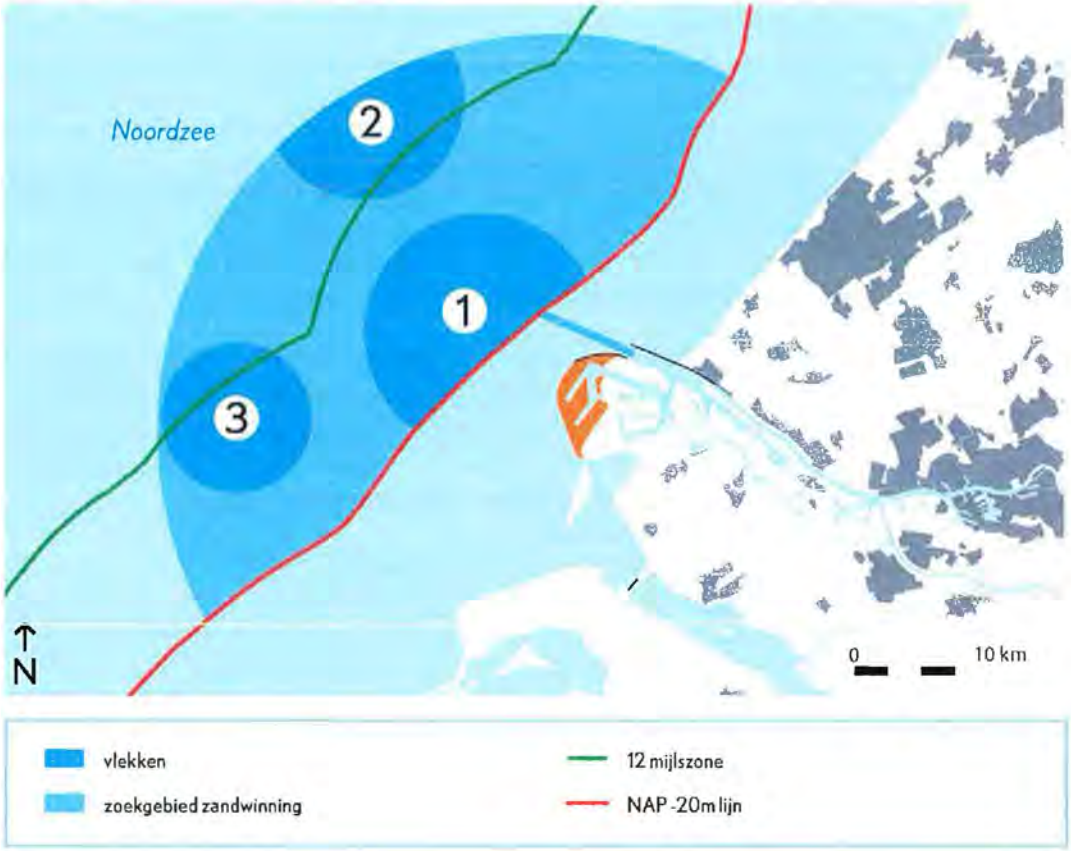
De windiepte daarentegen is een inrichtingsvariabele waarbij er wel relevante variatiemogelijkheden zijn. De bandbreedte ligt hierbij tussen een windiepte van 10 meter en een windiepte van 20 meter. Daarbij bestaat uiteraard ook de mogelijkheid in het uiteindelijke Voorkeursalternatief en/of het MMA voor windiepten tussen de genoemde uitersten te opteren. De kern van het inrichtingsvraagstuk is: **dieper of minder diep?**

6.1.3 Locatie

Omdat de locatiekeuze van wezenlijk belang kan zijn voor de aard en omvang van de effecten, moet in de zandwinscenario's op deze locatiekeuze gevarieerd worden. Gegeven de noodzaak, zoals ook in de Richtlijnen is aangegeven, om het aantal scenario's te beperken, is ervoor gekozen om drie 'vlekken' in het zoekgebied te projecteren. Figuur 4.1 geeft daarvan de positie weer:
- vlek 1 ligt zo dicht mogelijk bij Maasvlakte 2, hetgeen voordelen voor onder meer milieukwaliteit en kosten heeft;
- vlek 2 is primair ingegeven vanuit het streven de slibtoevoer naar (en dus vertroebeling in) de Voordelta zo gering mogelijk te houden;
- vlek 3 is toegevoegd omdat lokaal in het betreffende gebied op grotere diepten zandlagen aanwezig zijn die, na verwijdering van de afdekkende toplaag, in de

toekomst eventueel gewonnen kunnen worden om vervolgens als grondstof te dienen voor de bereiding van beton- en metselzand.

Figuur 6.1 Te onderzoeken 'vlekken' zandwinning



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 zandwinscenario'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?**

6.1.4 Uitvoering

In een van de zandwinscenario's worden de voorwaarde voor het bouwjaar (na 1992) en de seizoensgerelateerde ruimtelijke spreiding meegenomen. Zoals in de effectbeschrijvingen zal blijken, is de winsnelheid echter het meest invloedrijke uitvoeringsaspect. 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?**

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

Op basis van de hierboven gestelde drie kernvragen zijn vijf scenario's op een specifieke manier ingevuld, waarbij het totaal aan scenario's het totaal aan keuzemogelijkheden afdekt. In de effectvoorspellingen komen zodoende ook de bandbreedte aan mogelijke effecten in beeld.

Hieronder zijn de vijf te onderzoeken zandwinscenario's gekarakteriseerd:

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

* b&m = beton en metselzand

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 m^3 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 is scenario S1c tevens doorgerekend op de effecten ervan voor de milieuthema's Kust en Zee en Milieukwaliteit. Bij de overige milieuthema's is scenario S1c niet meegenomen.

In eerste instantie hebben de zandwinscenario'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 van het hoofdrapport MER Aanleg.

6.1.6 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 m^3. 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).

6.2 Gehanteerde effectvoorspellingsmethode(n)

Er dienen uiteenlopende typen effecten van de zandwinactiviteiten (aanlegfase) en de aanwezigheid van de zandwinputten te worden onderzocht (zie resultaten afbakening in paragraaf 3.1). Per effecttype wordt daarom gebruik gemaakt van verschillende voorspellingsmethoden; hierop wordt in onderstaande paragrafen per effecttype nader ingegaan.

6.3 Aanlegfase

6.3.1 Verdwijnen bodem en bodemleven

Bij de zandwinning zal, afhankelijk van het scenario, zand worden gewonnen in 2 tot 4 putten van elk 3x5 kilometer. Dit betekent dat de bodemfauna in het totaal over een oppervlakte van 60 km^2 (S1a, 1b, 1c, 2 en 3) of 30 km^2 (S4) zal worden verwijderd. Dit is ongeveer 6%, respectivelijk 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 18,5 gram asvrijdrooggewicht per vierkante meter (Craeymeersch e.a., 1998; Kluijver e.a., 1997, 1998). De totale hoeveelheid bodemdieren die door zandwinning aan het mariene ecosysteem wordt onttrokken, bedraagt daarmee 175 tot 550 ton asvrijdroogewicht 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 paragraaf 4.3.), 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. In het zuidelijk deel van het zoekgebied voor de zandwinning zijn aan de landzijde over een oppervlakte van zo'n 1.500 hectare 'uitlopers' van de kustzone aanwezig met diepten van minder dan 20 meter. Deze worden door de zuidelijke, dichtbij de kust gelegen mogelijke zandwinlocaties ('vlek' 1, zie Hoofdrapport MER Aanleg, hoofdstuk 4) mogelijk doorsneden. Op basis van de beschikbare gegevens over bodemdieren (o.a. gerapporteerd door Craeymeersch e.a., 1998 en Gotjé en Heinis, 1999) kan niet worden beoordeeld of hier ook, net als in de Voordelta, schelpdierbanken voorkomen. Daarvoor is het aantal, op deze locaties gelegen monsterpunten te beperkt. Uit de eerste – nog niet gepubliceerde – resultaten van de 0-meting voor de zandwinning van bodemdieren kan echter worden afgeleid dat de, buiten de Voordelta gelegen uitlopers van de ondergedoken zandbanken wat soortensamenstelling en biomassa zich niet onderscheiden van de overige delen van het zoekgebied voor de zandwinning.

6.3.2 Effecten van zwevend stof

Gedurende de periode van zandwinning zal, als gevolg van het optreden van overvloeiverliezen 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 de voorhand konden negatieve effecten van deze grootschalige 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 (zie Bijlage Kust en Zee en onderliggende rapportages van Royal Haskoning/ WL|Delft Hydraulics/Svasek voor uitgangspunten en resultaten).

Voor het deel van het effectenonderzoek dat betrekking heeft op de doorvertaling van effecten naar hogere trofische niveaus en (beschermde) natuurwaarden is een aparte notitie opgesteld. Deze diende als discussiemateriaal voor een bijeenkomst. met deskundigen op 27 juni 2006 (zie annex 11 voor verslag en deelnemerslijst). Op

basis van de discussie is de in deze paragraaf opgenomen effectbeschrijving aangepast. Deze is ter beoordeling voorgelegd aan een tweetal experts; hun aanvullend commentaar is in onderstaande tekst ook verwerkt.

Modelsimulaties slibverspreiding en primaire productie

Bij de effectberekeningen van de zandwinning zijn als uitgangspunten gehanteerd:

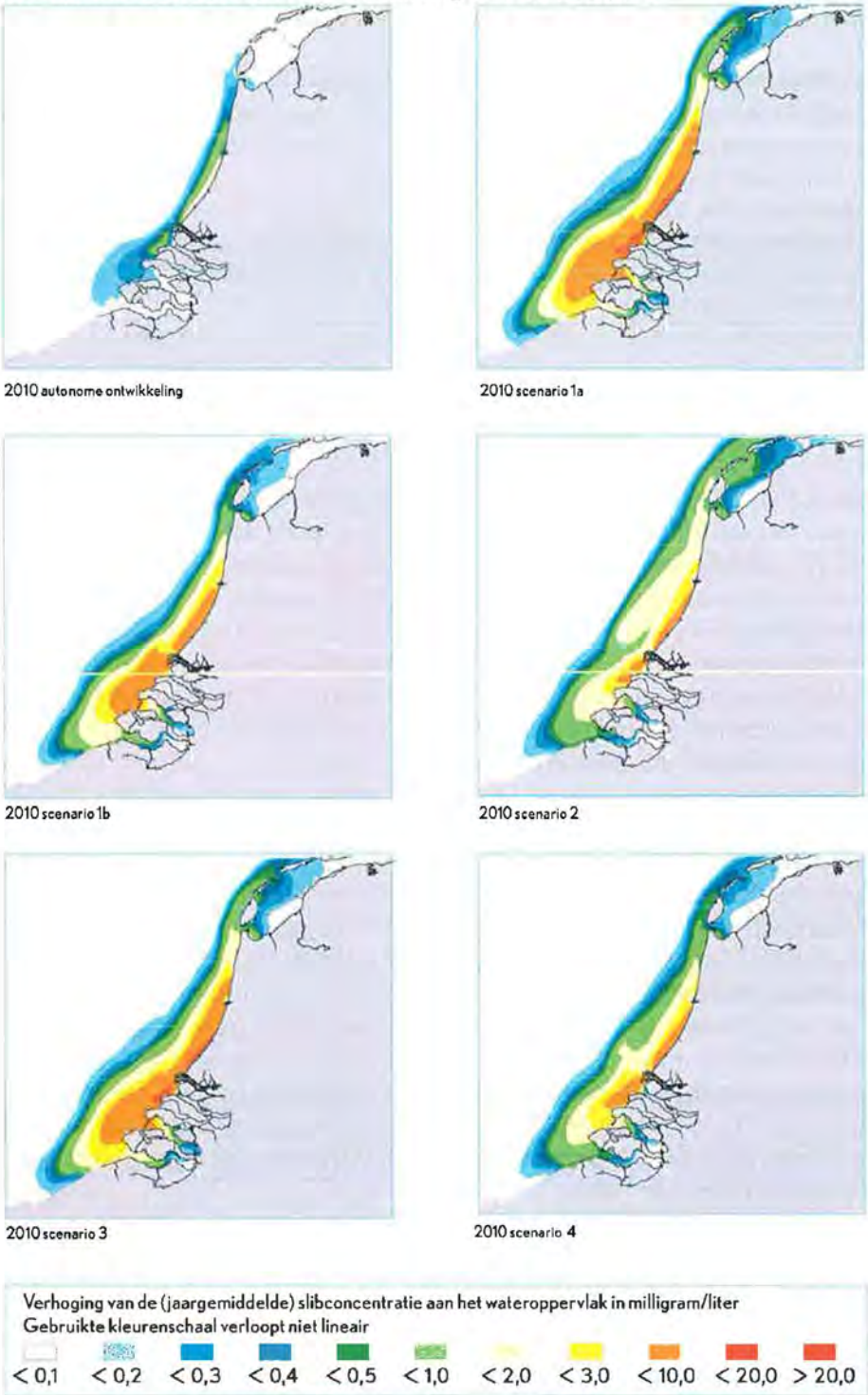
- Zandwinning volgens 6 scenario's S1a, S1b, S1c, S2, S3 en S4, zoals beschreven in hoofdstuk 4 van het MER Landaanwinning.
- Alleen slib (%< 0,063 mm) is in beschouwing genomen.
- Slibpluim "100% passief", dat wil zeggen geen directe sedimentatie van slib via een dichtheidsgedreven stroming in zandwinput maar alleen grootschalige verspreiding van slib ten gevolge van de getijbeweging.

De aanname dat de slibpluim zich passief gedraagt betekent dat deze benadering als een bovengrensbenadering beschouwd kan worden. In werkelijkheid zal een deel van het slib via een dichtheidsgedreven stroming samen met fijn zand naar de bodem van de zandwinput gaan en daar uitzakken.

In figuur 6.2 is het jaargemiddelde beeld weergegeven van de berekende effecten van de autonome ontwikkeling en 5 zandwinscenario's op de slibverspreiding voor het derde jaar van de zandwinning (als het effect maximaal is). Voor scenario S1c is geen figuur opgenomen; de vespreiding in 2010 is vergelijkbaar met die van scenario S1a. De conclusies hieruit zijn (zie verder MER Aanleg, hoofdstuk 6 en de Bijlage Kust en Zee):

- Het slib dat vrijkomt bij de zandwinning verspreidt zich zowel in noordelijke als in zuidelijke richting en wordt tevens richting de kust getransporteerd.
- Voor wat betreft de verspeiding van slib in de waterkolom leidt scenario 2 tot de kleinste effecten en scenario 1a tot de grootste.
- De verspreiding dwars op de kust valt binnen een afstand van circa 5 kilometer (scenario 2) tot maximaal 20 kilometer (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 miligram per liter 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 (30 tot meer dan 100 miligram per liter 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 miligram per liter TSM). Op een afstand van circa 50 kilometer van de zandwinning zijn deze verhogingen circa 10% (scenario 2) tot 30% (scenario 1a), Dit komt overeen met een verhoging van 1 tot 10 miligram per liter TSM.

Figuur 6.2: Effect op (jaargemiddelde) slibconcentratie aan het wateroppervlak in mg/l in 2010 bij de verschillende scenario's voor de zandwinning voor Maasvlakte 2.



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 circa 10 kilometer 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

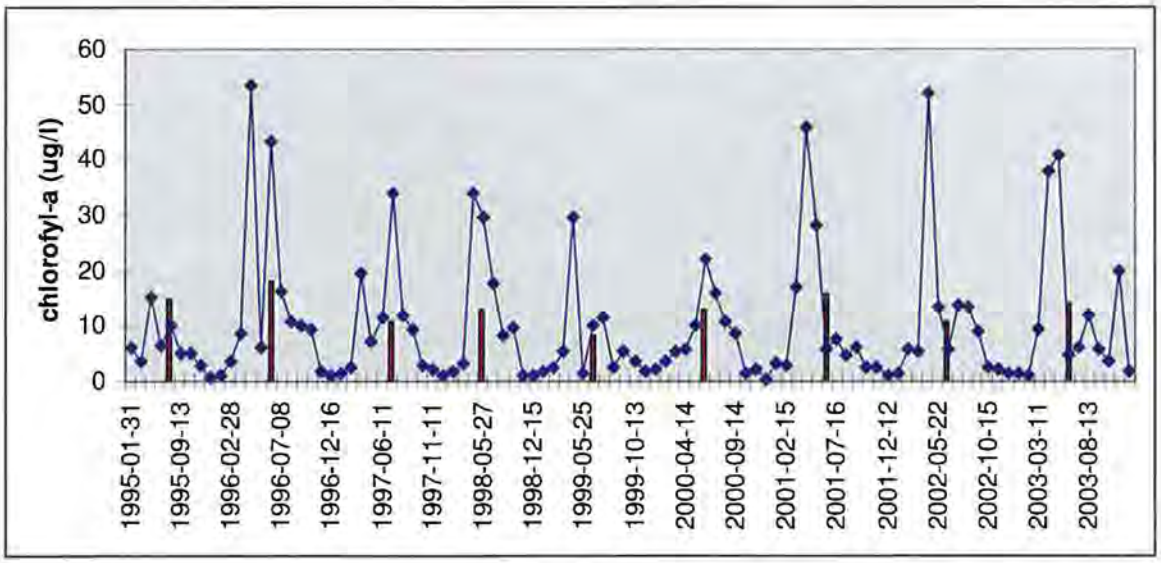
Bijlage Kust en Zee en daaraan ten grondslag liggende rapportages van WL|Delft Hydraulics/Svasek/Royal Haskoning.

De berekende veranderingen in de slibverspreiding hebben als uitgangspunt gediend voor de berekening van effecten op de primaire productie, de algenbiomassa 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 niet of nauwelijks voorbij Petten.

Afbakening studiegebied
Op basis van de modelresultaten kunnen effecten op de primaire productie en algenbiomassa in de Natura 2000-gebieden Noordzeekustzone (Petten tot Duitse grens) en Waddenzee worden uitgesloten (zie ook Habitattoets en Passende Beoordeling ten behoeve van vervolgbelsuiten 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.

Effecten op algenbiomassa en doorzicht nader bekeken
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 (zie figuur 6.3). De zomergemiddelde waarde varieerde in de periode 1995-2003 tussen 8 en 18 µg chlorofyl-a per liter (= circa 35% afwijking van het langjarig zomergemiddelde).

Figuur 6.3: Variatie in chlorofyl-a concentratie in de Voordelta over een periode van 9 jaar (1995-2003); lijn: gemeten waarde op Goeree 6 (www.waterbase.nl); staven: zomergemiddelde Voordelta (www.waterstat.nl)

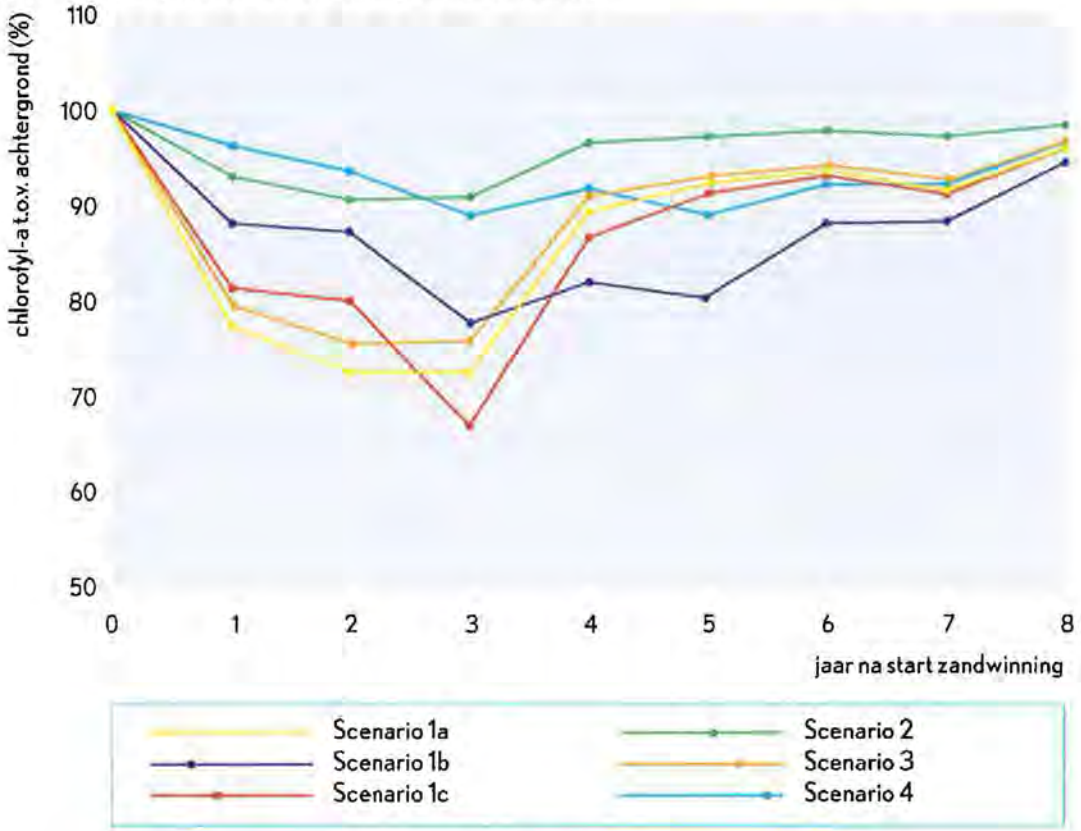


Door zandwinning wordt gedurende een periode van 2-5 jaar (fase 1) en 3 jaar (fase 2) een extra hoeveelheid slib in de waterkolom gebracht, als gevolg waarvan een afname in de primaire productie in de Voordelta optreedt. In figuur 6.4 is te zien dat de maximale

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 drie achtereenvolgende jaren 20 miljoen mm^3 zand per jaar gewonnen. In deze periode (van 3 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 MER Aanleg, paragraaf 6.6.10 en Bijlage Kust en Zee). 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 maximaal gewonnen wordt. Door de specifieke meteorologische omstandigheden in het 3^e modeljaar komen laatstgenoemde scenario's er dan 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 uitgepakt. Voor scenario's (S2, S4) waarbij verder op zee wordt gewonnen speelt dit effect veel minder (zie ook MER Aanleg, paragraaf 6.6.10 en Bijlage Kust en Zee). Hoewel dit 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 6.4: Voorspeld effect van de zandwinning op het jaargemiddelde concentratie chlorofyl-a in de Voordelta ten opzichte van de achtergrondconcentratie



Tabel 6.1 bevat een nadere uitwerking van de effecten van bij de zandwinning vrijkomend slib op de Voordelta en een aantal deelgebieden langs de Hollandse kust. Binnen de Voordelta is onderscheid gemaakt tussen de Haringvlietmond (circa 2.500 hectare), de Noordelijke Voordelta (circa 30.000 hectare) en het zuidelijk deel van de Voordelta (circa 55.000 hectare).

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 dus buiten. Voor de overige scenario's en deelgebieden geldt dat de voorspelde effecten binnen de natuurlijke variatie vallen.
Voor de onderstaande tabellen geldt dat de maximale waarden voor sommige kust-scenario's (S1b, S1c) in het stormachtige, derde (model)jaar tot stand komen. Bij de andere kust-scenario's (S1a, S3) komen die uit het relatief stormluwe(re), tweede, modeljaar. Het werkelijke maximum zou voor die scenario's, bij gelijke omstandigheden in theorie hoger liggen (zie ook paragraaf 6.6.10). In theorie, omdat het 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.

Tabel 6.1: Berekende maximale effecten van de zandwinscenario'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 ten opzichte van het 0-scenario (%); 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%.

	Zandwinscenario's fase 1						fase 2
Deelgebied	**S1a**	**S1b**	**S1c**	**S2**	**S3**	**S4**	
Noordwijk-Egmond 0-3,5km	-20 (3)	-16 (6/7)	-15 (3/6)	-12 (3)	-17 (3)	-13 (6)	-10
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	-27 (3)	-22 (6)	-23 (3)	-9 (3)	-23 (3)	-18 (6)	-11
HvHolland-ter Heijde 0-15 km	-24 (3)	-21 (3)	-31 (3)	-13 (3)	-22 (3)	-13 (3)	-11
West van Voordelta Noord	-9 (2)	-6 (3)	-9 (3)	-12 (2)	-14 (1)	-6 (1)	-4
Voordelta totaal	-27 (2)	-22 (3)	-33 (3)	-9 (2)	-24 (2/3)	-11 (3/5)	-11
Voordelta Noord	**-41 (2)**	-33 (3)	**- 47 (3)**	-19 (2)	**-38 (2)**	-18 (5)	-16
Voordelta overig	-19 (3)	-12 (3)	- 20 (3)	-3 (2/3)	-17 (3)	-7 (7)	-6
Haringvlietmond	-28 (2)	-33 (6)	-21 (2/3)	-11 (2)	-24 (2)	-24 (6)	-8

In tabel 6.2 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 centimeter). In de Haringvlietmond worden geen noemenswaardige effecten verwacht. De maximale effecten 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. 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 6.2: Berekende maximale effecten van de zandwinscenario'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 ten opzichte van 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		Zandwinscenario						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 tijdelijk verhoging van het slibgehalte in de bodem van het Noordelijk deel van de Voordelta voorzien. Het gaat om een verhoging in de bovenste 30 centimeter 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 (zie bijvoorbeeld Craeymeersch et al., 1998). 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 Brielse 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 (Dronkers, 2005). In een periode van circa 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 (circa 40%). Bovendien vindt ophoging van schorren vooral plaats tijdens stormcondities als er toch al veel sediment in het water zit (N. Dankers, pers. meded.). Versnelde ophoging van schorren is dus niet te verwachten.

Doorvertaling effecten naar hogere trofische niveaus

Aanpak

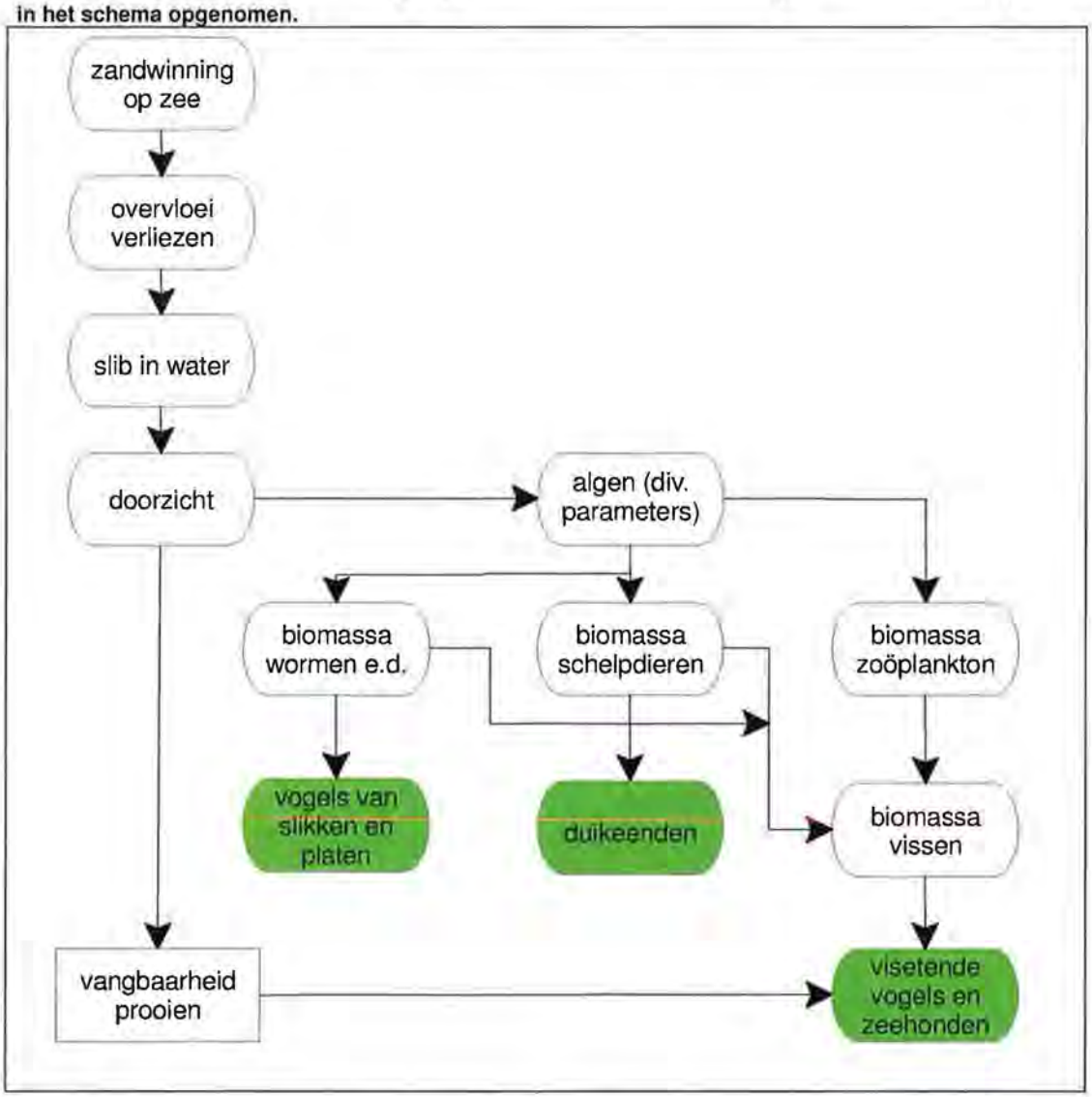
Bij de doorvertaling van de effecten van de tijdelijke toename van slibgehalten in de Voordelta naar hogere trofische niveaus is een zogenaamde 'top down' benadering

gevolgd. Dit betekent dat vanuit de parameters van het beoordelingskader Natuur is teruggeredeneerd naar de abiotische en biotische veranderingen die aan de hand van modelberekeningen zijn voorspeld. Een belangrijke stap hierin is het opstellen van ingreep-effect relaties, waarmee in beeld wordt gebracht op welke wijze de voorspelde effecten op slib, primaire productie/algenbiomassa en doorzicht via een of meer tussenvariabelen kunnen doorwerken naar hogere trofische niveaus. Op basis van een eerste globaal ingreep-effectenschema is voor bepaalde soortgroepen al geconcludeerd dat effecten niet aannnemelijk zijn. Voor andere soort(groep)en is in meer detail naar de mogelijke effectroutes gekeken en is meer aandacht besteed aan andere belangrijke, niet door de zandwinning beïnvloede factoren.

Effectrelaties en effecten
Effecten van een verhoogd slibgehalte kunnen, al dan niet via een of meer tussenvariabelen doorwerken naar vissen, foeragerende vogels en zeezoogdieren. Binnen al deze drie groepen komen cf. Natuurbeschermingswet en Flora- en faunawet beschermde soorten voor (zie hoofdstuk 4).

In figuur 6.5 zijn de belangrijkste relaties weergegeven tussen de zandwinning (ingreep) en de uiteindelijke effecten op soortgroepen die voor de uiteindelijke beoordeling van effecten van belang zijn (in groen). De verschillende effectrelaties en verwachte effecten worden per soortgroep nader besproken.

Figuur 6.5: Relaties tussen ingreep (zandwinning op de Noordzee) en effecten op soortgroepen van beschermde soorten (groen) in de Voordelta. N.B. Factoren die mede direct danwel indirect van invloed zijn op de beschermde soortgroepen en niet door de zandwinning worden beïnvloed zijn niet in het schema opgenomen.



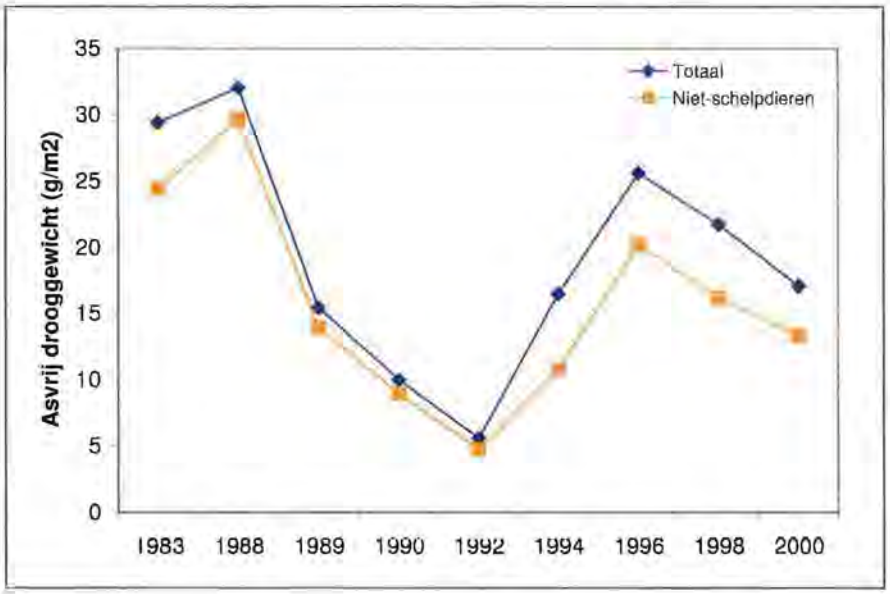
Vissen

Van de beschermde trekvissoorten Elft, Fint, Rivierprik, Zeeprik en Zalm brengt alleen de Fint een deel van zijn levenscyslus in de kustwateren (waaronder de Voordelta) door. Voor de overige drie soorten vormt de Voordelta uisluitend 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 aandachtssoorten 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 bijlkt dat de voedselopname van vissen die al zijn aangepast aan troebeler omstandigheden (zoals in de kustzone) niet wordt beïnvloed tot concentraties van circa 100 miligram per liter (Fox e.a., 1999). Deze concentraties worden alleen tijdens stormcondities bereikt (mét en zonder zandwinning).

Foeragerende kustvogels
Een groot deel van de in de Voordelta voorkomende aandachtssoorten vogels is gebonden aan **intergetijdengebieden** en worden (vrijwel) uitsluitend in de nabijheid van het Brielse gat of op de slikken van de Kwade Hoek gezien. Tot deze groep vogels behoren planteneters (ganzen, slobeend, smient en dergelijke), wormeneters (diverse steltlopersoorten), soorten met een gemengd of ander dieet (onder andere tureluur, bergeend en pijlstaart), schelpdiereters (m.n. scholekster) en roofvogels (met name 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 Brielse Gat of de Kwade Hoek, aangezien deze relatie niet recht evenredig is.

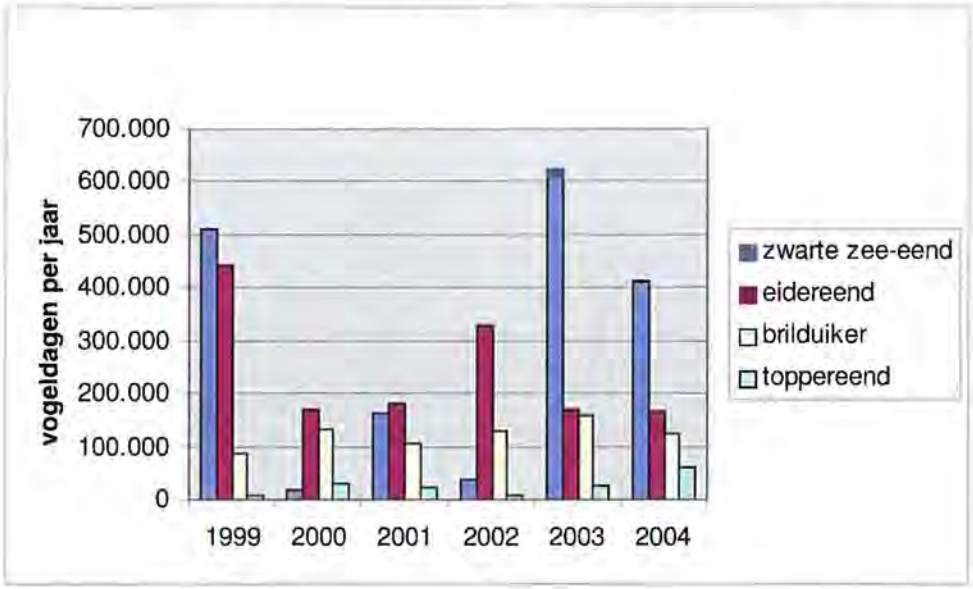
Figuur 6.6: Variatie in biomassa bodemdieren in de periode 1983-2000 op de slikken van het Brielse Gat (uit: Heinis e.a., 2002).



Hier zijn de productie van bodemalgen en interne processen zeker zo belangrijk (zie bijvoorbeeld Herman e.a., 1999). Dit blijkt ook uit het feit dat de jaarlijkse variatie in biomassa bodemdieren op de slikken van het Brielse Gat vele malen groter is dan de voorspelde maximale tijdelijke afname in de algenbiomassa in de Haringvlietmond van 30% (figuur 6.6). Overigens blijken de aantallen, op de slikken van het Brielse Gat waargenomen steltlopers niet of nauwelijks verband te houden met de aanwezige hoeveelheid voedsel (Heinis & Vertegaal, 2002).

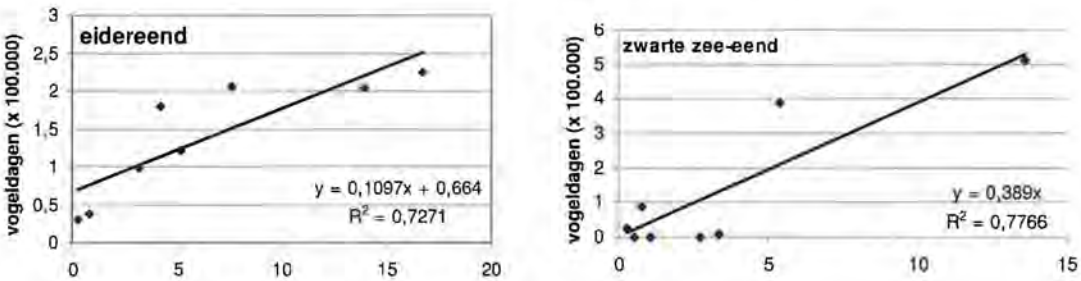
In de Voordelta zijn 4 soorten **schelpdieretende (duikende) eenden** relevant, namelijk brilduiker, eidereend, toppereend en zwarte zee-eend. Van deze vier komt alleen de eidereend jaarrond voor. Brilduiker, toppereend en eidereend worden vooral in de ondiepere, aan de landzijde van de platen gelegen gedeelten van de Voordelta gezien. De zwarte zee-eend heeft een voorkeur voor de meer 'buitengaats' gelegen delen van de Voordelta. De soort wordt de laatste jaren niet of nauwelijks in het noordelijk deel van de Voordelta gezien. Figuur 6.7 geeft een beeld van de jaarlijkse variatie in aantallen over de periode 1999-2004.

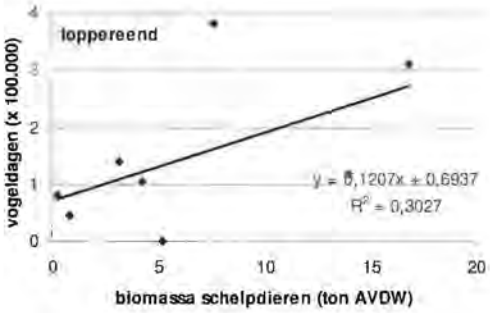
Figuur 6.7: Duikeenden in de Voordelta in de periode juli 1999 tot en met juni 2005

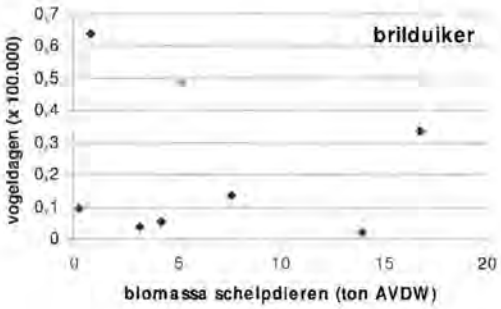


Voor eidereenden en zwarte zee-eenden is er een relatie tussen het (winter) voorkomen en de beschikbaarbaarheid van voedsel (schelpdieren, zie figuur 6.8). Ook voor de toppereend kan een dergelijke relatie (in strenge winters) niet helemaal worden uitgesloten. Brilduikers worden weliswaar regelmatig in de Voordelta (in de Haringvlietmond) gezien, maar het zwaartepunt van hun verspreiding in Nederland ligt in de grote zoete wateren. Een relatie tussen het voorkomen van Brilduikers en schelpdierbestanden in de Voordelta is dan ook niet waarneembaar.

Figuur 6.8: Relatie tussen biomassa schelpdieren en duikeenden (gegevens over de periode 1988-2000)

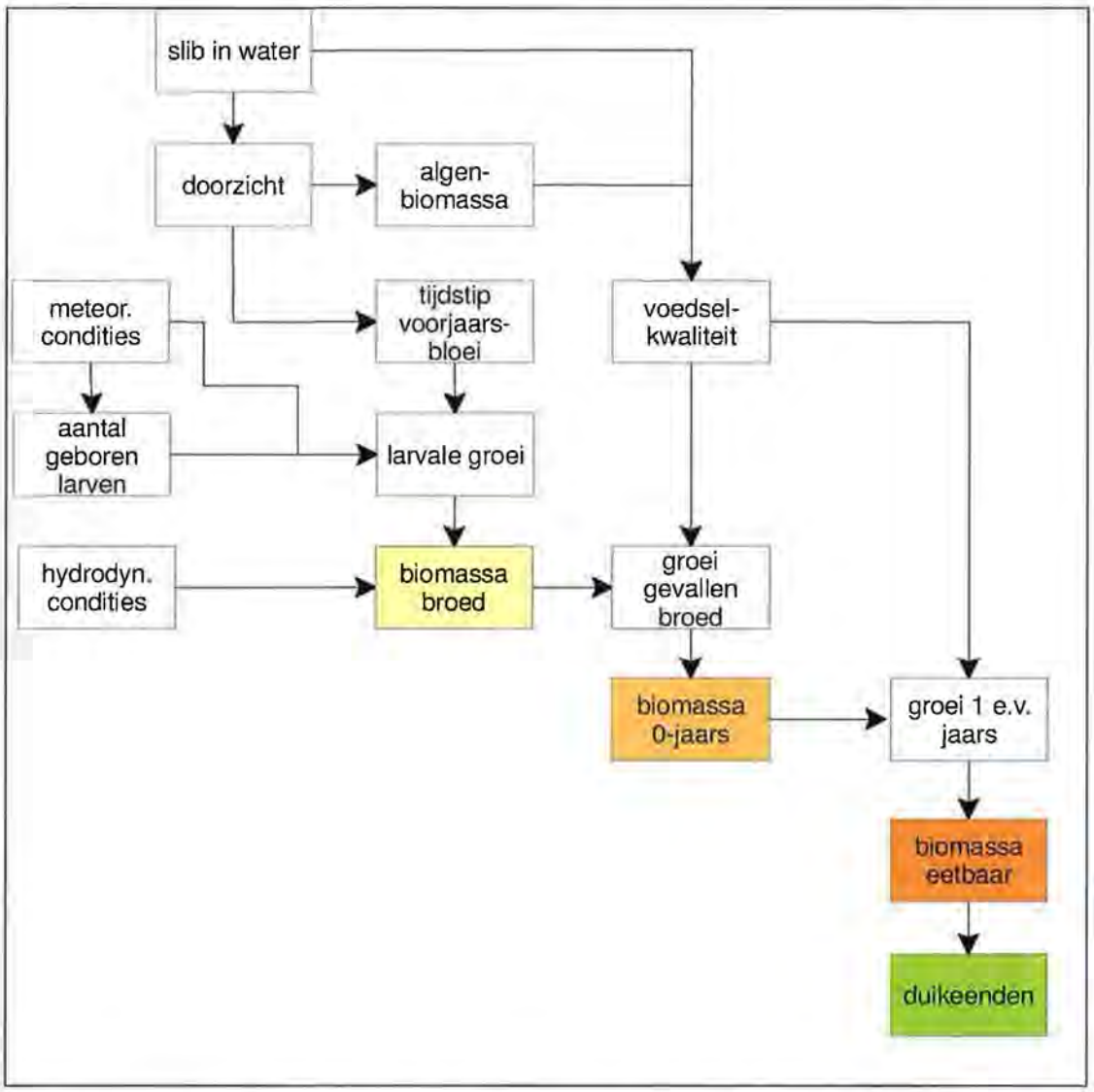






Directe effecten van de met de zandwinning samenhangende toename in slibconcentraties in de Voordelta op schelpdieretende eenden zijn niet te verwachten, maar een indirecte relatie via hun voedsel, schelpdieren, wel. Volgens de in de eerder genoemde workshop geraadpleegde deskundigen loopt de relatie tussen de biomassa schelpdieren en de zandwinning niet zo zeer via effecten op de totale algenbiomassa (voedsel voor schelpdieren), als wel via effecten op het tijdstip van het optreden van de voorjaarsbloei in mei (belangrijk voor de groei van schelpdierlarven in het water) en de voedselkwaliteit, uitgedrukt als de verhouding tussen het chlorofyl-a gehalte en de slibconcentratie (belangrijk voor de groei van schelpdieren op de bodem). Andere belangrijke factoren zoals het aantal eieren, meteorologische- en hydrodynamische condities worden niet door de zandwinning beïnvloed.
In figuur 6.9 zijn de relaties tussen de met de zandwinning gepaard gaande toename van de slibconcentratie en schelpdieren in samenhang met andere belangrijke factoren geschematiseerd.

Figuur 6.9: Relaties tussen slibconcentratie in het water, biomassa schelpdieren en schelpdieretende duikeenden



Bij de doorvertaling van effecten van de toename van van de slibconcentratie op het tijdstip van de voorjaarsbloei en voedselkwaliteit naar duikende eenden zijn als uitgangspunten gehanteerd:

- Scenario's 1a, 1b, 1c en 3 leiden in een deel van de Voordelta gedurende maximaal 4 jaar tot een vertraging in het optreden van de voorjaarsbloei; niet voor ieder jaar wordt een even groot effect voorspeld; de grootste effecten worden in de worst case voorspeld in het derde jaar van de zandwinning: de (voorspelde) vertraging bedraagt dan 10 (S1b) tot 16 dagen (S1a, 1c en 3); in de scenario's 2 en 4 en tijdens de zandwinning in fase 2 van de landaanwinning wordt geen vertraging waargenomen.
- Door deze vertraging ontstaat een 'mismatch' tussen het tijdstip waarop pas uit het ei gekomen larven van de Amerikaanse zwaardschede (*Ensis directus*) en kokkel (*Cerastoderme edule*) in de waterkolom aanwezig zijn en het optreden van de voorjaarsbloei[14] (Honkoop & van der Meer, 1998; Kenchington e.a., 1998).

[14] De derde, in sommige jaren belangrijke schelpdiersoort in de Voordelta, *Spisula subtruncata*, paait later; voor deze soort wordt het 'mismatch' effect niet verwacht. Deze soort is de laatste 5-10 jaar niet meer in aantallen van betekenis in de Voordelta gezien en vormt dus momenteel ook geen belangrijke prooisoort voor eenden.

- De zich op de bodem vestigende schelpdieren (zogenoemde broedjes) zijn 8% kleiner zijn dan wanneer er geen 'mismatch' was geweest; (waarde afgeleid uit gegevens voor *Macoma balthica*; Bos, 2005).
- Deze groeiachterstand wordt in de opvolgende jaren niet meer ingehaald.
- Er bestaat een relatie tussen het vleesgewicht van (zich gevestigde) schelpdieren aan het eind van een groeiseizoen en de over de zomerperiode gemiddelde kwaliteit van het voedsel, uitgedrukt als de verhouding tussen de hoeveelheid eetbaar (algen) en oneetbaar materiaal (slib); bij een afname van de ratio van 0,2 neemt het vleesgewicht aan het eind van het seizoen met 1% af (zie Craeymeersch, 2001; Brinkman & Smaal, 2003).
- De maximale afname in de gemiddelde voedselkwaliteit is het grootst voor de scenario's 1a, 1c en 3, gevolgd door s1b, s2 en s4; de grootste effecten treden op in de Noordelijke Voordelta (zie tabel 6.3).
- De totale relatieve biomassa schelpdieren die op een bepaald moment aanwezig is (en die uit verschillende jaarklassen bestaat), is berekend door ervan uit te gaan dat de schelpdieren niet ouder worden dan 5 jaar; groei- en sterftecijfers zijn afgeleid uit Kesteloo e.a., 2006).
- Schelpdieren zijn na afloop van hun 2^{e} groeiseizoen groot genoeg om door duikeenden te worden gegeten.
- Toppereenden foerageren uitsluitend in de monding van het Haringvliet, eidereenden doen dat in de monding van het Haringvliet en in de luwe delen van 'Voordelta overig', zwarte zee-eenden foerageren in de Noordelijke Voordelta en in 'Voordelta overig'.

Tabel 6.3: Effecten zandwinning op de voedselkwaliteit voor schelpdieren, uitgedrukt als de verhouding tussen chlorofyl-a concentratie (µg/l) en slibconcentratie (mg/l)

Scenario	Voordelta Noord			Haringvlietmond			Voordelta overig		
	effect gem.	maximaal		effect gem.	maximaal		effect gem.	maximaal	
	2008-2015	effect	jaar	2008-2015	effect	jaar	2008-2015	effect	jaar
s1a	-0,27	-0,53	2009	-0,12	-0,27	2009	-0,16	-0,33	2009
s1b	-0,28	-0,40	2010	-0,10	-0,31	2013	-0,14	-0,18	2010
s1c	-0,27	-0,54	2010	-0,12	-0,22	2010	-0,15	-0,29	2010
s2	-0,11	-0,23	2009	-0,04	-0,10	2009	-0,04	-0,08	2009
s3	-0,36	-0,56	2009	-0,11	-0,23	2009	-0,05	-0,22	2009
s4	-0,15	-0,21	2010/12	-0,06	-0,22	2013	-0,07	-0,09	2013
	2015-2023	effect	jaar	2015-2023	effect	jaar	2015-2023	effect	jaar
fase 2	-0,18	-0,27	2017	-0,08	-0,10	2-17	-0,09	-0,13	2016

Tabel 6.4 bevat een overzicht van de voorspelde maximale effecten[15] op eidereend, toppereend en zwarte zee-eend. Voor de scenario's 1a, 1b 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 grote natuulijke variabliteit in schelpdiervoorkomens. Populatiedynamische- en meteorologische omstandigheden spelen namelijk ook een belangrijke rol, die misschien wel groter is dan het tijdstip van de voorjaarsbloei en de voedselkwaliteit. Om deze reden is in tabel 6.4 een range van effecten gegeven, die van geen effect (0) tot een bepaald maximum loopt.

Tabel 6.4: Tijdelijke effecten van zandwinning op schelpdieretende eenden in de Voordelta.

Soort	status			scenario's zandwinning/aanleg 1e fase							fase 2
	ishd	Ffw	RL/ ltz		S1a	S1b	S1c	S2	S3	S4	
Eider-eend (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
Topper-eend (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 jaa); max. = effect in 'worst case' jaar

Van de 14, in de Voordelta voorkomende aandachtssoorten **visetende vogels** zijn alleen de soorten die in het broedseizoen voor hun voedsel van de Voordelta afhankelijk 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 (met name 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 de andere twee, mogelijk gevoelige soorten, te weten aalscholver en kleine mantelmeeuw worden niet waarschijnlijk geacht; zij zijn flexibeler in hun voedselkeuze en hun foerageergedrag (resultaat expert-bijeenkomst 27 juni 2006).

[15] 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 (zie ook MER Aanleg, paragraaf 6.6.10). 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.

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). Van nature bestaat er een duidelijk patroon in het doorzicht gaande vanaf de kust (het strand) naar de open zee. In de dichtst bij de kust gelegen zone van 2 à 4 kilometer is het water als gevolg van relatief hoge slibgehaltes heel troebel. In deze zone zijn geen effecten van een toename in het slibgehalte als gevolg van de zandwinning op het doorzicht te verwachten (het slibgehalte is al heel hoog, dus de relatieve toename is gering). Na de smalle, troebele zone volgt een overgangszone naar het heldere water van de open zee (doorzicht rond 4,5 meter). Deze overgangszone is circa 20 kilometer breed.

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 overgangszone 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 circa 2 kilometer (scenario 1b) tot 4 kilometer (scenario's 1a, 1c en 3). In de scenario's 2 en 4 en tijdens de zandwinning in fase 2 van de landaanwinning worden dergelijke effecten niet verwacht. Binnen de Voordelta zijn deze effecten te verwachten in het middengedeelte. Op de Goeree- en Walcheren-raai worden de beschreven effecten niet voorspeld.
Voor de inschatting van effecten op de aantallen visdieven en grote sterns in de Voordelta zijn als uitgangspunten gehanteerd:

- Effecten van een verlenging van de gemiddelde vliegafstand vertalen zich uitsluitend (omgekeerd evenredig met de toegenomen afstand) door in het broedsucces van Visdieven en Grote sterns; de overleving van adulte vogels wordt niet beïnvloed.
- De gemiddelde vliegafstand bedraagt de helft van de maximale actieradius en is voor de Visdief 12,5 kilometer en de Grote stern 25 kilometer (zie Heinis e.a., 2005).
- Visdieven en Grote sterns met broedkolonies in de Grevelingen en de Oosterschelde zijn gevoelig voor de veranderingen in het doorzicht; dit geldt niet voor de in de Westerschelde, achter in de diverse bekkens en op de Maasvlakte broedende vogels (kolonies te ver weg); voor de visdiefkolonies in het westen van het Haringvliet wordt aangenomen dat de helft van de vogels in niet beïnvloed gebied foerageert.
- Voor het op peil houden van de totale (Delta)populatie is een jaarlijkse aanwas van 10% nodig (een halvering van het broedsucces leidt dus tot een afname van de totale populatie van 5%).
- Effecten zijn bepaald aan de hand van het gemiddelde aantal broedparen per deelgebied over de jaren 2003 en 2004, zoals gerapporteerd door Strucker e.a. (2005).
- Het aantal vogeldagen in de Voordelta is berekend door de effecten op het aantal broedparen achtereenvolgens te vermenigvuldigen met 2 en het aantal dagen dat de jongen door oudervogels worden gevoerd; voor visdief en grote stern is daarbij respectievelijk uitgegaan van 30 en 35 dagen (Cramp & Simmons, 1982).

De aldus gekwantificeerde effecten van tijdelijke veranderingen in het doorzicht op visdieven en grote stern in de Voordelta zijn weergegeven in tabel 6.5.

Tabel 6.5: Tijdelijke effecten van zandwinning op visetende vogels als gevolg van een verminderd broedsucces; - : geen effect

Soort	status			scenario's zandwinning/aanleg 1e fasen (met duur)						fase 2
	ishd	Ffw	RL/ itz	S1a T= 2-3	S1b T=2-4	S1c T=2-4	S2	S3 T=2-3	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	-	-

vd/jaar = vogeldagen per jaar
VD = Voordelta

Effecten op 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.

6.3.3 Effecten van emissies

Tijdens zandwinning zullen meer baggerschepen in het zoekgebied voor de zandwinning aanwezig zijn. Dit heeft tot gevolg dat het zeewater extra wordt belast met stoffen die tijdens de verbranding van brandstof worden uitgestoten en stoffen die vrijkomen uit de op de scheepsromp aangebrachte aangroeiwerende verf ('antifouling').

Uit een 'worst case' berekening (zie 5.4.5 voor gehanteerde uitgangspunten) blijkt dat de maximale verhoging van de concentraties sulfaat en nitraat in het zeewater in het zoekgebied voor de zandwinning respectievelijk 0,002% (scenario S2 en S3) en bijna 25% (scenario S2) van de plaatselijke achtergrondconcentraties bedraagt (tabel 6.6). Voor sulfaat is deze tijdelijke verhoging verwaarloosbaar. Voor stikstof is dit minder het geval. In het zoekgebied voor de zandwinning is stikstof het nutriënt die beperkend is voor de groei van algen. Doorzicht speelt hier een ondergeschikte rol. Een eventuele structurele, maar tijdelijke toename in de stikstof gehalten zou dus kunnen leiden tot een toename van de primaire productie. Vanwege het feit dat de groei van algen in dit deel van de Noordzee in een groot deel van het groeiseizoen door stikstof wordt bepaald, is het niet onaannemelijk dat dit gebeurt. Echter, in aanmerking genomen dat de (maximale) tijdelijke toename nog wel ruimschoots binnen de natuurlijke variatie in de achtergrondconcentratie ligt (zie tabel 6.6) en het feit dat het een tijdelijk en lokaal effect betreft, wordt het effect als niet significant bestempeld.

Tabel 6.6: Effect van stikstofemissie van baggerschepen op de concentratie stikstof in het zeewater in het zoekgebied voor de zandwinning (worst case jaar)

	zandwinscenario'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

Directe emissies naar het water hebben betrekking op het uitlogen van op de scheepsromp toegepaste verfproducten ('antifouling'). Het gaat daarbij om organotinverbindingen, koperverbindingen en biocides. Ook hier is een worst case benadering gehanteerd voor de inschatting van eventuele effecten op het mariene milieu (zie paragraaf 5.4.5 voor de gehanteerde uitgangspunten). 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. 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. Er bestaat dus alleen een risico op uitloging van organotinverbindingen naar het mariene milieu van de Voordelta als tegen de tijd dat met de landaanwinning wordt begonnen dit verdrag nog niet door voldoenbde landen is geratificeerd én voor de zandwinning bedrijven met schepen van buiten de Europese Unie worden geselecteerd.

6.3.4 Verstoringseffecten

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 reeds behandeld in het hoofdstuk met betrekking tot effecten van aanleg van de landaanwinning, paragraaf 5.4.6.

6.4 Aanwezigheidsfase

6.4.1 Herstel bodem en bodemleven

Na het beëindigen van de zandwinning blijft voor de zandwinscenario's 1a, 1b, 1c, 2 en 3 een oppervlakte van maximaal 4x15 km^2 (6.000 hectare) (kale) zeebodem achter die zo'n 10 meter dieper ligt dan de omringende zeebodem. Voor scenario 4 is dit een oppervlakte van 2x15 km^2 (3.000 hectare) met een diepte van maximaal 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 (Essink, 2005). De rekolonisatiesnelheid hangt vooral af van de snelheid waarmee larven van bodemdieren worden aangevoerd en deze wordt bepaald door andere factoren dan de diepte of de oppervlakte van de zandwinlocatie. 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 circa 5.200 hectare lager

zal worden en dat op de randen en vlak daarbuiten de stroomsnelheid iets zullen toenemen (circa 1.100 hectare). 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. Uit onderzoek in een zandwinput van circa 1,4 km^2 ten noorden van Terschelling met een windiepte van maximaal 2 meter, bleek na 4 jaar geen (statistisch) verschil meer te bestaan tussen het wingebied en het referentiegebied (van Dalfsen et al., 2000). Een andere, misschien beter vergelijkbare situatie betreft de waargenomen verschillen tussen het bodemleven in de Euro-Maasgeul (zandwinput) en het gebied daarbuiten (referentiegebied). Resultaten van de bemonstering van een 40-tal locaties dwars op de geul hebben laten zien dat zowel de totale biomassa als de dichtheid aan bodemdieren in de vaargeul groter is dan direct daarbuiten (Ysebaert e.a., 2003). Het gemiddelde aantal soorten was vergelijkbaar, maar bepaalde soorten kwamen in de geul in veel hogere aantallen voor dan daarbuiten. Het is niet helemaal duidelijk door welke factoren deze verschillen worden veroorzaakt, maar slib (in de geul circa 8%, daarbuiten < 2%) en organisch materiaal spelen waarschijnlijk een rol.

6.4.2 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 meter en in scenario 1c zal de windiepte, afhankelijk van lokale omstandigehden 10 tot 20 meter bedragen. In alle gevallen is het dieper dan in de huidige praktijk is toegestaan, waarbij niet dieper dan 2 meter 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 1x2 kilometer met een extra diepte van 10 meter (totale waterdiepte 30 meter) 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 (Van der Hout, 1999). Metingen in een met 5 tot 12 meter verdiepte stortlocatie van 1,3x0,5 kilometer (waterdiepte 23 meter) 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 (Boers, 2005).

Op grond van deze resultaten kan worden geconcludeerd dat bij een windiepte van 10 meter (S1a, S1b, S2 en S3) zeker geen zuurstofloosheid in beschouwde zandwinlocaties zal ontstaan. Deze putten zijn immers veel groter (3x5 kilometer), 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 20 meter (S1c, S4) nog zal blijven stromen, zal ook hier geen zuurstofloosheid ontstaan (zie verder Bijlage Kust en Zee).

7 OVERZICHT VAN EFFECTEN

In de hoofdstukken 5 en 6 zijn alle effecten van aanleg van de landaanwinning en van de hiervoor benodigde zandwinning beschreven aan de hand van een aantal uiteenlopende effectketens. Om de effecten te kunnen beoordelen moeten de verschillende typen effecten op dezelfde soorten of habitats gesommeerd worden. In dit hoofdstuk worden de effecten op een rijtje gezet in zo handzaam mogelijke tabellen. De toetsing aan wetgeving en vergelijking van alternatieven vindt plaats in hoofdstuk 10. Er wordt onderscheid gemaakt in tijdelijke effecten (paragraaf 7.1) en permanente effecten (paragraaf 7.2). In paragraaf 7.3 wordt een beschouwing gegeven over effecten op 'natuurlijke kenmerken' in de zin van art. 19d van de Natuurbeschermingswet 1998 c.q. Habitatrichtlijn art. 6 lid 3.

7.1 Tijdelijke effecten

7.1.1 (Inter)nationale diversiteit ecosystemen

Tijdelijke effecten op natuur- en habitattypen worden alleen verwacht onder invloed van aanleg van de nieuwe onderwateroever van de landaanwinning (zie paragraaf 5.4.1 en onderstaande tabel 7.1).

Tabel 7.1: Overzicht tijdelijke effecten aanleg Maasvlakte 2 op natuur- en habitattypen

Parameter	status[1]	gemiddeld effect tijdens en na aanleg (T=0-2])
	ishd	
diepe onderwateroever (habitattype1110)	Vd	-760 ha

[1] status:
ishd = instandhoudingsdoelstelling in Natura 2000-gebieden
Vd = Natura 2000-gebied Voordelta

7.1.2 (Inter)nationale diversiteit soorten

Er worden tijdens de aanleg meerdere typen tijdelijke effecten op soorten verwacht. Deze zijn samengevat in tabel 7.2. De duur van verschillende effecten is verschillend. Om de scenario's voor zandwinning en aanleg zo goed mogelijk te kunnen vergelijken zijn de effecten voor de eerste vijf jaar gewogen gemiddeld, dat wil zeggen een effect dat in de eerste vijf jaar slechts 2 jaar duurt is met 2/5 vermenigvuldigd, et cetera. Voor de laatste bouwfase is waar nodig gemiddeld op een periode van 4 jaar. Effecten van zandwinning via slibemissies op vogels duren langer zowel in de 1^{e} als in de 2^{e} fase in totaal circa 8 jaar (zie paragraaf 6.3.2); hier is het effect door middelen ten behoeve van de vergelijking als het ware gecomprimeerd tot een kortere periode van 5 jaar, respectievelijk 4 jaar door te vermenigvuldigen met 8/5 respectievelijk 8/4.

De belangrijkste tijdelijke effecten zijn die van slib op sterns en bodemdieretende eenden en van visuele verstoring op overige foeragerende kustvogels. 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 7.2 treden op in de Voordelta. Het effect op broedvogels betreft alleen bestaand havengebied.

Tabel 7.2: Overzicht tijdelijke effecten aanleg Maasvlakte 2 op aandachtssoorten

soortgroep	Soort	status[1]			scenario's zandwinning/aanleg 1e fase T=0-5						2e fase T=5-15
		ishd	Ffw	RL/ itz	S1a	S1b	S1c	S2	S3	S4	gedurende 4 jaar
broedvogels (broedparen)	6-7 aandachts-soorten	-	tabel 3	●	-12-25	-12-25	-12-25	-12-25	-12-25	-12-25	-1-2
foeragerende kustvogels (vogeldagen x1.000)	aalscholver	Vd	tabel 3	●	-0,3	-0,7	-0,4	-0,2	-0,3	-0,5	-0,1-1,5
	eidereend	Vd	tabel 3	●	-14,8	-13,3	-14,2	-2,1	-10,6	-3,8	-5,7
	toppereend	Vd	tabel 3	●	-1,6	-1,6	-1,5	-0,3	-1,3	-0,6	-0,8
	zwarte zee-eend (ha foerageergeb.)	Vd	tabel 3	-	-6.020	-5.930	-6.120	-1.300	-5.540	-2.280	-2.630-3.920
	stormmeeuw	-	tabel 3	●	-0,3	-0,8	-0,4	-0,2	-0,3	-0,6	-0,1-1,6
	visdief	Vd	tabel 3	●	-0,9	-0,8	-1,2	0	-0,9	0	0
	grote stern	Vd	tabel 3	●	-2,1	-3,0	-2,8	-0,5	-2,2	-1,3	-0,2-3,6

[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

7.2 Permanente effecten

7.2.1 (Inter)nationale diversiteit ecosystemen

In tabel 7.3 wordt een overzicht gegeven van permanente effecten op natuur- en habitattypen 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 7.4 zijn de permanente effecten in Voornes Duin en Goeree weergegeven; deze zijn uitsluitend het gevolg van een relatieve toename van saltspray.

Tabel 7.3: 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 onderwateroever (ht1110)	Vd	-	-	-	-2.100-2.320	-5-+30	-25-+5	-	-
ondiepe onderwateroever (habitattype1110)	Vd	-	-10-30	-365-605	-45-+5	-	-	-	-
geulen en ondiepten (habitattype1110)	Vd	-	-	-	-	-90-140	+35-45	-	-0-2
platen (habitattype1140)	Vd	-	-	+85-230	-10-30	-35-90	-5-20	-	-
slikken (habitattype1140)	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
Vd = Natura 2000-gebied Voordelta

Tabel 7.4: Overzicht permanente effecten aanleg Maasvlakte 2 op natuur- en habitattypen in duingebieden

natuur/habitattype	status[1]	duinen Voorne	duinen Goeree
	ishd		
zeereep (2120)	VD DG	+0-3 ha	+0-1 ha
open droog duin (2130*)	VD DG	+0-2 ha	+0-3 ha
duindoornstruweel (2160)	VD DG	–0-3 ha	–0-2 ha
overige duinstruweel (---)	-	–0-2 ha	–0-2 ha

[1] status:
ishd = instandhoudingsdoelstelling in Natura 2000-gebieden
VD = Natura 2000-gebied Voornes Duin
DG = Natura 2000-gebied Duinen Goeree & Kwade Hoek

7.2.2 (Inter)nationale diversiteit soorten

Tabel 7.5: Overzicht permanente effecten aanleg Maasvlakte 2 op mariene en estuariene soorten

soortgroep	soort	status			Voordelta	
		ishd	Ffw	Ospar/ RL/itz	AO	tov AO
bodemdieren (miljoenen)	10 aandachtssoorten	-	-	-	-	–2.120
vissen (duizendtallen)	11 aandachtssoorten	-	-	●	–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 (tov AO)					**Voordelta**	**Kwade Hoek**
foeragerende kustvogels (vogeldagen/jaar x1000)	25 aandachtssoorten	Vd/ DG	tabel 3	●/-	0/+	+0-25

In tabel 7.5 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. Effecten op terrestrische soorten zijn vermeld in tabel 7.6. Dit betreft de gevolgen van aanleggen/doortrekken van de Yangtzehaven en van mogelijke reductie van sandspray in Voornes Duin.

Tabel 7.6: Overzicht permanente effecten aanleg Maasvlakte 2 op terrestrische soorten

soort/soortgroep	bestaand havengebied		Duinen Voorne
	tov HS	tov AO	
hogere planten	-	-	– 0-5 vp
rugstreeppad	– 5-10 ha	-	-
broedvogels	– 31 bp	– 6-12 bp	-

7.3 Natuurlijke kenmerken

Zoals aangegeven in paragraaf 2.3.2 dienen op grond van Natuurbeschermingswet 1998 en Habitatrichtlijn 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 gaat daarbij 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 instandhoudingsdoelstellingen.
Tot op heden zijn er geen methoden ontwikkeld om deze aspecten in meer concrete parameters te operationaliseren. In de hoofdstukken 5 en 6 is de beschrijving van effecten toegespitst op concreet te benoemen soorten en habitats waarvoor instandhoudingsdoelstellingen gelden (zie hierboven); toetsing en vergelijking van effecten (in hoofdstuk 10) 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 getijslag 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 stromingspatroon 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 MITIGERENDE MAATREGELEN

8.1 Landaanwinning

Eerder is in het kader van MER en PKB+ PMR al veel aandacht besteed aan mitigerende maatregelen met betrekking tot de landaanwinning. Vrijwel alle eerder onderzochte mitigerende maatregelen zijn verwerkt in het onderwerp van het Doorsteekalternatief. Deze liggen mede ten grondslag aan een aantal duidelijke verschillen tussen dit alternatief en de Referentie-ontwerpen. De belangrijkste mitigerende maatregelen die zijn geïntegreerd in het Doorsteekalternatief zijn:

- haveningang: ontsluiting van de landwaanwinning via Nieuwe Waterweg en doorgetrokken Yangtsehaven betekent dat geen eigen haveningang noodzakelijk is; hierdoor zijn geen nieuwe, ver in zee uitstekende havendammen nodig die een invloed zouden kunnen hebben op het stromingspatroon van de kustrivier en slibtransport naar de Waddenzee;
- netto ruimtebeslag: door een efficiëntere inrichting is het bruto-oppervlak van het Doorsteekalternatief substantieel (ruim 500 ha) verkleind ten opzichte van de Referentie-ontwerpen; dit vertaalt zich direct in een geringer verlies aan natuurgebied in de Voordelta;
- kustlijnoriëntatie: de geplande kustlijn van het Doorsteekalternatief ligt ruim binnen de zogenoemde Haringvlietlijn; hierdoor wordt de negatieve invloed op de morfologische ontwikkeling van de Haringvlietmond en op het saltsprayniveau in Voornes Duin naar verwachting substantieel verminderd; ook verplaatsing en minder scherp maken van de 'knik' in de westelijke kustlijn draagt hieraan bij; tevens kan hierdoor het areaal dat met zeer frequente suppleties ten opzichte van de Referentie-ontwerpen worden beperkt;
- aanleg en onderhoud zachte zeewering: door gebruik van relatief grof zand worden de frequentie van kustsuppleties en de omvang van morfologische effecten verder beperkt;
- het areaal met frequente suppleties wordt gelijk gehouden aan het oppervlak dat op de huidige kust van de Baggerslibberging frequent wordt gesuppleerd; de frequentie wordt beperkt door per keer meer zand aan te brengen (in een dikkere laag);
- de ontwikkeling van een erosiekuil voor de westelijke kust wordt gemonitord; wanneer deze groter dreigt te worden dan 470 hectare wordt dit areaal gefixeerd door bestorting van het oostelijke/landwaartse deel ervan met grover sediment.
- troebeling door zandwinning en storten: eventuele effecten van vertroebeling in de noordelijke Voordelta als gevolg van storten van zand ter plaatse van de landaanwinning worden beperkt door het zand ter plaatse van de zandwinning (op zee) al zo veel mogelijk van slib te ontdoen (hiervan werd ook in de Referentie-ontwerpen uitgegaan).

Zowel Referentie-ontwerpen als Doorsteekalternatief zijn in een eerder stadium van besluitvorming al gemitigeerd met betrekking tot:

- totaal areaal netto uitgeefbaar terrein: nadat eerder sprake was van realisatie van 2.000 hectare netto uitgeefbaar terrein is dit later teruggebracht tot 1.000 hectare; dit betekent uiteraard een grote reductie van het effect van ruimtebeslag;
- locatiekeuze: noordelijk van de zogenoemde demarcatielijn, waardoor de meest waardevolle delen van de Voordelta/Haringvlietmond worden ontzien;
- type zeewering: door aanleg van een overwegend zachte zeewering blijft de oorspronkelijke lengte zachte kust en arealen ondiepe onderwateroever en strand ten minste behouden.

Een mitigerende maatregel met betrekking tot mogelijke effecten van toxische stoffen is het gevolg van algemene besluitvorming c.q. wetgeving:

- verbod op toepassing van organotinhoudende antifouling (op baggerschepen): effecten van deze toxische stoffen op marien en estuariene fauna worden hierdoor vermeden.

De eerder genoemde mitigatiemogelijkheid van uitstel van effecten door middel van fasering blijkt om technische en financiële redenen niet haalbaar (zie MER Aanleg, paragraaf 2.4).

Op uitvoeringsniveau zijn de volgende mitigerende maatregelen mogelijk:

- gebruik van geluid- en emissiearm materieel;
- uitvoeren van werkzaamheden op land (huidige Maasvlakte) buiten het broedseizoen;
- voorafgaand aan aanleg doorgetrokken Yangtzehaven terrein vrij maken en vrij houden van kleine zoogdieren en herpetofauna (rugstreeppad).

8.2 Zandwinning

De in dit MER onderzocht zandwinscenario's zijn zo veel mogelijk zo gekozen dat alle variatiemogelijkheden van inrichting (diep/minder diep), locatie (dichtbij of verder weg van het Natura 2000 gebied Voordelta), uitvoering (sneller of minder snel) erbinnen liggen besloten. Voor de effecten van de zandwinning op natuurwaarden is uiteindelijk de hoeveelheid slib die in de waterkolom van beschermde gebieden terechtkomt en zo een negatieve invloed heeft op de daar voorkomende beschermde soorten maatgevend. Maatregelen om deze effecten te mitigeren zijn:

- slibgehalte in de bodem: selectie van zandwinlocaties met relatief weinig slib in de bodem levert voor wat betreft de beperking van de hoeveelheid slib in het water de meeste winst op; binnen het zoekgebied voor de zandwinning zijn dit in het algemeen de wat verder van de Voordelta gelegen locaties; op sommige dichterbij gelegen locaties is het slibgehalte in de diepere bodemlagen lager;
- ligging ten opzichte van de Voordelta: in principe zal door winning van zand op verder van de Voordelta gelegen locaties de invloed op de Voordelta kunnen worden beperkt; nadeel van winnen verder op zee is dat het brandstofgebruik substantieel toeneemt en daarmee de emissies; dit maakt een afweging tussen 'grijs' en 'groen' noodzakelijk;
- overvloei: er dient zo min mogelijk slib bij op de aanleglocatie zelf vrij te komen; dit betekent dat het zand in de beun zo schoon (slibarm) mogelijk moet zijn; in de huidige praktijk kan dit alleen worden bewerkstelligd door de overvloei op zee (op de zandwinlocatie zelf) te laten plaatsvinden;
- winperiode en -locatie ten opzichte van paaiperiode schelpdieren: door ervoor te zorgen dat de slibconcentratie in de Voordelta in de maand mei relatief laag is kan worden voorkomen dat er een 'mismatch' ontstaat tussen de groeiperiode van schelpdierlarven en de voorjaarsbloei van fytoplankton; in theorie zou dit kunnen worden bewerkstelligd door 'seizoensafhankelijk baggeren', waarbij de winning gedurende een aantal maanden in het voorjaar zou moeten worden stopgezet; bij nadere analyse bleek het niet mogelijk door seizoensafhankelijk te baggeren de slibconcentratie in de Voordelta tijdelijk te verlagen (zie Bijlage Kust en Zee bij MER Aanleg); dit is een gevolg van naijleffecten van de al in het watersysteem gebrachte hoeveelheid slib; het al dan niet optreden van een stormachtig jaar is veel bepalender voor de grootte van de effecten;

- winperiode en -locatie ten opzichte broedperiode visetende vogels: door ervoor te zorgen dat minder effecten op het doorzicht in de Voordelta optreden op het moment dat visdieven en grote sterns hun jongen moeten voeren (half mei - half juli) kunnen negatieve effecten op het broedsucces worden voorkomen; zie ook hiervoor.

9 CUMULATIEVE EFFECTEN

9.1 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 en handelingen. Op grond van de rechtstreekse werking van de Habitatrichtlijn moet ook de cumulatie met de mogelijke effecten van 'andere plannen' worden bepaald.
Voor zowel voor de MER Aanleg als de MER Bestemming Maasvlakte 2 heeft een inventarisatie van effecten van andere projecten, plannen en handelingen plaatsgevonden. Bij het opstellen van de lijst met 'andere' plannen, projecten en handelingen is gekeken naar (recente) jurisprudentie en richtlijnen over het onderzoek naar cumulatieve effecten, zoals vereist volgens de Natuurbeschermingswetgeving (Natuurbeschermingswet). Op basis daarvan zijn de volgende uitgangspunten geformuleerd voor het selectieproces:

- het moet gaan om plannen, projecten en handelingen, waarvan niet op voorhand kan worden uitgesloten dat ze effecten veroorzaken op de instandhoudingdoelstellingen van soorten en habitats in Natura 2000-gebieden waar effecten kunnen optreden als gevolg van Maasvlakte 2;
- het moet gaan om plannen, projecten of handelingen die ofwel onlangs zijn uitgevoerd en waarvan de effecten nog 'naijlen", of waarvoor de ruimtelijke planvormingprocedure reeds is gestart en waarvan met enige zekerheid gesteld kan worden dat deze daadwerkelijk uitgevoerd zullen worden. Dit is de reden om bijvoorbeeld de openstelling van Grevelingenmeer/Brouwersdam (hier is voor zover bekend nog geen procedure voor gestart).

De op grond van deze overwegingen in beschouwing te nemen projecten, handelingen en plannen zijn in een eerder stadium voorgelegd en goedgekeurd door het Bevoegd Gezag:

- autonome ontwikkeling huidige Maasvlakte;
- kierbesluit Haringvlietsluizen;
- zandwinning (op de Noordzee) ten behoeve van ophoogzand, zwakke schakels en kustsuppleties;
- kustsuppleties/onderhoud BKL (vooroeversuppletie en eventueel strandsuppletie);
- kustversterking zwakke schakels Voorne en Goeree (Flaauwe Werk);
- aanleg van kabels ten behoeve van windparken Noordzee en BritNed;
- eventuele ontwikkelingen in de visserij;
- ontwikkelingen in de scheepvaart;
- windmolenprojecten op zee;
- windmolenprojecten op land;
- tracébesluit A15;
- stedelijke ontwikkelingen RR2020;
- recreatieve ontwikkelingen;
- gebruik van militaire oefenterreinen;
- maatregelen Integrale Beheersplan Voordelta.

De volgende plannen/projecten/handelingen zijn *niet* meegenomen bij beoordeling van cumulatieve effecten:

- openstelling Grevelingenmeer/Brouwersdam: hier is voor zover bekend nog geen procedure voor gestart;
- de aanpassingen aan het verkeersscheidingsstelsel Euro-Maasmond: er is nog geen ruimtelijke procedure gestart, en de aard en de omvang van de aanpassingen zijn nog in hoge mate onzeker;
- natuurbeheersmaatregelen met (onbedoelde) positieve effecten: dit zou bij cumulatie kunnen werken als een soort compensatie van negatieve effecten (door andere oorzaken); dit is onzes inziens niet de intentie van art. 19f.

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.

Naast een beoordeling van de cumulatieve effecten op cf. Natuurbeschemringswet c.q. Habitatrichtlijn beschermde Natura 2000 gebieden wordt ook aandacht besteed aan cumulatieve effecten van de aanleg van Maasvlakte 2 in relatie tot de bodemberoerende visserij en overige zandwinning op de Noordzee. Dit vloeit voort uit de Richtlijnen voor het Milieueffectrapport Maasvlakte 2 (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2004), paragraaf 4.4.

9.2 Voordelta

Ontwikkelingen huidige Maasvlakte
Effecten van de ontwikkelingen van de huidige Maasvlakte zijn onderzocht als onderdeel van de autonome ontwikkeling in MER Bestemming. Hieruit blijkt dat voor mogelijk relevante effecten via emissies van NO_x in zijn totaliteit sprake is van een verbetering ten opzichte van de huidige situatie. De verwachte toename van geluidemissies leidt in de Voordelta niet tot een toename van geluidniveaus waarbij effecten op vogels kunnen worden verwacht. De conclusie is daarom dat ontwikkelingen op de huidige Maasvlakte niet zullen leiden tot extra effecten op instandhoudingsdoelen in de Voordelta.

Visserij, militaire oefeningen, Integraal Beheersplan Voordelta
Van de meest vormen van visserij en van militaire oefeningen wordt niet verwacht dat ze in de nabije toekomst zullen toenemen, en zijn daarom wat betreft beoordeling van cumulatieve effecten niet relevant. Schelpdiervisserij in de Voordelta is vergunningplichtig en derhalve gebonden aan passende beoordelingen in het kader van de Natuurbeschermingswet. Vooralsnog is de schelpdiervisserij stilgelegd in de Voordelta, en voor zover deze visserij negatieve effecten heeft zal dit in de betreffende beoordelingen en vergunningverlening dienen te worden meegenomen; aangenomen wordt dat deze niet zullen worden afgegegeven. Het Beheerplan Voordelta kent geen concrete maatregelen die zouden kunnen leiden tot negatieve effecten op instandhoudingsdoelen.

Kierbesluit Haringvliet
In het MER Beheer Haringvlietsluizen (1998) wordt het volgende aangegeven als verwachte effecten voor het beheer volgens gebroken getij (= Kier):

- geen verandering morfodynamiek Haringvlietmonding ten opzichte van de 0-situatie;
- zeer kleine afname intergetijdegebied (50 hectare) in de Haringvlietmonding;
- macrofauna: geen verandering areaal macrofauna;
- vissen: lichte verbetering voor trekvissen;
- vogels: verwaarloosbare verandering voor estuariene en mariene soorten;
- zeezoogdieren: geen informatie, maar enig effect onwaarschijnlijk.

Alleen het negatieve effect op het intergetijdegebied (habitattype 1140) zou kunnen leiden tot een extra effect op instandhoudingsdoelen waarop ook Maasvlakte 2 een effect heeft.

Zandwinning Noordzee

Ten behoeve van kustbehoud, ophoogzand en voor commerciële doeleinden zal er zand worden gewonnen buiten de 20 meter doorlopende dieptelijn over een periode van 2008-2015. Exacte locaties zijn nog niet bekend, maar de kansenkaart voor zandwinlocaties zijn wel grofweg aangegeven in Integraal Beheerplan Noordzee 2015. Hoeveelheden zijn in de paragraaf voor de Noordzee weergegeven: jaarlijks een totaal van 15 miljoen kubieke meter langs de gehele kust. Zandwinning voor het project zwakke schakels voor de kust van Delfland vindt plaats tussen 2007 en 2009 en is bij de modelberekeningen meegenomen als autonome ontwikkeling. Op grond van een vergelijking van de effecten van zandwinning voor Maasvlakte 2 mét zandwinning voor Delfland en zandwinning voor Maasvlakte 2 zonder Delfland is geconcludeerd dat de zandwinning voor versterking van de kust van Delfland een verwaarloosbare bijdrage aan het totaal van effecten heeft. Een gedeelte van deze winningen zal binnen het gebied liggen dat wordt beïnvloed door de winningen, de landaanwinning en de aanwezigheid van de Maasvlakte 2. Deze zandwinningen kunnen in potentie cumulatieve effecten hebben op de Voordelta.

De omvang van deze zandwinningen, opgeteld voor kustsuppleties en commerciële winningen is circa 15 miljoen kubieke meter per jaar, en zal van 2008 tot en met 2015 circa 120 miljoen kubieke meter bedragen. Dit is ruwweg een derde van de hoeveelheid zand benodigd voor de aanleg van de Maasvlakte 2. Effecten van deze zandwinningen voor de Maasvlakte 2 zijn in 2015 voorbij, met uitzondering van de aanwezigheid van de zandwinputten. Gebaseerd op de verdeling van de zandwinningen in 2007 langs de Nederlandse kust ligt 30 tot 40% van de geplande additionele zandwinningen in het beïnvloedingsgebied van de winningen van de Maasvlakte 2 (dat ophoudt ter hoogte van Bergen, Noord-Holland). Aangenomen dat de effecten van deze additionele zandwinningen direct vergelijkbaar zijn met die van de Maasvlakte 2, dan betekent dit dat er circa 10% additionele *(tijdelijke)* effecten zijn van de additionele winningen. *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. Deze putten liggen buiten de Voordelta, en hebben verder geen effect op de beschermde natuurwaarden van de Voordelta. Permanente cumulatieve effecten door additionele zandwinningen zijn daarom uitgesloten.

Kustversterking Voorne en Goeree

Kustversterking op Voorne zal naar verwachting een (gering) effect hebben op het areaal van habitattype 1110 (permanent overstroomde zandbanken) als gevolg van zeewaartse verzwaringen en strandsuppleties. Voor de kustversterking bij Voornes Duin is deze bedekking is berekend op enkele tientallen hectaren. Effecten op op relevante soorten zijn verwaarloosbaar. In het MER voor kustsuppletie zijn verder geen effecten geprognotiseerd voor beschermde natuurwaarden in de Voordelta; cumulatie is daarom voor het overige niet aan de orde.

De kustversterking op Goeree (Flaauwe Werk) is landwaarts gericht; er zijn in het betreffende MER geen effecten op natuurwaarden in de Voordelta voorspeld.

Aanleg kabels BritNed en windparken op zee
In het MER BritNed (2005) worden geen significante negatieve effecten verwacht van de aanleg van kabels in de zeebodem. De electriciteitskabels van de BritNed-interconnector (een verbinding tusen Engeland en Nederland) en de aanlandingskabel van windparken op zee zijn deels gepland via de Voordelta (in habitattype 1110) en komen aan op de zuidwestpunt van de Baggerslibberging.
De rijksoverheid is van plan om voorlopig een totaal aan 1.000 MW capciteit aan windenergie op zee toe te laten, naast de reeds toegelaten windparken NSW en Q7. Er is een subsidie toezegging tot 700 MW, inclusief de reeds toegelaten parken NSW en Q7. Een dergelijk totaal aan vermogen zou circa 5 windmolenparken omvatten. Als elk park twee kabels naar de wal zou leggen, en indien de parken allemaal geplaatst worden in de nabijheid van de Maasvlakte 2, betekent dit 10 kabels naar de wal, mogelijk de Slufter. Per kabel wordt een sleuf van naar schatting 10 meter breed gegraven over een lengte van circa 10 kilometer. Dit levert een vergraven oppervlak van maximaal 100 hectare. Deze oppervlakte is het maximale verlies aan habitat 1110 in de Voordelta. Dit is een tijdelijk verlies, aangezien verwacht wordt dat binnen een jaar het habitattype hersteld is. Herstel van de bodemfauna duurt iets langer, naar verwachting 2 tot 4 jaar.

Windmolenparken Noordzee
Verschillende windmolenparken zijn gepland en twee zijn reeds toegestaan (NSW en Q7), waarvan een reeds in aanleg is op het NCP (NSW). Concessies zijn uitgegeven aan meerdere, maar vergunningen worden pas uitgegeven na de goedkeuring van de MER. Voor verschillende windmolenparken worden momenteel MER-en gemaakt. De onderzochte locaties liggen ruim buiten de kustzone en geen van de windmolenparken ligt bezuiden de Euro-Maasgeul. Voornaamste negatieve milieueffecten zijn tijdens het gebruik van het windmolenpark de aanvaringsslachtoffers onder de (trek)vogels. Er worden in de betreffende MER-en geen effecten op grote afstand van de windparken voorspeld (buiten de al genoemde aanleg van aanlandingskabels).

Windparken op land
In de buurt van de Maasvlakte 2 zijn op dit moment windmolenparken op land aanwezig op de huidige Maasvlakte, ten zuiden van de Nieuwe Waterweg en op Neeltje Jans. Eventuele effecten hiervan zijn verdisconteerd in de beschrijving van de huidige situatie. Uit onderzoek van Van den Bergh e.a. (2002) blijkt dat broedvogels, waaronder de meest gevoelige groep, sterns, geen hinder ondervinden van windturbines aan de kustmolens. Ook het onderzoek op Horns Rev in Denemarken bevestigt dit: sterns vliegen zonder problemen tussen de windmolens door. Dit betekent dat verwacht kan worden dat eventuele nieuwe windparken langs de kust van de Voordelta geen extra effecten zullen hebben op in de omgeving broedende visdief en grote stern.

Recreatieve ontwikkelingen
Recreatie in dit gebied bestaat vooral uit strandecreatie, windsurfen, kitesurfen, sportvissen, zeilen en gemotoriseerde pleziervaart. In de monding van het Haringvliet zijn drie locaties waar nieuwe trailerhellingen zouden kunnen worden gerealiseerd. Dit zou de toegang van de noordelijke Voordelta voor vooral de kleine gemotoriseerde watersport zoals jetski's en speedboten aanzienlijk vergroten met alle consequenties voor onderwatergeluid van dien. Het is echter de vraag of dit, gezien de status van de Voordelta als Natura 2000-gebied, doorgang zal vinden.

Kitesurfen heeft de laatste jaren een sterke groei doorgemaakt en dat zal de komende jaren nog wel even doorgaan. Deze sport wordt vooral bedreven bij sterke winden, en gezien de mogelijk conflicten met badgasten wordt deze sport vooral uitgeoefend aan de randen van stranden, redelijk dicht bij gebieden waar zich veel vogels kunnen ophouden, zoals het Brielse Gat. Hier kan een conflict optreden met steltlopers. Kitesurfen wordt ook in de winter bedreven. In dit seizoen zijn vooral eenden en duikers aanwezig in de kustwateren. Er wordt echter van uit gegaan dat kitesurfen in de nabije toekomst sterker zal worden gereguleerd, en dat gevoelige locaties verboden zullen worden voor kitesurfers. Derhalve worden er geen extra effecten in de Voordelta verwacht als gevolg van een toename van het kitesurfen.
De groei van het aantal ligplaatsen in het Deltagebied wordt geraamd op ruim 25.300 in 2015 tegenover 22.800 in 2003, een jaarlijkse groei van 200 ligplaatsen, in totaal circa 20% in deze periode. Uitgaande van een min of meer gelijke verdeling van schepen over de zeearmen van de zuidelijke Delta, kan voor de watersport in de Voordelta worden 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. De meeste van deze activiteiten vinden plaats in het zomerseizoen, van maart tot en met september. De effecten op rustende en foeragerende wintergasten zoals zee-eenden en duikers zijn daarom verwaarloosbaar klein. Sterns zijn vooral 's zomers aanwezig. Visdief en de grote stern zijn hierbij de soorten met de grootste dichtheden. De visdief is weinig gevoelig voor verstoring; deze soort is bekend om zijn aanwezigheid in het kielzog van schepen en komt vaak dicht in de buurt van mensen voor. De enige soort waarop een extra effect van toenemende recreatiedruk wordt verwacht is de grote stern. 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 2025 circa 2 % van de grote sterns extra verstoord zal worden door recreatie.

Voor zeehonden worden geen cumulatieve effecten verwacht. Gedurende de aanleg van de Maasvlakte 2 zullen er weinig tot geen zeehonden verblijven op de Hinderplaat. Deze groep zal zich waarschijnlijk verplaatsen naar de Bollen van de Ooster, een zeer ondiep gebied dat zelden bezocht wordt door recreatievaart.

Ontwikkelingen in de scheepvaart
De scheepvaart van en naar de Rotterdamse haven zal naar verwachting toenemen. De hoofdroutes liggen buiten de Voordelta. Scheepvaart via de Voordleta (Haringvlietmond) van en naar Stellendam en de Oosterschelde is voornamelijk recreatief, en de aanwezige beroepsvaart (vooral visserij) zal naar verwachting niet toenemen. Scheepvaart van en naar Vlissingen en Antwerpen ligt buiten het beïnvloedingsgebied van het geluid en de beweging afkomstig van de werken voor de Maasvlakte 2. Extra effecten van scheepvaart op instandhoudingsdoeleen in de Voordelta worden derhalve niet verwacht.

Bestemming/gebruik Maasvlakte 2
De effecten van ingebruikname van de de landaanwinning zijn verkend in het zelfstandige MER Bestemming. Volgens dit MER genereren de activiteiten als gevolg van ingebruikname in de Voordelta beperkte effecten voor een twintigtal kust- en zeevogels met een instandhoudingsdoel, die in omvang variëren van 0,1 tot 1,2 % van het totaal in het Vogelrichtlijngebied 'Voordelta'. Deze effecten hebben deels betrekking op soorten waarop ook in dit MER effecten zijn voorspeld, namelijk visdief, grote stern en zwarte zee-eend. Het betreft enkele tienden van procenten van het totale aantal vogeldagen in de Voordelta.

Cumulatie van effecten op zwarte zee-eend, visdief en grote stern
Op grond van ovenstaande analsye van andere projecten, plannen en handelingen wordt geconcludeerd dat cumulatie van effecten aan de orde is voor drie vogelsoorten waarvoor in de Voordelta een instandhoudingsdoelstelling geldt. De effecten van ontwikkelingen in de recreatie en de ingebruikname van Maasvlakte 2 kunnen de effecten van aanleg en zandwinning van Maasvlakte 2 versterken. Er zijn geen mechanismen waardoor de effecten van deze verschillende projecten en handelingen elkaar verder zouden versterken, zodat volstaan kan worden met optellen van afzonderlijke effecten. Tabel 9.1 geeft hiervan een overzicht in percentages van het totale aantal vogeldagen in de Voordelta.

Tabel 9.1: Cumulatieve effecten MER Aanleg (MER A), MER Bestemming (MER B) en overige projecten en plannen op vogels

soort	MER A	MER B (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 %

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 verstorend effect optreedt op de grote stern als een soort die gedurende de zomerperiode op zee foerageert.

9.3 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.

9.4 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.

9.5 Noordzee

Bij het beoordelen van de cumulatie van effecten van de aanleg van Maasvlakte 2 (zandwinning) met andere activiteiten op de Noordzee, zijn de bodemberoerende visserij en de zandwinning voor andere projecten dan Maasvlakte 2 in beschowuing genomen. Dit 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.

Zandwinning op de Noordzee
De omvang van de zandwinning op de Noordzee, opgeteld voor kustsuppleties en commerciële winningen is circa 15 miljoen m^3 per jaar. Dit is 10 tot 15% van de hoeveelheid zand die tijdens de 1e fase van de landaanwinning gedurende een periode van 2-3 jaar jaarlijks zal worden gewonnen. Gebaseerd op de verdeling van de zandwinningen in 2007 langs de Nederlandse kust ligt ongeveer de helft van de geplande additionele zandwinningen in het beïnvloedingsgebied van de winningen van de Maasvlakte 2 (dat ophoudt ter hoogte van Bergen, Noord-Holland). Aangenomen dat de effecten van deze additionele zandwinningen direct vergelijkbaar zijn met die van de Maasvlakte 2, dan betekent dit dat er 5 tot 8% additionele *(tijdelijke)* effecten zijn van de additionele winningen. Effecten van de zandwinning voor Maasvlakte 2 spelen zich vooral af in de Voordelta en in mindere mate in de kustzone van Zuid-Holland, maar zijn daar als 'niet significant' beoordeeld. Effecten op de rest van de Noordzee worden niet verwacht. Vanwege de geringe bijdrage van de additionele winningen aan de zandwinning voor Maasvlakte 2 zullen de gecombineerde effecten ook niet significant zijn. *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 over een oppervlakte van maximaal 60 km^2 de bodem ontdaan van de daar levende bodemfauna. Ten opzichte van de totale oopervlakte van de Zuidelijke Bocht van zo'n 20.000 km^2 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.

10 TOETSING EN VERGELIJKING

10.1 Inleiding

De resultaten van het effectenonderzoek in de hoofdstukken 5 t/m 7 en het onderzoek naar cumulatieve effecten in hoofdstuk 8 dienen op verschillende manieren, vanuit verschillende wettelijke en beleidsmatige invalshoeken te worden getoetst en beoordeeld (zie ook paragraaf 2.4). In onderstaande paragrafen wordt op elk van de relevante kaders afzonderlijk ingegaan:

- Natuurbeschermingswet 1998/Vogel- en Habitatrichtlijn: paragraaf 10.2.
- Flora- en faunawet: paragraaf 10.3.
- vergelijking en beoordeling in m.e.r.-kader: zie paragraaf 10.4.

In paragraaf 9.6 wordt een overzicht gegeven van de compensatieopgave zoals deze uit de toetsing aan diverse kaders blijkt. Paragraaf 9.7 geeft een overzicht van alle conclusies die op basis van dit hoofdstuk kunnen c.q. moeten worden getrokken.

10.2 Natuurbeschermingswet 1998/Vogel- en Habitatrichtlijn

Voor het toetsingskader van de Natuurbeschermingswet 1998, waarin sinds oktober 2005 de EU Vogel- en Habitatrichtlijn in de Nederlandse wetgeving zijn geïmplementeerd, is primair het eventuele optreden van effecten op instandhoudingsdoelstellingen van belang, alsmede de beoordeling van de significantie daarvan (zie paragraaf 2.4.2). Instandhoudingsdoelstellingen gelden steeds in relatie tot Natura 2000-gebieden, zoals deze op dit moment zijn aangemeld bij de Europese Commisie. Toetsing aan de Nb-wet 1998 dient daarom per gebied plaats te vinden (zie paragraaf 9.2.1 t/m 9.2.4). In paragraaf 9.25 wordt ingegaan op eventuele effecten op de 'natuulijke kenmerken' van Natura 2000-gebieden zoals genoemd in art. 19d van de Natuurbeschermingwet c.q. art. 6.3 van de Habitatrichtlijn.

Relevante Natura 2000-gebied waar mogelijk effecten zouden kunnen optreden zijn:

- Voordelta: zie paragraaf 10.2.1.
- Voornes Duin: zie paragraaf 10.2.2.
- Duinen Goeree & Kwade Hoek: zie paragraaf 10.2.3.

10.2.1 Voordelta

In Natura 2000-gebied Voordelta worden zowel tijdelijke effecten als permanente effecten verwacht op meerdere soorten en habitats waarvoor een instandhoudingsdoelstelling geldt (zie paragraaf 7.1 en 7.2).

Habitattypen waarvoor in de Voordelta een instandhoudingsdoelstelling geldt
Uit paragraaf 7.1. en 7.2 blijkt dat onder invloed van aanleg en aanwezigheid van de voorgenomen landaanwinning en van de zandwinning effecten worden verwacht op twee habitattypen waarvoor in de Voordelta een instandhoudingsdoelstelling geldt:

- 1110 permanent overstroomde zandbanken;
- 1140 slik- en zandplaten.

Zolang geen formele instandhoudingsdoeltellingen zijn vastgesteld geldt als uitgangspunt dat de arealen (en kwaliteit) van habitattypen waarvoor een Natura 2000-gebied is aangemeld ten minste gelijk dienen te blijven. Ook de concept doelstellingen in het zogenoemde gebiedendocument gaan uit van een behoud van de huidige arealen (en verbetering van de kwaliteit).

Uit paragraaf 7.1 (tabel 7.1) en paragraaf 5.4.1 blijkt dat er een tijdelijk effect wordt verwacht op het areaal van habitattype 1110 permanent overstroomde zandbanken van 760 hectare door aanleg van een nieuwe onderwateroever. De duur van dit tijdelijk effect is met 2 jaar beperkt. Ook in die periode is het habitat niet geheel verdwenen; het effect beperkt zich tot het tijdelijk verdwijnen van het bodemleven. Het treedt overwegend op in een periode dat het blijvende verlies van dit habitattype door ruimtebeslag en ontwikkeling van een erosiekuil (zie hieronder) nog maar in beperkte mate optreedt. De permante effecten op dit habitattype door ruimtebeslag zijn daarom maatgevend voor de beoordeling van effecten op instandhoudingsdoelstellingen.

Blijvende effecten op habittatypen 1110 en 1140 in de Voordelta zijn samengevat in tabel 10.1. De hierin weergegeven effecten zijn de voorspelde effecten ten opzichte van de autonome ontwikkeling, dat wil zeggen alleen effecten die veroorzaakt worden door aanleg en aanwezigheid van Maasvlakte 2; bij voorspellingen met marges is uitgegaan van de worst case-waarden. Als voorspellingshorizon is uitgegaan van T=+20 jaar dit is het moment waarop de morfologische effecten van de landaanwinning naar verwachting het grootst zijn.

Tabel 10.1: Permanente effecten op habitattypen waarvoor in de Voordelta een instandhoudingsdoelstelling geldt

habitattypen met ishd	verwacht effect (worst case)	%-age Voordelta
1110 permanent overstroomde zandbanken	-2.370-2.455 ha	-2,7-2,8%
1140 slik- en zandplaten	+ 15 ha tot -60 ha	+1,0 tot -4,1%

1110 permanent overstroomde zandbanken
Het in vermelde tabel 10.1 negatieve effect wordt primair veroorzaakt door het ruimtebeslag van de landaanwinning (afgerond op 1.960 hectare) en de maximale omvang van de verwachte erosiekuil (470 hectare), samen een verlies van 2.430 hectare. De verwachte kustmorfologische effecten leiden na 20 jaar tot een toename van het areaal met ten minste 85 hectare, de verwachte grotere getijslag tot een afname van maximaal 25 hectare. Netto komt dit uit op een verlies van 2.370 hectare (20 jaar na aanleg). Echter, zoals gezegd, is het tijdstip T= +20 jaar het moment waarop de morfologische effecten het grootste zijn; daarna verdwijnt dit (positieve) verschil met de autonome ontwikkeling weer geleidelijk. Het effect van de grotere getijslag is wel permanent. Het effect op langere termijn is dus maximaal 85 hectare groter, in totaal 2.455 hectare. De invloed van andere projecten, plannen en handelingen op dit areaal is marginaal (zie 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 valt binnen de drempelwaarden van 1 en 5% zoals deze in paragraaf 2.4.2 zijn aangegeven, waarbij de beoordeling van significantie mede afhankelijk is van de context. Conform de eerdere beoordeling in de PKB PMΠ deel 3 wordt dit effect als significant bestempeld.
De belangrijkste overweging is dat het hier voor het grootste deel (1.960 hectare) gaat om een irreversibel verlies van het areaal van het Natura 2000-gebied als geheel, waarbij de functie natuurgebied plaats maakt voor andere maatschappelijke functies.

1140 slik- en zandplaten
Het areaal slik- en zandplaten neemt als gevolg van morfologische effecten van de landaanwinning na 20 jaar met maximaal 75 hectare af (zie paragraaf 5.5.3). Als gevolg van grotere getijslag neemt het met ten minste 17 hectare toe (zie paragraaf 5.5.6). Dit betekent op T= +20 jaar een afname van (afgerond) maximaal 60 hectare ten opzichte

van de autonome ontwikkeling; zoals hierboven onder habitattype 1110 al is toegelicht verdwijnt dit verschil met de autonome ontwikkeling op langere termijn weer en resteert in dat geval een positief effect van (afgerond) +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 van 4,1%.
Ondanks de relatieve afname die rond T= + 20 jaar wordt voorspeld moet het effect van Maasvlakte 2 op dit habitattype positief worden beoordeeld. De morfologische veranderingen leiden na 20 jaar en daarna in alle gevallen tot een netto toename van het areaal slik- en zandplaten (zie tabel 5.11 in paragraaf 5.5.3), ten koste van het 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 kosten – 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 habitattype; 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 habitattype 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.

Soorten waarvoor in de Voordelta een instandhoudingsdoelstelling geldt

Ook wat betreft effecten op soorten moet onderscheid gemaakt worden tussen tijdelijke en permanente effecten.
Uit paragraaf 7.1.2 blijkt dat tijdelijke effecten worden verwacht op zes vogelsoorten waarvoor in de Voordelta een instandhoudingsdoelstelling geldt. Deze zijn vermeld in tabel 10.2.

Tabel 10.2: Tijdelijke effecten in de Voordelta op vogels met een instandhoudingsdoel (gemiddeld over 1e fase van 5 jaar)

Soort	scenario's zandwinning/aanleg 1e fase T=0-5						2e fase T=5-15
	S1a	S1b	S1c	S2	S3	S4	gedurende 4 jaar
aalscholver (vogeldgn x 1.000)	–0,3	–0,7	–0,4	–0,2	–0,3	–0,5	–0,1-1,5
% Voordelta	–0,03%	–0,07%	–0,04%	–0,02%	–0,03%	–0,05%	–0,01-0,14%
eider (vogeldagen x 1.000)	–14,8	–13,3	–14,2	–2,1	–10,6	–3,8	–5,7
% Voordelta	–6,4%	–5,7%	–6,1%	–0,9%	–4,6%	–1,6%	–2,5%
topper (vogeldagen x 1.000)	–1,6	–1,6	–1,5	–0,3	–1,3	–0,6	–0,8
% Voordelta	–5,0%	–5,0%	–4,7%	–0,9%	–4,0%	–1,9%	–2,5%
zwarte zee-eend (ha foer.geb.)	–6.020	–5.930	–6.120	–1.300	–5.540	–2.280	–2.630-3.920
% Voordelta	–6,7%	–6,6%	–6,8%	–1,4%	–6,2%	–2,5%	–3,0-4,5%
visdief (vogeldagen x 1.000)	–0,9	–0,8	–1,2	0	–0,9	0	0
% Voordelta	–0,6%	–0,6%	–0,9%	–0,0%	–0,7%	–0,0%	0,0%
grote stern (vogeldgn x 1.000)	–2,1	–3,0	–2,8	–0,5	–2,2	–1,3	–0,2-3,6
% Voordelta	–0,7%	–0,7%	–0,7%	–0,1%	–0,5%	–0,3%	–0,0-0,9%

Voor aalscholver, visdief en grote stern geldt dat de omvang van deze tijdelijke effecten minder dan 1% van de totale populatie in de Voordelta bedraagt. Deze effecten worden mede vanwege het tijdelijke karakter als niet significant beschouwd. De drie soorten bodemdieretende eenden, eider, topper en zwarte zee-eend kunnen volgens deze '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 de 1e fase. Dit geldt met name voor scenario's S1a, S1b, S1c en, in mindere mate, S3. In de 1 à 2 jaar waarin het effect van zandwinning volgens de berekening het grootst zou zijn bedraagt de procentuele afname in deze scenario's 8-10%.

Vanwege het tijdelijke karakter en het feit dat een dergelijke tijdelijke afname binnen de natuurlijke populatiefluctuaties (zie paragraaf 6.3.2) 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.

Alleen het totaal aan effecten (tijdelijk en permanent) op de zwarte zee-eend wordt als significant beoordeeld; het is daarbij niet zinvol en juridisch waarschijnlijk ook niet correct de tijdelijke effecten apart in beschouwing te nemen.
Uit paragraaf 7.2.2 (zie tabel 7.5) en de onderliggende paragrafen in hoofdstuk 5 blijkt dat aanleg en aanwezigheid van Maasvlakte 2 wat betreft de verschillende soortgroepen waarvoor instandhoudingsdoelstellingen gelden alleen permanente effecten heeft op vogels. Van deze effecten zijn bij de toetsing aan de Nb-wet vooral de effecten van ruimtebeslag en het ontstaan van een erosiekuil van belang. Dit loopt parallel aan de beoordeling van permanente effecten op habitats. De effecten van een wat grotere getijslag zijn positief voor soorten van intergetijdegebied; er is een klein negatief effect op soorten van open water. 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. De als autonome ontwikkeling voorspelde afname van het areaal ondiep kustwater wordt tegengegaan; de morfologische effecten van Maasvlakte 2 dragen daardoor voor soorten van open water (viseters en bodemdieretende duikeenden) juist bij aan het realiseren van instandhoudingsdoelen. 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. Bijkomend aspect is ook hier dat op langere termijn het verschil tussen autonome ontwikkeling en effect van Maasvlakte 2 weer verdwijnt. Om deze redenen wordt de beoordeling gericht op de effecten van ruimtebeslag, ontstaan van een erosiekuil en de grotere getijslag op vogels; de positieve invloed van morfologische effecten op de soorten die door deze twee effecten worden beïnvloed wordt hier buiten beschouwing gelaten. Er is dan geen verschil in effecten ten opzichte van huidige situatie of autonome ontwikkeling: zie tabel 10.3.

Tabel 10.3: Permanente effecten op vogelsoorten waarvoor in de Voordelta een instandhoudingsdoelstelling geldt

vogelsoort	effect (vogeldagen x 1.000)	%age Voordelta
aalscholver	–2,8	0,3%
zwarte zee-eend	2.455 ha	2,8%[1]
visdief	–8,0	5,8%
grote stern	–6,0	1,4%

[1] bepaald als percentage van totaal areaal habitattype 1110 'permanent overstroomde zandbanken'

Het effect op aalscholver is niet significant; wanneer het effect van ingebruikname van Maasvlakte 2 in beschouwing wordt genomen (afname maximaal 1.600 vogeldagen per jaar: zie MER Bestemming) komt het effect uit op een afname in het Vogelrichtlijngebied met 0,4%. Andere projecten, plannen en handelingen leiden naar verwachting niet tot effecten op de aalscholver. Het effect is dus ook in combinatie met andere projecten, plannen en hndelingen niet significant.
Het effect op de zwarte zee-eend is op het totale areaal foerageergebied meer dan 1% en minder dan 5%; bij de beoordeling dient rekening te worden gehouden met de context. Ingebruikname van Maasvlakte 2 leidt tot een extra verlies aan foerageergebied van 0,3% (zie MER Bestemming); het totale effect is dan 3,1% van het totale areaal. Andere projecten, plannen en handelingen hebben naar verwachting geen invloed. 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 habitattype 1110 in de Voordelta geschikt foerageergebied is (waardoor het relatieve verlies hoger uit zou komen) wordt dit als een significant effect beoordeeld.
Het effect op de visdief is zonder meer significant (5,8% van het totale aantal vogeldagen in de Voordelta); de ingebruikname vergroot dit slechts marginaal (met 100 vogeldagen per jaar); andere projecten, plannen en handelingen hebben naar verwachting geen verdere invloed.
De effecten van aanleg van Maasvlakte 2 en de benodigde zandwinning op de grote stern komen uit op 1,4% van het totale aantal vogeldagen in de Voordelta. Ingebruikname (zie MER Bestemming) levert een extra verlies op van 1.100 vogeldagen; samen is het effect en verlies van 1,7%. Onder invloed van recreatieve ontwikkelingen wordt rekening gehouden met een verdere achteruitgang met 1-2% van de Voordeltapopulatie (zie paragraaf 9.3); dit is overigens sterk afhankelijk van de invulling van het toekomstige beheer van het gebied. Vanwege de bedreigde status van de grote stern in Nederland (RL-cat. '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.

10.2.2 Voornes Duin

Uit de samenvatting van effecten in paragraaf 7.1 blijkt dat er op grond het effectenonderzoek in de hoofdstukken 5 en 6 van als gevolg van aanleg van Maasvlakte 2, alsmede de hiervoor benodigde zandwinning, geen tijdelijke effecten worden verwacht in Vogel- en Habitatrichtlijngebied 'Voornes Duin'.
Permanente effecten op habitats worden voorspeld als gevolg van veranderingen in saltspray. Uit tabel 7.4 (en onderliggende paragraaf 5.5.9) blijkt dat ten opzichte van de autonome ontwikkeling een toename van 0-2 hectare, respectievelijk 0-3 hectare van habitattypen 2120 'witte duinen' en 2130 'grijze duinen' wordt verwacht, alsmede een afname van 0-3 hectare habitatype 2160 duindoornstruweel. Voor deze drie

habitattypen geldt in Voornes Duin een instandhoudingsdoelstelling. Deze effecten zijn een gevolg van de verwachte toename van saltspray ten opzichte van de autonome ontwikkeling (zie paragraaf 5.5.9); als autonome ontwikkeling is juist sprake van de omgekeerde trend: een toename van duindoornstruweel ten koste van het areaal witte duinen en grijze duinen. In het licht van de instandhoudingsdoelstellingen – kort samengevat: behoud van de huidige arealen, voor duindoornstruweel eventueel een afname ten gunste van grijze duinen - moet het verwachte effect van aanwezigheid van Maasvlakte 2 als gevolg van een minder sterke afname van saltspray positief worden beoordeeld.

Zoals vermeld in tabel 7.6 en paragraaf 5.5.10 wordt in Voornes Duin een afname van aandachtssoorten hogere planten verwacht onder invloed van een mogelijke afname van zandoverstuiving (sandspray) door afnemende windsnelheden. Voor desbetreffende soorten geldt geen instandhoudingsdoelstelling; ook is geen sprake van afname van de kwaliteiten van het betreffende habitat (habittattype 2130, waarvoor wel een instandhoudingsdoelstelling geldt), omdat op vegetatiekundig gezien alleen sprake is van verschuivingen tussen vegetatietypen die allemaal tot het habitattypen worden gerekend. Dit is een andere interpretatie dan eerder is gemaakt ten behoeve van de PKB+ PMR in 2003 toen dit effect wel als een verlies van habitatareaal is beschouwd – naar nu ten onrechte.

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 zoals bedoeld in art. 19d van de Natuurbeschermingswet 1998 c.q. art. 6 lid 3 van de Habitatrichtlijn. Ook is geen sprake van aantasting van de natuurlijke kenmerken van het gebied (zie paragraaf 7.3). Voor zover er sprake is van beïnvloeding betreft dit effecten op habitattypen die positief worden beoordeeld en een effect op hogere planten waarvoor geen instandhoudingsdoelstelling geldt. Het is dus ook niet nodig de significantie van effecten van aanleg van Maasvlakte 2 te beoordelen in combinatie met andere projecten, plannen of handelingen cf. art. 19f lid 1 van de Natuurbeschermingswet c.q. art 6 lid 3 van de Habitatrichtlijn. Immers, 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.

10.2.3 Duinen Goeree & Kwade Hoek

Uit paragraaf 7.1 blijkt dat er in de hoofdstukken 5 en 6 geen tijdelijke effecten zijn voorspeld in het Habitatrichtlijngebied Duinen van Goeree en het Vogelrichtlijngebied Kwade Hoek (samen Natura 2000-gebied Duinen Goeree & Kwade Hoek).
Er is wel sprake van permanente effecten: in tabel 7.3 wordt een verwacht verlies vermeld van 0-2 hectare van het natuur- en habitattype geulen en ondiepten (habitattype 1110) en een hiermee corresponderende toename van het areaal slikken (habitattype 1140). Voor beide habitattypen geldt in 'Duinen Goeree & Kwade Hoek' geen instandhoudingsdoelstelling; dit is mede een gevolg van het feit dat deze veranderingen worden verwacht in de Kwade Hoek, dat formeel alleen een Vogelrichtlijngebied is. Evenals in Voornes Duin (zie paragraaf 9.2.3) in dit gebied als gevolg van saltsprayeffecten veranderingen verwacht op drie habitattypen waarvoor in de Duinen van Goeree wel een instandhoudingsdoelstelling geldt. Dit betreft een toename van 0-1 hectare, respectievelijk 0-2 hectare van habitattype 2120 'witte duinen' en habitattype 2130 'grijze duinen' wordt verwacht, alsmede een afname van

0-2 hectare habitattype 2160 duindoornstruweel, in alle gevallen ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Ook hier zijn de effecten een gevolg van de verwachte toename van saltspray ten opzichte van de autonome ontwikkeling, terwijl als autonome ontwikkeling juist de omgekeerde ontwikkeling wordt verwacht. Evenals op Voorne moet het effect van relatieve saltspray in de Duinen van Goeree positief worden beoordeeld omdat het past in de (concept) instandhoudingsdoelstellingen voor dit gebied (behoud van de huidige arealen, voor duindoornstruweel eventueel een afname ten gunste van grijze duinen).
In tabel 7.5 zijn effecten vermeld op 25 aandachtssoorten foeragerende kustvogels in de Kwade Hoek. Van deze soorten geldt voor lepelaar, brandgans, grauwe gans, bergeend, wintertaling, pijlstaart, slobeend, scholekster, bontbekplevier, zilverplevier, bonte strandloper, drieteenstrandloper, tureluur, rosse grutto, wulp en kluut een instandhoudingsdoelstelling in (Duinen Goeree &) Kwade Hoek. De voorspelde effecten zijn het gevolg van een kleine toename in de getijslag in de Haringvlietmond, waardoor het areaal intergetijdegebied lichabitattypetoeneemt (zie paragraaf 5.5.6). Dit heeft een neutraal of mogelijk een licht positief effect op alle genoemde vogelsoorten.

Uit bovenstaande blijkt dat in Natura 2000-gebied 'Duinen Goeree & Kwade Hoek' geen sprake is van een negatieve invloed van de voorgenomen aanleg van Maasvlakte 2 (inclusief benodigde zandwinning) op de instandhoudingsdoelstellingen zoals bedoeld in art. 19d van de Natuurbeschermingswet 1998 c.q. art. 6 lid 3 van de Habitatrichtlijn. Ook is geen sprake van aantasting van de natuurlijke kenmerken van het gebied (zie paragraaf 7.3). Voor zover er sprake is van beïnvloeding betreft dit habitattypen waarvoor geen instandhoudingsdoelstelling geldt of effecten die positief worden beoordeeld. Dit betekent ook dat het niet nodig is de significantie van effecten van aanleg van Maasvlakte 2 te beoordelen in combinatie met andere projecten, plannen of handelingen cf. art. 19f lid 1 van de Natuurbeschermingswet c.q. art 6 lid 3 van de Habitatrichtlijn. Immers, 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.

10.2.4 Solleveld en Kapitteldunen

Er is onder invloed van de aanleg van Maasvlakte 2 en van de benodigde zandwinning is geen sprake van effecten op instandhoudingsdoelen in dit gebied waarvan de procedure tot aanwijzing als Natura 2000-gebied in 2007 is gestart.

10.3 Flora- en faunawet

In tabel 7.2, tabel 7.5 en tabel 7.6 wordt een overzicht gegeven van tijdelijke en permanente effecten op aandachtssoorten. Een deel van deze aandachtssoorten is beschermd op grond van de Flora- en faunawet en is vermeld op tabel 2 of tabel 3 van de vrijstellingsregeling van februari 2005. Voor soorten van tabel 1 geldt op grond van de vrijstellingsregeling een generieke ontheffing voor grote infrastructurele werken (c.q. ruimtelijke ontwikkelingen) als Maasvlakte 2.
Effecten op beschermde soorten moeten tevens bezien worden in het licht van de verbodsbepalingen in de Flora- en faunawet (art. 8 t/m 13). Hieronder wordt per soortgroep ingegaan op de beoordeling van effecten tegen de vereisten van de Flora- en faunawet.

Rugstreeppad
Bij het doortrekken van de Yangtzehaven verdwijnt een voortplantingsgebied van de rugstreeppad ter grootte van 5-10 hectare. Dit is op dit moment één van de belangrijkste deelpopulatie op de Maasvlakte en betreft waarschijnlijk (ruim) meer dan 10% van het leefgebied c.q. de populatie op de Maasvlakte. Hoewel de rugstreeppad landelijk niet bedreigd is wordt dit (cf. de criteria van tabel 2.6) gezien als een mogelijke afbreuk van de gunstige staat van instandhouding in die gebied. De rugstreeppad valt onder het strengste regime van de Flora- en faunawet (tabel 3). Er dient een Flora- en faunawet-ontheffing te worden aangevraagd waarin dwingende redenen van groot openbaar belang 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
Alle vogelsoorten zijn beschermd volgens het zwaarste regime van de Flora- en faunawet (tabel 3 van de vrijstellingsregeling). Voor deze soortgroep zijn met name verstoring tijdens het boedscizoen, beschadigen van nesten en verstoren van specifieke vaste verblijfplaatsen (ook in de winter) verboden c.q. ontheffingsplichtig. Door werkzaamheden buiten het broedseizoen uit te voeren of hieraan voor het begin van het broedseizoen te beginnen. Voor overige niet-opzettelijke verstoring (c.q. verontrusting) geldt dat deze niet is verboden indien de verstoring zo veel mogelijk wordt beperkt door mitigerende maatregelen.
Voor alle (negatieve) effecten op broedvogels en foeragerende kustvogels zoals deze zijn samengevat in paragraaf 7.1 en 7.2 geldt dat werkzaamheden op een zodanige wijze kunnen worden uitgevoerd dat geen sprake is van overtreding van relevante verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet.

Overige soortgroepen
In de samenvattende tabellen in paragraaf 7.1 en 7.2 worden ook effecten vermeld op aandachtssoorten uit andere soortgroepen, met name bodemdieren, vissen en hogere planten. Geen van de betreffende soorten is beschermd volgens de Flora- en faunawet.

10.4 Vergelijking en beoordeling in m.e.r.-kader

Landaanwinning
De beoordeling van de beide alternatieven voor de landaanwinning op natuurcriteria is vermeld in tabel 10.4. Vooral door het verdwijnen van circa 2.000 hectare natuurgebied met daarin voorkomende waardevolle soorten in de Voordelta is de beoordeling op alle criteria '– –'.
Het verlies in 'gewogen hectare' (criterium '[inter]nationale diversiteit ecosystemen) komt uit op –4.070-4.330 hectare. Tevens is er een aantal aandachtssoorten 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 Meest Milieuvriendelijke Alternatief (MMA). De verschillen in bouwstenen tussen beide alternatieven zijn voor effecten op natuurwaarden niet relevant.

Tabel 10.4: 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 10.5. 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 van scenario's met een tijdelijke afname van populaties bodemdieretende eenden met meer dan 5% als '–' beoordeeld, mede vanwege de relatief lange duur (tot 5 + 3 jaar) van deze effecten. De verschillen tussen de zandwinscenario's zijn beperkt; in tabel 10.5 zijn S2 en S4 allen op het criterium '(inter)nationale diversiteit soorten' vanwege de relatief geringe omvang van het tijdelijke effect op eenden gunstiger beoordeeld.

Tabel 10.5: Vergelijking en beoordeling scenario's zandwinning

aspect/criterium	scenario's zandwinning fase 1						fase 2
	S1a	S1b	S1c	S2	S3	S4	
(inter)nationale diversiteit ecosystemen	0	0	0	0	0	0	0
(inter)nationale diversiteit soorten	–	–	–	0	–	0	–

10.5 Compensatieopgave

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 hectare van habitattypen 'permanent overstroomde zandbanken'; dit is 2,8% van het totaal areaal van dit habitat in de Voordelta;
- verlies van 2.455 hectare 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 toekomstige gebruik van de landaanwinning zoals beschreven in de MER Bestemming 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 10.6 wordt een overzicht gegeven van de op die manier bepaalde compensatieopgave.

Tabel 10.6: Overzicht compensatieopgave op grond van significante effecten Nb-wet

soort/habitat	effect aanleg	effect bestemming	totaal	%age 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%

Er worden geen negatieve effecten verwacht van aanleg van de landaanwinning en van 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 Natuurbeschermingwet. Het verwachte toekomstige gebruik van de landaanwinning leidt wel tot te compenseren effecten; hiervoor wordt verwezen naar MER Bestemming.

Negatieve effecten in de Voordelta worden gecompenseerd door instellen van een zeereservaat van 25.000 hectare 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.

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 Natuurbeschermingwet 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 hebben een negatieve invloed op de gunstige staat van instandhouding van deze soort en 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 Havenbedrijf Rotterdam.
Ook wat betreft de Flora- en faunawet wordt ervan uitgegaan dat compensatie van tijdelijke effecten niet vereist is, zolang daarna een spoedig populatieherstel kan worden verwacht. Dit laatste is inderdaad het geval bij de tijdelijke effecten op beschermde soorten zoals deze als gevolg van aanleg van de landaanwinning en zandwinning worden verwacht.

Ecologische Hoofdstructuur/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 Ecologische Hoofdstructuur). De reikwijdte van effecten die in deze kaders moeten worden beoordeeld is in principe veel breder dan die van Nauurbeschermingwet en Flora- en faunawet. De effecten op de Noordzee - die

integraal deel uitmaakt van de Ecologische Hoofdstructuur– 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 Ecologische Hoofdstructuur en op Rode Lijstsoorten is de aard en reikwijdte van effecten op door de Natuurbeschermingwet 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.

10.6 Leemten in kennis

Leemten in kennis zijn wat betreft effecten op natuurwaarden enerzijds een gevolg van onzekerheden over de verwachte veranderingen over milieuparameters en anderzijds over dosis- c.q. ingreep-effectrelaties. Voor natuur belangrijke milieuparameters waarvan de voorspelling met de nodige onzekerheden gepaard gaan zijn met name kustmorfologie, verspreiding van slib, onderwatergeluid e.d. Hierop wordt ingegaan in de Bijlagen 'Kust en zee' en 'Milieukwaliteit'. Onzekerheid over de invloed van Maasvlakte 2 op windsnelheden in Voornes Duin is een gevolg van het feit dat hieraan vanwege het geringe belang van dit effect is geen nieuw modelonderzoek is gedaan.

De belangrijkste effectrelaties waarover onvoldoende wetenschappelijke kennis beschikbaar is zijn:

- invloed van luchtgeluid op vogels; de toegepaste effectrelaties zijn gebaseerd op andere typen geluidbronnen en andere vogelsoorten;
- invloed van onderwatergeluid op vissen en zeezoogdieren; hierover is nog weinig veldonderzoek beschikbaar;
- invloed van zwevend stof op primaire productie, tijdstip van voorjaarsbloei en doorwerking hiervan op bodemdieren en bodemdiereters; hierover is nog weinig veldonderzoek beschikbaar;
- gevolgen van grootschalige zeebodemaantasing op rekoloniesatiesneleheid van bodemleven; de toegepaste effectrelaties zijn ontleend aan kleinschaliger zandwinningen;
- afhankelijkheid van populatieomvang van soorten van omvang van voedselaanbod c.q. omvang van geschikt foerageergebied; vooral voor soorten die in verschillende stadia van de levenscyclus van soms ver van elkaar gelegen gebieden gebruik maken, zoals vissen, vogels en zeezoogdieren, is niet altijd duidelijk welke factoren uiteindelijk bepalend zijn voor overlevingskansen en populatieomvang; een complicatie hierbij dat dit geen constant gegeven is, maar van plaats tot plaats en van jaar tot jaar kan verschillen.

Genoemde onzekerheden zijn in dit MER opgelost door uit te gaan van 'worst case'-aannames en effecten met relatief grote onzekerheidsmarges te bepalen. Door middel van wetenschappelijk onderzoek aan dergelijke kennisleemten is te verwachten dat de voorspelde omvang van sommige effecten en de onzekerheidsmarges hierin afnemen.

11 MONITORING EN EVALUATIE

11.1 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 Zandwinning Maasvlakte 2 en de daarbij behorende nulmeting. Aan het eind van dit hoofdstuk zal worden ingegaan op de bathymetrische monitoring van de ontgrondingkuil en de zandwingebieden.

11.2 MEP Landaanwinning Maasvlakte 2

11.2.1 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 gemonitored en geëvalueerd onder verantwoordelijkheid van het Rijk (RIKZ).

11.2.2 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 er op 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.

11.2.3 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.

11.2.4 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.

11.2.5 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.

11.3 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 gemonitored 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).
Gebruiks-functies	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

11.4 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 verricht[16], is de

[16] Onder meer om seizoensinvloeden te verminderen en natuurlijke variaties te kunnen onderscheiden.

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'

11.5 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 effecten[17] 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

[17] 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.

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 effecten[18] 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 aandachtssoorten[19] 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.

[18] 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.
[19] Aandachtssoorten 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 aandachtssoorten 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) aandachtssoorten, 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 aandachtssoorten 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?

11.6 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. Eeffecten 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 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.

11.7 Uitgangspunten Nulmeting en MEP

11.7.1 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.

11.7.2 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 overvloei 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.

11.7.3 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.

11.7.4 De onderzoeksgebieden en monsterpunten

Het studiegebied voor het thema bodemdieren (Benthos) wordt weergegeven in figuur 16.1. 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 'effecten slib op vissen', tevens gebruikt ter calibratie van op remote sensing gebaseerd onderzoek binnen het thema 'verspreiding van slib in de waterkolom'

11.7.5 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 monstername is er op 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 monsterstaions 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.

11.7.6 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 getijstromen, golfhoogten en diepten, en de bepaling van correlaties mogelijk maakt.

11.8 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.

Annex 1
Referentielijst

Adriani, m.j. & e. Van der maarel, 1968. Voorne in de branding. Stichting wetenschappelijk duinonderzoek, oostvoorne

Alkyon/WL Delft Hydraulics/TU Delft, 2001. Bandbreedte morfologische effectvoorspelling Maasvlakte 2. Alkyon/WL, Lelystad/Delft

Annema, M. & A.J.M. Jansen, 1998. Het herstel van het vroongrondengebied Midden- en Oostduinen op Goeree. Stratiotes 17, 20-60

Anoniem, 2005. Terreinenscan 2004. bSR-rapport 42. Bureau Stadsnatuur Rotterdam, Rotterdam

Asjes, J., I.Y.M. Tulp, W. Dekker, H.J.L. Heessen, N. Daan & R.E. Grift, 2004. Kwaliteitsparameters en meetmethoden voor de monitoring en evaluatie van de effecten van de Maasvlakte 2 op vis. RIVO rapport nummer C036/04

Bakker, T.W.M., 1981. Nederlandse kustduinen. Geohydrologie. Pudoc, Wageningen

Bal, D., H.M. Beije, M. Fellinger, R. Haveman, A.J.F.M. van Opstal & F.J. van Zadelhoff, 2001. Handboek Natuurdoeltypen. 2e geheel herziene editie. Expertisecentrum LNV, Wageningen

Baptist, H.J.M. & P.L. Meininger (red.), 1996. Vogels in de Voordelta 1975-1995.RIKZ, Middelburg

Baptist, H.J.M. & P.A. Wolf, 1993. Atlas van de vogels van het Nederland Continentaal Plat. Rijkswaterstaat/Dienst Getijdewateren, Middelburg

Bergh, L.M.J. van den, A.L. Spaans & N.D. van Swelm, 2002. Lijnopstellingen van windturbines geen barrière voor voedselvluchten van meeuwen en sterns in de broedtijd. Limosa, 75, 25-32

Bergman, M.J.N. & J.W. van Santbrink, 2000. Fishing mortality of populations of megafauna in sandy sediments. In: Kaiser, M.J. & S.J. de Groot (eds), 2000

Berkel, C. van, A.R. Boon & W.A. Wiersinga, 2002. Natuurwaardenkaart Noordzee – gebieden met bijzondere waarden op het Nederlands Continentaal Plat. Expertisecentrum LNV, nr. 2002/115

Berrevoets, C.M. & F.A. Arts, 2001, 2002, 2003. Ruimtelijke analyses van zeevogels: verspreiding van de Noordse stormvogel, Alk/Zeekoet, Drieteenmeeuw op het Nederlands Continentaal Plat. RIKZ, Middelburg

Berrevoets, C.M., R.C.W. Strucker & P.L. Meininger, 2001. Watervogels in de Zoute Delta 1999/2000. Rapport RIKZ/2001.001

Berrevoets, C.M., R.C.W. Strucker & P.L. Meininger, 2002. Watervogels in de Zoute Delta 2000/2001. RIKZ, Middelburg

Berrevoets, C.M., R.C.W. Strucker, F.A. Arts & P.L. Meininger, 2003. Watervogels in de Zoute Delta 2001/2002. RIKZ, Middelburg

Berrevoets, C., R.C.W. Strucker, F.A. Arts, S. Lilipaly & P.L. Meininger, 2005. Watervogels en zeezoogdieren in de Zoute Delta 2003/2004. RIKZ, Middelburg

Bisseling, C.M., C.J.F.M. van Dam, A.C. Schippers, P. van der Wielen & W. Wiersinga, 2001. Met de natuur in zee. Rapportage project 'Ecosysteemdoelen Noordzee', kennisfase. Expertisecentrum LNV, Wageningen

Blasman, J., 2000. Libellen en juffers. Verslag 2000. Heveringen Zuid-Hollands Landschap

Blasman, J., 2001. Libellen en juffers. Verslag 2001. Sipkesslag. Zuid-Hollands Landschap

Blasman, J., 2002. Libellen en juffers. Verslag 2002. Tenellaplas, Kruine's tuintje, Muggenorchisvallei Zuid-Hollands Landschap

Boer, S., 2006. Kustonderhoud zachte zeewering Maasvlakte 2. Projectorganisatie Maasvlakte 2, Rotterdam

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

Boon, L., 2002. Broedvogels van het zuidelijk deel van de duinen bij Hoek van Holland in 2002. SOVON, Beek-Ubbergen

Boonman, M., T. Brouwer, S. de Goeij, P. van Hoof, M. Scherpenisse-Gutter & P. Verbeek, 2006. Ecologisch onderzoek ten behoeve van duincompensatieprojecten Maasvlakte 2: Duinen Delfland en Zeereep Brouwersdam. Natuurbalans, Nijmegen

Boon, A.R. & W.A. Wiersinga, 2002. Parameters Ecosysteemdoelen Noordzee. Expertisecentrum LNV nr. 2002/116

Bos, O.G., 2005. Recruitment variation of Macoma balthica (L.): is there a role for larval food limitation? Proefschrift, Universiteit van Groningen

Bouma, S., G.W.N.M. van Moorsel, R.H. Witte & R. Lensink, 2002. Directe relaties tussen gebruiksfuncties en aquatische natuurwaarden in de Voordelta. Een verkenning. Bureau Waardenburg, Culemborg

Brasseur, S., I. Tulp, P. Reijnders, C. Smit, E. Dijkman, J. Cremer, M. Kotterman & E. Meesters, 2004a. Voedselecologie van de gewone en grijze zeehond in de Nederlandse kustwateren. Alterra Wageningen

Brasseur S., P. Reijnders, O.D. Henriksen, J. Carstensen, J. Tougaard, J. Teilmann, M. Leopold, K. Camphuysen & J. Gordon, 2004b. Baseline data on the harbour porpoise, Phocoena phocoena, in relation to the intended wind farm site NSW, in the Netherlands. Alterra, Wageningen

Brekelmans, F.L.A., 2005. Beschermde soorten in het havengebied van Rotterdam. bSR-rapport 21. Bureau Stadsnatuur Rotterdam, Rotterdam

Brekelmans, F.L.A. & R.W.G. Andeweg, 2006. Beschermde soorten en muurplanten in de haven van Rotterdam. bSR-rapport 58. Bureau Stadsnatuur Rotterdam, Rotterdam

Brinkman, A.G., 2005. Possible ecosystem effects of changing nutrient loads to and silt content in the western Dutch Wadden Sea; an EcoWasp simulation. Work document, Alterra Wageningen

Brinkman, A.G. & A.C. Smaal, 2003. Onttrekking en natuurlijke productie van schelpdieren in de Nederlandse Waddenzee in de periode 1976-1999. Alterra-rapport 888

Broekhuizen, S., B. Hoekstra, V. van Laar, C. Smeenk & J.B.M. Thissen, 1992. Atlas van de Nederlandse zoogdieren. 3e herziene druk. KNNV, Utrecht

Bruyne, R. de, 2001. De nauwe korfslak nauwkeuriger bekeken. EIS, Leiden

Bureau Waardenburg, 2004. Vogels en recreatie. Handvat ter voorkoming van verstoring. Vogelbescherming Nederland, Zeist

Buurma, L.S. & H. van Gasteren, 1989. Trekvogels en obstakels langs de Zuid-Hollandse kust; radarwaarnemingen van vogeltrek en het aanvaringsrisico bij hoogspanningsleidingen en windturbines op de Maasvlakte. Koninklijke Luchtmacht, Den Haag

Bijkerk, R., 1988. Ontsnappen of begraven blijven. De effecten op bodemdieren van een verhoogde sedimentatie als gevolg van baggerwerkzaamheden". RDD aquatic Ecosystems

Camphuysen, C.J., 1995. Olieslachtoffers langs de Nederlandse kust als indicatoren van de vervuiling van de zee met olie. Sula 9 (special issue), 1-90

Camphuysen, C.J., M.S.S. Lavaleye & M.F. Leopold, 1999. Vogels, zeezoogdieren en macrobenthos bij het zoekgebied voor gaswinning in mijnbouwvak Q4 (Noordzee). NIOZ/CSR/IBN-DLO, Texel

Camphuysen, C.J. & M.F. Leopold, 1994. Atlas of the seabirds in the Southern North Sea. IBN-DLO/NZG/NIOZ, Texel

Camphuysen C.J. & Leopold M.F. 1998. Kustvogels, zeevogels en bruinvissen in het Hollandse kustgebied NIOZ Report 1998-4, CSR Rapport 1998-2, Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee, Texel

CBMS/ZWS, 2002. Coastal Bird Migration Monitoring Group Scheveningen. Zeetrektellingen in de jaren 1997 t/m 2000 langs de kust van Scheveningen.

Craeymeersch, J., 2001. Commerciële schelpdieren. In: Perceel 4: Plankton, bodemdieren en ecologie van kust en duin. Ed. H. Lindeboom. NIOZ rapport MARE P4, pp: 348-352

Craeymeersch, J.A., W. Dimmers & W. Sistermans, 1998. Het macrobenthos in het mondingsgebied van de Nieuwe Waterweg en het Haringvliet. Een voorstudie in het kader van Maasvlakte 2. NIOO-CEMO Rapporten 1998-5

Craeymeersch, J.A., V. Escaravage & J. Perdon, 2005. Baseline study MEP-Maasvlakte 2, Lot 2: bodemdieren. Voortgangsverslag juni 2005. In opdracht van Rijkswaterstaat RIKZ. RIVO rapport nr. C027/05

Cramp, S. & K.E.L. Simmons, 1983. The birds of the Western Palearctic, Vol. 4

Daan, N., 2000. De Noordzee-visfauna en criteria voor het vaststellen van doelsoorten voor het natuurbeleid. RIVO Rapport C031/00

Daan R., M.J.N. Bergman & G.C.A. Duineveld, 2000. Macrobenthos op loswal Noord en Noordwest in 1999, 3 jaar na verplaatsing van het stortgebied. NIOZ-rapport 2000-2

Daan R., M.J.N. Bergman & J.W. van Santbrink, 1997. Macrobenthos op loswal Noord na 35 jaar stortingen van haven slib en op loswal Noordwest voor aanvang van stortingen. NIOZ-rapport 1997-3

Daan R., M.J.N. Bergman & J.W. van Santbrink, 1998. Macrobenthos op loswal Noord in 1997, 1 jaar na verplaatsing van het stortingsgebied. NIOZ-rapport 1998-2

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

Dirksen, S. & M. Poot, 2005. Voortgangs- en veldwerkrapportage 1: oktober t/m december 2004. Perceel 4: Vogels. Nulmeting in kader van Monitoring en Evaluatieprogramma, Project Mainport Rotterdam – MEP Maasvlakte 2. in opdracht van RWS Rijksinstituut voor Kust en Zee. Bureau Waardenburg rapport nr. 04-326

Dronkers, J., 2005. Natural and human impacts on sedimentation in the Wadden Sea: an analysis of historical data. National Institute for Coastal and Marine Management/RIKZ. pp. 46

Dijk, A.J. van, 1993. Handleiding SOVON broedvogelonderzoek. SOVON, Beek-Ubbergen

Dijk, A.J. van, 2004. Handleiding Broedvogel Monitoring Project SOVON. 2e gewijzigde druk. SOVON, Beek-Ubbergen

Dijkhuizen, J.A., 2004. Inventarisatie kleine zoogdieren 2-10 oktober 2004. Slikken van Voorne, Duinen van Oostvoorne, Hoekje Jans, Parnassiavlak, Groene Strand, NO oever Oostvoornse Meer. Zoogdierwerkgroep Voorne

Dijkstra, K.D.B., V.J. Kalkman, R. Ketelaar & M.J.T. van der Weide, 2002. De Nederlandse libellen (Odonata). Nederlandse avifauna 4. NNM/KNNV/EIS, Leiden/Utrecht

Essink, K., 2005. Bodemfauna en beleid. Een overzicht van 35 jaar bodemfauna onderzoek en monitoring in Waddenzee en Noordzee. Rapport RIKZ/2005.028

Europese Commissie, 2000. Beheer Van Natura 2000-gebieden. De bepalingen van artikel 6 van de Habitatrichtlijn (Richtlijn 92/43/EEG)

European Commission DG Environment, 2003. Interpretation manual. http://europa.eu.int/comm/environment/nature/nature_conservation/eu_enlargement/2004

Expertisecentrum PMR, 2001. Advies over natuurcompensatie bij een Maasvlakte 2. EC-PMR, Rotterdam

Fox, C.J., R. Harrop & A. Wimpenny, 1999. Feeding ecology of herring (Clupea harengus) larvae in the turbid Blackwater Estuary. Mar. biol. 134 (2): 353-365

Gemeentewerken Rotterdam, 2006. Plangebied Maasvlakte 2, deelrapportage ZW-L\A. Projectcode MVJ06-100 / 2006-046. In opdracht van NV Havenbedrijf Rotterdam/Project Mainportontwikkeling Rotterdam

Gemeentewerken Rotterdam, in voorber. Milieu-effectrapport Tracéwijziging primaire waterkering Hoek van Holland. Deelstudie Natuur. Gemeentewerken, Rotterdam

Geurts, C.P.W. 1997. Verandering van het windklimaat op Voorne en Goeree door de aanleg van Maasvlakte 2. TNO Bouw, Rijswijk

Goderie, C.R.J., F. Heinis & C.T.M. Vertegaal, 1999. Beoordelingskader en afbakening (effecten, studiegebied en aspecten). SM2V, Rotterdam

Gotjé, W. & F. Heinis, 1999. Huidige situatie natte natuur: (intern)nationale diversiteit ecosystemen en (inter)nationale diversiteit soorten. Samenwerkingsverband Maasvlakte 2 Varianten

Gremmen, N. & O.F.M. van Tongeren, 1999. De invloed van saltspray op veranderingen in de vegetatiestructuur in het duingebied van Voorne en Goeree tussen 1934 en 1989. Bureau Data Analyse Ecologie, Diever/Westervoort

Groen, K. & B. Odé, 2005. Floristische inventarisatie van De Banken. Stichting Floron, Leiden

Haaren, J. van, B. Querl & K. Vertegaal, 2002. Relaties tussen recreatieve activiteiten en de natuurwaarden aan de kust. RIKZ, Den Haag

Hasper, H., 2001. Broedvogels van de Kapittelduinen in 2001. SOVON, Beek-Ubbergen

Hattum, B. van, A.C. Baart en J.G. Boon, 2002. Computer model to generate predicted environmental concentrations (PEC's) for antifouling in the marine environment, 2nd edition accompanying the release of Mam-Pec version 1.4. Rapportnummer E-02-04 / Z3117.IVM, Amsterdam en WL, Delft

Heinis, F., W. Sistermans & H. Hummel, 2002. Evaluatie Milieu effectrapportage 'Slufter'1986-2000. Deelrapport Bodemdieren. Bijlage (op CD) bij: Goderie, C.R.J. & C.T.M. Vertegaal, 2002. Evaluatie milieueffectrapportage 'Slufter' 1986-2001. RWS-Dir.Zuid-Holland/RIKZ/Gemeentewerken Rotterdam, Rotterdam/Den Haag

Heinis, F., J.W. van der Vegte, J. de Vlas, M. van Ledden & Z. Jager, 2005. Effecten van Maasvlakte 2 op de Waddenzee en Noordzeekustzone. Uitwerking in het kader van de Vogel- en Habitatrichtlijn. HWE/Royal Haskoning, in opdracht van Havenbedrijf Rotterdam N.V. en Rijksinstituut voor Kust en Zee. eindrapport 9R2847.A0

Herman, P.M.J., J.J. Middelburg, J. van Koppel & C.H.R. Heip, 1999. Ecology of estuarine Macrobenthos. Adv. Ecol. Res. 29: 195-240

Hoekstein, M., 2001. Broedvogels van het Havengebied van Rotterdam in 2001. SOVON, Beek-Ubbergen

Hoekstein M.S.J. & Lilipaly S.J. 2002a. Vliegtuigtellingen van watervogels en zeezoogdieren in de Voordelta 2000-2001. Rapport RIKZ-2002.004. Rijksinstituut voor Kust en Zee, Middelburg

Hoekstein M.S.J. & Lilipaly S.J. 2002b. Vliegtuigtellingen van watervogels en zeezoogdieren in de Voordelta 2001-2002. Rapport RIKZ/2002.051. Rijksinstituut voor Kust en Zee, Middelburg

Hoekstein, M.S.J., S.J. Lilipaly & P.L. Meininger, 2003. Vliegtuigtellingen van watervogels en zeezoogdieren in de Voordelta, 2002/2003 met gegevens van zeehonden in de Oosterschelde en Westerschelde. RIKZ, Middelburg

Holland, G. van, 2002. Evaluatie Milieu effectrapportage 'Slufter' 1986-2001. Deelrapport bodemligging en bodemsamenstelling. Bijlage (op CD) bij: Goderie, C.R.J. & C.T.M. Vertegaal, 2002. Evaluatie milieueffectrapportage 'Slufter' 1986-2001. RWS-Dir.Zuid-Holland/RIKZ/Gemeentewerken Rotterdam, Rotterdam/Den Haag

Honkoop, P.J.C. & J. van der Meer, 1998. Experimentally induced effects of water temperature and immersion time on reproductive output of bivalves in the Wadden Sea. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 220: 227-246

Hoogervorst, P., 2002. Bijzondere duinnatuur in Hoek van Holland. KNNV, Hoek van Holland

Hoorn, M. van, 2003a. Bronnen, paden en lotgevallen van probleemstoffen in de Waddenzee. Factsheets Tributyltin. Rijksinstituut voor Kust en Zee/ RIKZ.
Hoorn, M. van, 2003b. Bronnen, paden en lotgevallen van probleemstoffen in de Waddenzee. Factsheet Trifenyltin. Rijksinstituut voor Kust en Zee/ RIKZ

Hout, E. van der, 1999. Stratificatie in een stroomverlammingskuil. Memo Samenwerkingsverband Maasvlakte 2 Varianten 23 maart 1999

Hustings, F. & J.W. Vergeer (red.), 2002. Atlas van de Nederlandse broedvogels. Verspreiding aantallen verandering. Naturalis/KNNV/EIS, Leiden

Ingenieursbureau Geotechniek, 1997. Voorstudie vaststelling geohydrologische effecten 2e concept-verslag Workshop. Gemeentewerken Rotterdam

IDON, Interdepartementaal Directeuren Overleg Noordzee, 2004. Noordzeeatlas. Ministerie van Verkeer en Waterstaat/Rijkswaterstaat directie Noordzee

Janssen, J.A.M. & J.H.J. Schaminée, 2003. Europese natuur in Nederland. Habitattypen. KNNV, Utrecht

Kaiser, M.J. & S.J. de Groot (eds), 2000. The effects of Fishing on Non-target Species and Habitats. Biological, Conservation and Socio-economic Issues. Blackwell Science. pp. 399

Kastak, D. & R.J. Schusterman, 1998. Low-frequency amphibious hearing in pinnipeds: Methods, measurements, noise and ecology. JASA, 103(4), 2216-2228

Kastelein, R. A., P. Bunskoek, M. Hagedoorn, W.W.L. Au, & D. de Haan, D. 2002. Audiogram of a harbour porpoise (Phocoena phocoena) measured with narrow-band frequency-modulated sounds. Journal of the Acoustical Society of America, 112, 334–344

Kenchington E., R. Duggan & T. Riddell, 1998. Early Life History Characteristics of the Razor Clam (Ensis directus) and the Moonsnails (Euspira spp.) with Applications to Fisheries and Aquaculture. Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences No. 2223

Kesteloo, J.J., M.R. van Stralen & J. Steenbergen, 2006. Het kokkelbestand in de Nederlandse kustwateren in 2006. Wageningen IMARES Rapport nr. C054/06

Klemann, M.C.M., 1996. Broedvogels van de duinen op Voorne en Goeree in 1996. SOVON, Beek-Ubbergen

Klemann, M. 2004. Broedvogels van Voornes Duin en Quackgors in 2003. SOVON, Beek-Ubbergen

Kleukers, R., E. van Nieukerken, B. Odé, L. Willemse & W. van Wingerden, 1997. Nederlandse Fauna 1. De sprinkhanen en krekels van Nederland (Orthoptera). NM/KNNV/EIS, Leiden/Utrecht

Kluijver, M.J. de, 1997. Effecten van de verplaatsing van Loswal Noord op het macrobenthos – de T1 situatie. AquaSense rapport nr. 97.1090

Kluijver, M.J. de & A. van Nieuwenhuizen, 1998. Effecten van de verplaatsing van Loswal Noord op het macrobenthos – de T2 situatie van 1998. AquaSense rapport nr. 98.1280

Knotters, A.G. & H. Koppejan, 2002. Toelichting bij de vegetatiekartering Slufter Voorne & Kwade Hoek 2000. Met bijlagen. RWS-MD, Delft

Knijn, R.J., T.W. Boon, H.J.L Heessen & J.R.G. Hislop, 1993. Atlas of North Sea Fishes. Based on bottom-trawl survey data for the years 1985-1987. ICES Co-operative research report. No 194

Lavaleye, M.S.S., 2000. Biodiversiteit van het macrobenthos van het NCP en trendanalyse van enkele macrobenthosssoorten. In: Lavaleye e.a., (2000), 5-25

Lavaleye, M.S.S. & M.J.N. Bergman, 2000. Zeldzame en langlevende soorten uit de schaaftrekken van 1997 op het NCP. In: Lavaleye e.a., (2000), 27-42

Lavaleye, M.S.S., H.J. Lindeboom & M.J.N. Bergman (red.), 2000. Macrobenthos van het NCP. Rapport Ecosysteemdoelen Noordzee. NIOZ, Den Burg, Texel

Ledden, M. van e.a., 2005. Effecten van Maasvlakte 2 op de Waddenzee en Noordzeekustzone. Spoor 1 Gedetailleerd modelonderzoek. Royal Haskoning, in opdracht van Havenbedrijf Rotterdam N.V. en Rijksinstituut voor Kust en Zee. eindrapport 9R2847.A0

Lensink, R. & J. van der Winden, 1997. Trek van niet-zeevogels langs en over de Noordzee: een verkenning. Bureau Waardenburg, Culemborg

Leopold, M., in voorber. Ongekende aantallen Futen voor de Hollandse kust in februari 2006. Limosa

Limpens, H., K. Mostert & W. Bongers, 1997. Atlas van de Nederlandse vleermuizen. KNNV, Utrecht

Lindeboom H.J., 2000a. De ecologische gevolgen van gebruiksfuncties op macrofauna. In Lavaleye e.a. (2000), 43-57

Mabelis, A.A. 1998. Ruimtelijke samenhang van stedelijk groen en biodiversiteit. Een synthese van literatuur. IBN-DLO, rapport 373, Wageningen

Marchand, M., M. Jansen, G. van Holland & M. Stive, 1999. Veranderingen in de zoutnevel (saltspray) ten gevolge van gewijzigd golfklimaat in de monding van het Haringvliet (herziene verzie). RWS/SM2V, Rotterdam

Mattfield, D. & R. Sykes (eds.), 2005. Offshore wind - Implementing a new powerhouse for Europe. Greenpeace International, Amsterdam

Meininger, P.L., F.A. Arts & N.D. van Swelm, 2000. Kustbroedvogels in het Noordelijk Deltagebied. Rijksinstituut voor Kust en Zee/Stichting Ornithologisch Station Voorne, Middelburg/Oostvoorne

Ministerie van Landbouw Natuurbeheer en Visserij, 2000. Natuur voor mensen, mensen voor natuur. Nota natuur, bos en landschap in de 21ste eeuw. Min. LNV, Den Haag.
Ministerie van Landbouw Natuurbeheer en Visserij, 2006. Algemene handreiking Natuurbescherminsgwet 1998. Min. LNV, Den Haag/www.minlnv.nl/

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1998. Vierde Nota Waterhuishouding – Regeringsbeslissing

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2004. Richtlijnen Milieueffectrapport Maasvlakte 2

Molen, D.T. van der (red.), 2004. Referenties en maatlatten voor overgangs- en kustwateren ten behoeve van de Kaderrichtlijn Water. Expertteams, oktober 2004

Molenaar, J.G. de, D.A. Jonkers & M.E,. Sanders, 2000. Wegverlichting en natuur III. Lokale invloed van wegverlichting op een gruttopopulatie. DWW, Delft
Molenaar, J.G. de, 2003. Lichtbelasting. Overzicht van de effecten op mens en dier. Alterra, Wageningen

Mostert, K., 1995. Zoogdieren van Voorne. Verslag van een inventarisatie uitgevoerd in juni en september 1991. VZZ, Delft

Muus, B.J., J.G. Nielsen, P. Dahlstrøm & B.O. Nyström, 1999. Zeevissen van Noord- en West-Europa. Schuyt en Co

Nedwell, J.R., B. Edwards, A.H.W. Turnpenny & J. Gordon, 2004. Fish and Marine Mammal Audiograms: A summary of available information. Subacoustech report 534R0214

Nedwell, J., J. Langworthy & D.Howel, 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 report 544R0424

Nedwell, J. & S.J. Parvin, 2006. A summary report on subsea suction dredging noise and the prediction of impact ranges for marine mammals during the Maasvlakte 2 harbour development. Subacoustech report 709R0103

Nelson, W.G., 1989. An overview of the effects of beach nourishment on the sand beach fauna. In: Tait, L.S. (ed.): Beach reservation technology '88: Problems and advances in beach nourishment. Tallahassee, FL: Florida Shore and Beach Preservation Association, 295-310

Nieuwsbrief Beheersvisie Noordzee 2010

Oppers, M.B., T. van Geelen & J.M. Reitsma, 1998. Veranderingen in de vegetatiestructuur in Voornes Duin en Goeree over de periode 1934 - 1989. Bureau Waardenburg in opdracht van Samenwerkingsverband Maasvlakte 2

Osinga, N., 2005. Monitoring of cetaceans in the North Sea, the RIKZ aerial surveys and the Stena Line ferry surveys. CML, Leiden

OSPAR, 2004. Case reports for the initial list of threatened and/or declining species and habitats in the OSPAR maritime area

Oudenaarden, J. van & W. Prins, 2004. Broedvogelinventarisatie Groene Strand 2004. Verslag

OVB, 1994. Rapport visserijkundig onderzoek Oostvoornse Meer bij Oostvoorne

Petersen, G.H., P.B. Madsen & K.T. Jensen, 1996. V. Red list of macrofaunal benthic invertebrates of the Wadden Sea. - Helgoländer Meeresuntersuchungen, 50, Suppl.: 69-76

Philippart, C.J.M., 1998. Long-term impact of bottom fisheries on several by-catch species of demersal fish and benthic invertebrates in the south-eastern North Sea. ICES J Mar Sci 55: 342-352

Poot, M.J.M., H.A.M. Prinsen, C. Heunks, P.W. van Horssen, T.J. Boudewijn & S. Dirksen, 2005a. Voortgangs- en veldwerkrapportage 3: januari t/m maart 2005. Perceel 4: Vogels. Nulmeting in kader van Monitoring en Evaluatieprogramma, Project Mainport Rotterdam – MEP Maasvlakte 2. in opdracht van RWS Rijksinstituut voor Kust en Zee. Bureau Waardenburg rapport nr. 05-054

Poot, M.J.M., H.A.M. Prinsen, C. Heunks, P.W. van Horssen, T.J. Boudewijn & S. Dirksen, 2005b. Voortgangs- en veldwerkrapportage 3: april t/m juni 2005. Perceel 4: Vogels. Nulmeting in kader van Monitoring en Evaluatieprogramma, Project Mainport Rotterdam – MEP Maasvlakte 2. in opdracht van RWS Rijksinstituut voor Kust en Zee. Bureau Waardenburg rapport nr. 05-103

Project Mainportontwikkeling Rotterdam, 2001. Uitwerking Vogel- en Habitatrichtlijn. Aanvraag van advies en overdracht van informatie aan de Europese Commissie in het kader van de Vogel- en Habitatrichtlijn. PMR, Den Haag

PMR, 2006. Passende beoordeling Landaanwinning; deelrapport Speciale beschermingszones Waddenzee en Noordzeekustzone. Project Mainportontwikkeling Rotterdam, Rotterdam

Robinson L.A. & C.L.J. Frid, 2003. Extrapolating extinctions and extirpations: searching for a pristine state of the benthos. Appendix 1: Comparison of historic and contemporary North Sea benthic assemblages from 4 phyla. www.efep.org/EFEP_PAGES/EFEP_products.htm

Spaan, K. (red.), 2000. Bijlage Natuur en Recreatie. Tweede, herziene versie, 31 mei 2000. RWS/SM2V, Rotterdam

Steijn, R.C., 1996. Invloed van de vormgeving van Maasvlakte 2 op de grootschalige morfodynamica van de Nederlandse kust. Samenwerkingsverband Maasvlakte2 Varianten/RWS Dir. Zuid-Holland, Rotterdam

Stuurgroep Beheersvisie Noordzee, 1999. Beheersvisie Noordzee 2010.
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

Reitsma, J.M., R.J.W. van de Haterd, R. Munts & E.F.J. de Boer, 2001. Vegetatiekartering en flora inventarisatie Kapitteldunen, Oostvoornse Meer en Springertduinen, 2001. Expertisecentrum PMR/Bureau Waardenburg, Rotterdam/Culemborg

Reijnders, P.J.H., S.M.J.M. Brasseur & A.G. Brinkman, 2000. Habitatgebruik en aantalsontwikkelingen van gewone zeehonden in de Oosterschelde en het overige Deltagebied. Alterra, Wageningen

Reijnen, M.J.S.M., G. Veenbaas & R.P.B. Foppen, 1992. Het voorspellen van het effect van snelverkeer op broedvogelpopulaties. RWS-DWW, Delft

Reijnen, M.J.S.M., G. Veenbaas & R.P.B. Foppen, 1997. Disturbance by traffic of breeding birds: evaluation of the effect and considerations in planning en managing road corridors. Biodiversity and Conservation 6, 567-581

Richardson W.J, C.R. Greene, C.I. Malme & D.H. Thomson, 1995. Marine mammals and noise. Academis Press, San Diego

RIKZ, 1997. Grootschalig waterbewegingsonderzoek. RIKZ, Den Haag

Senator fur Stadtentwicklung und Umweltschutz Berlin, 1989. Landschafsprogramm und Artenschutsprogramm. Senator fur Stadtentwicklung und Umweltschutz, Berlin

Schusterman, R.J., 1975. Pinniped sensory perception. Rapp. P.-v. Reun. Cons. Int. Explor. Mer, 169: 165-168

Strucker R.C.W., Witte R.H. & Lilipaly S.J. 2000.Vliegtuigtellingen van watervogels en zeezoogdieren in de Voordelta 1999/2000 met gegevens van zeehonden in de Oosterschelde en Westerschelde. RIKZ, Middelburg.

Strucker, R.C.W., M.S.J. Hoekstein & P.L. Meininger, 2005. Kustbroedvogels in het Deltagebied in 2004 met een samenvatting van 2003. RIKZ, Middelburg

Strucker, R.C.W, F.A. Arts, S. Lilipaly, C. Berrevoets & P.L. Meininger, 2006. Watervogels en zeezoogdieren in de Zoute Delta 2004/2005. RIKZ, Middelburg

Thomsen, F., K. Lüdemann, R. Kafemann, & W. Piper, 2006. Effects of offshore wind farm noise on marine mammals and fish. biola, Hamburg, Germany

Tulp, I. & van C. Damme, 2005. Baseline studie vis MEP-MVII: veldwerkrapportage najaar 2005. RIVO rapport nr C035/05

Velthuizen, A. & H. Walbroek, 2004. Broedvogelinventarisatie 2004. Westplaat. Verslag

Verdam, B., 2001. Onderzoek naar de zoutdepositie aan de monding van Haringvliet en Nieuwe Maas. Bemonstering en analyse van zoutaerosolen aande kust van de Goeree, Voorne, Slufter en Hoek van Holland. Buro Blauw, Wageningen

Vertegaal, C.T.M., 1999a. Beschrijving huidige situatie terrestrische natuur. SM2V, Rotterdam

Vertegaal, C.T.M., 1999b. Effecten van saltspray(reductie) op natuurwaarden in de duinen 1. Overzicht van beschikbare literatuur en analyse van leemten in kennis. SM2V, Rotterdam

Vertegaal, C.T.M., 2001. Effecten van aanleg van een landaanwinning op de duinen. Aanvullende effectschatting naar aanleiding van de werkconferentie 'duinnatuur' van 29 november 2000. EC-PMR, Rotterdam

Vertegaal, C.T.M., 2002a. Evaluatie milieueffectrapportage 'Slufter' 1986-2001. Deelrapport 'Vegetatie en flora'. Bijlage (op CD) bij: Goderie, C.R.J. & C.T.M. Vertegaal, 2002. Evaluatie milieueffectrapportage 'Slufter' 1986-2001. RWS-Dir.Zuid-Holland/RIKZ/Gemeentewerken Rotterdam, Rotterdam/Den Haag

Vertegaal, C.T.M., 2002b. Inventarisatie mitigerende maatregelen landaanwinning. EC-PMR, Rotterdam

Vertegaal, C.T.M., 2005. Basisrapport Duinen van Oostvoorne, Groene Strand en Slikken van Voorne 2005. Vertegaal Ecologisch Advies en Onderzoek, Leiden

Vertegaal, C.T.M., m.m.v. T. Brouwer, R. Goderie, M. Scherpenisse-Gutter & P. Verbeek, 2003. Evaluatie van begrazing in de Duinen van Oostvoorne en op het Groene Strand 1989-2001. Vertegaal/Natuurbalans-Limes Divergens/Goderie, Leiden/Nijmegen

Vertegaal, C.T.M. & C.R.J. Goderie, 2001. Referentiewaarden arealen natuur(doel)typen duinen. Vertegaal Ecologisch Advies en Onderzoek, Leiden

Vreeken, B., 2005. Flora-inventarisatie van delen van Voorne's Duin. Met een overzicht van alle bekende aandachtssoorten. Floron, Leiden

WL|Delft Hydraulics, 2005. Onderbouwend onderzoek MER Aanleg Maasvlakte 2, Onderdeel Morfologie. In opdracht van: Havenbedrijf Rotterdam

WL Delft Hydraulics, 2006. Onderbouwend onderzoek 'saltspray' ten behoeve van MER Aanleg Maasvlakte 2. WL Delft Hydraulics, Delft

www.noordzeeloket.nl

Ysebaert, T., W. Sistermans, 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

Zomer, D.J. & L.M.L. Zonneveld, 1996. Vegetatiekartering Voorne en Goeree. Structuur en flora. Projectorgansastie Maasvlakte 2, Rotterdam

Annex 2
Overzicht instandhoudingsdoelen Natura 2000-gebieden

In deze annex wordt een overzicht gegeven van alle soorten en habitats waarvoor in de Natura 2000-gebieden in het studiegebied een instandhoudingsdoelstelling geldt. Aangezien de formele aanwijzingsprocedures volgens art. 10a van de Natuurbeschermingswet 1998 nog niet zijn afgerond wordt hier uitgegaan van de 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. Deze worden aangevuld met 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).

Voordelta

Habitatrichtlijn

habitats (cf HR bijlage 1)		aanmeld.	ontw. aanw.
H1110	permanent met zeewater van geringe diepte overstroomde zandbanken	+	+
H1140	bij eb droogvallende slikwadden en zandplaten	+	+
H1310	éénjarige pioniervegetaties met zeekraal	+	+
H1320	schorren met slijkgrasvegetatie	+	+
H1330	atlantische schorren	+	+
soorten			
H1095	zeeprik	+	+
H1099	rivierprik	+	+
H1102	elft	+	+
H1103	fint	+	+
H1106	zalm	+	–
H1364	grijze zeehond	–	+
H1365	gewone zeehond	+	+

Vogelrichtlijn

vogelsoorten (niet-broedend)		aanwijzing	ontw. aanw.
A001	roodkeelduiker	+	+
A005	kuifduiker	+	+
A007	fuut	+	+
A391	aalscholver	+	+
A034	lepelaar	+	+
A043	grauwe gans	+	+
A048	bergeend	+	+
A050	smient	+	+
A051	krakeend	+	+
A052	wintertaling	+	+
A054	pijlstaart	+	+
A056	slobeend	+	+
A062	toppereend	+	+
A063	eidereend	+	+
A065	zwarte zee-eend	+	+

vogelsoorten (niet-broedend)		aanwijzing	ontw. aanw.
A067	brilduiker	+	+
A068	nonnetje	+	–
A069	middelste zaagbek	+	–
A103	slechtvalk	+	–
A130	scholekster	+	+
A132	kluut	+	+
A137	bontbekplevier	+	+
A141	zilverplevier	+	+
A144	drieteenstrandloper	+	+
A149	bonte strandloper	+	+
A157	rosse grutto	+	+
A160	wulp	+	+
A162	tureluur	+	+
A169	steenloper	+	+
A177	dwergmeeuw	+	+
	kleine mantelmeeuw	+	–
A191	grote stern	+	–
	visdief	+	–

Solleveld & Kapitteldunen

Habitatrichtlijn

habitats (cf HR bijlage 1)		ontw. aanw.[1]
H2120	wandelende duinen op de strandwal met helm (witte duinen)	+
H2130*	vastgelegde kustduinen met kruidvegetatie (grijze duinen)	+
H2150	atlantische vastgelegde ontkalkte duinen	+
H2160	duinen met duindoorn	+
H2180	beboste duinen van het atlantische, continentale en boreale gebied	+
H2190	vochtige duinvalleien	+

[1] de Kapitteldunen zijn als zodanig eerder niet aangemeld als Habitatrichtlijngebied (Solleveld, dat blijkens het ontwerp aanwijzingsbesluit wordt uitgebreid met de Kapitteldunen, wel)

Voornes Duin

Habitatrichtlijn

habitats (cf HR bijlage 1)		aanmeld.	ontw. aanw.
H2120	wandelende duinen op de strandwal met helm (witte duinen)	+	+
H2130*	vastgelegde kustduinen met kruidvegetatie (grijze duinen)	+	+
H2150	atlantische vastgelegde ontkalkte duinen	+	–
H2160	duinen met duindoorn	+	+
H2170	duinen met kruipwilg (salix repens ssp. argentea)	+	+
H2180	beboste duinen van het atlantische, continentale en boreale gebied	+	+
H2190	vochtige duinvalleien	+	+
H6410	grasland met pijpestrootje op kalkhoudende, venige of lemige kleibodem	–	+

habitats (cf HR bijlage 1)		aanmeld.	ontw. aanw.
soorten			
H1014	nauwe korfslak	+	+
H1340*	noordse woelmuis	+	+
H1903	groenknolorchis	+	+

Vogelrichtlijn

vogelsoorten		aanwijzing	ontw. aanw.
A008	geoorde fuut (broedend)	+	+
A034	lepelaar (broedend en niet-broedend)	+	+
A391	aalscholver (broedend)	+	+
A026	kleine zilverreiger	+	–
A027	grote zilverreiger	+	–
A094	visarend	+	–

Duinen Goeree & Kwade Hoek

Habitatrichtlijn (Duinen van Goeree)

habitats (cf HR bijlage 1)		aanmeld.	ontw. aanw.
H1310	éénjarige pioniervegetaties met zeekraal	+	+
H1320	schorren met slijkgrasvegetatie	+	+
H1330	atlantische schorren	+	+
H2110	embryonale wandelende duinen		
H2120	wandelende duinen op de strandwal met helm (witte duinen)	+	+
H2130*	vastgelegde kustduinen met kruidvegetatie (grijze duinen)	+	+
H2160	duinen met duindoorn	+	+
H2190	vochtige duinvalleien	+	+
H6430	voedselrijke zoomvormende ruigten van het laagland, en van de montane en alpiene zones	–	+
soorten			
H1014	nauwe korfslak	+	+
H1340*	noordse woelmuis	+	+

Vogelrichtlijn (Kwade Hoek)

vogelsoorten		aanwijzing[1]	ontw. aanw.
A138	strandplevier (broedend)	(+)	+
A007	fuut	–	+
A391	aalscholver	(+)	+
A034	lepelaar	(+)	+
A043	grauwe gans	(+)	+
A045	brandgans	(+)	+
A048	bergeend	(+)	+
A052	wintertaling	–	+
A054	pijlstaart	–	+
A056	slobeend	–	+

vogelsoorten		aanwijzing[1]	ontw. aanw.
A130	scholekster	(+)	+
A132	kluut	(+)	+
A137	bontbekplevier	–	+
A141	zilverplevier	–	+
A144	drieteenstrandloper	–	+
A149	bonte strandloper	(+)	+
A157	rosse grutto	(+)	+
A160	wulp	–	+
A162	tureluur	(+)	+

[1] de toelichting bij de aanwijzing als Vogelrichtlijngebied (dd 18 november 1994) geeft een vrij brede beschrijving van voorkomende vogels; i.t.t. latere aanwijzingen is hierbij niet expliciet vermeld voor welke soorten het gebied kwalificerend is en voor welke soorten 'tevens aangemeld'; hier met (+) aangegeven soorten worden genoemd in de toelichting

Annex 3
Toelichting soortgroepen die niet in het vergelijkings en toetsingskader zijn opgenomen

Noordzee en Voordelta

Fytoplankton
Er is relatief veel bekend over de verspreiding en het voorkomen van algen in de Nederlands deel van het Continentaal Plat (diverse jaarrapportages RIKZ). Algen hebben echter geen beschermde status in het natuurbeleid, noch zijn voor algen in het kader van OSPAR, de Kaderrichtlijn Water of Ecosysteemdoelen Noordzee doelsoorten vastgesteld of zijn gegevens voorhanden over de nationale en internationale zeldzaamheid van algensoorten. Daarnaast is van slechts een beperkt aantal algensoorten voldoende bekend over de relatie tussen abiotische karakteristieken en voorkomen. In het traject rond de Kaderrichtlijn Water zijn voor deze soortgroep alleen graadmeters voorgesteld die betrekking hebben op het functioneren van het ecosysteem, te weten biomassa (chlorofyl-a) en (afwezigheid van) bloei van *Phaeocystis* (van der Molen, 2004).
Conclusie: algen worden voor wat betreft het aspect 'diversiteit soorten' niet meegenomen in het effectenonderzoek.

Hogere planten
De Noordzee bevat (vrijwel) geen geschikte groeimogelijkheden voor hogere planten. Hogere planten worden eigenlijk uitsluitend in de luwere en hoger gelegen delen (boven GHW) van de kustzone aangetroffen. De twee, als doelsoort aangemerkte soorten van intergetijdengebieden, te weten Groot zeegras (*Zostera marina*) en Klein zeegras (*Zostera noltii*) komen langs de Nederlandse kust niet (meer) voor.
Conclusie: Hogere planten worden voor wat betreft het aspect 'diversiteit soorten' niet meegenomen in het onderzoek naar effecten op de Noordzee

Zoöplankton
Voor zoöplankton geldt hetzelfde als voor algen. Over de verspreiding en abundantie van zoöplankton is bovendien nog minder bekend dan voor algen.
Conclusie: zoöplankton wordt niet meegenomen in het verdere effectenonderzoek, omdat aan geen van de genoemde criteria wordt voldaan.

Meiofauna
Hoewel de meiofauna een belangrijke rol vervult in het voedselweb van mariene en estuariene ecosystemen (Huys e.a., 1992), is kennis over voorkomen, verspreiding en ecologie in het studiegebied van deze diergroep niet of nauwelijks voorhanden. Daarnaast hebben meiofauna soorten geen status in het Nederlandse of internationale natuurbeleid.
Conclusie: meiofauna wordt niet meegenomen in het verdere effectenonderzoek, omdat aan geen van de genoemde criteria wordt voldaan.

Duinen en bestaand havengebied

Mossen, korstmossen en paddestoelen
Duingebieden kennen in het algemeen een grote rijkdom aan kenmerkende en bijzondere mossen, korstmossen en paddestoelen. Er komen naar schatting enkele tientallen Rode Lijstsoorten mossen en korstmossen voor en mogelijk zelfs meer dan honderd soorten paddestoelen van de Rode Lijst.
Hoewel voor deze soortgroepen wel (formeel vastgestelde) Rode Lijsten beschikbaar zijn, zijn geen mos-, korstmos- of paddestoelensoorten beschermd op grond van de Flora- en faunawet. Enkele mossoorten zijn vermeld op bijlage 2 van de Habitatrichtlijn

maar deze komen hier niet voor. Van deze drie soortgeroepen zijn onvoldoende inventarisatiegegevens uit het studiegebied beschikbaar om een goed beeld te geven van het voorkomen van aandachtssoorten.
Conclusie: Omdat onvoldoende basisgegevens beschikbaar zijn en een beoordeling van mogelijke effecten juridisch niet noodzakelijk is, worden mossen, korstmossen en paddestoelen niet meegenomen als parameters in het beoordelingskader MER-en Maasvlakte 2. Een bijkomende overweging is de met de verspreiding van bijzondere habitattaypen en van de vele aandachtssoorten hogere planten een ook voor deze soortgroepen representatief beeld van het voorkomen van natuurwaarden wordt gegeven.

Vissen
Van vissen is zoetwatergebieden zoals duinmeren zijn nauwelijks basisgegevens beschikbaar. Op grond van landelijke gegevens kan worden aangenomen dat er in het terretrisch deel van het studiegebied geen beschermde soorten, Rode Lijstsoorten of soorten van de bijlage 2 van de Habitatrichtlijn voorkomen.
Conclusie: vissen worden buiten beschouwing gelaten.

Annex 4
Selectie aandachtssoorten bodemdieren

In tegenstelling tot de meeste andere soortgroepen zijn met betrekking tot het al of niet bedreigd zijn bodemdiersoorten van de Noordzee (NCP) tot op heden nauwelijks analyses gemaakt die kunnen dienen als basis het selcteren van aandachtssoorten. Om deze reden is specifiek voor dit MER een selectie van aandachtssoorten gemaakt. Hierbij is gebruik gemaakt van twee bestaande lijsten, met name de OSPAR lijst van bedreigde diersoorten van de Noordzee en de Voorlopige Rode Lijst voor de (internationale) Waddenzee. Deze zijn aangevuld op grond van een beoordeling van de mate van bedreigdheid van soorten aan de hand van:

- mate van achteruitgang;
- zeldzaamheid.

Tevens is als criterium 'langlevendheid' gebruikt omdat dit expliciet genoemd wordt in de Ecosysteemdoelen Noordzee, overigens ook als een (afgeleide) indicatie voor de mate van bedreigdheid van soorten.
Voor het invullen van de lijst is per criterium gebruik gemaakt van een of meer bronnen waarvan de verwijzing in de vorm nummers is vermeld bij de verschillende criteria; de bronvermelding volgt na de tabel.

Soortgroep/soort	**Nederlandse naam**	**criteria**				
		OSPAR (8)	**Voorl. Rode Lijst Waddenzee** (4)	**sterk afgenomen** (1,9,10)	**zeldzaam** (2)	**langlevend (>10jr)** (2,5,10)
Echinodermata	**Stekelhuidigen**					
Asteroidea	Zeesterren					
Leptasterias muelleri	Noordse zeester			•		
Henricia sanguinolenta	Bloedzeester			•		
Luida sarsi				•		
Solaster endeca	Paarse zonnester			•		
Ophiuroidea	Slangsterren					
Amphiura chiajei	slangstersoort			•	•	
Ophiura affinis				•		
Ophiura sarsi				•		
Echinoidea	Zee-egels					
Echinocardium cordatum	Gewone hartegel			•		
Echinocyamus pusillus	Zeeboontje			•		
Echinus acutus	Gele zee-egel			•		
Psammechinus miliaris	Zeeappel			•		
Strongylocentrotus droebachiensis	Groene zee-egel			•		
Spatangus purpureus	Paarse hartklit			•		
Holothurioidea	Zeekomkommers					
Leptosynapta spp				•		
Parastichopus tremulus				•		
Echinodermata	**Stekelhuidigen**					

Soortgroep/soort	Nederlandse naam	criteria				
		OSPAR (8)	Voorl. Rode Lijst Waddenzee (4)	sterk afgenomen (1,9,10)	zeldzaam (2)	langlevend (>10jr) (2,5,10)
Mesothuria intestinalis				•		
Echinocucumis hispada				•		
Leptopentacta elongata	Vijfribbige zeeblaas			•	•	
Thyone fusus				•		
Psolus phantapus				•		
Mollusca	**Weekdieren**					
Bivalvia	tweekleppigen					
Abra nitida	Glanzende dunschaal		•		•	
Abra prismatica	Prismatische dunschaal				•	
Acanthocardia echinata	Gedoornde hartschelp			•		
Aequipecten opercularis	Wijde mantel			•		
Arctica islandica	Noordkromp	•		•	•	•
Cardium fasciata				•		
Cerastoderma glaucum	Brakwaterkokkel		•			
Chamelea gallina	Venusschelp			•		•
Chlamys varia	Bonte mantel			•		
Donax vittatus	Zaagje			•		
Dosinia exolata	Artemisschelp				•	?
Gari fervensis	Geplooide zonneschelp					•
Lucinoma boreale	Noordse cirkelschelp				•	
Lutraria lutraria	Otterschelp				•	
Mactra corallina	Grote zandschelp			•		•
Musculus niger	Zwarte streepschelp				•	
Mya truncata	Afgeknotte gaper		•			
Mysia undata	Zandschelp				•	
Nucula tenuis	Dunne parelmoerneut				•	
Ostrea edulis	Oester	•	•	•		•
Phaxas pellucidus	Sabelschede of kleine zwaardschede					•
Pholas dactylus	Pholade			•		
Spisula solida	Stevige strandschelp					•
Tellina fabula	Rechtsgestreepte platschelp			•		•
Tellina tenuis	Tere platschelp				•	
Thracia convexa	Bolle papierschelp				•	

Soortgroep/soort	Nederlandse naam	criteria				
		OSPAR (8)	**Voorl. Rode Lijst Waddenzee** (4)	**sterk afgenomen** (1,9,10)	**zeldzaam** (2)	**langlevend (>10jr)** (2,5,10)
Thracia papyracea	Gewone papierschelp				•	
Tridonte montagui				•		
Mollusca	**Weekdieren**					
Venerupsis senegalensis	Tapijtschelp		•		•	
Gastropoda	Buikpotigen					
Aporrhais pespelicani	Pelikaansvoet				•	
Bela nebula	Hoge trapgevel				•	
Bittium reticulatum	muizekeutel			•		
Buccinum undatum	Wulk		•	•	•	•
Colus jeffreysianus	Gezwollen slanke noordhoren			•	•	
Epitonium clathrus	Gewone wenteltrap		•		•	
Euspira pallida	Soort wulk			•		
Lacuna divaricata				•		
Lunatia spec.	Tepelhoren			•		
Mangelia bracystomia				•		
Mangelia nebula				•		
Neptunea antiqua	Noordhoren			•	•	•
Nucella lapillus	Purperslak	•		•		
Oenopota turricula	Trapgevel				•	
Polinices montagui				•		
Turritella communis	Penhoren			•		•
Velutina velutina	Fluweelhoren			•		
Annelida	**Ringwormen**					
Polychaeta	Borstelwormen					
Aphrodita aculeata	Fluwelen zeemuis					•
Capitella giardi				•		
Nephtys longosetosa				•		
Neanthes irrorata				•		
Pectinaria spp.					•	
Poechilochaetus serpens				•		
Sabellaria alveolata	Honingraatworm			•		
Sabellaria spinulosa				•		

Soortgroep/soort	Nederlandse naam	criteria				
		OSPAR (8)	Voorl. Rode Lijst Waddenzee (4)	sterk afgenomen (1,9,10)	zeldzaam (2)	langlevend (>10jr) (2,5,10)
Scoloplos armiger	Wapenworm			•		
Sphaerodoridium claparedii				•		
Sphaerosyllis sp.				•		
Spirorbis cuneatus				•		
Cnidaria	**Holtedieren/Neteldieren**					
Alcyonium digitatum	Dodemansduim			•		
Crustaceae	**Kreeftachtigen**					
Eumalacostraca	Echte kreeften					
Callianassa subterranea	Gravend kreeftje			•	•	•
Callianassa helgolandica				•		
Callianassa pestae				•		
Cancer pagurus	Noordzeekrab		•	•		•
Cirolana borealis					•	
Galathea intermedia				•		
Homarus gammarus	Zeekreeft			•		•
Liocarcinus arcuatus	Gewimperde zwemkrab				•	
Liocarcinus depurator	Blauwpootzwemkrab				•	
Liocarcinus marmoreus	Gemarmerde zwemkrab				•	
Lithodes maia				•		
Macropodia spec.	Hooiwagenkrab				•	
Maja squinado	Grote spinkrab			•		
Necora puber	Fluwelen zwemkrab			•		
Nephrops norvegicus	Noorse kreeft				•	
Palaemon spp	(Roodspriet)garnaal				•	
Pisa sp.				•		
Polybius henslowii				•		
Palaemonetes sp.				•		
Pandalina sp.				•		
Pasiphaea sp.				•		
Palaemon varians	Brakwatersteurgarnaal		•		•	
Upogebia pusilla				•		

Soortgroep/soort	Nederlandse naam	criteria				
		OSPAR (8)	Voorl. Rode Lijst Waddenzee (4)	sterk afgenomen (1,9,10)	zeldzaam (2)	langlevend (>10jr) (2,5,10)
Xantho sp.				•		

Bronnen

1. LINDEBOOM, H.J., 2000B. Een indicatie van de zo natuurlijk mogelijke, of ecologisch optimale, toestand van de bodemfauna in het Nederlandse deel van de Noordzee. In: Lavaleye e.a, (2000), 59-65
2. LAVALEYE, M.S.S. & M.J.N. BERGMAN, 2000. Zeldzame en langlevende soorten uit de schaaftrekken van 1997 op het NCP. In: Lavaleye e.a., (2000), 27-42
3. DAAN, R., M.J.N. BERGMAN & J.W. VAN SANTBRINK, 1997. Macrobenthos op Loswal Noord na 35 jaar stortingen van havenslib en op Loswal Noordwest voor aanvang van stortingen. NIOZ, Den Burg, Texel
4. LINDEBOOM H.J., 2000A. De ecologische gevolgen van gebruiksfuncties op macrofauna. In Lavaleye e.a. (2000), 43-57
5. Petersen, G.H., P.B. Madsen & K.T. Jensen (1996) V. Red list of macrofaunal benthic invertebrates of the Wadden Sea. - Helgoländer Meeresuntersuchungen, 50, Suppl.: 69-76
6. LAVALEYE, M.S.S., 2000. Biodiversiteit van het macrobenthos van het NCP en trendanalyse van enkele macrobenthosssoorten. In: Lavaleye e.a., (2000), 5-25
7. Lavaleye M.S.S., H.J. Lindeboom en M.J.N. Bergman (2000). Macrobenthos van het Nederlands Continentaal Plat. Rapport ecosysteemdoelen Noordzee. NIOZ-rapport 2000-4. Texel
8. OSPAR, 2005. Case reports for the initial list of threatened and/or declining species and habitats in the OSPAR maritime area, pp. 149 (zie http://www.osparagraaforg/v_publications/browse.asp?v3=53&lang=0)
9. Robinson LA, Frid CLJ. 2003. Extrapolating extinctions and extirpations: searching for a pristine state of the benthos. Appendix 1: Comparison of historic and contemporary North Sea benthic assemblages from 4 phyla. http://www.efep.org/EFEP_PAGES/EFEP_products.htm
10. Philippart CJM (1998). Long-term impact of bottom fisheries on several by-catch species of demersal fish and benthic invertebrates in the south-eastern North Sea. ICES J Mar Sci 55: 342-352
11. Ragnarsson et al. (2003) European Fisheries Ecosystem Plan: The North Sea significant web. Deliverable 3, EU-Project Q5RS-2001-016855

Annex 5
Aanvulling aandachtssoorten foeragerende vogels: kenmerkende zeevogels

Er worden in relevante lijsten geen beleidsmatig relevante zeevogels benoemd. Dit is mogelijk een gevolg van onvoldoende aandacht en/of gegevens. Ten behoeve van van dit m.e.r. is op grond van onder de tabel genoemde bronnen een selectie gemaakt van kenmerkende zeevogels, die in dit MER als aandachtssoort gelden.

Nederlandse naam	**wet. naam**	**voorkomen**	
		kustzone	**off shore**
noordse stormvogel	Fulmarus glacialis	•	•
pijlstormvogels	Puffinus spec.	•	•
stormvogeltjes	Hydrobates pelagiscus/ Oceanodroma leucorhoa	•	•
jan van gent	Sula bassana	•	•
kleine jager	Stercorarius parasiticus	•	•
grote jager	Catharacta skua	•	•
drieteenmeeuw	Rissa tridactyla	•	•
zeekoet	Uria aalge	•	•
alk	Alca torda	•	•

Bronnen

Baptist, H.J.M. & P.A. Wolf, 1993. Atlas van de vogels van het Nederlands Continentaal Plat. Rijkswaterstaat/Dienst Getijdewateren, Middelburg

Berrevoets, C.M. & F.A. Arts, 2001, 2002, 2003. Ruimtelijke analyses van zeevogels: verspreiding van de Noordse stormvogel, Alk/Zeekoet, Drieteenmeeuw op het Nederlands Continentaal Plat. RIKZ, Middelburg

Camphuysen C.J. & M.F. Leopold, 1994. Atlas of the seabirds of the southern North Sea. IBN/NZG/NIOZ, Texel

Annex 6
Toelichting beoordelingsklassen natuur- en habitattypen

In paragraaf 2.3.2 is aangegeven dat in m.e.r.-kader veranderingen in arealen in natuur- en habitattypen worden gewogen op basis van een beoordeling van elk type. De hierbij onderscheiden categorieën zijn:

wb = weinig belangrijk;
mb = minder belangrijk;
b = belangrijk;
zb = zeer belangrijk.

Er zijn geen algemeen erkende weegmethoden voor natuur- en habitattypen. De toedeling van beoordelingscategorieën aan natuur- en habitattypen is door de opstellers van dit MER gedaan op grond van een eigen inschatting aan de de hand van de zogenoemde 'itz'-criteria. Deze benadering wordt ook in het Handboek Natuurdoeltypen (Bal e.a., 2001) gebruikt om doelsoorten te definieëren. Hieraan is één criterium toegevoegd, nml. al of niet inheems zijn van een natuurtype. De resultaten zijn weergegeven in onderstaande tabel. Hieronder volgt een korte toelichting bij de gebruikte criteria.

Internationale betekenis: i
De internationale betekenis is het belang dat het voorkomen in Nederland in termen van areaal en kwalitateit heeft voor het behoud van het type op internationale schaal. Als eenvoudige en directe maat is er voor gekozen dit criterium per type in te vullen aan de hand van het al of niet vermeld zijn op bijlage 1 van de Habitatrichtlijn. Aan het enige prioritaire type in het studiegebied, open droog duin (habitattype2130 'grijze duinen'), wordt bij de beoordeling extra gewicht toegekend.

Trend: t
Met 'trend' wordt bedoeld in hoeverre een type in de afgelopen 50-100 jaar in Nederland substantieel is afgenomen, feitelijk dus: een *negatieve* trend kent. De invulling voor dit criterium is een schatting, voor de duintypen mede gebaseerd op gegevens uit Vertegaal & Goderie (2001).

Zeldzaamheid: z
Voor de zeldzaamheid wordt uitgegaan van de huidige situatie in Nederland. De invulling is eveneens een schatting voor de duintypen mede gebaseerd op gegevens uit Vertegaal & Goderie (2001).
Voor het type 'duinmoeras' is de beoordeling vanwege de hoge graad van verwantschap gebaseerd op de situatie van alle moerassen in laag Nederland (wel afgenomen, maar niet echt zeldzaam).

Inheems/niet inheems: i/ni
Conform de benadering bij Rode Lijsten voor soorten worden niet-heemse typen uit het oogpunt van natuurwaarde als niet of weinig relevant beschouwd. Er is een type, niet-inheems bos, dat op grond van dit criterium anders gewogen wordt. Alle andere typen horen van nature in het Nederlandse kustgebied thuis.

Samenstellen beoordelingscategorieën

De bepaling van de beoordelingscategorie per type aan de hand bovengenoemde criteria is gebaseerd op de volgende regels:

- wanneer een type op het 'i'-criterium scoort (vermeld is op Habitatrichtlijn bijlage 1) wordt het in ieder geval gekwalificeerd als 'belangrijk'; het enige prioritaire type wordt op grond van het 'i'-criterium gekwalificeerd als 'zeer belangrijk';
- als een type daarnaast ook afgenomen is ('t') en zeldzaam is ('z') wordt het gekwalificeerd als 'zeer belangrijk';
- natuurtypen, waaraan op grond van geen van de criteria belang wordt gehecht, maar die wel van nature in het gebied voorkomen worden gekwalificeerd als 'minder belangrijk'; hierbij moet worden opgemerkt dat hierbij in alle gevallen wordt uitgegaan van van nature voorkomende ecotopen; bermen, braakliggende terrein en dergelijke worden hier niet als natuurtype beschouwd;
- niet inheemse typen (die nagenoeg per definitie niet scoren op de 'itz'-criteria) worden gekwalificeerd als 'weinig belangrijk'.

natuur- en habitattype	natuurdoeltype[1]	EU-habitattype[2]	criteria				waarde-ring
			i	t	z	i/ni	
hoog-dynamische zandige open zee (---)	1.6b hoog-dynamische zandige zone van de open zee	-	-	-	-	i	mb
diepe onderwateroever (1110)	1.6a kustzone van de open zee	1110 permanent overstroomde zandbanken	●	-	-	i	b
ondiepe onderwateroever (1110)	1.6a kustzone van de open zee	1110 permanent overstroomde zandbanken	●	-	-	i	b
geulen en ondiepten (1110)	2.16c estuarien open water	1110 permanent overstroomde zandbanken	●	-	-	i	b
platen (1140)	2.16b estuarien intergetijdengebied	1140 slik- en zandplaten	●	●	-	i	b
slikken (1140)	2.16b estuarien intergetijdengebied	1140 slik- en zandplaten	●	●	-	i	b
laag schor met zeekraal (1310)	2.16a estuariene kwelder	1310 zilte pionierbegroei-ingen	●	●	●	i	zb
laag schor met slijkgras (1320)	2.16a estuariene kwelder	1320 slijkgraslanden	●	●	●	i	zb
middelhoog schor (1330)	2.16a estuariene kwelder	1330 Atlantische kwelder	●	●	●	i	zb
strand (---)	3.48 strand en stuivend duin	-	-	-	-	i	mb
primaire duintjes (2110)	3.48 strand en stuivend duin	2110 embryonale duinen	●	-	●	i	b
zeereep (2120)	3.48 strand en stuivend duin	2120 'witte duinen'	●	-	●	i	b
open droog duin (2130)	3.35 droog kalkrijk duingrasland	2130* 'grijze duinen'	●	●	-	i	zb
droge duin(riet)ruigte (---)	3.35 droog kalkrijk duingrasland	-	-	-	-	i	mb
brak meer (---)	2.15 zoute afgesloten zeearm	-	-	-	●	ni	mb
duinmeer (2190)	3.20 duinplas	2190 vochtige duinvalleien	●	-	●	i	b
natte duinvallei (2190)	3.26 natte duinvallei	2190 vochtige duinvalleien	●	●	●	i	zb
'vogelvallei' (---)	-	-	-	-	●	i	wb
nat matig voedselrijk grasland (---)	3.32 nat, matig voedselrijk grasland	-	-	-	-	i	wb
duinmoeras en rietland (2190)	3.24 moeras	2190 vochtige duinvalleien	●	●	-	i	b
overig moeras en rietland (---)	3.24 moeras	-	-	●	-	i	b
nat kruipwilgstruweel (2170)	3.55 wilgenstruweel	2170 kruipwilgstruwelen	●	-	●	i	b
duindoornstruweel (2160)	3.54 zoom, mantel en droog struweel v/d duinen	2160 duindoornstruwelen	●	-	-	i	b
overige duinstruwelen (---)	3.54 zoom, mantel en droog struweel v/d duinen	-	-	-	-	i	mb
duinbos met inheemse soorten (2180)	3.65 eiken- en beukenbos lemige zandgrond[3]	2180 duinbossen	●	-	-	i	b
overig (niet-heems) bos (---)	3.64 bos van arme zandgronden	-	-	-	-	ni	wb

Annex 7
Vertaalsleutels basisgegegevens in natuur- en habitattypen

Voor de beschrijving van de huidige situatie in het studiegebied van de nieuwe MER Aanleg en MER Bestemming Maasvlakte 2 is voor een belangrijk deel gebruik gemaakt van bestaand materiaal, dat ook gebruikt is ten behoeve van van de eerdere MER Landaanwinning PMR en de Adviesaanvraag bij de Europese Commissie. Er is ten behoeve van dit hergebruik wel een 'update' gemaakt van het beschikbare materiaal. Deze omvat de volgende onderdelen:

- uitbreiding van het studiegebied met De huidige maasvlakte/Baggerslibberging en Oostvoornse Meer e.o.;
- aanpassen typologie aan huidige interpretatie Habitattrichtlijn;
- updaten natuurtypenkaart Haringvlietmond m.b.v. recente dieptekaarten;
- invoeren enkele handmatige verbeteringen in basiskarteringen.

Nieuwe sleutels natuur- en habitattypenkaarten (vanuit vegetatiekaarten)

Sleutel 1: ten behoeve van gebieden/basiskarteringen:

- vegetatiestructuurtypen duinen Voorne en Goeree (LB&P, 1996)
- idem Oostvoornse Meer en omgeving (Bureau Waardenburg 2001)

vegetatiestructuurtypen[1]	natuur- en habitattypen
0	strand (---)
1a	zeereep (2120 'witte duinen')
1b	primaire duintjes (2110 embryonale duinen)
3	droge duin(riet)ruigte (---)
2	natte duinvallei (2190 vochtige duinvalleien)
4a 4b 4c 4d	open droog duin (2130* 'grijze duinen')
5a 5b	natte duinvallei (2190 vochtige duinvalleien)
6	duinmoeras en rietland (2190 vochtige duinvalleien)
6 (rond Oostvoornse Meer)	overig moeras en rietland (---)
7a 7b	nat kruipwilgstruweel (2170 duinen met kruipwilg)
8	overige duinstruwelen (---)
8A 8B	duindoornstruweel (2160 duindoornstruweel)
9.1	duindoornstruweel (2160 duindoornstruweel)
9.2 9A	duinbos met inheemse soorten (2180 beboste duinen)
10a 10b	duinbos met inheemse soorten (2180 beboste duinen)
11a 11b	duinbos met inheemse soorten (2180 beboste duinen)
12a 12b	duinmeer (2190 vochtige duinvalleien)
12 (Oostvoornse Meer)	brak meer (---)
13a 13b	laag schor met zeekraal (1310 zeekraalvegetaties)
13c	laag schor met slijkgras (1320 slijkgrasvegetaties)
14a 14b 14c	middelhoog schor (1330 Atlantische schorren)
15	middelhoog schor (1330 Atlantische schorren)
Ap	overig (niet-inheems) bos (---)

[1] de codes voor vegetatiestructuurtypen in bovengenoemde basiskaarten zijn soms voorzien van een (in principe overbodige) extra hoofdletter

Sleutel 2: Brielse Gat (basisgegevens 2000)

vegetatietypen	natuur- en habitattypen
schaars begroeid	strand (---)
pioniervegetatie met zeekraal	laag schor met zeekraal (1310 zeekraalvegetaties)
gewoon kweldergrasvegetatie	middelhoog schor (1330 Atlantische schorren)
zeebies- en rietvegetaties	idem
(soortenrijke) fioringras- en melkruidvegetaties	idem
overige middelhoge schorren-vegetaties	idem
(ijle) biestarwegrasvegetaties	primaire duintjes (2110 embryonale duinen)
helmvegetaties	zeereep (2120 'witte duinen')
duinstruwelen	duindoornstruweel/overige duinstruweel[1]

[1] geen onderscheid in basiskaart/gegevens; grenzen zijn handmatig ingetekend

Sleutel 3: Kwade Hoek 2000

VEGCODE200	natuur- en habitattypen
De**	open droog duin (2130* 'grijze duinen')
Dp**	primaire duintjes (2110 embryonale duinen)
GST	zeereep (2120 'witte duinen')/ duindoornstruweel (2160 duindoornstruweel)[1]
K	laag schor met zeekraal (1310 zeekraalvegetaties)
Kb**	middelhoog schor (1330 Atlantische schorren)
Kh**	middelhoog schor (1330 Atlantische schorren)
Kl**	laag schor met slijkgras (1320 slijkgrasvegetaties)
Kp**	laag schor met zeekraal (1310 zeekraalvegetaties)
Vg**	natte duinvallei (2190 vochtige duinvalleien)
W**	middelhoog schor (1330 Atlantische schorren)

[1] geen onderscheid in basiskaart/gegevens; grenzen zijn handmatig ingetekend

Sleutel estuariene en mariene natuur- en habitattypen

diepteklasse	natuur- en habitattypen	opmerkingen
< 20 m–NAP	hoog-dynamische zandige zone van de open zee (---)	
tussen 10 en 20 m–NAP	diepe onderwateroever (1110) geulen en ondiepten (1110)	verder onderscheid handmatig ingevoerd
tussen 1 en 10 m–NAP	ondiepe onderwateroever (1110) geulen en ondiepten (1110)	verder onderscheid handmatig ingevoerd
tussen –1 en + 1 m NAP	platen (1140) slikken (1140) strand (---)	verder onderscheid handmatig ingevoerd
> 1 m+NAP	strand (---)	

Annex 8
Protocol bewerkingen 0-metingen MEP Maasvlakte 2 kust- en zeevogels

Bewerkingen zijn uitgevoerd in de periode december/januari door de GIS-afdeling van Royal Haskoning, aangestuurd door R. Goderie

Als uitgangspunt zijn de bronbestanden 0-meting kust- en zeevogels genomen zoals aangeleverd door het Rijksinstituut voor Kust en Zee in vier databestanden:

- vliegtuigtellingen_hoog (eenden) bestandsnaam: ZV_1909.DBF;
- vliegtuigtellingen_laag (meeuwen): MSV_1909.DBF;
- scheepstellingen: FDS_1909.DBF;
- landtellingen: FDL_1909.DBF.

De data zijn verzameld in het kader van de nulmeting Maasvlakte 2 in de periode november 2004 t/m juni 2005. Over de onderzoeksopzet, methode en het daadwerkelijk uitgevoerde onderzoek zijn twee voortgangsrapportages verschenen20.

Achtereenvolgens zijn verschillende procedures doorlopen met als doel de ruwe waarnemingsdata van de verschillende bronnen te vertalen naar één totaalbestand met als eenheid het aantal vogeldagen per jaar per soort. De doorlopen procedures zijn:

1. gebiedsafbakening;
2. opschonen ruwe data;
3. vertalen ruwe data naar vogeldagen per deelgebied per bronbestand;
4. samenvoegen data van de verschillende bronnen tot 1 totaalbestand;
5. bepalen jaartotalen aandachtssoorten Voordelta

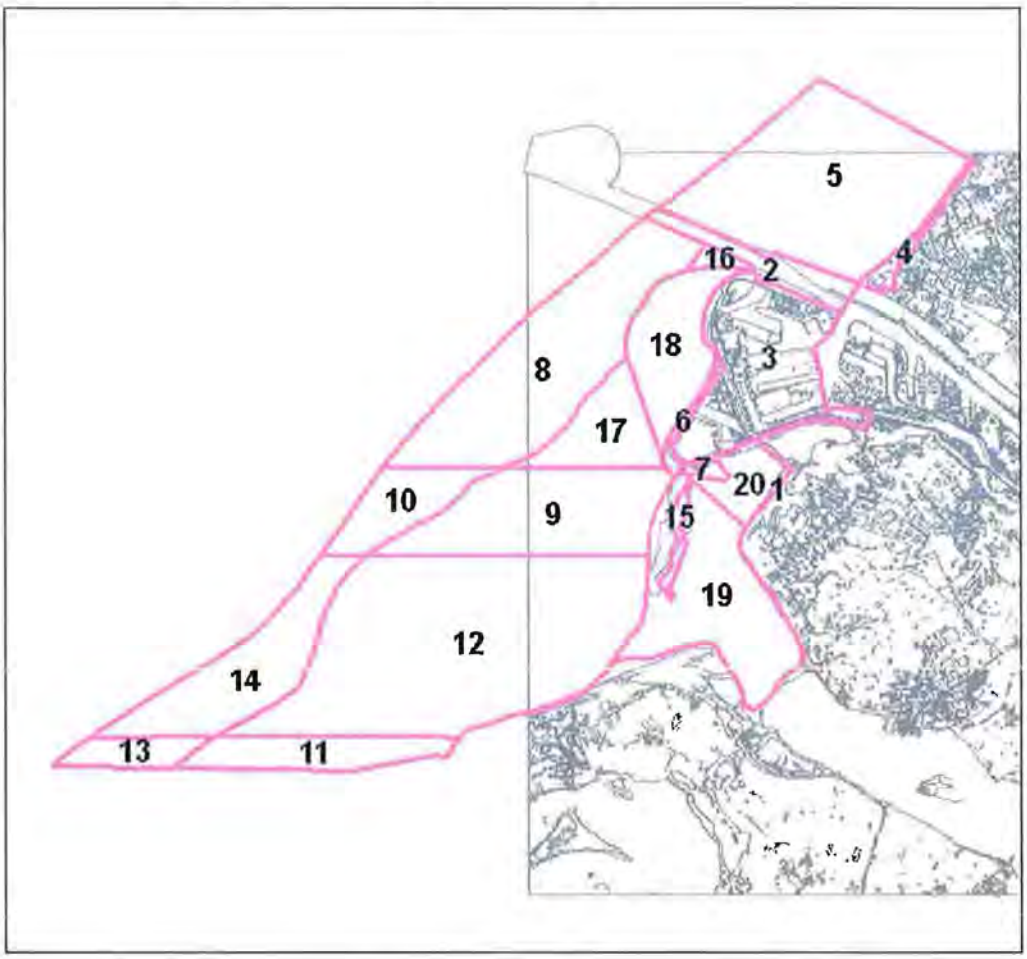
1. Procedure 'gebiedsafbakening'

De tijdens de nulmeting daadwerkelijk afgelegde routes liggen niet volledig binnen de begrenzing van het studiegebied Maasvlakte 2. Het meenemen van waarnemingen buiten het studiegebied zou tot een overschatting van het aantal vogeldagen leiden. Daarnaast is ten behoeve van de verdere analyse van de gegevens het studiegebied ingedeeld in deelgebieden.

- stap 1: Er is een overlay gemaakt van het onderzoeksgebied van de nulmeting (ruwweg de Voordelta) en het studiegebied Maasvlakte 2;
- stap 2: er heeft een indeling in deelgebieden plaatsgevonden op basis van de door het Rijksinstituut voor Kust en Zee gehanteerde gebiedsindeling voor de maandelijkse kustvogeltellingen, die rondom het de toekomstige Maasvlakte 2 verfijnd is met het oog op de effectvoorspellingen in het kader van de MER Aanleg en MER Bestemmingen.

[20] Dirksen S. & M.J.M. Poot, 2005. Voortgangs- en veldwerkrapportage 1: oktober t/m december 2004. Perceel 4 Vogels. Nulmeting in kader van Monitoring en Evaluatie Probramma Project Mainport Rotterdam – MEP Maasvlakte 2. Bureaus Waardenburg/RIKZ, CUlemborg/ Den Haag.
Poot M.J.M., C. Heunks, P.W. van Horssen, H.A.M. Prinsen & T.J. Boudewijn, 2005. Evaluatierapportage november 2004 t/m juni 2005. Perceel 4: Vogels. Nulmeting in kader van Monitoring en Evaluatie Probramma Project Mainport Rotterdam – MEP Maasvlakte 2. Bureaus Waardenburg/RIKZ, CUlemborg/ Den Haag.

Figuur 1: Indeling deelgebieden nulmeting kust- en zeevogels



2. Procedure 'opschonen ruwe data'

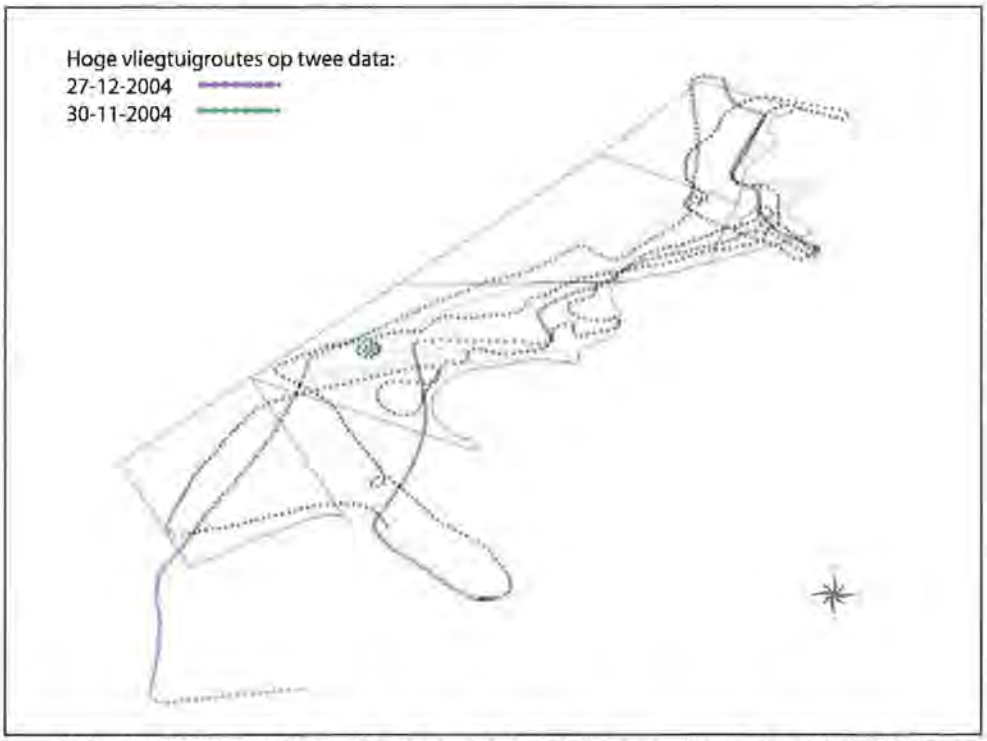
- stap 1: alle niet vogelwaarnemingen zijn uit de vier basisbestanden verwijderd (waarnemingen zeezoogdieren);
- stap 2: alle waarnemingen buiten het studiegebied zijn uit de vier basisbestanden verwijderd;
- De analyse heeft zich beperkt tot de aandachtssoorten kust- en zeevogels. Derhalve zijn de niet-aandachtssoorten kust- en zeevogels uit het bestand verwijderd.
- De vier waarnemingmethoden zijn voor een aantal soorten (gedeeltelijk) overlappend. Derhalve zijn sommige soorten uit specfieke deelbestanden niet meegenomen. Dat betreft:
    - Uit het deelbestand hoge vliegtuigwaarnemingen zijn in verband met dubbeltellingen de waarnemingen van de groep duikers verwijderd. Verondersteld is dat de groep duikers geheel gedekt is met de tellingen vanaf boot en land. In de vliegtuigbestanden zaten nauwelijks waarnemingen van deze groep, voor zover aanwezig zijn ook die niet meegenomen.
    - Voor de soortgroepen meeuwen en sterns zijn de lage vliegtuigtellingen als gebiedsdekkend verondersteld en derhalve niet meegenomen voor zover ze in andere bestanden voorkwamen.
    - Voor de soortgroep eenden zijn de hoge vliegtuigtellingen in principe als basisbestand aangehouden. Echter voor zover uit de andere bronbestanden

aanvullende waarnemingen gedaan zijn (die op basis van locatie en waarnemingstijdstip niet konden overlappen met de hoge vliegtuigtellingen) zijn deze toch meegenomen. Voor bijvoorbeeld de toppereend die zowel met de hoge vliegtuigtellingen als bij de landtellingen zijn waargenomen zijn de maximale aantallen op 1 dag – ongeacht de methode van waarneming – als maatgevend aangehouden.

3. Procedure 'vertaling waarnemingsdata naar vogeldagen per deelgebied voor elk deelbestand':

- Voor elk deelbestand heeft een vertaling plaatsgevonden van de oorspronkelijke data naar vogeldagen. Een vogeldag is 1 waarneming van 1 exemplaar van een aandachtssoort op 1 dag. Omdat de vier databestanden een verschillende structuur bezitten en de waarnemingen per waarnemingsmethode anders tot stand gekomen zijn, is per bestand een andere 'route' gevolgd om de vertaling van ruwe basisdata naar vogeldagen voor het totale studiegebied en vervolgens per deelgebied te komen.
- Vliegtuigtellingen_hoog: de hoge vliegtuigtellingen voor eenden zijn – op grond van de evaluatierapporten Waardenburg als gebiedsdekkend beschouwd. Er heeft dus geen gebiedscorrectie plaatsgevonden. Figuur 2 geeft de gevlogen routes voor twee waarnemingsdata. Vertaling van ruwe waarnemingen naar vogeldagen heeft plaatsgevonden door vermenigvuldiging met de factor: 'aantal dagen in een maand'/'aantalwaarnemingsdagen in de betreffende maand'. De waarnemingen zijn vervolgens per deelgebied uitgesplitst.

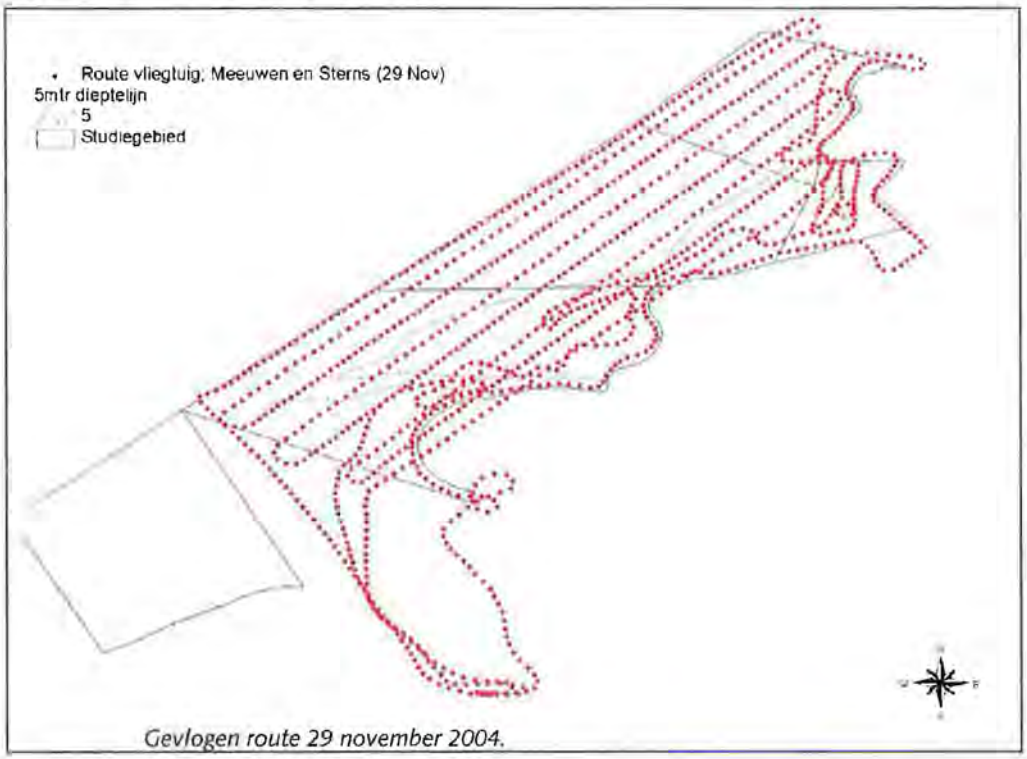
Figuur 2: hoge vliegtuigroutes op twee waarnemingsdata



- Vliegtuigtellingen_laag: de lage vliegtuigtellingen zijn niet gebiedsdekkend. De waarnemingen hebben plaatsgevonden in een relatief smalle strip aan weerszijden van het vliegtuig. Figuur 3 geeft het overzicht van de lage vliegtuigroute op 29-11-2004. Op basis van de tussentijdse rapportage (Poot e.a., 2005) is ten

behoeve van de bepaling van de verhouding tussen waargenomen oppervlakte en niet-waargenomen oppervlakte een vaste stripbreedte van 100 m aangehouden (niet aangegeven in figuur 3). Per deelgebied is vervolgens de verhouding bepaald tussen de oppervlakte van de stripbreedte en de totale oppervlakte van het betreffend deelgebied. Voor alle soorten waarnemingen – behoudens groepen meeuwen en sterns met een groepsgrootte van >5 – heeft een vermenigvuldiging met die factor plaatsgevonden en heeft een bepaling van het aantal vogeldagen plaatsgevonden door vermenigvuldiging met de factor 'aantal dagen in een maand' per 'aantal waarnemingsdagen in de betreffende maand'. Voor groepen meeuwen en sterns heeft de oppervlaktecorrectie niet plaatsgevonden aangezien deze groepen vaak aan specifieke locaties (kustlijn, platen) gebonden waren en er anders dus een relatief grote overschatting van het aantal zou plaatsvinden.

Figuur 3: lage vliegtuigroute op 29-11-2004



- Boottellingen: op analoge wijze als bij de lage vliegtuigtellingen heeft er een oppervlaktecorrectie plaatsgevonden met de factor van de oppervlakte gedekt gebied (een stripbreedte van 800 m aan weerszijden van de boot is aangehouden) en de oppervlakte van het betreffende deelgebied. Vervolgens is de vertaling naar vogeldagen gemaakt door vermenigvuldiging met de factor: 'aantal dagen in een maand'/'aantal waarnemingsdagen in de betreffende maand' . Figuur 4 geeft de afgelegde bootroute met de aangehouden stripbreedte op 1 waarnemingsdatum (2-12-2004) (in de routes zijn met rode kruisjes specifieke waarnemingen opgenomen (in dit verband niet van belang)).

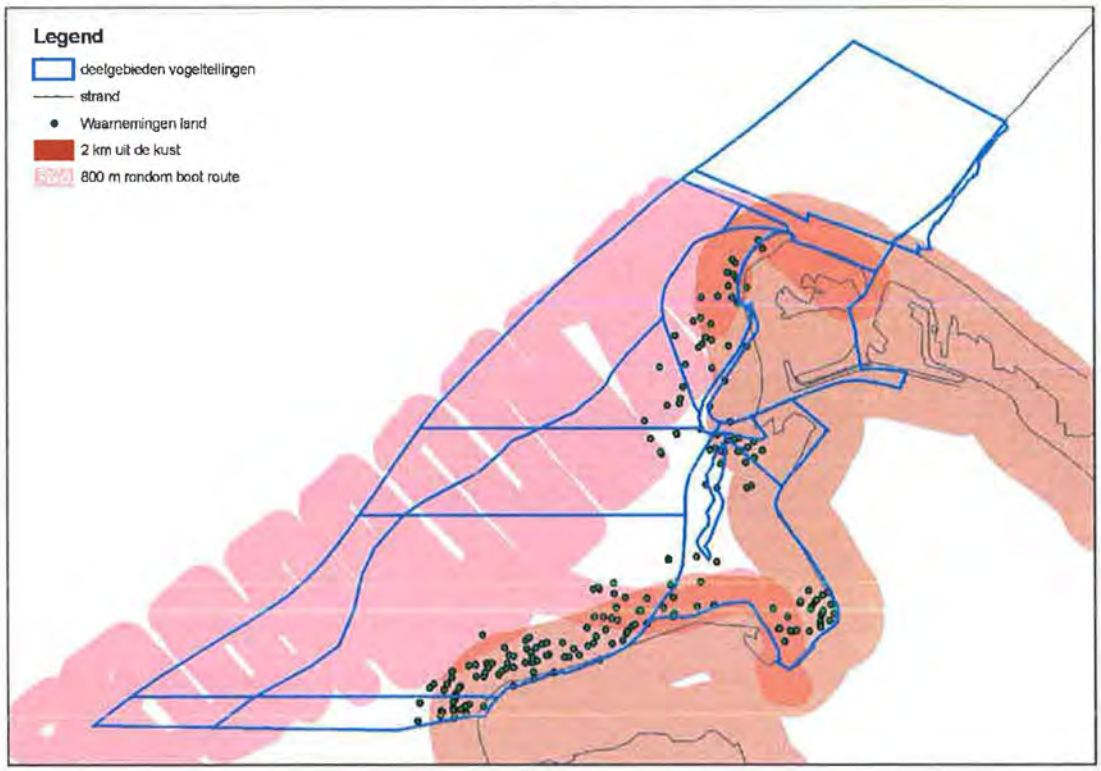
Figuur 4 boottellingen op 29-11-2004.[21]

- Landtellingen. De landtellingen hebben plaatsgevonden teneinde een belangrijk deel van het 'witte gebied' dat niet met de boottellingen afgedekt kon worden toch te kunnen meenemen. De landtellingen hebben vanaf een twintigtal waarneempunten vanaf de vaste wal plaatsgevonden. De situering van de punten is dusdanig gekozen dat nagenoeg de gehele kustzone van het studiegebied is afgedekt. De landtellingen zijn complementair aan de boottellingen. Vanaf de vaste wal is een zone van 3 kilometer geteld (met een zeewaarts afnemende 'trefkans'). Figuur 5 geeft waarneempunten op land en figuur 6 geeft de gecombineerde kaart van het gebied dat gedekt is voor de landtellingen en de boottellingen.

[21] De bootroutes dekken niet het gehele studiegebied, dit hangt samen met de diepgang van de boot.

Figuur 5: Waarneempunten landtellingen

Figuur 6: Gebied dat gedekt wordt door boottellingen en landtellingen



4. Procedure 'samenvoegen data van de verschillende bronnen tot 1 totaalbestand':

Met de beschreven procedures is voor elk van de deelbestanden 1 totaalbestand met vogeldagen per telseizoen bepaald. Annex xx geeft het overzicht voor de vier deelbestanden. Op basis van de verhoudingen tussen de langjarige waarnemingen van het Rijksinstituut voor Kust en Zee (vliegtuigtellingen Delta sinds 1978) is vervolgens voor elke afzonderlijke aandachtssoort een verhoudingsgetal bepaald tussen de maanden waarop de soort tijdens de nulmeting is geteld en de jaartotalen. Door vermenigvuldiging met dat betreffende soortspecifieke verhoudingsgetal zijn voor elk van de bronbestanden (vliegtuig-hoog, vliegtuig-laag, boot- en land) de soortspecifieke jaartotalen voor elke aandachtssoort berekend. De overall jaartotalen (per deelgebied) zijn vervolgens bepaald door de aantallen voor elke soort te sommeren, dan wel het maximum te bepalen.

5. Bepalen jaartotalen Voordelta

Op basis van de getallen die in de nulmetingen genoemd worden voor de gehele Voordelta en de Rijksinstituut voor Kust en Zee-rapportages[22] en onderliggende databestanden (1999-2004) over de maandelijkse kust- en zeevogeltellingen en tellingen steltlopers over de periode 1990-2000 (voor zover beschikbaar) zijn de jaartotalen vogeldagen voor elke aandachtssoort bepaald. Daarbij is voor sommige soorten gecorrigeerd voor het feit dat de nulmetingen een betrouwbaarder beeld geven – gezien de intensievere onderzoeksmethode – dan de – globalere – vliegtuigmetingen van het Rijksinstituut voor Kust en Zee. In die gevallen is de verhouding tussen de aantallen waargenomen individuen in de nulmeting voor de gehele Voordelta en die voor het studiegebied gehanteerd om te komen tot een totaalaantal voor de gehele Voordelta. Van de genoemde aandachtssoorten heeft dit plaatsgevonden voor de groepen meeuwen en sterns.

[22] RIKZ, 2002. Vliegtuigtellingen van watervogels en zeezoogdieren in de Voordelta, 2000-2001. Rapport RIKZ/2002.004
Meininger. P.L., R. C.W. Strucker & P. Wolf, 2003. Kustbroedvogels in het Deltagebied in 2002. Rapport RIKZ/2003.020
RIKZ, 2000. Watervogels in de Zoute Delta 1998/1999
RIKZ, 2002. Watervogels in de Zoute Delta 2000/2001

Annex 9
Bepalen jaartotalen steltlopers op slikken en platen

Brielse Gat en Kwade Hoek

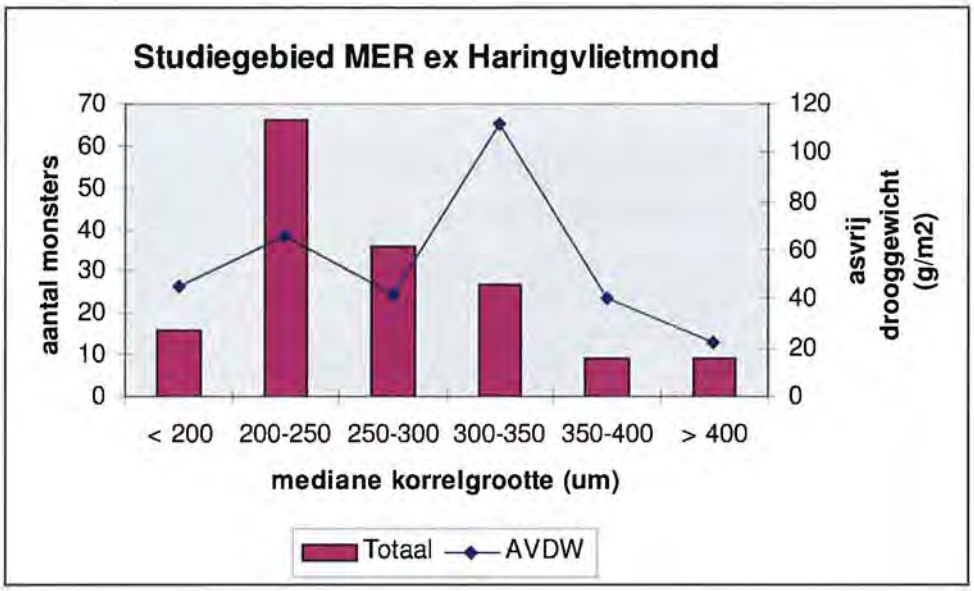
De aantallen vogeldagen voor de relevante aandachtssoorten (de in het concept-gebiedendocument Voordelta genoemde soorten) in het Brielse Gat en de Kwade Hoek zijn bepaald op grond van de basisdata (maandelijkse hoogwatertellingen) zoals geleverd door het Rijksinstituut voor Kust en Zee over de periode 1999-2004. Voor elke relevante soort is allereerst een maandgemiddelde maximumaantal over de periode van 5 jaar bepaald en is vervolgens door vermenigvuldiging met het aantal dagen per maand een maandgemiddelde aantal vogeldagen verkregen. Door sommering over 12 maanden is het jaartotaal (gemiddeld over de periode 1999-2004) verkregen. Om te beoordelen in hoeverre er een systematische onderschatting zou kunnen plaatsvinden omdat niet tijdens laagwater geteld is, zijn de getallen vergeleken met KNNV-laagwatertellingen voor een aantal soorten. In al deze gevallen bleek dat de hoogwatertellingen van het Rijksinstituut voor Kust en Zee licht boven die van de laagwatertellingen van het KNNV lagen. Daarmee geven de Rijksinstituut voor Kust en Zee-tellingen voor een realistische bovengrenswaarde aan. De waarnemingen zijn gerangschikt per telgebied. Voor het Brielse Gat gaat het om 4 telgebieden: VD121, VD122, VD123 en VD128. Figuur 1 geeft de indeling van het plangebied aan in de door het Rijksinstituut voor Kust en Zee gehanteerde telgebieden voor het Brielse Gat. Voor de Kwade Hoek gaat het om vier telgebieden VD254, VD253, VD252, VD251 EN VD231 (niet op kaart aangegeven).

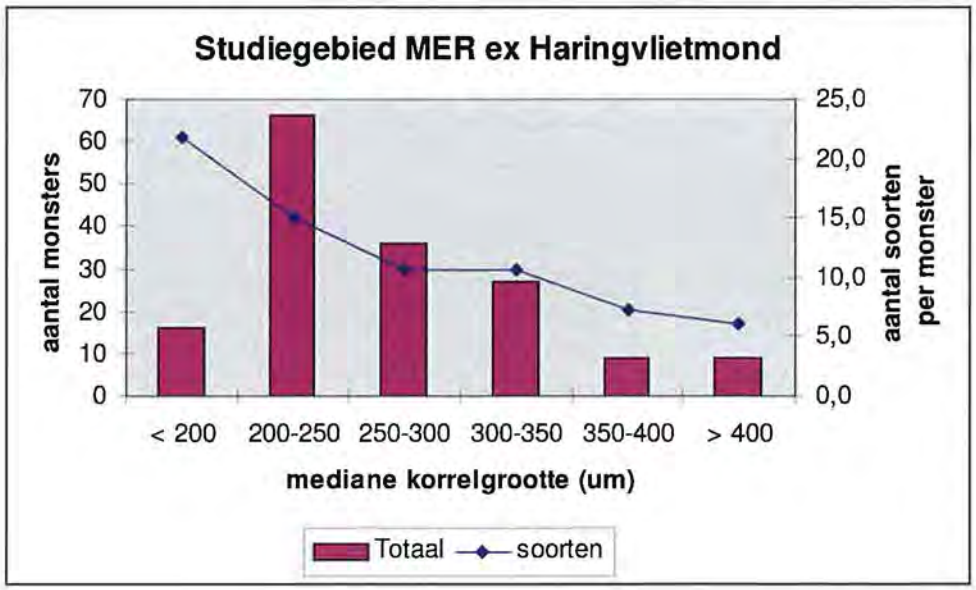
Figuur 1: Indeling telgebieden Brielse Gat.

Hinderplaat
Voor de Drieteenstrandloper, een soort die langs de waterrand op (zandige) stranden en platen foerageert, geven de hoogwatertellingen van het Rijksinstituut voor Kust en Zee waarschijnlijk een vertekend beeld van de ruimtelijke verspreiding. De indruk bestaat dat substantiële aantallen tijdens laagwater op de, niet in een regulier telprogramma opgenomen Hinderplaat foerageren. Ervan uitgaande dat de tijdens de hoogwatertellingen in het studiegebied waargenomen Drieteenstrandlopers ook binnen het studiegebied foerageren, zijn de aantallen op de Hinderplaat geschat door van het totale aantal tijdens hoogwatertellingen waargenomen drieteenstrandlopers de tijdens laagwater door de KNNV getelde aantallen af te trekken. Het aantal op de Hinderplaat foeragerende drieteenstrandlopers wordt hiermee wellicht enigszins overschat, omdat de KKNV tellingen niet alle stranden van het studiegebied omvat.

Annex 10
Relaties tussen sedimentsamenstelling (mediane korreldiameter) en biomassa en diversiteit van bodemdieren in de Voordelta

Figuur 1. Studiegebied MER Aanleg in SBZ Voordelta ex Haringvlietmond (= Voordelta + Maasvlakte 2 in bijgevoegde figuur)

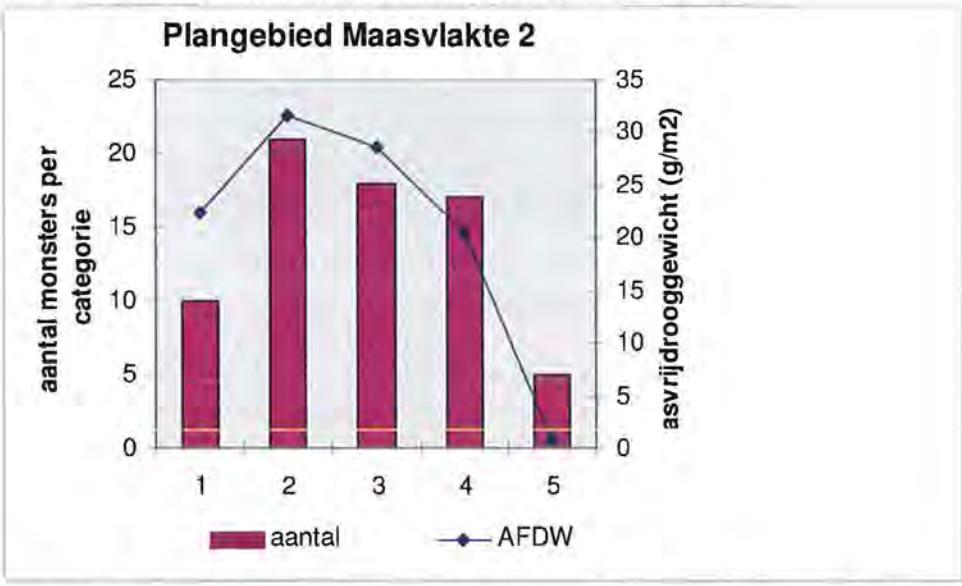




In het studiegebied voor MER Aanleg (exclusief Haringvlietmond) zijn 163 monsters genomen waarvan de samenstelling is bepaald.
Enkele kenmerken:

- gemiddelde mediane korrelgrootte over 163 monsters: 264 µm;
- minimum waarde: 126 µm;
- maximum waarde: 443 µm.

Figuur 2. Plangebied Maasvlakte 2 (= Maasvlakte 2 in bijgevoegde figuur)



Relatie tussen mediane korrelgrootte en biomassa bodemdieren in het plangebied voor Maasvlakte 2.
Categorieën op de X-as:

1: tot 200 µm;
2: 200-230 µm;
3: 230-250 µm;
4: 250-300 µm;
5: >300 µm.

In het plangebied voor Maasvlakte 2 zijn 71 monsters genomen waarvan de samenstelling is bepaald.
Enkele kenmerken:

- gemiddelde mediane korrelgrootte over 71 monsters: 234 µm;
- minimum waarde: 126 µm;
- maximum waarde: 330 µm.

Annex 11
Verslag Expert Workshop Effecten Zandwinning op Ecologie Voordelta

Datum: 27 juni 2006, 11.00 – 15.30 uur
Plaats: Maritiem Museum, Rotterdam

Aanwezigen: Johan Craeymeersch (IMARES, Yerseke), Norbert Dankers (IMARES, Texel), Kees Vertegaal (Vertegaal Ecologisch Advies), Bas Hoogeboom (DGTL-PMR), Mathijs van Ledden (Royal Haskoning), Mardik Leopold (IMARES, Texel), Ies de Vries (Rijksinstituut voor Kust en Zee), Cor Berrevoets (Rijksinstituut voor Kust en Zee), Arjen Boon (Royla Haskoning), Tammo Bult (IMARES, IJmuiden), Joris Geurts van Kessel (Rijksinstituut voor Kust en Zee), Piet Ruardij (NIOZ), Tiedo Vellinga (Havenbedrijf Rotterdam), Floor Heinis (HWE), Mark van Zanten (Royal Haskoning), Han Lindeboom (IMARES, Texel), Gijs Berger (Havenbedrijf Rotterdam), Wil Borst (Havenbedrijf Rotterdam), Pim de Wit (Havenbedrijf Rotterdam), Paul van der Zee (Havenbedrijf Rotterdam), Petra Dankers (Royal Haskoning), Rinke Berkenbosch (zelfstandig adviseur en schrijver), Paula van Baaren (Royal Haskoning)

1. Opening
   door Han Lindeboom (HL), korte omschrijving dag, overgegeven aan Tiedo Vellinga (TV). Deze leidt in, geeft achtergrond van het proces leidend tot passende beoordeling en over deze workshop betreffende de effecten van zandwinning op het Natura 2000-gebied Voordelta. Hoe gaan we om met de vele onzekerheden? Er wordt in deze workshop uitgegaan van een worst-case scenario (cf. de passende beoordeling), maar wat is een aannemelijk realistisch worst case scenario? Dat is een centrale vraag in deze workshop.

2. Voorstelrondje.

3. HL verduidelijkt de agenda en de bijgeleverde stukken.

4. Presentatie slibverspreiding
   Matthijs van Ledden (MvL) geeft een presentatie van de resultaten van het modelonderzoek naar de slibverspreiding (zie bijgevoegde presentatie).

   Uitgangspunten berekeningen:
   Norbert Dankers (ND) wijst op inconsistenties in de getallen, heeft vermoedelijk te maken met omrekening van tonnen naar kubieke meters en v.v.
   Gijs Berger (GB) twijfelt aan de realiteit van het worst case scenario. Uitgangsgetallen kloppen volgens hem niet. Volgens GB is 100% passieve verplaatsing pluim teveel een worst case benadering. Volgens hem zijn er gegevens die uitwijzen dat 50% realistischer is. MvL is van mening dat dergelijke uitspraken vaak over fijn zand én slib gaan, en dat hier alleen het slib is gemodelleerd. Voorts komt GB uit op een veel lagere overvloei, nl. 0,6 Mton per jaar, waarvan volgens hem nog een deel actief terugvloeit, dus overvloei ligt eerder in de buurt van 0,3 Mton per jaar in plaats van 2 Mton per jaar. Zijn conclusie is dat de hier gehanteerde worst case scenario niet realistisch is.

   Naschrift naar aanleiding van de discussie:
   De toegepaste hoeveelheid slib in het modelonderzoek (2 Mton per jaar) die vrijkomt bij de zandwinning is correct onder de aanname van 100% overvloei en een gewichtspercentage van 2,5% slib in de Noordzeebodem (porositeit circa 40%).

Op dit moment zijn er geen gegevens beschikbaar die aanleiding geven om de aanname van 100% overvloei naar beneden bij te stellen. Daarmee is de gehanteerde aanpak op dit moment een realistische bovengrensbenadering.

Naar aanleiding van de resultaten:
Verschillende mensen valt het grote verschil in de zomer tussen het voorspelde gehalte aan organisch koolstof en de chlorofyl-a concentraties in de zomer op. Deze modeluitkomst lijkt moeilijk te verklaren[23]. Ies de Vries (IV) merkt op dat het niet aannemelijk is, gezien de vele terugkoppel- en bufferingsmechanismen, dat effecten op algenbiomassa groter zijn dan effecten op slibconcentraties, zoals nu lijkt te worden voorspeld. Hij zou dit graag willen zien verklaard. Mardik Leopold (ML) merkt op dat er in principe ook grotere effecten kunnen ontstaan als er giftige stoffen vrijkomen en dat hier geen rekening mee is gehouden. Floor Heinis (FH) geeft aan dat uit het eerdere MER-onderzoek is gebleken dat het niveau van verontreiniging niet hoog is op de winlocaties[24]. ND merkt op dat het handig zou zijn om een lijstje met punten te maken die van invloed zouden kunnen zijn op de primaire productie. HL geeft aan dat de grootste effecten optreden in het voorjaar, en dat de timing van de algenbloei dus verschuift. Dit kan mogelijke doorwerking hebben op hogere trofische niveaus. Daarnaast kan verschuiving in de soortensamenstelling mogelijk een rol spelen.

Vervolgens wordt door Joris Geurts van Kessel (JGK) en ND opgemerkt dat gehalte zwevend materiaal niet lineair verloopt met het doorzicht en dat het belangrijk is dat de slibsamenstelling een rol kan spelen. In de Oosterschelde liep het doorzicht terug met 50% zonder dat er iets veranderde aan de hoeveelheid zwevend materiaal in de waterkolom. MvL geeft aan dat niet gekeken is naar andere factoren dan slibgehalten. Op theoretische gronden wordt verwacht dat er door het extra slib als gevolg van zandwinning geen verandering in de samenstelling van het slib in de waterkolom zal optreden.

HL stelt vast dat vragen over de modelberekeningen resteren, maar geeft aan dat de resultaten van het model toch het uitgangspunt zullen vormen voor de discussie over doorwerking naar hogere trofische niveaus.

Actie: MvL neemt de vraagpunten mee in zijn overleggen met WL|Delft Hydraulics en Svasek.

5. Presentatie effecten op ecologie Voordelta
   FH geeft vervolgens een presentatie van de doorwerking van de afname van de fytoplanktonbiomassa op de beschermde gebieden en soorten (zie bijgevoegde presentatie).
   De conclusie wordt gedeeld dat geen effecten op oppervlakte en kwaliteit van de aangemelde habitattypen zijn te verwachten.

---

[23] Voor een mogelijke verklaring wordt verwezen naar de bij dit verslag gevoegde pagina's uit de rapportage van WL|Delft Hydraulics/Svasek/Royal Haskoning.

[24] Uit een recente bemonstering van een 7-tal locaties binnen het zoekgebied voor de zandwinning blijkt dat de gehalten toxische stoffen (metalen, PAK's, EOX) lager zijn dan de streefwaarde (klasse 0). De bodem kan dus als 'niet vervuild' worden geclassificeerd.

Er worden kanttekeningen geplaatst bij de argumentatie voor het wegschrijven van effecten op de beschermde (trek)vissoorten, m.n. voor de fint (ML, CB, TB). De conclusie wordt echter gedeeld dat geen effecten van een eventuele verminderde beschikbaarheid van voedsel op deze soorten zijn te verwachten. De redenering zou moeten zijn: "Voor rivierprik, zeeprik en zalm geldt dat de Voordelta uitsluitend doortrekgebied is. Voor de fint, een soort die wél een deel van zijn levenscyclus in de kustwateren (waaronder de Voordelta) doorbrengt, geldt dat de aantallen zo laag zijn dat voedsel geen beperkende factor vormt".

Opgemerkt wordt dat de positie van de winputten een groot effect zou kunnen hebben op de locaties waar de effecten van verhoogde slibconcentraties zich manifesteren. In het nu doorgerekende alternatief liggen de winputten allen ten zuiden van de Euro-Maasgeul. Er wordt momenteel gerekend aan wat het effect zou zijn als ze naar het noorden worden verplaatst (FH). TV merkt op dat er wel goede argumenten moeten zijn voor een verplaatsing van de winputten. 10 km verder winnen leidt tot 100 miljoen euro extra kosten. Johan Craeymeersch (JC) vraagt zich af of de Haringvlietmonding wel goed begrensd is in het model. Volgens FH is dit wel het geval (vanaf de Hinderplaat recht naar beneden), alhoewel het plaatje inderdaad wat onduidelijk is. Ze zal het even natrekken.

Actie: natrekken begrenzing Haringvlietmond in model.

Ten aanzien van het gepresenteerde en toegelichte ingreep-effectenschema wordt opgemerkt dat het een eventueel effect van de zandwinning op de broedval (en eerste groei) van schelpdieren niet is opgenomen. De schelpdierbiomassa in de Voordelta wordt **vooral** bepaald door de broedval en niet door de algenbiomasssa of primaire productie (hetgeen door het door FH getoonde plaatje wordt ondersteund). ND stelt dat hier de effecten van een verlaagde PP en de effecten op fytoplanktonbiomassa uit elkaar kunnen lopen. Hier speelt de PP eerder een rol dan de biomassa.

Conclusies over welke vogelsoorten wel en welke vogelsoorten niet gevoelig zijn voor eventuele veranderingen in het voedselaanbod:

- vogels van slikken en platen (inclusief de overwegend visetende groenpootruiter en lepelaar): niet gevoelig
- niet broedende viseters: niet gevoelig
- brilduiker: niet gevoelig
- eidereend, zwarte zee-eend, toppereend: mogelijk gevoelig
- broedende viseters (grote stern, visdief, aalscholver, kleine mantelmeeuw): mogelijk gevoelig

ML onderstreept het belang van onderwatergeluid als storende factor voor foeragerende vogels. FH en Kees Vertegaal (KV) geven aan dat dit niet hier behandeld wordt. Wel in een ander deel van de MER komt dit aan bod. Verder geeft ML aan dat voor de kust van Zuid-Holland zeer veel futen voor kunnen komen in koude winters (FH vraagt of ze de recente gegevens over de verspreiding van deze vogels kan krijgen.
Actie: ML geeft aan dat hij dit aan haar zal opsturen).

6. Hierna is in twee groepen gediscussieerd over de aard en omvang van effecten op de mogelijk gevoelige soorten. De ene groep hield zich bezig met de schelpdieretende vogelsoorten en de ander met de visetende vogelsoorten.

7. Plenaire terugmelding en discussie
   Hieronder worden de door de rapporteurs gepresenteerde resultaten van de twee groepen weergegeven, en de plenaire discussie die bij deze presentaties werden gevoerd.

   Schelpdieretende vogels
   De voornaamste uitkomsten van de discussie in deze groep waren:
   - dat het biomassaschema (de figuur 4.1 zoals gepresenteerd in het bijgaande werkdocument) een aantal belangrijke dingen mist: er zijn veel non-lineaire terugkoppelmechanismen die de relaties tussen de verschillende boxen sterk kunnen beïnvloeden, en per box van organismen gaat het vaak om verschillende soorten die met elkaar in competitie kunnen zijn. Beter zou zijn een schema met 'events" op te zetten, waarin timing van de gebeurtenissen (zoals de mate van uitdoving vooral in het voorjaar en de zomer) een duidelijke rol speelt;
   - dat van de twee mechanismen waarlangs een effect kan optreden het voedselwebeffect zeer waarschijnlijk geen rol speelt, omdat het systeem niet voedselbeperkt is. Wat belangrijk is voor de schelpdierbanken is het succes van de broedval, en die wordt door andere factoren dan de hoeveelheid algen in het water bepaald. Het gaat dus niet om de hoeveelheid voedsel, maar eerder om de timing van de gebeurtenissen die tot een 'mismatch' tussen de verschillende trofische niveaus kan leiden, en om het succes van de broedval van de schelpdieren.

   Discussie ontstond plenair over in hoeverre het slib in het water en het slib op de bodem een effect kunnen hebben op de mismatch en het broedvalsucces van de belangrijkste schelpdieren. Volgens IV heeft de verhoging van het slibgehalte niet echt een effect op de mismatch. KV vraagt zich af of de toename van de concentratie slib op en in de bodem geen effecten kan hebben op de vestiging van bodemdieren. JC meldt dat dit zeer sterk per soort verschilt, er zijn slibminnende en slibmijdende soorten (advies is om hierover bij Gerard Duineveld na te vragen in hoeverre dat een rol kan spelen). ML geeft aan dat er de laatste tijd een omslag is geweest van Spisula naar Ensis; dit kan door een relatief kleine gebeurtenis komen. Een kleine gebeurtenis kan een groot effect hebben. JC voegt hier aan toe dat je goed moet weten wat de prooidieren van de verschillende vogels precies zijn, wil je een effect kunnen bepalen.
   Ten aanzien van het effect op de instandhoudingsdoelstellingen wordt opgemerkt dat er eigenlijk maar weinig zee-eenden in de Voordelta zitten, dus voor de overleving van de populatie is het effect op de zee-eenden in de Noordzeekustzone veel belangrijker. ND voegt hier aan toe dat er desondanks in schelpdierarme jaren net te weinig voedsel voor de in de Voordelta verblijvende zee-eenden zou kunnen zitten, en dat dit dan een probleem kan zijn voor de instandhoudingsdoelen van de Voordelta.
   Visetende vogels
   De belangrijkste uitkomsten van de discussie in deze groep waren:
   - Wat is bepalend voor aanwezigheid en het broedsucces van de grote stern en visdief? De hoeveelheid kleine haring(achtigen) in de kustwateren.

- De hoeveelheid en aanwezigheid van haring wordt bepaald door de temperatuur van het water. De timing van de "haringwolk" voor de Nederlandse kust wordt niet beïnvloed door de aanwezigheid van een verhoogde slibconcentratie in het water.
- Het voedselwebeffect, dus het effect van een lagere fytoplanktonbiomassa op de hoeveelheid vis wordt zeer beperkt geacht; de kustzone is altijd voedselrijk (ook als de PP lokaal wat minder zou zijn) en de groei van vissen in de Voordelta is niet bepalend voor de beschikbaarheid van de juiste prooien voor opgroeiende sterns.
- Zichtdiepte kan een belangrijke rol spelen bij het vangstsucces van sterns, maar de beschikbaarheid van gegevens over de relatie tussen vangstsucces en zwevend materiaal in de waterkolom (of doorzicht) is zeer beperkt.
-

Actie: FH doorzoekt de relevante literatuur op aanknopingspunten met betrekking tot doorzicht i.r.t. vangstsucces en past dit toe op de voorspelde situatie in de Voordelta.

- Effecten op de andere twee, mogelijk gevoelige soorten, te weten aalscholver en kleine mantelmeeuw worden niet waarschijnlijk geacht; zij zijn flexibeler in hun voedselkeuze en hun foerageergedrag.

Discussie ontstond plenair vooral over doorzicht in relatie tot het vangstsucces van de grote stern en visdief. Gegevens ontbreken veelal; er zijn wel aanwijzingen dat er verschillend wordt gereageerd door verschillende groepen viseters, maar hoe het nu zit voor deze twee soorten is onbekend. Relaties tussen voorkomen van vogels en troebelheid is bekeken in de Westerschelde, maar daar kwamen geen duidelijke resultaten uit (CB). Onderzoek zou gedaan moeten worden naar relatie vangstsucces en doorzicht in water om hier meer over te weten te komen. Het is wel bekend dat vis zich anders kan gedragen in en rondom een slibwolk; zo kan vis dichter aan de oppervlakte zitten bij hogere slibgehaltes, omdat hij zich dan veiliger waant voor predatoren (in het water). Vogels kunnen dan juist beter bij de vis (ML). TV benadrukt dat het niet juist is om van een slibwolk (of –pluim) te spreken; dit is een beeld dat niet strookt met de voorspelde, relatief geringe verhoging van het slibgehalte.

8. Conclusies en aanbevelingen
HL concludeert uit de verschillende bijdragen het volgende:

<u>Effecten op schelpdieretende vogels</u>

- Broedvalsucces is dominante factor voor aanwezigheid grotere schelpdierbanken; dit kan op 3 manieren mogelijk worden beïnvloed door de met de zandwinning samenhangende toename van het slibgehalte:
  - verhouding tussen organisch en anorganisch materiaal in het water;
  - verandering slibgehalte in de bodem;
  - timing voorjaarsbloei fytoplankton ('mismatch'); het wordt niet waarschijnlijk geacht dat dit door zandwinning wordt beïnvloed; het gaat om een verschuiving met hoogstens enkele dagen (en geen weken).
- Voedselwebeffecten door middel van verlaagde primaire productie of fytoplanktonbiomassa op hoeveelheid schelpdieren worden niet waarschijnlijk geacht.

Actie: JC zendt relevante literatuur(verwijzingen) naar FH.

Effecten op visetende vogels

- De belangrijkste prooisoort voor sterns tijdens de broedperiode is haring; of er voldoende haring van het juiste formaat voor de opgroeiende sterns aanwezig is, wordt uitsluitend bepaald door de timing van de aankomst van de "haringwolk". Dit bepaalt ook het broedsucces. Een verhoogd slibgehalte zal geen effect hebben op de aankomst van de haringlarven en –juvenielen; de voorjaarstemperatuur is hierin de bepalende factor.
- Doorzicht van de waterkolom kan van invloed zijn op vangstsucces van vogels, maar wordt niet geacht een effect te hebben op de hoeveelheid aanwezige prooivis.
- Voedselwebeffecten door middel van verlaagde primaire productie of fytoplanktonbiomassa op hoeveelheid prooivis worden niet waarschijnlijk geacht.

9. Sluiting.