

MER winning suppletiezand Noordzee 2013 t/m 2017

Hoofdrapport

Definitief

Rijkswaterstaat Noordzee

Grontmij Nederland B.V.
Houten, 15 augustus 2012

Verantwoording

Titel : MER winning suppletiezand Noordzee 2013 t/m 2017
Subtitel : Hoofdrapport
Projectnummer : 311131
Referentienummer : GM-0052992
Revisie : D1
Datum : 15 augustus 2012

Auteur(s) : C.F. van Duin, M. Vrij Peerdeman, C.J. Jaspers, A.M. Bucholc, S.C. Wessels

E-mail adres : cor.vanduin@grontmij.nl

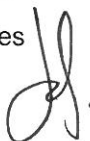
Gecontroleerd door : C.F. van Duin

Paraaf gecontroleerd :



Goedgekeurd door : B. de Vries

Paraaf goedgekeurd :



Contact : Grontmij Nederland B.V.
De Molen 48
3994 DB Houten
Postbus 119
3990 DC Houten
T +31 30 634 47 00
F +31 30 637 94 15
www.grontmij.nl

Inhoudsopgave

Samenvatting.....	9
1	Inleiding..... 23
1.1	Aanleiding milieueffectrapportage 23
1.2	Doel van een milieueffectrapportage 23
1.3	Waarom is de winning van suppletiezand m.e.r.-plichtig?..... 24
1.4	Spelregels voor de m.e.r.-procedure 24
1.4.1	Het begin van de procedure: Reikwijdte en Detailniveau 24
1.4.2	De uitgangspunten voor het MER..... 24
1.4.3	Inpraak en advies..... 24
1.5	Leeswijzer 24
2	Aanleiding en doelstelling project 27
2.1	Aanleiding voor de suppletiezandwinning..... 27
2.2	Doel van de suppletiezandwinning 27
2.3	Relatie met andere zandwinningen 29
3	Beleid en wet- en regelgeving..... 31
3.1	Inleiding..... 31
3.1.1	Europees niveau 31
3.1.2	Rijksniveau..... 37
3.2	Uitgangspunten uit beleidskader voor het project..... 49
3.3	Te nemen besluiten 52
4	Voorgenomen activiteit en alternatieven..... 53
4.1	Voorgenomen activiteit 53
4.2	Kwaliteit zand..... 54
4.3	Beschrijving van het winnen van suppletiezand 54
4.3.1	Winwerktuigen en wintechniek..... 54
4.3.2	Inrichting winput 57
4.3.3	Fasering 61
4.4	Relatie winning suppletiezand met winning beton- en metselzand 61
4.5	Alternatieven 62
4.5.1	Locatie..... 62
4.5.2	Windiepte 63
4.5.3	De onderzochte alternatieven 63
4.6	Nulalternatief..... 64
4.6.1	Beschrijving van huidige situatie en autonome ontwikkeling..... 64
4.7	Systematiek effectbeschrijving..... 65
4.7.1	Toelichting effectbeoordeling..... 65
5	Selectieproces zoekgebieden..... 67
5.1	Inleiding..... 67
5.2	Winhoeveelheden en systematiek locatiekeuze zoekgebieden 67
5.3	Uitgangspunten selectie zoekgebieden 67
5.3.1	Uitgangspunten vanuit beleid..... 67
5.3.2	Uitgangspunten omvang zoekgebied 68

5.4	Proces selectie zoekgebieden	70
5.4.1	Afbakening plangebied in GIS	70
5.4.2	Selectie zoekgebieden	70
6	Kust en zee	73
6.1	Inleiding	73
6.2	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	73
6.2.1	Waterbeweging	73
6.2.2	Waterkwaliteit	75
6.2.3	Sedimenttransport	75
6.2.4	Geomorfologie en bodemopbouw	79
6.2.5	Kustveiligheid en kusthandhaving	83
6.3	Beoordelingscriteria	85
6.4	Effectbeschrijving	87
6.5	Samenvatting effectbeschrijving	98
6.6	Mitigerende maatregelen	99
6.7	Cumulatieve effecten	99
7	Natuur	101
7.1	Inleiding	101
7.2	Afbakening plan- en studiegebied	101
7.3	Het ecosysteem van de Noordzee op hoofdlijnen	101
7.4	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	105
7.4.1	Fytoplankton en zooplankton	105
7.4.2	Benthos	108
7.4.3	Vissen	117
7.4.4	Kust- en zeevogels	121
7.4.5	Zeezoogdieren	131
7.4.6	Habitats	138
7.5	Effectanalyse	139
7.5.1	Inleiding	139
7.5.2	Plankton	146
7.5.3	Benthos	150
7.5.4	Vissen	162
7.5.5	Vogels	170
7.5.6	Zeezoogdieren	179
7.5.7	Habitats	186
7.5.8	Samenvatting	186
8	Toetsing aan wet- en regelgeving natuur	191
8.1	Inleiding	191
8.2	Natuurbeschermingswet 1998	191
8.2.1	Toetsingskader en toetsingswijze	191
8.2.2	Gebieden, soorten/habitats en instandhoudingsdoelen	192
8.2.3	Toetsingskader	195
8.2.4	Primaire effecten	197
8.2.5	Habitats	200
8.2.6	Broedvogels	206
8.2.7	Niet broedvogels	212
8.2.8	Vissen	223
8.2.9	Zeezoogdieren	225
8.3	OSPAR	227
8.3.1	Inleiding	227
8.3.2	Toetsingskader	228
8.4	Flora- en faunawet	229
8.4.1	Inleiding	229
8.4.2	Toetsingskader	229
8.5	Nota Ruimte/IBN2015	232

8.5.1	Inleiding.....	232
8.5.2	Toetsingskader	232
8.6	Kaderrichtlijn Marien	233
8.6.1	Samenvatting conclusies	235
9	Gebruiksfuncties	239
9.1	Inleiding.....	239
9.2	Huidige situatie en autonome ontwikkeling.....	239
9.2.1	Visserij.....	239
9.2.2	Scheepvaart.....	242
9.2.3	Recreatievaart.....	242
9.2.4	Cultuurhistorie en archeologie	243
9.3	Beoordelingscriteria	245
9.4	Effectbeschrijving	246
9.5	Samenvatting effectbeschrijving	251
9.6	Mitigerende maatregelen	253
9.7	Cumulatieve effecten	253
10	Milieukwaliteit.....	255
10.1	Inleiding.....	255
10.2	Energieverbruik.....	255
10.3	Emissies naar lucht.....	256
10.4	Samenvatting milieukwaliteit.....	257
10.5	Mitigerende maatregelen	257
10.6	Cumulatieve effecten	257
11	Integrale effectvergelijking	259
11.1	Inleiding.....	259
11.2	Effectvergelijking	259
11.2.1	Kust en zee	259
11.2.2	Natuur	264
11.2.3	Gebruiksfuncties	266
11.2.4	Milieukwaliteit.....	267
11.3	Meest milieuvriendelijk alternatief.....	267
12	Leemten in kennis en evaluatie	271
12.1	Inleiding.....	271
12.2	Leemten in kennis en aanzet evaluatieprogramma	271
	Literatuurlijst	275
	Begrippen en afkortingen	285
	Bijlage 1: Kaarten	
	Bijlage 2: Zoekgebieden op 100 m afstand van Natura2000 gebieden	
	Bijlage 3: Voorkomen soorten	
	Bijlage 4: Zoekgebieden versus ecozones	
	Bijlage 5: Aantal baggerdagen	
	Bijlage 6: Slibconcentraties	
	Bijlage 7: Primaire productie	

- Bijlage 8: Chlorofylconcentraties
- Bijlage 9: Tabel selectie Natura2000 soorten en habitats
- Bijlage 10: Slibconcentraties in Natura2000 gebieden
- Bijlage 11: Projecteffecten op chlorofylconcentraties
- Bijlage 12: Cumulatieve effecten op chlorofylconcentraties
- Bijlage 13: Verstoringsooppervlakte duur en frequentie
- Bijlage 14: Beschouwing modelonzekerheden (zie Harezlak, 2012)

Samenvatting

S1 Inleiding

In de Noordzee wordt jaarlijks een grote hoeveelheid zand gewonnen om de Nederlandse kust door middel van suppleties te beschermen tegen overstroming. Door het suppleren van zand wordt de bestaande kustlijn en het bestaande kustfundament behouden als onderdeel van de bescherming tegen overstromingen vanuit de zee. Het benodigde zand wordt gewonnen in win-gebieden tussen de NAP -20 m dieptelijn en de 12-mijlsgrens. Voor het winnen van zand is een vergunning nodig in het kader van de Ontgrondingenwet. Het bevoegd gezag hiervoor is de Minister van Infrastructuur en Milieu.

Ten behoeve van de besluitvorming over de aanvraag van de Ontgrondingsvergunning wordt de procedure voor de milieueffectrapportage doorlopen. In dat kader is dit milieueffectrapport opgesteld. Dit MER dient ter onderbouwing van de vergunningaanvraag Ontgrondingenwet.

De initiatiefnemer van de zandwinning ten behoeve van de suppleties is de Hoofdingenieur Directeur (HID) van de Dienst Noordzee van Rijkswaterstaat in zijn rol van HID met betrekking tot de kustlijn- en kustfundamenteel onderhoud. Het bevoegd gezag is de Minister van Infrastructuur en Milieu. Bij de vergunningverlening voor zandwinning voor suppleties gaat het om "beschikkingen eigen dienst" die door de Staatssecretaris zijn gemandateerd aan de Inspectie voor Leefomgeving en Transport (ILT). De voorbereidende werkzaamheden worden uitgevoerd door Dienst Noordzee van Rijkswaterstaat, de beheerder van de Noordzee.

S2 Voorgenomen activiteit, alternatieven en selectie zoekgebieden

Voornemen

Het voornemen richt zich op het voortzetten van het winnen van suppletiezand voor de jaarlijks vast te stellen suppletieprogramma's in de periode 2013 t/m 2017. Het doel van de suppleties is om ten behoeve van de veiligheid de basiskustlijn en het kustfundament in stand te houden. In totaal zal in deze periode circa 86,5 miljoen m³ zand worden gewonnen. Conform het huidige beleid tot 2015 bedraagt de te winnen hoeveelheden zand 12 miljoen m³ per jaar. Vanaf 2015 gaat het om maximaal 20 miljoen m³ zand, gemiddeld per jaar (Nationaal Waterplan, 2009).

De zandwinning vindt plaats in wingebieden langs de Nederlandse kust. Het voornemen richt zich alleen op activiteiten die betrekking hebben op het winnen van suppletiezand en de vaarbewegingen tussen wingebied en suppletielocatie. Het lossen van zand op of nabij de suppletielocatie, inclusief het manoeuvreren van de slephopperzuiger ter plaatse, valt buiten het kader van dit MER.

Voor het winnen van suppletiezand is reeds eerder een milieueffectrapport opgesteld voor de periode 2008 t/m 2012 (Grontmij, 2007). Het voorliggende MER is opgesteld voor de periode vanaf 2013, waarin overeenkomstig het eerder opgestelde MER een tijdshorizon van 5 jaar wordt aangehouden.

Selectie zoekgebieden

Het plangebied voor de winning van suppletiezand omvat het gebied tussen de doorgaande NAP -20 m dieptelijn en de 12-mijlsgrens langs de Nederlandse kust, vanaf de grens met België bij Zeeland tot halverwege Schiermonnikoog. Binnen het plangebied liggen gebieden waar beleidsmatig geen zand mag worden gewonnen, ook gelden rondom bepaalde gebruiksfuncties

(bijv. kabels en leidingen, platforms etc.) zoneringen waar eveneens geen zand mag worden gewonnen.

Startpunt voor het bepalen van de omvang van de zoekgebieden voor het winnen van zand zijn de verwachte winhoeveelheden. Dat betekent dat de zoekgebieden voldoende omvang moeten hebben om aan de genoemde zandbehoefte te kunnen voldoen. Daarnaast is ook rekening gehouden met diverse onzekerheden, waardoor de omvang van een zoekgebied enkele malen groter is dan feitelijk benodigd vanuit de zandbehoefte voor suppleties. Als uitgangspunt voor de suppleties zijn per suppletievak de benodigde winhoeveelheden uit het suppletieprogramma 2012-2015 gehanteerd.

Voor de bepaling van de definitieve grootte van zoekgebieden is als volgt te werk gegaan.

1. **Winhoeveelheid:** Per suppletievak is een inschatting gemaakt van de kwaliteit van het zand dat voorkomt in het plangebied loodrecht op het suppletievak. Van de zandkwaliteit is niet alles bekend, men kan een ongewenste kwaliteit zand tegenkomen. Er is daarom behoefte aan voldoende beweegruimte in een gebied. Om in de praktijk voldoende vrijheidsgraden in te bouwen om binnen een zoekgebied voldoende zand te kunnen winnen is per suppletievak de winhoeveelheid met 25% verhoogd.
2. **Wingebied:** Vervolgens is deze hoeveelheid gedeeld door 2 voor ondiepe winningen en 8 voor diepe winningen om te komen tot een oppervlakte per wingebied (hoeveelheden (m³) / windiepte (m) = minimum oppervlak (m²).
3. **Zoekgebied:** Gezien de onzekerheden in zandkwaliteit is er een ruimere marge nodig om de uiteindelijke locatie van een wingebied te bepalen: het zoekgebied. Van sommige delen van het plangebied is bijvoorbeeld bekend dat er relatief veel stenen en slib in de bodem zit. Bij ondiepe winning geldt een factor 2. Voor diepe winningen is een factor 3 gehanteerd omdat er minder tot geen kennis aanwezig is over de zandkwaliteit op grotere diepten en doordat een diepe winning een groter talud met zich meebrengt. De extra rekenfactor houdt in dat het zoekgebied minimaal twee á drie keer zo groot is dan de oppervlakte waarvoor vergunning zal worden aangevraagd en zand zal worden gewonnen. Dit betekent dat de helft (ondiepe winning) of tweederde (diepe winning) van het zoekgebied in de praktijk waarschijnlijk niet zal worden benut voor zandwinning. Het biedt echter wel de mogelijkheid om per afzonderlijke vergunningaanvraag binnen een zoekgebied te zoeken naar de optimale locatie voor een wingebied.

Alternatieven

In het MER worden drie alternatieven onderzocht:

- alternatief kustwaarts, 2 m diep
- alternatief zeewaarts, 2 m diep
- alternatief diep, 8 m diep

Het voornemen gaat uit van een 2 m diepe winning zo dicht mogelijk tegen de NAP -20 m dieptelijn. Ter hoogte van Natura2000 gebieden wordt als buffer een afstand aangehouden van 900 m (Rozemeijer & Graafland, 2007). Als alternatieven zijn een zeewaarts alternatief en een diepe winning onderzocht. In het zeewaartse alternatief liggen de zoekgebieden zo dicht mogelijk tegen de 12-mijlsgrens aan. Dit met de verwachting dat wingebieden die zo ver mogelijk uit de kust liggen, de minste impact zullen hebben op het milieu. Omdat de locatie (noord-zuid) langs de kust min of meer vast ligt in verband met de suppletielocatie, is bij het selecteren van locatiealternatieven alleen gekeken naar locaties verder op zee tegen de 12-mijlsgrens. Het alternatief diepe winning gaat uit van een 8 m diepe winning. Het voordeel van een diepe winning is dat het ruimtebeslag wordt beperkt.

Varianten

Als variant op het kustwaartse alternatief, dat uitgaat van een afstand van 900 m tot Natura2000 gebieden, is een variant onderzocht die uitgaat van een afstand van 100 m tot Natura2000 gebieden. Deze variant is meegenomen om te beoordelen of een kleinere afstand tot Natura2000 gebieden tot andere effecten leidt op primaire productie en benthos. De resultaten hiervan zijn opgenomen in de hoofdstukken 6 (Kust en zee) en 7 (Natuur).

In het MER is ook een variant onderzocht waarbij voor de periode 2015 t/m 2017 is uitgegaan van voortzetting van het huidige beleid om 12 Mm³/jaar te suppleren (in plaats van 20 Mm³/jaar). De resultaten hiervan zijn opgenomen in de hoofdstukken 6 (Kust en zee) en 7 (Natuur).

S3 Effectbeoordeling en effectvergelijking

S3.1 Kust en zee

Waterbeweging, kustveiligheid en kustlijnhandhaving

Uit de effectbeschrijving blijkt dat effecten van zandwinning op de waterbeweging over het algemeen beperkt van omvang zijn en tijdelijk van aard. Veranderingen in de waterbeweging hangen samen met de putgeometrie en de lokale morfologie van de bodem. Uit diverse modelstudies en veldmetingen blijkt dat effecten alleen optreden in de nabijheid van de zandwinputten. Effecten op de kustveiligheid/kustlijnhandhaving zijn door de grote afstand tot de kust (de zoekgebieden liggen buiten de doorgaande NAP -20 m dieptelijn) verwaarloosbaar.

Waterkwaliteit

Ook de waterkwaliteit wordt nauwelijks beïnvloed door de zandwinning. Doordat de diepte van de zandwinputten maximaal 8 m is en het water continue in beweging is (o.a. als gevolg van de getijstrooming), zal zuurstofgebrek niet optreden. Wel zullen door de zandwinning geringe hoeveelheden nutriënten en verontreinigingen vrijkomen vanuit het poriënwater. Ten opzichte van wat normaal vrijkomt uit het sediment door bijvoorbeeld de boomkorvisserij of tijdens stormen, kan worden gesteld dat de zandwinning nauwelijks zal leiden tot een verhoging van het gehalte aan nutriënten/verontreinigingen. Effecten op het doorzicht, als gevolg van vertroebeling, worden gezien de beperkte toename van de jaargemiddelde berekende slibconcentraties (zie figuur S.1) nauwelijks verwacht.

Sedimenttransport

Het sedimenttransport zal worden beïnvloed door het verlies van fijn zand en slib tijdens de zandwinning. Het zand zal grotendeels in en rondom de zandwinputten bezinken. De veranderingen in stroomsnelheden zullen ertoe leiden dat in de zandwinput het zandtransport afneemt en langs de randen van de zandwinput het zandtransport toeneemt. Dit zal ertoe leiden dat de zandwinputten zich langzaam zullen opvullen. Een deel van het vrijkomende slib zal gedurende langere tijd over grotere afstanden worden verplaatst. Om de effecten van zandwinning op de slibconcentratie inzichtelijk te maken zijn door Deltares (Harezlak et al., 2012) vier verschillende scenario's gedefinieerd en gesimuleerd voor de winning van suppletiezand:

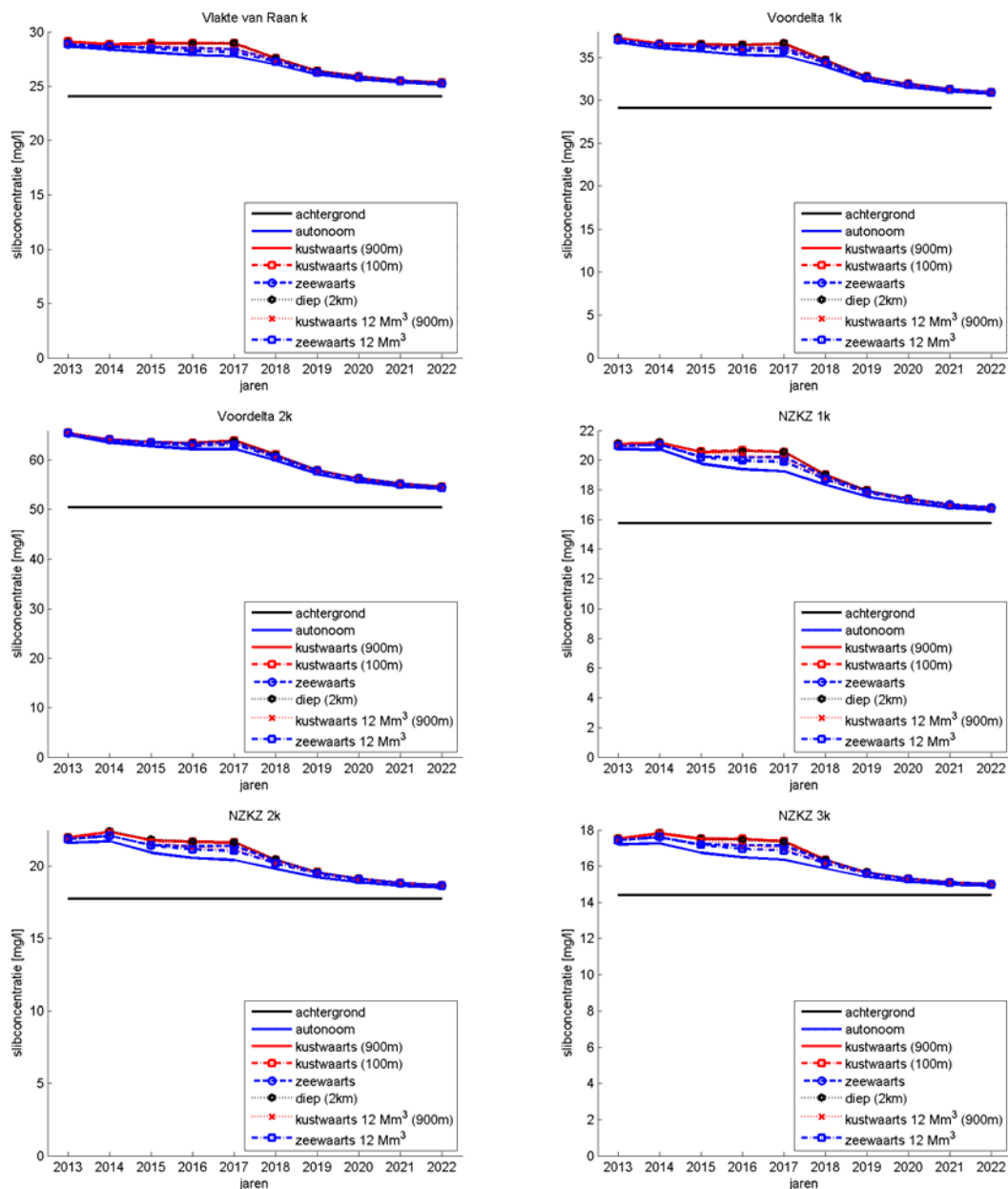
- scenario kustwaarts ondiep (900 m): 2 m diepe winning, zo dicht mogelijk bij de NAP -20 m dieptelijn, met een vrijwaringszone van 900 m tot nabij gelegen Natura2000 gebieden;
- scenario kustwaarts ondiep (100 m): 2 m diepe winning, zo dicht mogelijk bij de NAP -20 m dieptelijn, met een vrijwaringszone van 100 m tot nabij gelegen Natura2000 gebieden;
- scenario zeewaarts ondiep: 2 m diepe winning, zo dicht mogelijk tegen de 12-mijls grens;
- scenario diep: 8 m diepe winning op 2 km afstand van de NAP -20 m dieptelijn.

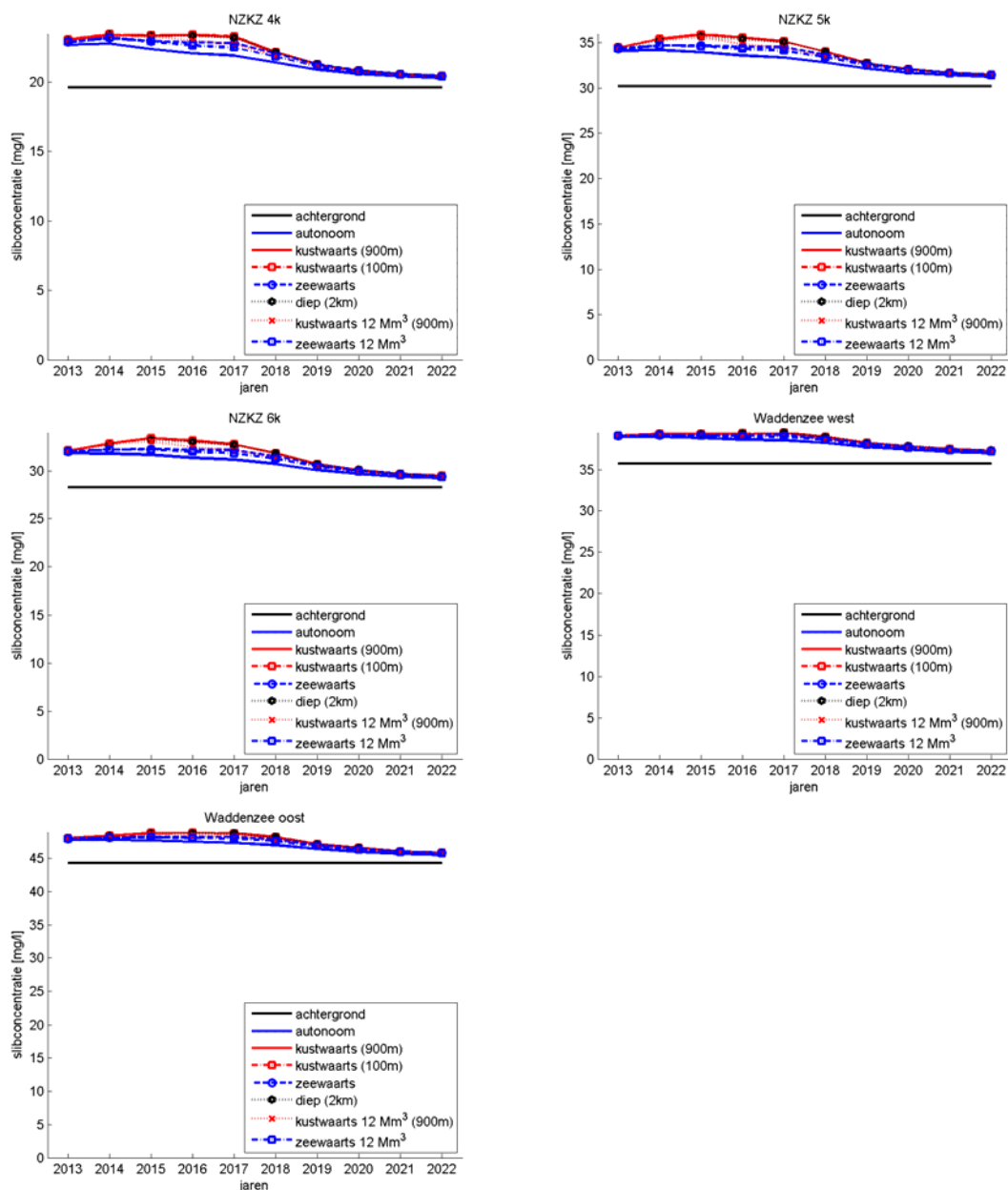
Aan de hand van deze scenario's is het effect van de ruimtelijke verdeling van de wingebieden (kustwaarts of zeewaarts) en windiepte (2 of 8 m) bepaald. Het primaire doel van de modellering is om de effecten van de scenario's onderling te vergelijken. De effecten worden ook absoluut beschouwd om de omvang van de effecten in beeld te brengen.

De effecten van de scenario's worden vergeleken ten opzichte van de autonome situatie. Hierin zitten alle ontwikkelingen waarvan met redelijke zekerheid kan worden aangenomen dat deze gaan plaatsvinden in de periode waarin de effecten van de suppletiezandwinning kunnen worden verwacht. In de autonome ontwikkeling zijn meegenomen: Maasvlakte 2, Westerschelde Containerterminal (WCT), commerciële zandwinning (La MER) en het voorkeursscenario voor de zandwinning ten behoeve van de Zwakke Schakels Noord-Holland.

Uit de uitgevoerde berekeningen blijkt dat de verhoging van de slibconcentratie in de Natura2000 gebieden Vlakte van Raan, Voordelta, Noordzeekustzone en Waddenzee met name wordt bepaald door de autonome zandwinning. De bijdrage van de winning van suppletiezand

aan de jaargemiddelde berekende slibconcentraties in de autonome ontwikkeling is in alle Natura2000 gebieden beperkt (zie figuur S.1). De bijdrage van de suppletiezandwinning aan de slibconcentratie beperkt zich (afhankelijk van locatie, jaar en scenario) tot 1 à 2 mg/l (enkele procenten). Dit komt overeen met de bevindingen in het vorige MER (MER winning suppletiezand Noordzee 2008 t/m 2012). Ten opzichte van de autonome ontwikkeling, waar slibconcentraties optreden van soms meer dan 100 mg/l, is dit relatief beperkt. De hoogste concentraties in de autonome situatie treden op in de Waddenzee, maar ook langs de Hollandse kust en in de Voordelta zijn slibconcentraties van 20 tot 70 mg/l eerder regel dan uitzondering.



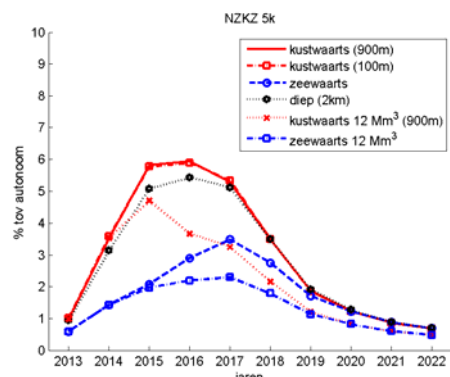
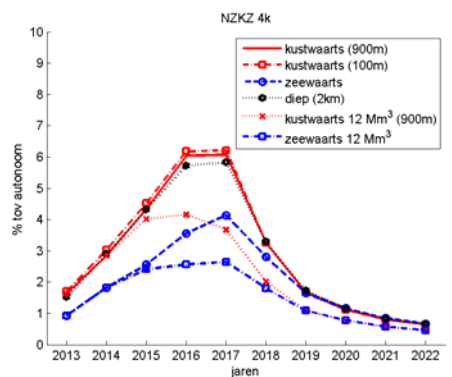
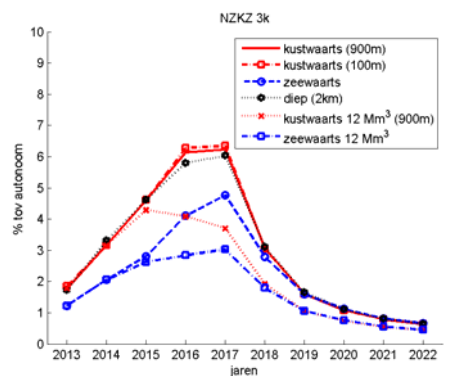
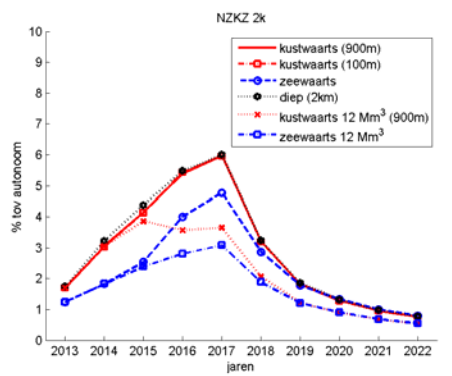
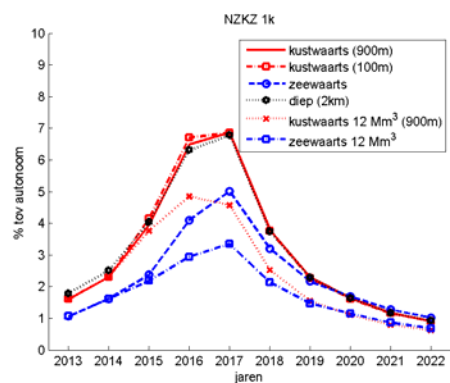
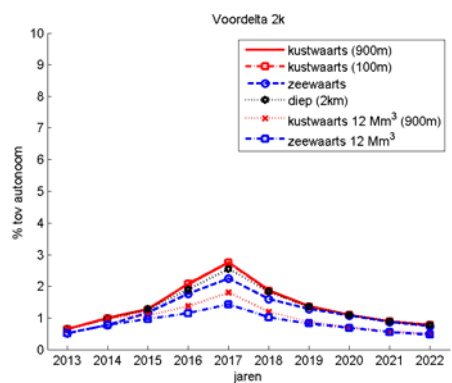
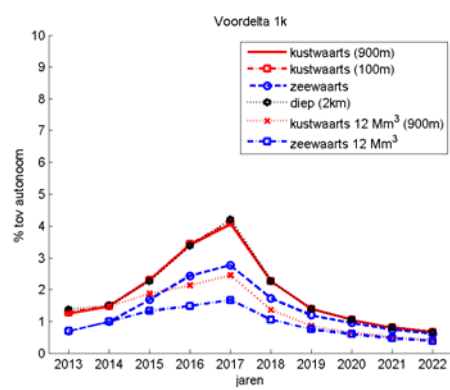
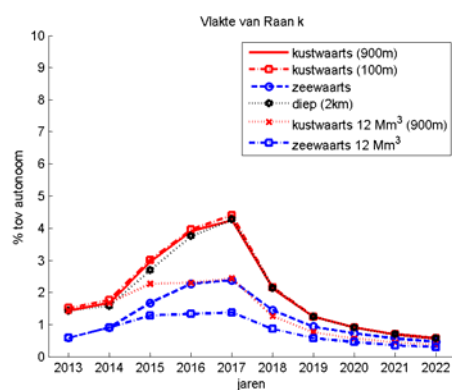


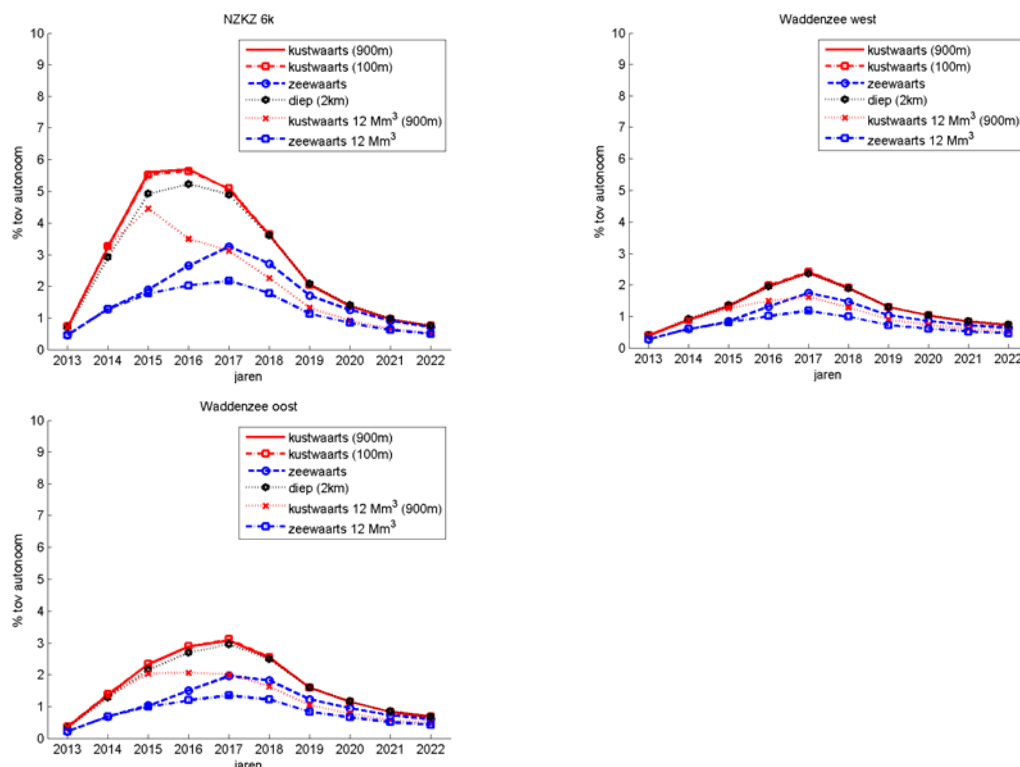
Figuur S.1 Jaargemiddelde berekende concentraties voor de achtergrondwaarde, autonome ontwikkeling en de scenario's voor de zandwinning

Bij de start van de zandwinning (2013) treedt het effect op de slibconcentraties in de nabijheid van de winlocaties op, waarna het slib zich vervolgens langzaam verplaatst in noordelijke richting. De piekconcentraties treden op in het laatste jaar van de zandwinning (2017, zie figuur S.2). Deze piekconcentraties worden mede veroorzaakt door de overgang van 12 Mm³/jaar naar 20 Mm³/jaar in 2015. In het gebied "NZ kustzone 1k" treedt in 2017 ten opzichte van de autonome ontwikkeling het grootste relatieve effect op, de slibconcentratie neemt hier met circa 7% toe. In 2018 bedraagt de toename nog maar 4%.

EFFECTEN SCENARIO'S

Uit de slibberekeningen blijkt dat de scenario's ondiep (100), ondiep (900) en diep nauwelijks onderscheidend zijn (zie figuur S.2). Het scenario zeewaarts scoort wel duidelijk beter dan de overige scenario's. Dit is in lijn met de verwachting aangezien de Natura2000 gebieden relatief dicht bij de kust liggen, terwijl de wingebieden in het scenario zeewaarts zo ver mogelijk van de kust af liggen.





Figuur S.2 Relatief effect in de tijd van de verschillende scenario's ten opzichte van de autonome ontwikkeling (bestaande uit de natuurlijke achtergrond, eerder vergunde zandwinningen en het voorkeurs-scenario van Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier) voor Natura2000 gebieden

EFFECTEN AANVULLENDE SCENARIO'S (20 → 12 Mm³)

Voortschrijdend inzicht leert dat de zandwinning voor regulier kustbeheer waarschijnlijk lager zal worden dan aangenomen in de huidige simulaties. Voor de periode 2015 t/m 2017 is in de huidige simulaties uitgegaan van 20 miljoen m³/jaar. Echter, een deel hiervan (8 miljoen m³/jaar) was aangemerkt als extra winhoeveelheid en zal vanwege de huidige economische omstandigheden niet worden gewonnen. Aangezien het niet meenemen van deze hoeveelheid naar verwachting een groot effect heeft op de slibconcentraties zijn twee additionele simulaties uitgevoerd waarbij de zandwinhoeveelheid voor de periode 2015 t/m 2017 12 miljoen m³/jaar bedraagt. De simulaties betreffen de scenario's 'kustwaarts 900 m' en 'zeewaarts'. De resultaten van deze scenario's zijn opgenomen in de figuren S.1 en S.2. Ook nu treedt in het gebied "NZ kustzone 1k" ten opzichte van de autonome ontwikkeling het grootste relatieve effect op. De slibconcentratie neemt hier in 2016 met circa 5% toe (bij 20 Mm³ is dit 7%). In 2018 bedraagt de toename nog maar 2,5% (bij 20 Mm³ is dit 4%). De resultaten van deze aanvullende scenario's laten zien dat beperking van de zandwinning (van 20 naar 12 Mm³/jaar) een groot effect heeft op de jaargemiddelde slibconcentraties. In 2015 is het effect nog redelijk beperkt, maar in de jaren 2016 tot en met 2019 (en in mindere mate ook daarna) is sprake van een significante (+/- 30%) afname in slibconcentraties in alle Natura2000 gebieden.

Geomorfologie en bodemsamenstelling

Door het graven van de zandwinputten zal de plaatselijke bodemopbouw en bodemsamenstelling wijzigen. Het totale oppervlak van de aangetaste gebieden (43 km² bij 2 m diepe winning en 11 km² bij 8 m diepe winning) is echter zeer gering ten opzichte van het totale areaal aan zandbanken en zandgolven. Alleen al voor de Zuid-Hollandse en Zeeuwse kust bedraagt het areaal aan zandbanken circa 3.000 km², terwijl gebieden met zandgolven een groot deel van de Zuidelijke Noordzeebodem beslaan. De verwachting is bovendien dat de bodemvormen zich op lange termijn zullen herstellen.

Uit de bovenstaande beschouwing blijkt dat tussen de alternatieven kustwaarts, zeewaarts en diep nauwelijks verschillen optreden. Het zeewaartse alternatief scoort echter iets gunstiger op het criterium slibverspreiding. Het 8 m diepe alternatief scoort iets gunstiger op het criterium

bodemopbouw/bodemvormen omdat het totale ruimtebeslag van de winkavels bij dit alternatief circa 32 km² kleiner is. Hier staat tegenover dat het herstel van de aanwezige bodemvormen langer duurt. De aanwezige bodemvormen zullen zich echter op de lange termijn weer herstellen. In de onderstaande tabel is de kwalitatieve beoordeling van de alternatieven weergegeven.

Tabel S.1 Effectbeoordeling kust en zee

	Beoordelingscriterium	Kustwaarts ondiep (2 m)	Zeewaarts ondiep (2 m)	Diep (8 m)
waterbeweging	stroomsnelheid	0	0	0
	waterstanden en golfkarakteristieken	0	0	0
waterkwaliteit	zuurstofgehalte	0	0	0
	nutriënten en verontreinigingen	0	0	0
	doorzicht	0	0	0
sedimenttransport	zandtransport	0	0	0
	slibtransport	0/-	0	0/-
geomorfologie en bodemsamenstelling	bodemopbouw/bodemvormen	0/-	0/-	0
	bodemsamenstelling	0	0	0
kustveiligheid en kustlijnhandhaving	veiligheid primaire waterkering	0	0	0
	beïnvloeding basiskustlijn	0	0	0

S3.2 Natuur

Bij de effectanalyse naar de mogelijke effecten van zandwinning is onderscheid gemaakt in een relatieve beoordeling tussen de effecten van de alternatieven onderling en een absolute beoordeling van de effecten in relatie tot de natuurlijke situatie en gevoeligheid. Hieronder zijn per soortengroep de belangrijkste conclusies puntsgewijs weergegeven. De effecten van de 12 Mm³ variant (winning van 12 Mm³ zand vanaf 2015) zijn niet apart beoordeeld maar zijn onderscheidend kleiner.

Plankton

De zandwinning leidt tot een afname van chlorofyl ten opzichte van autonoom van maximaal 5,5%, in absolute zin 0,2- 0,4 microgram/l op een achtergrond van 3-7,8 microgram/l. De grootste afnames worden bereikt in 2017. De effecten zijn relatief en absoluut niet onderscheidend tussen de alternatieven.

Benthos

Voor benthos zijn de effecten van vernietiging bij alternatief Diep relatief onderscheidend lager dan bij Zeewaarts en Kustwaarts. De effecten zijn in absolute zin gering en weinig onderscheidend vanwege lage dichtheden in de zoekgebieden (>20 m) en de beperkte omvang in relatie tot het totale leefgebied. De effecten van vertroebeling zijn bij Zeewaarts relatief onderscheidend lager dan de effecten van Kustwaarts en Diep. De effecten van vertroebeling zijn in absolute zin gering. In de kustzone zijn de effecten van de alternatieven niet onderscheidend, in de Waddenzee beperkt onderscheidend.

Vissen

De effecten van vernietiging op vissen zijn gerelateerd aan de afname van benthos. Relatief zijn de effecten van Zeewaarts onderscheidend lager, absoluut niet. vertroebeling heeft geen directe relevante effecten op vissen, gezien de beperkte gevoeligheid, de beperkte afname aan doorzicht en de natuurlijke bandbreedte in de kustzone. Indirecte effecten van vertroebeling zijn gerelateerd aan de afname van benthos. Zeewaarts is hier relatief onderscheidend, absoluut niet. Voor verstoring is er relatief geen onderscheid vanwege vergelijkbare effectzones en voorkomen. De effecten van verstoring zijn absoluut gering en niet onderscheidend vanwege geringe omvang van het effectgebied in relatie tot het totale leefgebied.

Vogels

Voor vogels zijn er indirecte effecten van vernietiging mogelijk via benthos en vissen. Effecten relatief zijn voor Diep onderscheidend lager door lagere dichtheden. Absoluut zijn de effecten

van vernietiging gering en niet onderscheidend vanwege beperkte oppervlakte van het totale leefgebied. Directe effecten van vertroebeling zijn mogelijk op zichtjagers (sterns). Relatief zijn de effecten van Zeewaarts onderscheidend lager. Absoluut zijn de effecten gering en niet onderscheidend vanwege beperkte toename binnen natuurlijk bandbreedte. Indirecte effecten van vertroebeling zijn mogelijk via benthos en vissen. Zeewaarts scoort relatief onderscheidende lager. De effecten van vertroebeling zijn in absolute zin gering. In de kustzone zijn de effecten van de alternatieven niet onderscheidend, in de Waddenzee beperkt onderscheidend. Effecten van verstoring op zee-eenden en duikers zijn relatief en absoluut voor de alternatieven als totaal niet onderscheidend. De effecten zijn per deelgebied absoluut en relatief wel verschillend op basis van lokale aanwezigheid van zee-eenden. Deze effecten zijn geheel mitigeerbaar door fasering in ruimte en tijd. Effecten van verstoring op overige vogels zijn relatief voor Zeewaarts lager als gevolg van lagere dichtheden aan vogels. Absoluut zijn de effecten van verstoring voor overige vogels gering en niet onderscheidend vanwege een gering effectgebied in relatie met totale leefgebied.

Zeezoogdieren

Effecten van vernietiging op zeezoogdieren zijn mogelijk via de effectketen benthos-vissen. Relatief zijn de effecten van Diep onderscheidend lager, in absolute zin zijn de effecten gering en niet onderscheidend vanwege geringe oppervlakte in relatie tot totale leefgebied.

Effecten van vertroebeling zijn mogelijk via de keten benthos-vissen. Relatief zijn de effecten van Zeewaarts onderscheidend lager, in absolute zin zijn de effecten van vertroebeling gering en niet onderscheidend vanwege de geringe oppervlakte in relatie tot het totale leefgebied.

Effecten van verstoring onder water zijn relatief en absoluut niet onderscheidend gezien de geringe omvang van het effectgebied in relatie tot het gehele leefgebied. Effecten van verstoring boven water zijn eveneens niet onderscheidend voor de alternatieven omdat de ligplaatsen in de nabijheid van dezelfde suppletie locaties liggen. De effecten zijn per deelgebied absoluut en relatief wel verschillend op basis van lokale aanwezigheid van ligplaatsen. Deze effecten zijn geheel mitigeerbaar door fasering in ruimte en tijd.

Habitats

De effecten van vernietiging zijn beperkt tot de zeebodem >20m op benthos. De effecten van vernietiging zijn bij Diep relatief lager, in absolute zin zijn de effecten tussen de alternatieven echter gering en niet onderscheidend. De mogelijke effecten van vertroebeling zijn relatief en absoluut gering. In de kustzone zijn de effecten van de alternatieven niet onderscheidend, in de Waddenzee beperkt onderscheidend.

Samengevat zijn de relatieve en absolute effecten van verstoring en vernietiging tussen de alternatieven als geheel niet onderscheidend. De effecten van verstoring zijn per deelgebied wel verschillend afhankelijk van het voorkomen van zee-eenden, duikers en gewone en grijze zeehond (ligplaatsen) door scheepvaartbewegingen. Deze effecten kunnen door mitigatie in de vorm van periode van uitvoering of aangepaste vaarroutes in sterke mate c.q. geheel worden beperkt. De mogelijke effecten van vertroebeling zijn relatief en absoluut gering. In de kustzone zijn de effecten van de alternatieven niet onderscheidend, in de Waddenzee beperkt onderscheidend. In de onderstaande tabel is de kwalitatieve beoordeling van de alternatieven weer gegeven.

Tabel S.2 Effectbeoordeling Natuur

	Beoordelingscriterium	Kustwaarts ondiep (2 m)	Zeewaarts ondiep (2 m)	Diep (8 m)
plankton	afname plankton	-	0/-	-
benthos	afname benthos	-	0/-	-
vissen	afname vissen	0/-	0/-	0/-
vogels	afname vogels	0/-	0/-	0/-
zeezoogdieren	afname zeezoogdieren	0/-	0/-	0/-
habitats	afname habitats	0/-	0/-	0/-

S3.3 Gebruiksfuncties

Doordat bij het selectieproces van de zoekgebieden rekening is gehouden met bestaande gebruiksfuncties zijn potentiële conflictsituaties grotendeels voorkomen.

Visserij

Tijdens de zandwinning is een gebied van 43 km² (ondiepe winning) niet bruikbaar voor de visserij. De grootte van dit gebied is verwaarloosbaar ten opzichte van het totale areaal aan beschikbare visgronden. Het effect op de visserij is bovendien een tijdelijk effect; na afronding van de zandwinning is het gebied weer bruikbaar voor de visserij. Effecten op paai- en opgroei/foerageergebieden worden, gezien het beperkte oppervlak van de winkavels, eveneens niet verwacht. Bovendien is dit een tijdelijk effect, al na circa een half jaar zal de biomassa aan wormen en kreeftachtigen dusdanig hersteld zijn, dat vissen hier weer kunnen foerageren.

Scheepvaart

Bij de zandwinning is het onvermijdelijk dat scheepvaartroutes worden gekruist. Dit brengt ondanks het hanteren van gebruiksregels en bepalingen, een verhoogd risico op aanvaring met zich mee. Dit geldt met name voor zoekgebieden die (deels) liggen in het verkeersscheidingsstelsel of een clearway. Bij recreatie speelt het risico op aanvaring in mindere mate, doordat de recreatievaart met name in de kustzone plaatsvindt en recreatievaartuigen wendbaarder zijn.

Cultuurhistorie en archeologie

In het zoekgebied langs de kust (tussen de doorgaande NAP -20 m dieptelijn en de 12-mijlsgrens) liggen vele honderden bekende scheepswrakken/objecten. In de meeste zoekgebieden liggen dan ook één of meerdere scheepswrakken/objecten. Daarnaast kent het gebied voor de Zeeuwse eilanden een middelhoge en hoge verwachtingswaarde, dat betekent dat de kans op het aantreffen van wrakken/objecten van archeologische waarde relatief hoog is. In alle alternatieven liggen een of meerdere scheepswrakken/objecten, er is dan ook geen duidelijk onderscheid tussen de alternatieven. Voor wat betreft het voorkomen van bewoningssporen kan worden gesteld dat het zeewaartse alternatief beter scoort dan het kustwaartse alternatief, omdat het Laat-Pleistocene/Vroeg-Holocene landschap dicht bij de kust meestal beter in stand is gebleven. In de onderstaande tabel is de kwalitatieve beoordeling van de alternatieven weergegeven.

Tabel S.3 Effectbeoordeling gebruikfuncties

Aspect	Beoordelingscriterium	Kustwaarts ondiep (2 m)	Zeewaarts ondiep (2 m)	Diep (8 m)
visserij	ruimtebeslag visserijgrond	0	0	0
	beïnvloeding paai- en opgroei/foerageergebied	0	0	0
scheepvaart	kruising scheepvaartroutes en risico van aanvaring	0	0	0
recreatie	hinder recreatie	0	0	0
cultuurhistorie & archeologie	cultuurhistorische en archeologische waarden	0/-	0/-	0/-

S3.4 Milieukwaliteit

Het winnen en suppleren van zand gaat gepaard met emissies van onder andere CO₂, NO_x en SO₂. Hierbij is een duidelijk onderscheid tussen het kustwaartse en het zeewaartse alternatief. Het kustwaartse alternatief scoort vanwege de kortere vaarafstand (lager brandstofverbruik en emissies) duidelijk beter dan het zeewaartse alternatief. Omdat bij de alternatieven kustwaarts en diepe winning de vaarafstand nauwelijks onderscheidend is, zijn deze alternatieven gelijkwaardig beoordeeld. In de onderstaande tabel is de kwalitatieve beoordeling van de alternatieven weergegeven.

Tabel S.4 Effectbeoordeling milieukwaliteit

Beoordelingscriterium	Kustwaarts ondiep (2 m)	Zeewaarts ondiep (2 m)	Diep (8 m)
brandstofverbruik	0/-	-	0/-
emissies	0/-	-	0/-

S6 Meest milieuvriendelijk alternatief

Het meest milieuvriendelijk alternatief (MMA) kan worden gedefinieerd als het alternatief waarbij de negatieve milieueffecten het kleinst zijn en de positieve milieueffecten het grootst. Voor het bepalen van het MMA zijn alleen de milieueffecten van belang die relevant van elkaar verschillen. Er wordt daarom in eerste instantie alleen gekeken naar de beoordelingscriteria waarvan de beoordeling relevant van elkaar verschilt.

Uit het totaaloverzicht van de effectbeoordelingen (zie onderstaande tabel) blijkt dat er alleen voor een aantal criteria beperkt negatieve effecten optreden en dat er geen wezenlijke verschillen zijn tussen de alternatieven.

Tabel S.5 Totaaloverzicht effectbeoordeling

	Beoordelingscriterium	Kustwaarts ondiep (2 m)	Zeewaarts ondiep (2 m)	Diep (8 m)
kust en zee				
waterbeweging	stroomsnelheid	0	0	0
waterkwaliteit	zuurstofgehalte	0	0	0
	nutriënten en verontreinigingen	0	0	0
	doorzicht	0	0	0
sedimenttransport	zandtransport	0	0	0
	slibtransport	0/-	0	0/-
geomorfologie en bodemsamenstelling	bodemopbouw/bodemvormen	0/-	0/-	0
	bodemsamenstelling	0	0	0
kustveiligheid en kustlijnhandhaving	veiligheid primaire waterkering	0	0	0
	beïnvloeding basiskustlijn	0	0	0
natuur				
plankton	afname plankton	-	0/-	-
benthos	afname benthos	-	0/-	-
vissen	afname vissen	0/-	0/-	0/-
vogels	afname vogels	0/-	0/-	0/-
zeezoogdieren	afname zeezoogdieren	0/-	0/-	0/-
habitats	afname habitats	0/-	0/-	0/-
gebruiksfuncties				
visserij	ruimtebeslag visserijgrond	0	0	0
	beïnvloeding paai- en opgroei/foerageergebied	0	0	0
scheepvaart	kruising scheepvaartroutes en risico van aanvaring	0	0	0
recreatie	hinder recreatie	0	0	0
cultuurhistorie & archeologie	cultuurhistorische en archeologische waarden	0/-	0/-	0/-
milieukwaliteit				
	brandstofverbruik	0/-	-	0/-
	emissies	0/-	-	0/-

In relatieve zin zijn er echter kleine verschillen tussen de alternatieven. Zo leidt het zeewaartse alternatief, vanwege een kleinere toename van de slibconcentraties, tot een iets lagere afname van de primaire productie in de Natura2000 gebieden langs de kust. De effecten op benthos die hiermee samenhangen zijn daardoor eveneens iets lager.

Het alternatieve diepe winning scoort vanwege het kleinere ruimtebeslag ook iets gunstiger voor het criterium bodemopbouw/bodemvormen. Het alternatief zeewaarts scoort een stuk negatiever op het aspect milieukwaliteit vanwege het hogere brandstofverbruik en de daarmee samenhangende emissies.

S7 Toetsing aan wet en regelgeving natuur

Natuurbeschermingswet

Uit de voorgaande analyse komt naar voren dat als gevolg van de voorgenomen zandwinning significante effecten in de Waddenzee c.q. Voordelta niet zijn uit te sluiten op habitattypen H1110, H1140, scholekster en eidereend. Dit is het gevolg van een berekende afname van schelpdieren door vertroebeling in de betreffende gebieden in combinatie met een verbeterdoelstelling voor de habitats en een huidige ongunstige staat van instandhouding van de populaties van eider en scholekster in de betreffende gebieden in combinatie met voedsellimitatie. In cumulatie met de effecten van andere zandwinningen wordt er geen afname aan biomassa schelpdieren berekend ten opzichte van de huidige situatie en zijn er geen significantie effecten in het kader van de Natuurbeschermingswet.

Aanvullend kader met betrekking tot de context van de conclusies van vertroebeling

Modelonzekerheden

De effecten op de biomassa aan schelpdieren in de Waddenzee zijn het resultaat van verschillende gekoppelde modelberekeningen. Deze modellen kennen alle hun onzekerheden en voorspellen per definitie niet de exacte werkelijkheid. In bijlage 13 wordt een nader beschouwing gegeven van deze onzekerheden en de consequenties hiervan.

Vergelijking uitkomsten EcoWasp en DEB

De berekeningen met DEB leiden tot de conclusie dat de berekende effecten op het (gemiddelde) Ensis-individueel niet significant zijn. In het kader van het betreffende onderzoek wordt hier statistische significantie bedoeld. Dit moet worden geïnterpreteerd als zijnde geen effect dat wetenschappelijk gezien onderbouwd kan worden. Er is dan in principe geen effect. De berekeningen met EcoWasp leiden tot resultaten in percentages afname aan biomassa filterfeeders. Op basis van de presentatie van de resultaten van het onderzoek kan aangenomen worden dat deze zodanig betrouwbaar zijn dat deze statistisch wel significant zijn. De modellen leiden dus tot verschillende conclusies. De modellen zijn in eerste instantie niet direct vergelijkbaar omdat ze anders zijn opgebouwd. Hoewel de toename aan slib in de Waddenzee kleiner is dan in de Noordzeekustzone is dit niet perse tegenstrijdig met de uitkomsten van de modellen. In eerder onderzoek is aangegeven dat schelpdieren onder een slibgehalte van circa 50/56 mg/l weinig gevoelig zijn voor een toename aan slib. Dit is in lijn met de verschillende uitkomsten van de twee modellen (slibgehalte Noordzeekustzone < 50 mg/l, Waddenzee > 50 mg/l).

In het kader van toetsing aan de Natuurbeschermingswet gaat het overigens niet om statistische significantie, maar om een 'wezenlijk' effect dat wetenschappelijk onderbouwd kan worden. Dit betekent niet dat als de effecten statistisch significant zijn deze dat ook zijn in het kader van de NB-wet (omgekeerd is dit wel het geval aangezien er dan feitelijk geen effect is). De significantiebepaling in het kader van de NB-wet moet daarbij worden gerelateerd aan de instandhoudingsdoelen.

Overige zandwinningen/KRW

De effecten op de biomassa worden voor het grootste deel veroorzaakt door de overige (vergunde) zandwinningen en de KRW maatregelen. De voorgenomen zandwinning leidt in relatie tot de effecten van de overige zandwinningen slechts tot een geringe verdere afname. Daarbij wordt er al enkele decennia lang zand gewonnen voor zandsuppletie.

Beheerplan

In het beheerplan dienen maatregelen te worden genomen, om er voor te zorgen dat de verbeterdoelstellingen worden gehaald en de ongunstige staat van instandhouding van habitats en populaties wordt opgeheven. Indien dit laatste het geval is, zal een beperkt effect als berekend niet direct leiden tot significante effecten. Zolang het beheerplan echter niet is vastgesteld is het niet zeker dat de doelen ook worden bereikt en kan hier op voorhand niet van uit worden gegaan. Het is ook mogelijk dat gezien de effecten van de KRW maatregelen de doelen naar beneden zullen worden bijgesteld. Op termijn zullen de effecten van zandwinning hiermee in een ander daglicht kunnen komen te staan.

De vaarbewegingen naar de suppletielocaties kunnen leiden tot relevante effecten op de aantallen zwarte zee-eenden in de Noordzeekustzone en Voordelta. Door met de vaarbewegingen voldoende afstand te houden tot de concentratielocaties of de suppleties buiten de gevoelige

periode uit te voeren kunnen significante effecten worden voorkomen. Hetzelfde geldt voor de ligplaatsen van zeehonden in de directe omgeving van de suppletielocaties. Op overige soorten en habitats zijn significante effecten niet te verwachten.

OSPAR

Uit de effectbeschrijving blijkt dat er geen ecologisch relevante effecten te verwachten zijn op de soorten en habitats, die worden genoemd in het verdrag van OSPAR.

Flora- & faunawet

Wezenlijke effecten als gevolg van vaarbewegingen naar de suppletielocaties op de populatie van zwarte zee-eend en zeehonden zijn niet uit te sluiten als deze plaatsvinden binnen de verstoringse gevoelige afstand. Deze effecten kunnen worden voorkomen door voldoende afstand te houden tot deze locaties, dan wel niet in de gevoelige periode in de omgeving te varen. Op de overige beschermde soorten zijn geen ecologisch relevante effecten te verwachten.

Nota Ruimte/IBN 2015

De toetsing aan de Nota Ruimte/IBN 2015 wordt voor natuur geheel gedekt door de toetsing aan de voorgenomen wet- en regelgeving van de Natuurbeschermingswet, Flora- en faunawet en OSPAR. De conclusie hiervan is dat er geen sprake is van wezenlijke effecten op de natuurwaarden binnen het beleidsmatige beschermingsgebied indien met de vaarbewegingen naar de suppletielocaties rekening wordt gehouden met de verblijfplaatsen van zwarte zee-eend en zeehonden in ruimte en/of tijd.

Kaderrichtlijn Mariene Strategie

In het kader van de doelen van de richtlijn zijn significante effecten niet verwachten indien met de vaarbewegingen naar de suppletielocaties rekening wordt gehouden met de verblijfplaatsen van zwarte zee-eend en zeehonden in ruimte en/of tijd.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding milieueffectrapportage

In de Noordzee wordt jaarlijks een grote hoeveelheid zand gewonnen om de Nederlandse kust door middel van suppleties te beschermen tegen overstroming. Door het aanbrengen van de suppleties wordt de bestaande kustlijn en het bestaande kustfundament behouden als onderdeel van de bescherming tegen overstromingen vanuit de zee. Voor het winnen van zand is een vergunning nodig in het kader van de Ontgrondingenwet. Het bevoegd gezag hiervoor is de Minister van Infrastructuur en Milieu.

De activiteit richt zich op het voortzetten van het winnen van suppletiezand en de vaarbewegingen tussen zandwinlocatie en suppletielocatie door middel van sleephopperzuigers. Hiervoor is reeds eerder een milieueffectrapport (MER¹) opgesteld voor de periode 2008 t/m 2012 (Grontmij, 2007). Het voorliggende MER is opgesteld voor de periode vanaf 2013, waarin overeenkomstig het eerder opgestelde MER een tijdshorizon van 5 jaar wordt aangehouden. Het betreft de winning van suppletiezand voor het RWS suppletieprogramma in de periode 2013 t/m 2017.

Conform het huidige beleid tot 2015 bedraagt de te winnen hoeveelheden zand 12 miljoen kubieke meter per jaar. Vanaf 2015 gaat het om maximaal 20 miljoen kubieke meter zand, gemiddeld per jaar (Nationaal Waterplan, 2009).

1.2 Doel van een milieueffectrapportage

Het winnen en verschepen van suppletiezand is een activiteit die mogelijk effecten heeft op natuur, gebruiksfuncties en milieu. Om deze belangen een volwaardige plaats te geven in de besluitvorming (verlenen van een vergunning in het kader van de Ontgrondingenwet), wordt de procedure voor de milieueffectrapportage (m.e.r.)² gevolgd. Het doel van de m.e.r. is het integreren van de milieuoverweging in de voorbereiding en vaststelling van plannen en programma's (zoals een vergunning). De resultaten van de beoordeling wordt vastgelegd in een MER.

In het Besluit m.e.r. is vastgesteld welke activiteiten m.e.r.-plichtig of m.e.r.-beoordelingsplichtig zijn. Dit is mede afhankelijk van het type activiteit, het soort besluit en de omvang van de activiteit. Daarnaast is er onderscheid tussen plan-m.e.r. (voor kaderstellende plannen) en project-m.e.r. (voor besluiten op basis waarvan realisatie mogelijk is).

Initiatiefnemer

De initiatiefnemer van de zandwinning ten behoeve van de suppleties is de Hoofdingenieur-Directeur (HID) van Dienst Noordzee van Rijkswaterstaat in zijn rol van HID met betrekking tot de kustlijnzorg.

Bevoegd gezag

Het bevoegd gezag is de Minister van Infrastructuur en Milieu. Bij de vergunningverlening voor zandwinning voor suppleties gaat het om "beschikkingen eigen dienst" die door de Staatssecretaris zijn gemandateerd aan de Inspectie voor Leefomgeving en Transport (ILT). De voorbereidende werkzaamheden worden uitgevoerd door Dienst Noordzee van Rijkswaterstaat, de beheerder van de Noordzee.

¹ MER = Milieueffectrapport

² m.e.r. = de procedure van de milieueffectrapportage

1.3 Waarom is de winning van suppletiezand m.e.r.-plichtig?

De zandwinning valt onder de activiteit van categorie 16.2 in de bijlage C van het Besluit m.e.r. (1 april 2011). Die is omschreven als "de winning dan wel wijziging of uitbreiding van de winning van oppervlaktedelfstoffen op de Noordzee". De activiteit is m.e.r.-plichtig "in die gevallen waarin de activiteit betrekking heeft op:

1. een winplaats van 500 hectare of meer dan wel het winnen van 10.000.000 m³ of meer of;
2. een aantal winplaatsen, die tezamen meer dan 500 hectare of meer omvatten, dan wel 10.000.000 m³ of meer betreffen en in elkaars nabijheid liggen."

Gezien de verwachte benodigde hoeveelheid suppletiezand (circa 86,5 miljoen m³) is de zandwinning dus MER-plichtig.

Het MER dat is opgesteld dient ter ondersteuning van de besluitvorming over de door Rijkswaterstaat in te dienen aanvragen voor vergunningen op basis van de Ontgrondingenwet.

1.4 Spelregels voor de m.e.r.-procedure

1.4.1 Het begin van de procedure: Reikwijdte en Detailniveau

Door de initiatiefnemer is een aanmeldingsnotitie (Aanmeldingsnotitie m.e.r. winning suppletiezand Noordzee, 14 juni 2011) ingediend bij het bevoegd gezag. Deze is gedurende 6 weken ter inzage gelegd. In deze periode heeft een ieder de mogelijkheid gehad om zienswijzen in te dienen.

1.4.2 De uitgangspunten voor het MER

Uiterlijk 12 weken na ontvangst van de aanmeldingsnotitie stelt de Minister van Infrastructuur en Milieu als bevoegd gezag de reikwijdte en detailniveau van het op te stellen MER vast. De reikwijdte en detailniveau hebben betrekking op de inhoud van het MER en gaat in op onder meer de te onderzoeken alternatieven en de beoordeling van de milieueffecten. Bij het bepalen van de reikwijdte en het detailniveau heeft het bevoegd gezag ook de inspraakreacties meegewogen die zijn ingebracht gedurende de zes weken dat de aanmeldingsnotitie ter inzage heeft gelegen. Op 5 september 2011 heeft de Inspectie voor leefomgeving en Transport (ILT) de Notitie reikwijdte en detailniveau (IVW, 2011) uitgebracht.

1.4.3 Inspraak en advies

Na beoordeling en aanvaarding van het MER door het bevoegd gezag wordt het MER openbaar gemaakt middels een publicatie. Op het MER is gedurende zes weken inspraak mogelijk. In deze weken kan een ieder een reactie kenbaar maken op het MER. Gedurende deze zes weken kunnen ook de wettelijke adviseurs advies uitbrengen over het MER. Het MER wordt door de Cie-m.e.r. getoetst op de wettelijke eisen, juistheid en volledigheid. De inspraakreacties zullen door de Cie-m.e.r. worden betrokken bij de beoordeling van het MER. Als uitgangspunt voor de toetsing geldt dat het MER voldoende gegevens moet bevatten om tot besluitvorming met betrekking tot de vergunningverlening over te kunnen gaan. Het eindoordeel van de Cie-m.e.r. wordt, nadat dit is besproken met het bevoegd gezag, neergelegd in een toetsingsadvies.

Plaats en tijdstip van deze bijeenkomst zijn vermeld in de advertentie van de bekendmaking van dit MER. Inspraakreacties kunnen gedurende de inspraakperiode worden gericht aan:

Centrum Publieksparticipatie
o.v.v. 'Winning suppletiezand Noordzee 2013 t/m 2017'
Postbus 30316, 2500 GH Den Haag

1.5 Leeswijzer

Het belangrijkste doel van dit MER is om de milieueffecten van de zandwinning weer te geven. Hiertoe worden de milieueffecten van verschillende alternatieven beschreven en onderling vergeleken. In het MER worden de begrippen plangebied, zoekgebied en wingebied gehanteerd. Het plangebied beslaat het Nederlandse kustgebied tussen de doorgaande NAP -20 m dieptelijn en de 12-mijlsgrens. Een zoekgebied is een gebied waarbinnen de initiatiefnemer verwacht vergunning aan te vragen voor de winning van zand. Een wingebied ligt binnen een zoekgebied

en is het gebied waarvoor daadwerkelijk een vergunning wordt aangevraagd. Een zoekgebied is veelal twee a drie keer zo groot als het uiteindelijke wingebied, hierbij is rekening gehouden met het voorkomen van gebieden met een slechte zandkwaliteit, storende lagen in de ondergrond, wrakken etc.

In hoofdstuk 1 wordt ingegaan op de aanleiding en het doel van de m.e.r.-procedure. Ook wordt aangegeven wie de initiatiefnemer en het bevoegd gezag zijn. In hoofdstuk 2 wordt vervolgens ingegaan op de aanleiding en het doel van de winning van suppletiezand. Hierbij wordt met name ingegaan op het handhaven van de kustveiligheid door middel van zandsuppleties. Het relevante beleidskader en de te nemen besluiten komen aan de orde in hoofdstuk 3. Op basis van onder andere het beleidskader worden de beoordelingscriteria geformuleerd, op basis waarvan de effecten worden beoordeeld. In hoofdstuk 4 wordt uitgebreid ingegaan op de voorgenomen activiteit en de te onderzoeken alternatieven. Bij de voorgenomen activiteit wordt onder andere ingegaan op winwerktuigen en wintechiek, inrichting zandwinput en fasering. Bij de alternatieven wordt gekeken naar de locatie van de wingebieden en de winddiepte. In hoofdstuk 5 wordt het selectieproces van de zoekgebieden toegelicht.

In de hoofdstukken 6 t/m 10 worden de milieuaspecten per hoofdstuk beschreven. Elk hoofdstuk heeft een min of meer vaste opzet: inleiding, huidige situatie en autonome ontwikkeling, beoordelingscriteria, effectbeschrijving, samenvatting effectbeschrijving, mitigerende maatregelen en cumulatie. Bij de inleiding wordt ingegaan op de werkwijze en de beschikbare informatie. Bij de huidige situatie en autonome ontwikkeling wordt de situatie in het studiegebied beschreven en de ontwikkelingen in de nabije toekomst. Bij de beoordelingscriteria worden de criteria beschreven aan de hand waarvan de milieueffecten worden beschreven. Bij de effectbeschrijving wordt, waar relevant, onderscheid gemaakt tussen effecten tijdens zandwinning en effecten tijdens de periode daarna. Elk hoofdstuk eindigt met een samenvatting van de effectbeschrijving en een opsomming van eventuele mitigerende maatregelen.

De integrale effectvergelijking vindt plaats in hoofdstuk 11. Bij de effectvergelijking worden de effecten van de alternatieven met elkaar vergeleken en wordt aangegeven welke alternatief vanuit milieuoogpunt de voorkeur verdient. Ook wordt aangegeven welke mitigerende maatregelen kunnen worden toepast om de optredende effecten te mitigeren. Ten slotte wordt in hoofdstuk 12 ingegaan op de geconstateerde leemten in kennis en het evaluatieprogramma.

2 Aanleiding en doelstelling project

Langs de kust vinden jaarlijks suppleties plaats voor het onderhouden en in stand houden van de Nederlandse zandige kust. Hiervoor is zand nodig, dat wordt gewonnen van de bodem van de Noordzee. De doelstelling van de voorgenomen activiteit is het winnen van zand ten behoeve van reguliere suppleties. Daarmee worden de Nederlandse kustlijn en het kustfundament in stand gehouden. Voor de periode 2013 t/m 2017 moet voor de reguliere suppleties circa 86,5 miljoen m³ zand worden gewonnen.

2.1 Aanleiding voor de suppletiezandwinning

Sinds 1990 wordt door middel van 'dynamisch handhaven' de zandige kust onderhouden via suppleties. Deze suppleties dienen onder andere ten behoeve van het onderhoud van de duinen, die dienen als waterkering. Om te bepalen waar gesuppleerd dient te worden, is het instrumentarium Basiskustlijn (BKL) ontwikkeld. De BKL is bepaald uit de trend in ligging van de kustlijn tussen 1980 en 1989. Met het dynamisch handhaven van de BKL wordt er, eenvoudig gezegd, voor gezorgd dat Nederland niet kleiner wordt. Sinds 1993 worden er naast strandsuppleties ook vooroeversuppleties uitgevoerd. Daarnaast is in 2001 het beleid dynamisch handhaven uitgebreid naar het hele kustfundament, dat doorloopt tot de doorgaande NAP -20 m dieptelijn. Het doel hiervan is om de zandvoorraden van het gehele kustfundament op peil te houden, zodat ook op de langere termijn de BKL op een efficiënte wijze gehandhaafd kan worden.

Kader 1: reguliere suppleties en suppleties voor Zwakke Schakels

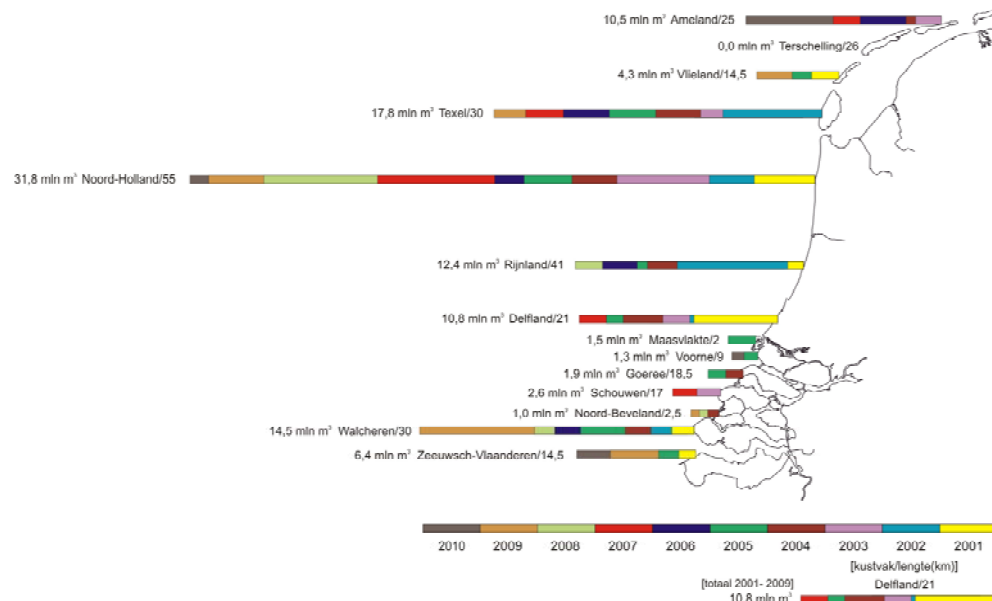
Bij het winnen van suppletiezand wordt onderscheid gemaakt tussen reguliere suppleties en suppleties voor de "Zwakke Schakels". Zwakke schakels zijn plekken langs de kust waar op termijn niet meer voldaan wordt aan veiligheidsnormen. Alle overige suppleties langs de kust zijn de "reguliere suppleties". In het MER dat is opgesteld voor de winning van suppletiezand voor de periode 2008 t/m 2012 is de winning voor zowel de reguliere suppleties als voor de Zwakke Schakels onderzocht. Voor de winning voor de periode 2013 t/m 2017 wordt voor de Zwakke Schakels Noord-Holland een aparte m.e.r.-procedure doorlopen. Hier wordt in dit MER niet op ingegaan. Wel is het selecteren van zoekgebieden gezamenlijk gedaan, zodat dit op elkaar is afgestemd.

2.2 Doel van de suppletiezandwinning

De doelstelling van de voorgenomen activiteit is het winnen van zand in de periode 2013 t/m 2017 ten behoeve van reguliere suppleties. Daarmee worden de Nederlandse kustlijn en het kustfundament in stand gehouden.

De suppleties worden jaarlijks vastgelegd in het RWS suppletieprogramma, op basis van de monitoring van de kusterosie. Doordat de kusterosie beperkt voorspelbaar is, kan de verdeling van de hoeveelheden suppletiezand langs de kust in deze periode slechts met een grote marge worden aangegeven. De schattingen voor de totale jaarlijkse volumes komen volgens het huidige beleid tot 2015 uit op gemiddeld 12 miljoen m³ per jaar. Vanaf 2015 gaat het conform het Nationaal Waterplan om hoeveelheden tot maximaal 20 miljoen m³ zand, gemiddeld per jaar, verspreid langs vrijwel de gehele kust.

Om een beeld te geven van de verdeling van de zandsuppleties langs de kust is in figuur 2.1 van de periode 2001 t/m 2010 een overzicht gegeven van de totale hoeveelheid uitgevoerde zandsuppleties per kustvak.



Figuur 2.1 Totale hoeveelheid uitgevoerde zandsuppleties voor onderhoud van de kustlijn van de periode 2001 t/m 2010, per kustvak. (bron: kustlijkaartenboek 2011 (december 2010))

Uit figuur 2.1 blijkt dat de omvang van de zandbehoefte, en daarmee het benodigde oppervlak aan wingebied, per kustvak varieert. Op basis van monitoringsgegevens van kusterosie en expert judgement is door de waterdienst van Rijkswaterstaat een inschatting gemaakt van de verwachte zandbehoefte voor de reguliere suppleties (zie ook kader 1). In tabel 2.1 is de verwachte zandbehoefte ten behoeve van reguliere suppleties van 2013 t/m 2017 weergegeven. Het betreft een globale inschatting met een ruime marge voor de hoeveelheden en de verdeling langs de kust.

Tabel 2.1 Verwachte bruto zandbehoefte per suppletielocatie (miljoen m³)

Suppletielocatie	2013	2014	2015	2016	2017	Totaal
Zeeuws Vlaanderen	0	0,75	0,75	0,5	0,5	2,5
Walcheren ZW	0	0	2	2	0	4
Walcheren NW	0	0,75	1,75	1	0	3,5
Noord-Beveland	1	1	0	0	2	4
Schouwen	2	0	1,33	2,33	2,33	8
Goeree	0	0	0,5	0,5	0	1
Voorne	0	0	0	0,5	0,5	1
Delfland Zuid	1	1	0	0,5	1,5	4
Rijnland Zuid	1,33	1,33	0	0,5	1,83	5
Zandvoort	0	0	0	1,5	1,5	3
Heemskerk	0	0	0	1,5	1,5	3
Bergen Egmond	0	0	2	2	0	4
Petten	0,5	0	0	0	0,5	1
Callantsoog	1,33	1,33	0	0,5	1,83	5
Julianadorp	0	0	0,75	0,75	0	1,5
Den Helder	1,33	1,33	1,33	2	2	8
Texel ZW	0,66	0	0	0,66	0,66	2
Texel Midden	0	3	3,5	0,5	0	7
Texel Noord	0	0	1	1,5	0,5	3
Vlieland Oost	1	0	0	1,5	1,5	4
Ameland West	0	1,5	1,5	0	0	3
Ameland Midden	0	2,5	4,5	2	0	9
Totaal	10,15	14,49	20,91	22,24	18,65	86,5

Bruto/netto hoeveelheden zand

De in tabel 2.1 genoemde hoeveelheden hebben betrekking op de bruto zandbehoefte per suppletielocatie. De te suppleren hoeveelheden zijn kleiner omdat tijdens het vullen van het ruim een deel van het gewonnen materiaal (m.n. fijn zand en slib) met het overtollige transportwater weer terug in zee vloeit. Dit noemt men overflow en wordt op basis van expert judgement ingeschat op circa 10%.

2.3 Relatie met andere zandwinningen

Naast de winning van suppletiezand wordt in het gebied tussen de doorgaande NAP -20 m dieptelijn en de 12-mijlsgrens ook zand gewonnen ten behoeve van andere doeleinden. De geplande zandwinningen en de fasering is opgenomen in tabel 2.2.

Tabel 2.2 *Geplande autonome zandwinactiviteiten (miljoen m³)*

Zandwinning	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Maasvlakte-2	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5
Ophoogzand (LaMER)	25	25	25	25	25	0
Westerschelde Container Terminal (WCT)	3	11	6	0	0	0
Zwakke Schakels Noord-Holland (HHNK)	10-20	10-20				

Bij het selecteren van de zoekgebieden voor de winning van suppletiezand is rekening gehouden met de locaties voor de autonome zandwinactiviteiten (zie bovenstaande tabel). Hierdoor treedt qua ruimtebeslag geen overlap op tussen de verschillende zandwinactiviteiten. In de modelberekeningen (Harezlak et al., 2012) die zijn uitgevoerd om de effecten op het slibtransport en primaire productie te berekenen zijn de bovengenoemde autonome zandwinactiviteiten meegenomen.

3 Beleid en wet- en regelgeving

3.1 Inleiding

Het voornemen (winnen suppletiezand) moet passen binnen de (inter)nationale wet- en regelgeving en het van toepassing zijnde beleidskader. In dit hoofdstuk is een overzicht gegeven van de relevante wet- en regelgeving en beleid. In de aspecthoofdstukken (hoofdstukken 6 t/m 10) zijn in de paragraaf 'beoordelingscriteria' de relevante aspecten uit het beleidskader waar mogelijk doorvertaald naar beoordelingscriteria, aan de hand waarvan de effecten zijn beschreven.

3.1.1 Europees niveau

Conventie van Ramsar (Convention on wetlands), 1971

Het verdrag van Ramsar heeft tot doel het behoud van watergebieden van internationale betekenis, met name als verblijfplaats voor watervogels. Het toepassingsgebied van het verdrag is het grondgebied van de partijen, hetgeen de territoriale zee omvat. Een beperking van het verdrag ligt in het feit dat het alleen watergebieden op zee omvat die bij laagwater binnen de dieptelijn van 6 m liggen. Een belangrijke verplichting van de partijen bij het verdrag is het aanwijzen van watergebieden die in aanmerking komen voor opname in een lijst van watergebieden met internationale betekenis. Het verdrag geeft een aantal criteria voor aanwijzing van watergebieden, te weten hun internationale betekenis in ecologisch, botanisch, zoologisch (dierlijk), limnologisch (zoetwaterbiologisch) of hydrologisch opzicht. Watergebieden van internationale betekenis voor watervogels genieten hierbij een zekere voorrang. Partijen hebben een verplichting om voor watergebieden hun plannen op zodanige wijze te formuleren dat het behoud en verstandig gebruik van dergelijke gebieden worden bevorderd. Tevens dient te worden bevorderd dat watergebieden en watervogels worden behouden door het stichten van natuurreservaten in gebieden, ongeacht of ze zijn opgenomen in de lijst bij het verdrag. Langs de Noordzeekust liggen drie gebieden die zijn aangewezen in het kader van het verdrag van Ramsar: de Waddenzee, de Noordzeekustzone en de Voordelta. Deze gebieden zijn ook aangewezen als Natura2000 gebied en daardoor beschermd (zie Natuurbeschermingswet).

Verdrag van Londen, 1972

Het verdrag (en het bijbehorende Protocol uit 1996) gaan over het voorkomen van verontreiniging van de zee door het storten van afval en andere stoffen.

MARPOL, 1973/1978

MARPOL staat voor 'MARine POLution' (zeevervuiling) en is opgesteld door de International Maritime Organisation (IMO) en in 1973 van kracht geworden. Het verdrag stelt zich ten doel zeeverontreiniging door schepen te beperken en te voorkomen. Het verdrag bestaat uit een aantal meer algemene artikelen waarin o.a. de algemene verplichtingen van verdragsstaten en de handhavingsbevoegdheden worden omschreven. De lozingsvoorschriften en technische eisen die uiteindelijk de doelstellingen van het verdrag moeten bewerkstelligen zijn neergelegd in de afzonderlijke bijlagen. Bijlage VI van MARPOL bevat voorschriften voor de preventie van luchtverontreiniging door schepen, er worden onder andere eisen gesteld aan de emissie van stikstofoxides en zwaveloxides. Alle schepen die varen met een vlag van landen die dit verdrag hebben ondertekend dienen zich hier aan te houden.

SOLAS verdrag, 1974

Het Safety of life at Sea verdrag (SOLAS) is één van de belangrijkste internationale verdragen dat handelt over de veiligheid van mensen op zee.

Conventie van Bern (Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats), 1979

Het verdrag van Bern heeft tot doel de instandhouding van de in het wild voorkomende dier- en plantsoorten en hun natuurlijke leefmilieus in Europa. Het verdrag richt zich hierbij met name op de soorten en leefmilieus waarbij de samenwerking van verschillende staten is vereist om deze doeleinden te verwezenlijken. Het verdrag geeft niet expliciet aan wat zijn geografische toepassingsgebied is. Op grond van de doelstelling van het verdrag en de reikwijdte van de materiële verplichtingen ten aanzien van de bescherming van soorten en leefgebieden, kan worden aangenomen dat het verdrag behalve in de territoriale zee ook van toepassing is buiten de territoriale zee voor zover een partij bij het verdrag daar bevoegdheden heeft. De lidstaten die dit verdrag hebben ondertekend verklaren de nodige maatregelen te nemen om het voortbestaan van wilde flora en fauna (en hun leefgebied) te beschermen. De te beschermen soorten zijn opgenomen in bijlage I, II en III van het verdrag. De Conventie van Bern is grotendeels omgezet in Europese wet- en regelgeving (o.a. Vogel- en Habitatrichtlijn) en nationale wet- en regelgeving (o.a. Natuurbeschermingswet en Flora- en faunawet).

Conventie van Bonn (Convention on the conservation of migratory species of wild animals), 1979

Het verdrag van Bonn heeft tot doel de wilde diersoorten, die trekken over het grondgebied of binnen de rechtsmacht van de verschillende staten, te beschermen. Naast de binnenwateren en territoriale zee, kan worden aangenomen dat de Exclusieve Economische Zone (EEZ), gezien de omvang van de rechtsmacht van de kuststaat in de EEZ, ook onder de reikwijdte van het verdrag van Bonn valt. Het verdrag biedt bescherming aan twee categorieën van trekkende diersoorten: bedreigde diersoorten (bijlage I van het verdrag) en soorten met een ongunstig voortbestaansperspectief (bijlage II van het verdrag). Voor soorten die in bijlage I staan voorziet het verdrag in directe bescherming. Voor soorten die in bijlage II staan roept het verdrag de partijen op om samenwerkingsovereenkomsten te sluiten. Grote walvisachtigen en bepaalde zeehondsoorten staan op de lijst in bijlage I, kleinere walvisachtigen en bepaalde zeehondsoorten staan in bijlage II. De partijen zijn verplicht tot het nemen van maatregelen ter bescherming van het leefgebied van deze soorten, negatieve gevolgen van activiteiten of hindernissen die de trek van een soort ernstig belemmeren of onmogelijk maken naar gelang de situatie te voorkomen, weg te nemen, te compenseren of te verkleinen, en voor zover mogelijk en passend invloeden te voorkomen, te verzachten of te controleren, die een soort bedreigen of ernstiger kunnen gaan bedreigen. Nederland is partij bij drie overeenkomsten die in het kader van het verdrag tot stand zijn gekomen die betrekking hebben op de bescherming van diersoorten die in de Noordzee voorkomen. Dit betreft AEWa, ASCOBANS en de Overeenkomst zeehonden Waddenzee (deze overeenkomsten worden verderop toegelicht). De Conventie van Bonn is grotendeels omgezet in Europese wet- en regelgeving (o.a. Vogel- en Habitatrichtlijn) en nationale wet- en regelgeving (o.a. Natuurbeschermingswet en Flora- en faunawet).

Vogel- en Habitatrichtlijn (1979, 1992)

De Vogelrichtlijn (79/409/EEG) heeft tot doel de bescherming en het beheer van op het grondgebied van de EU in het wild levende vogels en hun habitats. De Habitatrichtlijn (92/43/EEG) heeft tot doel het waarborgen van de biologische diversiteit door instandhouding van de natuurlijke habitats en de bescherming van bepaalde soorten. De bescherming richt zich zowel op bescherming van leefgebieden als individuele soorten.

De gebiedsbescherming wordt gerealiseerd door de aanwijzing van Natura2000 gebieden, waarvoor de lidstaten zich verplichten dat de leefgebieden van de soorten waarvoor ze zijn aangewezen worden beschermd, in stand gehouden of hersteld. Natura2000 is het Europese ecologische netwerk dat bestaat uit de Vogelrichtlijn- en Habitatrichtlijngebieden tezamen. Het gebiedsbeschermingskader van de Vogel- en Habitatrichtlijn is geïmplementeerd in de Natuurbeschermingswet 1998. De bescherming van deze gebieden worden vastgelegd in de aanwijzingsbesluiten Natura 2000. In dat kader worden voor deze gebieden ook beheerplannen opgesteld. Het soortbeschermingskader van de Vogel- en Habitatrichtlijn is geïmplementeerd in de Flora- en faunawet. De werkingssfeer van beide nationale wetten is vooralsnog beperkt tot de 12-mijlsgrens. Door middel van een wetswijziging zal de werkingssfeer worden uitgebreid tot de

EEZ (NCP). Omdat de werkingssfeer van de Vogel- en Habitatrichtlijn zich wel uitstrekt tot de gehele EEZ, is buiten de 12-mijlszone de rechtstreekse werking van deze richtlijnen van kracht.

Zeerechtverdrag, 1982

Het Zeerechtverdrag is bedoeld als een alomvattend juridisch kader voor het gebruik van de oceanen. In het verdrag wordt duidelijkheid gegeven over de eigendomsrechten in de EEZ.

UNCLOS, 1982

In de United Nations Convention on the Law of the Sea (UNCLOS) zijn regels vastgelegd over het gebruik van de oceanen en hun grondstoffen. Kuststaten hebben soevereine rechten in de Exclusieve Economische Zone (EEZ) met betrekking tot natuurlijke rijkdommen en bepaalde economische activiteiten, en het uitoefenen van jurisdictie over marien wetenschappelijk onderzoek en milieubescherming.

Bonn Overeenkomst, 1989

De Bonn Overeenkomst regelt de samenwerking van de kuststaten van de Noordzee bij de opsporing, melding en bestrijding van verontreiniging van de Noordzee door olie en andere schadelijke stoffen.

Overeenkomst inzake de bescherming van zeehonden in de Waddenzee (Agreement on the conservation of seals in the Wadden Sea), 1990

Deze overeenkomst is aangenomen in het kader van het Verdrag van Bonn. Het doel van deze overeenkomst is de bescherming van de gewone zeehond (*Phoca vitulina*) in de Waddenzee. De overeenkomst is gesloten tussen Nederland, Denemarken en Duitsland. De overeenkomst heeft betrekking op het watergebied dat bekend staat onder de naam Waddenzee, met inbegrip van alle zandbanken en kustgebieden in de Noordzee van Denemarken, Duitsland en Nederland tussen de Blaavandshuk in het noorden en Den Helder in het westen. Onder de overeenkomst strekt het kustgebied zich in het algemeen uit tot 3 zeemijl van de basislijn. De overeenkomst verplicht de partijen tot het doen van gezamenlijk wetenschappelijk onderzoek ten aanzien van de zeehondenpopulaties en verbiedt het vangen van zeehonden. De overeenkomst stelt dat de partijen het leefmilieu van de zeehonden dienen te beschermen en hiertoe beschermde gebieden in zullen stellen. De partijen verbinden zich om vervuiling verder te verminderen.

Biodiversiteitsverdrag van Rio de Janeiro, 1992

Dit verdrag is gericht op het behoud van de biologische diversiteit, waarbij rekening wordt gehouden met de economische, sociale, culturele en regionale omstandigheden. Het behouden, beschermen en verbeteren van de kwaliteit van het milieu, inclusief de bescherming van de natuurlijke omgeving van wilde fauna en flora, zijn de voornaamste thema's. Daarnaast heeft het verdrag tot doel: het duurzame gebruik van bestanddelen van de biodiversiteit en de eerlijke verdeling van de voordelen voortvloeiende uit het gebruik van genetische rijkdommen.

OSPAR-verdrag, 1992

Dit verdrag is gericht op de bescherming en het behoud van de ecosystemen en biologische diversiteit in het noordoostelijk deel van de Atlantische Oceaan, hetgeen tevens de Noordzee omvat. Op grond van het OSPAR-verdrag worden internationale afspraken gemaakt 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 'Ecosysteemdelen Noordzee' en verwerkt in nationaal beleid en regelgeving op het gebied van oppervlaktewaterkwaliteit.

Het OSPAR-verdrag heeft als belangrijkste doel het voorkomen en beëindigen van de verontreiniging van het mariene milieu en het beschermen van het zeegebied tegen de nadelige effecten van menselijke activiteiten ten einde de gezondheid van de mens te beschermen en het mariene ecosysteem in stand te houden en, wanneer uitvoerbaar, aangetaste zeegebieden te herstellen. Verder streeft het verdrag naar een duurzaam beheer van het zeegebied waarop het OSPAR-verdrag van toepassing is. Duurzaam beheer is in het OSPAR-verdrag gedefinieerd als

'een zodanig beheer van menselijke activiteiten dat het mariene ecosysteem het rechtmatig gebruik van de zee kan blijven dragen en kan blijven voorzien in de behoeften van de huidige en toekomstige generaties'. Om deze doelstellingen te bereiken nemen verdragspartijen (waaronder Nederland), afzonderlijk en gezamenlijk, programma's en maatregelen aan en harmoniseren zij hun beleid en strategieën. Bij deze werkwijze wordt een aantal beginselen toegepast: het voorzorgsbeginsel, het beginsel 'de vervuiler betaalt', de beste beschikbare technieken, beste milieupraktijk en schone technologie. Het voorzorgsbeginsel is in het Nationaal Waterplan overgenomen in een afwegingskader voor de beoordeling van projecten op de Noordzee.

Het verdrag bevat bepalingen ten aanzien van de bescherming van het mariene milieu tegen een aantal specifieke bronnen van verontreiniging, te weten verontreiniging vanaf het land, door storting of verbranding en door offshore activiteiten. De verplichtingen van de partijen ten aanzien van deze bronnen zijn deels in het verdrag zelf neergelegd.

Op grond van internationale en Europeesrechtelijke verplichtingen, zoals die voortvloeien uit het OSPAR-verdrag en de Vogel- en de Habitatrichtlijn, is Nederland gehouden mariene gebieden met bijzondere natuurwaarden te beschermen. Een belangrijk doel is om zo ook voor de zee te komen tot een samenhangend Europees netwerk van beschermde natuurgebieden (het zogenoemde Natura2000 netwerk). Genoemde verplichtingen strekken zich uit tot en met de Nederlandse Exclusieve Economische Zone (EEZ). In het kader van verplichtingen, zoals die voortvloeien uit het OSPAR-verdrag en de Vogel- en Habitatrichtlijn, wordt uitbreiding met drie nieuwe beschermingsgebieden buiten de 12-mijlsgrens voorgenomen (EL&I, 2011). Dit betreffen het 'Friese Front', de 'Klaverbank' en de 'Doggersbank'. Om aanwijzing en bescherming van deze gebieden mogelijk te maken wordt de werking van de Natuurbeschermingswet 1998 uitgebreid naar de EEZ. De benodigde wetswijziging hiervoor is momenteel in behandeling in de Tweede Kamer.

In 2003 is in OSPAR-kader een voorlopige lijst vastgesteld van mariene soorten waarvoor beschermende maatregelen noodzakelijk zijn; deze is herzien/aangevuld in 2004, 2006 en 2008.

ASCOBANS, 1992

Dit verdrag heeft tot doel het beschermen van kleine walvisachtigen in de Noordzee en de Oostzee. Dit verdrag is aangenomen in het kader van het Verdrag van Bonn. Het toepassingsgebied van ASCOBANS is het mariene milieu van de Noordzee en de Oostzee. Om het doel van dit verdrag te verwezenlijken zijn de partijen bij ASCOBANS verplicht om binnen hun rechtsmacht en in overeenstemming met hun internationale verplichtingen de instandhoudings-, onderzoeks- en beheersmaatregelen te nemen die zijn opgenomen in de bijlage bij dit verdrag. De bijlage bij dit verdrag geeft regels ten aanzien van een aantal specifieke zaken. Ten einde leefgebieden in stand te houden en te beheren dienen de partijen onder andere te werken aan het voorkomen van de inbreng van stoffen die een bedreiging zijn voor de betrokken soorten, bijvangst van de betrokken soorten in de visserij te beperken, de negatieve gevolgen voor voedselbronnen van de betrokken soorten te verminderen en andere significante verstoringen te voorkomen, met name die van geluidsbronnen. Daarnaast bevat de bijlage verplichtingen ten aanzien van het uitvoeren van onderzoek ten aanzien van de betrokken soorten.

Agreement on the conservation of African Eurasian migratory water-birds (AEWA), 1995

Dit verdrag is aangenomen in het kader van het Verdrag van Bonn. Het doel van het verdrag is de bescherming van watervogels die ten minste een deel van het jaar zijn aangewezen op watergebieden (wetlands), een verspreidingsgebied hebben dat geheel of gedeeltelijk binnen het toepassingsgebied van het verdrag valt en zijn opgenomen in bijlage 2 van het verdrag. Het toepassingsgebied omvat Afrika, Europa, en delen van Azië en Noord-Amerika. Het verdrag is van toepassing in alle maritieme zones van Nederland. Om de doelstelling van het verdrag te verwezenlijken zijn de partijen verplicht om binnen hun rechtsmacht maatregelen te nemen die zijn opgenomen in artikel 3 en in de bijlage van het verdrag. Bij de implementatie van deze maatregelen dienen de partijen het voorzorgsbeginsel in acht te nemen. Artikel 3 bevat een aantal algemene verplichtingen ter behoud van migrerende watervogels. Dit betreft onder andere de verplichtingen om de leefgebieden van de betrokken soorten te beschermen en het ont-

trekken van dieren aan een populatie te verbieden. Een actieplan bij AEWA geeft regels ten aanzien van een aantal specifieke zaken. Deze hebben enerzijds betrekking op maatregelen die genomen dienen te worden ten aanzien van alle soorten die vallen onder de overeenkomst. Het actieplan voorziet onder andere in maatregelen gericht op gebiedsbescherming en het reguleren van menselijke activiteiten die gevolgen hebben voor de betrokken soorten. Daarnaast dienen staten specifieke actieplannen op te stellen voor individuele soorten.

Verklaring van Stade, 1997

In deze verklaring heeft Nederland samen met Denemarken en Duitsland afgesproken dat er in de Waddenzee geen zandwinning mag plaatsvinden. Een uitzondering wordt gemaakt voor zand dat vrijkomt bij het uitdiepen en onderhouden van de scheepvaartroutes.

Kaderrichtlijn Water (2000/60/EG), 2000

In de Europese Unie is het waterbeleid vastgelegd in de Europese Kaderrichtlijn Water. Het belangrijkste doel van deze richtlijn is de vaststelling van een kader voor de bescherming van land, oppervlaktewater, overgangswater, kustwateren en grondwater. Voor de Noordzee beperkt de uitvoering van de KRW zich tot de 1 mijlzone voor wat betreft de ecologische toestand en de 12 mijlzone met betrekking tot de chemische toestand. Daarbuiten valt het onder het regime van de Kaderrichtlijn Mariene Strategie (zie hieronder). Als concreet doel stelt de Kaderrichtlijn Water dat in 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 doelen voor Nederland zijn vastgelegd in de AMvB 'Kwaliteitseisen en monitoring Water', waaronder de overgangswateren en kustwateren. De kwaliteitsdoelen zijn deels gebaseerd op de OSPAR Ecological Quality Objectives gebaseerde en deels op 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.

Voor de KRW is een register van beschermde gebieden opgesteld. In de Noordzee zijn dat alle gebieden die onder de werking vallen van de Europese Zwemwaterrichtlijn, de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn en de Europese richtlijn inzake de vereiste kwaliteit van schelpdierwater. Er wordt gewerkt aan de realisatie van de doelen in Zwemwaterprofielen en Natura2000 beheerplannen en voor de rijkswateren in het 'Beheer- en Ontwikkelplan voor de Rijkswateren 2010-2015, Programma Noordzeekustzone, Waddenzee en Eems-Dollard, Uitwerking Waterbeheer 21e eeuw, Kaderrichtlijn Water en Natura2000' van Rijkswaterstaat.

ICES Guidelines for the management of marine sediment extraction, 2003

De ICES-Guidelines zijn door OSPAR aangenomen als aanbeveling voor de aangesloten landen. Door het OSPAR Verdrag hebben de aangesloten landen zich verplicht met deze ICES-Guidelines in hun wet- en regelgeving rekening te houden. Deze overeenkomst verplicht Nederland de 'Guidelines for the management of marine sediment extraction' van the International Council for Exploration of the Sea (ICES) toe te passen bij vergunningverlening. Dit houdt in dat de prioriteit bij terughoudendheid in winning moet liggen, met inachtneming van de maatschappelijke behoefte aan zand als bouwgrondstof. De volgende stap is de stimulering van de efficiënte toepassing ervan, alsmede het hergebruik. Pas daarna komt de eigenlijke winning aan bod, waarbij de nadruk ligt op het beschermen van het mariene milieu door de minst schadelijke winmethoden te kiezen, en bij het winnen rekening te houden met hoe het gebied achtergelaten wordt. In het management en beheer van de gebieden dient de ecosysteembenadering toegepast te worden. Expliciet wordt daarbij gesteld dat gebieden met bijzondere ecologische waarden beschermd dienen te worden, zelfs als deze nog niet onder nationaal, internationaal of Europees recht zijn aangewezen als zodanig. In de guidelines wordt een voorstel gedaan voor een groot aantal onderwerpen die tijdens het milieuonderzoek en de vergunningverlening aan de orde moeten komen. Deze onderwerpen komen overeen met de aspecten die in dit MER worden beschreven.

Kaderrichtlijn Mariene Strategie (2008)

In juli 2008 is de Kaderrichtlijn Mariene Strategie van kracht geworden. De Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM) heeft tot doel "Europa's zeeën en oceanen te beschermen en te herstellen

en ervoor te zorgen dat de door de mens ontplooid activiteiten een duurzaam karakter hebben, zodat de huidige en toekomstige generaties kunnen genieten en profiteren van veilige, schone, gezonde en productieve zeeën en oceanen met een rijke biologische diversiteit en dynamiek.” De KRM is bedoeld als het juridische kader om het bovenstaande doel te bereiken en als milieupijler van het bredere maritieme beleid van de EU. De KRM stelt een juridisch kader vast voor de bescherming en instandhouding van het mariene milieu, de voorkoming van de verslechtering ervan, en waar uitvoerbaar, het herstel van dat milieu in de gebieden waar het schade heeft geleden. Daarnaast is het gericht op het voorkomen, verminderen en elimineren van verontreiniging. Het uiteindelijke doel is het bereiken of behouden van een “goede milieutoestand (GMT) van het mariene milieu” uiterlijk in het jaar 2020.

Het toepassingsgebied van de KRM strekt zich uit tot alle mariene wateren. Daaronder zijn alle zeegebieden begrepen die onder de soevereiniteit of rechtsmacht van de lidstaten vallen. De kern van de KRM wordt gevormd door de verplichting voor de lidstaten om mariene strategieën vast te stellen met betrekking tot de onder hun soevereiniteit of rechtsmacht vallende wateren voor de betreffende mariene regio of subregio. Voor Nederland is dat de subregio Noordzee als onderdeel van het noordoostelijke deel van de Atlantische oceaan. In de mariene strategieën dient een “ecosysteemgerichte benadering op het beheer van menselijke activiteiten” te worden toegepast en dient bovendien “het duurzaam gebruik van mariene goederen en diensten door de huidige en toekomstige generaties” mogelijk te worden gemaakt.

Bij de beschrijving van een GMT zijn de volgende elementen van belang (zie bijlage 1 van de KRM):

- 1) De biologische diversiteit wordt behouden. De kwaliteit en het voorkomen van habitats en de verspreiding en dichtheid van soorten zijn in overeenstemming met de heersende fysiografische, geografische en klimatologische omstandigheden.
- 2) Door menselijke activiteiten geïntroduceerde niet-inheemse soorten komen voor op een niveau waarbij het ecosysteem niet verandert.
- 3) Populaties van alle commercieel geëxploiteerde soorten vis en schaal- en schelpdieren blijven binnen veilige biologische grenzen, en vertonen een opbouw qua leeftijd en omvang die kenmerkend is voor een gezond bestand.
- 4) Alle elementen van de mariene voedselketens, voor zover deze bekend zijn, komen voor in normale dichtheden en diversiteit en op niveaus die de dichtheid van de soorten op lange termijn en het behoud van hun volledige voortplantingsvermogen garanderen.
- 5) Door de mens teweeggebrachte eutrofiëring is tot een minimum beperkt, met name de schadelijke effecten ervan, zoals verlies van de biodiversiteit, aantasting van het ecosysteem, schadelijke algenbloei en zuurstofgebrek in de bodemwateren.
- 6) Integriteit van de zeebodem is zodanig dat de structuur en de functies van de ecosystemen gewaarborgd zijn en dat met name bentische ecosystemen niet onevenredig worden aangetast.
- 7) Permanente wijziging van de hydrografische eigenschappen berokkent de mariene ecosystemen geen schade.
- 8) Concentraties van vervuilende stoffen zijn zodanig dat geen verontreinigingseffecten optreden.
- 9) Vervuilende stoffen in vis en andere visserijproducten voor menselijke consumptie overschrijden niet de grenzen die door communautaire wetgeving of andere relevante normen zijn vastgesteld.
- 10) De eigenschappen van, en de hoeveelheden zwerfvuil op zee veroorzaken geen schade aan het kust- en mariene milieu.
- 11) De toevoer van energie, waaronder onderwatergeluid, is op een niveau dat het mariene milieu geen schade berokkent.

Op 15 juli 2012 verwacht de Europese Commissie van elke Noordzeestaat een rapportage over de huidige status van het eigen deel van de Noordzee en een beschrijving van wat een "goede milieutoestand" in 2020 precies inhoudt. Vervolgens moet uiterlijk 2015 bekend zijn welke maatregelen worden uitgevoerd om die goede milieutoestand in 2020 te bereiken.

3.1.2 Rijksniveau

Ruimtelijk beleid

Derde Nota Waddenzee, deel 4 van de pkb, 2007

Deze planologische kernbeslissing (pkb) bevat de hoofdlijnen van het rijksbeleid voor de Waddenzee. De hoofddoelstelling voor de Waddenzee is 'de duurzame bescherming en ontwikkeling van de Waddenzee als natuurgebied en het behoud van het unieke open landschap'. Binnen de randvoorwaarden die uit deze hoofddoelstelling voortvloeien wordt ruimte gegeven aan economische ontwikkelingsmogelijkheden en kleinschalig historisch medegebruik. Zandwinning in de Waddenzee is beperkt tot het bij het regulier onderhoud van vaargeulen, het bij incidentele verdere verdiepingen van delen van de hoofdvaargeulen vrijkomende zand en vrijkomend zand bij ontgroningen ten behoeve van bouwwerken genoemd als uitzondering onder paragraaf 3.2i in de Derde Nota Waddenzee.

Beheerplan Voordelta (2008)

Voor alle Natura2000 gebieden moet een beheerplan worden opgesteld. De Voordelta is het eerste Natura2000 gebied waarvoor een beheerplan is opgesteld. Het Beheerplan Voordelta brengt alle eerdere en nieuwe spelregels voor natuurbescherming in de Voordelta in één plan samen. Beheerders, gebruikers en bezoekers van het gebied vinden in het beheerplan een compleet overzicht van bestaande activiteiten die mogelijk blijven, waar beperkingen voor gelden en hoe bij nieuwe activiteiten wordt beoordeeld of ze passen binnen de regels voor natuurbescherming.

In het beheerplan wordt onder meer aangegeven welke beleids- en beheermaatregelen nodig zijn om de instandhoudingsdoelen voor de natuurwaarden te bereiken of te handhaven. Binnen de Voordelta komt een bodembeschermingsgebied voor (zie figuur 3.1). Het bodembeschermingsgebied is bedoeld om het gebied dat door uitbreiding van de Maasvlakte 2 verloren gaat te compenseren. In het bodembeschermingsgebied gelden beperkingen voor vormen van visserij die de zeebodem verstoren (bijv. de boomkorvisserij). Door beperking van menselijke activiteiten wordt beoogd de kwaliteit van het gebied voor de natuur te verbeteren (minder verstoring, beter ontwikkeling van het bodemleven). Binnen het bodembeschermingsgebied zijn vijf rustgebieden aangewezen (zie figuur 3.1). Menselijke activiteiten die zeehonden en beschermde vogels (gewone zeehond, steltlopers en eenden, grote stern, visdief en zwarte zee-eend) verstoren, zijn in en rond deze vijf rustgebieden verboden. Voorbeelden zijn laag overvliegen, baggeren en vissen met fuiken. Recreatie, zoals surfen, varen of bezoeken van de beschermde zandplaten, is ofwel verboden, ofwel alleen onder voorwaarden toegestaan.



Figuur 3.1 Ligging bodembeschermingsgebied en rustgebieden in Voordelta

Beleidsnota Noordzee, 2009

Het Noordzeebeleid van het rijk geeft de algemene kaders voor (ruimtelijke) afstemming tussen gebruikers onderling en ruimtelijk gebruik in relatie tot het mariene ecosysteem en beleefswaarden voor de territoriale zee en de Exclusieve Economische Zone (EEZ). Daarnaast richt het Noordzeebeleid zich specifiek op het behoud en de versterking van de kwaliteit van het mariene milieu. Het omvat het integrale kader voor alle specifieke beleidskeuzen die gedurende de planperiode van het Nationaal Waterplan 2009-2015 nog zullen worden gemaakt. Het Nationaal Waterplan gaat niet over specifiek beleid voor de afzonderlijke gebruikers van de zee.

De beleidsnota is onderdeel van het Nationaal Waterplan en dient in samenhang hiermee te worden gelezen. De beleidsnota geeft een nadere uitwerking en onderbouwing van de beleidskeuzes en de realisatie, zoals deze in het Nationaal Waterplan is opgenomen. Van de landen rond de Noordzee wint Nederland het meeste zeezand, ruim 25 miljoen m³ per jaar. Dit is ongeveer de helft van de totale jaarlijkse Nederlandse zandbehoefte. Voor suppletiezand en ophoogzand wordt circa 12 miljoen m³ respectievelijk 13 miljoen m³ per jaar gewonnen. De opgave is om voldoende betaalbaar zand voor kustveiligheid, bouwactiviteiten en infrastructuur te waarborgen en in het licht van klimaatverandering nieuwe strategieën voor zandwinning ruimtelijk mogelijk te maken. De winning moet op maatschappelijk aanvaardbare wijze geschieden. Uitgangspunt van het bouwgrondstoffenbeleid is een zuinig en hoogwaardig gebruik. Dit houdt in dat hoogwaardig grof zand en grind niet voor ophoogdoeleinden gebruikt mag worden. Ten aanzien van zandwinning geeft de beleidsnota aan dat er voldoende ruimte moet zijn voor zandwinning ten behoeve van kustbescherming, tegengaan van overstromingsrisico's en ophoogzand voor op het land. Ook wordt ingezet op winnen dieper dan 2 meter om de negatieve effecten van zandwinning te beperken en de beschikbaarheid van zand tussen doorgaande NAP -20 meter dieptelijn en de 12 mijlszone zolang mogelijk te garanderen. In de beleidsnota wordt de onderbouwing gegeven waarom de winning van oppervlaktedelfstoffen (waaronder ophoogzand) van groot openbaar belang is.

Ontwerp Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (2011)

De Noordzee bestaat uit de Nederlandse territoriale zone en de Nederlandse Exclusieve Economische Zone (EEZ). De bodem van dit gebied wordt ook wel aangeduid als het Nederlands Continentaal Plat (NCP). Het Rijk is het enig bevoegd gezag in de Noordzee en daarmee verantwoordelijk voor het integrale Noordzeebeleid en -beheer (uitgewerkt in het Nationaal Waterplan). De Noordzee is van grote economische betekenis voor de scheepvaart, de visserij, de winning van delfstoffen en de opwekking van windenergie, is van belang voor oefeningen van de krijgsmacht en bevat belangrijke natuurlijke en landschappelijke waarden. Voor de Noordzee spelen de volgende ruimtelijke nationale opgaven:

- het waarborgen van een vlotte en veilige afwikkeling van scheepvaartverkeer op doorgaande vaarroutes;
- behoud en bescherming van Natura2000 gebieden en het mariene ecosysteem;
- het waarborgen van voldoende oefenmogelijkheden voor de krijgsmacht;
- handhaving van het vrije zicht op de horizon tot 12 zeemijl uit de kust, door het opleggen van ruimtelijke restricties op ontwikkelingen binnen 1 kilometer van de kust die beperkend zijn voor het zicht tot 12 zeemijl uit de kust;
- aanwijzen van ruimte voor zandwinning ten behoeve van kustsuppletie en ophoogzand;
- aanwijzen van ruimte voor windenergie op zee, winning van olie en gas en ruimte voor CO₂-opslag;
- beschermen van archeologische waarden (verdrongen nederzettingen, scheepswrakken en andere archeologische waarden).

Onder de kust wordt verstaan het geheel van de ondiepe zee, strand, duinen/zeedijken en de strook landwaarts met een functionele relatie met de kust. De belangrijkste rijksopgave is duurzame handhaving van de veiligheid van het achterland tegen overstromingen vanuit de zee. Uitgangspunt is om daarvoor zoveel mogelijk gebruik te maken van de natuurlijke dynamiek van het zandige systeem van de kust (zandbewegingen door golven, stroom, wind). Om dit systeem integraal te kunnen beheren wordt het kustfundament ruimtelijk beschermd met een 'ja-mits, nee-tenzij' regime (vastgelegd in het Nationaal Waterplan). De kustveiligheid wordt geborgd in combinatie met behoud en ontwikkeling van functies in de kust (zoals ecologie, recreatie, beroepsvisserij, zeehavens, zeescheepvaart), zolang deze functies de waterveiligheid niet in gevaar brengen. Het onderdeel Kust uit het Deltaprogramma richt zich op het formuleren van een strategie voor de lange termijn veiligheid van de kust in samenhang met andere ontwikkelingsmogelijkheden. Het Noordzeebeleid is nader uitgewerkt in het Nationaal Waterplan.

Integraal beheerplan Noordzee 2015, Herziening (IBN 2015), 2011

Het IBN 2015 is een uitwerking van het hoofdstuk Noordzee uit het Nationaal Waterplan en de daarbij behorende Beleidsnota Noordzee. Het IBN 2015 bevat als gebiedsspecifieke uitwerking

van het Nationaal Waterplan een integraal afwegingskader voor vergunningplichtige gebruiksfuncties op de Noordzee (NCP). Dit afwegingskader bevat op hoofdlijnen dezelfde beschermingsformules als dat van de Natuurbeschermingswet 1998 (incl. Vogel- en Habitatrichtlijn). Het integrale afwegingskader is bedoeld om bij te dragen aan efficiënt ruimtegebruik en het beter rekening houden met de bescherming van gebiedsgebonden natuurwaarden. Het integrale afwegingskader bestaat uit de volgende vijf stappen:

1. Definiëren ruimtelijke claim en toepassen voorzorg
2. Locatiekeuze en beoordeling ruimtegebruik
3. Nut en noodzaak
4. Mitigeren
5. Compensatie van effecten

Het IBN 2015 maakt het voor de overheid mogelijk om meer sturing te geven aan de toenevende druk van gebruiksfuncties en het verminderen van de kans op conflicten en schade aan het ecosysteem.

Voor het gebied tussen de doorgaande NAP -20 m dieptelijn en de 12-mijlsgrens wordt aangegeven dat zandwinning de prioriteit heeft boven ander gebruik. Grootschalige zandwinning (meer dan 10 mln. m³) is alleen toegestaan vanaf 2 km zeewaarts van de doorgaande NAP -20 m dieptelijn.

Natuur beleid

Natuurbeschermingswet, 1998 (laatst gewijzigd 2010)

De Natuurbeschermingswet (Nb-wet) regelt de bescherming van natuurgebieden, sinds 1 oktober 2005 zijn hierin ook de Natura2000 gebieden (Vogel- en Habitatrichtlijngebieden) opgenomen. Onder de Nb-wet vallen, naast de Vogel- en Habitatrichtlijngebieden, ook de beschermde en staatsnatuurmonumenten. Het beschermingsregime van Natura2000 gebieden is strenger dan van beschermde en staatsnatuurmonumenten.

De werkingssfeer van de Natuurbeschermingswet is vooralsnog beperkt tot de 12-mijlsgrens, uitbreiding van de werkingssfeer tot het hele NCP wordt op korte termijn verwacht. Tot die tijd is buiten de 12-mijlsgrens de rechtstreekse werking van de Vogel- en Habitatrichtlijn van kracht. Voor de Natura2000 gebieden zijn instandhoudingsdoelen opgesteld, die worden vastgelegd in aanwijzingsbesluiten. Voor deze gebieden worden ook beheerplannen opgesteld. Voor een aantal gebieden zijn inmiddels definitieve aanwijzingsbesluiten gepubliceerd.

Langs de kust liggen vier gebieden die zijn aangewezen in het kader van de Natura2000: de Waddenzee, Noordzeekustzone, Voordelta en de Vlakte van Raan. In het kader van internationale en Europese verplichtingen, zoals die voortvloeien uit het OSPAR-verdrag en de Vogel- en Habitatrichtlijn, zijn de volgende beschermingsgebieden aangemeld (EL&I, 2011): het 'Friese Front', de 'Klaverbank' en de 'Doggersbank'. Vooruitlopend op de aanwijzing vallen ook deze gebieden onder het directe beschermingskader van de Vogel- en Habitatrichtlijn en de Nb-wet. Daarnaast zijn bij beoordeling van effecten ook de 'natuurlijke kenmerken' van een Natura2000 gebied van belang. Voor activiteiten in of rond een Natura2000 gebied die een negatieve invloed kunnen hebben op de instandhoudingsdoelstellingen van het gebied, dient een vergunning te worden aangevraagd.

Nota Mensen voor natuur, natuur voor mensen (Nota natuur, bos en landschap in de 21e eeuw), 2000

Deze nota is een aanvulling en actualisering van het Natuurbeleidsplan uit 1990. De hoofddoelstelling van het beleid uit deze nota luidt: 'behoud, herstel, ontwikkeling en duurzaam gebruik van natuur en landschap, als essentiële bijdrage aan een leefbare en duurzame samenleving'. In de nota zijn ecosysteemdelen voor de Noordzee geformuleerd, het gaat hierbij om samenhang en dynamiek, biodiversiteit en belevingswaarde. Ruimtelijk economische activiteiten (zoals bijv. zandwinning) en de ontwikkeling van natuurwaarden dienen op elkaar te worden afgestemd.

Flora- en faunawet, 2002 (laatst gewijzigd 2010)

De Flora- en faunawet regelt de bescherming van inheemse planten- en diersoorten. In deze wet is ook het soortsbeschermingskader van de Vogel- en Habitatrichtlijn geïmplementeerd. De bescherming van soorten bestaat uit een aantal algemene verbodsbepalingen, een zorgplicht en uit de beoordeling van projecten die mogelijk negatieve effecten hebben op plant- en diersoorten. Zo geven de verbodsbepalingen aan dat het verboden is om soorten te doden of hun rust- of verblijfplaats te verstoren. Het is mogelijk om een ontheffing aan te vragen. Het belangrijkste beoordelingscriterium hierbij is de 'gunstige staat van instandhouding' (art. 75 lid 4) van de betreffende soort. Deze kan eventueel door middel van compenserende maatregelen worden behouden.

De werkingssfeer van de Flora- en faunawet is vooralsnog beperkt tot de 12-mijlsgrens, uitbreiding van de werkingssfeer tot het hele NCP wordt op korte termijn verwacht. Tot die tijd is buiten de 12-mijlsgrens de rechtstreekse werking van de Vogel- en Habitatrichtlijn van kracht.

Natura2000 doelendocument, 2006

Het Natura2000 doelendocument is een beleidsnotitie van LNV waarin een toelichting wordt gegeven op de instandhoudingsdoelen voor de Natura2000 gebieden en de daarbij gehanteerde systematiek. Het document geeft verdere uitwerking aan de acht hoofdlijnen voor de formulering van de Natura2000 doelen zoals opgenomen in de Natura2000 contourennotitie, die in juli 2005 is aangeboden aan de Tweede Kamer. De Natura2000 contourennotitie beschrijft de kaders voor de Natura2000 doelen, de aanwijzingsbesluiten en de beheersplannen voor de Natura2000 gebieden.

Het Natura2000 doelendocument vormt het kader voor de op te stellen aanwijzingsbesluiten en geeft tevens sturing aan de op te stellen Natura2000 beheersplannen. Een belangrijke stap bij de implementatie van het Europese Natura2000 netwerk is de publicatie van de aanwijzingsbesluiten van de Natura2000 gebieden.

Ontgrondingen beleid*Ontgrondingenwet, 1965 (laatst gewijzigd 2010)*

In de Ontgrondingenwet is vastgelegd dat het verboden is om zonder vergunning te ontgronden. Volgens artikel 8, lid 1 van de Ontgrondingenwet is de Minister van Infrastructuur & Milieu het bevoegde gezag voor ontgrondingen gelegen in rijkswateren. Algemene regels over de toepassing van de Ontgrondingenwet bij ontgrondingen in rijkswateren zijn opgenomen in het Besluit ontgrondingen in rijkswateren (BOR). In de Regeling ontgrondingen in rijkswateren (ROR) is aangewezen welke wateren behoren tot de rijkswateren. De Minister van Infrastructuur & Milieu heeft de bevoegdheid in het kader van de Ontgrondingenwet gemandateerd aan de regionale diensten van Rijkswaterstaat. Deze diensten zijn dus bevoegd gezag voor de vergunningverlening in het kader van de Ontgrondingenwet. Een aantal regionale diensten heeft aanvullend beleid uitgewerkt waarin zij hebben beschreven hoe Rijkswaterstaat specifiek in hun beheersgebieden met ontgrondingen en vergunningsaanvragen hiervoor omgaat. Wanneer een dienst van Rijkswaterstaat zelf een vergunning in het kader van de Ontgrondingenwet aanvraagt, is de bevoegdheid voor de vergunningverlening gemandateerd aan de Inspectie voor Leefomgeving en Transport (ILT).

De Ontgrondingenwet stelt regels ten aanzien van de winning van oppervlaktedelfstoffen, zoals zand, grind, klei en schelpen. Het belangrijkste instrument dat hierbij wordt gehanteerd is een vergunningstelsel voor ontgrondingen. De wet is nader uitgewerkt in het Besluit ontgrondingen in rijkswateren (9 januari 2008). In de Ontgrondingenwet wordt onderscheid gemaakt tussen ontgrondingen in bij ministeriële regeling aangewezen rijkswateren en andere ontgrondingen. De rijkswateren waarop de Ontgrondingenwet van toepassing is zijn vastgesteld in de Regeling ontgrondingen in rijkswateren. Deze omvatten mede de territoriale wateren en de Exclusief Economische Zone (EEZ). Daarnaast stelt de wet dat deze mede van toepassing is op ontgrondingen op het continentaal plat, bedoeld in artikel 1 van de Mijnbouwwet (artikel 4a). Voor het toepassingsgebied van de Wet is de doorgaande NAP -20 meter dieptelijn, die wordt gehanteerd voor de begrenzing van het kustfundament, van belang. Landwaarts van deze lijn zijn

ontgroningen niet toegestaan (behoudens enkele uitzonderingen) om te voorkomen dat er eventuele schade wordt veroorzaakt aan het kustfundament.

Tweede Regionaal Ontgroningenplan Noordzee (RON2), 2004

Het RON2 beschrijft hoe Rijkswaterstaat wet- en regelgeving vertaalt naar de dagelijkse praktijk en hoe ze omgaat met de steeds belangrijker wordende maatschappelijke tendens tot verschuiving van het winnen van oppervlakedelfstoffen van land naar rijkswateren, met name de Noordzee. Uitgangspunt is efficiënt gebruik van oppervlakedelfstoffen, afstemming met andere gebruiksfuncties en een duurzaam functioneren van het watersysteem. Binnen de doorgaande NAP -20 m dieptelijn mag, in verband met de kustveiligheid en de ecologische waarde van het gebied, niet worden gewonnen. Uitzonderingen zijn o.a. zandwinning uit vaargeulen en zandwinning ten behoeve van kustverdediging. Omdat ook in de toekomst kleinschalige ondiepe zandwinning relatief dicht bij de kust mogelijk moet blijven, wordt een zone van 2 kilometer vanaf de doorgaande NAP -20 m dieptelijn uitgesloten van grootschalige winning. Onder kleinschalige (reguliere) winning wordt eenmalige winning van minder dan 10 miljoen m³ oppervlakedelfstof per vergunningaanvraag verstaan. In militaire gebieden is ontgroning mogelijk in overleg met het ministerie van Defensie. Rondom windparken en platform, en ter weerszijden van kabels en leidingen dient een afstand van 500 m te worden aangehouden.

Besluit Ontgroningen in Rijkswateren, 2008

Het Besluit Ontgroningen in Rijkswateren bevat nadere regels voor rijkswateren ter uitvoering van de Ontgroningenwet. Deze zijn van toepassing op de verlening, wijziging of intrekking van vergunningen voor ontgroningen in de rijkswateren die krachtens artikel 8, eerste lid, van de Ontgroningenwet zijn aangewezen in de Regeling ontgroningen in rijkswateren. De kernbepalingen van dit besluit zijn de uitzonderingen (artikel 1 en 2) op de algemene vergunningplicht van artikel 3 Ontgroningenwet. De artikelen 3, 4 en 5 stellen regels aan de ontgroning en vergunningaanvraag c.q. vergunningwijziging. De artikelen 6 en 7 gaan over het recht dat wordt geheven bij de aanvraag of wijziging van een vergunning.

Beleidsregels ontgroningen in rijkswateren, 2010

Doel van de Beleidsregels is om invulling te geven aan de bevoegdheid van de Minister van I&M voor de vergunningverlening en handhaving in het kader van de Ontgroningenwet en het Besluit ontgroningen in rijkswateren. De Beleidsregels beogen een duidelijke nadere invulling te geven aan de wijze waarop Rijkswaterstaat omgaat met aanvragen voor ontgrondingsvergunningen, op welke wijze deze worden beoordeeld en welke voorwaarden hierop van toepassing zijn. Voor wat betreft de zandwinning in de Noordzee, vervangen deze Beleidsregels het Regionaal Ontgroningenplan Noordzee 2 (RON2).

Uitgangspunt van het ontgroningenbeleid op de Noordzee is om aan de toenemende vraag naar oppervlakedelfstoffen uit de Noordzee tegemoet te komen, rekening houdend met:

- een zo zuinig mogelijk en zo hoogwaardig mogelijk gebruik van oppervlakedelfstoffen uit de bodem van de Noordzee;
- een zo goed mogelijke afstemming met de andere gebruiksfuncties van de Noordzee, zowel in ruimte als in tijd;
- een duurzaam functioneren van het watersysteem Noordzee, de aangrenzende wateren en de kustzone.

In artikel 2 van de Beleidsregels wordt aangegeven welke afstanden bij een ontgroning moeten worden aangehouden ten aanzien van kunstwerken, vaste objecten en andere bijzondere omstandigheden. Hierin worden onder andere de volgende afstanden genoemd:

- 1.200 m tot werp-, rust- en zooggebieden van zeehonden;
- 500 m tot vogelconcentraties;
- 100 m tot natuurlijke schelpdierbanken;
- 100 m tot wettelijk beschermde monumenten van archeologische vondsten, locaties met melding van archeologische vondsten en wrakken;
- 500 m tot olie- en gasleidingen (bij ontgroningen dieper dan 2 m kunnen grotere afstanden gelden);

- 500 m tot in gebruik zijnde telecommunicatiekabels (bij ontgrondingen dieper dan 2 m kunnen grotere afstanden gelden);
- 500 m tot overige vaste objecten (bij ontgrondingen dieper dan 2 m kunnen grotere afstanden gelden).

Zandwinstrategie, 2010

Als bijdrage aan het integraal beheer van de Noordzee is voor zandwinning een strategie ontwikkeld. De Zandwinstrategie gaat in op de vraag waar en onder welke omstandigheden zand kan worden gewonnen. Omdat de belangen langs de kust niet overal hetzelfde zijn, wordt onderscheid gemaakt in verschillende regio's, namelijk: Delta, Zuid-Holland, Noord-Holland en de Wadden. Deze bestaat uit:

- aansturen op een duurzaam en betaalbaar beheer van de zandvoorraad op zee;
- ruimtelijke keuze voor de korte termijn afstemmen op ontwikkelingen op langere termijn;
- de zandwinning in ruimte en tijd optimaal afstemmen op andere functies en belangen.

In de zandstrategie wordt ingegaan op de beschikbare zandvoorraad en de toekomstige zandvraag. Bij de beschikbare zandvoorraad is onderscheid gemaakt tussen de totale zandvoorraad en het op een termijn van circa 40 jaar winbare deel, dat sterk wordt beïnvloed door het huidige gebruik van de zeebodem. Ook is gekeken naar de zandvoorraad bij verschillende winddiepten. Uit de analyse van de zandvoorraad en de zandvraag blijkt dat in de periode tot 2050 voldoende voorraad aanwezig is in alle regio's (Delta, Zuid-Holland, Noord-Holland, Wadden). Vanaf 2050 zullen regionaal knelpunten ontstaan (met uitzondering van de Waddenregio) als de gemiddelde winddiepte slechts 2 m bedraagt. Bij een winddiepte van meer dan 2 m is in principe voldoende zand aanwezig om in de lange termijn behoefte (minimaal tot 2100) te voorzien.

Water- en bodembeleid

Wet bodembescherming, 1986 (laatst gewijzigd 2011)

De Wet bodembescherming is gericht op het voorkomen en bestrijden van bodemverontreiniging en op de sanering van bestaande bodemverontreiniging. De Wet is van toepassing op het gehele grondgebied, waaronder ook de territoriale zee. Kern van de Wet wordt gevormd door de algemene bepalingen voor de bescherming van de bodem. Daarin is onder andere een verplichting opgenomen voor ieder die op of in de bodem handelingen verricht, en die weet of redelijkerwijs had kunnen vermoeden dat door die handelingen de bodem kan worden verontreinigd of aangetast, om alle maatregelen te nemen die redelijkerwijs van hem kunnen worden gevergd, teneinde die verontreiniging of aantasting te voorkomen, dan wel indien die verontreiniging of aantasting zich voordoet, de verontreiniging of de aantasting en de directe gevolgen daarvan te beperken en zoveel mogelijk ongedaan te maken.

De verantwoordelijkheid voor de uitvoering van de Wet bodembescherming ligt bij Rijkswateren (waaronder de Noordzee) hoofdzakelijk bij de Minister van I&M.

Besluit bodemkwaliteit (2007)

Het Besluit bodemkwaliteit omvat algemene regels voor het toepassen van bouwstoffen, grond en baggerspecie op of in de bodem of in oppervlaktewater. Het geeft aan hoe milieuhygiënisch moet worden getoetst en wie verantwoordelijk is voor het toezicht op de naleving van het besluit. Het Besluit bodemkwaliteit heeft onder meer betrekking op de aanleg van wegen, spoorwegen, geluidswallen, dijken, kades en terpen, voor de ophoging van woongebieden en industrieterreinen en het grondverzet in de rivierverruimingswerken in het stroomgebied van Rijn en Maas. Ook het verspreiden van baggerspecie in Noordzee en Waddenzee valt onder het besluit.

Bevindingen van de Deltacommissie, 2008

De Deltacommissie in het rapport 'Samen werken met water' een advies uitgebracht over de kustversterking op langere termijn. Naast een algemene aanbeveling over het aanscherpen van de veiligheidsnorm is voor de kustzone de volgende aanbeveling geformuleerd:

Tot 2050: Bouwen met de natuur. Voor de kust van Zeeland, Zuid- en Noord-Holland en de Waddeneilanden wordt de kustveiligheid op orde gehouden door het suppleren van zand. De

suppleties moeten zodanig worden uitgevoerd dat de kust de komende eeuw kan aangroeien. Dit levert grote maatschappelijke meerwaarde op. Om de kust van Zeeland tot en met het Waddengebied met de zeespiegel te laten meestijgen, is 7 miljoen m³ zand nodig voor iedere millimeter zeespiegelstijging. Een stijging van 6-12 millimeter/jaar (dat is 65-130 cm in 2100), vereist dan 40-85 miljoen m³/jaar. Als deze gangbare praktijk van zandsuppleties geïntensiveerd wordt, door jaarlijks meer te suppleren dan louter nodig is voor de veiligheid, ontstaat een geleidelijke kustuitbreiding. Zo kan bij een extra suppletievolume van 40 miljoen m³/jaar, de Hollandse en Zeeuwse Noordzeekust over 100 jaar ongeveer 1 kilometer richting de Noordzee zijn verbreed. De commissie gaat tot 2050 uit van een hoeveelheid van 85 miljoen m³/jaar en houdt dus tot 2050 rekening met een zeespiegelstijging van 12 mm/jaar.

Na 2050: Blijven suppleren, afhankelijk van de zeespiegelstijging met meer of minder zand. Afhankelijk van de zeespiegelstijging worden de suppleties gehandhaafd of verminderd. Bij een minder grote stijging dan 12 mm/jaar (1,30 m in 2100), draagt een eventueel surplus aan zand op dat moment bij aan extra ruimte voor de kust en biedt veiligheid voor de periode na 2050.

Nationaal Waterplan 2009-2015, 2009

In het Nationaal Waterplan is het noordzeebeleid van de Structuurvisie infrastructuur en ruimte nader uitgewerkt. Het Nationaal Waterplan is opgesteld op basis van de Waterwet. Op basis van de Wet ruimtelijke ordening heeft het Nationaal Waterplan voor de ruimtelijke aspecten de status van structuurvisie.

Belangrijke onderdelen van het Nationaal Waterplan zijn het nieuwe beleid op het gebied van waterveiligheid, het beleid voor het IJsselmeergebied, het Noordzeebeleid en de Stroomgebiedbeheerplannen op grond van de Kader Richtlijn Water. Het kabinet kiest ervoor om de hoogte van het kustfundament te laten meegroeien met de zeespiegelstijging door zand toe te voegen. Dit dient zoveel mogelijk te gebeuren door zand op een natuurlijke wijze langs de kust te verspreiden en verplaatsen. Daarnaast kiest het kabinet ervoor om gebieden in samenhang te ontwikkelen. In het bestaande kustgebied moeten natuur, economie en toegankelijkheid en bereikbaarheid zich daardoor evenwichtig kunnen ontwikkelen. Om in de toekomst meer ruimte te bieden voor functies in het kustgebied, suggereert de Deltacommissie de kustlijn uit te bouwen. Het rijk doet in de planperiode een verkenning naar de haalbaarheid hiervan. Het kabinet kiest voor een duurzaam, ruimte-efficiënt en veilig gebruik van de Noordzee in evenwicht met het mariene ecosysteem zoals vastgelegd in de Kaderrichtlijn Water, de Kaderrichtlijn Mariene Strategie, het OSPAR-verdrag en de Vogel- en Habitatrichtlijn. Het vrije zicht op de horizon vanaf de kust wordt gehandhaafd. In overleg met de Nederlandse visserijsector, natuurorganisaties en met de andere EU-lidstaten wordt in het kader van het Europees Gemeenschappelijk Visserijbeleid ingezet op de verduurzaming van de visserij in de Noordzee. Het kabinet geeft binnen de internationale kaders prioriteit aan activiteiten die van nationaal belang zijn voor Nederland:

- Zandwinning en zandsuppletie: voldoende ruimte voor zandwinning ten behoeve van de kustbescherming, het tegengaan van overstromingsrisico's en voor ophoogzand op het land.
- Duurzame (wind)energie: ruimte voor 6.000 Megawatt windenergie op de Noordzee in 2020 (minimaal 1.000 km²), voorwaarden scheppen voor verdere (internationale) doorgroei na 2020.
- Olie- en gaswinning: zoveel mogelijk winnen van aardgas en aardolie uit de Nederlandse velden op de Noordzee.
- Zeescheepvaart: een stelsel van verkeersscheidsstelsels, clearways en ankergebieden dat de scheepvaart op een veilige en vlotte manier kan afhandelen.
- Defensiegebieden op zee.

Om de mogelijke effecten van zandwinning op het bodemleven en de visserij te beperken en de beschikbaarheid van zandwinning binnen de 12-mijlszone zolang mogelijk te garanderen, zet het rijk in op diepe zandwinning in plaats van de nu gebruikelijke 2 meter. Het Nationaal Waterplan noemt de winning van oppervlaktedelfstoffen in de Noordzee een activiteit van nationaal belang. Zandwinning hoort daarom tot de gebruiksfuncties waarmee ruimtelijk strategisch moet worden omgegaan.

Beheer- en Ontwikkelplan voor de Rijkswateren (BPRW) 2010-2015, 2009

Het Nationaal Waterplan bevat de hoofdlijnen van het nationale waterbeleid en vormt daarmee een belangrijk uitgangspunt voor het beheer. In het BPRW wordt een nadere uitwerking gegeven aan de beheertaken van het beheer van de rijkswateren. De beheeropgave voor de Noordzee is gericht op een gezonde, veilige en rendabele zee waarbij bestaande belangen zoals van mondiale vervoerstromen naar de havens, oliewinning en visserij gewaarborgd blijven en tegelijkertijd nieuwe opgaven voor windenergie en zandwinning kunnen worden ingepast.

Waterwet, 2009 (laatst gewijzigd 2011)

De Waterwet verschaft één integraal juridisch kader voor het waterbeheer in Nederland, inclusief het gehele Nederlandse deel van de Noordzee (incl. EEZ). De Wet vervangt alle bestaande wetten die betrekking hadden op het waterbeheer, waaronder de Wet verontreiniging oppervlaktewateren, de Wet verontreiniging zeewater en (het natte gedeelte van) de Wet beheer rijkswaterstaatswerken. Deze wetten zijn door de Invoeringswet Waterwet ingetrokken of gewijzigd, waarbij tevens is voorzien in een overgangsregeling. De Wet dient mede ter uitvoering van verdragen op het terrein van het waterbeheer en de Europese waterrichtlijnen, in het bijzonder de Kaderrichtlijn water, de Hoogwaterrichtlijn en de Kaderrichtlijn mariene strategie.

Uitgangspunt van de Wet is het integraal beheer van watersystemen. De voornaamste doelstellingen van de Wet zijn: a) voorkoming en waar nodig beperking van overstromingen, wateroverlast en waterschaarste, in samenhang met b) bescherming en verbetering van de chemische en ecologische kwaliteit van watersystemen en c) vervulling van maatschappelijke functies door watersystemen. Deze doelstellingen zijn nader uitgewerkt in normen voor waterkering, waterkwantiteit, waterkwaliteit en functievervulling. Deze wettelijke normen worden aangevuld door meet- en beoordelingsverplichtingen voor de aangewezen beheerder. De Minister van I&M is de beheerder voor de Noordzee. De hoofdlijnen van het waterbeleid (incl. Noordzee) zijn vastgelegd en nader uitgewerkt in het Nationaal Waterplan en het Beheerplan voor Rijkswateren.

Besluit lozen buiten inrichtingen, 2011

Dit besluit bevat regels voor een groot aantal categorieën van lozingen die het gevolg zijn van activiteiten die plaatsvinden buiten inrichtingen in de zin van de Wet milieubeheer. Het besluit stelt alleen regels voor het lozen van afvalwater. Lozingen vanuit de meeste inrichtingen vallen onder het Activiteitenbesluit en het lozen vanuit particuliere huishoudens is geregeld met het Besluit lozing afvalwater huishoudens. Het Besluit spitst zich toe op de lozingen, die gelet op de aard, omvang en de plaats van het lozen door middel van algemene voorschriften kunnen worden gereguleerd, zonder voorafgaande individuele beoordeling door het bevoegd gezag.

De lozingen waaraan in dit besluit regels zijn gesteld kunnen worden onderverdeeld in een aantal categorieën:

- lozen vanuit activiteiten die ook binnen inrichtingen kunnen plaatsvinden en waaraan regels zijn gesteld in het Activiteitenbesluit;
- lozen ten gevolge van werkzaamheden aan vaste objecten;
- lozen uit voorzieningen voor het beheer van afvalwater;
- lozen in verband met waterbeheer;
- overig lozen buiten inrichtingen.

Dit categorie "overig lozen buiten inrichtingen" betreft een brede categorie van regelmatig voorkomende lozingen, met in het algemeen geringe milieugevolgen. Hieronder valt o.a. het spoelen vanaf een vaartuig (zand).

Deltawet, 2012

Op 1 januari 2012 is de Deltawet van kracht geworden. Het doel van de Deltawet is om ons land nu en in de toekomst te beschermen tegen hoog water en de zoetwatervoorziening op orde houden. De Deltawet vormt de wettelijke basis voor het Deltafonds waarmee de zoetwatervoorziening en hoogwaterbescherming van de toekomst gefinancierd kunnen worden. De Deltawet markeert ook de rol van de Deltacommissaris. Die moet ervoor zorgen dat er elk jaar een Deltaprogramma wordt opgesteld en dat er over de voortgang wordt gerapporteerd (zie ook: Bevindingen van de Deltacommissie, 2008).

Het Deltaprogramma is er om de huidige veiligheid op orde te krijgen, er voor te zorgen dat ons land is voorbereid op de toekomst en om daarbij de juiste maatregelen te nemen voor een veilig en aantrekkelijk Nederland met voldoende zoetwater. In het Deltaprogramma werken het rijk, provincies, gemeenten en waterschappen samen met maatschappelijke organisaties, bedrijfsleven en kennisinstituten. Dit gebeurt onder regie van de Deltacommissaris. De staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu is de coördinerend bewindspersoon voor het Deltaprogramma. Naast de lopende programma's, zoals Ruimte voor de Rivier, Maaswerken, Zwakke Schakels Kust en Hoogwaterbeschermingsprogramma, staan in het Deltaprogramma vijf deltabeslissingen centraal. Voor 2015 worden die voorgelegd aan het kabinet. Deze beslissingen gaan over de normen van onze belangrijkste dijken en andere waterkeringen en de strategieën voor onze waterveiligheid, over de beschikbaarheid en verdeling van zoetwater, over het peil van het IJsselmeer, over de manier waarop het Rijnmond- en Drechtstedengebied veilig kan blijven zonder aan economische waarde in te boeten en over hoe bij de bouwen van buurten en wijken rekening kan worden gehouden met water.

Overig beleid

Beleidsnota Scheepvaartverkeer Noordzee, op koers, 1987

Deze nota is een uitwerking van de Nota harmonisatie Noordzeebeleid (scheepvaart) uit 1984. In de nota wordt ingegaan op het scheepvaartbeleid op de Noordzee. Aspecten die aan de orde komen zijn: afhandeling van het scheepvaartverkeer, afstemming belangen scheepvaartverkeer met andere gebruiksfuncties en een veilige afwikkeling van de scheepvaart.

Monumentenwet, 1988 (laatst gewijzigd 2011)

Deze wet regelt de bescherming van monumenten en opgravingen. Onder de wet wordt onder monumenten verstaan:

- alle vóór tenminste vijftig jaar vervaardigde zaken welke van algemeen belang zijn wegens hun schoonheid, hun betekenis voor de wetenschap of hun cultuurhistorische waarde;
- terreinen die van algemeen belang zijn wegens daar aanwezige zaken als bedoeld onder 1.

De wet is van toepassing op het grondgebied, inclusief de territoriale zee. Het Mijnbouwbesluit bepaalt daarnaast dat, indien bij mijnbouwactiviteiten (bijvoorbeeld zandwinning) op het continentaal plat een monument dan wel een vermoedelijk monument in de zin van de Monumentenwet 1988 wordt gevonden, de artikelen 53 en 54 van de Monumentenwet van toepassing zijn. Dit houdt in dat bij de vondst van mogelijk waardevolle objecten melding moet worden gemaakt aan het bevoegd gezag, in het geval van de territoriale wateren betreft dat de minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap.

Structuurnota Zee- en kustvisserij, 1993

Uitgangspunt bij deze nota is het bevorderen van een verantwoorde visserij en een evenwichtige exploitatie van de visbestanden. Met de waarde van andere functies van de zee, zoals de natuurfunctie, moet meer rekening worden gehouden. Op langere termijn moet dit leiden tot een levensvatbare visserijsector.

Rijkswet instelling Exclusieve Economische Zone (EEZ), 1999

De Rijkswet instelling EEZ is een kaderwet die slechts bepalingen bevat die relevant zijn voor de feitelijke instelling van een EEZ door Nederland. De bepalingen van de wet hebben betrekking op: de instelling van de EEZ, de regeling van de begrenzing met andere landen, de inhoud van de te claimen soevereine rechten en rechtsmacht in de EEZ, en de inwerkingtreding van de wet voor de verschillende delen van het Koninkrijk. De wet bepaalt dat het Koninkrijk een EEZ heeft in het gebied buiten en grenzend aan de territoriale zee van het Koninkrijk dat zich niet verder uitstrekt dan tweehonderd zeemijlen vanaf de basislijnen, vanaf welke de breedte van de territoriale zee wordt gemeten. De wet bepaalt dat het Koninkrijk in de EEZ de volgende rechten uitoefent:

- a) soevereine rechten ten behoeve van de exploratie en exploitatie, het behoud en het beheer van de levende en niet-levende natuurlijke rijkdommen van de wateren boven de zeebodem en van de zeebodem en de ondergrond daarvan, en met betrekking tot andere activiteiten voor de economische exploitatie en exploratie van de zone, zoals de opwekking van energie uit het water, stroming en wind;

b) rechtsmacht ten aanzien van de bouw en het gebruik van kunstmatige eilanden, installaties en inrichtingen, het wetenschappelijk zeeonderzoek en de bescherming en het behoud van het mariene milieu.

Derde Kustnota, 2000

In deze nota staat aangegeven dat het dynamisch handhaven van de kustlijn wordt voortgezet. De kustlijn kan hierdoor de komende decennia op zijn plek worden gehouden. Naast het handhaven van de BKL (Basiskustlijn)-zone mag het kustsysteem als geheel niet structureel zand verliezen. Sinds 2001 is, naast de BKL, de zandbalans van het kustsysteem als geheel een belangrijke graadmeter voor het beleid "dynamisch handhaven" op grotere schaal. Vanaf 2001 worden de zandverliezen in dieper water gecompenseerd door vooroeversuppleties. In de nota wordt geconcludeerd dat zand suppleren efficiënt is, ook onder water, en een structurele oplossing biedt voor de erosie van de kust. De nota geeft aan dat er ruimte nodig is voor veiligheid. De druk op de kust neemt toe, zowel vanaf land als vanaf zee. Er wordt rekening gehouden met klimaatverandering en zeespiegelstijging. Op termijn zullen sterkere en bredere waterkeringen nodig zijn op de plekken die Zwakke Schakels in de kustverdediging vormen. Ook moet er ruimte gereserveerd worden voor eventuele landwaartse verbreding van de waterkering in de toekomst. De nota benadrukt de voorkeur voor zachte oplossingen voor de kustverdediging boven harde oplossingen ("zacht waar het kan, hard waar het moet").

Basisverordening visserij (EG 2371/2002), 2002

De Basisverordening visserij vormt de juridische basis voor het gemeenschappelijk visserijbeleid. Het gemeenschappelijke visserijbeleid is er op gericht om te komen tot een exploitatie van de levende aquatische hulpbronnen die voor duurzame omstandigheden op economisch, ecologisch en sociaal gebied zorgt. Hiertoe volgt de Gemeenschap de voorzorgsaanpak bij het nemen van maatregelen die erop zijn gericht de levende aquatische hulpbronnen te beschermen en in stand te houden, te zorgen voor een duurzame exploitatie van die hulpbronnen en het effect van visserijactiviteiten op de mariene ecosystemen zo gering mogelijk te houden.

Mijnbouwwet (2002), laatst gewijzigd 2011

De mijnbouwwet beoogt één overzichtelijk kader te bieden voor mijnbouw op het NCP. De wet is onder andere van toepassing op de winning en opsporing van delfstoffen, waaronder de winning van olie en gas op het NCP. Voor het opsporen en winnen van delfstoffen is een vergunning nodig. De mijnbouwwet is uitgewerkt in het Mijnbouwbesluit en de Mijnbouwregeling.

Vibeg akkoord, 2011

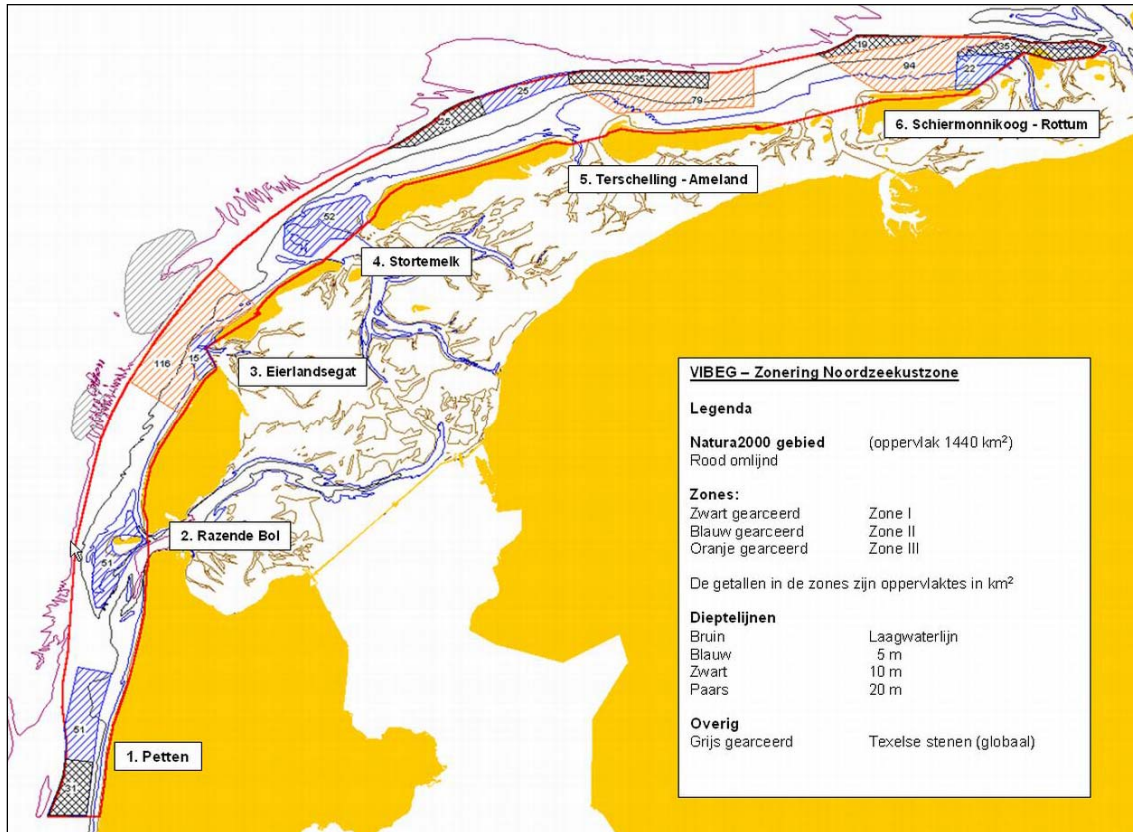
(Vissen in de natuur: Afspraken voor regulering en ontwikkeling van de visserij in de Natura-2000 gebieden Noordzeekustzone en Vlake van Raan)

De Noordzeekustzone en de Vlake van Raan zijn aangewezen als Natura2000 gebieden. Voor de kwaliteit van Habitat H1110B in de Noordzeekustzone geldt een verbeterdoel en voor de Vlake van Raan een behoudsdoel. Om de instandhoudingsdoelen, zoals vastgelegd in de aanwijzingsbesluiten, te realiseren/behouden moet de visserij in Natura2000 gebieden worden gereguleerd. De visserijmaatregelen die worden ingezet voor de realisatie van de instandhoudingsdoelen (soorten en habitats) en daarmee een ecologisch duurzame visserij, zijn gericht op het minimaliseren van bodemberoering en bijvangst, en het voorkomen van verstoring van vogels.

Om de instandhoudingsdoelen te realiseren is afgesproken om het gebruik van de Natura2000 gebieden Noordzeekustzone en Vlake van Raan te zoneren. Regulering van de toegang tot deze gebieden vindt plaats via artikel 20 van de Natuurbeschermingswet.

Voor het gebied Noordzeekustzone is de volgende zonering afgesproken:

- Zone I: gesloten voor alle vormen van visserij
- Zone II: open voor niet bodemberoerende visserij
- Zone III: innovatiegebieden
- Zone IV: overig visgebied
- Zone V: onderzoeksgebied



Figuur 3.2 Ligging VIBEG-gebieden in Natura2000 gebied Noordzeekustzone

Kiezen voor karakter, visie erfgoed en ruimte (2011)

Het doel van deze visie is tweeledig. In de eerste plaats maakt het rijk duidelijk welke belangen hij in de gebiedsgerichte erfgoedzorg zelf behartigt, welke prioriteiten hij stelt en hoe hij wil samenwerken met publieke en private partijen. In de tweede plaats legt het rijk met deze visie een basis voor een gedeeld referentiekader voor gebiedsgericht erfgoedbeheer. Zo'n kader is nodig om effectieve samenwerking mogelijk te maken tussen overheden onderling en tussen overheid en particulier initiatief. De visie is complementair aan de Structuurvisie infrastructuur en ruimte, waarin het kabinet de unieke cultuurhistorische waarden van nationaal belang planologisch borgt. De Visie erfgoed en ruimte plaatst die waarden in een bredere context en geeft aan hoe de goede zorg voor die belangen ook via niet-juridische instrumenten wordt nagestreefd.

De borging in de ruimtelijke afwegingsprocessen wordt geregeld door de aanpassing van het Besluit ruimtelijke ordening. De overheid die een bestemmingsplan, projectbesluit of beheersverordening opstelt, is verplicht rekening te houden met cultuurhistorische waarden in en boven de grond. Dit betekent dat zij een analyse maakt van de cultuurhistorische waarden in een plangebied en vervolgens motiveert welke conclusies zij daaraan verbindt voor het plan.

In het Nationaal Waterplan en het Deltaprogramma heeft het rijk aangegeven waar de komende decennia de belangrijke wateropgaven liggen bij het streven naar een veilig en aantrekkelijk Nederland. Vanuit cultureel perspectief verdienen drie gebieden in de komende jaren prioriteit: Noordzee, kust en grote rivieren. Deze ruimtelijk zeer dynamische gebieden hebben ook als culturele opgave een onmiskenbaar nationaal karakter. De Noordzee vanwege de omvang en

unieke verantwoordelijkheid van het rijk. Op de Noordzee ligt de cultuurhistorische waarde verborgen op of in de zeebodem, in de vorm van verdronken landschappen en scheepswrakken. De ruimtelijke ingrepen die in deze gebieden zullen plaatsvinden, zijn in cultureel opzicht om twee redenen van belang: ze vormen de volgende stap in een lange, bijzondere historie van waterbeweging en watervediging en ze kunnen een bedreiging, dan wel versterking betekenen voor in de gebieden aanwezige cultuurhistorische waarden (archeologie, gebouwde monumenten, waterstaatkundige en militaire werken, dijken en andere landschapselementen).

Er wordt gestreefd naar een betere kennisontwikkeling over de archeologische verwachtingen in de Noordzee.

3.2 Uitgangspunten uit beleidskader voor het project

In de onderstaande tabel is in het kort de relevantie van de beleidsdocumenten weergegeven en specifieke uitgangspunten voor het project.

Tabel 3.1 Relevantie beleidsdocumenten en uitgangspunten voor het project

Beleidsdocument	Relevantie	Uitgangspunten voor het project
Natuurbeleid		
• Conventie van Ramsar (1971) • Conventie van Bern (1979) • Conventie van Bonn (1979) • Vogel- en Habitatrichtlijn (1979, 1982) • Overeenkomst inzake de bescherming van zeehonden in de Waddenzee (1990) • Biodiversiteitsverdrag van Rio de Janeiro (1992) • OSPAR-verdrag (1992) • ASCOBANS (1992) • AEW (1995)	beleidsdocumenten zijn geïntegreerd in nationale wet- en regelgeving	toetsing effecten zandwinning aan NB-wet en Flora- en faunawet
Natuurbeschermingswet (1998, laatst gewijzigd 2010)	regelt de bescherming van natuurgebieden	toetsing effecten zandwinning aan NB-wet
Nota Mensen voor natuur, natuur voor mensen (2000)	ruimtelijk economische activiteiten (bijv. zandwinning) en de ontwikkeling van natuurwaarden dienen op elkaar te worden afgestemd	geen specifieke uitgangspunten
Flora- en faunawet (2002, laatst gewijzigd 2010)	regelt de bescherming van inheemse planten- en diersoorten	toetsing effecten zandwinning aan Flora- en faunawet
Natura2000 doelendocument (2006)	geeft een toelichting op de instandhoudingsdoelen voor de Natura2000 gebieden en de daarbij gehanteerde systematiek	geen specifieke uitgangspunten
Ontgrondingen beleid		
Ontgrondingenwet (1965, laatst gewijzigd 2010)	stelt regels ten aanzien van de winning van oppervlaktedelfstoffen	voor het winnen van zand is een vergunning nodig in het kader van de Ontgrondingenwet
ICES Guidelines for the management of marine sediment extraction (2003)	in de guidelines wordt een voorstel gedaan voor onderwerpen die tijdens het milieuonderzoek en de vergunningverlening aan de orde moeten komen	genoemde onderwerpen komen overeen met de aspecten die in het MER zijn onderzocht
Tweede Regionaal Ontgrondingenplan (2004)	beschrijft hoe Rijkswaterstaat wet- en regelgeving vertaalt naar de dagelijkse praktijk	binnen de doorgaande NAP -20 m dieptelijn mag geen zand worden gewonnen (behoudens enkele uitzonderingen)
Besluit Ontgrondingen in Rijkswateren (2008)	geeft een nadere uitwerking van de Ontgrondingenwet bij ontgrondingen in Rijkswateren	voor het winnen van zand is een vergunning nodig in het kader van de Ontgrondingenwet
Beleidsregels ontgrondingen in rijkswateren (2010)	geven een nadere invulling aan de wijze	geven aan welke afstanden bij een

Beleidsdocument	Relevantie	Uitgangspunten voor het project
	waarop Rijkswaterstaat omgaat met aanvragen voor ontgrondingsvergunningen, de wijze waarop deze worden beoordeeld en welke voorwaarden hierop van toepassing zijn	ontgroning moeten worden aangehouden ten aanzien van kunstwerken, vaste objecten en andere bijzondere omstandigheden
Zandwinstrategie (2010)	gaat in op de vraag waar en onder welke omstandigheden zand kan worden gewonnen.	geen specifieke uitgangspunten
Water- en bodembeleid		
Verdrag van Londen (1972)	voorkomen van verontreiniging door storten van afval	geen specifieke uitgangspunten
MARPOL (1973/1978)	beperken en voorkomen van verontreiniging van de zee door schepen	er worden eisen gesteld aan de emissies van schepen
Wet bodembescherming (1986, laatst gewijzigd 2011)	is gericht op het voorkomen en bestrijden van bodemverontreiniging	geen specifieke uitgangspunten
Kaderrichtlijn Water (2000)	voor de Noordzee beperkt de uitvoering van de KRW zich tot de 1-mijlzone voor wat betreft de ecologische toestand en tot de 12-mijlzone voor wat betreft de chemische toestand (prioritaire stoffen)	geen specifieke uitgangspunten (zandwinning leidt niet tot emissie van prioritaire stoffen)
Besluit bodemkwaliteit (2007)	omvat algemene regels voor het toepassen van bouwstoffen, grond en baggerspecie op of in de bodem of in oppervlaktewater	toetsing aan Besluit bodemkwaliteit (melding)
Kaderrichtlijn Mariene Strategie (2008)	bereiken of behouden van een goede milieutoestand (GMT) van het mariene milieu, bij de beschrijving van een GMT dienen een aantal onderwerpen aan de orde te komen	relevante onderwerpen komen in het MER aan de orde
Bevindingen van de Deltacommissie (2008)	gaat in op de kustversterking op lange termijn	geen specifieke uitgangspunten
Nationaal Waterplan 2009-2015 (2009)	geeft algemene kaders voor de (ruimtelijke) afstemming tussen gebruikers onderling en het gebruik in relatie tot het mariene ecosysteem en belevingswaarden	zandwinning is van nationaal belang, er wordt ingezet op diepe zandwinning i.p.v. 2 m
Beheer- en Ontwikkelplan voor de Rijkswateren 2010-2015 (2009)	geeft een nadere uitwerking van de beheertalken van de rijkswateren	geen specifieke uitgangspunten
Waterwet (2009)	verschafft een juridisch kader voor het waterbeheer in Nederland, vervangt bestaande wetten die betrekking hebben op waterbeheer	de Ontgrondingenwet is nog niet opgenomen in de Waterwet, op termijn zal dat wel gebeuren
Besluit lozen buiten inrichtingen (2011)	omvat regels voor lozingen die het gevolg zijn van activiteiten buiten inrichtingen, het spoelen vanaf een vaartuig valt onder de categorie "overig lozen buiten inrichtingen"	toetsing aan Besluit bodemkwaliteit buiten inrichtingen (melding)
Deltawet (2012)	de Deltawet vormt de wettelijke basis voor het Deltafonds (waarmee de zoetwatervoorziening en hoogwaterbescherming van de toekomst gefinancierd kunnen worden), de Deltawet markeert ook de rol van de Deltacommissaris die er voor moet zorgen dat er elk jaar een Deltaprogramma wordt opgesteld en dat er over de voortgang wordt gerapporteerd	geen specifieke uitgangspunten

Beleidsdocument	Relevantie	Uitgangspunten voor het project
	teerd	
Ruimtelijk beleid		
Derde Nota Waddenzee (2007)	duurzame bescherming en ontwikkeling van de Waddenzee	in de Waddenzee is zandwinning niet toegestaan (behoudens onderhoud vaargeulen)
Beheerplan Voordelta (2008)	wordt beschreven welke beleids- en beheermaatregelen nodig zijn om de instandhoudingsdoelen te bereiken of te handhaven	toetsing voornemen aan instandhoudingsdoelstellingen Voordelta en de beschreven maatregelen om de instandhoudingsdoelstellingen te behouden/bereiken
Beleidsnota Noordzee (2009)	geeft algemene kaders voor de (ruimtelijke) afstemming tussen gebruikers onderling en het gebruik in relatie tot het mariene ecosysteem en belevingswaarden	zandwinning is van nationaal belang, in het gebied tussen de doorgaande NAP -20 m dieptelijn en de 12-mijlsgrens heeft zandwinning de prioriteit boven andere gebruiksfuncties
Ontwerp Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (2011)	beleid is nader uitgewerkt in het Nationaal Waterplan en de Beleidsnota Noordzee	het gebied tussen de doorgaande NAP -20 m dieptelijn en de 12-mijlsgrens is aangewezen als reserveringsgebied voor de winning van suppletiezand en ophoogzand
Integraal beheerplan Noordzee 2015 (2011)	bevat als gebiedsspecifieke uitwerking van het Nationaal Waterplan een integraal afwegingskader voor vergunningplichtige gebruiksfuncties op de Noordzee	doorlopen integraal afwegingskader
Overig beleid		
SOLAS verdrag (1974)	veiligheid van mensen op zee	geen specifieke uitgangspunten
• UNCLOS, 1982 • Zeerechtverdrag (1982)	eigendomsrechten in de EEZ	geen specifieke uitgangspunten
Monumentenwet (1988, laatst gewijzigd 2011)	regelt de bescherming van monumenten en opgravingen	de vondst van mogelijk waardevolle objecten dient bij het bevoegd gezag te worden gemeld
Bonn overeenkomst (1989)	samenwerking kuststaten van de Noordzee bij opsporing, melding en bestrijding van verontreiniging	geen specifieke uitgangspunten
Structuurnota Zee- en kustvisserij (1993)	gaat in op het bevorderen van een verantwoorde visserij en de relatie met andere functies (o.a. natuur)	geen specifieke uitgangspunten
Verklaring van Stade (1997)	in de Waddenzee mag geen zandwinning plaatsvinden	geen specifieke uitgangspunten
Beleidsnota Scheepvaartverkeer Noordzee, op koers (1997)	gaat in op de afhandeling van het scheepvaartverkeer, afstemming met andere gebruiksfuncties en veiligheid	geen specifieke uitgangspunten
Rijkswet instelling Exclusieve Economische Zone (1999)	bevat bepalingen die relevant zijn voor de feitelijke instelling van de EEZ	geen specifieke uitgangspunten
Derde Kustnota (2000)	gaat in op het kustbeheer en de Basis-kustlijn	geen specifieke uitgangspunten
Mijnbouwwet (2002, laatst gewijzigd 2011)	kader voor mijnbouw op het NCP	geen specifieke uitgangspunten
Basisverordening visserij (2002)	vormt de juridische basis voor gemeenschappelijk visserijbeleid	geen specifieke uitgangspunten
Vibeg akkoord (2011)	bevat maatregelen gericht op realisatie van de instandhoudingsdoelen, zoals vastgelegd in aanwijzingsbesluiten van Natura2000 gebieden	Zone I gebieden worden gesloten voor alle vormen van visserij
Kiezen voor karakter, visie erfgoed en ruimte (2011)	gaat in op gebiedsgerichte erfgoedzorg	speciale aandacht voor de cultuur-

Beleidsdocument	Relevantie	Uitgangspunten voor het project
	en erfgoedbeheer	historische waarde van de Noordzee (wrakken en verdronken landschappen)

3.3 Te nemen besluiten

Ontgrondingenwet

Om zand te kunnen winnen ten behoeve van de reguliere zandsuppleties zijn vergunningen nodig in het kader van de Ontgrondingenwet. Voor het uitvoeren van suppletiewerkzaamheden worden vergunningen aangevraagd voor de periode van één of meerdere jaren. Het bevoegd gezag voor de vergunningverlening is de Minister van Infrastructuur en Milieu. Bij de vergunningverlening voor de zandwinning voor suppleties gaat om 'beschikkingen eigen dienst' die door de Staatssecretaris zijn gemandateerd aan de Inspectie voor Leefomgeving en Transport. De voorbereidende werkzaamheden worden uitgevoerd door Dienst Noordzee van Rijkswaterstaat, de beheerder van de Noordzee.

Natuurbeschermingswet

Indien effecten op beschermde soorten en habitats, waarvoor geschermd gebied is aangewezen, niet kunnen worden uitgesloten dan dient een vergunning te worden aangevraagd in het kader van de Natuurbeschermingswet. Als significante effecten niet zijn uit te sluiten, zal in het kader van de vergunningsaanvraag ook een passende beoordeling moeten worden uitgevoerd. Het ministerie van EL&I is bevoegd gezag voor de vergunningverlening.

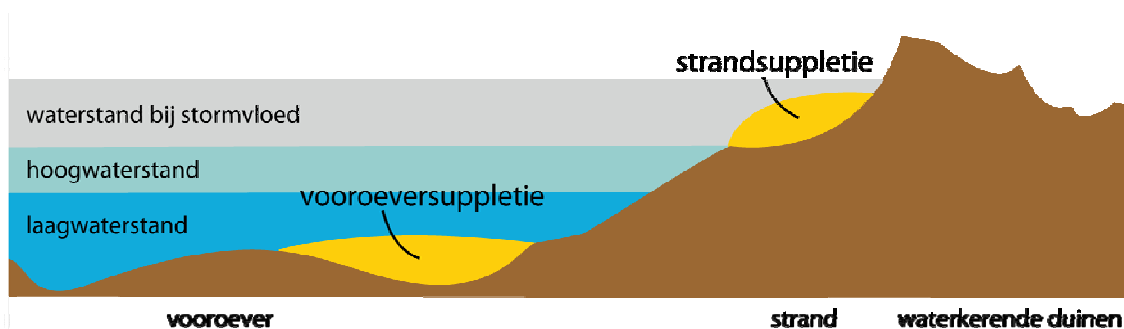
Flora- en faunawet

Indien sprake is van overtreding van de gebodsbepalingen voor beschermde soorten waarvoor geen vrijstelling wordt verleend, dan dient ontheffing te worden aangevraagd. Het ministerie van EL&I is bevoegd gezag voor de vergunningverlening.

4 Voorgenomen activiteit en alternatieven

4.1 Voorgenomen activiteit

Het voornemen betreft de winning van zand voor de jaarlijks vast te stellen suppletieprogramma's in de periode 2013 t/m 2017, exclusief de zandwinning voor in die periode uit te voeren Zwakke Schakel projecten (zie kader 1 in hoofdstuk 2). Het doel van de suppleties is om ten behoeve van de veiligheid de basiskustlijn en het kustfundament in stand te houden c.q. te versterken. Er worden twee soorten suppleties uitgevoerd: vooroeversuppleties en strandsuppleties (zie figuur 4.1). Het grootste deel van de suppleties bestaat uit vooroeversuppleties. De verhouding kan per jaar variëren. Bij vooroeversuppleties wordt het zand naar een locatie voor de kust gevaren, alwaar het wordt gelost. Bij strandsuppleties vaart een sleephopperzuiger naar een locatie vlak voor de kust, vanwaar het zand door middel van een persleiding naar het strand wordt geperst.



Figuur 4.1 Vooroeversuppletie en strandsuppletie

In totaal zal in deze periode (2013 t/m 2017) ongeveer 86,5 miljoen m³ zand (bruto) worden gewonnen. De zandwinning zal plaatsvinden in 19 wingebieden (een aantal hiervan is in deelgebieden verdeeld) langs de Nederlandse kust, tussen de doorgaande NAP -20 m dieptelijn en de 12-mijlgrens. Bij de selectie van zoekgebieden is rekening gehouden met de uitsluitingsgebieden zoals bedoeld in het RON2 (V&W, 2004), het IBN 2015 (IDON, 2011) en de Beleidsregels ontgrondingen in rijkswateren (V&W, 2010). Ook is bij de selectie rekening gehouden met de vaarafstand tussen zoekgebied en suppletielocatie. In hoofdstuk 5 wordt verder ingegaan op het selectieproces.

Kader 2: Uitsluitingsgebieden voor zandwinning o.b.v. RON2, IBN 2015 en Beleidsregels voor ontgrondingen in rijkswateren

- het kustgebied tot de doorgaande NAP -20 m dieptelijn, uitgezonderd de vaargeulen (in verband met kustverdediging en ecologie);
- de zone van 2 kilometer vanaf de doorgaande NAP -20 m dieptelijn is uitgesloten van grootschalige winning (om in de toekomst kleinschalige ondiepe zandwinning relatief dicht bij de kust mogelijk moet blijven);
- in militaire gebieden (m.u.v. munitiestortgebieden) is ontgroning mogelijk in overleg met het ministerie van Defensie met inachtneming van de coördinatieprocedures);
- 500 m rond een olie- en gasplatforms en windparken;
- 500 m ter weerszijden van in gebruik zijnde kabels en leidingen;
- 500 m tot overige vaste objecten;

- 500 m tot vogelconcentraties;
- 1.200 m tot werp-, rust- en zooggebieden van zeehonden;
- 100 m tot natuurlijke schelpdierbanken;
- 100 m tot wettelijk beschermde monumenten van archeologische vondsten, locaties met melding van archeologische vondsten en wrakken.

De zoekgebieden liggen voor de kustvakken waar in het kader van regulier onderhoud zandsuppletie nodig is. Het voornemen heeft betrekking op de zandwinning en het varen naar de suppletielocatie (losplaats) nabij de kust. De feitelijke suppletie valt buiten het kader van het voornemen. De ligging van de zoekgebieden is weergegeven op kaarten 1 t/m 10 in bijlage 1.

Voor het winnen van zand ten behoeve van de reguliere zandsuppleties worden vergunningen aangevraagd voor de periode van één of meerdere jaren.

4.2 Kwaliteit zand

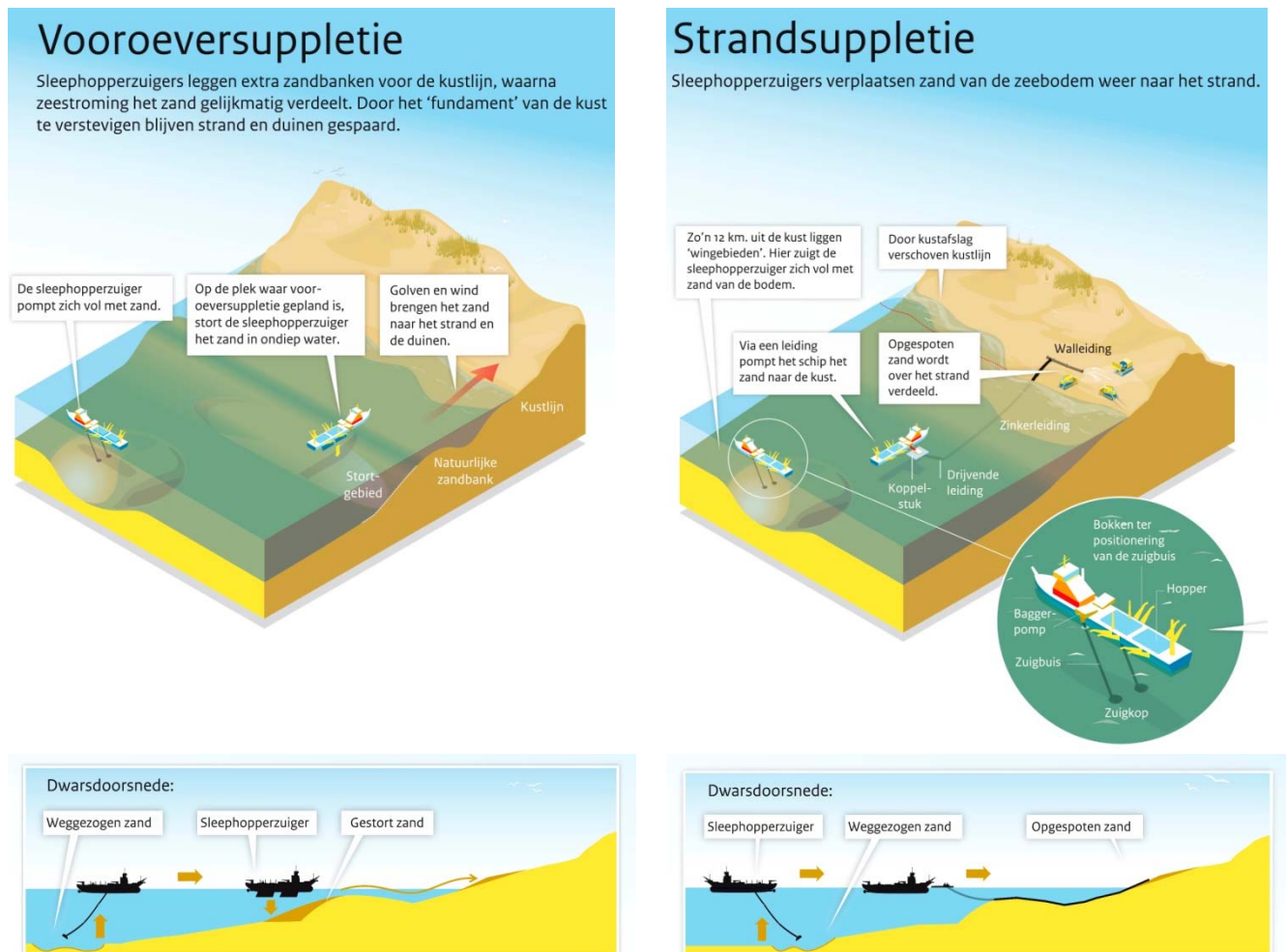
Voor suppletiezand wordt de voorkeur gegeven aan zand met een mediane korrelgrootte (D50) van ca. 250-350 µm. Voor strandsuppleties ligt de bovengrens op ca. 350-400 µm in verband met de grote toename van de perstijd bij het lossen. Bij de selectie van de zoekgebieden zijn slibrijke gebieden en gebieden met storende lagen in de ondergrond (klei, leem en veen) gemeden.

De zoekgebieden zijn, in verband met beperking van de vaarafstand, zoveel mogelijk haaks op de kust in de nabijheid van de suppletielocatie gekozen. Voorafgaand aan de vergunningaanvraag zal de zandkwaliteit worden bemonsterd. Op basis van de bemonsteringsresultaten kan men beoordelen welk deel van het zoekgebied de beste kwaliteit zand bevat.

4.3 Beschrijving van het winnen van suppletiezand

4.3.1 Winwerktuigen en wintechniek

Bij alle zandwinningen wordt uitgegaan van dezelfde winmethode. De zandwinning zal worden uitgevoerd met een sleephopperzuiger (zie figuur 4.2), dit is het enige type materieel dat hiervoor in aanmerking komt. Zeecondities zijn niet geschikt voor andere wintechnieken zoals stationair materieel (bijv. onderwinning). Zandwingebieden liggen veelal op 10 tot 25 km uit de kust, in een gebied met veel scheepvaart. Sleephopperzuigers zijn zelfvarend en wendbaar, wat belangrijk is in een gebied met scheepvaart.



Figuur 4.2 Impressie van de inzet van een sleepopperzuiger bij zandsuppleties (boven- en zijaanzicht) (Bron: RWS)

Een sleepopperzuiger is een zelfvarend baggerwerktuig en zuigt al varend zand op van de bodem. De sleepopperzuiger is voorzien van één of meer laterale zuigbuizen, één of meer pompinstallaties en een eigen laadruim (de zogenaamde beun of hopper). Aan het eind van iedere zuigbuis is een sleepkop bevestigd die dient om het op te zuigen materiaal los te maken en voor de zuigmond te brengen. De sleepkop is meestal voorzien van messen en/of waterjets en tanden. De sleepopperzuiger baggert al varend met een snelheid van 4 à 7 km/u (2 à 4 knopen). Het baggermengsel wordt het laadruim in geperst, waar het zand vervolgens de gelegenheid krijgt om te bezinken. De fijne fractie die niet bezinkt (fijn zand en slib) vloeit samen met het water terug in zee. Dit wordt het overvloeiverlies of overflow genoemd. Naar mate het laadruim voller wordt zal de overflow toenemen. Met de overflow stroomt sediment terug in zee, wat vertroebeling in de waterkolom veroorzaakt. De overvloed bestaat overwegend uit fijne delen (<63 µm) welke niet direct bezinken en langer in het water blijven zweven. Zij kunnen zich over een groter gebied verspreiden, afhankelijk van de heersende golven en stroming.

Als het laadruim vol is, wordt gestopt met het zuigen en wordt(en) de sleepkop(pen) van de zeebodem opgehaald. De sleepopperzuiger vaart vervolgens naar de suppletielocatie langs de kust om het zand te lossen. Een sleepopperzuiger kan zijn laadruim op drie verschillende manieren legen: dumpen of klappen, walpersen en rainbowen. Bij dumpen/klappen (vooroeversuppletie) opent de sleepopperzuiger de deuren in de bodem van het schip waardoor de lading uit het schip valt. Bij walpersen wordt de lading weer vloeibaar gemaakt en via een drijvende leiding weggepompt (zie figuur 4.3). Walpersen wordt veelal toegepast bij strandsuppleties. Rainbowen is het zelfde als walpersen, met als verschil dat de lading niet door een leiding getransporteerd wordt maar direct vanuit het schip op de juiste locatie onder de kust wordt aangebracht. Ook combinaties van rainbowen/walpersen en klappen zijn mogelijk.



Figuur 4.3 Rainbowen (links) en walpersen (rechts)

Het voornemen gaat uit van de inzet van één of meerdere sleephopperzuigers per wingebied. De meest voorkomende sleephopperzuigers die zullen worden ingezet hebben een beunvolume die varieert tussen 2.000 en 12.000 m³. De gemiddelde sleephopperzuiger heeft ongeveer 1 tot 1,5 uur nodig om het laadruim te vullen, bij de grote sleephopperzuigers is dat langer. Het meest voorkomende overflowsysteem is een systeem met verstelbare overflowkokers, waarbij de hoogte van de overvloed in de loop van het laadproces wordt aangepast.

Het voornemen gaat uit van een diepe winning van maximaal 8 meter t.o.v. de oorspronkelijke bodemligging. Dit is 2 m dieper dan het Meest Milieuvriendelijke Alternatief (MMA) uit het MER winning suppletiezand voor de periode 2008 t/m 2012. De laagdikte die een sleephopper per werkgang kan ontgraven is onder andere afhankelijk van de eigenschappen van het zand, type sleepkoppen en vaarsnelheid. Deze laagdikte kan variëren van enkele cm, tot circa 0,5 m. In de praktijk wordt meestal eerst een deel van het wingebied op diepte gebracht, waarna een volgend deel van het wingebied wordt ontgrond. Het voornemen gaat hier ook vanuit.

Eigenschappen sleephopperzuiger

Het type sleephopperzuiger dat zal worden toegepast is afhankelijk van het type suppletie (vooroeversuppletie of strandsuppletie), de situatie ter plaatse zoals de waterdiepte maar ook de beschikbaarheid van materieel bij de aannemer die het werk zal uitvoeren en de periode dat de win- c.q. stortlocatie beschikbaar is.

Bij het uitvoeren van een strandsuppletie wordt de sleephopperzuiger op enige afstand van het strand gekoppeld aan een persleiding die het zand naar het strand transporteert. Hiervoor wordt doorgaans een middelgrote sleephopper (laadvolume circa 3.000 tot 12.000 m³) ingezet. Bij vooroeversuppleties wordt, in verband met de diepgang, uitgegaan van kleine sleephopperzuigers (laadvolume circa 2.000 tot 6.000 m³). De zuigdiepte van kleine sleephopperzuigers is over het algemeen beperkt tot circa 24 m. Dat heeft als consequentie dat niet op diepe locaties gewonnen kan worden.

In principe kan bij zowel een strandsuppletie als een vooroeversuppletie elk type hopperzuiger voorkomen afhankelijk van de lokale omstandigheden en het beschikbare materieel. In de onderstaande tabel zijn de eigenschappen van de in te zetten sleephopperzuiger weergegeven, zoals deze naar verwachting worden ingezet per suppletie.

Tabel 4.1 Eigenschappen sleephopperzuiger

	strandsuppletie	vooroeversuppletie
laadvolume (beungrootte)	ca. 3.000 m ³ tot 12.000 m ³	ca. 2.000 tot 6.000 m ³
maximale zuigdiepte	ca. 30 m	ca. 24 m
laadtijd	ca. 1 tot 1,5 uur	ca. 1 tot 1,5 uur
vaarsnelheid	ca. 15 knopen (ca. 27 km/uur)	ca. 10-15 knopen (ca. 18-28 km/uur)
lostijd	ca. 1,5 uur (i.v.m. persen naar wal)	ca. 0,25 uur
in bedrijf	hele jaar, 24 uur per dag	hele jaar, 24 uur per dag

Aantal in te zetten sleephopperzuigers

Door het grote aanbod van werk de laatste jaren kunnen schepen ook elders worden ingezet. Er worden daarom meestal meerdere sleephopperzuigers tegelijkertijd ingezet om het werk zo snel mogelijk af te ronden. Ook zie je dat door allerlei omstandigheden de uitvoertijd steeds korter wordt, wat betekent dat er maar weinig speling is in de planning. Om op zeker te spelen worden dan veelal meerdere schepen tegelijkertijd ingezet.

Voor het inschatten van de effecten in dit MER wordt er van uitgegaan dat per wingebied één of meerdere sleephopperzuigers worden ingezet en dat het hele jaar door (24 uur per dag) wordt gewonnen, mits de weersomstandigheden dat toelaten. Bij strandsuppleties wordt in beginsel niet gewonnen (en gesuppleerd) in de maanden juli en augustus in verband met recreatie. Inzet van meer sleephopperzuigers kan een mitigerende maatregel zijn als daardoor in ecologisch opzicht gevoelige perioden worden gemeden. Dit zal uit de effectbeschrijving moeten blijken.

4.3.2 Inrichting winput

De inrichting van de winput wordt, los van locatiefactoren, bepaald door drie factoren:

- vorm en oriëntatie;
- diepte;
- het natuurlijk talud tussen de bodem van de put en de omringende zeebodem.

Vorm en oriëntatie

Inzet van een sleephopperzuiger heeft consequenties voor de vorm (horizontaal) en oriëntatie van de winput. Doordat bij de zandwinning steeds met rechte banen wordt gevaren (om het aantal draaibewegingen te beperken), verdient een winput met een rechthoekige vorm de voorkeur. De vaarafstand die een sleephopperzuiger tijdens het laden aflegt, verlangt een rechthoekige vorm met bij voorkeur een lengte van meer dan 5 kilometer (de afstand die een gemiddelde sleephopperzuiger tijdens het laden overbrugt). Bij kleinere sleephopperzuigers bedraagt deze afstand 2 à 3 kilometer. Verder is er een voorkeur om in of tegen de richting van de heersende getijstrooming te varen. Bij het varen dwars op de getijstrooming wordt het schip ten opzichte van de zuigmond door de dwarsstrooming weggeduwd. De winput dient dus bij voorkeur in de richting van de heersende getijstrooming (zuidwest-noordoost) georiënteerd te zijn en dient een lengte te hebben van minimaal 2 à 5 kilometer (afhankelijk van de grootte van de sleephopperzuiger). In de praktijk wordt de vorm van de winput bepaald door de aanwezige belemmeringen (uitsluitingsgebieden) en de waterdiepte. De vorm en oriëntatie van de winput zullen dan ook veelal afwijken van de theoretische ideale vorm en ligging. In de praktijk levert dat met betrekking tot de winning geen wezenlijke problemen op.

De (dieptegemiddelde) stromingssnelheid boven de winput is omgekeerd evenredig met de waterdiepte. Door de afname van de (dieptegemiddelde) stroomsnelheid neemt ook de omvang van het sedimenttransport in de winput af. De toegenomen waterdiepte zorgt bovendien voor minder omwoeling van sediment door golven. Ook hierdoor neemt het sedimenttransport in de winput af (Van Rijn, 1993). Door de afnemende transportcapaciteit in de winput zal er zich sediment afzetten, waardoor de winput ondieper wordt. Het aanzandend gedrag neemt in de tijd af vanwege een kleiner wordend putvolume.

In geval van een grootschalige zandwinning wordt een ander principe ook van belang. Bij een grotere waterdiepte wordt de strooming minder geremd door wrijving met de bodem. Hierdoor kan er meer water door de winput worden afgevoerd waardoor het debiet toeneemt. Dit effect wordt "stroomtrekken" genoemd. Bij een beperkte debiettoename zal de gemiddelde stroomsnelheid in de winput toch veelal afnemen, vanwege het toegenomen doorstroomoppervlak.

De lengte- en breedteverhouding van de winput en de richting ten opzichte van de getijstrooming bepalen hoe de waterbeweging zich wijzigt in en rondom de put (Hoogewoning & Boers, 2001). Als de putlengte L (in de richting van de dominante getijstrooming) relatief klein is ten opzichte van de putbreedte B (in de richting dwars op de dominante getijstrooming), dan vertraagt de stroomsnelheid in de put. Bij een hoge L/B verhouding wordt de stroomsnelheid in de winput juist groter dan in de omgeving. Er zijn twee extremen denkbaar, waarbij in beide gevallen de L/B verhouding veel groter is dan 1. Een maximale debiettoename treedt op in geval van een langgerekte winput parallel aan de stroomrichting. Het andere extreem, géén debiettoename en

daardoor "stroomverlamming", treedt op bij eenzelfde langgerekte winput maar dan haaks op de stroomrichting. Dat is nagenoeg vergelijkbaar met de vaargeulen voor de Hollandse kust. Als grenswaarde voor de lengte-/breedteverhouding volgt een L/B-verhouding van circa 5. Modelberekeningen (Svasek, 1998; Klein, 1999) geven aan dat voor een langgerekte winput ($L/B \geq 5$) in de richting van de getijstrooming de debiettoename zo groot is dat de (dieptegemiddelde) stroomsnelheid in de winput groter is dan daarbuiten. Bij een lage L/B-verhouding heeft een winput de neiging om aan te zanden, terwijl een winput met een hoge L/B-verhouding de neiging heeft om te eroderen. Erosie is met name vanuit het oogpunt van beheersbaarheid ongewenst. Als wordt uitgegaan van een grenswaarde voor de L/B-verhouding van < 5 , dan blijft de erosie voldoende beperkt (Hoogewoning & Boers, 2001). Verder is voor het eventueel optreden van erosie van belang hoe de winput in de lengterichting georiënteerd is ten opzichte van de dominante getijstrooming (zuidwest-noordoost). De voorkeursrichting voor het vrije morfologische gedrag van de zeebodem heeft namelijk een hoek van circa 30 graden (tegen de klok in gedraaid) ten opzichte van de getijstrooming. Dit blijkt onder meer uit de ligging van zandbanken die ook circa 30 graden gedraaid liggen ten opzichte van de getijstrooming. Als aan beide kanten een veiligheidsrange wordt aangehouden van 15 graden, dan resulteert dit in een te vermijden sector van 15-45 graden. Indien een winput wel in een sector van 15-45 graden komt te liggen ten opzichte van de getijstrooming, dan krijgt het systeem als het ware een extra zet in de richting die toch al de voorkeursrichting is. Om een grote morfologische respons te voorkomen dient de winput niet in de voorkeursrichting van het morfologisch systeem georiënteerd te zijn.

Conclusie

Zowel vanuit milieuoogpunt als vanuit bedrijfseconomisch aspect levert het geen voordelen op om af te wijken van de bovengenoemde voorwaarden omtrent vorm en oriëntatie van de zandwinput. Er worden daarom geen alternatieven onderzocht met een afwijkende vorm of oriëntatie van de zandwinput. Bij de locatiekeuze en vormgeving van de zoekgebieden (waarbinnen de wingebieden worden gekozen) is zoveel mogelijk rekening gehouden met de meest wenselijke vorm en oriëntatie van een zandwinput. De uiteindelijke vorm en oriëntatie is echter afhankelijk van de belemmeringen vanuit de omgeving en de grootte van de in te zetten sleephopperzuiger(s).

Diepte

Het type sleephopperzuiger dat wordt ingezet en de potentiële ecologische effecten zijn bepalend voor de maximale windiepte. Bij het type sleephopperzuiger speelt met name de beschikbaarheid van materieel en de waterdiepte een belangrijke rol. Ten aanzien van ecologie zijn het ruimtebeslag, zuurstofomstandigheden en rekolonisatie bepalend. Bij al deze aspecten speelt de windiepte een belangrijke rol.

Type sleephopperzuiger

Bepalend voor de zuigdiepte zijn de waterdiepte en de windiepte. De waterdiepte is de afstand tussen de waterspiegel en de oorspronkelijke zeebodem (voor de eerste ontgraving heeft plaatsgevonden). In de zoekgebieden is de waterdiepte veelal rond de 10 tot 20 m. De windiepte is de dikte van de laag waarmee de oorspronkelijke bodem wordt afgegraven. Zoals beschreven in paragraaf 4.2.1 (winwerktuigen en wintechniek) zal bij het uitvoeren van vooroeversuppleties worden uitgegaan van een kleine sleephopperzuiger. De maximale zuigdiepte van een kleine sleephopperzuiger (zonder onderwaterpomp) bedraagt circa 24 m. Dat betekent dat, uitgaande van een waterdiepte van circa 20 m, de windiepte maximaal 4 m kan bedragen. In geval van slecht weer en tij kan de windiepte afnemen met 2 m.

Voor een middelgrote sleephopperzuiger, die zal worden ingezet bij strandsuppleties, is het mogelijk om op grotere diepte te winnen. De meeste sleephopperzuigers hebben geen onderwaterpomp op de zuigbuis. Als uitgangspunt is daarom genomen dat de winputten gemaakt moeten kunnen worden door een sleephopperzuiger zonder onderwaterpomp. Bij een sleephopperzuiger zonder onderwaterpomp wordt de zuigbuis aangedreven door een binnenboord pomp. Naarmate de zuigdiepte (waterdiepte + windiepte) groter wordt, neemt het aantal m³ zand dat per tijdseenheid gewonnen kan worden af en nemen de kosten navenant toe. Immers, hoe dieper de winning, hoe langer het duurt voordat het laadruim van de sleephopperzuiger vol is. De hoeveelheid zand die per tijdseenheid kan worden gewonnen hangt overigens van meer

factoren af, zoals de compactheid (dichtheid) van het zand, scheepvaart, weersgesteldheid, grofheid van het zand, etc. Vanuit bedrijfseconomische overwegingen heeft het de voorkeur om uit te gaan van winputten waarvan de bodem niet dieper dan circa 30 à 35 m onder de waterspiegel komt te liggen. Gegeven de waterdiepte in de zoekgebieden van circa 20 m, komt dit neer op een windiepte van maximaal 15 meter. Om kleine marktpartijen, met veelal kleine sleephopperzuigers met een beperkte zuigdiepte, niet uit te sluiten voor inschrijving op suppletiewerkzaamheden wordt in het MER een maximale windiepte aangehouden van 8 m.

Ruimtebeslag

Door de winning van zand zal het lokaal aanwezige bodemleven verdwijnen. Het ruimtebeslag van de winput(ten) is daarom vanuit ecologisch perspectief een belangrijke parameter. Hierbij moet wel de kanttekening worden geplaatst dat overal ter plaatse van de zoekgebieden veel gevist wordt (boomkorvisserij). De ecologische waarde van de zeebodem is hierdoor over het algemeen beperkt. Het bodemleven beperkt zich hierdoor veelal tot kleine schelpen en wormen.

Voor het ruimtebeslag kan in het algemeen worden gesteld dat: hoe minder het ruimtebeslag, hoe beter. Het ruimtebeslag wordt bepaald door de windiepte. De totale zandbehoefte voor suppleties bedraagt bruto circa 86,5 miljoen m³. Dat betekent dat in totaal, bij een windiepte van 2 m, het ruimtebeslag circa 43,2 km² bedraagt (excl. taluds). Bij een windiepte tot 8 m zal het ruimtebeslag afnemen tot circa 10,8 km² (excl. taluds).

Zuurstofomstandigheden

De windiepte is grotendeels bepalend voor de zuurstofomstandigheden in de winput na afloop van de winning (Heinis & Dalfsen, 2001). Zuurstofloosheid als gevolg van thermische stratificatie (lagen water met een verschillende temperatuur) treedt niet op zolang de uiteindelijke waterdiepte niet te groot wordt. Als grenswaarde voor de Noordzee wordt een waterdiepte van circa 40 m aangegeven (Boers, 2005). Hierbij wordt opgemerkt dat het onzeker is of bij grotere waterdiepten daadwerkelijk zuurstofloosheid optreedt. Dit hangt mede af van de mate van verversing in de winput. Het lijkt gezien de relatief hoge stroomsnelheden in de Noordzee aanneemelijk dat er ook bij grotere waterdiepten nog voldoende verversing in de winput zal optreden om thermische stratificatie te voorkomen. Dit is onder andere afhankelijk van de getijstroom, de putgeometrie en de oriëntatie van de winput ten opzichte van de getijstroom.

De bovengenoemde grens van 40 m waterdiepte (tot aan de bodem van de winput) ligt aan de veilige kant, dat betekent dat bij deze waterdiepte de zuurstofomstandigheden acceptabel blijven. Een waterdiepte van 40 m impliceert, uitgaande van een bestaande waterdiepte van gemiddeld circa 20 meter, een winput van 20 m diep. De in dit MER besproken alternatieven met een windiepte van 2 en 8 m zijn aanzienlijk minder diep. De kans op het optreden van zuurstofloosheid is daardoor zeer beperkt, de ecologische relevantie is hierdoor verwaarloosbaar.

Rekolonisatie

Bepalend voor rekolonisatie zijn de bodemsamenstelling na afloop van de zandwinning en de sedimentatieprocessen die na verloop van tijd optreden in de winput.

De bodemsamenstelling is van belang voor rekolonisatie van benthische fauna, die als gevolg van de zandwinning is verdwenen (Heinis & Dalfsen, 2001). Voor de rekolonisatie is de samenstelling van de bovenste 30 cm van de bodem van belang. Direct na afloop van de zandwinning bestaat de bodem van de winput uit fijn zand dat tijdens de zandwinning overboord vloeit. Dit zand heeft een gemiddelde korreldiameter van 0,1-0,15 mm en een slibpercentage van circa 5-10% (Heinis & Dalfsen, 2001). De dikte van deze laag is afhankelijk van de windiepte: enkele tientallen centimeters bij een windiepte van 2 meter, oplopend tot meer dan een meter bij een windiepte groter dan 10 meter. De bovenste laag in de winput is in alle gevallen zo dik, dat de bovenste 30 cm (welke van belang is voor het bodemleven) wordt bedekt.

Na verloop van tijd zal de bodemsamenstelling van de put langzaam veranderen. De winput zal zich naar verwachting langzaam opvullen met zand vanuit de omgeving (Boers, 2005). De snelheid van opvullen is afhankelijk van de windiepte, de grootte van de put, de putgeometrie en het

zandtransport. Bij kleine, diepe putten verloopt de opvulling met zand sneller dan bij grote, ondiepe putten. Het natuurlijke proces van opvulling van winputten met een lengte en breedte van enkele kilometers ligt echter in de orde van eeuwen. De sedimentatiesnelheden van zand in de put zijn dan ook klein (1-2 cm/jaar). Dit betekent dat het zeer traag verlopende proces van zandsedimentatie de rekolonisatie niet beïnvloedt.

Voor rekolonisatie is het belangrijk of er wel of niet slibsedimentatie optreedt in de winput. Slibsedimentatie belemmert rekolonisatie van de oorspronkelijk in relatief slibarme gebieden voorkomende soorten. In een winput in de Noordzee is theoretisch gezien het risico op slibsedimentatie beperkt zolang de stroomsnelheid in de put niet teveel afneemt. Waarnemingen in een proefput met een windiepte van 10 m in de Noordzee en in de Eurogeul bevestigen dit (Boers, 2005). In deze verdiepte plekken op de Noordzee is geen aanslibbing geconstateerd en is het slibpercentage in de bodem laag. Als (theoretische) grens is een (maximale) stroomsnelheid van meer dan 0,3-0,5 m/s gedurende het getij zeer waarschijnlijk voldoende om netto sedimentatie van fijn slib te voorkomen.

In het algemeen kan gesteld worden dat bij een windiepte van maximaal 20 m er geen risico is op slibsedimentatie in de winput. Er is dan ook geen risico dat slibsedimentatie afbreuk kan doen aan de rekolonisatiemogelijkheden. Verwacht mag worden dat de vernietigde bodemfauna zich in circa 4 tot 6 jaar zal herstellen (Rozemeijer, 2009).

Conclusie

Om kleine marktpartijen, met veelal kleine sleephopperzuigers met een beperkte zuigdiepte, niet uit te sluiten voor inschrijving op suppletiewerkzaamheden wordt in het MER een maximale windiepte aangehouden van 8 m. Bij een dergelijke windiepte zijn geen problemen te verwachten met betrekking tot de zuurstofomstandigheden. Voor wat betreft ecologische effecten speelt de windiepte een belangrijke rol. Ten opzichte van de gangbare windiepte van 2 m, betekent een grotere windiepte een beperking van het ruimtebeslag en daarmee het verdwijnen van bodemleven.

Het natuurlijk talud tussen bodemput en omringende zeebodem

Winputten zijn realiseerbaar met een helling van circa 1:5. Een steilere helling is niet mogelijk vanwege het loskorrelige karakter van zand. De natuurlijke helling die na verloop van tijd zal ontstaan is afhankelijk van de heersende stromingscondities en het type zand. De natuurlijke helling zal veelal tussen de 1:5 en 1:10 liggen.

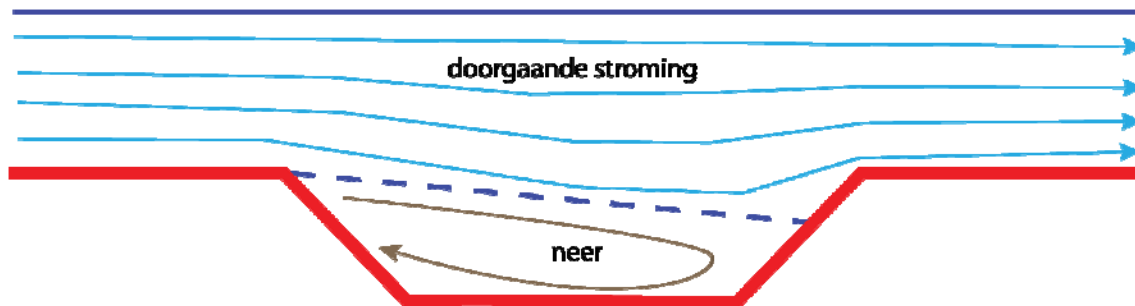
Relatie helling en volume

De puthelling is van belang voor het winbare volume: hoe steiler de puthelling, hoe groter het volume. De winst bij een steile puthelling is echter zeer beperkt bij winputten met een lengte en breedte van enkele kilometers. Bij een put van 6 km lang, 2 km breed en 2 m diep is er nauwelijks verschil tussen een talud van 1:5 en 1:10. Bij een steil talud van 1:5 is de volumewinst ten opzichte van een put met een talud van 1:10 verwaarloosbaar (circa 0,2%). Bij een put met een diepte van 8 m wordt het verschil groter. Bij een steil talud van 1:5 bedraagt de volumewinst dan 2,7%.

Zuurstofomstandigheden

De helling van de winput bepaalt hoe de stroming zich nabij de randen van de put gedraagt (Hoogewoning & Boers, 2001). Bij een putrand met een flauwe helling blijft de stroming de bodem volgen. Bij een winput met een steile helling gaat de stroming over de teen van het talud heen en komt iets verder weer samen bij de bodem. Het water nabij de teen van het talud raak hierdoor enigszins opgesloten. Dit proces wordt 'neervorming' genoemd (zie figuur 4.4). Dit water wordt hierdoor minder ververs, wat in theorie kan leiden tot zuurstoftekort nabij putranden. In de praktijk zal zuurstoftekort waarschijnlijk niet optreden omdat het getij elke zes uur van richting verandert. Door de veranderende stromingsrichting is de kans op zuurstoftekort daarvoor ook bij steilere hellingen niet waarschijnlijk (Boers, 2005).

Neervorming kan optreden indien de helling van het wingebied te steil wordt uitgevoerd (steiler dan circa 1:6). Door uit te gaan van een helling van minimaal 1:6 wordt neervorming voorkomen.



Figuur 4.4 Door neervorming wordt het water op de bodem van het wingebied onvoldoende ververst (bron figuur: Hoogewoning & Boers, 2001)

Conclusie

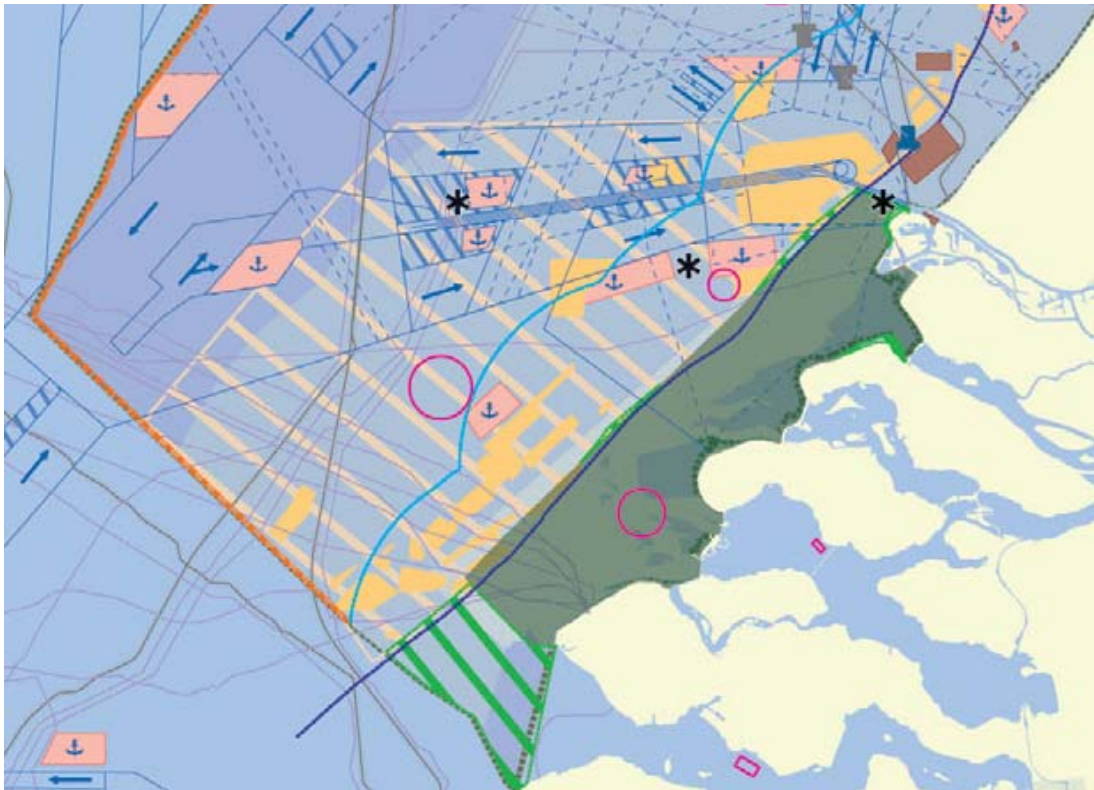
Door uit te gaan van een puthelling van 1:6 wordt het risico op zuurstofloosheid langs de randen van de put voorkomen. Een flauwere puthelling ligt niet voor de hand omdat daarmee het ruimteslag toeneemt. De helling van de put komt daarom niet in aanmerking voor de ontwikkeling van alternatieven.

4.3.3 Fasering

De winning van suppletiezand vindt gefaseerd in de tijd plaats, verdeeld over 5 jaar (2013 t/m 2017). Een gedetailleerde fasering is weergegeven in tabel 2.1. Het voornemen gaat ervan uit dat een of meerdere sleephopperzuigers per wingebied worden ingezet en dat het hele jaar door (24 uur per dag) wordt gewonnen, mits de weersomstandigheden dat toelaten. Alleen bij strandsuppleties wordt niet gewonnen (en gesuppleerd) in de maanden juli en augustus in verband met recreatie.

4.4 Relatie winning suppletiezand met winning beton- en metselzand

Beton- en metselzand als zodanig komt niet in natuurlijke vorm in de bodem van de Noordzee voor. Beton- en metselzand moet worden bereid door zand met verschillende korreldiameters te mengen en te ontzilt. Dit gebeurt op de wal. In het bereidingsproces is relatief veel grof zand nodig, met een specifieke korrelgroottesamenstelling (D50 vanaf ca. 480 µm). In het Nationaal Waterplan (2009) is met het oog op mogelijk toekomstig gebruik voor de Zeeuwse kust een reserveringsgebied aangewezen voor de winning van beton- en metselzand (zie figuur 4.5).



Figuur 4.5 Reserveringsgebied voor de winning van beton- en metselzand (bron figuur: Beleidsnota Noordzee 2009-2015)

Beton- en metselzand is een schaarse grondstof en mag daarom niet worden gebruikt voor een laagwaardige toepassing als suppletiezand. Om te onderzoeken of er alternatieven beschikbaar zijn voor de winning van beton- en metselzand uit traditionele landlocaties is in 1997 in onderling overleg tussen provincies (IPO) en het ministerie van Infrastructuur en Milieu (I&M) besloten om een breed gedragen Plan Implementatie Alternatieven winning beton- en metselzand op te stellen (PIA). De PIA Subwerkgroep Zeezand heeft in december 2003 de resultaten van de haalbaarheidsstudie naar beton- en metselzandwinning voor de Hollandse en Zeeuwse Kust gepresenteerd (PIA Subwerkgroep Zeeland, 2003). Uit deze studie komt naar voren dat de geologische voorkomens van grof zand en grind, dat bruikbaar is voor de vervaardiging van beton- en metselzand, slecht op enkele plaatsen op het NCP voorkomt. De grootste voorkomens worden aangetroffen voor de kust van Zuid-Holland in de Formatie van Kreftenheye, enkele meters beneden de zeebodem. Globaal betreft dit het gebied ten zuiden van de Eurogeul tot aan de grens met België. In dit gebied liggen vijf kansrijke gebieden voor de winning van beton- en metselzand, waar in totaal circa 50 miljoen m³ gangbaar betonzand voorkomt. Bij gebruik van fijner zand in beton dan thans gangbaar kunnen de aanwezige reserves geschat worden op het dubbele (circa 100 miljoen m³). Geen van de kansrijke gebieden ligt in een wingebied voor suppletiezand (zie figuur 5.7 uit het rapport van de PIA Subwerkgroep Zeeland).

4.5 Alternatieven

In paragraaf 4.2 is het voornemen beschreven zoals de initiatiefnemer dat wil realiseren. In deze paragraaf zijn de alternatieven beschreven die in het MER worden onderzocht. De initiatiefnemer is bij het opstellen van het MER uitgegaan van alternatieven die reëel en zinvol zijn om te onderzoeken. Uit paragraaf 4.2.2 (inrichting winput) blijkt reeds dat het niet zinvol is om voor de vorm, oriëntatie en helling van de winput alternatieven te ontwikkelen. Er worden daarom in het MER alleen alternatieven onderzocht die betrekking hebben op de locatie (kustwaarts en zeewaarts) en de windiepte (2 m en 8 m).

4.5.1 Locatie

In het gebied tussen de doorgaande NAP -20 m dieptelijn en de 12-mijlsgrens zijn met behulp van GIS zoekgebieden geselecteerd (zie hoofdstuk 5 voor een nadere toelichting op het selec-

tieproces). Voor wat betreft de locatie van zoekgebieden zijn twee alternatieven onderzocht: het kustwaartse alternatief (2 m diep) en het zeewaartse alternatief (2 m diep). Bij het kustwaartse alternatief liggen de zoekgebieden in verband met de vaarafstand tot de kust en de waterdiepte bij voorkeur zo dicht mogelijk tegen de doorgaande NAP -20 m dieptelijn. Een uitzondering hierop vormen de zoekgebieden ter hoogte van Natura2000 gebieden; hier wordt een extra buffer aangehouden van 900 m (Rozemeijer & Graafland, 2007).

Omdat de locatie langs de kust (noord-zuid) min of meer vast ligt in verband met de suppletie locatie, is bij het selecteren van locatiealternatieven gekeken naar locaties verder op zee tegen de 12-mijlsgrens (zeewaartse alternatieven).

100 m variant

Als variant op het kustwaartse alternatief, dat uitgaat van een afstand van 900 m tot Natura2000 gebieden, is een variant onderzocht die uitgaat van een afstand van 100 m tot Natura2000 gebieden (zie bijlage 2 voor locatie zoekgebieden). Deze variant is meegenomen om te beoordelen of een kleinere afstand tot Natura2000 gebieden leidt tot andere effecten op de primaire productie en benthos in Natura2000 gebieden. De resultaten hiervan zijn opgenomen in de hoofdstukken 6 (Kust en zee) en 7 (Natuur).

4.5.2 Winddiepte

Voor wat betreft de winddiepte is naast de gangbare winddiepte van 2 m ook een alternatief onderzocht met een winddiepte van 8 m. Bij diepe winningen dient een afstand van 2 km te worden aangehouden tot de NAP -20 m dieptelijn.

Uit paragraaf 4.2.2 (inrichting winput) blijkt dat het type sleepopperzuiger dat wordt ingezet en de potentiële ecologische effecten op het bodemleven bepalend zijn voor de winddiepte. Omdat het grootste deel van de suppleties uit vooroeversuppleties bestaat, zullen over het algemeen kleine schepen worden ingezet met een beperkte diepgang (maximaal 5 à 6 m). De zuigdiepte van dergelijke schepen is over het algemeen beperkt tot circa 24 m. Gezien de beperkte zuigdiepte is ervoor gekozen om alleen een alternatief met een winddiepte van 8 m te onderzoeken. Een andere reden om de winddiepte te beperken tot maximaal 8 m, is om kleine marktpatijen met veelal kleine sleepopperzuigers met een beperkte zuigdiepte, niet uit te sluiten voor inschrijving op suppletiewerkzaamheden.

Alternatieven met een grotere winddiepte worden als niet realistisch beschouwd. Hierbij wordt opgemerkt dat een grotere winddiepte, vanwege de beperking van het ruimtebeslag, altijd de voorkeur heeft zolang dat niet ten koste gaat van de rekolonisatie en de zuurstofomstandigheden (zie paragraaf 4.2.2: inrichting winput). De 8 m diepe winningen zijn onderzocht voor wingebieden waar meer dan 1.500.000 m³ per vergunningaanvraag wordt gewonnen. Dit betreffen alle suppletiegebieden behalve die bij Goeree en Voorne.

4.5.3 De onderzochte alternatieven

Op basis van de variabelen "locatie" en "winddiepte" zijn in het MER de alternatieven onderzocht zoals opgenomen in tabel 4.2. In de tabel wordt gesproken van zoekgebieden. Dit zijn grotere gebieden, waarbinnen op een later moment een wingebied kan worden vergund. Een nadere toelichting hierop wordt gegeven in hoofdstuk 5. De naam van een zoekgebied is afgeleid van de suppletie locatie waarvoor in het zoekgebied zand gewonnen gaat worden. In sommige gevallen zijn meerdere locaties aangewezen als zoekgebied (varianten). Het aantal varianten is in de tabel per alternatief weergegeven. Op de kaarten 1 t/m 10 in bijlage 1 zijn de varianten voor bijvoorbeeld Goeree aangegeven als: "Goeree 1" en "Goeree 2". Daarnaast kan één zoekgebied (variant) soms opgesplitst zijn in twee locaties. Dit laatste wordt in de tabel weergegeven met de aanduiding "(a/b)". Op de kaarten 1 t/m 10 in bijlage 1 heet het opgesplitste zoekgebied voor Zandvoort bijvoorbeeld "Zandvoort a" en "Zandvoort b". In hoofdstuk 5 is nader ingegaan op het selectieproces waarmee tot deze alternatievenkeuze is gekomen.

Tabel 4.2 Onderzochte alternatieven

Zoekgebied zandwinning	Kustwaarts ondiep 2 meter	Zeewaarts ondiep 2 meter	Diep 8 meter
Zeeuws Vlaanderen	4	1	5
Walcheren ZW	2	1	1
Walcheren NW	1	1	1
Noord-Beveland	2	1	1
Schouwen	2	1	1
Goeree	2	1	0
Voorne	2	1	0
Delfland Zuid	2 (waarvan 1 a/b)	1	1
Rijnland Zuid	1	1	2
Zandvoort	1 (a/b)	1	1
Heemskerk	1	1	1
Bergen Egmond	1 (a/b)	1	1 (a/b)
Petten / Callantsoog / Julianadorp	1	1	1
Den Helder / Texel ZW	4 (waarvan 1 a/b)	1	1 (a/b)
Texel Midden	2 (waarvan 1 a/b)	1	2 (waarvan 1 a/b)
Texel Noord	1	1	1
Vlieland Oost	2	1	2
Ameland West	1	1	1
Ameland Midden	1 (a/b)	1	1 (a/b)

Naast de bovengenoemde alternatieven is in het MER ook een variant onderzocht waarbij voor de periode 2015 t/m 2017 is uitgegaan van voortzetting van het huidige beleid om 12 Mm³/jaar te suppleren (in plaats van 20 Mm³/jaar). De resultaten hiervan zijn opgenomen in de hoofdstukken 6 (Kust en zee) en 7 (Natuur).

4.6 Nulalternatief

Het nulalternatief (autonome ontwikkeling) is het alternatief waarbij geen zandwinning plaatsvindt. Er wordt dan geen zand gewonnen waardoor het doel van de zandwinning (het in stand houden en versterken van het kustfundament) niet wordt gerealiseerd. Dit betreft geen realistisch alternatief omdat zandwinning op land geen realistische oplossing is. Het nulalternatief is hier uitsluitend bedoeld als vergelijkingsbasis voor de andere alternatieven. De huidige situatie plus de autonome ontwikkeling (beschreven in de aspecthoofdstukken) wordt beschouwd als referentie voor de effecten van de bovengenoemde alternatieven.

4.6.1 Beschrijving van huidige situatie en autonome ontwikkeling

In de aspecthoofdstukken (hoofdstuk 6 t/m 10) wordt een beschrijving gegeven van de bestaande situatie, de autonome ontwikkeling, de beoordelingscriteria, de milieueffecten van de alternatieven, de mitigerende maatregelen en de cumulatieve effecten. De beschrijving richt zich op de milieuaspecten die door de alternatieven kunnen worden beïnvloed. Bij de beschrijving van de huidige situatie is met name ingegaan op het gebied waar de zoekgebieden liggen, dat wil zeggen het gebied tussen de doorgaande NAP -20 m dieptelijn en de 12-mijlsgrens langs de Nederlandse kust.

Bij de beschrijving van de bestaande situatie en de autonome ontwikkeling is uitgegaan van een studiegebied dat per aspect kan verschillen. Bepalend voor de omvang van het studiegebied is de reikwijdte van de effecten. Zo kunnen bijvoorbeeld de effecten op de slibhuishouding ver noordwaarts op de Noordzee en in de Waddenzee optreden, terwijl effecten op bodemfauna zich waarschijnlijk alleen lokaal zullen voordoen. Voor sommige effecten is het studiegebied derhalve gelijk aan het wingebied, voor andere effecten wordt een groot deel van het Nederlands Continentaal Plat (NCP) tot het studiegebied gerekend. Onder de bestaande situatie wordt, tenzij anders vermeld, de situatie verstaan van de actuele stand van zaken. De beschrijving van de bestaande milieutoestand en de autonome ontwikkeling (het nulalternatief) is van belang voor het voorspellen van de potentiële optredende milieugevolgen.

Hierbij is onderscheid gemaakt naar de volgende milieuaspecten:

- kust en zee;
- natuur;
- gebruiksfuncties;
- milieukwaliteit.

De beschrijving van de milieueffecten vindt eveneens plaats voor de bovengenoemde milieuaspecten. De effecten worden beschreven en beoordeeld aan de hand van beoordelingscriteria. Deze zijn voornamelijk gebaseerd op beleid en wet- en regelgeving. Indien effecten optreden worden deze zoveel mogelijk per zoekgebied beschreven. Als er geen of verwaarloosbare effecten optreden worden de effecten in meer algemene zin beschreven en wordt geen onderscheid gemaakt naar zoekgebieden. De beoordeling, ten behoeve van de effectvergelijking, vindt zoveel mogelijk plaats in concrete, kwantificeerbare eenheden.

Bij de effectbeschrijving wordt onderscheid gemaakt in effecten tijdens de winning (aanlegfase) en na de winning (aanwezigheidsfase). Bij de effectbeschrijving wordt waar mogelijk aangegeven of de effecten tijdelijk of permanent zijn, op te heffen of onomkeerbaar zijn en op korte of langere termijn spelen. Tevens wordt aangegeven welke effectbeperkende maatregelen mogelijk zijn en hoe deze in verhouding staan tot de effecten. Er wordt zowel aandacht besteed aan de negatieve effecten als aan de mogelijke positieve effecten voor het milieu. Per aspect wordt ook ingegaan op de mogelijke cumulatie van milieueffecten.

4.7 Systematiek effectbeschrijving

Bij het toetsen van de alternatieven aan de beoordelingscriteria worden waar mogelijk de effecten gekwantificeerd. Waar dit niet mogelijk is wordt een kwalitatieve beoordeling gegeven. De beschreven effecten worden per milieuaspect samengevat in een tabel, waarin de effecten in de vorm van een relatieve plus/min-beoordeling worden weergegeven. De alternatieven worden beoordeeld ten opzichte van het nulalternatief (huidige situatie plus autonome ontwikkeling), zijnde de situatie waarbij er geen zandwinning plaatsvindt.

Bij de effectbeschrijving en -beoordeling is de volgende beoordeling gehanteerd:

- | | |
|-----|--------------------------|
| ++ | groot positief effect; |
| + | positief effect; |
| 0/+ | beperkt positief effect; |
| 0 | (vrijwel) geen effect; |
| 0/- | beperkt negatief effect; |
| - | negatief effect; |
| -- | groot negatief effect. |

4.7.1 Toelichting effectbeoordeling

Wanneer er geen significante verschillen in milieueffecten optreden ten opzichte van het nulalternatief krijgt een alternatief de kwalitatieve waardering "0". Wanneer er voor een alternatief negatieve milieueffecten worden verwacht ten opzichte van de nulalternatief, dan wordt dit uitgedrukt met de relatieve beoordeling "-". In geval van positieve milieueffecten wordt een beoordeling "+" gegeven.

Voor een aantal milieuaspecten zal de realisatie van alternatieven positieve of negatieve milieueffecten met zich meebrengen. Vaak zal dan het verschil in effecten tussen het nulalternatief en de alternatieven veel groter zijn dan het verschil tussen de alternatieven onderling. Om toch verschillen tussen alternatieven in een kwalitatieve beoordeling tot uiting te kunnen brengen, zijn ook de beoordelingen "0/+", "++", "0/-" en "- -" gehanteerd. Dit geeft de mogelijkheid om weer te geven dat er bijvoorbeeld een negatief effect zal optreden ten opzichte van het nulalternatief, maar dat het ene alternatief negatievere effecten heeft dan het andere (bijvoorbeeld "0/-" versus "-"). Er is geen evenredigheid tussen de waarderingen "0", "0/-", "- " en "- -".

In hoofdstuk 8 vindt toetsing plaats aan wet- en regelgeving voor natuur. Hierbij wordt getoetst op de mogelijke significantie van effecten.

5 Selectieproces zoekgebieden

5.1 Inleiding

De selectie van zoekgebieden ten behoeve van het winnen van suppletiezand is onderdeel van het proces voor het opstellen van onderhavig MER. In de Aanmeldingsnotitie m.e.r. Winning Suppletiezand Noordzee (RWS Dienst Noordzee, 2011) zijn de stappen beschreven die moeten leiden tot het bepalen van zoekgebieden. In dit hoofdstuk zijn het gevolgde proces en de resultaten van de selectie van zoekgebieden beschreven.

Gelijktijdig met het opstellen van het MER winning suppletiezand 2013 t/m 2017 is ook het MER winning zand Zwakke Schakels Noord-Holland opgesteld. Omdat voor beide initiatieven zoekgebieden voor de winning van zand nodig zijn, is de selectie van zoekgebieden voor beide initiatieven in een gezamenlijke workshop uitgevoerd. De belangen van beide initiatieven zijn hierdoor gewaarborgd.

5.2 Winhoeveelheden en systematiek locatiekeuze zoekgebieden

Als eerste stap in het selectieproces is nagegaan welke omvang de zoekgebieden moeten hebben om te kunnen voldoen aan de zandbehoefte. Als uitgangspunt hiervoor zijn de inschattingen van de zandbehoefte gehanteerd die zijn opgenomen in het suppletieprogramma 2012-2015. Deze zogenaamde winhoeveelheden zijn per suppletievak aangegeven in tabel 5.1.

Belangrijke eerste stap voor de bepaling van de zoekgebieden is het vaststellen van heldere definities voor de termen "plangebied", "zoekgebied" en "wingebied":

- In de Aanmeldingsnotitie m.e.r. Winning Suppletiezand Noordzee zijn vier deelplangebieden gedefinieerd: Delta, Zuid Holland, Noord Holland en Wadden (gebieden uit de zandwinstrategie). Samen vormen zij het plangebied voor dit MER. Binnen dit plangebied kunnen zoekgebieden worden gedefinieerd tussen de doorgaande NAP-20 m dieptelijn en de 12 mijlsgrens.
- Het zoekgebied is een gebied waarbinnen de initiatiefnemer in de periode 2013 t/m 2017 verwacht vergunningen aan te vragen voor zandwinningen in één of meer jaren van deze periode. Het oppervlak van een zoekgebied is groter dan het uiteindelijke wingebied, waarbij rekening is gehouden met het voorkomen van wrakken, slechte zandkwaliteit (bijv. veel slib/stenen), storende lagen in de ondergrond, etc. Een nadere toelichting op de oppervlakbepaling van zoekgebieden wordt gegeven in paragraaf 5.3.
- Een wingebied ligt binnen een zoekgebied en is het gebied waarvoor daadwerkelijk vergunning wordt aangevraagd en gewonnen gaat worden. De locatie van een wingebied binnen de zoekgebieden is in dit MER niet bepaald. Dit zal gebeuren ten tijde van de vergunningaanvraag.

5.3 Uitgangspunten selectie zoekgebieden

5.3.1 Uitgangspunten vanuit beleid

Als uitgangspunt voor de selectie van zoekgebieden zijn in overleg met het bevoegd gezag keuzes gemaakt wat betreft het zoekgebied en de harde randvoorwaarden.

Keuze plangebied

Het plangebied voor de winning van suppletiezand, zoals beschreven in dit MER, omvat de strook tussen de doorgaande NAP -20 m dieptelijn en de 12-mijlsgrens langs de gehele Nederlandse kust, vanaf de grens met België bij Zeeland tot halverwege Schiermonnikoog. Hierbij

wordt opgemerkt dat zandwinning buiten de 12-mijlsgrens niet verboden is. In de Beleidsnota Noordzee 2009-2015 is vastgelegd dat zandwinning zoveel mogelijk beperkt moet worden tot deze strook. Ook om redenen van vaarafstand wordt aan deze strook de voorkeur gegeven voor de winning van suppletiezand.

Randvoorwaarden

Beleidsmatig gezien is er ruimtelijk een aantal randvoorwaarden op zee te formuleren waar geen zand mag worden gewonnen. Een aantal randvoorwaarden is hard, bijvoorbeeld de onmogelijkheid om zand te winnen binnen de bestaande windparken en het aanhouden van een zekere afstand tot olie- en gasplatforms en kabels & leidingen. Daarnaast is in overleg met de initiatiefnemer besloten om bepaalde zoneringen tot kwetsbare gebieden te hanteren, ook al is dit beleidsmatig gezien niet strikt noodzakelijk.

Een en ander heeft geleid tot de volgende set randvoorwaarden:

- 500 m afstand tot aanwezige kabels en leidingen (geldt niet voor verlaten kabels en leidingen);
- 500 m afstand tot aanwezige platforms en andere vaste objecten;
- 900 m afstand tot Natura2000 gebieden;
- 500 m afstand tot bestaande en vergunde windparken;
- 2.000 m afstand houden tot de doorgaande NAP -20 m dieptelijn, voor gebieden waarvoor RWS voornemens is om in de toekomst een vergunningaanvraag in te dienen van meer dan 10 miljoen m³ of voor gebieden waar een diepe winning (in dit MER 8 meter) voorzien is;
- zandwinning in een gebied waar reeds 2 m diep is gewonnen, wordt gezien als een diepe winning, dat betekent dat 2 km afstand dient te worden aangehouden tot de NAP -20 m dieptelijn.

5.3.2 Uitgangspunten omvang zoekgebied

Startpunt voor het bepalen van de omvang van de zoekgebieden zijn de verwachte winhoeveelheden. Dat betekent dat de zoekgebieden voldoende omvang moeten hebben om aan de genoemde zandbehoefte te kunnen voldoen. Voor onderhavig MER geldt als uitgangspunt dat overal in principe 2 m diep wordt gewonnen. Er worden daarnaast ook alternatieven onderzocht waar 8 m diep wordt gewonnen.

In overleg met deskundigen van RWS is besproken hoe groot een zoekgebied moet zijn. Daarvoor zijn als uitgangspunt per suppletievak de benodigde winhoeveelheden uit het suppletieprogramma 2012-2015 gehanteerd. Voor de bepaling van de definitieve grootte van zoekgebieden is als volgt te werk gegaan.

4. **Winhoeveelheid:** Per suppletievak is een inschatting gemaakt van de kwaliteit van het zand dat voorkomt in het plangebied loodrecht op het suppletievak. Van de zandkwaliteit is niet alles bekend, men kan een ongewenste kwaliteit zand tegenkomen. Er is daarom behoefte aan voldoende beweegruimte in een gebied. Om in de praktijk voldoende vrijheidsgraden in te bouwen om binnen een zoekgebied voldoende zand te kunnen winnen is per suppletievak de winhoeveelheid met 25% verhoogd.
5. **Wingebied:** Vervolgens is deze hoeveelheid gedeeld door 2 voor ondiepe winningen en 8 voor diepe winningen om te komen tot een oppervlakte per wingebied (hoeveelheden (m³) / windiepte (m) = minimum oppervlak (m²)).
6. **Zoekgebied:** Gezien de onzekerheden in zandkwaliteit is er een ruimere marge nodig om de uiteindelijke locatie van een wingebied te bepalen: het zoekgebied. Van sommige delen van het plangebied is bijvoorbeeld bekend dat er relatief veel stenen en slib in de bodem zit. Bij ondiepe winning geldt een factor 2. Voor diepe winningen is een factor 3 gehanteerd omdat er minder tot geen kennis aanwezig is over de zandkwaliteit op grotere diepten en doordat een diepe winning een groter talud met zich meebrengt. De extra rekenfactor houdt in dat het zoekgebied minimaal twee á drie keer zo groot is dan de oppervlakte waarvoor vergunning zal worden aangevraagd en zand zal worden gewonnen. Dit betekent dat de helft (ondiepe winning) of tweederde (diepe winning) van het zoekgebied in de praktijk waarschijnlijk niet zal worden benut voor zandwinning. Het biedt echter wel de mogelijkheid

om per afzonderlijke vergunningaanvraag binnen een zoekgebied te zoeken naar de optimale locatie voor een wingebied.

In de onderstaande tabellen is de omrekening van de feitelijk benodigde zandhoeveelheden naar de oppervlakte van de zoekgebieden weergegeven. Tabel 5.1 geeft de omrekening weer voor de ondiepe alternatieven (zeewaarts en kustwaarts), tabel 5.2 de omrekening voor de diepe alternatieven. De rechterkolom is als uitgangspunt gehanteerd voor de uiteindelijke grootte van de zoekgebieden.

Tabel 5.1 Verwachte winhoeveelheden (miljoen m³) per suppletielocatie voor de periode 2013 t/m 2017 en oppervlakte zoekgebied (km²) voor de ondiepe alternatieven

Suppletielocatie	Winhoeveelheid	Winhoeveelheid + 25% marge	Oppervlak wingebied (winhoeveelheid gedeeld door 2 meter winddiepte)	Oppervlakte zoekgebied (oppervlak wingebied x factor 2)
Zeeuws Vlaanderen	2,5	3,1	1,6	3,1
Walcheren ZW	4	5	2,5	5
Walcheren NW	3,5	4,4	2,2	4,4
Noord-Beveland	4	5	2,5	5
Schouwen	8	10	5	10
Goeree	1	1,2	0,6	1,2
Voorne	1	1,2	0,6	1,2
Delfland Zuid	4	5	2,5	5
Rijnland Zuid	5	6,2	3,1	6,2
Zandvoort	3	3,7	1,9	3,7
Heemskerk	3	3,7	1,9	3,7
Bergen Egmond	4	5	2,5	5
Petten / Callantsoog / Julianadorp	7,5	9,4	4,7	9,4
Den Helder / Texel ZW	10	12,5	6,2	12,5
Texel Midden	7	8,7	4,4	8,7
Texel Noord	3	3,7	1,9	3,7
Vlieland Oost	4	5	2,5	5
Ameland West	3	3,7	1,9	3,7
Ameland Midden	9	11,2	5,6	11,2
Totaal	86,5			108,1

Tabel 5.2 Verwachte winhoeveelheden (miljoen m³) per suppletielocatie voor de periode 2013 t/m 2017 en oppervlakte zoekgebied (km²) voor de diepe alternatieven

Suppletielocatie	Winhoeveelheid	Winhoeveelheid + 25% marge	Oppervlak wingebied (winhoeveelheid gedeeld door 8 meter winddiepte)	Oppervlakte zoekgebied (oppervlak wingebied x factor 3)
Zeeuws Vlaanderen	2,5	3,1	0,4	1,2
Walcheren ZW	4	5	0,6	1,9
Walcheren NW	3,5	4,4	0,5	1,6
Noord-Beveland	4	5	0,6	1,9
Schouwen	8	10	1,2	3,75
Delfland Zuid	4	5	0,6	1,9
Rijnland Zuid	5	6,2	0,8	2,3
Zandvoort	3	3,7	0,5	1,4
Heemskerk	3	3,7	0,5	1,4
Bergen Egmond	4	5	0,6	1,9
Petten / Callantsoog / Julianadorp	7,5	9,4	1,2	3,5
Den Helder / Texel ZW	10	12,5	1,6	4,7
Texel Midden	7	8,7	1,1	3,3

Suppletielocatie	Winhoeveelheid	Winhoeveelheid + 25% marge	Oppervlak wingebied (winhoeveelheid gedeeld door 8 meter windiepte)	Oppervlakte zoekgebied (oppervlak wingebied x factor 3)
Texel Noord	3	3,7	0,5	1,4
Vlieland Oost	4	5	0,6	1,9
Ameland West	3	3,7	0,5	1,4
Ameland Midden	9	11,1	1,4	4,2
Totaal	86,5			40,5

5.4 Proces selectie zoekgebieden

5.4.1 Afbakening plangebied in GIS

Om de locatiekeuze van de zoekgebieden te kunnen faciliteren zijn de ruimtelijke gegevens ingebracht in GIS (Geografisch Informatie Systeem). Op basis van de hierboven beschreven uitgangspunten is in GIS een belemmeringenkaart gemaakt. Op deze kaart zijn het plangebied en de randvoorwaarden aangegeven. Vanuit bepaalde gebruiksfuncties zijn conform de randvoorwaarden buffers getrokken waarbinnen geen zoekgebieden kunnen worden gezocht. Het gebied dat op deze kaarten overblijft is het gebied waarbinnen de zoekgebieden kunnen worden gelokaliseerd.

Om zoveel mogelijk kennis en (praktijk)ervaring vanuit initiatiefnemer en bevoegd gezag te benutten voor de keuze van de zoekgebieden zijn interactieve workshops met betrokken partijen (opdrachtnemer, initiatiefnemer en bevoegd gezag) georganiseerd om te komen tot een selectie van zoekgebieden.

5.4.2 Selectie zoekgebieden

In de bovengenoemde workshops is geconstateerd dat het plangebied minus de belemmeringen groot genoeg is. Hier binnen liggen meerdere keuzemogelijkheden voor de situering van zoekgebieden. Op basis van de workshops is besloten om:

- Gebruik te maken van de bestaande zandwingebieden voor de winning van suppletiezand. Veel van deze gebieden zijn nog niet uitgeput (meestal minder dan 50%). Het voordeel van deze gebieden is dat de zandkwaliteit vaak bekend is (economisch criterium) en dat deze gebieden tot op zekere hoogte reeds zijn verstoord door zandwinning, waardoor geen nieuwe gebieden verstoord hoeven te worden (milieucriterium).
- Rekening te houden met de in het MER winning ophoogzand 2008 t/m 2017 (Grontmij, 2008) onderzochte locaties voor de winning van ophoogzand (Stichting LaMer).
- Gebruik te maken van verlaten zandwingebieden.
- De zoekgebieden op zo kort mogelijke afstand van de kust te situeren in verband met de vaartijd (economisch criterium).
- De zoekgebieden zoveel mogelijk loodrecht op de suppletievakken te situeren (economisch criterium).
- Bij de keuze van de zoekgebieden rekening te houden met de vaarroute tussen suppletielocatie en zoekgebied (in verband met waterdiepte).
- Daar waar veel onzekerheden bestaan over zandkwaliteit en bodemsamenstelling extra varianten op te nemen. Bij nader onderzoek (boorpunten) kan dan op meerdere zoekgebieden worden teruggevallen als blijkt dat er onvoldoende winmogelijkheden zijn in één van de varianten.

Selectie zoekgebieden in relatie tot natuurwaarden

Voor wat betreft de natuurwaarde geldt over het algemeen; hoe dicht bij de kust, hoe hoger de natuurwaarde. Dit geldt met name voor het gebied binnen de doorgaande NAP -20 m dieptelijn, waar de dichtheden aan foeragerende vogels en benthos relatief groot zijn. Buiten de doorgaande NAP -20 m dieptelijn is de natuurwaarde een stuk lager en is de locatie slechts beperkt onderscheidend voor de selectie van zoekgebieden. Dit blijkt ook uit de eerder opgestelde MER'en voor de winning van suppletiezand (Grontmij, 2007) en ophoogzand (Grontmij, 2008). Bij de selectie van zoekgebieden is daarom niet specifiek rekening gehouden met natuurwaarden.

Het bovenstaande selectieproces heeft geleid tot de selectie van de zoekgebieden zoals weergegeven op de kaarten 1 t/m 10 in bijlage 1. Bij het bepalen van de vorm van zoekgebieden is zoveel mogelijk rekening gehouden met de parallel aan de kust gerichte stroomrichting. Door deze stroming heeft het de voorkeur om een zoekgebied rechthoekig vorm te geven parallel aan de kust. Voor de zandwinning heeft het de voorkeur om zoveel mogelijk met de stroomrichting mee en tegen de stroomrichting in te winnen, en zo min mogelijk haaks op de stroomrichting. De zuigbuis is namelijk kwetsbaar wanneer dwars op de stroming wordt gevaren. Daarnaast is er een kleinere kans op afdrijving als parallel aan de stroomrichting wordt gevaren.

6 Kust en zee

6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de effecten van zandwinning op waterbeweging, sedimenttransport en morfologie beschreven. Het gaat hierbij vooral om veranderingen aan de zeebodem en zeewater. Ook mogelijke veranderingen van de kustlijn en kustveiligheid komen hierbij aan de orde. Bij de beschrijving is, gezien de aard en omvang van de ingrepen, alleen het bovenste deel van de zeebodem in beschouwing genomen. Voor zandwinning betreft dit globaal de eerste 10 meter.

6.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

6.2.1 Waterbeweging

Het Nederlandse kustsysteem wordt in drie deelsystemen onderscheiden: de Waddenkust, de gesloten Hollandse kust en de Zeeuwse en Zuid-Hollandse Delta. De bodemligging en waterbeweging in het Nederlandse kustgebied veranderen continue, zowel door natuurlijke processen als door invloeden van de mens. Deze veranderingen vinden plaats op verschillende tijdschalen. Op middellange termijn (10-100 jaar) zijn stroming, golven en wind de belangrijkste krachten voor de natuurlijke processen. In de zone langs de Nederlandse kust waar de wingebieden zijn gepland (buiten de doorgaande NAP -20 dieptelijn) worden de waterstanden en stroomsnelheden gedomineerd door getij, wind en golven. De belangrijkste component van de (gemiddelde) waterbeweging in de wingebieden is de getijbeweging (periode circa 12 uur en 25 minuten) die twee maal per dag optreedt. Het getij is een lange golf van enkele honderden kilometers lengte die langs de Nederlandse kust van het zuiden naar het noorden loopt. Het getij kent een verticale component (waterstand) en een horizontale component (stroomsnelheid).

Waterstanden

De waterstanden worden dagelijks gemeten in diverse meetstations langs de Nederlandse kust. Langs de Nederlandse kust varieert de getijslag, dat wil zeggen het verschil tussen Gemiddeld Hoog Water (GHW) en Gemiddeld Laag Water (GLW). In tabel 6.1 zijn de GHW, GLW en gemiddelde getijslag weergegeven ter hoogte van Vlissingen, IJmuiden en Delfzijl. Deze gegevens zijn afkomstig uit de Getijtafels voor Nederland (V&W, 1999).

Tabel 6.1 GHW, GLW en gemiddelde getijslag bij Vlissingen, IJmuiden en Delfzijl

Locatie	GHW (t.o.v. NAP)	GLW (t.o.v. NAP)	Gemiddelde getijslag
Vlissingen	+2,05 m	-1,81 m	3,86 m
IJmuiden	+ 0,97 m	-0,73 m	1,70 m
Delfzijl	+1,35 m	-1,64 m	2,99 m

Bovengenoemde waarden zijn gemiddelde waarden. De maximale en minimale waterstanden variëren namelijk over een periode van 14 dagen, de doortij-springtijcyclus. Bij doortij is de getijslag kleiner dan gemiddeld en bij springtij juist groter dan gemiddeld. Binnen een getijperiode verloopt de waterstand dan niet geheel symmetrisch: het stijgen van de waterstand tijdens vloed verloopt iets sneller dan het dalen van de waterstand tijdens eb.

Stromingspatroon

De getijstroomsnelheden³ zijn overwegend langs de kust gericht, bij vloed in noordoostelijke richting en bij eb in zuidwestelijke richting. In de richting dwars op de kust (NW-ZO) zijn de

³ Gemiddeld genomen over de volledige waterkolom/diepte

stroomsnelheden gering. De maximale getijstroomsnelheden tijdens eb en vloed zijn circa 0,8 m/s, waarbij de vloodsnelheid iets groter is dan de ebsnelheid. Tijdens springtij zijn de snelheden groter en bij doodtij kleiner. Binnen één getijperiode beweegt een waterdeeltje zich heen en weer over een afstand van circa 10 tot 20 km. Ongeveer een uur na hoogwater is in de bovenste waterlaag een maximale getijstroom in noordelijke richting. Na laagwater stroomt het water in tegenovergestelde richting, maar deze fase duurt langer en het water bereikt daarbij een wat lagere snelheid (Hydrografisch Bureau, 1963). Ook nabij de bodem is sprake van deze asymmetrie in stromingsnelheid (Houbolt, 1968). Hierdoor en door de overheersende zuidwestelijke wind loopt er een reststroom van ongeveer 0,05 - 0,1 m/s (Pingree & Griffiths, 1979; Van Rijn, 1994) langs de kust in noordoostelijke richting. Dit betekent een getijgemiddelde restverplaatsing in noordoostelijke richting van 2 tot 4,5 km. In deze kustlangse reststroom stroomt rivierwater (en slib) vanuit het Haringvliet en de Nieuwe Waterweg over een breedte variërend van 15-40 km. Gedetailleerde ADCP-metingen, verricht in 1992 op 20 m diep water 12 kilometer uit de kust bij Noordwijk, wijzen op noordwaarts (kustlangs) gerichte reststromingen die nabij de bodem zeer klein zijn ($< 0,01$ m/s tussen NAP -19 en NAP -11 meter) en toenemen tot $> 0,05$ m/s tussen NAP -11 en NAP -4 m (Roelvink et al., 2001). Factoren die leiden tot sterkere en minder uniforme reststromen zijn hoge afvoer van de Rijn en een noordwaarts gerichte wind. Zuidwaarts gerichte wind kan leiden tot een reststroom die zich tijdelijk in zuidelijke richting beweegt.

De wind varieert in richting en snelheid, maar gemiddeld over het jaar waait deze uit zuidwestelijke richting. De wind oefent een 'schuifkracht' uit op het wateroppervlak. De bovenste waterlagen gaan daardoor (onder een kleine hoek) met de wind meebewegen, maar het effect dempt sterk uit met toenemende waterdiepte. De hierdoor veroorzaakte stroomsnelheden zijn in de orde van 1 à 2,5% van de windsnelheid. Bij wind loodrecht op de kust treedt een compenserende bodemstroom in tegengestelde richting op. Wind evenwijdig aan de kust kan de noordoostelijke stroomsnelheid versterken of verzwakken. Gemiddeld over het jaar zorgt de windschuifspanning voor een noord(oost) gerichte stroming in de bovenlaag van de waterkolom van 0,07 tot 0,11 m/s (Ruijter et al., 1992).

Door de Rijn en Maas wordt rivierwater via de Maasmond en via het Haringvliet naar zee afgevoerd. Het zoete water uit de rivieren mengt zich in de Rijn-Maasmond met het zoute zeewater dat langs de bodem naar binnen dringt. Het relatief zoete water stroomt de zee op en omdat zoet water lichter is dan zout water ontstaan er verschillen in dichtheid. Deze dichtheidsverschillen drijven een stroming aan, waarbij relatief zoet water nabij het oppervlak in zeewaartse richting stroomt, terwijl relatief zout water nabij de bodem in landwaartse richting stroomt. Gemiddeld is er een netto kustwaarts gerichte stroming aan de bodem. Uit metingen is een jaargemiddeld kustwaartse stroomsnelheid nabij de bodem afgeleid van circa 0,03 m/s (Ruijter et al., 1992). De zeewaarts gerichte component aan het oppervlak is zwak. Als gevolg hiervan worden aangevoerde nutriënten en zwevende stoffen hoofdzakelijk in de kustzone getransporteerd. Er wordt ook wel gesproken van de "kustrivier" met een hogere troebelheid dan daarbuiten. Omdat de dichtheidsgedreven stroming afhankelijk is van de aanvoer van zoet water, zal het effect seizoensafhankelijk zijn. In de winter/voorjaar wanneer de rivierafvoer het grootst is, zal een grotere dichtheidsgradiënt ervoor zorgen dat de kustrivier smaller is dan in de zomer, wanneer de rivierafvoer een stuk kleiner is. Voor andere delen van de kust, verder verwijderd van de Rijn-Maasmond, zijn deze verschijnselen van minder groot belang voor de waterbeweging.

In de nabije kustzone is de invloed van golven belangrijk. Door de geringe diepte vindt breking van inkomende golven plaats, waardoor een stroming langs de kust wordt aangedreven. Daarnaast wordt een circulatie dwars op de kust opgewekt, waarbij een kustwaartse stroming in de bovenlaag van de waterkolom optreedt en een zeewaartse stroming in de onderlaag.

Autonome ontwikkeling waterbeweging

De gemiddelde waterstand zal de komende decennia langzaam toenemen als gevolg van de zeespiegelstijging (zie ook kustveiligheid en kustlijnhandhaving, paragraaf 6.2.5). Zeespiegelstijging en mogelijke veranderingen in het windklimaat veroorzaken veranderingen in stromingspatronen en beïnvloeden daarmee de sedimentatie- en erosieprocessen langs de kust.

Beleidsmatig wordt hier rekening mee gehouden door het uitvoeren van suppletiewerkzaamheden.

6.2.2 Waterkwaliteit

De waterkwaliteit van de Noordzee wordt met name bepaald door de concentraties algen, gesuspendeerde delen (m.n. slib) en eutrofiërende en verontreinigende stoffen. Het water in de kustzone is door de zwevende delen, vooral dicht bij de kust, veel troebeler dan het water op open zee. De zwevende delen in het water zijn van belang voor de binding en het transport van veel schadelijke stoffen. Verontreinigende stoffen zijn onder andere: zware metalen (o.a. cadmium, zink en kwik), anorganische verbindingen met chloor/broom (oplos- en schoonmaakmiddelen, bestrijdingsmiddelen), organische microverontreinigingen (aromatische koolwaterstoffen, dioxines, PCB etc.), weekmakers en vlamvertragers. Van bovengenoemde verontreinigende stoffen is bekend dat ze schadelijk zijn voor bodemdieren en zeezoogdieren. De grote rivieren in Nederland spelen een belangrijke rol in de waterkwaliteit van de Noordzee, omdat het rivierwater uiteindelijk in de Noordzee terecht komt. Daarnaast speelt ook aanvoer via de lucht een rol en treedt verontreiniging op door industriële activiteiten op zee (scheepvaart, platforms, etc.).

6.2.3 Sedimenttransport

Het transport van sediment langs de Nederlandse kust wordt bepaald door de waterbeweging en sedimentbeschikbaarheid, welke afhangen van getij, wind/golven en rivierafvoer. Uitwisseling tussen water en bodem is daarbij van groot belang. Bij sediment wordt onderscheid gemaakt in slib (tot 63 μm) en zand (tussen 63 μm en 2.000 μm). Zand heeft een minerale oorsprong en is niet-cohesief (niet bindend). Slib bestaat uit een mengsel van kleideeltjes (< 2 μm), silt (2 tot 63 μm) en organisch materiaal. De kleideeltjes zijn cohesief (bindend) en zorgen voor binding met de fijne siltdeeltjes.

In het sedimenttransport wordt verder onderscheid gemaakt tussen transport nabij de bodem en transport van sediment hoger in de waterkolom. Golven spelen een belangrijke rol in de opwoeling van de deeltjes, terwijl het horizontale transport (in dieper water) hoofdzakelijk plaats vindt door stroming (aangedreven door het getij, de wind of door dichtheidsverschillen).

Zandtransport

Het zand in het projectgebied (het gebied tussen de doorgaande NAP -20 m dieptelijn en de 12-mijlsgrens) heeft een D50 waarde die globaal varieert van 200 tot 500 μm , met enkele uitschieters naar boven en beneden (zie kaarten 11 t/m 14 in bijlage 1). In de zone tot de NAP -10 m dieptelijn is het zand continue in beweging als gevolg van getijstroming en golven. Zeewaarts van de NAP -10 m dieptelijn is er relatief weinig zandtransport en zeewaarts van de NAP -20 m dieptelijn is er nauwelijks zandtransport. Alleen gedurende zware storm is er zeewaarts van de NAP -20 m dieptelijn zand in beweging.

De grootte van het zandtransport wordt in ondiep water dicht bij de kust in grote mate bepaald door de opwoelende werking van golven en golfgedreven langsstroming als gevolg van het breken van schuin invallende golven. Hierdoor neemt de grootte van zandtransporten nabij de kust toe. In de kustzone is de zandconcentratie nabij de bodem tientallen g/l bij een maximale vloed- of ebstroming. Dit kan bij stormcondities oplopen tot honderden g/l. In dieper water neemt de relatieve invloed van golven af en overheersen de getijstromen. In verband met de dominante vloedstroom, overheerst in dieper water het resulterende zandtransport van zuid naar noord. Dit verschil is mede afhankelijk van de asymmetrie in het verloop van de stroomsnelheid.

De kritieke stroomsnelheid aan de bodem, waarbij het aanwezige zand in beweging kan komen, is circa 0,25 à 0,3 m/s. De afstand die zandkorrels door bodemtransport kunnen afleggen wordt geschat op 0,3 à 1 km per vloed- of ebperiode. In suspensie (wanneer de zandkorrels los komen van de bodem en in het water komen) kan een grotere afstand worden afgelegd (circa 10 km). Schattingen van het resulterende noord(oost)waartse transport⁴, leiden tot 15 (Schevenin-

⁴ op grond van waarnemingen aan zandgolven, geulen en de kust (Redeker & Kollen, 1983; Tobias, 1989) en modelberekeningen (Van Rijn, 1997)

gen) à 45 m³/m jaar (Callantsoog) in 20 m waterdiepte. Belangrijke oorzaak voor de toename in transporten tussen Scheveningen en Callantsoog is de noordwaarts toenemende getij-asymmetrie. In de kustzone (rond de 10 m waterdiepte) bedraagt het transport 50 (Scheveningen) à 100 m³/m jaar (Callantsoog) (Van Rijn et al., 1995). In de brandingszone tot circa 8 m waterdiepte, waar golfopwoeling de transportgrootte domineert, is dit hoger. In dwarsrichting zijn de jaargemiddelde transporten op 20 m waterdiepte nog kleiner, tot maximaal 10 m³/m/jaar, kustwaarts gericht. Vanwege gebrek aan veldgegevens zijn de transportwaarden met grote onzekerheidsmarges omgeven. Aangezien de jaargemiddelde transporten gering zijn, vinden bodemveranderingen op diep water veel langzamer plaats dan in de ondiepe kustzone. Aanpassing van de bodemligging na (grootschalige) zandwinning zal dan ook vele honderden jaren in beslag nemen.

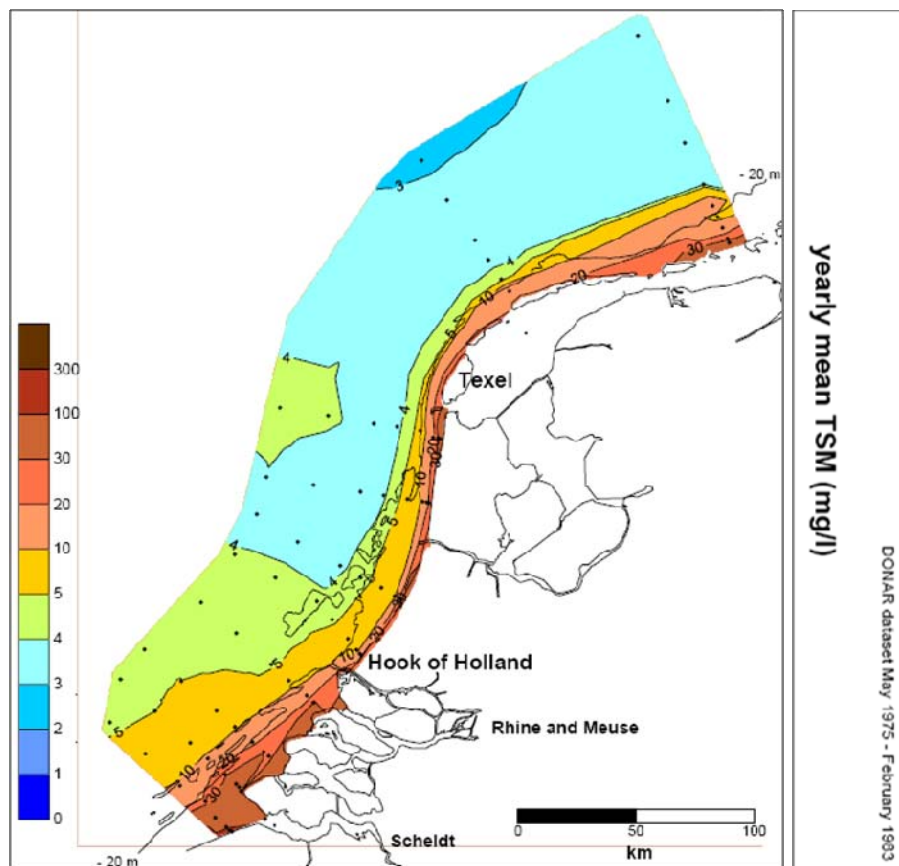
Slibtransport

Het slibgehalte in de bodem van het projectgebied (het gebied tussen de doorgaande NAP -20 m dieptelijn en de 12-mijlsgrens) ligt tussen de 0 en 4% (Van Heteren et al., 2006). Het slib bestaat uit een mengsel van kleideeltjes (< 2 µm), silt (2 tot 63 µm) en organisch materiaal. Door adsorptie hechten nutriënten en zware metalen (kwik, lood) zich aan slib. Waterbodems raken hierdoor vervuild. Omdat slib fijner is dan zand, wordt het gemakkelijker in transport gehouden. Het slibtransport langs de Nederlandse kust richting de Waddenzee wordt in belangrijke mate bepaald door aanvoer van slib vanuit het Kanaal en de Vlaamse Banken. Schattingen variëren tussen de 10 en 26 miljoen ton droge stof per jaar. Dit slib beweegt zich langs de Belgische en Nederlandse kust in een strook van afnemende breedte (Salden, 1998). Langs de Nederlandse kust wordt het slibtransport ook beïnvloed door de aanwezigheid van baggerstortlocaties (loswallen). Dit betreffen Loswal Noord, Loswal Noordwest, Verdiepte Loswal en Loswal IJmuiden. Deze loswallen fungeren, gezien het relatief hoge slibpercentage, als slibbron voor de directe omgeving. Als echter wordt gekeken naar het totale systeem dan fungeren de baggerstortlocaties niet als extra netto bron voor de omgeving, omdat het gestorte slib daarvoor aan het zee-water werd onttrokken door een min of meer geforceerde sedimentatie in scheepvaartgeulen en havenbekkens.

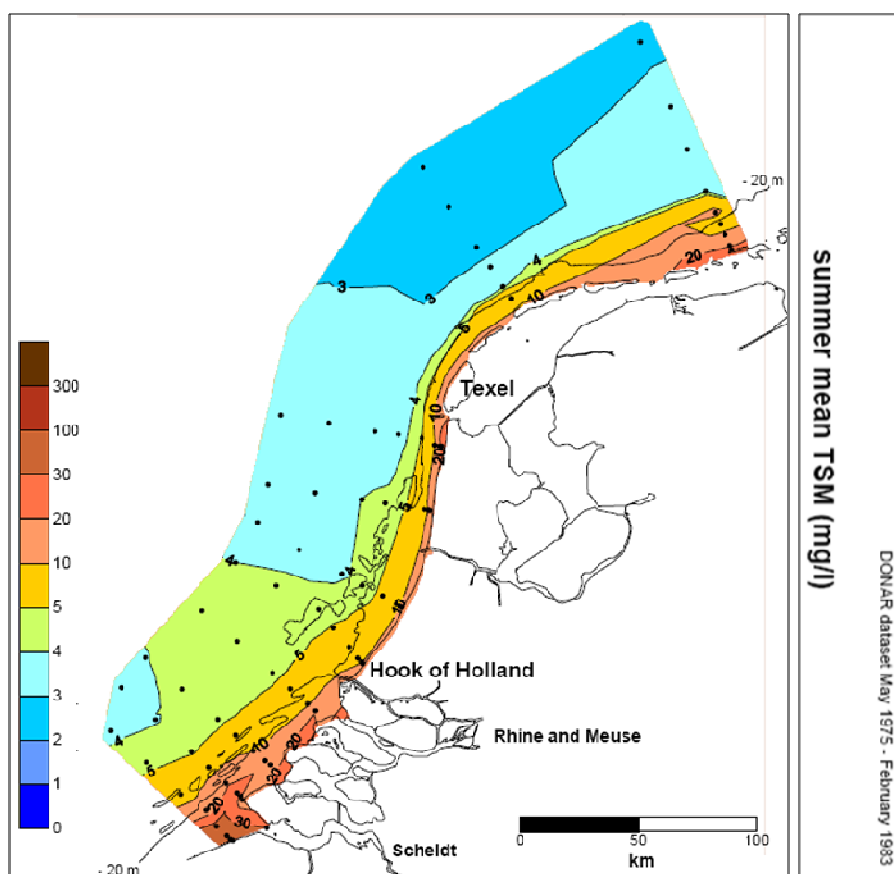
Eenmaal in de kustzone, wordt het slib in de waterkolom door stroming netto noordwaarts getransporteerd. De bezinksnelheid van slib is heel laag (circa 0,1-0,5 mm/s) en opwerveling van ongeconsolideerd (los) slib treedt al op bij hele lage stroomsnelheden. Dit leidt ertoe dat op de Noordzee en in de kustzone alleen maar beperkte tijdelijke sedimentatie plaats vindt (tijdens kentering en rustig weer). Sedimentatie van slib vindt plaats op golfvlechte plekken waar het moeilijk in transport kan worden gehouden, zoals de havenmondingen aan de kust, de Haringvlietmond en de voordelta, en de ondiepe delen van de Waddenzee. Op plaatsen waar slib sedimenteert, vindt consolidatie plaats: de dichtheid van het bodemsediment neemt toe, evenals de weerstand tegen erosie. Er zijn dan grotere stroomsnelheden nodig om het sediment van de bodem te eroderen en in transport te brengen.

Het totaal aan zwevend materiaal (Total Suspended Matter, TSM) bestaat voor het grootste deel uit slib. De variatie in het voorkomen van TSM in de bovenlaag van de Noordzee (tot circa 5 m) langs de Nederlandse kust is afgeleid uit metingen (Suijlen & Duin, 2002).

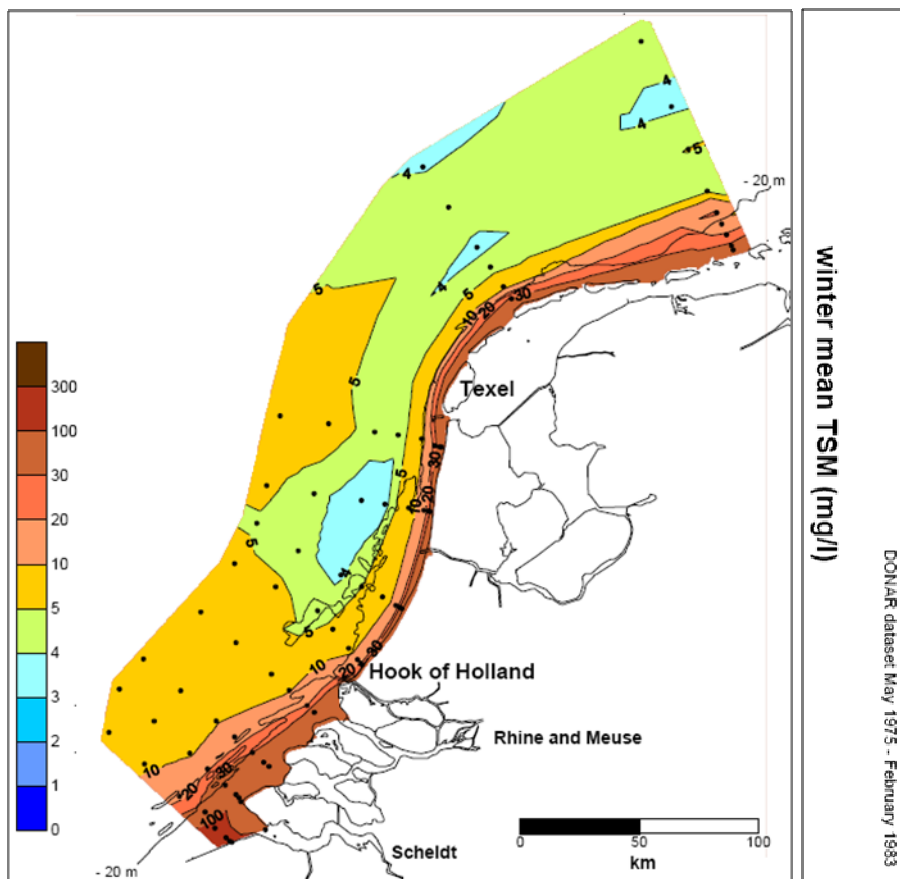
De jaargemiddelde troebelheid langs de Nederlandse kust neemt zeewaarts af van 30-50 mg/l op 2 kilometer tot 10 mg/l op 5 kilometer en 5 mg/l op 10-20 kilometer afstand van de kustlijn. Suijlen en Duin (2002) concluderen dat de TSM-concentratie sterk verband houdt met het golfveld. In de nabije kustzone, tot circa 10 km uit de kust, is de gemiddelde TSM-concentratie relatief hoog. Vanwege de kleinere waterdiepte zorgt het golfveld voor een sterkere opwoeling. Bij toenemende golfenergie neemt de TSM-concentratie navenant toe. Logischerwijs is in de zomermaanden, wanneer de weersomstandigheden rustiger zijn, de gemiddelde TSM-concentratie lager dan in de wintermaanden (zie figuren 6.1 t/m 6.3).



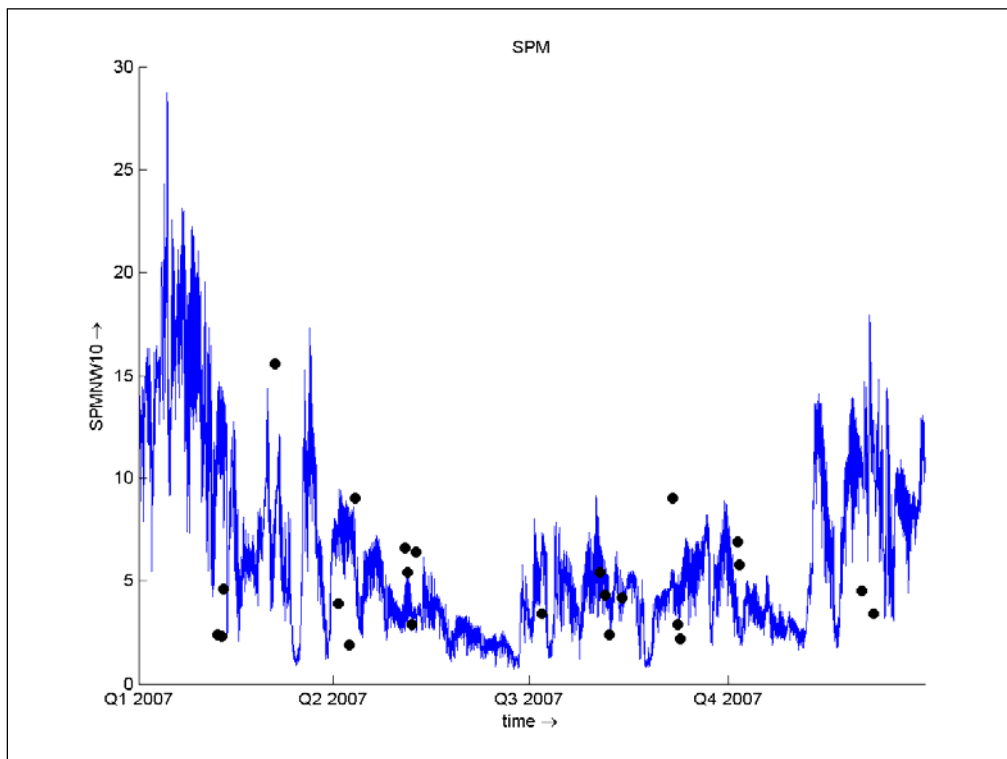
Figuur 6.1 Jaargemiddelde slibconcentratie langs de Nederlandse kust (Suijlen & Duin, 2002)



Figuur 6.2 Zomergemiddelde (1 mei - 31 oktober) slibconcentratie langs de Nederlandse kust (Suijlen & Duin, 2002)



Figuur 6.3 Wintergemiddelde (1 december - 31 maart) slibconcentratie langs de Nederlandse kust (Suijlen & Duin, 2002)



Figuur 6.4 Tijdsree van de gemeten (zwart) en berekende (blauw) slibconcentratie bij meetpost Noordwijk 10 voor 2007 (Keetels et al., 2012)

Fluctuaties in het slibgehalte treden op over verschillende tijdschalen. De belangrijkste zijn: getijtijdschaal (circa 6 uur met een piek bij eb en circa 6 uur later een piek bij vloed); doottij-springtijscyclus (circa 14 dagen); seizoensfluctuaties (circa een jaar) en 'events' als gevolg van stormen. Deze verschillende tijdschalen zijn duidelijk terug te vinden in het meetsignaal in figuur 6.4, waarin de slibconcentratie op 10 km uit de kust bij Noordwijk is weergegeven. De dynamiek is zeer groot. Bij stormen kunnen bij Noordwijk 10 km uit de kust de concentraties oplopen tot circa 30 mg/l, terwijl in de zomer concentraties bij kentering onder de 1 mg/l voorkomen. Dichterbij de kust zijn deze verschillen nog veel groter. Bij Noordwijk 2 km uit de kust zijn concentraties boven de 150 mg/l gevonden. De sterke dynamiek kan verklaard worden met de uitwisseling van slib tussen de bodem en de waterkolom. Bij sterke stroomsnelheden (maximaal eb/vloed) en/of hoge golven (stormen) wordt er slib uit de bodem opgewoeld. Wanneer de bodemschuifspanningen weer afnemen slaat het slib neer en nestelt het zich in de bodem tussen de zandkorrels (de bodem bestaat voor meer dan 95% uit zand). Na een storm neemt de concentratie in enkele dagen af tot een niveau dat vergelijkbaar is met de situatie vlak vóór de storm. Deze waterbodemuutwisseling heeft sterke gevolgen voor het slibtransport langs de Nederlandse kust. Het merendeel van het slib bevindt zich in de bodem en wordt alleen gedurende periodes van hoge schuifspanningen (maximaal eb/vloed; maar voornamelijk bij stormen) getransporteerd. Het netto slibtransport is daarmee niet gelijk aan het netto watertransport. De tijdschaal waarover het slib zich verplaatst is (veel) groter. Een waterdeeltje doet er circa een maand over om van Rotterdam naar Den Helder getransporteerd te worden, terwijl een slibdeeltje er jaren over kan doen.

Autonome ontwikkeling sedimenttransport

Op een grote tijd- en ruimteschaal (langer dan 100 jaar en meer dan 100 km) zal de zeespiegelstijging de ontwikkeling van de kust blijven beïnvloeden. Naar verwachting treden er geen grote verschuivingen op in de omvang van de zandsuppleties in de komende decennia bij een gelijkblijvende zeespiegelstijging van 20 cm/eeuw. Een snellere zeespiegelstijging van 60 cm/eeuw zal het totale kustonderhoud ongeveer verdrievoudigen.

De komende jaren zal zand worden gewonnen ten behoeve van de laatste fase van Maasvlakte 2, de Westerschelde Containerterminal, de Zwakke Schakels Noord-Holland en de commerciële zandwinning. Tijdens de winning van dit zand zal slib vrijkomen dat zich in noordoostelijke richting langs de kust zal verplaatsen. Ook de loswallen zullen lokaal een bijdrage leveren aan de slibverspreiding. Als echter wordt gekeken naar het totale systeem, dan leveren de loswallen geen netto bijdrage aan de slibverspreiding omdat sprake is van een gesloten massabalans (depositie in de havens = mobilisatie vanuit de loswallen).

6.2.4 Geomorfologie en bodemopbouw

Bodemvorming

De zeebodem is aan verandering onderhevig. Deze verandering wordt veroorzaakt door het optreden van gradiënten in het zandtransport op verschillende tijd- en ruimteschalen. Het gebied kan worden opgedeeld in:

- de eigenlijke zeebodem of 'shelf' (de vlakke zone zeewaarts vanaf ongeveer NAP -15 meter);
- de vooroever (de hellende zone tussen NAP -15 m en NAP -8 m);
- de actieve zone (de zone tussen NAP -8 m tot NAP +3 m);
- de toegangseulen tot de havens van Rotterdam, Scheveningen en IJmuiden.

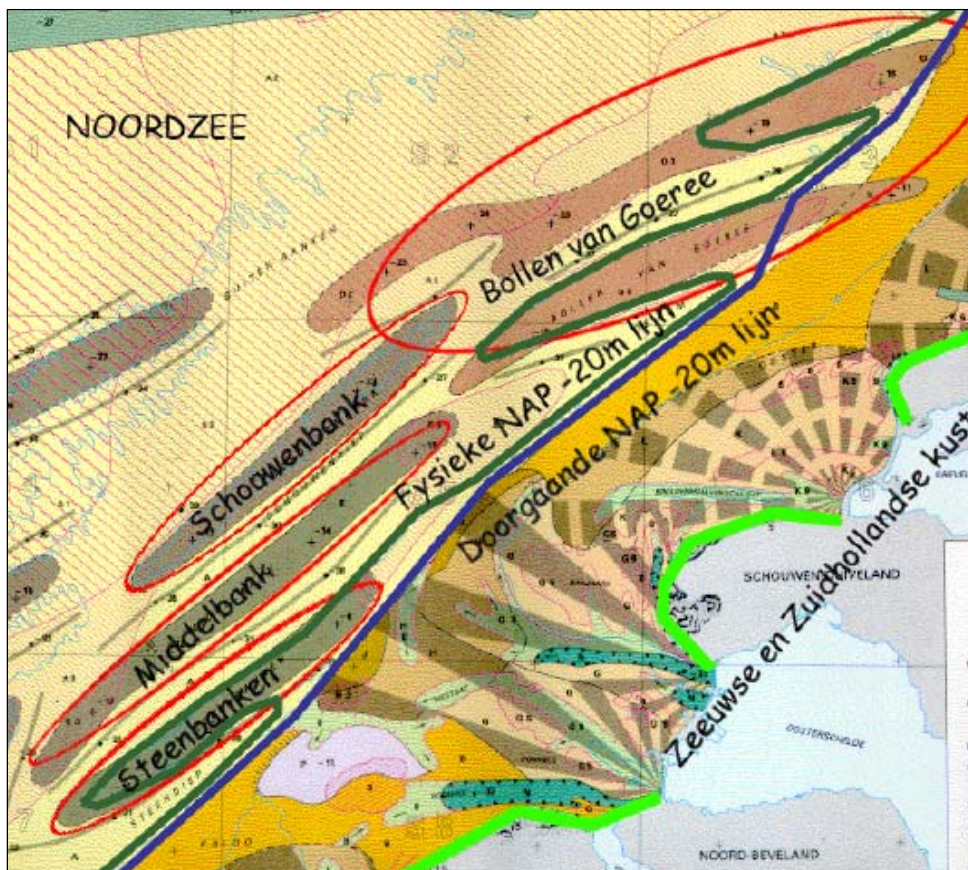
Het reliëf van de Noordzeebodem in/langs de kustzone is met name gevormd door mariene processen en sedimentafzettingen vanuit de rivieren, ook landijs heeft daarbij een rol gespeeld. De menselijke invloed speelt op de Noordzee qua ruimtebeslag een zeer beperkte rol: het uitvoeren van baggerwerkzaamheden (om vaargeulen op diepte te houden), windparken, zandwinning, aanleg en uitbreiding van de Maasvlakte en aanleg van de Deltawerken.

De zoekgebieden waarbinnen later de wingebieden worden bepaald, liggen op de vlakke zeebodem (shelf) tussen de doorgaande NAP -20 m dieptelijn en de 12-mijlsgrens (zie kaarten 15 t/m 18 in bijlage 1). In vergelijking met de vooroever en de actieve zone is de zeebodem tame-

lijk stabiel en vrijwel vlak (met een helling kleiner dan 1:1.000). De zeebodem gaat kustwaarts over in de sterker hellende vooroever. De overgang tussen zeebodem en vooroever ligt op circa NAP -20 m, nabij het centrale deel van de Nederlandse kust ligt de overgang op circa NAP -15 m. Afhankelijk van de locatie van het zoekgebied komen er flauw hellende zandbanken en/of steilere zandgolven voor (zie kaart 15 t/m 18 in bijlage 1).

Zandgolven zijn kleinschaliger maar tevens mobieler dan de kilometers brede en tientallen kilometers lange zandbanken. Zandgolven bevinden zich op dieper water vanaf circa NAP -20 m en hebben een karakteristieke hoogte van 2 tot meer dan 6 meter. De langwerpige toppen van zandgolven liggen gemiddeld op 200-350 m afstand, met variaties tussen de 100 en 500 m. De gemiddelde lange termijn verplaatsingssnelheid van zandgolven nabij de Nederlandse kust bedraagt 0 tot >10 m per jaar in noordwaartse richting. Lokaal zijn verplaatsingen van 10 m in 3 maanden gemeten (Schüttenhelm, 2002). Zandgolven komen met name voor in het zuidelijk deel van de Nederlandse kust. De hoogte van de zandgolven neemt af van meer dan 6 m in het zuiden tot 2 m ter hoogte van Den Helder. Verder noordwaarts komen vrijwel geen zandgolven voor, met uitzondering van een gebied ter hoogte van Texel en Vlieland.

Zandbanken komen langs de hele westelijke kust van het zuidelijk Noordzeebekken voor, van Frankrijk tot de Waddeneilanden. De lengte van zandbanken varieert van enkele tot tientallen kilometers, de breedte bedraagt veelal enkele kilometers. De zandbanken in het zuidelijk complex (de Zeeland Banken: Steenbanken, Middelbank en Schouwenbank, zie figuur 6.5) liggen in dieper water (NAP -20 tot -30 m) dan die in het noordelijke complex (NAP -14 tot -20 m). De zandbanken in het zuidelijk complex hebben een hoogte van 4 tot 20 meter, de zandbanken in het noordelijk complex zijn 3 tot 6 m hoog. In beide complexen bevinden zich banken die met de onderwateroever zijn verbonden: de kustaangehechte banken. Dit is goed te zien bij het centrale deel van de Nederlandse kust. De oriëntatie van de zandbanken langs de kust is veelal zuidwest-noordoost, verder op zee is de oriëntatie noord-zuid. Van de grootschalige zandbanken kan niet met zekerheid vastgesteld worden of ze stabiel zijn of niet en of ze verplaatsen op een tijdschaal van decennia tot eeuwen. Op korte termijn mogen de banken als stabiel verondersteld worden. Onderzoek heeft aangetoond dat de meeste van de Zeeuwse en Zuid-Hollandse banken al duizenden jaren stabiel zijn (Laban & Schüttenhelm, 1981). De kustaangehechte banken verplaatsen zich tussen 0,5 en 1 m in de richting van de dominante vloedstroom noordwaarts (Van de Meene, 1994).



Figuur 6.5 Ligging zandbanken voor de Zeeuwse kust (Boers & Jacobse, 2000)

Lokaal bevinden zich ook megaribbels. Deze bodemvormen met een golflengte van 5-15 m en een amplitude van circa 0,5-1,5 meter, zijn dynamischer dan zandgolven en veranderen tijdens stormen vaak van vorm. De migratie van megaribbels bedraagt soms tientallen meters per jaar. De meest kleinschalige bodemvormen (ribbels) reageren het meest direct op sturende hydrodynamische processen, maar worden daarnaast sterk beïnvloed door de boomkorvisserij. De vooroever en de actieve zone vertonen in vergelijking met de shelf een grote dynamiek. Dit is voornamelijk toe te schrijven aan een combinatie van golven en stroming. Binnen de actieve zone treedt het grootste sedimenttransport op en zijn de golfgedreven transporten het belangrijkste. Langs het grootste gedeelte van de Nederlandse kust komen brandingsruggen (of brekerbanken) voor. Deze brandingsruggen zijn voortdurend in beweging, waarbij met name tijdens stormperiodes grote verplaatsingen optreden.

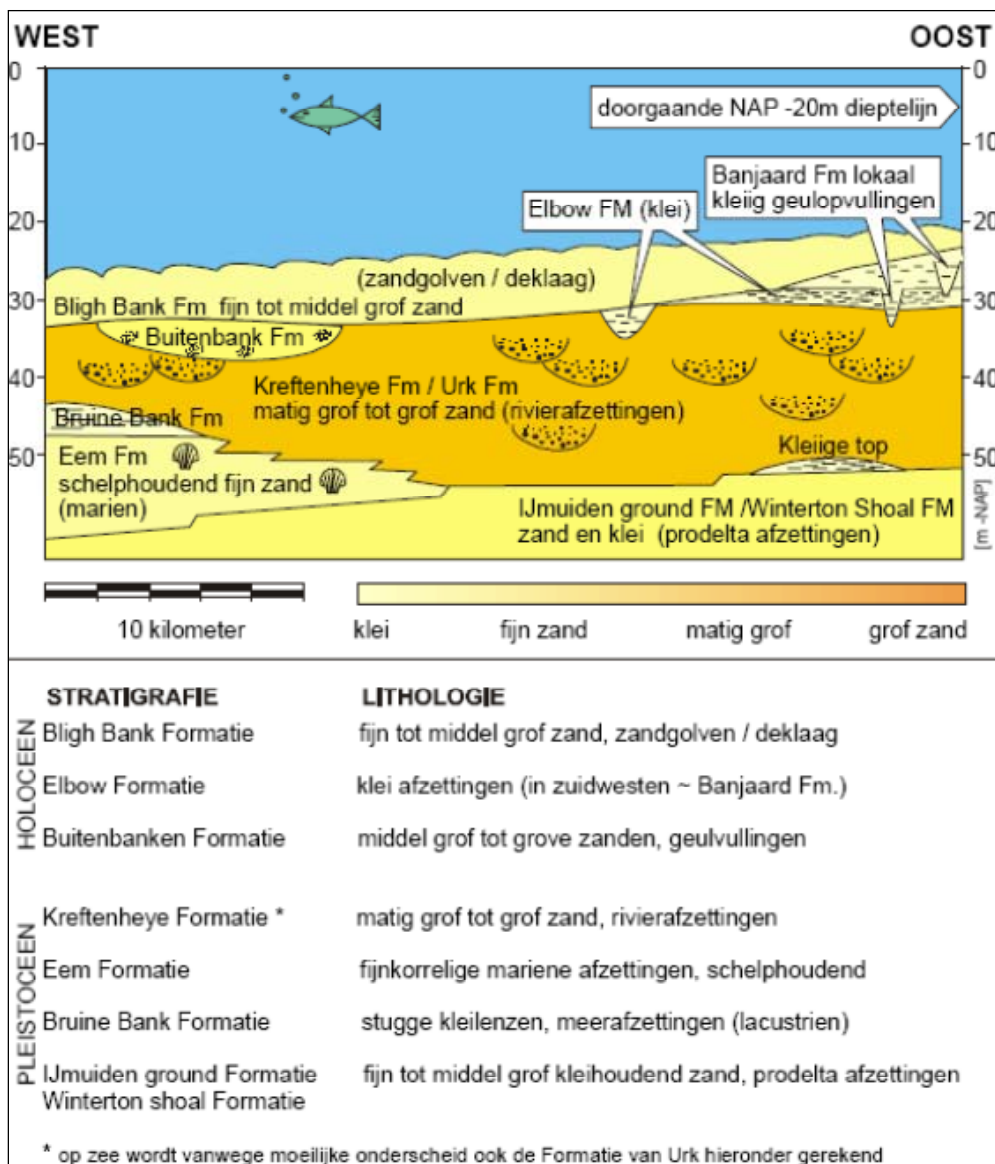
Bodemopbouw en bodemsamenstelling

Gedurende vele miljoenen jaren zijn in de Noordzee honderden tot duizenden meters dikke pakketten van klei, zand en grind afgezet. In het zuidelijk deel van het Nederlands Continentaal Plat (NCP) zijn de afzettingen voornamelijk fluviatiel (door rivieren afgezet). In het noordelijk deel van het NCP zijn ook veel glaciële sedimenten afgezet, deze zijn vanuit Scandinavië en Groot-Brittannië aangevoerd door landijs dat in de ijstijden delen van de Noordzee bedekte. De rivieren brachten zand, klei en grind naar het gebied. Het landijs bracht bovendien keileem en stenen. Tijdens warme perioden werd het afgezette materiaal omgewerkt en getransporteerd door stromingen en golven, en werden mariene zanden en kleien afgezet.

Bij de beschrijving van de geologie van de ondergrond worden aardlagen ingedeeld in formaties. Formaties zijn aardlagen die onder bepaalde omstandigheden zijn afgezet en daardoor bepaalde kenmerken vertonen met betrekking tot hun samenstelling en verbreiding. Voor ondiepe zandwinning zijn met name de afzettingen tijdens het Holoceen (laatste 10.000 jaar) van belang. Bij diepe zandwinning zijn ook de afzettingen uit de laatste drie perioden van het Pleistoceen van belang: het Weichseliën (laatste ijstijd), het Eemiën (interglaciaal; warmere periode) en het Saaliën (voorlaatste ijstijd).

De Holocene deklaag ligt aan de oppervlakte van de zeebodem en varieert in dikte van circa 2 m tot meer dan 10 m dichtbij de kust en bestaat over het algemeen uit fijn tot middelgrof zand. De Holocene deklaag bestaat tussen de doorgaande NAP -20 m diepteliijn en de 12-mijlsgrens uit de Southern Bligh Formatie (zie figuur 6.6). Binnen deze formatie worden, aan of nabij de zeebodem (tot een diepte van circa 5 m), de volgende eenheden onderscheiden (De Mulder et al., 2003):

- Bligh Bank Lp.;
- Terschellingerbank Lp.;
- Buitenbanken Lp.;
- Indefatigable Grouds Lp.



Figuur 6.6 Schematisch oost-west profiel van de Noordzeebodem voor de Zuid-Hollandse kust, vanaf de doorgaande NAP -20 m diepteliijn in zeewaartse richting (Bron: RWS-DWW, 2003)

De Bligh Bank Lp. bestaat uit zeezand en komt voor in het grootste deel van het projectgebied (gebied ten zuiden van Schoorl). Ten noorden van Schoorl ligt de Terschellingerbank Lp. Dit pakket bestaat uit omgewerkt (peri-)slibhoudend zeezand (<10% slib). Voor de kust van Zeeland liggen de Buitenbanken Lp., welke bestaan uit omgewerkt grindhoudend rivierzand. De Buitenbanken Lp. grenzen aan de oostzijde van het zoekgebied. De Indefatigable Grouds Lp. bestaan uit omgewerkt glaciaal grind en grindhoudend zand, deze afzetting ligt voor de kust van Texel.

De gemiddelde korreldiameter van zeebodemsediment in de zuidelijke Noordzee vertoont een zekere samenhang met de waterdiepte en de stroomsnelheid, waarbij diepere en verder noordwaarts gelegen gebieden fijnkorreliger zijn dan ondiepere gebieden voor de Nederlandse kust (Niessen & Schüttenhelm, 1986). De mediane korreldiameter (D50) in de Holocene deklaag varieert in het projectgebied globaal tussen de 200 µm en 500 µm, met lokaal enige uitschieters naar boven en beneden. Afhankelijk van de locatie kan de korrelgrootte sterk verschillen. In het noordelijk deel van het NCP komt door afzetting van slib veel klei en silt in de bodem voor. In de kaarten 11 t/m 14 in bijlage 1 is de mediane korreldiameter (D50) ter plaatse van de zoekgebieden aangegeven.

TNO heeft in 2006 een inventarisatie uitgevoerd naar het slibgehalte in de bodem tussen de doorgaande NAP -20 m dieptelijn en de 12-mijlsgrens (Van Heteren et al., 2006). Uit de inventarisatie blijkt dat het slibgehalte in het algemeen tussen de 1,5% en 3% ligt. Nabij de loswallen, ten westen van Texel en nabij de Tweede Maasvlakte zijn relatief veel waarden hoger dan 4% gemeten. De relatief hoge waarden nabij Texel hebben te maken met de lokale aanwezigheid van omgewerkte slib- en grindrijke periglaciaire afzettingen. De relatief hoge waarden bij de Tweede Maasvlakte weerspiegelen de aanwezigheid van Vroeg- en Midden-Holocene kustafzettingen. In kaart 19 in bijlage 1 zijn de geschatte slibpercentages in de bovenste meter van de zeebodem tussen de doorgaande NAP -20 m dieptelijn en de 12-mijlsgrens weergegeven.

Autonome ontwikkeling geomorfologie en bodemopbouw

De komende jaren zal zand worden gewonnen ten behoeve van de laatste fase van Maasvlakte 2, de Westerschelde Containerterminal, de Zwakke Schakels Noord-Holland en de commerciële zandwinning. Dit zal lokaal een beperkte invloed hebben op de geomorfologie. Ook zal lokaal een verhoging van het slibpercentage in de bodem optreden.

6.2.5 Kustveiligheid en kusthandhaving

Kustveiligheid

De verandering van de Nederlandse kustlijn wordt met name bepaald door het sedimenttransport langs de kust, waarbij de verhouding tussen aanvoer en afvoer van belang is. Met het huidige beleid van "dynamisch handhaven van de basiskustlijn" wordt waar mogelijk ruimte gegeven aan natuurlijke processen. De zee krijgt binnen zekere grenzen enige speelruimte. Alleen bij aantasting van de basiskustlijn (ligging van de kustlijn op 1 januari 1990) worden maatregelen genomen. In de praktijk betekent dit dat dan een zandsuppletie wordt uitgevoerd. De belangrijkste reden voor de noodzaak van zandsuppleties is de erosie langs delen van de Nederlandse kust en zeespiegelstijging. Van Malde (1996) toonde aan de hand van langjarige metingen aan dat de zeespiegel tijdens de laatste eeuw 0,1-0,2 m is gestegen.

De Nederlandse kust is door de primaire waterkering beschermd tegen overstroming vanuit de zee. De primaire waterkering kan bestaan uit dijken, duinen of sluizen. In de Waterwet wordt voor ieder dijkkringgebied in Nederland (in totaal zijn dat er meer dan 50) aangegeven welke overschrijdingsfrequentie van de waterstand gekeerd moet worden. Langs de Nederlandse kust is sprake van een variërend veiligheidsniveau. Voor de Waddeneilanden geldt een veiligheidsnorm van 1:2.000 jaar, voor de gesloten Hollandse kust 1:10.000 jaar en voor Zeeland 1:4.000 jaar. De beheerder van de waterkering (waterschap of Rijkswaterstaat) rapporteert elke zes jaar aan de provincie hoe het gesteld is met de veiligheid van een dijkkringgebied. Dit is de zogenaamde veiligheidstoetsing. In de veiligheidstoetsing wordt gecontroleerd of de waterkering de komende zes jaar de waterstanden en golven kan weerstaan die behoren bij de normfrequentie. Hierbij wordt gekeken naar de hoogte en stabiliteit van de duinen, en in welke mate duinafslag optreedt onder extreme omstandigheden (tijdens storm).

In 2003 is door waterkeringbeheerders geconcludeerd dat een aantal plekken langs de kust, de zogenaamde Zwakke Schakels (zie figuur 6.7), tussen nu en het jaar 2020 niet meer aan de norm voldoen.



Figuur 6.7 Ligging prioritaire Zwakke Schakels (bron: www.rws.nl)

Voor de acht prioritaire Zwakke Schakels zijn planstudies uitgevoerd. Uit deze planstudies zijn maatregelen voortgekomen die er voor zorg dragen dat bij een stijging van de zeespiegel, een hogere stormfrequentie en op grond van de nieuwe golfbrandvoorwaarden aan de eisen voor veiligheid tegen overstroming van het achterland wordt voldaan. Bij de uitvoering van de maatregelen wordt rekening gehouden met natuur, landschap, economische functies en recreatie.

Van de Zwakke Schakels zitten alleen Katwijk (niet op kaart), de Hondsbossche Pettemer Zeewering en Callantsoog nog in de planfase. De maatregelen aan de overige Zwakke Schakels zijn inmiddels gerealiseerd.

Kustlijnhandhaving

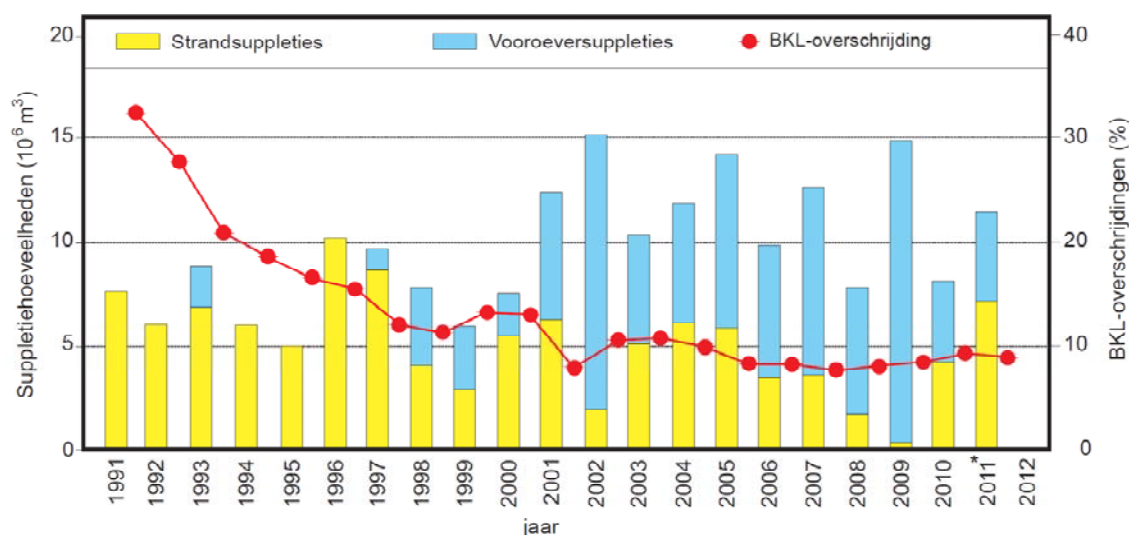
Sinds 1990 wordt voor het beheer van de kustlijn het principe van "dynamisch handhaven" gebruikt. Daarbij wordt de kust op zijn plaats gehouden met behulp van periodieke zandsuppleties op de ligging van 1990, de zogenaamde Basiskustlijn (BKL). Deze kustlijnligging is afgeleid uit kustmetingen over de periode 1980 t/m 1989. Na overleg met alle partijen is de ligging van de BKL in 1992 bestuurlijk vastgesteld en in 2001 herzien. Dit betekent dat de vastgestelde BKL niet altijd meer op dezelfde plek ligt als waar de kustlijn in 1990 lag. Elk jaar wordt de ligging van de kustlijn getoetst aan de BKL. Als de basiskustlijnnorm wordt overschreden, dan wordt in principe ingegrepen. Dat betekent meestal dat er een zandsuppletie wordt uitgevoerd. De planning van suppleties wordt jaarlijks vastgesteld op basis van monitoring van de kusterosie.

Sinds 1997 worden er naast strandsuppleties ook vooroeversuppleties uitgevoerd. Daarnaast is in de Derde Kustnota (V&W, 2000) het beleid "dynamisch handhaven" uitgebreid van de BKL naar het hele kustfundament, dat doorloopt tot de doorgaande NAP -20 m dieptelijn. Het doel hiervan is om de zandvoorraden van het hele kustfundament op peil te houden, zodat ook op de langere termijn de BKL op een efficiënte wijze kan worden gehandhaafd. Vanaf 2001 worden de

zandverliezen in dieper water gecompenseerd door vooroeversuppleties. Rijkswaterstaat is verantwoordelijk voor handhaving van de basiskustlijn.

In de figuur 6.8 zijn de zandsuppleties weergegeven in de periode 1991-2011. Door de beleidswijziging in 2001 zijn de jaarlijkse suppletiehoeveelheden bijna verdubbeld. De extra suppleties betreffen voornamelijk suppleties onder water vanwege de lagere kosten per m³ waardoor er meer zand voor hetzelfde vaste jaarlijkse budget kan worden aangebracht. Een andere reden is dat vooroeversuppleties minder hinder voor recreatie veroorzaken en de verwachting is dat deze vorm van suppletie op termijn kosteneffectiever blijkt. Door de tweejarige uitvoeringsperiode is het mogelijk dat variaties optreden in de daadwerkelijk gesuppleerde hoeveelheid zand per jaar. Afhankelijk van de planning van de aannemer kan de suppletie in jaar 1 of jaar 2 worden uitgevoerd. Dit verklaart de piek aan suppleties in 2009. Figuur 6.8 geeft ook de ontwikkeling van het aantal overschrijdingen van de BKL weer. Op 1 januari 2012 worden volgens de toetsing 130 van de 1463 raaien overschreden (8,9%). Een groot deel van deze raaien is in 2011 of wordt in 2012 gesuppleerd, waardoor de overschrijding wordt opgeheven.

In 2011 is in totaal circa 12 miljoen kubieke meter zand gesuppleerd om het kustfundament te handhaven. Daarvan is circa een derde onder water gesuppleerd.



Figuur 6.8 Zandsuppleties van 1991 tot en met 2011 langs de Nederlandse kust (I&M, 2011)

Autonome ontwikkeling kustveiligheid en kustlijnhandhaving

In de nabije toekomst wordt, gezien de opwarming van de aarde, een verdere stijging van de zeespiegel verwacht. Voor de Nederlandse waterkeringen wordt, conform de kustnota's, ervan uitgegaan dat de zachte zeeweringen moeten meegroeien met de relatieve zeespiegelrijzing en bodemdaling van circa 20 cm per eeuw. Hiertoe zullen strandsuppleties en vooroeversuppleties moeten worden uitgevoerd. De omvang van de zandsuppleties zullen naar verwachting geen grote verschuivingen laten zien in de komende jaren bij een gelijkblijvende zeespiegelstijging van 20 cm/eeuw (IDON, 2011). Schattingen voor de totale jaarlijkse volumes komen uit op netto 12 tot 16 miljoen m³ per jaar, verspreid langs vrijwel de hele kust. Een snellere zeespiegelstijging van 60 cm/eeuw zal het totale kustonderhoud ongeveer verdrievoudigen. Voor de harde zeeweringen zijn op termijn aanpassingen nodig om met de stijgende zeespiegel mee te groeien. De basis hiervoor vormen de Hydraulische Randvoorwaarden die eens per zes jaar worden vastgesteld. De komende jaren zullen de nog resterende Zwakke Schakels langs de Nederlandse kust worden aangepakt om ervoor te zorgen dat de kustveiligheid op deze plekken wordt verhoogd tot het gewenste niveau.

6.3 Beoordelingscriteria

Voor de voorspelling van de effecten van zandwinning op het aspect 'kust en zee' is een aantal beoordelingscriteria onderscheiden (zie tabel 6.2). Deze criteria hebben alleen, of in samenspel met elkaar, invloed op de Nederlandse kust. Het is dus van belang om te weten hoe en in welke

mate zandwinning deze beoordelingscriteria beïnvloedt. Aan de hand van deze beoordelingscriteria zijn de effecten beschreven. De effecten zijn kwalitatief en waar mogelijk kwantitatief beschreven. De beschrijving van de effecten op waterbeweging, waterkwaliteit en sedimenttransport is met name van belang om de effecten op natuur te bepalen.

Tabel 6.2 Beoordelingskader kust en zee

Aspect	Beoordelingscriterium
waterbeweging	stroomsnelheid
	waterstanden en golfkarakteristieken
waterkwaliteit	zuurstofgehalte
	nutriënten en verontreinigingen
	doorzicht
sedimenttransport	zandtransport
	slibtransport
geomorfologie en bodemsamenstelling	bodemopbouw/bodemvormen
	bodemsamenstelling
kustveiligheid en kustlijnhandhaving	veiligheid primaire waterkering
	beïnvloeding basiskustlijn (toe- of afname kustonderhoud)

Toelichting beoordelingscriteria

Waterbeweging

De waterbeweging wordt bepaald door een samenspel van getij, wind en wateraanvoer via de rivieren. De getijbeweging is te onderscheiden in een verticaal getij (periodieke beweging van de waterstand) en een horizontaal getij (getij-gedreven stroming). Wind veroorzaakt waterstandsverhogingen (of verlagingen), golven en stromingen. Wind is als zodanig indirect de oorzaak van vele morfologische veranderingen die in het kustgebied plaatsvinden. De windopzet en de golf- en stromingskarakteristieken hangen nauw samen met het windklimaat (windrichting en windsnelheid). Bij de effectbeschrijving wordt ingegaan op de invloed die zandwinning heeft op de stroomsnelheid, waterstand en golfkarakteristieken. De resultaten van dit aspect worden gebruikt om de aspecten kustveiligheid en kustlijnhandhaving te beoordelen.

Waterkwaliteit

De waterkwaliteit wordt onder andere bepaald door het gehalte zwevend stof (slib) en het zuurstofgehalte. Daarnaast speelt ook de aanwezigheid van verontreinigende stoffen en nutriënten een rol. De troebelheid (m.n. bepaald door gehalte zwevend stof) van het water bepaalt het voor fytoplankton en andere organismen belangrijke lichtklimaat in de waterkolom. De troebelheid wordt bepaald door de aanvoer van slib uit rivieren, de oceaan en opwerveling door natuurlijke processen. Tijdens stormen kan recent afgezet slib onder invloed van waterbeweging opnieuw opwervelen (resuspensie). In de winterperiode is het gehalte zwevend stof over het algemeen hoger dan in de zomer, het groeiseizoen van de meeste organismen, onder meer door de grotere inwerking van golven op de zeebodem. Bij de effectbeschrijving wordt kwalitatief ingegaan op de relatie tussen zandwinning en de waterkwaliteit. De resultaten van dit aspect worden met name gebruikt om het aspect natuur te beoordelen.

Sedimenttransport

Sedimenttransport zorgt voor een herverdeling van zand en slib langs de Nederlandse kust, met name in noordwaartse richting. In algemene zin treden sedimenttransporten op als gevolg van de gezamenlijke werking van golven, stromingen en wind. Door golven of menselijke activiteiten (bijv. baggeren, trenchen, visserij) kan het sediment van de bodem worden opgewoeld, waarna het door stroming kan worden getransporteerd. Of sprake is van sedimenttransport is voornamelijk afhankelijk van de beweging van het water en de bodemsamenstelling. Over het algemeen kan het sedimenttransport worden opgedeeld in drie fasen, te weten het opwoelen van bodemmateriaal, de horizontale verplaatsing door het water en de resedimentatie (opnieuw sedimenteren). Bij de effectbeschrijving wordt kwantitatief ingegaan op de invloed die zandwinning

heeft op het slibtransport langs de Nederlandse kust. De resultaten van dit aspect worden gebruikt om het aspect natuur te beoordelen.

Geomorfologie en bodemsamenstelling

Zandwinning leidt plaatselijk tot het verdwijnen van aanwezige bodemvormen, zoals zandbanken, zandgolven en megaribbels. Ook zal door het afgraven van de bodem en het daaropvolgend herstel van de bodemligging (opvulling winput), de samenstelling van de bodem in en buiten het wingebied veranderen. Bij de effectbeschrijving worden deze aspecten kwalitatief beschreven. Deze veranderingen vormen input voor het aspect natuur.

Kustveiligheid en kustlijnhandhaving

De kustveiligheid heeft hoofdzakelijk te maken met de veiligheid tegen overstroming. Dit hangt enerzijds af van de (hydrodynamische) belasting en anderzijds van de sterkte van de zeewering. De sterkte van de zachte delen van de zeewering (strand en duinen) is in hoge mate afhankelijk van de hoeveelheid aanwezig zand. De hoeveelheid zand fluctueert in ruimte en tijd en is mede afhankelijk van het gevoerde kustbeleid (thans: kustlijnhandhaving door middel van zandsuppleties). Andere factoren zijn o.a. de aanwezige voorraad zand en de natuurlijke aan- en afvoer. De natuurlijke verandering in de hoeveelheid zand in een bepaald kustvak, hangt af van met name de golven, het getij (waterstanden en watersnelheden) en stormen. Het criterium 'kustveiligheid' wordt dus beïnvloed door de golven en het getij. Bij de effectbeschrijving wordt kwalitatief ingegaan op de relatie tussen zandwinning en de kustveiligheid langs de Nederlandse kust.

Zandwinning kan invloed hebben op de ligging van de basiskustlijn en daardoor op het kustonderhoud. Het is mogelijk dat de veerkracht van de kust (het zelfherstellend vermogen) wordt beïnvloed door de veranderende dynamiek (golven, getij). Bij de effectbeschrijving wordt kwalitatief ingegaan op de relatie tussen zandwinning en handhaving van de basiskustlijn.

6.4 Effectbeschrijving

Waterbeweging

Uit diverse modelstudies en veldmetingen (o.a. de PUTMOR-studie; zie onderstaand kader) blijkt dat de veranderingen in de waterbeweging samenhangen met de putgeometrie (lengte, breedte, diepte en oriëntatie van de zandwinput ten opzichte van de getijstrooming) en de lokale morfologie van de zeebodem (Boers, 2005; RIKZ, 2005; Svasek, 2005; Roos, 2004; Hogewoning & Boers, 2001; Klein, 1999). Uit deze studies blijkt dat voor zandwinputten buiten de doorlopende NAP -20 m dieptelijn de effecten op de waterbeweging alleen lokaal in en rond de zandwinput waarneembaar zijn.

In de PUTMOR-studie zijn de effecten van een diepe zandwinput, buiten de doorlopende NAP -20 m dieptelijn, op de waterbeweging en morfologie onderzocht. In het kader van deze studie werden in 1999 en 2000 gedurende 10 maanden metingen uitgevoerd aan een tijdelijke diepe zandwinput nabij Hoek van Holland. De zandwinput lag in 23 m diep water en lag open gedurende een periode van 10 maanden, waarna de put werd gevuld met bagger uit de Rotterdamse haven. De put had een inhoud van circa 4,5 miljoen m³, een lengte van 1.300 m, een breedte van 500 m en een diepte die varieerde tussen de 5 en 12 m.

Stroomsnelheid

Uit de PUTMOR-studie (Boers, 2005) blijkt dat de zandwinput alleen lokaal effect had op de stroomsnelheid. Het midden van de put uit de PUTMOR-studie liet een afname van de dieptegemiddelde stroomsnelheid zien van 26% bij vloed en 11% bij eb. Hierbij moet worden opgemerkt dat dit een uiterste situatie betrof, waarbij de richting van de zandwinput evenwijdig is aan de getijstrooming (zie paragraaf 4.2.2: inrichting winput). De randen van de put lieten juist een verhoging van de stroomsnelheid zien.

Deze resultaten komen overeen met de resultaten van een modelstudie die is uitgevoerd ten behoeve van het MER Aanleg Maasvlakte 2 (Svasek, 2005) en reeds eerder uitgevoerd onderzoek (o.a. Hoogewoning & Boers (2001) en Roos (2004)). Hieruit komt naar voren dat de lengte

te/breedteverhouding en de relatieve diepte van de zandwinput bepalend zijn voor de invloed op de stroomsnelheid.

Voor de lengte/breedteverhouding van de put geldt dat als de putlengte L (in de richting van de dominante gerijstrooming) ten opzichte van de putbreedte B (dwars op de dominante getijstrooming) relatief klein blijft er sprake is van vertraging van de stroomsnelheid in de put. Als grenswaarde wordt een L/B verhouding genoemd van < 5 (Hoogewoning & Boers, 2001). Bij hogere waarden treedt een verhoging van de stroomsnelheid op ten opzichte van de omgeving (zie ook paragraaf 4.2.2: inrichting winput).

De zandwinputten in dit MER worden zoveel mogelijk georiënteerd in de richting van de overheersende getijstroom en de lengte/breedteverhouding zal maximaal 5 bedragen (zie paragraaf 4.2.2). Hierdoor zal in de winputten de dieptegemiddelde stroomsnelheid beperkt afnemen, in de omgeving van de putten zal er geen verandering optreden. De mate waarin de dieptegemiddelde stroomsnelheid afneemt is afhankelijk van de ontgrondingsdiepte. Bij een ontgrondingsdiepte van 2 m zal de dieptegemiddelde snelheid slecht heel beperkt afnemen. Bij een ontgrondingsdiepte van 8 m zal de afname iets groter zijn. In beide gevallen is het effect lokaal en beperkt van omvang.

De effecten op de stroomsnelheid worden neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0). De effecten van de alternatieven (zeewaarts of 8 m diep) zijn niet/nauwelijks onderscheidend.

Waterstanden en golfkarakteristieken

Uit diverse studies (o.a. Svasek, 2005; Boers, 2005) blijkt dat de effecten van zandwinputten op de waterstanden en golfkarakteristieken lokaal en zeer beperkt zijn. Zo blijkt bijvoorbeeld uit de modelberekeningen die zijn uitgevoerd voor de MER Aanleg Maasvlakte 2 (Svasek, 2005) dat alleen rondom en in de put kleine waterstandsveranderingen optreden van maximaal enkele centimeters langs de randen van de put. Dit betrof een put met een ontgrondingsdiepte van 10 meter, bij een kleinere ontgrondingsdiepte zullen de veranderingen nog kleiner zijn.

Voor wat betreft de golfkarakteristieken kan worden gesteld dat door de lokale toename van de waterdiepte er sprake is van een vermindering van het lokale energieverlies. Voor zandwinputten op een waterdiepte van circa NAP -20 m kan worden ingeschat dat de toename van de significante golfhoogte minder zal zijn dan 5% in de nabijheid van de put. Nabij de kust zal de toename van de significante golfhoogte verwaarloosbaar zijn (Boers, 2005).

Op basis van het bovenstaande kan worden geconcludeerd dat de zandwinputten geen effect zullen hebben op de waterstanden en golfkarakteristieken langs de kust. De effecten op de waterstanden en golfkarakteristieken worden daarom neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0). De effecten van de alternatieven (zeewaarts en 8 m diep) zijn niet/nauwelijks onderscheidend.

Waterkwaliteit

Zuurstofgehalte

Door zandwinning kan extra organisch materiaal vanaf en vanuit de bodem vrijkomen en zich verspreiden door de waterkolom. Een deel van het dode organisch materiaal kan in de waterfase of de bodem door bacteriën worden afgebroken tot anorganische verbindingen. De afbraak van organische stof vraagt zuurstof, zodat bij een grote toevoer van organisch materiaal een daling van het zuurstofgehalte kan optreden. Dit kan in bepaalde situaties, zoals bij diepe zandwinputten met weinig doorstroming en in een slibrijke omgeving, leiden tot te lage zuurstofconcentraties. Doordat de waterkolom echter continue in beweging is, onder andere door de steeds van richting veranderende getijstrooming, is de kans op zuurstof tekort niet waarschijnlijk (zie paragraaf 4.2.2.). De effecten op het zuurstofgehalte worden om bovenstaande reden neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0). De effecten van de alternatieven (zeewaarts en 8 m diep) zijn niet/nauwelijks onderscheidend.

Nutriënten en verontreinigingen

De zandige bodems in de Noordzee bevatten ongeveer 40 volumeprocent poriënwater. Bij zandwinning komt dit water door opwerveling bij de zuigmond en met de overflow in de water-

kolom terecht. Hierbij zullen zeer geringe hoeveelheden nutriënten en verontreinigen (bijv. zware metalen en organische microverontreinigingen) vrijkomen vanuit het poriënwater. Over de kwaliteit van het poriënwater is weinig bekend. Ten opzichte van wat er normaal vrijkomt uit het sediment door de boomkorvisserij of tijdens stormen, kan worden gesteld dat de zandwinning niet/nauwelijks zal lijden tot een verhoging van het gehalte aan nutriënten/verontreinigen. De effecten op nutriënten en verontreinigingen worden om bovenstaande redenen neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0). De effecten van de alternatieven (zeewaarts en 8 m diep) zijn niet/nauwelijks onderscheidend.

Doorzicht

De uitdoving van licht onder water hangt af van een aantal factoren: de optische eigenschappen van het water, de bijdrage van organisch materiaal voornamelijk afkomstig uit rivieren zoals humus (gelbstof), de bijdrage van anorganisch zwevend stof en de bijdrage van dode en levende algen. Zandwinning leidt tot extra anorganisch zwevend stof (slib) in de waterkolom. Gezien de beperkte toename van de jaargemiddelde berekende slibconcentraties (zie figuren 6.10 en 6.11) wordt verwacht dat de vertroebeling slechts beperkt zal toenemen. De effecten op het doorzicht worden om daarom neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0). De effecten van de alternatieven (zeewaarts en 8 m diep) zijn niet/nauwelijks onderscheidend.

Sedimenttransport

Zandtransport

Het zandtransport wordt beïnvloed door het verlies van materiaal (fijn zand en slib) tijdens de winning. Tijdens de winning gaat circa 10% van het opgebaggerde materiaal ($86,5 \text{ mln. m}^3$) overboord door overflow (zie paragraaf 2.2). In totaal gaat het hierbij voor alle wingebieden om circa $8,6 \text{ miljoen m}^3$. Het grootste deel van dit materiaal bestaat uit fijn zand, daarnaast komt er ook een hoeveelheid slib vrij (zie beïnvloeding slibtransport). Dit zand heeft een valsnelheid van ongeveer 0,3 tot 1 cm/s. Bij een waterdiepte van circa 20 m, geeft dit een valtijd van circa 20 tot 40 minuten. Dit zand zal door de getijstrooming worden meegevoerd. Deze zandpluim zal zich stroomafwaarts van de sleepopperzuiger verplaatsen en tegelijkertijd uitzakken naar de bodem. De lengte waarover de zandpluim zich uitstrekt is afhankelijk van de getijsituatie. Bij maximale getijstroom betreft dit een gebied van enkele kilometers. Dat betekent dat het fijne zand grotendeels in en rondom de zandwininput zal bezinken.

De effecten op het zandtransport tijdens de aanwezigheidsfase worden gestuurd door de veranderingen in de stroomsnelheden. De stroomsnelheid zal, zoals beschreven bij het aspect waterbeweging, alleen in en rondom de zandwininput wijzigen. De veranderingen in stroomsnelheden zullen ertoe leiden dat in de zandwininput het zandtransport afneemt en langs de randen van de zandwininput het zandtransport toeneemt. Deze processen zullen ertoe leiden dat de zandwininput zich langzaam zal opvullen en verplaatsen (zie ook het aspect geomorfologie en bodemsamenstelling).

De effecten op het zandtransport worden om bovenstaande redenen neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0). De effecten van de alternatieven (zeewaarts en 8 m diep) zijn niet/nauwelijks onderscheidend.

Slibtransport

In het kader van dit MER is door Deltares (Harezlak et al., 2012) een studie uitgevoerd naar de effecten van zandwinning op het slibtransport, nutriëntentransport en primaire productie. Hieronder is een samenvatting gegeven van de belangrijkste resultaten van de slibberekeningen.

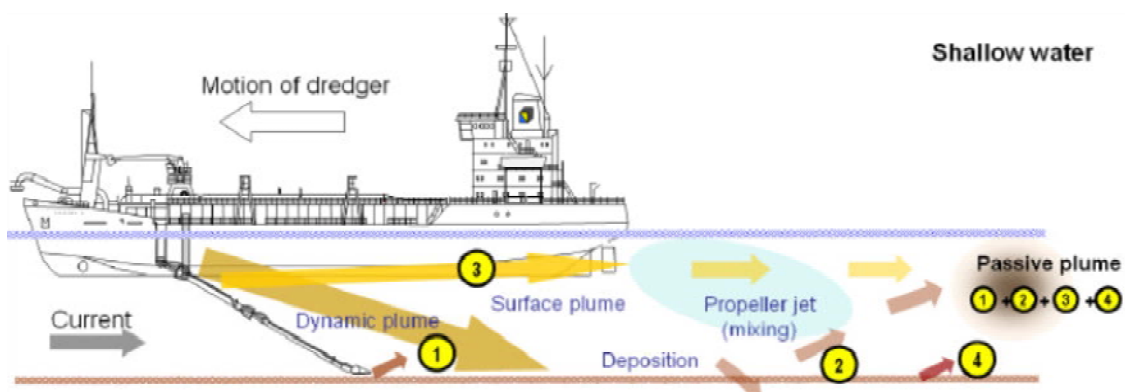
Het sediment in de Noordzeebodem bestaat uit verschillende sedimentfracties. De grovere fracties (zand) zullen grotendeels in het beun van het baggerschip bezinken. Slib in de overvloed, verdeelt zich over drie compartimenten (figuur 6.8a):

- Een klein deel sedimenteert direct met het fijne zand (Gajewski & Uscinowicz, 1993).
- Een ander klein deel wat direct een pluim vormt en weg drijft (5-15%, Aarninkhof e.a. 2010, Spearman e.a. 2011, nearfield en midfield).
- Het grootste gedeelte dat als een dichtheid gedreven stroom aanwezig is op de bodem (Aarninkhof e.a. 2010, Spearman e.a. 2011). Deze pluim kan 2-4 meter dik weg drijven tot

wel 4,5 km met de getijstrooming mee (Hitchcock & Bell, 2004). Op een (onbekend) moment zal deze pluim dan wel in de bodem diffunderen dan weer worden ongewerveld door golven en getij (farfield).

Hierdoor is de directe vertroebeling als gevolg van overvloedig verwaarloosbaar. Bij stormen zal veel van de drie compartimenten van het slib weer in de waterkolom suspenderen en zich over grotere afstanden verspreiden. Dit kan leiden tot een vermindering in totaal productie en van de verlegging van de voorjaarsbloei van algen (Harezlak e.a. 2012).

Tijdens perioden met kalm weer zal het slib gedeeltelijk in de bodem worden opgenomen. Gedurende stormen zal het gesedimenteerde slib weer worden opgewoeld en verder worden getransporteerd in noordwaartse richting met de heersende (rest)stroming. Het verspreidingsgebied van het fijne sediment dat bij het baggeren vrijkomt beslaat over langere periode vele tientallen tot honderden kilometers (zie eerdere MER'en, bijv. Van Prooijen et al., 2006, 2007).



Resuspension processes near Trailing Suction Hopper Dredger. Release of fine sediments occurs from draghead interaction with the sea bed (Process 1), propeller impacts on local sediments (Process 2), formation of the surface plume due to interaction with the boundary layer underneath the vessel (Process 3) and mixing of near-bed density current with ambient waters (Process 4). The combined effect of these four processes yields the passive plume.

Figuur 6.8a Het mechanisme van overstort (uit Aarninkhof et al., 2010, Spearman et al., 2011)

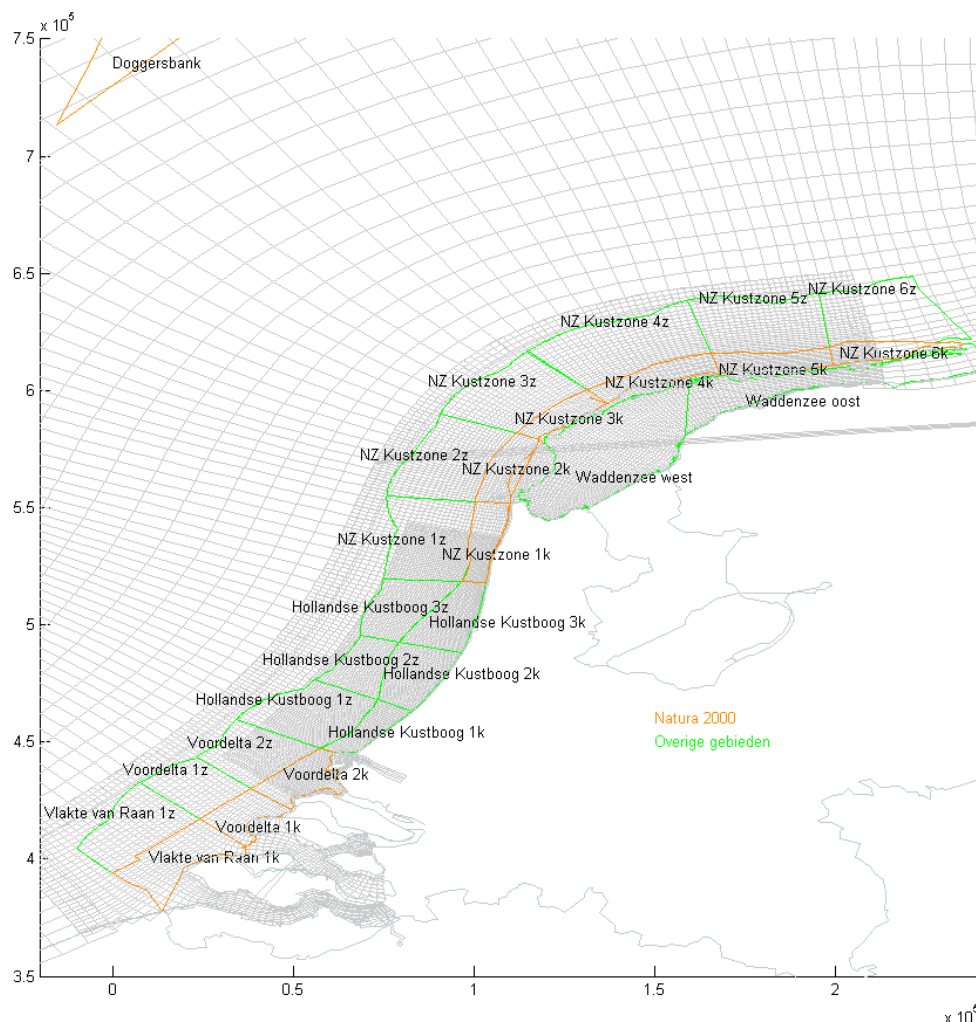
Om de effecten van de zandwinning op de slibconcentratie inzichtelijk te maken zijn vier verschillende zandwinsten scenario's gedefinieerd en gesimuleerd voor de winning van suppletiezand:

- scenario kustwaarts ondiep (900 m): 2 m diepe winning, zo dicht mogelijk bij de NAP -20 m dieptelijn, met een vrijwaringszone van 900 m tot nabij gelegen Natura2000 gebieden;
- scenario kustwaarts ondiep (100 m): 2 m diepe winning, zo dicht mogelijk bij de NAP -20 m dieptelijn, met een vrijwaringszone van 100 m tot nabij gelegen Natura2000 gebieden;
- scenario zeewaarts ondiep: 2 m diepe winning, zo dicht mogelijk tegen de 12-mijlsgrens;
- scenario diep: 8 m diepe winning op 2 km afstand van de NAP -20 m dieptelijn.

Aan de hand van deze scenario's is het effect van de ruimtelijke verdeling van de wingebieden (kustwaarts of zeewaarts) en windiepte (2 of 8 m) bepaald. Het primaire doel van de modellering is om de effecten van de scenario's onderling te vergelijken. De effecten worden ook absoluut beschouwd om de omvang van de effecten in beeld te brengen. De resultaten van de slibberekeningen zijn vergeleken met de gesimuleerde natuurlijke achtergrondconcentraties (huidige situatie) en met de slibconcentraties als gevolg van de autonome ontwikkeling. De achtergrondconcentraties zijn het gevolg van onder andere rivierafvoeren, terwijl de autonome ontwikkeling diverse andere reeds vergunde zandwinningen bevat (Maasvlakte 2, Westerschelde Containerterminal en commerciële zandwinning (La MER). Daarnaast bevat de autonome ontwikkeling een voorkeurscenario voor de zandwinning ten behoeve van de Zwakke Schakels Noord-Holland van Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier.

Om de berekende slibconcentraties langs de Nederlandse kust ruimtelijk inzichtelijk te maken is het kustgebied, vanaf de kust tot enkele kilometers voorbij de 12-mijlsgrens, opgedeeld in vak-

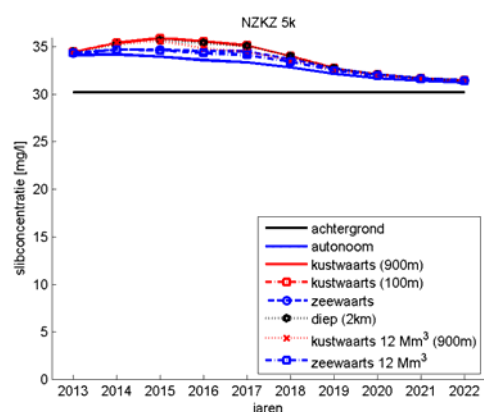
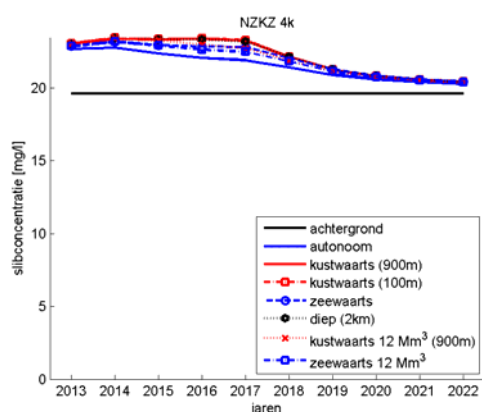
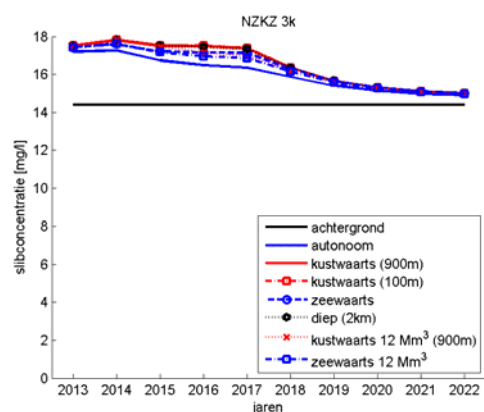
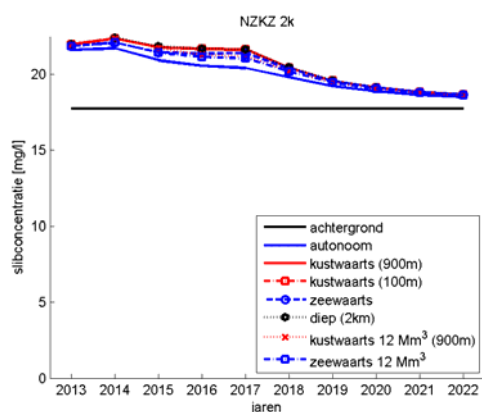
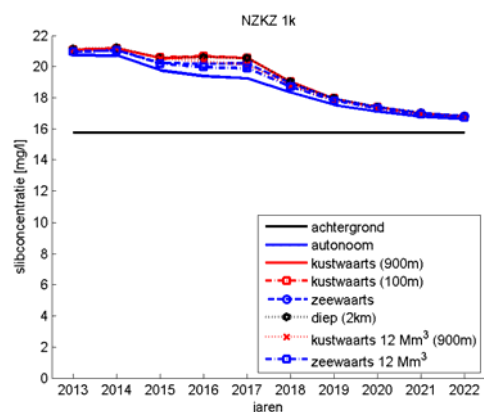
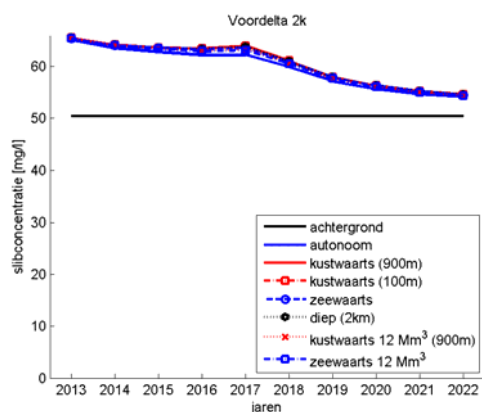
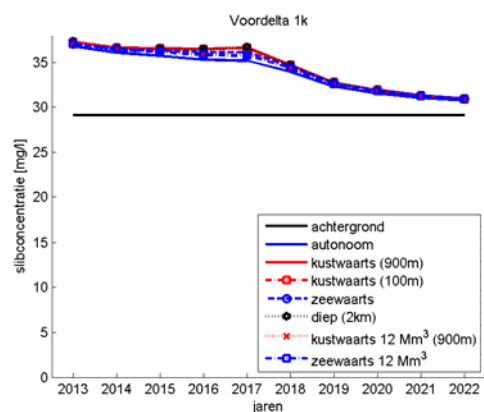
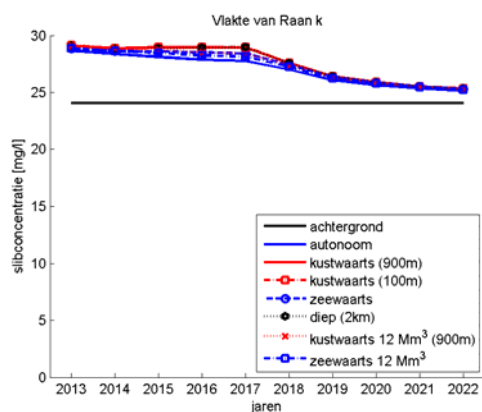
ken (zie figuur 6.9). De omvang van het gebied is gebaseerd op de potentiële reikwijdte van de effecten van de alternatieven (kustwaarts, diep, zeewaarts). Vanuit ecologisch perspectief zijn met name de slibconcentraties ter plaatse van de Natura2000 gebieden van belang. De vakindeling is daarom in eerste instantie gebaseerd op de grenzen van Natura2000 gebieden. Vervolgens is het tussenliggende gebied Hollandse Kustboog en het naastgelegen gebied tot aan de 12-mijlsgrens is opgedeeld in vakken. Per vak is vervolgens de gemiddelde slibconcentraties berekend.

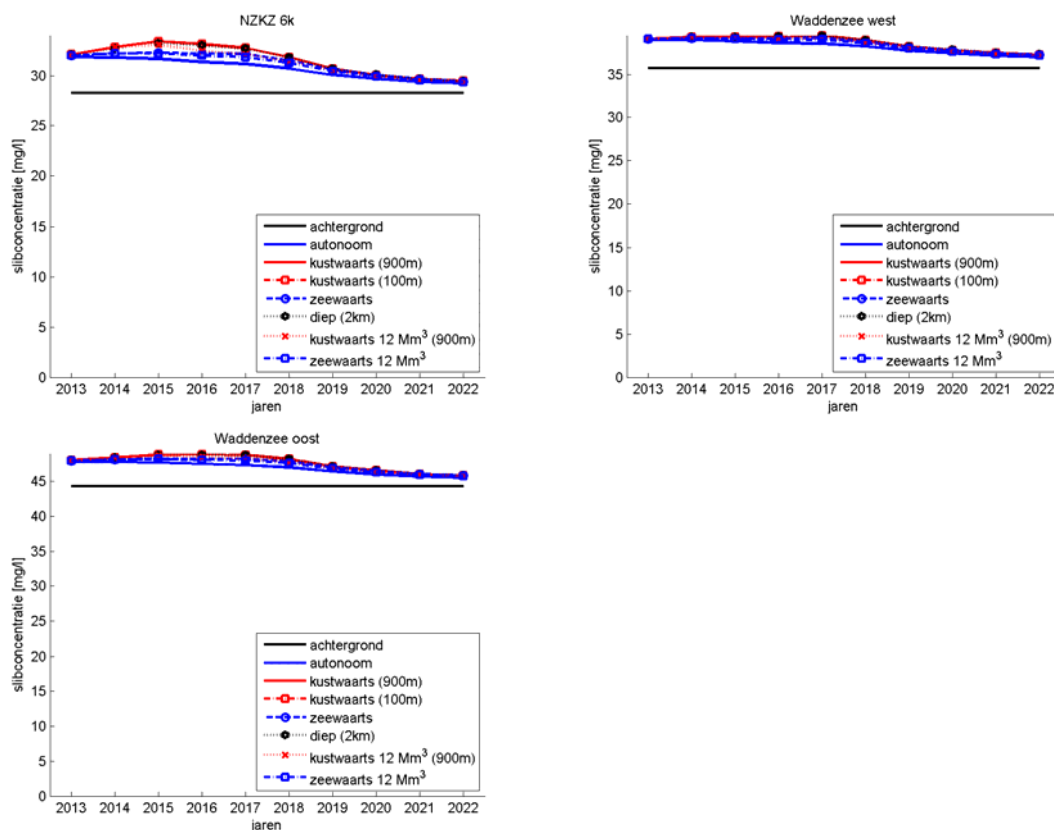


Figuur 6.9 Vakindeling Noordzee en Waddenzee

Bijdrage van suppletiezandwinning aan slibconcentratie

Uit de uitgevoerde berekeningen blijkt dat de verhoging van de slibconcentratie in de Natura2000 gebieden Vlakte van Raan, Voordelta, Noordzeekustzone en Waddenzee met name wordt bepaald door de autonome zandwinning. De bijdrage van de winning van suppletiezand aan de jaargemiddelde berekende slibconcentraties in de autonome ontwikkeling is in alle Natura2000 gebieden beperkt (zie figuur 6.10). De bijdrage van de suppletiezandwinning aan de slibconcentratie beperkt zich (afhankelijk van locatie, jaar en scenario) tot 1 à 2 mg/l (enkele procenten). Dit komt overeen met de bevindingen in het vorige MER (MER winning suppletiezand Noordzee 2008 t/m 2012). Ten opzichte van de autonome situatie, waar slibconcentraties optreden van soms meer dan 100 mg/l, is dit relatief beperkt. De hoogste concentraties in de autonome situatie treden op in de Waddenzee, maar ook langs de Hollandse kust en in de Voordelta zijn slibconcentraties van 20 tot 70 mg/l eerder regel dan uitzondering.



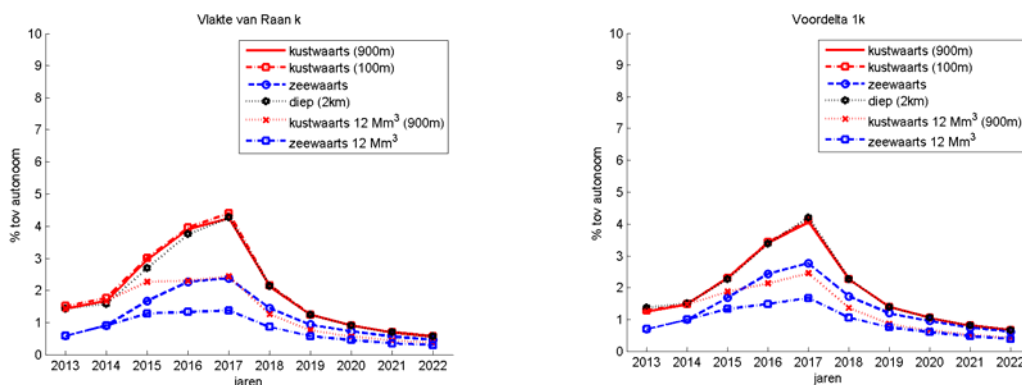


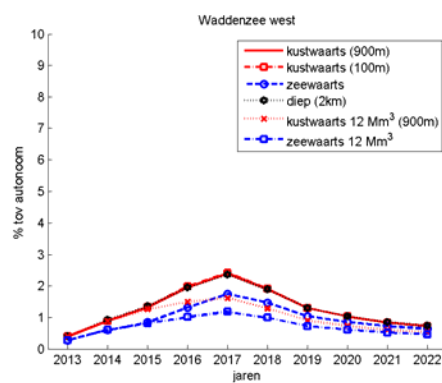
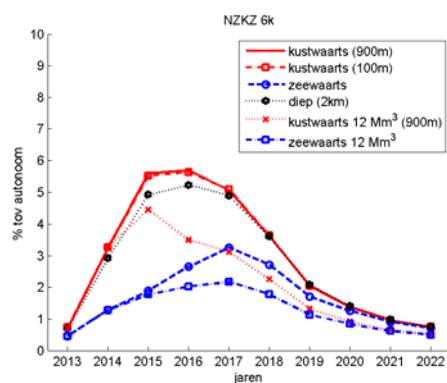
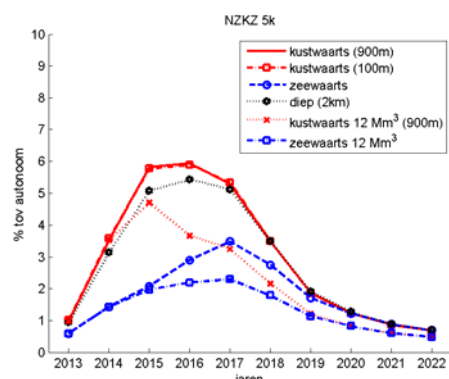
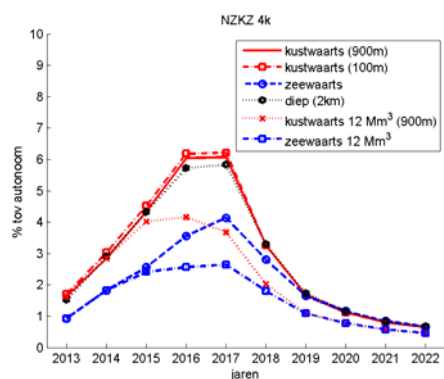
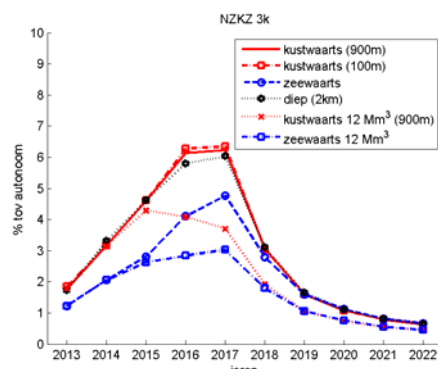
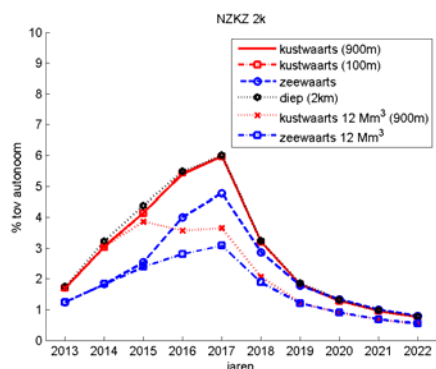
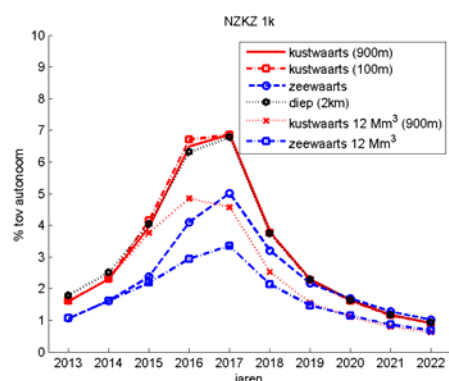
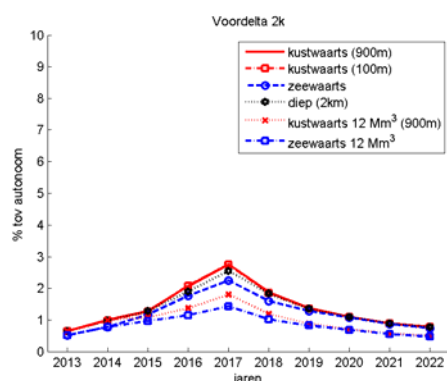
Figuur 6.10 Jaargemiddelde berekende concentraties voor de achtergrondwaarde, autonome ontwikkeling en de scenario's voor de zandwinning

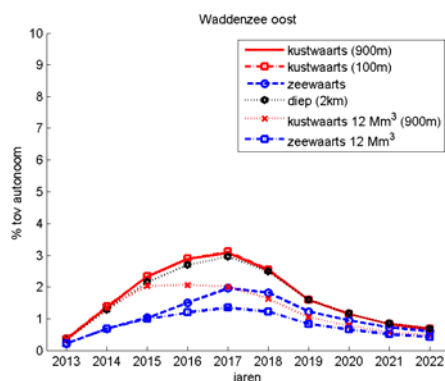
Bij de start van de zandwinning (2013) treedt het effect op de slibconcentraties in de nabijheid van de winlocaties op, waarna het slib zich vervolgens langzaam verplaatst in noordelijke richting. De piekconcentraties treden op in het laatste jaar van de zandwinning (2017, zie figuur 6.11). Deze piekconcentraties worden mede veroorzaakt door de overgang van 12 Mm³/jaar naar 20 Mm³/jaar in 2015. In het gebied "NZ kustzone 1k" treedt in 2017 ten opzichte van de autonome ontwikkeling het grootste relatieve effect op, de slibconcentratie neemt hier met circa 7% toe. In 2018 bedraagt de toename nog maar 4%.

EFFECTEN SCENARIO'S

Uit de slibberekeningen blijkt dat de scenario's ondiep (100), ondiep (900) en diep nauwelijks onderscheidend zijn (zie figuur 6.11). Het scenario zeewaarts scoort wel duidelijk beter dan de overige scenario's. Dit is in lijn met de verwachting aangezien de Natura2000 gebieden relatief dicht bij de kust liggen, terwijl de wingebieden in het scenario zeewaarts zo ver mogelijk van de kust af liggen.







Figuur 6.11 Relatief effect in de tijd van de verschillende scenario's ten opzichte van de autonome ontwikkeling (bestaande uit de natuurlijke achtergrond, eerder vergunde zandwinningen en het voorkeurs-scenario van Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier) voor Natura2000 gebieden

EFFECTEN AANVULLENDE SCENARIO'S (20 → 12 Mm³)

Voortschrijdend inzicht leert dat de zandwinning voor regulier kustbeheer waarschijnlijk lager zal worden dan aangenomen in de huidige simulaties. Voor de periode 2015 t/m 2017 is in de huidige simulaties uitgegaan van 20 miljoen m³/jaar. Echter, een deel hiervan (8 miljoen m³/jaar) was aangemerkt als extra winhoeveelheid en zal vanwege de huidige economische omstandigheden niet worden gewonnen. Aangezien het niet meenemen van deze hoeveelheid naar verwachting een groot effect heeft op de slibconcentraties zijn twee additionele simulaties uitgevoerd waarbij de zandwinhoeveelheid voor de periode 2015 t/m 2017 12 miljoen m³/jaar bedraagt. De simulaties betreffen de scenario's 'kustwaarts 900 m' en 'zeewaarts'. De resultaten van deze scenario's zijn opgenomen in de figuren 6.10 en 6.11. Ook nu treedt in het gebied "NZ kustzone 1k" ten opzichte van de autonome ontwikkeling het grootste relatieve effect op. De slibconcentratie neemt hier in 2016 met circa 5% toe (bij 20 Mm³ is dit 7%). In 2018 bedraagt de toename nog maar 2,5% (bij 20 Mm³ is dit 4%). De resultaten van deze aanvullende scenario's laten zien dat beperking van de zandwinning (van 20 naar 12 Mm³/jaar) een groot effect heeft op de jaargemiddelde slibconcentraties. In 2015 is het effect nog redelijk beperkt, maar in de jaren 2016 tot en met 2019 (en in mindere mate ook daarna) is sprake van een significante (+/- 30%) afname in slibconcentraties in alle Natura2000 gebieden.

Samenvattend kan worden gesteld dat het effect van de zandwinning op de slibconcentraties, gezien de autonome concentraties, beperkt is. De scenarios kustwaarts en diep worden beperkt negatief beoordeeld (effectbeoordeling: 0/-). Het zeewaartse scenario, dat een kleiner effect heeft op de slibconcentraties, wordt neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0). Beperking van het zandwinningsvolume (van 20 naar 12 Mm³/jaar) laat een duidelijke afname zien van de slibconcentraties. De effecten als gevolg van de verhoogde slibconcentratie op de primaire productie en het bodemleven komen aan de orde bij het aspect natuur.

Geomorfologie en bodemsamenstelling

Bodemopbouw/bodemvormen

Door het graven van de zandwinputten zal de bodemopbouw plaatselijk veranderen. De ter plaatse van de zandwinputten voorkomende karakteristieke bodemvormen, zoals zandbanken en zandgolven, zullen hierdoor worden aangetast. Uit de kaarten 15 t/m 18 in bijlage 1 blijkt dat in de meeste zoekgebieden zandbanken en/of zandgolven voorkomen.

De mate van aantasting hangt af van de hoogte van aanwezige zandbanken en zandgolven. De hoogte van de meeste zandbanken varieert tussen 1 en 10 meter. Bij Zeeland liggen enkele zandbanken die hoger zijn dan 10 meter. Dit betreffen de Schouwenbank, de Middelbank en de Steenbanken. De in zoekgebieden voorkomende zandgolven hebben een hoogte van 2 tot 4 meter, ter hoogte van zoekgebied Schouwen komen ook zandgolven voor met een hoogte van maximaal 6 m. Het effect van zandwinning hangt af van de wijze waarop gewonnen wordt. Als binnen een zoekgebied alleen ter plaatse van zandbanken en/of zandgolven wordt gewonnen, zal plaatselijk het reliëf verminderen of verdwijnen (afhankelijk van de hoogte van aanwezige zandbanken en diepte van de winning). Bij het integraal afgraven van een gebied wordt ook de

ruimte tussen de zandbanken/zandgolven afgegraven, het aanwezige reliëf blijft daardoor grotendeels gehandhaafd. Dit geldt in mindere mate voor een 8 m diepe winning, daar zal het reliëf grotendeels verdwijnen. Hier staat tegenover dat de oppervlakte die bij een diepe winning wordt aangetast beperkt is (ten opzichte van 2 m diepe winning). Ter plaatste van de Zeeuwse Banken speelt dit nauwelijks, daar liggen de diepe winningen met name tussen de banken en/of op de flanken.

Als ervan wordt uitgegaan dat binnen alle winkavels zandbanken en/of zandgolven voorkomen (worst case) en er 2 m diep wordt gewonnen, dan zal in totaal circa $(86,5 \text{ mln. m}^3 / 2 \text{ m}) 43 \text{ km}^2$ worden verstoord. Bij een 8 m diepe winning is de verstoring circa $(86,5 \text{ mln. m}^3 / 8 \text{ m}) 11 \text{ km}^2$. Als deze oppervlakte wordt gerelateerd aan het totale areaal met zandbanken en/of zandgolven langs de Nederlandse kust dan blijkt het effect naar verhouding zeer gering. Alleen al voor de Zuid-Hollandse en Zeeuwse kust bedraagt het areaal aan zandbanken circa 3.000 km^2 , terwijl gebieden met zandgolven een groot deel van de Zuidelijke Noordzeebodem beslaan. De verwachting is bovendien dat de aanwezige patronen van zandbanken en zandgolven zich op de lange termijn weer zullen herstellen.

Tijdens de aanwezigheidsfase van de zandwinputten zullen er beperkte morfologische veranderingen optreden door sedimentatie en migratie (o.a. RIKZ, 2005; Boers, 2005; Hogewoning & Boers, 2001). In de zandwinputten zal overwegend sedimentatie plaatsvinden, dit gaat ten koste van de randen van de zandwinputten waar erosie plaatsvindt. Het resultaat hiervan is een verontdieping van de zandwinputten en een uitbreiding van het oppervlak van de zandwinputten. De zandwinputten zullen zich in noordelijke richting langs de kust verplaatsen met een snelheid van tussen de 1 en 10 m per jaar (RIKZ, 2005). Daarnaast zal ook een beperkte zijwaartse migratie plaatsvinden met een snelheid van maximaal 1 m per jaar.

Tijdens de migratie zullen de zandwinputten zich geleidelijk opvullen met zand. Dit proces van opvullen is afhankelijk van het lokale sedimenttransport (afhankelijk van de afstand tot de kust) en de omvang van de zandwinput. Voor grote zandwinputten (minimaal enkele miljoenen m^3) buiten de doorgaande NAP -20 m dieptelijn mag verwacht worden dat het proces van opvullen vermoedelijk zal liggen in de orde van eeuwen.

Samenvattend kan worden gesteld dat de effecten op bodemopbouw/bodemvormen beperkt zijn. De alternatieven kustwaarts en zeewaarts worden vanwege het grotere ruimtebeslag beperkt negatief beoordeeld (effectbeoordeling: 0/-). Het alternatief diepe winning wordt vanwege het kleinere ruimtebeslag neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0).

Bodemsamenstelling

Bij de aanleg van de zandwinputten wordt afhankelijk van het alternatief de bodem verlaagd met 2 of 8 m. Na afloop van de zandwinning zal de bovenste laag van de bodem bestaan uit materiaal dat tijdens de winning door overflow is vrijgekomen. Door overflow komt relatief fijn zand en slib in de waterkolom. Het zand zal, in tegenstelling tot slib, door de hogere valsnelheid ($0,3\text{--}1 \text{ m/s}$) grotendeels in en rondom de zandwinputten neerslaan. Bij het neerslaan van het zand zal een deel van het slib worden ingevangen waardoor het slibgehalte in de bodem toeneemt. Uit diverse studies (zie o.a. MER Aanleg Maasvlakte 2 en MER Winning Suppletiezand Noordzee 2008 t/m 2012) blijkt dat het slibpercentage veelal enkele procenten zal toenemen. Dit is uiteraard afhankelijk van het initiële slibpercentage in de bodem. Vanwege de lagere stroomsnelheden in de zandwinput zal de zandwinput tijdens de aanwezigheidsfase gaan fungeren als zandvang. Hierdoor zal na verloop van tijd zand uit de omgeving in de zandwinput terecht komen. Op een termijn van tientallen jaren tot eeuwen zal de bodemsamenstelling hierdoor weer langzaam terugkeren naar de oorspronkelijke situatie.

De effecten op de bodemsamenstelling worden om bovenstaande redenen neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0). De effecten van de alternatieven (zeewaarts en 8 m diep) zijn niet/nauwelijks onderscheidend.

Kustveiligheid en kustlijnhandhaving

Veiligheid primaire waterkering

Voor de kustveiligheid zijn de effecten van zandwinputten op de waterstanden en golfkarakteristieken in de kustnabije zone van belang. In het algemeen kan worden gesteld dat door een lokale toename van de waterdiepte er sprake is van een vermindering van het lokale energieverlies waardoor op de kust inkomende golven tijdens maatgevende omstandigheden (storm) zo hoog kunnen worden dat de kustveiligheid in het geding komt.

Het effect van zandwinputten op de kustveiligheid is in het kader van diverse studies onderzocht (o.a. RIKZ, 2005; Boers, 2005; RIKZ, 1997; Hoogewoning & Boers, 2001; Van Rijn et al., 2005). Voor bovengenoemde studies zijn modelberekeningen uitgevoerd met stromings- en golfmodellen om de effecten op de maatgevende hoogwaterstanden en golfcondities nabij de kust vast te stellen. In de studies is uitgegaan van een ontgrondingsdiepte van 10 meter. In de studies wordt geconcludeerd dat de effecten op de maatgevende hoogwaterstanden en golfhoogten langs de kust verwaarloosbaar zijn als de zandwinputten buiten de doorgaande NAP -20 m dieptelijn liggen. Alleen in en rondom de zandwinputten treden kleine veranderingen op in de waterstanden en golfkarakteristieken. Aangezien alle wingebieden buiten de doorgaande NAP -20 m dieptelijn liggen en maximaal 8 m diep zijn, kan worden gesteld dat geen van de wingebieden of alternatieven effect zal hebben op de kustveiligheid.

WINNING OP ZEEUWSE ZANDBANKEN IN RELATIE TOT KUSTVEILIGHEID

Zandbanken voor de kust kunnen invloed hebben op golven door breking en bodemwrijving, ook kan de golfrichting boven zandbanken veranderen door refractie. Invloed op golven treedt alleen op als de toppen van de zandbanken hoog genoeg liggen, waardoor beïnvloeding van golven kan optreden. De wingebieden Walcheren en Schouwen liggen deels op de Steenbanken en Middelbank voor de Zeeuwse kust. Het (deels) afgraven van deze zandbanken zou tijdens extreme condities (storm) invloed kunnen hebben op de kustveiligheid, doordat hoge golven makkelijker tot dicht onder de kust kunnen doordringen. Hierdoor neemt de belasting van de zeewering toe. Boers & Jacobse (2000) hebben een onderzoek uitgevoerd naar de effecten van zandwinning op de zandbanken voor de Zeeuwse en Zuid-Hollandse kust op golfcondities langs de kust.

Het onderzoek richt zich op zandwinning op de Bollen van Goeree (top banken tussen NAP -15 m en -18 m) en op de Schouwenbank, de Middelbank en de Steenbanken (top banken tussen NAP -10 m en -15 m). De ligging van deze zandbanken is weergegeven in figuur 6.5.

In het onderzoek van Boers & Jacobse (2000) wordt de invloed van zandbanken op de golfcondities langs de Zeeuwse kust met een tweetal numerieke golfmodellen berekend, namelijk met het SWAN model en met het ENDEC model. Eerst wordt een berekening gemaakt van de golfcondities langs de Zeeuwse kust waarbij wordt uitgegaan van de hoogteligging van de huidige zandbanken (voor zandwinning). Vervolgens wordt een berekening gemaakt waarbij de aanwezige zandbanken worden afgegraven tot NAP -20 meter. Voor grote delen van de zandbanken betekent dat een afgraving van meer dan 2 meter.

Op basis van berekeningen met SWAN en ENDEC wordt geconcludeerd dat de invloed van de zandbanken op golfcondities (golfhoogte en golfrichting) langs de Zeeuwse en Zuid-Hollandse kust gering is. Zandwinning op de noordelijke banken (Bollen van Goeree) veroorzaakt praktisch geen verandering van golfcondities bij de kust van Voorne, Goeree en Schouwen. Dit komt omdat de top van de Bollen van Goeree relatief diep ligt en de afgravingsdiepte relatief beperkt is. Bovendien vormt de Voordelta daar een gesloten barrière die de functie van de zandbanken (afremming golven) zonder problemen overneemt.

Zandwinning op de zuidelijke banken (Schouwenbank, Middelbank en Steenbanken) kan bij de kust van Schouwen en Walcheren leiden tot een toename van de golfhoogte van slechts enkele centimeters (SWAN; westenwind) tot maximaal 8 centimeter (ENDEC). De oorzaak ligt in een hogere top van de zandbanken en dus een grotere afgravingsdiepte (tot NAP -20 m). Ook hier vervult de Voordelta een belangrijke rol in afremming van golven. Uit berekeningen met ENDEC blijkt dat bovenstaande conclusies ook geldig zijn als de zeespiegel 0,60 m is gestegen.

De effecten op de kustveiligheid worden neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0). De effecten van de alternatieven (zeewaarts en 8 m diep) zijn niet/nauwelijks onderscheidend.

Beïnvloeding basiskustlijn

Voor het bepalen van de effecten van zandwinning op kustlijnhandhaving is gebruik gemaakt van de resultaten van diverse studies (o.a.: Hoogewoning & Boers (2001), Van Rijn et al. (2005), RIKZ (2005) en Boers (2005). Uit bovengenoemde studies komt naar voren dat zandwinputten buiten de doorgaande NAP -20 m dieptelijn zeer langzaam reageren op een veranderende waterbeweging rondom de zandwinput (Boers, 2005). In het algemeen is de verwachting dat de zandwinput zich langzaam zal verplaatsen met een snelheid van 2 tot 5 m per jaar in kustlangse richting (vanwege zuid-noord gerichte getijstroom). Dwars op de kust gaat dit proces nog langzamer, maximaal 1 m per jaar. De bodem van de zandwinput zal, afhankelijk van de exacte locatie, op een termijn van eeuwen weer terugkeren naar het beginniveau om het morfologisch evenwicht te herstellen.

Alle zoekgebieden liggen op grote afstand van de kustlijn (minimaal 8 km) en liggen buiten de doorgaande NAP -20 m dieptelijn. De zandwingebieden liggen hiermee buiten het kustfundament en de morfologisch actieve zone. Doordat de zandwingebieden op grote afstand van de kustlijn liggen en morfologisch zeer langzaam reageren, zullen de zandwingebieden naar verwachting geen noemenswaardige invloed hebben op het zandvolume in het kustfundament (Boers, 2005).

De effecten op de kustlijnhandhaving worden neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0). De effecten van de alternatieven (zeewaarts en 8 m diep) zijn niet onderscheidend.

6.5 Samenvatting effectbeschrijving

Uit de effectbeschrijving blijkt dat de effecten op kust en zee over het algemeen beperkt van omvang zijn en tijdelijk van aard. De veranderingen, voor zover ze optreden, zijn gering in vergelijking met de natuurlijke dynamiek van het gebied en de omvang van de Noordzee.

Effecten op de waterbeweging zijn klein en treden alleen op in de nabijheid van de zandwinputten. Op enige afstand van de zandwinputten zijn geen effecten meer waarneembaar. Effecten op de kustveiligheid zijn door de grote afstand tot de kust (de zoekgebieden liggen buiten de doorgaande NAP -20 m dieptelijn) ook verwaarloosbaar. Ook de waterkwaliteit wordt nauwelijks beïnvloed door de zandwinning. Door de zandwinning zullen geringe hoeveelheden nutriënten en verontreinigingen vrijkomen vanuit het poriënwater. Maar ook hier geldt dat de toename verwaarloosbaar is ten opzichte van wat er normaal vrijkomt uit sediment tijdens stormen of door omwoeling van de bodem door de boomkorvisserij.

Het sedimenttransport zal worden beïnvloed door het verlies van zand en slib tijdens de winning. Het zand zal grotendeels in en rondom de zandwinputten bezinken. Daarnaast zal door de veranderingen in stroomsnelheden het zandtransport in de zandwinputten afnemen en langs de randen toenemen. Dit zal ertoe leiden dat de zandwinputten zich langzaam zullen opvullen. Het vrijkomende slib zal gedurende langere tijd over grotere afstanden worden verplaatst. De berekende verhoging van de slibconcentraties gedurende de winperiode van 5 jaar is echter beperkt. De berekende concentratieverhogingen ter plaatse van de Natura2000 gebieden langs de kust schommelen rond de 2-3%, met hier en daar een enkele kortstondige uitschieter richting 6%. Het zeewaartse scenario scoort vanwege de grotere afstand tot de kust iets gunstiger. Een afname van het zandwinvolume van 20 naar 12 Mm³/jaar (2015 t/m 2017) laat een duidelijke afname zien van de slibconcentraties.

Door het graven van de zandwinputten zal de plaatselijke bodemopbouw en bodemsamenstelling wijzigen. Aanwezige bodemvormen zoals zandbanken en zandgolven zullen worden aangepast. Het alternatief diepe winning scoort vanwege het kleinere ruimtebeslag iets gunstiger. De oppervlakte van de aangetaste gebieden is echter zeer gering ten opzichte van het totale areaal aan zandbanken en zandgolven. De verwachting is bovendien dat de bodemvormen zich op

lange termijn zullen herstellen, dit geldt eveneens voor de opvulling van de zandwinputten. Het slibgehalte in de bodem zal gedurende de winning door de invang van slib met enkele procenten toenemen. Na de winning zal zand vanuit de omgeving in de zandwinputten terecht komen waardoor de bodemsamenstelling langzaam terugkeert naar de oorspronkelijke situatie.

Doordat de zandwingebieden buiten de doorgaande NAP -20 m dieptelijn (kustfundament) liggen hebben de zandwingebieden geen noemenswaardige invloed op kustveiligheid en de basiskustlijn. De effecten van de zandwinning zijn samengevat in tabel 6.3.

Tabel 6.3 Effectbeoordeling kust en zee

	Beoordelingscriterium	Kustwaarts ondiep (2 m)	Zeewaarts ondiep (2 m)	Diep (8 m)
waterbeweging	stroomsnelheid	0	0	0
	waterstanden en golfkarakteristieken	0	0	0
waterkwaliteit	zuurstofgehalte	0	0	0
	nutriënten en verontreinigingen	0	0	0
	doorzicht	0	0	0
sedimenttransport	zandtransport	0	0	0
	slibtransport	0/-	0	0/-
geomorfologie en bodemsamenstelling	bodemopbouw/bodemvormen	0/-	0/-	0
	bodemsamenstelling	0	0	0
kustveiligheid en kustlijnhandhaving	veiligheid primaire waterkering	0	0	0
	beïnvloeding basiskustlijn	0	0	0

6.6 Mitigerende maatregelen

Er treden bij geen van de toetsingscriteria wezenlijke effecten op, de noodzaak voor mitigerende maatregel is dan ook niet aanwezig.

6.7 Cumulatieve effecten

Uit de effectbeschrijving blijkt dat qua invloed en reikwijdte het voornaamste effect van de zandwinning de verhoging van de slibconcentratie in het water is. Voor de overige aspecten zijn de effecten verwaarloosbaar. In de uitgevoerde slibberekeningen (Harezlak et al., 2012) is onderscheid gemaakt in de achtergrondconcentratie (van nature aanwezig slib), de autonome ontwikkeling (zandwinning t.b.v. Maasvlakte 2, Westerschelde Containerterminal, commerciële zandwinning en de Zwakke Schakels Noord-Holland) en de bijdrage van de winning van suppletiezand. Bij het berekenen van de totale slibconcentratie is de bijdrage van de achtergrondconcentratie, autonome ontwikkeling en suppletiezandwinning bij elkaar opgeteld.

Uit figuur 6.10 blijkt dat de autonome zandwinnings tezamen met de winning van suppletiezand, een forse toename laten zien van de jaargemiddelde berekende slibconcentratie. Dit geldt met name voor de gebieden Voordelta (1k en 2k) en de Noordzeekustzone (1k) waar, afhankelijk van het jaar, stijgingen optreden van 30 tot 35% ten opzichte van de achtergrondconcentratie. In de gebieden Vlakte van Raan (1k) en de Noordzeekustzone (2k t/m 6k) liggen de verhogingen tussen de 15 en 25%. In de Waddenzee (west en oost) is de toename van de slibconcentratie het laagst; de verhoging bedraagt hier maximaal 10% ten opzichte van de achtergrondconcentratie.

Cumulatie van effecten met overige activiteiten in de Noordzee, zoals het bouwen van windparken en olie- en gasplatforms, treedt niet op omdat dergelijke activiteiten andersoortige effecten kennen dan grootschalige zandwinning.

7 Natuur

7.1 Inleiding

In dit hoofdstuk is de huidige situatie en autonome ontwikkeling beschreven van de natuur in en rond het plangebied. Voor de beschrijving is gebruik gemaakt van recente beschikbare data en literatuur (o.a. vanuit het MEP Zandwinning RWS & LaMER).

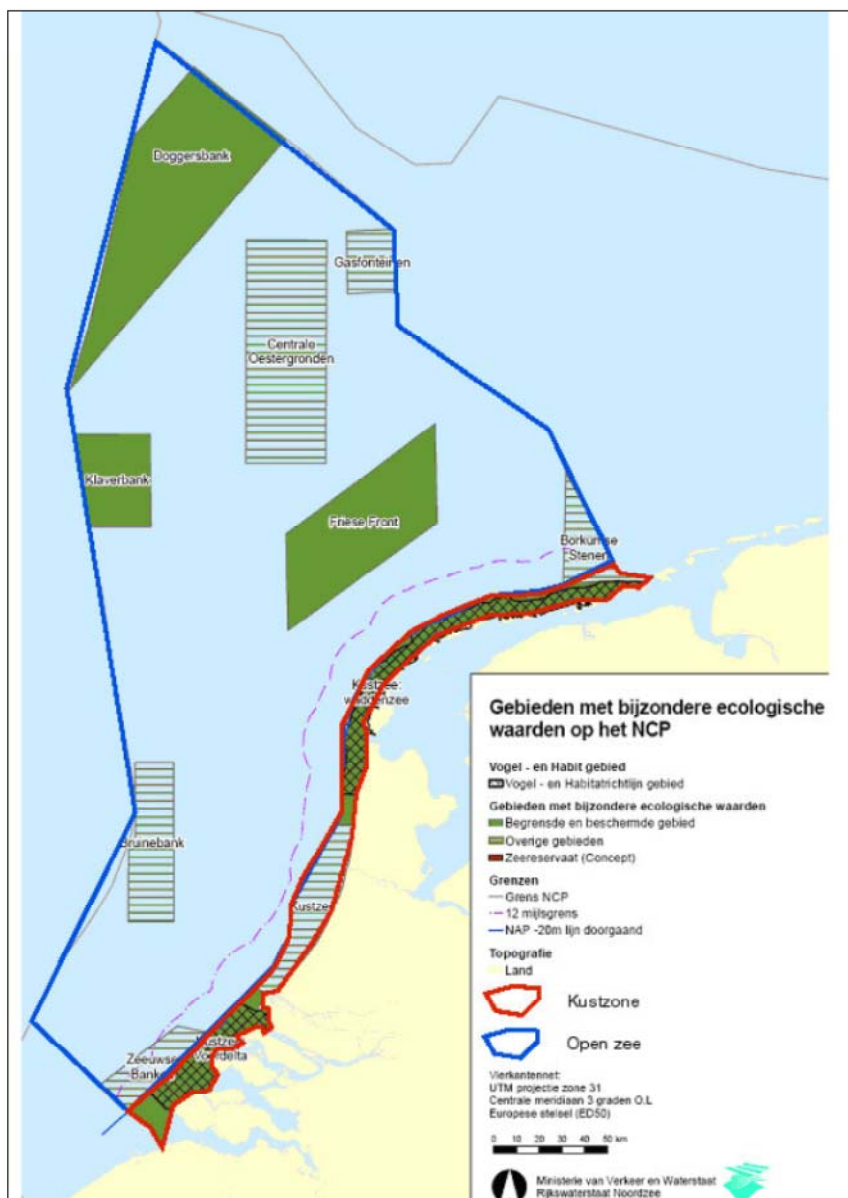
7.2 Afbakening plan- en studiegebied

Het plangebied is het gebied waar de feitelijke activiteiten van de zandwinning plaatsvinden. De zandwinning vindt plaats tussen de doorgaande NAP -20 m dieptelijn en de 12-mijlsgrens. Het studiegebied beslaat de bredere omgeving tot waar effecten van de zandwinning kunnen worden verwacht. De mogelijke effecten van zandwinning kunnen zich vanaf de wingebieden richting de kust en open zee uitstrekken als gevolg van slibverspreiding. De mogelijke effecten van vaarbewegingen van schepen strekken zich uit tot de suppletie locaties.

7.3 Het ecosysteem van de Noordzee op hoofdlijnen

De Noordzee wordt gekenmerkt door zijn grote uitgestrektheid en heeft een totaal oppervlak van circa 570.000 km². De Noordzee heeft een hoge natuurwaarde vanwege haar, in vergelijking met bijvoorbeeld de Atlantische Oceaan, hoge biologische productiviteit. De leefomstandigheden voor planten en dieren zijn op de Noordzee gunstig voor een hoge productiviteit, vanwege de relatief hoge watertemperatuur (invloed warme golfstroom) en de goede menging van zeewater (dankzij de relatief geringe diepte), waardoor de zuurstofconcentratie van het zeewater gelijkmatig verdeeld is.

Het Nederlandse deel van de Noordzee wordt het Nederlands Continentale Plat (NCP) genoemd en heeft een oppervlak van circa 57.000 km². Het NCP vormt de oostelijke helft van de zuidelijke Noordzee. Een gedetailleerde beschrijving van de fysische gesteldheid van de Noordzee en het NCP in het bijzonder is weergegeven in hoofdstuk 6 (kust en zee).



Figuur 7.1 Het Nederlands Continentaal Plat (NCP), de ligging van mariene gebieden met bijzondere ecologische waarden (IBN 2015) en de ecologische indeling van het NCP

Het NCP kan ecologisch gezien worden ingedeeld in een aantal hoofdgebieden:

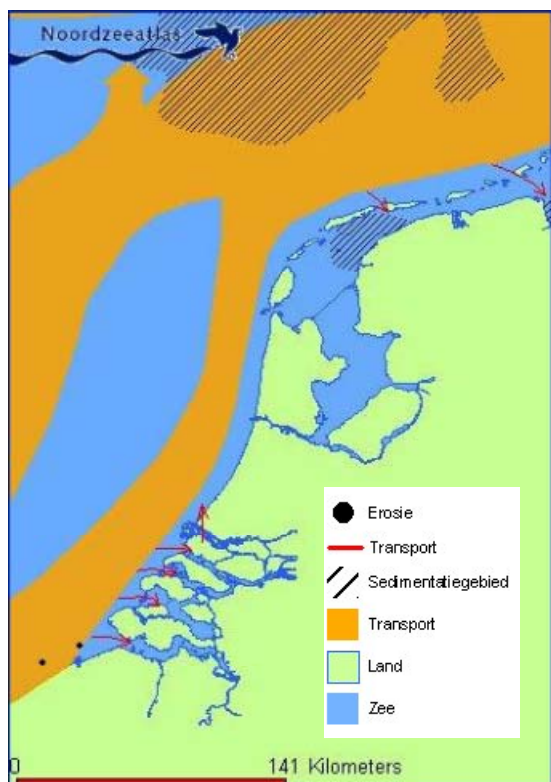
- Kustzone, het gebied tussen de doorgaande NAP -20 m diepteliijn en het strand.
- Estuariene overgangswateren, het gebied met schorren, slikken, platen en geulen.
- Open zee, het gebied zeewaarts van de doorgaande NAP -20 m diepteliijn.

De begrenzing van deze gebieden is niet heel scherp. De doorgaande NAP -20 meter diepteliijn wordt gezien als grens tussen de Kustzone en de Open zee (zie figuur 7.1). De grens is voornamelijk gebaseerd op ecologische veranderingen in de fauna en niet zozeer op fysische eigenschappen zoals de bodemsamenstelling. De 20 m diepteliijn is bijvoorbeeld de begrenzing van het gebied waar duikende vogels nog schelpdieren kunnen vangen. Ook de bodemfauna begint vanaf deze diepte te veranderen. De grens waar de Kustzone exact overgaat in de Estuariene overgangswateren is ook moeilijk te bepalen, omdat er onder andere een geleidelijke overgang aanwezig is van zoet naar zout water, waarvan de positie mede afhangt van de aanvoer van zoet water, die in de tijd sterk varieert.

De Kustzone, met een totaal oppervlak van circa 7.000 km², is een circa 20 km brede strook langs de kust met een diepte van minder dan 20 meter. De kustzone is ondiep, dynamisch en de bodem bevat meestal niet meer dan 4% slib. In vergelijking met de Open zee is de Kustzone

rijker aan voedingsstoffen, zoals stikstof en fosfaat. Hierdoor is de biomassa aan plantaardig en dierlijk plankton en de biomassa aan bodemdieren hoger dan op Open zee. Het jaargemiddelde zoutgehalte varieert van minder dan 30 g/l bij de mondingen van de grote rivieren tot 32 g/l ten noorden van de Waddeneilanden.

De netto stroming langs de kust wordt de kustrivier genoemd. De kustrivier is circa 15-30 km breed, is noordwaarts gericht en loopt voor een deel door de Kustzone en voor een deel door de Open zee (zie figuur 7.1). Nutriënten en andere opgeloste stoffen, rivierwater, slib en vrij-zwevende larven van bodemdieren en vissen worden met deze stroom meegevoerd naar de Waddenzee en Duitse Bocht. Het zwevend stofgehalte in de kustrivier bedraagt gemiddeld over het jaar minder dan 10 mg/l (zie figuur 6.1). Vlak onder de kust en bij rivieropeningen lopen de waarden op tot meer dan 50 mg/l. In de winter zijn de zwevende stofgehaltenes hoger dan in de zomer (zie figuur 6.2 en 6.3).



Figuur 7.2 Slibtransport (links) (bron: www.noordzeeatlas.nl)

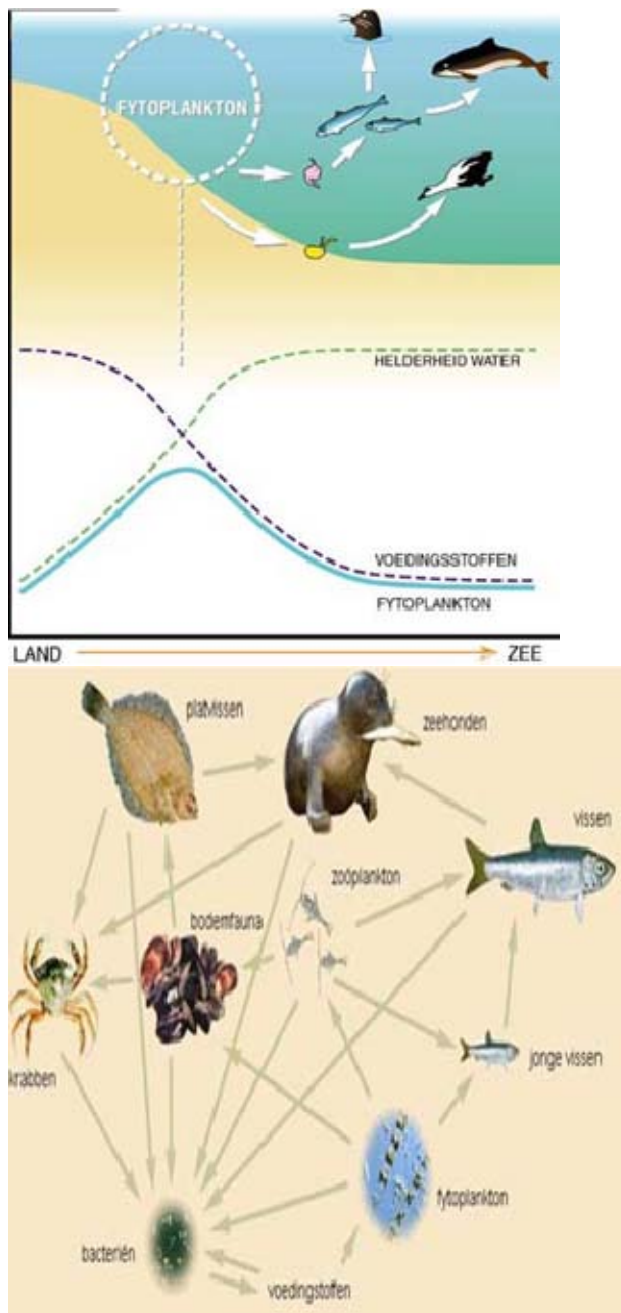
Waar rivieren in zee stromen, liggen de overgangswateren of getijdenwateren. In de overgangswateren (Delta, Waddenzee) worden door een samenspel van getijden en rivieren, schorren, slikken, platen en geulen gevormd. De zoutgehalten wisselen sterk, afhankelijk van het aangevoerde zee- en rivierwater. Slibgehalten in de bodem en het water zijn relatief hoog in vergelijking met de Open zee en de Kustzone, doordat slib door rivieren wordt aangevoerd en getijdenwateren nogal turbulent zijn.

De zone "Open zee" tussen de doorgaande NAP -20 m dieptelijn en de 12-mijlsgrens heeft een diepte van 20-30 meter, is matig dynamisch en de bodem bevat globaal tussen 0 en 4% slib (Van Heteren et al., 2006). Het zoutgehalte bedraagt circa 30-35 g/l op circa 30 tot 50 kilometer vanaf het strand. Naar de kust toe neemt het zoutgehalte af door de menging met zoet rivierwater. Het zwevend stofgehalte bedraagt gemiddeld over het jaar altijd minder dan circa 10 mg/l (zie figuur 6.1).

De voedselketen

Fytoplankton zijn de primaire producenten in de zee. Zij zetten energie uit zonlicht, kooldioxide en nutriënten om in biomassa (groei en voortplanting). Ze vormen de basis van het voedselweb. Zij worden gegeten door primaire consumenten (zoöplankton, filtrerende bodemdieren), zakken uit naar de bodem waar ze vervolgens worden gegeten door bodemdieren, of ze worden door

bacteriën geremineraliseerd tot nutriënten die vervolgens weer opgenomen kunnen worden door fytoplankton. Dit heet de bacteriële kringloop. Primaire consumenten worden weer gegeten door secundaire consumenten (vissen en bodemdieren) en die weer door tertiaire consumenten (roofvissen, vogels, zeezoogdieren) (zie figuur 7.3). In de open zee is het voedselweb vooral bottom-up gereguleerd, dus door het voedselaanbod (primaire productie). Zoöplankton speelt hier een belangrijke rol als voedsel voor vissen, die vervolgens weer worden gegeten door vogels en zeezoogdieren.



Figuur 7.3 Het voedselweb in de Noordzee (bron: www.noordzee.nl en www.zeeinzicht.nl)

7.4 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Per soortengroep wordt hieronder de ecologie, het voorkomen, de beschermingsstatus en de autonome ontwikkeling/trends beschreven.

7.4.1 Fytoplankton en zooplankton

Het planktonisch voedselweb bestaat uit fytoplankton en zoöplankton.

Fytoplankton

Ecologie en voorkomen

Fytoplankton omvat alle vrijzwevende eencellige of meercellige algen in het zeewater. Ze gebruiken zonlicht als energiebron voor de groei, zijn de primaire producenten en vormen de onderste trede in de voedselketen. De doordringing van het licht in het water en de beschikbaarheid van nutriënten is essentieel.

Bij hoge concentraties zwevend stof dringt licht minder diep door in het water. Waar de zwevende stofconcentraties het hoogst zijn, zoals bij de kust, is de fytoplankton productie lager dan verder uit de kust. Naast licht, is de beschikbaarheid van voedingsstoffen (fosfaat, stikstof, silicium) en kooldioxide belangrijk voor de groei van fytoplankton. De concentraties voedingsstoffen zijn hoger in een smalle strook langs de kust. De totaal-nutriëntenconcentraties zijn ongeveer evenredig met het zoetwatergehalte en zijn daardoor erg gevoelig voor de menging van het rivierwater in de Noordzee. Daarnaast speelt de zeebodem een belangrijke rol bij de beschikbaarheid van voedingsstoffen, omdat de bodem als een permanente of tijdelijke opslag van voedingsstoffen fungeert. Onder het fytoplankton komen enkele soorten voor die hinderlijk dan wel toxisch zijn. Voor de bloei van deze algen lijkt het nutriëntengehalte/-ratio's een belangrijke factor te zijn (Veldhuis, 1987).

Naast het fytoplankton is ook het fyto benthos een belangrijke primaire producent. Deze op substraat levende algen komen alleen in ondiep liggende en droogvallende substraten voor. In overgangswateren vormen ze een zeer groot deel van de totale primaire productie. In zee spelen ze geen rol, omdat het substraat op diepten zit, waar zonlicht niet of nauwelijks kan doordringen.

Primaire productie

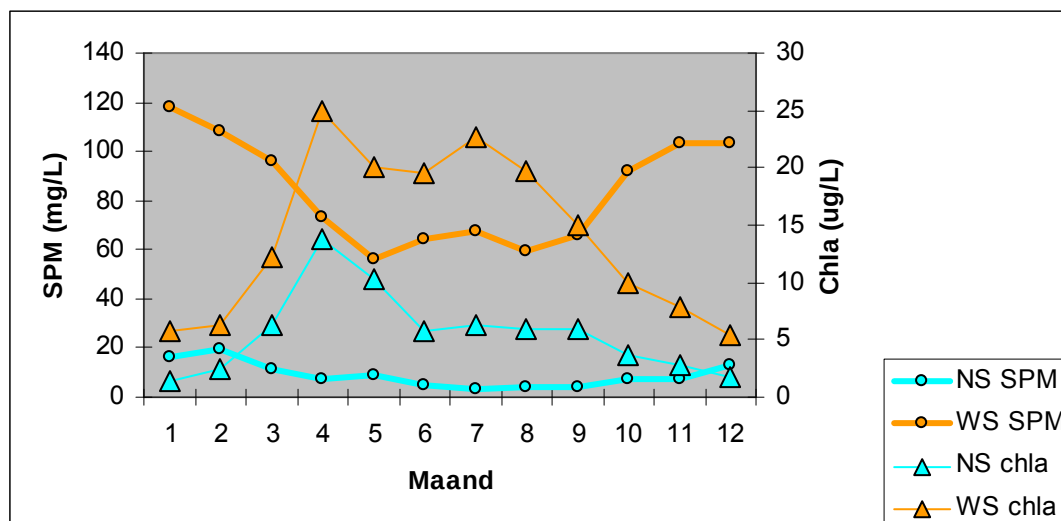
Het aanwezige fytoplankton wordt uitgedrukt in primaire productie ($\text{gram C m}^{-2} \text{ jr}^{-1}$; gram koolstof per vierkante meter per jaar) of chlorofylgehalte (bladgroen). De primaire productie omvat de daadwerkelijk lokaal geproduceerde biomassa. Het chlorofylgehalte is een maat voor de lokale primaire productie plus de met de stroming aangevoerde primaire producenten (min de afname als gevolg door sterfte, bezinking, graas).

Afhankelijk van de beschikbaarheid van voldoende voedingsstoffen varieert de primaire productie (de ter plekke geproduceerde biomassa fytoplankton) van 45 tot 572 gram koolstof per m^2 per jaar. In een smalle voedselrijke strook langs de Hollandse Kustzone wordt de primaire productie vooral door de beschikbaarheid van licht gelimiteerd en derhalve door het gehalte zwevend stof. Iets verder uit de kust zijn voedingsstoffen (met name fosfaat) vaak beperkend.

De primaire productie laat een duidelijke ruimtelijke variatie zien. In de Zuidelijke Noordzee, waar de slibgehalten relatief gezien hoog zijn, is de primaire productie lager dan in de Noordelijke, diepere en slibarmere, Noordelijke Noordzee. In de oostelijke Waddenzee zijn de slibgehalten en de hoeveelheid algen hoger dan in de kuststrook. Op de wadplaten en in de ondiepere delen van de Waddenzee kan licht de bodem bereiken en hier de groei van benthische algen bevorderen.

Seizoensaspecten

Naast ruimtelijke variatie, treedt ook een sterke seizoensvariatie op. Als gevolg van variatie in slib, temperatuur en (zone-)instraling is er een seizoensdynamiek waarneembaar in de biomassa en soortensamenstelling. Een geschematiseerde seizoensdynamiek is weergegeven in de onderstaande figuur 7.4.



Figuur 7.4 Seizoensverloop van gesuspendeerd materiaal (cirkels) en algenbiomassa (uitgedrukt in chlorofyl-a, driehoeken) voor de kustzone (blauw) en voor de Waddenzee (bron: Imares databank, 2010)

In de winter is de hoeveelheid slib in de waterkolom het hoogst. Naarmate de hoeveelheid zonne-instraling toeneemt en de frequentie van stormen afneemt daalt het slibgehalte van de waterkolom tot de laagste waardes in de zomer. Door een toename in het onderwaterlichtklimaat ontstaat in het voorjaar algenbloei.

Op hoofdlijnen wordt de voorjaarsbloei gedomineerd door diatomeeën. Deze kiezelwieren hebben een hogere affiniteit voor licht dan de niet-diatomeeën. Frequent voorkomende kiezelwieren zijn *Chaetoceros socialis*, *Skeletonema costatum* en *Coscinodiscus* soorten. Bij de zomerpopulaties van diatomeeën treft men vaak ook andere soorten aan zoals *Nitzschia* en *Pseudonitzschia* sp., *Rhizosolenia* sp., *Lauderia borealis* en *Melosira* sp. Een belangrijke alg die ook in het voorjaar bloeit is *Phaeocystis* sp. Deze alg is de veroorzaker van schuim op de stranden. Dit fenomeen is het laatste decennium minder vaak waargenomen omdat de fosfaattoevoer gereduceerd is. Hierdoor is het aantal *Phaeocystis* bloeien ook afgenomen.

In de regel begint de voorjaarsbloei in de Noordzeekustzone iets eerder dan in de Waddenzee. Dit komt omdat het water in de kustzone minder slib bevat en dus helderder is. Eind april worden de hoogste algenbiomassa's bereikt. Dit maximum wordt bepaald door de hoeveelheid nutriënten die bij aanvang van de bloei beschikbaar is. De voorjaarsbloei eindigt doordat er een nutriëntengebrek ontstaat voor het fytoplankton. Hierdoor neemt de groeisnelheid van de algen af. Verder is er sprake van een sterke toename van begrazing door zoöplankton en benthische organismen. Typische zomer-algen zijn de dinoflagellaten. In de Waddenzee treft men soorten aan zoals *Alexandrium* sp., *Gonyaulax* sp. en *Prorocentrum micans*.

Voor de groei van kiezelwieren (diatomeeën) wordt meestal silicaat beperkend in de zomer, voor de niet-diatomeeën ontstaat er eerder een gebrek aan fosfaat. In de loop van de zomer vindt er regeneratie van met name fosfaat vanuit de bodem plaats. De algengroei (primaire productie) wordt echter gaandeweg niet meer beperkt door de beschikbaarheid van fosfaat, maar door de beschikbaarheid van stikstof.

In augustus kan bloei optreden van de zeevonk (*Noctiluca scintillans*). Dit is een dinoflagellaat die ook predeert op andere algen, zoals bijvoorbeeld *Phaeocystis*. Eventuele herfstbloeien bestaan vaak weer uit diatomeeën. Het groeiseizoen voor algen eindigt medio oktober/november, als gevolg van een daling in temperatuur en de dagelijks beschikbare hoeveelheid licht. Laatstgenoemde factor neemt af omdat de zonnestand lager wordt, het aantal zonne-uren per dag afneemt en het water weer troebeler wordt als gevolg van toegenomen windsnelheden.

Autonome ontwikkeling/trends

De effecten van klimaatverandering en zeespiegelstijging zijn van grote invloed op het ecosysteem. De opwarming van het zeewater als gevolg van klimaatverandering leidt tot veranderingen in de samenstelling van het fytoplankton en verschuiving in de bloeiperioden. Het tijdstip en

grootte van de algenbloei heeft consequenties voor de rest van het ecosysteem, omdat via bodemdieren en kleine vissen die fytoplankton eten, ook de groei van grotere vissen en vogels wordt bepaald. Een late of geringe bloei zou bijvoorbeeld kunnen leiden tot een verminderde vitaliteit van het bodemleven en daarmee tot een gebrek aan voedsel voor vogels. Broedende vogels, zoals sterns, zijn een bepaalde periode sterk afhankelijk van de beschikbaarheid van voldoende vissen voor hun jongen. Een verlate voorjaarsbloei van fytoplankton kan derhalve consequenties hebben voor het broedsucces van deze vogels.

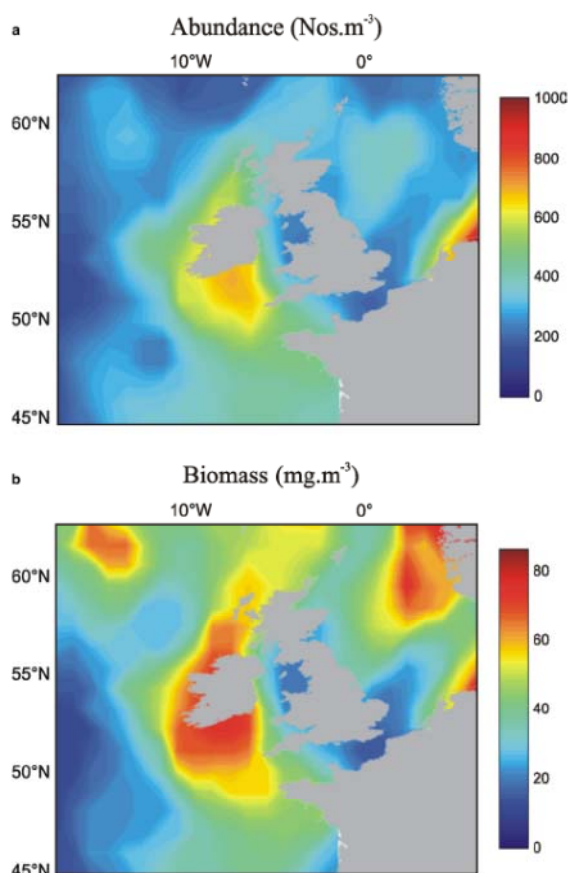
De effecten van klimaatverandering en zeespiegelstijging spelen zich echter over een veel groter tijdsbestek af dan de effecten van de zandwinning en worden daarom verder niet meegenomen in de analyse. In de jaren tachtig was er sprake van sterke eutrofiëring van het Nederlandse kustwater. Inmiddels is er sprake van een reductie in de nutriëntconcentraties als gevolg van saneringsmaatregelen op het Europese continent.

Zooplankton

Ecologie en voorkomen

Zooplankton bestaat uit eencellige en meercellige dierlijke vrij, met de zeestromen mee zwevende soorten. In tegenstelling tot fytoplankton en -benthos kan zooplankton niet fotosynthetiseren. Het is een mix van vele soorten, zowel larven van bodemdieren als vissen tot eencelligen. Ze voeden zich met fytoplankton en elkaar. Zooplankton wordt door bodemdieren en vissen gegeten.

De ruimtelijke variatie van roeipootkreeftjes is weergegeven in de figuur 7.5. Zowel dichtheid als biomassa vertonen grote ruimtelijke verschillen. Ten opzichte van de open zee, heeft de Noordzeekustzone een verhoogde dichtheid en biomassa. De hoogste dichtheid en biomassa aan roeipootkreeftjes op het NCP is aanwezig in de Waddenzee en ten noorden van de Waddeneilanden.



Figuur 7.5 Gemiddelde dichtheid en biomassa van roeipootkreeftjes (zooplankton) over de periode 1958-2002 (bron Richardson et al., 2006)

Seizoensaspecten

Bij aanvang van de voorjaarsbloei wordt een toename van microzoöplankton waargenomen. Dit microzoöplankton, hoofdzakelijk bestaande uit ciliaten en tintinniden, predeert op bacteriën en op picofytoplankton (algen kleiner dan 3 µm). Op hun beurt vormt het microzoöplankton, samen met de algen, een voedselbron voor het mesozoöplankton. Dit bestaat primair uit copepoden (roeipootkreeftjes). Belangrijke soorten zijn *Temora longicornis*, *Pseudocalanus elongatus*, *Acartia clausi* en *Centropages hamatus*. Dit mesozoöplankton bereikt een maximum biomassa medio juni. In dezelfde periode vindt er een enorme toename plaats van andere predatoren zoals vis- en mossellarven, en macrozoöplankton in de vorm van kwallen. Dominante soorten zijn *Pleurobrachia pileus*, *Aurelia aurita* en *Sarsia tubulosa*. Deze *Coelenterata* kunnen in sommige jaren een sterk reducerend effect hebben op het mesozoöplankton.

Autonome ontwikkeling/trends

De effecten van klimaatverandering en zeespiegelrijzing zijn van grote invloed op de samenstelling van het zooplankton. Deze effecten spelen zich echter over een veel groter tijdsbestek af dan de effecten van de zandwinning en worden daarom verder niet meegenomen in de analyse.

7.4.2 Benthos

Benthos is de verzamelnaam van soorten die in of op de bodem van wateren leven en (in belangrijke mate) zich voeden met fyto- of zooplankton. Het betreft een zeer diverse soortengroep die bestaat uit krabben, kreeften, schelpdieren, wormen en stekelhuidigen. Benthos vormt een belangrijke voedselbron voor vissen, vogels en zoogdieren. Het voorkomen van benthos soorten wordt bepaald door de samenstelling van het sediment, de dynamiek van het milieu, de troebelheid van het water, de waterdiepte, voedselaanbod, organische belasting en de watertemperatuur.

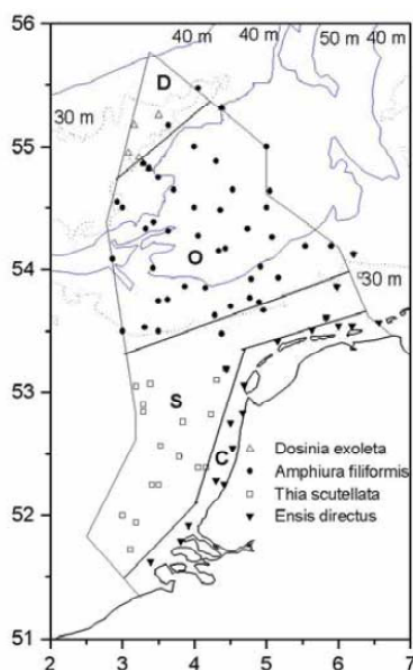
Voorkomen en verspreiding

Imares bemonsteringsgegevens laten voor de periode 2008-2010 zien dat recent de hoogste diversiteit aan bodemdieren in de kustzone ter hoogte van de provincies Zuid- en Noord-Holland en ten noorden van de Waddeneilanden ligt, terwijl in de Voordelta de diversiteit aanzienlijk lager is (zie figuur 7.6). De resultaten van in het kader van MWTL (Monitoring van de Waterstaatkundige Toestand des Lands) bemonsterde punten (Tempelman et al., 2009) laten zien dat in eerdere jaren het benthos binnen de 12 mijlszone een hoge biodiversiteit had in de Voordelta, ter hoogte van de Grevelingen (zie figuur 7.7), en ter hoogte van Bergen (Provincie Noord-Holland). Buiten de 12 mijlszone werden boven de Waddeneilanden Ameland en Schiermonnikoog een aantal hotspots aantreffen (zie figuur 7.7). De gebieden met het hoogste aantal soorten op het NCP bevinden zich grotendeels in het noordelijke diepe gedeelte van het NCP (zie figuur 7.7). Binnen het mogelijke beïnvloedingsgebied van zandwinning zijn de benthosgemeenschappen weinig variabel. De variatie dwars op de kust is groter dan langs de kust.

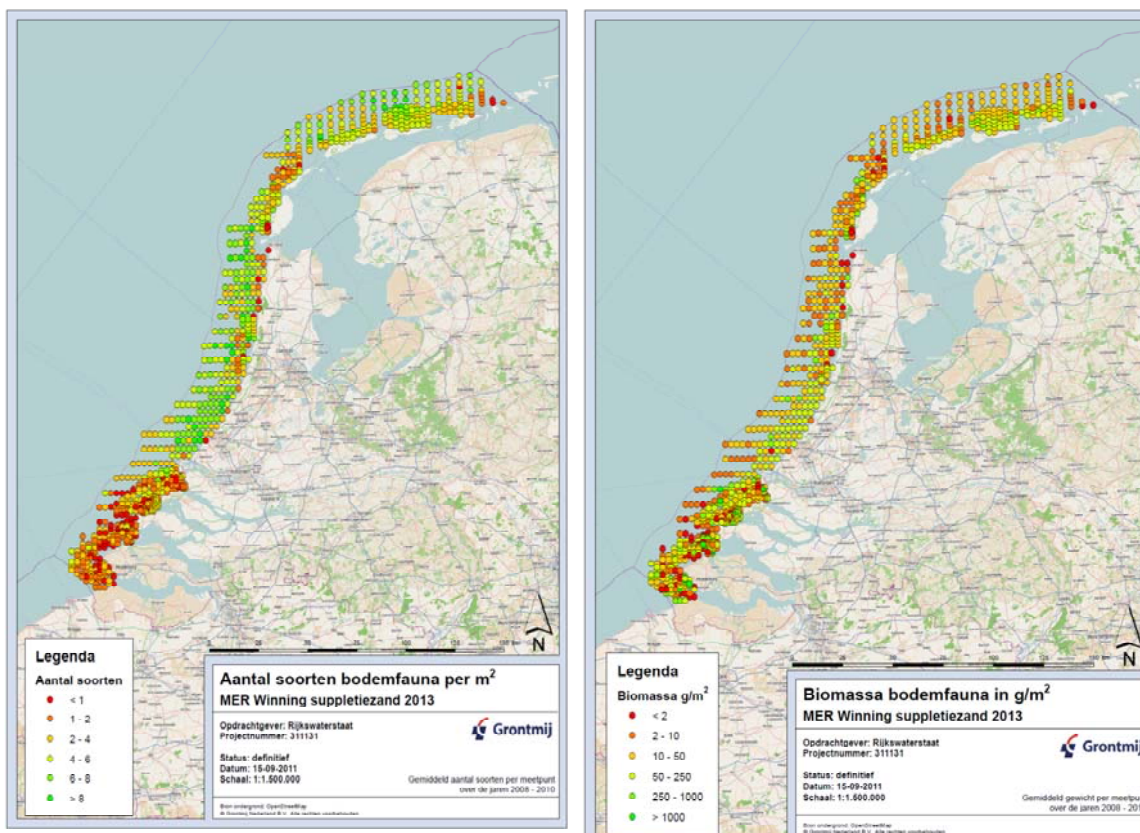
Op basis van een eenmalige bemonstering kunnen de Zeeuwse Banken onderscheiden worden van de overige (dichter bij de kust) ondiepe zandbanken door zeer lage dichtheden aan schelpdieren (Goudswaard en Escaravage, 2009). Vermoedelijk bestaat er een relatie tussen deze lage dichtheden en o.a. een slechte rekrutering van schelpdieren als gevolg van de sterke hydrodynamica ter plaatse. Het lijkt onwaarschijnlijk dat er zich in het gebied grote schelpdiervoorkomens kunnen ontwikkelen (Goudswaard en Escaravage, 2009). Een recenter onderzoek toont (Lengkeek et al., 2010) de aanwezigheid van zeesterren, slangsterren, kokerwormen, zwaardschedes, hydroidpoliepen, garnalen en krabben aan. Het beeld van de Voordelta, met relatief veel schelpdierbanken, wordt bevestigd. Er zijn omvangrijke mosselbanken (met dichtheden tot 3.500 per m²) en banken met vermoedelijk jonge zwaardschedes (*Ensis*) aangetroffen (tot 10.000 per m²).

In het noordelijk deel van het NCP (Doggersbank) zijn borstelwormen en kreeftachtigen de dominante soortengroepen (Tempelman et al., 2009). In de Oestergronden (figuur 7.10) zijn de tweekleppigen het meest talrijk, gevolgd door stekelhuidigen en borstelwormen (deze drie groepen samen maken in 2008 driekwart van de totale gemeenschap uit). Hoewel de totale biomassa iets afneemt, neemt de totale dichtheid in de Oestergronden in vergelijking met 2007 duidelijk toe, vergelijkbaar met het gemiddelde over de periode 1996-2008. Het overzicht van het verspreiding van vier benthos soorten op het NCP is in figuur 7.6 weergegeven. In 2008 waren in de Noordzeekustzone borstelwormen als *Lanice conchilega* talrijk. Daarnaast waren ook de

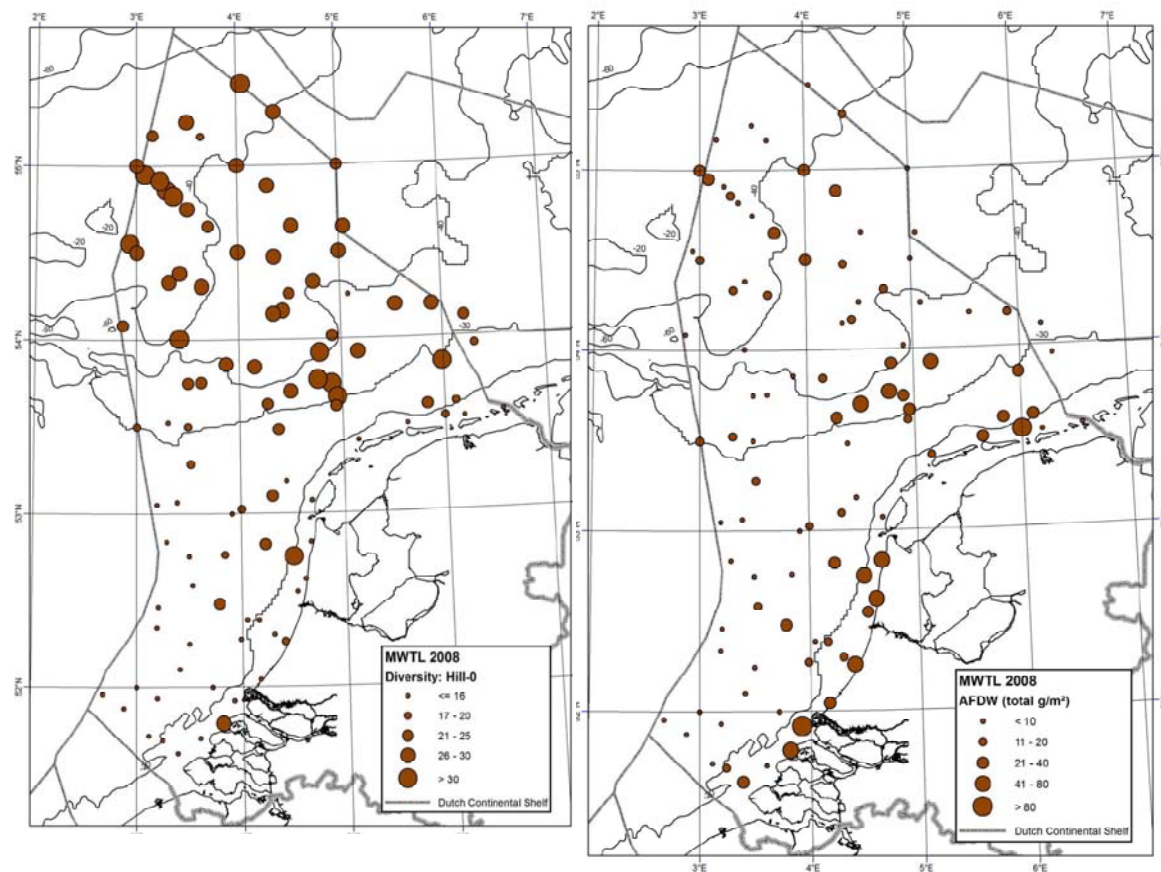
schelpdieren *Spisula subtruncata*, *Macoma balthica*, *Angulus tenuis* en *Donax vittatus* en de kreeftachtige *Urothoe poseidonis* in hoge dichtheden aanwezig (Tempelman et al., 2009).



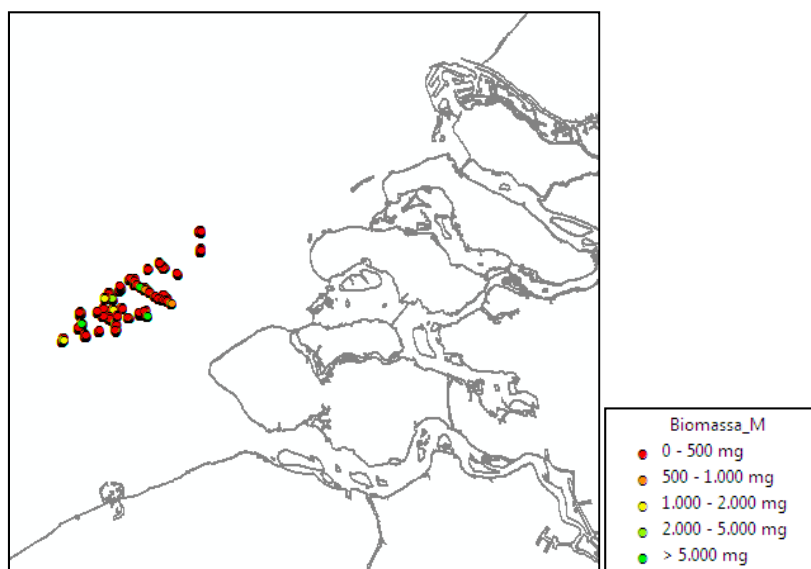
Figuur 7.6 Verspreiding van *Dosinia exoleta*, *Amphiura filiformis*, *Thia scutellata* en *Ensis directus* op NCP. D: Doggersbank, O: Oestergronden, S: offshore zone, C: Noordzeekustzone (Daan & Mulder, 2009)



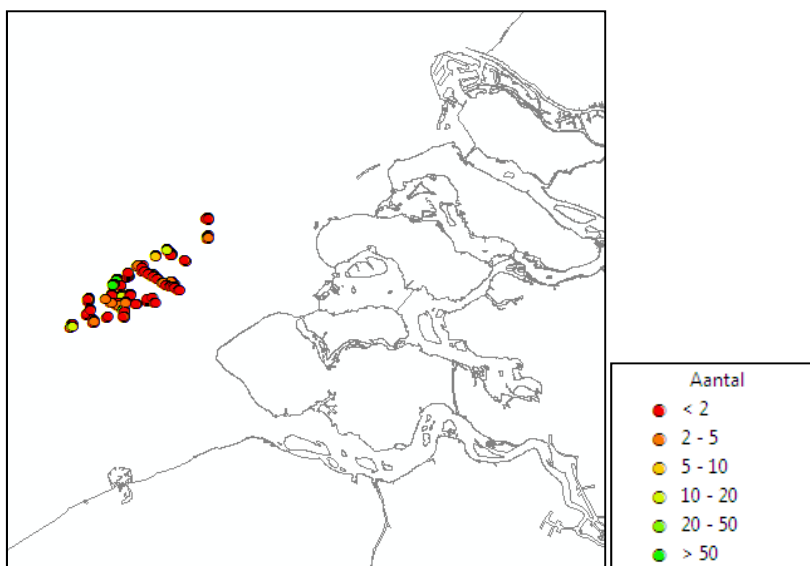
Figuur 7.7 Gemiddelde biodiversiteit [aantal soorten per m^2] (links) en gemiddelde biomassa [gram/ m^2] (rechts) van benthos in de kustzone over de periode 2008-2010 (MWTL gegevens Imares databank 2011)



Figuur 7.8 Biodiversiteit [aantal soorten per sample] (links) en biomassa [AshFreeDryWeight (g/m^2)] van benthos (rechts) op het Nederlands Continentaal Plat (Gegevens Tempelman et al. 2009)

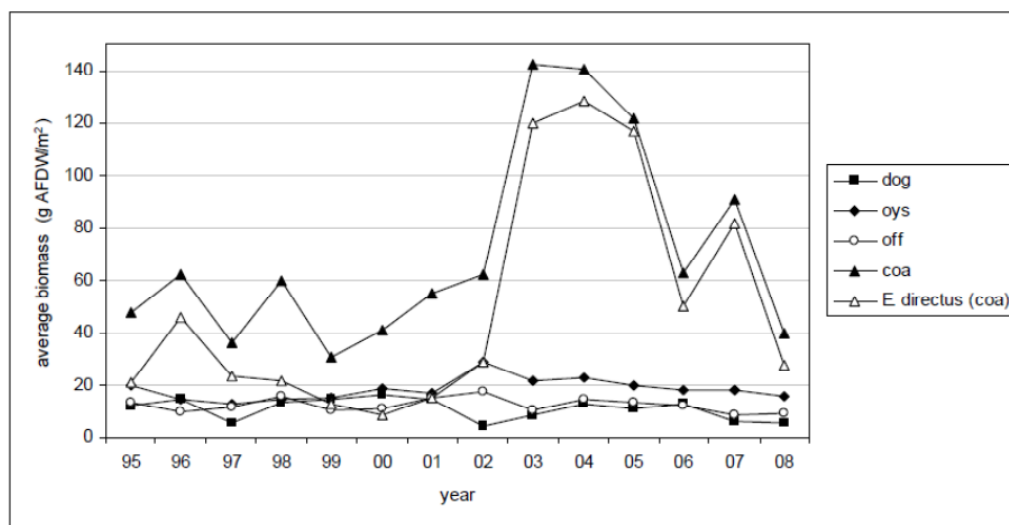


Figuur 7.9 Gemiddelde biomassa [mg/m^2] van benthos in Zeeuwse Banken over de periode 2009 - 2010 (NIOZ gegevens 2011)



Figuur 7.10 Gemiddelde biodiversiteit [aantal soorten per m^2] van benthos in Zeeuwse Banken over de periode 2009-2010 (NOIZ gegevens 2011)

- De biomassa van benthos neemt op veel plekken in de kustzone met de toenemende diepte zeewaarts af (zie figuur 7.6). Schelpenbanken komen in het algemeen alleen in ondiepere delen van de zee voor (tot maximaal 20 m diepte). In ondiepere wateren (tot 20 diepte) hangt de totale biomassa in het algemeen nauw samen met de aanwezige schelpdieren zoals *Spisula subtruncata* en *Ensis directus* (zie figuur 7.11 en 7.12). Door de sterke afname van *Ensis* nam de gemiddelde biomassa in de kustzone met ongeveer de helft af tot vergelijkbare waarden in de periode 1995-2001 (zie figuur 7.10).



Figuur 7.11 Gemiddelde biomassa van macrobenthos per gebied (Doggersbank, Oesterbanken, offshore), voor het vierde gebied, kustzone, is de totale biomassa in beeld gebracht. De vijfde lijn toont de totale biomassa van *Ensis directus* in de kustzone (Gegevens Tempelman et al., 2009)

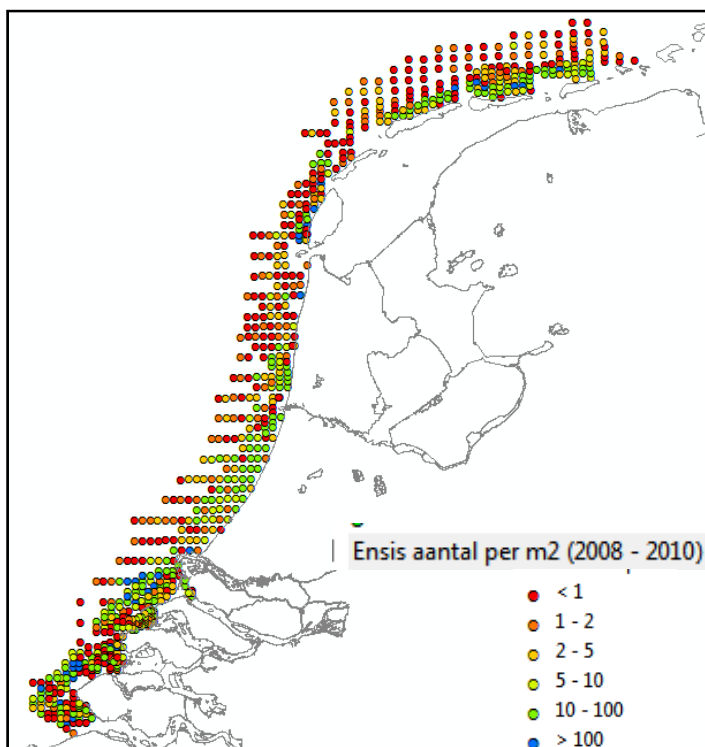
Belangrijke soorten

Het grootste deel van het benthosbestand in de Noordzeekustzone bestaat uit mesheften (*Ensis directus*), halfgeknotte strandschelpen (*Spisula subtruncata*), mosselen (*Mytilus edulis*) en otterschelpen (*Lutraria lutraria*). De aanwezigheid van kokkels kan worden uitgesloten in de zoekgebieden omdat deze tot een diepte van maximaal -20 m voorkomen.

Ensis sp. komt vooral in de ondiepe kustzone voor (voorkeurzone tussen 5-25 m diepte). De soort komt naar schatting bijna overal in de Nederlandse kustzone voor (De Mesel et al., 2011).

Ze hebben een voorkeur voor vlakke bodems met fijnzandige slibhoudende sedimenten, waar de stroomsnelheid niet te hoog is.

Het totale bestand aan *Ensis* ofwel mesheften in de Nederlandse kustwateren is in 2010 het hoogste dat ooit in Nederland is vastgesteld en ten opzichte van 2009 vervijfvoudigd. Circa 42 % van het totale *Ensis* bestand ligt in de Noordzeekustzone ten noorden van de Waddeneilanden. Ook is in recente jaren (2008-2010) een hoge biomassa aanwezig in de kustzone ter hoogte van Provincie Zuid-Holland en in de Voordelta (gedeeltelijk) (zie figuur 7.11). De dichtheid neemt zeewaarts af (zie figuur 7.11). De dichtheid vertoont de laatste jaren een vergelijkbaar patroon als de biomassa, met hoge dichtheden ten noorden van de Waddeneilanden, de kustzone Zuid-Holland en de Voordelta (zie figuur 7.11).

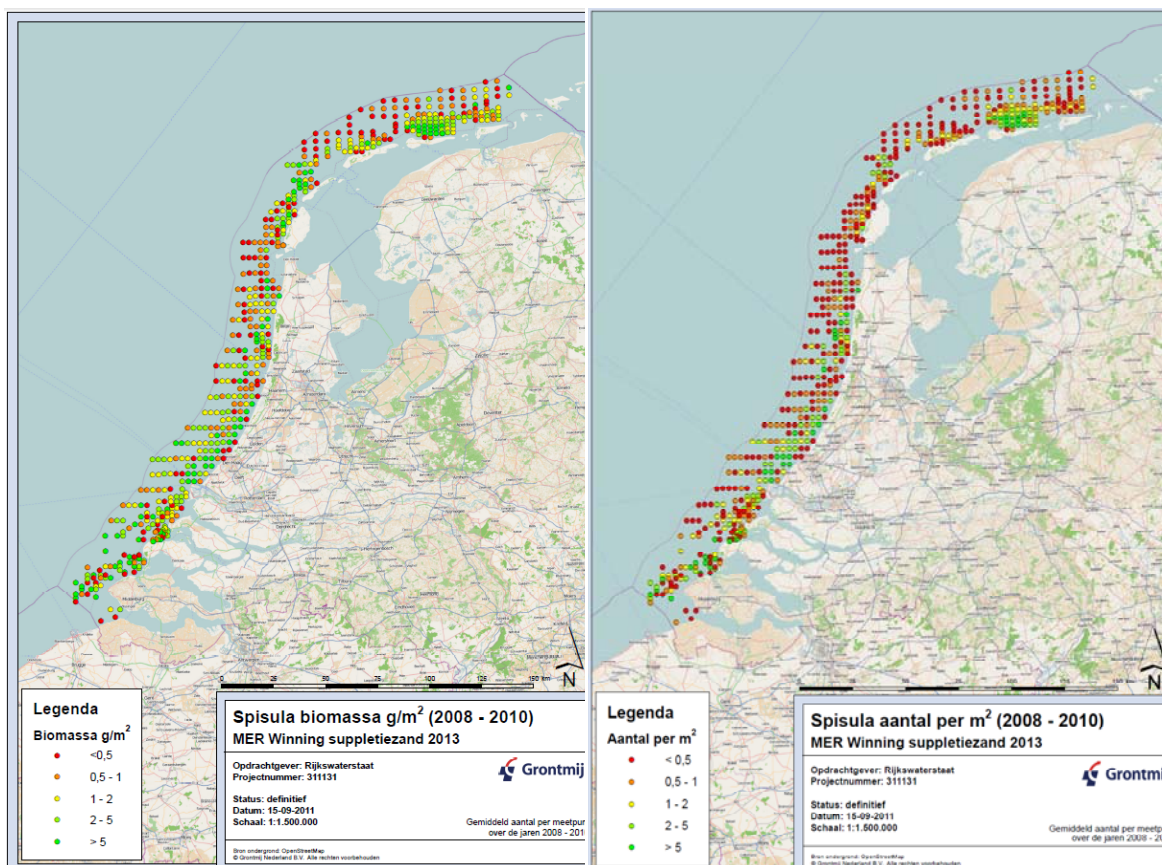


Figuur 7.12 Gemiddelde dichtheid [aantal/m²] van *Ensis* in de kustzone over de periode 2008-2010 (gegevens Imares databank, 2011)



Figuur 7.13 Gemiddelde biomassa [g/m²] van *Ensis* in de kustzone over de periode 2008-2010 (gegevens Imares databank, 2011)

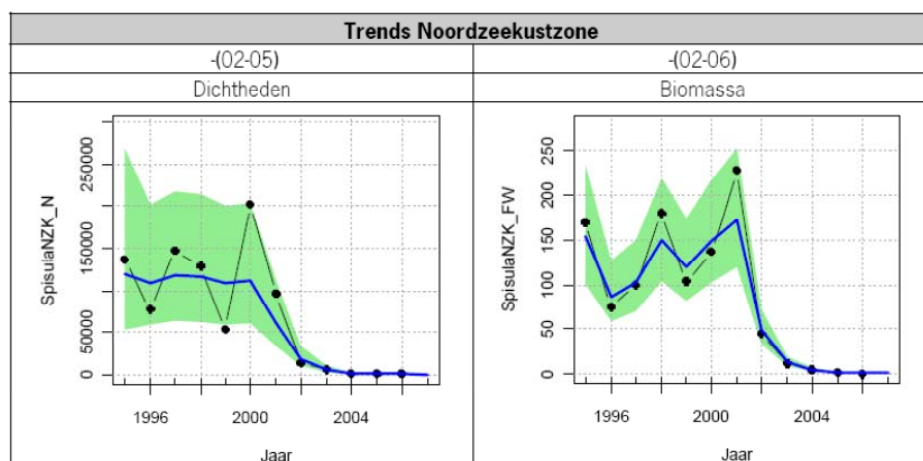
Voor *Spisula subtruncata* moeten de stroomsnelheden niet te hoog zijn (De Mesel et al., 2011). De stroomsnelheden zijn vooral hoog boven de Waddeneilanden en het mondingsgebied van de Oosterschelde en de Westerschelde. In de overige gebieden zijn de stroomsnelheden laag, dit zijn de plaatsen waar *S. subtruncata* een voorkeur voor heeft. Verder is het, net als *Ensis*, een typisch mariene soort die een voorkeur heeft voor relatief platte bodems. Bij sedimenten met een mediane korrelgrootte kleiner dan 400 µm hebben ze weinig voorkeur voor een bepaald sedimenttype. Ze hebben een lichte voorkeur voor een waterdiepte van 5 tot 10 m. In de Nederlandse kustzone komt het gebied met een grote kans op voorkomen grotendeels overeen met dat van *Ensis*, maar is wel iets kleiner in oppervlakte (De Mesel et al., 2011).



Figuur 7.14 Gemiddelde biomassa [g/m^2] (links) en gemiddelde dichtheid [aantal/m^2] (rechts) van *Spisula* in de kustzone over de periode 2008-2010 (gegevens Imares databank, 2011)

Vergelijkbaar met Ensis, vertoont de biomassa van *Spisula* de laatste jaren concentraties ter hoogte van de Voordelta, de kust van Zuid-Holland en ten noorden van de Waddeneilanden (figuur 7.12). De hoogste biomassa werd gevonden voor de Zuid-Hollandse kust, waarvan circa 84% meerjarige en circa 16% 1-jarige dieren. Hoge dichtheden werden in de kustzone vooral aangetroffen ter hoogte van o.a. Zuid-Holland en Ameland (zie figuur 7.12). De grootste hoeveelheden strandschelpen zijn gevonden voor de Zuid Hollandse kust, waar circa 55% van het bestand te vinden is (Goudswaard et al., 2010). Ter hoogte van Ameland worden met name veel meerjarige *Spisula*'s gevonden (Goudswaard et al., 2010). Ten noorden van de Waddeneilanden worden iets minder dieren aangetroffen, hier is het aandeel meerjarige dieren circa 98%.

In de Noordzeekustzone is het *Spisula*-bestand na de pieken in 1996 en 2000 sterk afgenomen (Meesters et al., 2009; Goudswaard et al., 2010). Er is sprake van een afname van circa 34% van 1-jarigen ten opzichte van 2009. Het bestand veroudert hierdoor aanzienlijk (figuur 7.13).



Figuur 7.15 Trends *Spisula* in de Noordzeekustzone (bron: Meesters et al., 2009)

Mosselbanken

In 2010 trof Imares mosselen aan op 26 locaties in de Nederlandse Noordzeekustzone, terwijl de soort in 2009 nog op 60 locaties werd gevangen. Op één locatie na bevonden de mossels zich in 2010 allen in de Voordelta. Het mosselbestand (biomassa jaarklasse 2009) bestond voor circa 84% uit meerjarige mossels, circa 10% uit middelgrote en circa 7% uit zaad. De (berekende) biomassa is ten opzichte van 2009 afgenomen met circa 66%.

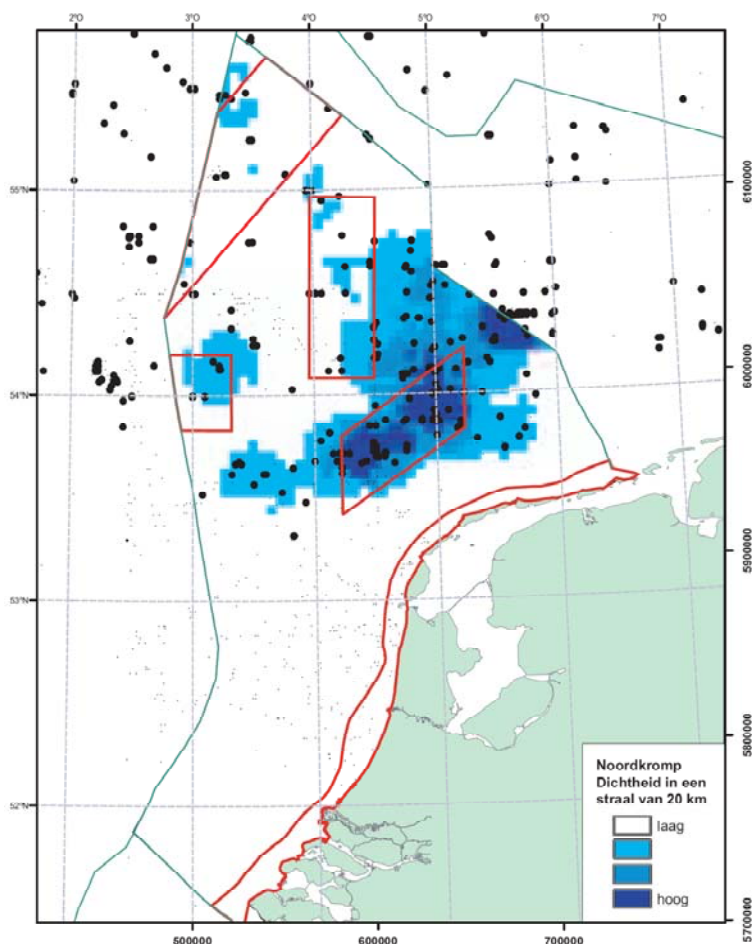
De meeste mosselbanken bestaan uit mosselen van meerdere jaarklassen. Naarmate een mosselbank ouder wordt, neemt het percentage levende mosselen langzaam af tot ongeveer 40%. De rest van het oppervlak van de mosselbank bestaat dan uit lege mosselschelpen, ingevangen schelpen van andere soorten, pokken en macro-algen, en de laatste jaren ook Japanse oesters. Belangrijke factoren in de ontwikkeling van mosselbanken zijn predatie, stroming en golfwerking bij storm, en nieuwe broedval of instroom van mosselen. Door predatie en met name winterstormen verdwijnen grote delen van nieuwe mosselbanken tijdens de eerste winters, waarbij het alleen op de beste plekken blijft het liggen. Vogelpredatie en verlies door storm is in het littoraal het meest van invloed op de bodemfauna. In het sublittoraal gaat het om zeesterpredatie, vogelpredatie, mosselzaad- en garnalenvisserij.

Beschermde soorten

Tijdens diverse onderzoeken (e.g. Goudswaard et al., 2010, Tempelman et al., 2009) zijn beide internationaal beschermde soorten, noordkromp (*Artica islandica*) en purperslak (*Nucella lapillus*), niet waargenomen in de kustzone. Beide soorten komen wel voor in de Noordzee (www.waarneming.nl)

De purperslak komt voor vanaf de getijdenzone tot een waterdiepte van 40 meter. De soort leeft op hard substraat. Op zandige of slijkige ondergrond worden geen purperslakken aangetroffen. Omdat in Nederland geen natuurlijk gevormd hard substraat aanwezig is, beperkt de verspreiding van de purperslak zich in de kustzone tot door de mens aangelegde harde ondergronden, zoals dijken, golfbrekers en (stort)stenen.

De noordkromp komt in de Noordzee algemeen voor in dieper water (vanaf 25 m) en meer slijkige sedimenten, waar hij zich ingraaft in stevige, modderige zandbodems. Het betreft een vrij algemene soort in de Noordzee.



Figuur 7.16 De verspreiding van de noordkromp (*Artica Islandica*) op het Nederlands Continentaal Plat (bron: Lindeboom et al., 2005)

Hoewel de overige bodemdieren niet direct beschermd zijn, vormen zij wel een belangrijke motor van het ecosysteem. In de Kustzone veroorzaakt een afname van de productiviteit van schelpdierenbanken vooral een afname van daarop foeragerende vogels, die wel beschermd zijn (zwarte zee-eend, eidereend). Een afname van de hoeveelheid wormen en schelpdieren op droogvallende platen kan leiden tot een afname van de hoeveelheid steltlopers die daarvan eten en beschermd zijn, etc. Indirect beïnvloedt de totaal eetbare biomassa bodemdieren dus de hoeveelheid beschermde vissen en vogels.

Relatie tot ecosysteem

De biomassa van bodemdieren is een goede maat voor de waarde van de zeebodem als voedselleverancier voor vissen en vogels.

Mosselbanken zijn belangrijk vanwege hun grote betekenis als voedselbron voor veel diersoorten en daardoor zijn veranderingen in de distributie en bedekkingsgraad van groot belang. Mosselen verankeren zich veelal aan elkaar waardoor er een mosselbank ontstaat. Deze mosselbanken zijn biogene structuren die stevigheid bieden in een zandige of slikkige omgeving. Organismen die daarvan profiteren zijn bijvoorbeeld zeepokken (*Balanus* spp.), asgrauwe keverslakken (*Lepidochitona cinerea*) en alikruiken (*Littorina littorea*), maar ook oesters (*Crassostrea gigas*) en verschillende soorten wieren (incl. *Fucus* spp.) waar tussen allerlei dieren leven (incl. *Gammarus* spp.).

Boomkorvissen heeft een sterk effect omdat een groot deel van de bodem van het NCP regelmatig wordt verstoord. Ruim de helft (55%) van het NCP wordt meer dan één maal per jaar bevestigd en slechts 14% minder dan één keer in de vier jaar (Lindeboom et al., 2005). Hierdoor zijn de condities voor langlevende soorten, vaak schelpdieren, tamelijk ongunstig. Het ecosysteem

van het NCP bestaat hierdoor dan ook hoofdzakelijk uit snelgroeiende opportunistische soorten (zowel bodemdieren als vissoorten).

7.4.3 Vissen

Soorten, voorkomen en ecologie

De diversiteit van de aanwezige vissoorten op het NCP is erg heterogeen verdeeld (zie figuur 7.18 en 7.19). Hoewel de statistische onderbouwing van de diversiteitsberekeningen zwak is (Lindeboom et al., 2005), is bekend dat de laagste diversiteit wordt aangetroffen in de centrale Noordzee, terwijl een hoge diversiteit in de ondiepere zuidoostelijke Noordzee en langs de oostkust van Engeland en Schotland aanwezig is. In de zuidoostelijke Noordzee is de diversiteit het hoogst in de kustzone. In het algemeen is de diversiteit aan soorten in de Noordzeekustzone ter hoogte van de Waddenzee relatief hoog. Echte habitats kunnen niet worden onderscheiden (Lindeboom et al., 2005). Het open water in de Noordzeekustzone is van bijzonder belang voor veel juveniele vissen. Typische soorten van het open water in de Noordzeekustzone zijn haring, slakdolf, zeedonderpad, spiering, botervis, bot, schol, dikkopje, grote zeenaald, kleine zeenaald en puitaal. De Noordzeekustzone is ook van belang als leefgebied voor de beschermde vissoorten fint, rivierprik en zeeprik.

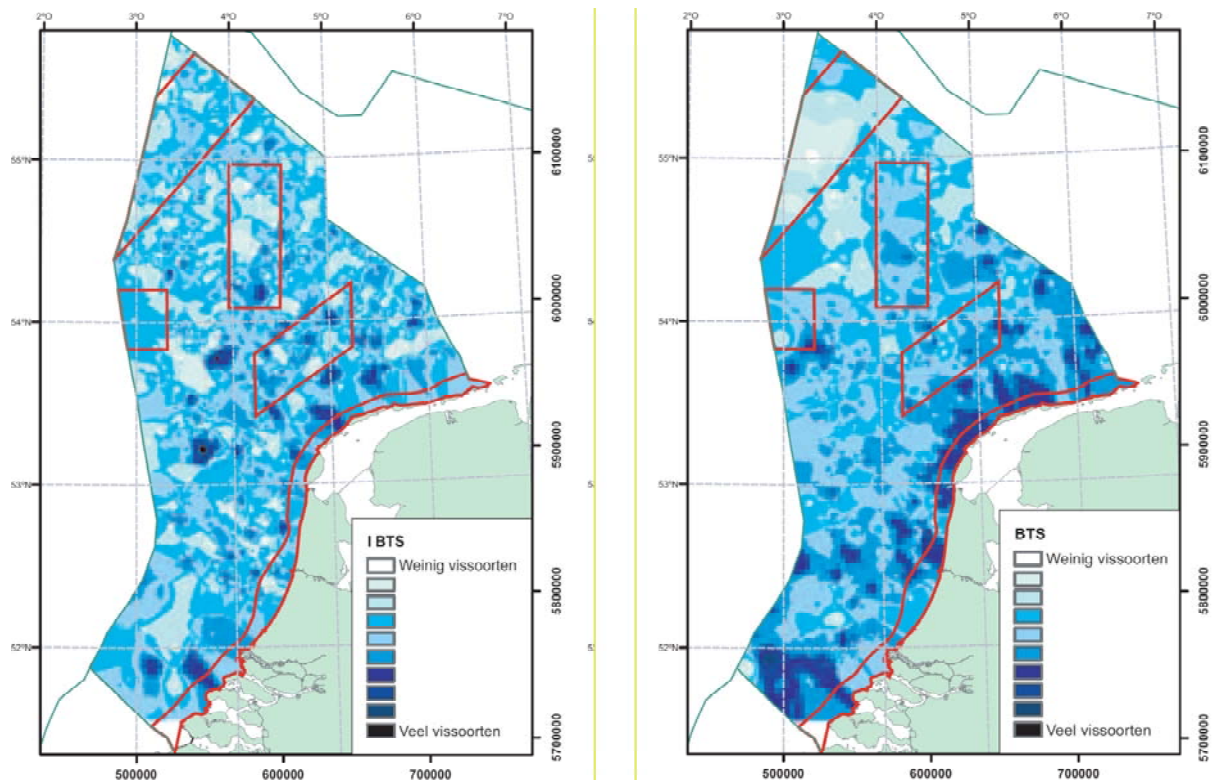
Vissen voeden zich voornamelijk met zoo- en fytoplankton, kleine bodemfauna en andere kleinere vissen. Vissen vormen op hun beurt weer het voedsel voor roofvissen, visetende vogels en zeezoogdieren. Veel aanwezige soorten zijn voor een deel van hun levenscyclus afhankelijk van meer dan één zone op het NCP. Zo zijn er vissoorten die paaien in de open zee, hun eieren en larven vervolgens met de zeestromen laten meevoeren richting de kust, waar ze in de ondiepe kustzone of in de overgangswateren opgroeien.

De diepere delen van de Noordzee en het Kanaal functioneren als paaigronden voor diverse vissoorten (o.a. schol, tong, kabeljauw en makreel; (Leeuwen et al., 1994). Alleen voor de tong liggen ten noordwesten van Texel en voor de (Zeeuws) Vlaamse kust kleine paaigebieden. Voor de overige vissoorten speelt het plangebied geen rol van betekenis als paaigebied.

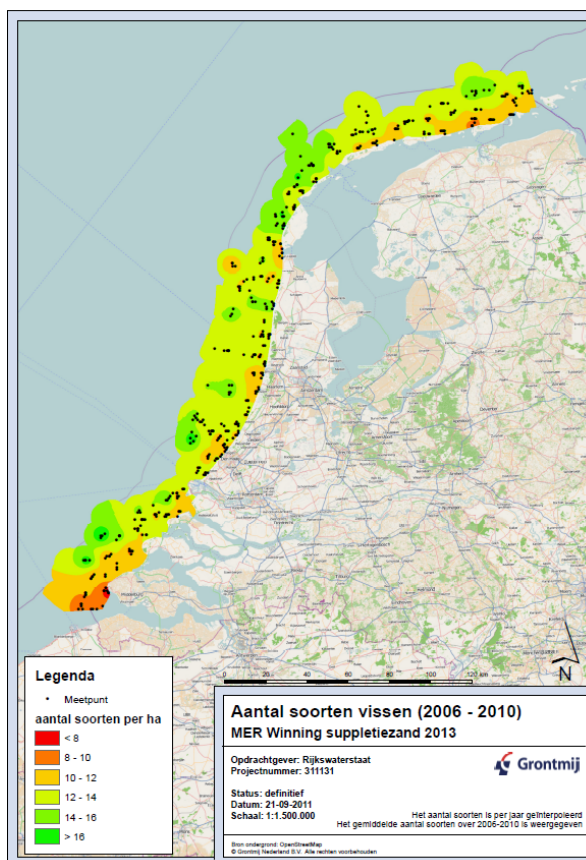
Het transport van (eieren en) larven vanaf de paaigronden naar de opgroeigebieden of "kinderkamers" vindt grotendeels passief plaats door de stroming. Belangrijk hierin zijn de restcirculaties in de Noordzee ten gevolge van getij, wind en de uitstroom van rivierwater.

De Kustzone van de Noordzee, de Deltawateren en de Waddenzee staan bekend om hun rol als opgroeigebied voor vissen zoals tong, schol en haring (Zijlstra et al., 1982; Van Beek et al., 1989; Asjes et al., 2004). In dit ondiepe gebied is sprake van een grote voedselrijkdom en een relatief beschermde omgeving. Het succes van de opgroeiende vissen in de kinderkamer gebieden bepaalt in hoge mate de populatie volwassen exemplaren in de Noordzee.

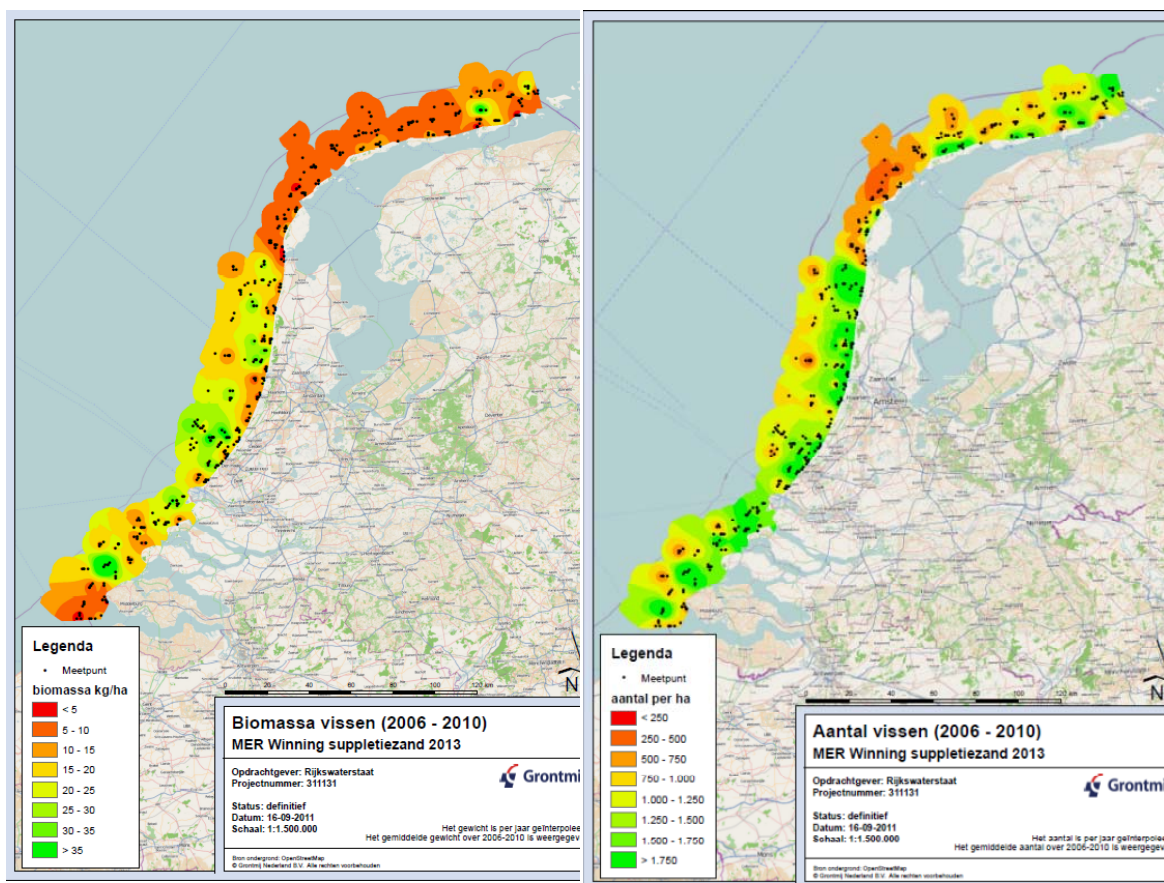
Vissen kunnen onderverdeeld worden in residente soorten (in zee dan wel overgangswateren) en trekvisen. Voor de residente soorten in de Noordzee omvat het plangebied een relatief klein deel van hun totale verspreidingsgebied. Trekvisen brengen slechts een deel van hun levenscyclus door in Open zee, de brakke getijdenwateren en/of de zoete binnenwateren. Ze paaien bijvoorbeeld in het zoete binnenwater en leven als volwassene in de Open zee. De Kustzone is daarbij slechts te beschouwen als doortrekgebied. Er is weinig bekend over trekvisen in de Noordzeekustzone en Waddenzee, en de routes die zij afleggen.



Figuur 7.18 Biodiversiteit vissen op het NCP op basis van een analyse van twee monitoringprogramma's van het RIVO (bron: Lindeboom et al., 2005)



Figuur 7.19 Gemiddelde biodiversiteit vissen [aantal soorten per ha] in de kustzone over de periode 2006-2010, (gegevens Imares databank 2011 Imares)



Figuur 7.20 Gemiddelde biomassa [kg/ha] (links) en gemiddelde dichtheid [aantal/ha] (rechts) van vissen in de kustzone over de periode 2006-2010 (gegevens Imares databank, 2011)

De kustzone heeft een belangrijke functie als kinderkamer voor platvissen zoals schol, tong, schar, tarbot en griet, maar ook voor haring, kabeljauw en ponen. Van de schol in de Noordzee is 90 procent van alle jongen afkomstig uit de kustzone van België tot Jutland, inclusief de Waddenzee en de Zeeuwse stromen [Heessen, 1998]. Eén- en tweejarige schol bevindt zich vooral binnen de 30-mijlszone, al is er de laatste jaren een zeewaartse uitbreiding van dit verspreidingspatroon te zien (Grift et al., 2004). De kinderkamergebieden van nul- en eenjarige tong liggen binnen de 12-mijlszone. Paai- en opgroeiastadia zijn binnen dit gebied niet strikt plaatsgebonden.

In de diepere delen van de Noordzee bevinden zich gebieden die als paaigebied dienen voor verschillende vissoorten (Heessen et al., 1999; ter Hofstede et al., 2005). Belangrijke paaigebieden liggen onder andere in het midden van de zuidelijke Noordzee (schol, tong, wijting, haring en kabeljauw), in de Duitse Bocht (schol) en rond de Doggersbank (haring). De meeste vissen produceren pelagische (zwevende) eieren, waardoor er geen relatie is met de onderliggende bodem. Veel vissoorten kennen geen specifieke paailocaties maar paaien over een zeer groot gebied. In de Noordzee zetten slechts enkele vissoorten (waaronder haring, zandspiering en harsmannelje) hun eieren af op het substraat. Ter Hofstede et al. (2005) hebben recent de paaigebieden van de belangrijkste (commerciële) vissoorten in kaart gebracht. Haring paait niet in het plangebied omdat grindbedden, waarvan de haring afhankelijk is voor het afzetten van de eieren, ontbreken. Wijing paait wel in het uiterste westen van het NCP, maar niet in het plangebied. Andere kabeljauwachtigen als schelvis en kabeljauw paaien niet of nauwelijks (meer) op het NCP, hetzelfde geldt voor de makreel. schol en tong paaien mogelijk wel in het plangebied. Het zwaartepunt voor schol ligt echter verder zuidwestelijk en dat voor tong dicht onder de kust. Soorten die zich min of meer als lokale dieren gedragen (die zich gedurende hun leven weinig verplaatsen en dus een kleine home range hebben), zoals kleine pieterman of sommige grondels, zullen zich ook ter plaatse moeten voortplanten. Voor deze niet-commerciële soorten

zijn uit het visserijonderzoek echter geen nadere gegevens voorhanden over verplaatsingen van individuen.

Beschermde soorten

In tabel 7.1 zijn de vissen weergegeven die onder de natuurwet- en regelgevingen vallen van de natuurbeschermingswet, OSPAR en Flora- en faunawet.

Tabel 7.1 **Beschermde vissoorten**
in het plangebied

Beschermde vissoorten
Fint
Elft
Gevlekte Rog
Gobius couchi
Kortsnuitzeepaardje
Houting
Kabeljauw
Reuzenhaai
Rivierprik
Steur
Vleet
Zalm
Langsnuitzeepaardje
Zeeprik

De Noordzeekustzone is van belang als leefgebied voor de beschermde vissoorten fint, rivierprik en zeeprik. De soorten houting, fint, elft, rivierprik, steur, zeeprik en zalm kunnen als trekvisser aanwezig zijn op het NCP. Preciese routes zijn niet bekend.

De gevlekte rog is een vrij zeldzame, kleine soort rog. In de zuidelijke Noordzee wordt deze soort vooral langs de Engelse kust aangetroffen. Een tweede populatie leeft zuidelijk van de Shetland-Eilanden (www.ecomare.nl). De grootste soort rog uit de Noordzee, de vleet, is sinds de jaren zestig van de vorige eeuw steeds zeldzamer geworden (www.ecomare.nl). De soort komt op zeer grote dieptes voor en kan worden uitgesloten in het studiegebied.

De *Gobius couchi* komt alleen voor in de overgangswateren en is naar verwachting niet aanwezig in het studiegebied. De beschermde zeepaardjes zijn zeer zeldzaam in de kustzone en worden beschouwd als dwaalgast. Ze komen voornamelijk voor in zeegrasvelden, die nog slechts plaatselijk voorkomen in de Waddenzee en het Deltagebied. Het plangebied ligt veel verder zeewaarts, waar zeepaardjes niet voorkomen. De reuzenhaai komt juist alleen voor in de diepere wateren ver van de zoekgebieden. Kabeljauw tenslotte paait in het midden van de zuidelijke Noordzee en komt als volwassen exemplaar voornamelijk voor in het noordelijke deel van de Noordzee, ver weg van de zoekgebieden.

Betekenis in het ecosysteem

Vissen, met name kleine soorten als zandspiering en sprot en daarnaast jonge Haring, vormen voedsel voor roofvissen, visetende zeevogels en zeezoogdieren.

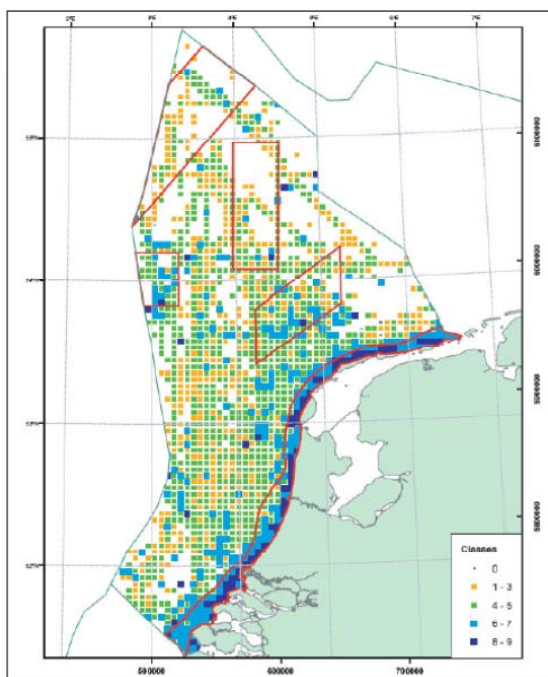
Autonome ontwikkeling/trends

Door o.a. overbevissing en vervuiling staan veel zeldzame soorten onder druk. In de Noordzee is sinds 1900 sprake van een achteruitgang in dichtheden en biomassa van volwassen vissen. Een recente studie laat zien dat in de periode 1980-2008 het zeewater in het noordoostelijk deel van de Atlantische oceaan met 1,7 graden is toegenomen. Van de meest algemeen voorkomende vissoorten profiteert 72% daarvan en is toegenomen in aantal, de andere soorten zijn juist afgenomen in aantallen (Simpson et al., 2011). Dergelijke verschuivingen zullen naar verwachting de komende jaren voortzetten. De effecten van klimaatverandering spelen zich over een veel groter tijdsbestek af dan de effecten van de zandwinning en worden daarom verder niet meegenomen in de analyse.

7.4.4 Kust- en zeevogels

Soorten, ecologie en voorkomen

Zeevogels (vogels die het grootste deel van hun tijd op zee doorbrengen) komen in de delen van het studiegebied voor die permanent onder water staan, waaronder de Noordzeekustzone. Op de gehele Noordzee komen enkele miljoenen zeevogels voor die de grote oppervlakken van de zee het hele jaar door als hun leefgebied hebben. In de Zuidelijke Bocht (de Noordzee ten zuiden van den Helder) komen ook grote aantallen zeevogels voor (honderdduizenden; Camp-huysen & Leopold, 1994), die ter plaatse foerageren, rusten, ruien en slapen. De Noordzee-kustzone is behalve als foerageergebied voor jaarrond aanwezige zeevogels belangrijk voor een groot aantal doortrekkers. De zeevogels onder deze groep gebruiken de zee, waar ze overheen trekken, ook tijdens de trek als foerageergebied.



Figuur 7.21 Het relatieve belang van het NCP voor zeevogels op basis van het voorkomen en het belang (1991-2002)(bron: Lindeboom et al., 2005)

De belangrijkste gebieden voor vogels bevinden zich voor de kust van Noord-Holland, de Waddeneilanden en de noordelijke Voordelta (zie figuur 7.21). Daar foerageren ook enkele vogelsoorten die broeden aan de kust (sterns, eidereenden). Een deel van de op zee aanwezige vogels komt slechts incidenteel voor. Het gaat hierbij om soorten die hun belangrijkste verspreiding hebben in zoete wateren (o.a. Smient, Slobeend en Krakeend) en die af en toe in de kustzone verblijven zoals in koude winters. Relevante effecten op deze soorten kunnen worden uitgesloten en worden dan ook niet verder behandeld.

Op volle zee zijn slechts weinig vogels werkelijk stationair aanwezig op een bepaalde locatie. Eerder gaat het voorkomen van zeevogels op volle zee gepaard met allerlei grootschalige en kleinschalige bewegingen, die in relatie kunnen staan met het getij, het al dan niet plotseling optreden van een goede mogelijkheid om te foerageren en/of de tijd van de dag en de tijd van het jaar (seizoenstrek). Indien delen van dit leefgebied worden aangetast, zal dat leiden tot verminderde dichtheden van die zeevogels ter plaatse en mogelijk verhoogde concurrentie elders. De vogels komen vaak in grote groepen voor, die vaak meer dan één soort bevatten. De locatie van deze groepen hangt af van toevalligheden en de aanwezigheid van genoeg voedsel (scholen vis en schelpdierenbanken) en zijn daarom moeilijk te voorspellen, dan wel weer te geven.

In de Overgangswateren foerageren jaarlijks wel zeer vele vogels op doortocht naar hun overwinteringsgebieden en broedgebieden. Van een aantal van deze soorten bevindt een belangrijk deel van de populatie zich op een bepaald moment (meestal de winter) tegelijkertijd in de Waddenzee en/of de Delta. De hoeveelheid aanwezig voedsel bepaalt grotendeels het voorkomen van het aantal vogels op een bepaalde locatie in de Overgangswateren.

Op basis van hun voedselstrategie is onderscheid te maken in steltlopers (o.a. rosse grutto, wulp, scholekster, strandlopers-/plevieren), schelpdieretende duikeenden (zwarte zee-eend, eidereend), viseters (sterns, visdief, jan van gent, meeuwen) en alleseters (voornamelijk meeuwen). Steltlopers zijn beperkt tot de bij eb droogvallende slikken en platen, waar ze hun voedsel van de drooggevalen slikken en platen plukken in de Waddenzee en de Delta. Deze gebieden zijn van nature al zeer slibrijk. De soorten die regelmatig in de kustzone voorkomen zijn weer-gegeven in tabel 7.2.

Onderstaand wordt het voorkomen van de belangrijkste soorten toegelicht. Het relatieve belang is samengevat in tabel 7.2. In onderstaande tekst is gebruik gemaakt van inventarisatiegegevens van RWS, betreffende vliegtuigtellingen over de periode 2006-2010 (MWTL tellingen). In bijlage 3 is voor de een selectie van soorten (op basis van voedselstrategie, groepen zie hieronder) het gemiddeld aantal vogels per km² over de periode 2006 t/m 2010 per 2 maanden weergegeven (data RWS).

Alleseters

Op de Noordzee voorkomende alleseters zijn meeuwen en jagers. Meeuwen foerageren op zee grotendeels op vis. Numeriek zijn meeuwen vaak de dominante vogels in de Zuidelijke Bocht. De hoogste dichtheden worden in de Kustzone gevonden, maar ze komen ook altijd en overal op open zee voor, soms in grote concentraties. Hoge concentraties worden vooral waargenomen achter viskotters, waardoor de locaties van voorkomen van dergelijke concentraties (tot vele duizenden vogels) tamelijk onvoorspelbaar zijn. Bij zandwinning komen ook bodemdieren vrij die door meeuwen kunnen worden gegeten.

Op open zee zijn de kleine mantelmeeuw, zilverbmeeuw en grote mantelmeeuw (winter) en de drieteenmeeuw belangrijke soorten. Van de eerste drie soorten komt ruim 10% van de totale populatie op het NCP voor.

Veel vogels die ver op open zee foerageren vertonen soms ochtend- en slaaptrek. Er is geen vaste baan voor deze ochtend- en avondtrek, naar één vaste aanlandingsplaats of slaapplek. Rustende meeuwen kunnen op ieder verlaten strand of duinmeer gaan zitten, inclusief de locaties waar zich in de zomer kolonies bevinden.

Kleine mantelmeeuwen zijn zeer goede vliegers. Ze zijn in de periode april-september in de hoogste aantallen (>20/km²) in de kustzone ter hoogte van de Voordelta, provincies Zuid- en Noord-Holland aanwezig.

Zilverbmeeuwen die op open zee op het NCP overwinteren zijn zowel broedvogels uit Nederland als vogels die veel noordelijker of op de Britse Eilanden broeden, deze laatste betreffen echte trekvogels. De trend van de zilverbmeeuw is over de periode 1992-2008 negatief (Arts, 2010). Toch werd in december/januari 2008/2009 aan de zuidrand van de centrale Oestergronden ver van de kust uitzonderlijk hoge dichtheden geconstateerd. In de daaropvolgende winter (december/januari en februari/maart, seizoen 2009/2010) was de soort juist weer uitzonderlijk schaars op het NCP. Zilverbmeeuwen zijn in de hoogste aantallen (>10/km²) in de periode oktober-maart in de gehele kustzone aanwezig.

Tabel 7.2 Vogels in de Kustzone en de Open zee, hun voedsel en de periode van hun aanwezigheid in de kustwateren

Type	Nederlandse Naam	Latijnse naam	Voedsel (bron: www.soortenbank.nl)	Periode (Leeuwen et al, 1994)
alleseters	Kleine mantelmeeuw*	<i>Larus fuscus</i>	Zeer gevarieerd; plantaardig en dierlijk	zomer
	Grote Mantelmeeuw	<i>Larus marinus</i>	Zeer gevarieerd; voornamelijk dierlijk	winter
	Noordse stormvogel	<i>Fulmarus glacialis</i>	Voornamelijk kreeftachtigen, vis, inktvisachtigen, bijvangst en afval	winter
	Kokmeeuw	<i>Larus ridibundus</i>	Zeer gevarieerd. Voornamelijk allerlei dierlijk maar ook plantaardig materiaal en menselijk afval	jaarrond
	Stormmeeuw	<i>Larus canus</i>	Gevarieerd en afhankelijk van omgeving: langs de kust schelpdieren, garnalen en krabben, dode vis en zeewier.	winter
	Zilvermeeuw	<i>Larus argentatus</i>	Eet alle soorten dierlijk voedsel, levend of dood; ook plantaardig materiaal en menselijk afval	zomer
	Zwartkopmeeuw*	<i>Larus melanocephalus</i>	's winters en op de trek voornamelijk vis, gevangen door grondelen of oppervlakte duiken; ook wel schelpdieren	winter
schelpdiereters	Eiderend*	<i>Somateria mollissima</i>	Duikt naar bodemdieren, voornamelijk schelpdieren (o.a. kokkels, mossels, <i>Spisula</i>) en, in mindere mate, garnalen en zeeëgels. Eet ook wel vis, zeeanemonen, inktvis, insecten etc.	jaarrond
	Toppereend	<i>Aythya marila</i>	Eet op zoutwater hoofdzakelijk schelpdieren, in mindere mate garnalen en wormen	winter
	Zwarte zee-eend	<i>Melanitta nigra</i>	Op zee en in brakwater voornamelijk schelpdieren.	winter
	Grote zee-eend	<i>Melanitta fusca</i>	In zout- en brakwater voornamelijk schelpdieren; ook kleine krabben en garnalen. In zoetwatergebieden schelpdieren, wormen kleine vis en plantenmateriaal. Duikt tot 5 m diepte.	winter
	Brilduiker	<i>Bucephala clangula</i>	Zoekt overdag voedsel (voornamelijk schelpdieren, garnalen, insectenlarven), meestal door te duiken tot op 4 m diepte. In de herfst meer plantaardig voedsel (zaden, knollen, wortels en bladeren van waterplanten).	winter
viseters	Kuifduiker	<i>Podiceps auritus</i>	Duikt naar voedsel in ondiep water. 's Winters, op zee, voornamelijk visjes.	winter
	Dwergmeeuw*	<i>Larus minutus</i>	In de broedtijd voornamelijk insecten, op de grond of in de vlucht gevangen, en wat plantaardig voedsel; overigens voornamelijk vis (vaak op sternachtige manier uit het water opgepikt) en ongewervelde zeedieren.	doortrekker
	Drieteenmeeuw	<i>Rissa tridactyla</i>	Voornamelijk (op zee gevangen) vis en ongewervelde dieren, maar ook allerlei ander voedsel, zoals afval, plantedelen, insecten en aas	doortrekker
	Jan van Gent	<i>Morus bassanus</i>	Voornamelijk vis (20-50 cm); duikt vanaf 10-40 m in zee of vanaf wateroppervlak. Foerageert soms tot op 150 km vanaf kolonie.	doortrekker
	Grote stern*	<i>Sterna sandvicensis</i>	Zeevis, vooral zandspielingen.	zomer
	Dwergstern*	<i>Sterna albifrons</i>	Kleine visjes en kreeftachtigen	zomer
	Noordse stern*	<i>Sterna paradisaea</i>	Voornamelijk kreeftachtigen, vis, inktvisachtigen en afval.	zomer
	Visdief*	<i>Sterna hirundo</i>	Duiken uit de lucht naar vis	zomer
	Aalscholver*	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Vissen kreeftachtigen, in het broedseltoen ook insecten.	doortrekker
	Fuut	<i>Podiceps cristatus</i>	Vis	winter
	Middelste zaagbek	<i>Mergus serrator</i>	Voornamelijk vis	winter
	Parelduiker	<i>Gavia arctica</i>	Meest vis, onder water gevangen tot op 3-6 m diepte. Vangt ook garnalen, mollusken en waterinsecten.	winter
	Roodkeelduiker	<i>Gavia stellata</i>	Voornamelijk vis	winter
	Zeekoet/Alk		Voornamelijk vis	winter

*kustbroedvogels

Voor de grote mantelmeeuw is de Zuidelijke Bocht een zeer belangrijk overwinteringsgebied, van internationaal belang. Ze zijn in de periode november-maart in de hoogste aantallen (>2/km²) in de kustzone en op zee aanwezig.

Van de kleinere soorten meeuwen zitten de meeste kok- en stormmeeuwen in de Kustzone. Daarnaast komen tijdens de trek soms ook aanzienlijke aantallen verder op open zee voor. Kokmeeuwen steken jaarlijks in grote aantallen over naar Engeland. Stormmeeuwen komen in een brede band voor de Nederlandse kust voor (vooral in de winter). Van deze soort trekt jaarlijks een zeer groot deel van de hele populatie door en ten minste in sommige jaren vindt deze trek ook tamelijk ver offshore plaats. Dit kan gaan om duizenden vogels, op een totale populatie van circa 75.000 vogels.

Dwergmeeuwen trekken in betrekkelijk korte tijd (april) in zeer grote aantallen (> 10.000) door. Tijdens deze voorjaarsstrek maken ze gebruik van stroomnaadjes in de Noordzeekustzone om te foerageren. Vermoedelijk wordt vooral op vislarven en bijeengegedreven insecten gefoerageerd (Schwemmer & Garthe 2006). Het voorkomen van de juiste foerageeromstandigheden is niet goed voorspelbaar en getij-afhankelijk. In het voorjaar kunnen concentraties van tientallen tot honderden dwergmeeuwen overal binnen het studiegebied kortstondig, maar intensief foerageren (bijlage 2). Het studiegebied is voor totale populatie van dwergmeeuwen echter maar van beperkt belang.

De drieteenmeeuw is een soort die op klifkusten broedt en in de winter ver op open zee zijn kerngebied heeft. Het troebele water van de Zuidelijke Bocht is niet zijn favoriete habitat en in dit gebied zijn de aantallen doorgaans dan ook relatief laag. De soort vertoont echter net als de noordse stormvogel (zie hieronder), invasieachtig gedrag en hoge aantallen komen af en toe wel degelijk voor in de offshore Zuidelijke Bocht – ze hebben nesten op boorplatforms (Camp-huysen en Leopold, 2007). In het studiegebied kunnen hoge dichtheden voorkomen (bijlage 2). De hoogste dichtheden in het studiegebied zijn recent waargenomen in december/januari in de Noordzeekustzone ter hoogte van Rotterdam en Den Haag en ten noordwesten van Texel. In de periode 1991-2004/2005 was de trend van de drieteenmeeuw positief. Na de piek in 2004/2005 is de trend voor deze soort negatief (Arts, 2010). Drieteenmeeuwen zijn in Nederland vooral trekvogels en overwinteraars. Het voedsel van de drieteenmeeuw op de Noordzee bestaat vooral uit kleine vis en groter dierlijk plankton dat van het wateroppervlak wordt gepikt. De drieteenmeeuw is een sterk offshore gebonden soort. Ze zijn zeer mobiel en overbruggen gemakkelijk afstanden van tientallen kilometers. Bij deze soort lijkt vanaf het begin van de jaren negentig een toenemende trend aanwezig. Uit eerdere analyses is duidelijk geworden dat de ruimtelijke spreiding van deze soort soms zeer specifiek kan zijn en van jaar tot jaar kan verschillen.

De noordse stormvogel is een zeer talrijke soort op het NCP, maar meestal alleen in de noordelijke helft (bijlage 2). Zijn gedrag is echter tamelijk onvoorspelbaar op allerlei momenten in het jaar en onder zeer diverse weersomstandigheden zijn omvangrijke invasies gezien in de Zuidelijke Bocht. Deze worden vooral langs de kust opgemerkt door de zeetrekters van de Nederlandse Zeevogelgroep. Aangezien deze soort een soort van Open zee is, komen bij dergelijke invasies ook aanzienlijke aantallen door het studiegebied in de Zuidelijke Bocht vliegen. Hoewel ruim 2% van de Europese noordse stormvogels op het NCP kan voorkomen, is het aandeel in de zuidelijke helft van ondergeschikt belang (< 1%).

In de periode 1991-2004/2005 was de trend van de noordse stormvogel positief (Arts, 2010). Na de piek in 2004/2005 nam het aantal af. Ook daarna zette de negatieve trend door: in het seizoen 2008/2009 was de gemiddelde dichtheid op het NCP in meerdere perioden relatief laag (augustus/september, februari/maart en juni/juli). In het seizoen 2009/2010 was de gemiddelde dichtheid op het NCP uitzonderlijk laag in oktober/november en relatief hoog in december/januari.

Grote jagers broeden op de kusten van IJsland, Schotland en Noorwegen. In de nazomer komt 7% (circa 2.000 vogels) van alle grote jagers voor in het Nederlandse deel van de Noordzee (www.ecomare.nl). Ze overwinteren voornamelijk aan de Spaanse en Portugese oeaankust, maar soms overwinteren ze in het zuidelijke Noordzeegebied. Aan de Nederlandse kust worden ze, vooral bij stormachtig weer, gezien in het voor- en najaar en nu en dan in de winter. Grote jagers zijn in de periode december/maart in de hoogste aantallen (>0,5 per km²) in de kustzone ter hoogte van Zuid-Holland aanwezig.

Schelpetende duikeenden

Deze groep vogels foerageert in ondiep zeewater op macro-benthos, zoals kokkels, mossels, half geknotte strandschelpen, krabben en zeesterren.

Eidereenden foerageren in eerste instantie op mossels, dan op kokkels en bij gebrek daaraan op andere schelpdieren of krabben. Eiders foerageren op ondiepere locaties waar schelpenbanken met kokkels, mossels en halfgeknotte strandschelpen (*Spisula subtruncata*) aanwezig zijn. De soort foerageert hierbij tot een diepte van maximaal 10 m (Kersten et al, 2006). Voor de

soort is niet alleen de hoeveelheid voedsel van belang maar ook de kwaliteit ervan. Het grootste deel van de Nederlandse eiderpopulatie (94%) overwintert in de Waddenzee (Arts, 2009). De westelijke Waddenzee is met 76% van de Nederlandse eiderpopulatie binnen de Waddenzee het belangrijkste deelgebied (zie bijlage 2). De laatste jaren is het aantal eiders in de Waddenzee gedaald tot circa 60.000. De afname in 2009 vond plaats in de oostelijke Waddenzee, daar halveerden de aantallen ten opzichte van 2008. De soort kampt zowel met problemen in de broedgebieden, als in zijn overwinteringsgebieden. Daarnaast wordt de achteruitgang van de aantallen in de Nederlandse kustwateren veroorzaakt door een gebrek aan voldoende goed voedsel (Smit en de Jong, 2011).

Met 9,7% van de internationale flywaypopulatie is de Waddenzee van groot belang voor deze soort. Het aantal eiders buiten de Waddenzee (kustzone boven Wadden/Hollandse kust/Voordelta) is vanaf 2003 relatief klein (Arts, 2009). Echter, in bepaalde jaren zijn naast hoge aantallen in de Waddenkust in de winter ook hoge aantallen in de Hollandse kust aanwezig, vooral ter hoogte van de provincie Noord-Holland. Een duidelijke reden voor deze "rijke" jaren is niet voorhanden, mogelijk speelt voedselgebrek in de Waddenzee een rol. In bijlage 2 is het gemiddeld aantal vogels per km² over de periode 2006 t/m 2010 per 2 maanden weergegeven.

De broedende eidereenden van de Waddeneilanden foerageren in hoofdzaak in de Waddenzee (Kats, R.K.H., 2007). De biomassa aan kokkels en mossels is hier groter, de beschikbaarheid groter (voorkeur voor drooggevalen slik en water met geringe diepte) en er is meer rust dan aan de stranden van de noordzijde van de eilanden. Het is evenwel niet uit te sluiten dat broedende eiders af en toe in de Noordzeekustzone foerageren en worden verstoord door vaarbewegingen indien deze daar aanwezige bevisbare schelpenbanken kruisen.

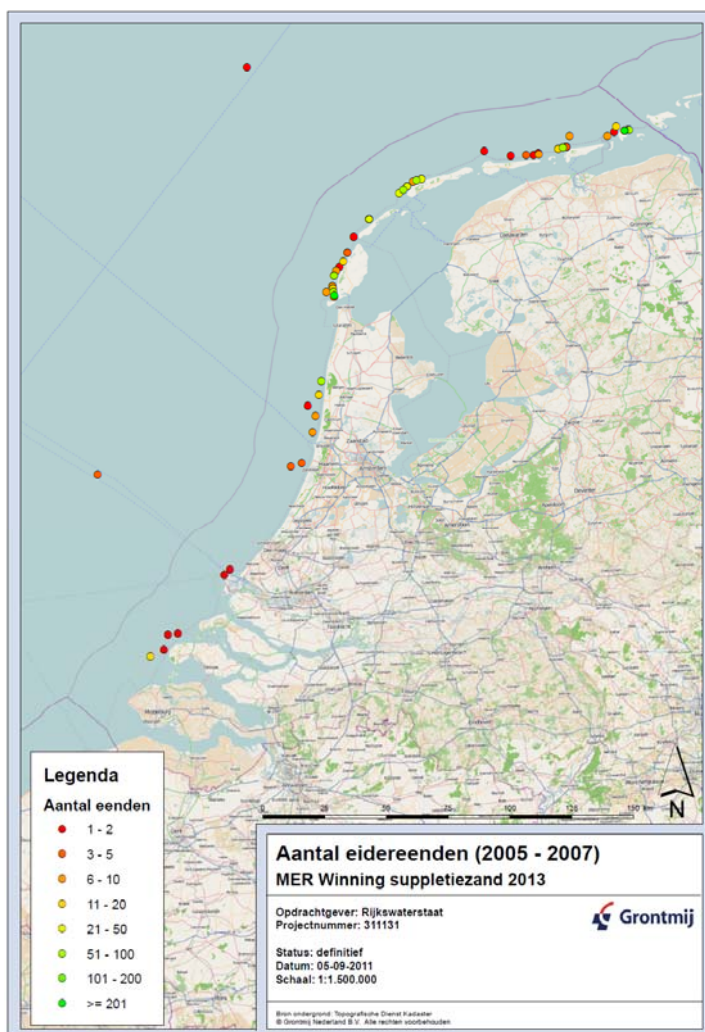
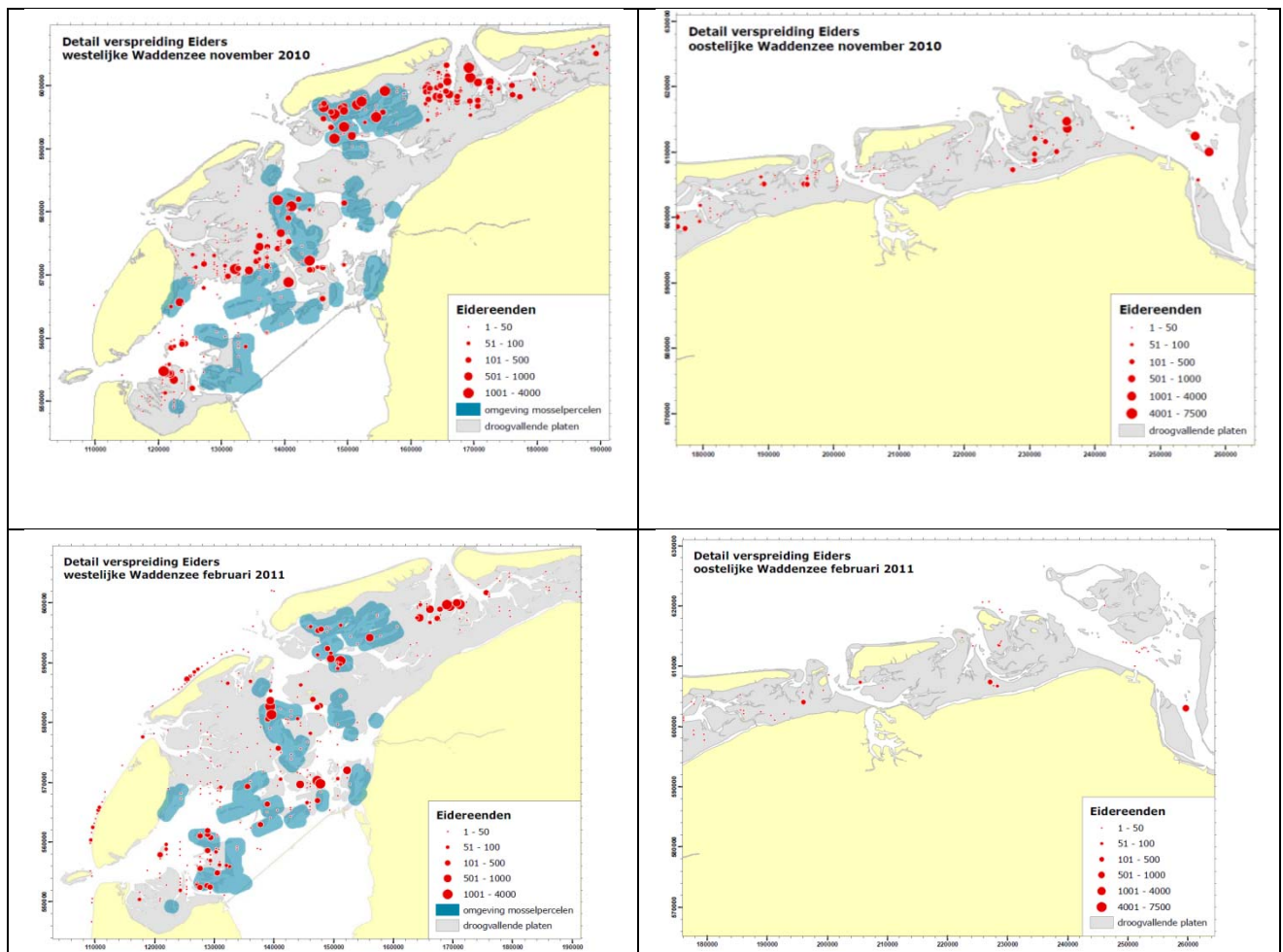


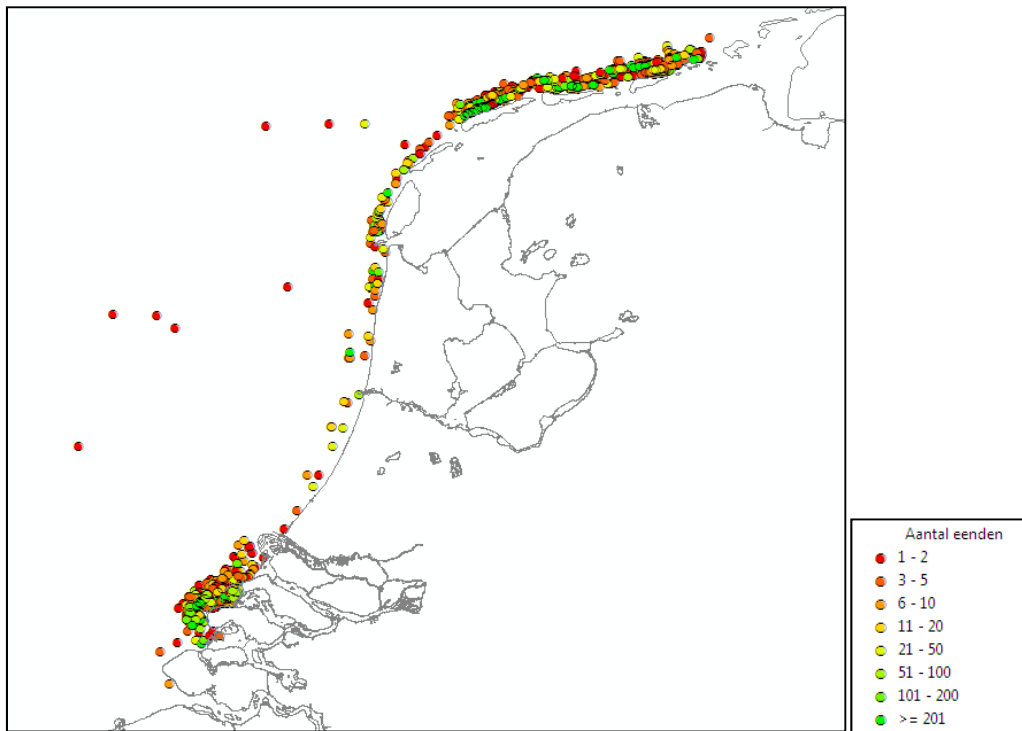
Fig 7.22a Gemiddeld aantal eidereenden per km² in de periode 2005-2007 (RWS, 2011)



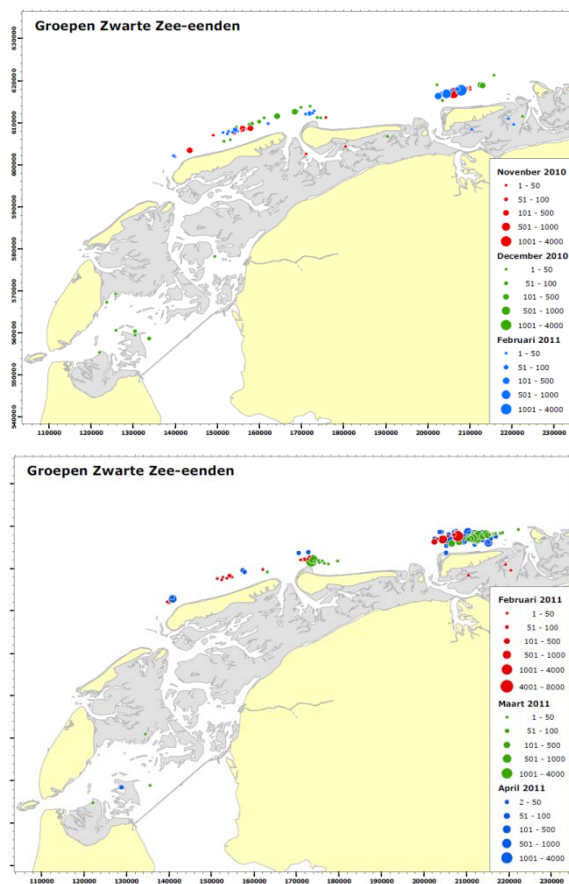
Figuur 7.22b Verspreiding van eidereenden in november 2010 en februari 2011 in de Waddenzee (Smit, J. & M. de Jong, 2011)

Verhoogde concentraties zwarte zee-eenden komen voornamelijk voor in de Waddenkust (zie figuur 7.23 en bijlage 2). Ook de Voordelta is van belang, maar minimaal een factor 10 minder in vergelijking met de Waddenkust. De Hollandse kust speelt een sterk wisselende rol voor deze soort. Tijdens strenge winters kunnen de aantallen zwarte zee-eenden sterk oplopen in de Hollandse kust. De Zeeuwse Banken hebben een zeer lage dichtheid aan schelpdieren en zijn daarom naar verwachting van gering of geen belang als foerageergebied voor zee-eenden (Goudswaard en Escarayage, 2010).

In tegenstelling tot eerdere jaren (periode 1993-2004, zie tabel 7.3) is het aantal zwarte zee-eenden in Nederland na 2005 gedecimeerd. In 2009 waren aantallen drastisch gedaald van 60.000-100.000 tot 5.600 (Arts, 2010). De afname vond plaats voor de Waddenkust, het belangrijkste overwinteringsgebied voor deze soort in Nederland en normaliter het enige gebied van internationaal belang. In 2007-2009 lag het gemiddelde net onder de norm voor internationaal belang van de flywaypopulatie.



Figuur 7.23a Gemiddeld aantal zwarte zee-eend per km² in de periode 2005-2011 (RWS, 2011)



Figuur 7.23b Voorkomen van zwarte zee-eenden ter hoogte van de Waddenzee november 2010-april 2011 (Smit en de Jong, 2011)

Tabel 7.3 Het aantal zwarte zee-eenden in de Nederlandse kustwateren
(* = strenge winter; Arts en Berrevoets, 2006)

Jaar	maand	Waddenzee	Waddenkust	Hollandse kust	Voordelta	Totaal
1993	J	1163	16500	530	2810	21003
1994	F	565	48370	17	4125	53077
1995	F	2477	86581	0	780	89838
1996*	D	706	66000	10008	6000	82714
1997*	J	0	21990	25131	2595	49716
1998	F	715	72144	0	6107	78966
1999	J	844	94995	0	8380	104219
2000	J	953	34926	0	2	35881
2001	J	93	62940	3270	15	66318
2002	J	?	?	?	615	?
2003	J	1228	49060	0	9136	59424
2004	J	272	81153	0	4380	85805
2005	J	2752**	4670**	19	138	?
2006	J	1250	5725	0	1000**	7975

Zwarte zee-eenden foerageren in de Nederlandse kustzone vooral op *Spisula*- en *Ensis*-banken. De soort foerageert in grote groepen op een afstand van 0,5- 6,5 km uit de kust (Kersten et al, 2006). Het voorkomen van de soort varieert sterk en is afhankelijk van het voedselaanbod. De verspreiding kan binnen enkele jaren, maar ook binnen één jaar, sterk veranderen. Dit kan duiden op een opportunistisch gebruik van voedselbronnen maar kan ook een gevolg zijn van menselijke activiteiten in het gebied die een verstoring effect hebben (Smit en de Jong, 2011). Recente strandsuppleties, zoals voor de kust van Noordwijk, hebben tot verbeterde groeiomstandigheden van *Ensis* banken geleid en het gebied aantrekkelijk gemaakt voor (mobile) zeeklitten. Zwarte zee-eenden waren in staat hiervan te profiteren (Leopold et al., 2010). Het is echter nog niet duidelijk of dit effect ook op de langere termijn optreedt.

In de laatste jaren zijn de aantallen grote zee-eenden ook dramatisch afgenomen. In 1993 werden nog bijna 4000 exemplaren geteld (zie tabel 7.4), in de jaren erna nam het aantal af tot 0 in 2006. In 2009 werden slechts 4 Grote Zee-eenden gezien (Arts, 2009). De vogels concentreren zich ten noorden van de Waddeneilanden Terschelling, Ameland en Schiermonnikoog (zie figuur 7.24). Het internationale belang van de Nederlandse kustwateren en Waddenzee voor deze soort is klein (<0,1%).

Tabel 7.4 Het aantal grote zee-eenden in de Nederlandse kustwateren
(* = strenge winter; Arts en Berrevoets, 2006)

Jaar	maand	Waddenzee	Waddenkust	Hollandse kust	Voordelta	Totaal
1993	J	0	3820	0	23	3843
1994	F	0	1804	0	24	1828
1995	F	47	1205	0	0	1252
1996*	D	23	900	18	0	941
1997*	J	46	6	135	65	252
1998	F	0	1117	0	45	1162
1999	J	0	328	0	70	398
2000	J	6	40	0	0	46
2001	J	0	590	6	0	596
2002	J	?	?	?	0	?
2003	J	363	251	0	250	864
2004	J	0	250	0	70	320
2005	J	0**	0**	0	0	?
2006	J	0	0	0	0**	0



Figuur 7.24 Gemiddeld aantal grote zee-eenden per km² in de periode 2005-2009

Viseters

In de Zuidelijke Bocht overwinteren enkele duizenden naar vis duikende vogelsoorten. Tot de belangrijkste duikers op het NCP behoren fuut, roodhalsfuut, geoorde fuut, kuifduiker, roodkeelduiker, parelduiker, alk, zeekoet en aalscholver. De kern van het verspreidingsgebied van alle duikers in Nederland ligt in de Noordzeekustzone, binnen de doorgaande NAP -20 m dieptelijn. Tijdens de voorjaarsstrek kan deze verspreiding breder zijn.

Alle futen zijn vogels van de Kustzone, die nooit verder dan een paar kilometer de zee opgaan. Zo'n 20% van de Europese futen kan zich in de Nederlandse Kustzone bevinden. Per jaar worden er maar enkelen tientallen kuifduikers waargenomen. In de periode 2005-2009 werden de hoogste concentraties futen waargenomen in april/mei ter hoogte van de Noord- en Zuid-Hollandse kustzone (>500/km²), zie bijlage 2.

Roodkeelduikers en parelduikers zijn tijdens de RWS inventarisaties vanuit een vliegtuig niet van elkaar te onderscheiden. De roodkeelduiker is echter vele malen talrijker dan de parelduiker. Parelduikers zijn het meest talrijk aanwezig tijdens de voorjaarsstrek (april/mei) maar blijven ook dan in de minderheid. In de laatste jaren overwinterden gemiddeld 5.000-10.000 duikers in

de kustzone (Camphuysen, 2009). Werkelijke aantallen zullen waarschijnlijk hoger liggen, omdat een deel van de duikers bij de monitoring onder water wegduikt en niet wordt geteld. In de Voordelta is het Brouwershavensche Gat een belangrijk concentratiegebied. Daarnaast zijn er de laatste jaren relatief hoge aantallen aanwezig ter hoogte van Petten in februari/maart. De gemeten dichtheden kunnen van jaar tot jaar variëren. In de periode 2005-2009 werden de hoogste concentraties duikers waargenomen in de periode december-mei langs de gehele kustzone ($>10/\text{km}^2$).

Duikers zijn schuwe vogels en gevoelig voor verstoring. Het zijn in belangrijke mate kustgebonden vogels, die hun voedsel, vis, duikend bemachtigen, waarbij ze een diepte van 25 meter kunnen bereiken. Zij hebben dan een voldoende grote visstand in de kustzone nodig in relatief helder kustwater.

De aalscholver krijgt steeds meer broedkolonies in de Noord- en Zuid-Hollandse duinen en wordt ook in steeds grotere aantallen op de Noordzee waargenomen. De aalscholver foerageert vooral in relatief ondiepe kustwateren. Ze kunnen niet lang op volle zee blijven omdat hun verenkleed water opneemt waardoor al te lang op zee zwemmen voor deze vogels geen optie is, zoals te doen gebruikelijk bij "echte" zeevogels. Op volle zee komen dan ook geen (internationaal) belangrijke concentraties voor. In de Voordelta rusten aalscholvers die op zee foerageren op de Bollen van de Ooster. In de periode 2005-2009 werden de hoogste concentraties aalscholvers waargenomen in de periode augustus-september langs de Noord- en Zuid-Hollandse kustzone ($>10/\text{km}^2$).

Op het NCP overwinteren jan van gents op zee, soms langs de kust. De soort volgt schepen. In de periode 1991-2004/2005 was de trend van de jan van gent positief. Na de piek in 2004/2005 was een afname waarneembaar. De laatste jaren neemt het aantal jan van genten weer toe (Arts, 2010). In de winter 2008/2009 werden uitzonderlijk veel vogels waargenomen in de ondiepe kustzone voor de Hollandse kust en Wadden. Hetzelfde fenomeen deed zich voor in het daaropvolgende seizoen (2009/2010): van oktober/november t/m februari/maart verbleven opvallend veel jan van genten in de kustzone en de zuidelijke Noordzee. In de periode 2006-2010 werden gemiddeld de hoogste concentraties jan van genten geteld in oktober/november in het noordwestelijk gedeelte van het NCP, in de kustzone waren de aantallen juist laag in die periode (bijlage 2). Echter, in andere perioden van het jaar komt de soort lokaal ook in de kustzone voor.

Alk en zeekoet kunnen in de Zuidelijke Bocht in internationaal belangrijke aantallen overwinteren. Vooral aan het eind van de winter kunnen de aantallen in de Zuidelijke Bocht sterk oplopen (Camphuysen & Leopold, 2005). De andere twee soorten Nederlandse alkachtigen, de papegaaiduiker en de kleine alk, verkiezen meestal helderder water verder noordwestelijk op het NCP en komen in de Zuidelijke Bocht alleen in vrij grote aantallen voor tijdens invasies. Veel van deze vogels komen hier van de honger om, wat aangeeft dat voor hen de Zuidelijke Bocht van weinig waarde is. Zeekoeten en alken komen alleen als overwinteraar en doortrekker voor op het offshore gedeelte van de Noordzee (dieper dan 20 meter). Camphuysen 1998 (Limosa) laat zien dat een "band" met hogere concentraties Alken voorkomt parallel aan de kust bij de 20-30m dieptelijn. In de periode 2005-2009 werden de hoogste concentraties in de kustzone waargenomen in de periode december-juli ($>5/\text{km}^2$).

In de periode 1991-2004/2005 was de trend van alk/zeekoet positief (Arts, 2010). Na de piek in 2004/2005 is de trend voor de soort negatief. Opvallende afwijkingen van het gemiddelde verspreidingspatroon en/of seizoenspatroon in de seizoenen 2008/2009 en 2009/2010 werden geconstateerd in april/mei en juni/juli 2008 toen de soort uitzonderlijk schaars was. In de daaropvolgende seizoenen was de gemiddelde dichtheid in april/mei en juni juli weer vergelijkbaar met het langjarig gemiddelde.

Diverse soorten sterns broeden in internationaal belangrijke aantallen langs de Nederlandse kust (grote stern, visdief en dwergstern). Ook de noordse stern broedt hier, maar in relatief lage aantallen. Deze soorten foerageren alle (ook) op de Noordzee, op wisselende afstanden tot de kust. Dwergsterns blijven zeer dicht onder de kust en broedvogels zullen nooit de zoekgebieden bereiken. Grote sterns gaan het verst de zee op. Visdieven en noordse sterns komen (als

broedvogel) niet veel verder dan de Kustzone. Visdieven foerageren veelvuldig achter schepen, de andere sterns doen dit bijna niet. In de periode 2005-2009 werden de hoogste concentraties visdieven in de kustzone waargenomen ($>50/\text{km}^2$). Grote sterns en noordse sterns zijn het gehele jaar in kleine aantallen in de kustzone aanwezig ($<5/\text{km}^2$), met lokaal hoge dichtheden in de buurt van kolonies.

De (zeer omvangrijke) trek van al deze sterns, nog aangevuld met tienduizenden zwarte sterns en vele tienduizenden van eerder genoemde soorten sterns die ten noorden van Nederland broeden, speelt zich meestal in de kustwateren af. Ook vogels die ten noordwesten van Nederland broeden, vooral noordse sterns uit Schotland en IJsland, trekken ver over zee. Deze noordse sterns kunnen op hun voorjaars trek ook ver op zee in groepen voorkomen, die al volop bezig zijn met de balts (Camphuysen, 1991) of kunnen hier na het broedseizoen enige tijd in groepsverband verblijven (Camphuysen & Winter, 1996).

De trend van de sterns (grote stern, visdief/noordse stern) is positief (Arts, 2010). Maar de staat van instandhouding is nog steeds ongunstig. In het gemiddelde verspreidingspatroon en/of seizoenspatroon in de seizoenen 2008/2009 en 2009/2010 werden in april/mei 2010 uitzonderlijk veel sterns waargenomen op het NCP, een record dichtheid.

Steltlopers

Steltlopers foerageren op droogvallende slikken en platen. Deze zijn binnen het mogelijke beïnvloedingsgebied aanwezig in de Voordelta, de Waddenzee en in beperkte mate in het overige deel van de kustzone. Het voedsel varieert soortafhankelijk van schelpdieren tot weekdieren, insecten, wormen en kreeftachtigen. Scholekster en kanoet zijn soorten die vooral foerageren op schelpdieren, met name mosselen en kokkels. Kluut en rosse grutto zijn typische wormeters. Steenlopers en paarse strandlopers foerageren op macrofauna tussen stenige oevers. Het voorkomen van steltlopers is direct gekoppeld aan het voorkomen van de droogvallende platen (habitat H1140). In de Waddenzee zijn de grootste oppervlakten aan droogvallende platen aanwezig, met name in het oostelijke deel. Het voorkomen van steltlopers is daarnaast afhankelijk van het lokale voedselaanbod, dat mede afhankelijk is van het slibgehalte en de droogvalduur. Bij een droogvalduur van 4-6 uur wordt de grootste biomassa aan bodemdieren aangetroffen. Kleine steltlopers moeten langer foerageren dan grote steltlopers om aan voldoende voedsel te komen. Omdat de steltlopers alleen bij laagwater kunnen foerageren en gebonden zijn aan specifieke locaties zijn de voedselomstandigheden meer kritisch dan bij veel andere vogelsoorten, die min of meer continu in ruimte en tijd kunnen foerageren. Het voedselaanbod is voor doortrekkende steltlopers in de Nederlandse kustzone is van cruciaal belang om de broedgebieden c.q. overwinteringsgebieden te kunnen bereiken.

Beschermde soorten

Alle vogelsoorten die voorkomen in de kustzone genieten bescherming in het kader van de Flora- en faunawet (binnen de 12-mijlszone) en de Vogelrichtlijn. De individuele soortbescherming in het kader van de Flora- en faunawet en de Vogelrichtlijn spitst zich toe op vaste verblijfplaatsen, met name nesten. De gebiedsbescherming in het kader van de Vogelrichtlijn (geïmplementeerd in de Natuurbeschermingswet) richt zich op specifieke soorten. Relevant in het kader van de zandwinactiviteiten zijn de niet-broedvogels waarvoor gebieden in het open water van de kustzone zijn aangewezen en de op zee foeragerende kustbroedvogels waarvoor gebieden op het vaste land zijn aangewezen (zie bijlage 5).

Het MER richt zich op soorten waarop een mogelijk relevant effect kan worden verwacht. Dit betekent dat beschermde soorten uit overgangswateren (steltlopers, ganzen en bergeend), incidenteel op zee foeragerende vogels (diverse eenden, zwanen, ganzen), roofvogels en dwaalgasten niet worden meegenomen. Ook soorten waarvan hun verspreidingsgebied voornamelijk in het (zoete) binnenland ligt (krakeend, pijlstaart, slobbeend, smient en wintertaling), worden niet meegenomen. Voor soorten selectie zie bijlage 5. In de laatste kolom van deze tabel is aangegeven op basis van welk criterium soorten wel of niet zijn meegenomen.

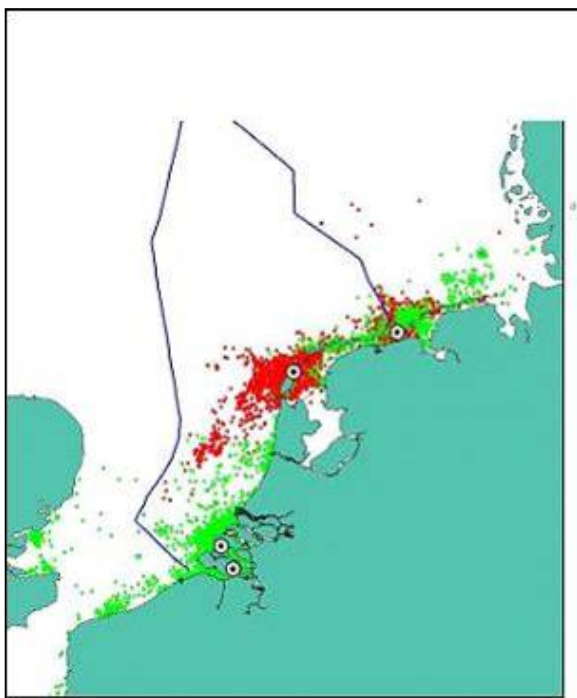
7.4.5 Zeezoogdieren

Soorten, ecologie en voorkomen

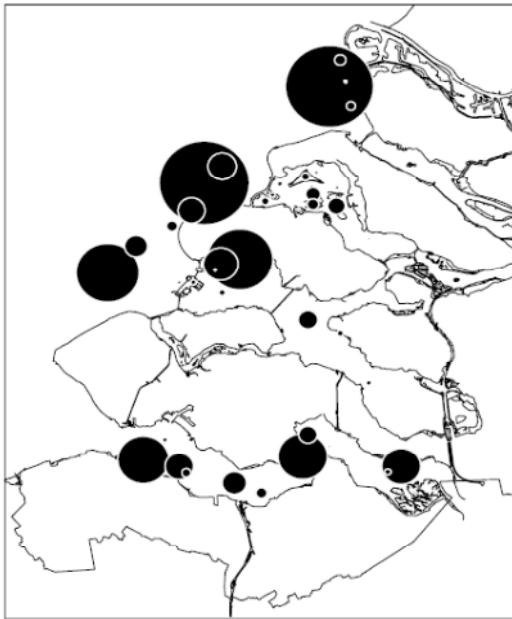
In totaal zijn 8 soorten zeehonden en circa 25 verschillende soorten walvisachtigen in de Nederlandse wateren waargenomen. Het voorkomen van residente zeehonden in het mogelijke beïnvloedingsgebied is laag.

vloedingsgebied is beperkt tot de gewone en grijze zeehond. De ringelrob, zadelrob en klapmuts worden af en toe als dwaalgasten waargenomen en komen normaal veel noordelijker voor. Van de Walvisachtigen (Cetacea) is de Bruinvis (*Phocoena phocoena*) de enige soort die met grote regelmaat in de Nederlandse kustwateren wordt gesignaleerd. Witsnuitdolfijnen komen minder talrijk en meer onregelmatig voor in Nederlandse wateren. Maar beide soorten worden als resident in ons land beschouwd, dat wil zeggen ze zijn sinds 1970 vrijwel jaarlijks in ons land gezien (Van der Meij & Camphuysen, 2006). De tuimelaar wordt gezien als een reguliere bezoeker of doortrekker (in 23 van de in totaal 36 jaren die het werk van Van der Meij & Camphuysen (2006) omvat is deze soort vastgesteld) en is daarbij een orde schaarser dan de Witsnuitdolfijn. Tien walvisachtigen zijn onregelmatige bezoekers in de zuidelijke Noordzee (in 4-18 van de in totaal 36 jaren vastgesteld) en vier soorten zijn dwaalgasten (minder dan vier jaar aanwezig).

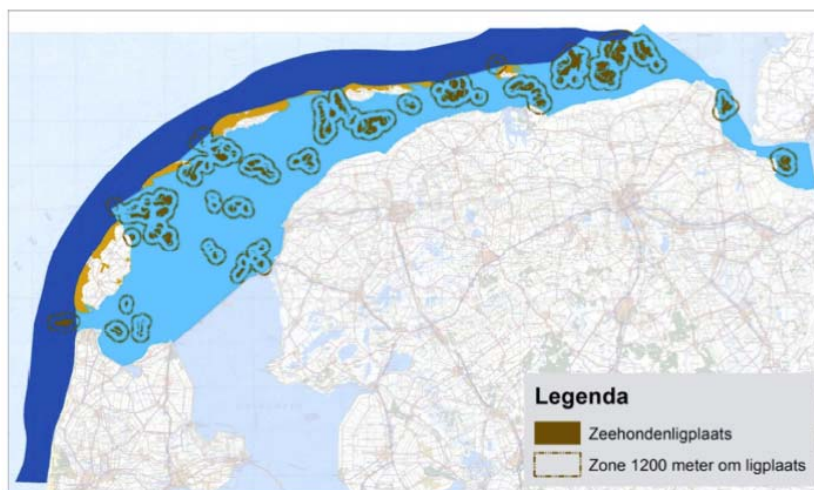
Gewone zeehonden zijn vooral op de ligplaatsen in het Waddenzee te vinden, maar in het Deltagebied zijn ook ligplaatsen van deze soort bekend (Hinderplaat, de Verklikkerplaat en de Bollen van Ooster). Razende Bol tussen Texel en Den Helder wordt ook door gewone zeehonden gebruikt. Het totaal aantal gewone zeehonden in het Deltagebied is tot 2001 geleidelijk toegenomen waarna de trend niet meer is veranderd: circa 100 exemplaren is aanwezig in het Deltagebied (Imares databank, gegevens t/m 2009). In principe kunnen gewone zeehonden zich over het gehele NCP (Nederlands Continentaal Plat) van de zee verplaatsen; er zijn echter aanwijzingen dat ze meestal niet verder gaan dan honderd à honderd vijftig kilometer uit de kust.



Figuur 7.25 Zender waarnemingen van gewone zeehond (Brasseur et al., 2008). Groene punten: dieren gezenderd in ZW Nederland; rode punten: dieren gezenderd in de Waddenzee



Figuur 7.26 Verspreiding van de Gewone zeehond in de delta in de periode 2010/2011 (Strucker et al, 2012). De grootte van de stippen geeft een indicatie van het relatieve belang van de locaties aan



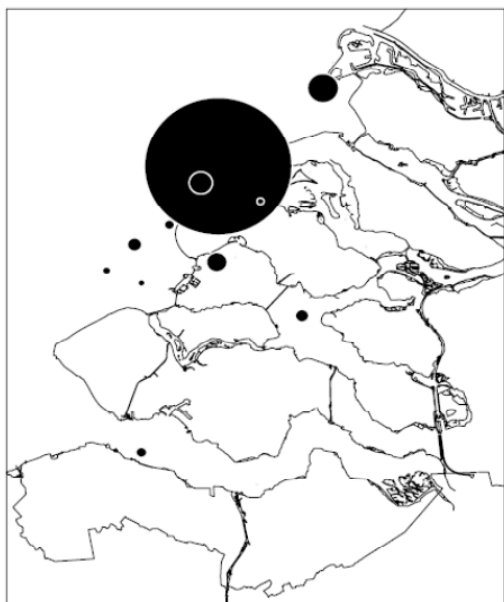
Figuur 7.27 Ligplaatsen van de Gewone zeehond in de Waddenzee (NEA. 2011; brongegevens RWS 2000-2005)

De ligplaatsen van gewone zeehond zijn getijdenplaten; bij hoogwater zijn de dieren genoodzaakt te zwemmen. De platen worden het hele jaar door voor o.a. rust gebruikt. Tijdens de zootijd en verharingsperiode worden de ligplaatsen langer en frequenter bezocht. Zogende vrouwtjes komen met hun jong gedurende vier weken bij elk laagwaterperiode uit het water om te zogen. Er zijn indicaties dat moeders de neiging hebben om hierbij verstoorde ligplaatsen te mijden (Reijnders en Brasseur ongepubliceerde gegevens). De zeehonden zoeken in die periode een ligplaats aan de geulen ver het wad op. Het werpen van jongen en zogen duurt bij de gewone zeehond van mei t/m juli (Brasseur en Reijnders, 1994). De periode van verharing is afhankelijk van de leeftijdscategorie: jonge gewone zeehonden verhareren in de vroege zomer, terwijl vrouwtjes die een jong hebben geworpen als laatste tegen het einde van de zomer verhareren. Tijdens de verharing worden veel ligplaatsen dieper het wad op verlaten en bezetten de zeehonden meer de hooggelegen banken die veelal tegen de Noordzee gaten aan te vinden zijn. Individuele dieren lijken enige vorm van plaats-trouwheid te vertonen, hoewel duidelijk is dat dieren meerdere ligplaatsen, zelfs ver uit elkaar gelegen, kunnen gebruiken (Brasseur et al.,

2004). Van het aquatische leefgebied van de gewone zeehond is veel minder bekend. Ze paren onder water. In de winter trekken veel dieren naar de Noordzee.

Gewone zeehonden eten bijna uitsluitend vis. Vanaf de ligplaatsen gaan ze het water in om ondermeer naar voedsel te zoeken, maar omdat de dieren hierbij grote afstanden afleggen zijn de aantallen op de ligplaatsen geen directe maat voor de aantallen in het nabijgelegen kustwater. Zeehonden zwemmen met onregelmatige tussenpauzen van een ligplaats naar een foerageergebied. Ze blijven tussen enkele uren en twee weken weg, waarna ze vaak terugkeren naar dezelfde ligplaats. De locatie en grootte van de gebieden die de dieren bezoeken gedurende een dergelijke tocht kunnen zeer variabel zijn. Volwassen zeehonden kunnen in de buurt van hun ligplaats foerageren of tot 150 km in de Noordzee. Hoewel individuele zeehonden grote afstanden kunnen afleggen, worden de meeste zeehonden aangetroffen binnen een straal van 20 km van de ligplaats (Brasseur et al., 2004). Dit geldt zeker in de zoogperiode. Er zijn geen aanwijzingen dat zeehonden een vaste migratieroute kennen tussen ligplaatsen en foerageergebieden. Individuele dieren kunnen daarbij hun eigen gewoontes hebben maar voor zover bekend zijn dieren zeer flexibel in hun keuze van migratieroute.

In 2006 verbleven in Nederland circa 2000 exemplaren van grijze zeehond (EL&I, 2011). Echter een schatting van de werkelijke populatie ontbreekt vooralsnog omdat onduidelijk is in hoeverre deze kolonie los van de Britse populatie moet worden gezien. De grijze zeehonden in Nederland worden vooral op hoge zandplaten in het westen van de Waddenzee gezien. In Noordzeekustzone verblijven ze vooral op zandplaten Engelschhoek (in het zeegat tussen Vlieland en Terschelling), Noorderhaaks (ten zuidwesten van Texel) en de Razend Bol (ten zuid-westen van Texel). De Grijze zeehond heeft zich in de laatste jaren ook gevestigd in het Deltagebied, voornamelijk in Voordelta, waar nu circa 200 exemplaren voorkomen (Imares databank, gegevens t/m 2009). Daar is recent ook voortplanting vastgesteld, namelijk op de Bollen van de Ooster. Grijze zeehonden die in andere gebieden via zenders werden gevolgd, verplaatsten zich soms over enkele honderden kilometers. In principe kunnen de zeehonden zich dus over het gehele Nederlands Continentaal Plat (NCP) van de zee verplaatsen. In het Deltagebied nemen de aantallen van grijze zeehonden sterk toe (Meesters et al., 2009). Dit wordt, behalve door geboortes in Nederland zelf, waarschijnlijk vooral veroorzaakt door immigratie uit het Verenigd Koninkrijk. Ook is het goed mogelijk dat er migratie plaats vindt vanuit de Waddenzee. In het Deltagebied is de grijze zeehond ondertussen talrijker dan de gewone zeehond.

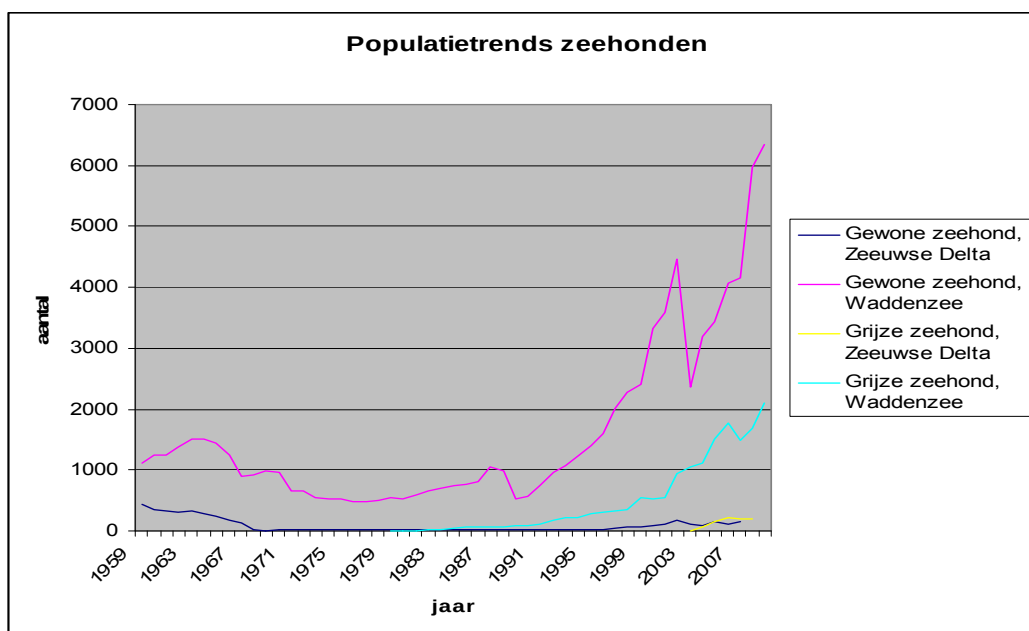


Figuur 7.29 Verspreiding van de Grijze zeehond in de delta in de periode 2010/2011 (Strucker et al, 2012). De grootte van de stippen geeft een indicatie van het relatieve belang van de locaties aan



Figuur 7.30 Ligplaatsen van de Grijze zeehond in de Waddenzee (NEA, 2011. Brongegevens RWS 2000-2005)

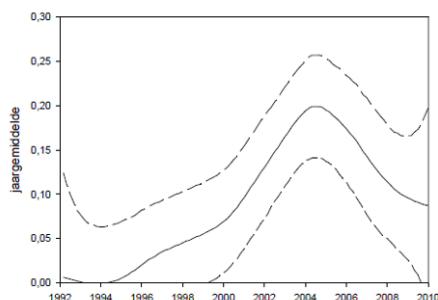
Grijze zeehonden maken gebruik van zandbanken die met normaal hoogwater niet onderlopen. Ze worden het hele jaar door gebruikt om er o.a. te rusten. Tijdens de voortplanting (november-januari) en de verharingsperiode (maart-april) worden ze intensiever bezocht. Omdat jonge grijze zeehonden, in tegenstelling tot de jongen van gewone zeehonden, de eerste weken na de geboorte niet kunnen zwemmen (vanwege hun dikke vacht), is het droog blijven van de zandbanken tijdens de zoogperiode van groot belang. Grijze zeehonden eten bijna uitsluitend vis. Ze foerageren tot op grote afstand (tot honderden kilometers). Ook in de voortplantingsperiode is foerageergebied in de kustwateren groot. De zeehonden zoeken hun voedsel vlak bij de zeebodem tot 100 m diepte.



Figuur 7.31 Populatietrends zeehonden (Databestand Imares, 2010)

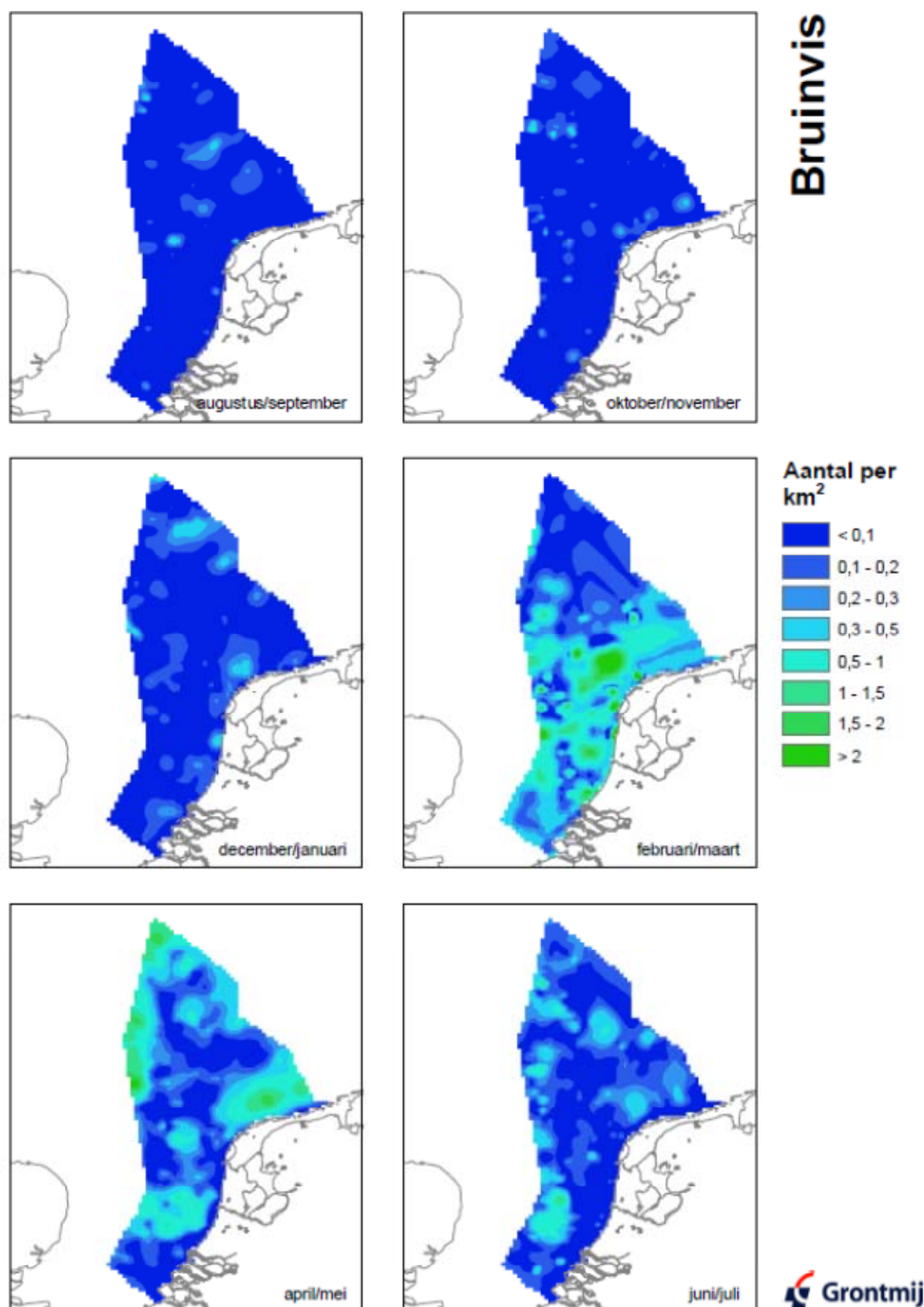
Bruinvissen worden aangetroffen in de gehele Noordzee. In 2005 werd de populatie in de gehele Noordzee en aangrenzende wateren geschat op 335.000 exemplaren (SCANS-II). Op basis van tellingen uitgevoerd door Imares in het najaar 2008 en voorjaar 2009 in de zone tot circa 100 km uit de Nederlandse kust is de Nederlandse populatie die in de zuidelijke Noordzee leeft geschat op 36.825 dieren (Scheidat en Verdaat, 2009). Bij deze tellingen zijn ook moeders met kalveren waargenomen. De meest recente schattingen van aantallen bruinvissen op het NCP als geheel betreffen 86.000 (49.000-165.000) dieren in maart 2011 (Geelhoed et al, 2011).

Van 1994 tot 2005 was de trend van de Bruinvis op het NCP positief, de toename is vanaf 2002 significant (figuur 7.32). Na 2005 boog de trend om naar negatief (Arts, 2010).



Figuur 7.32 Trend en 95% betrouwbaarheidsinterval van de Bruinvis op het Nederlandse Continentaal Plat (NCP) (bron: Arts, 2010)

Bruinvissen komen solitair of in kleine groepen van enkele dieren voor. Groepen komen voor op plekken waar veel voedsel beschikbaar is. Bruinvissen paren tussen juni en begin augustus. De jongen worden in mei/juli van het volgende jaar geboren. Op het Nederlandse Continentaal Plaat worden Bruinvissen gedurende het hele jaar gezien. In de periode augustus/september-december/januari zijn de dichtheiden het laagst (figuur 7.33). Vanaf februari/maart stijgt het aantal waarnemingen en in april/mei is de gemiddelde dichtheid het hoogst. Vanaf juni/juli neemt de gemiddelde dichtheid weer af (Arts, 2010). De waarnemingen in Nederlandse wateren worden voornamelijk gedaan in de periode december t/m maart. Mogelijk komen de bruinvissen die op de Noordzee overwinteren, foerageren aan de Nederlandse wateren boven de Waddeneilanden. De laatste jaren worden ook regelmatig bruinvissen waargenomen in de Ooster- en Westerschelde. Over de eisen die Bruinvissen stellen aan hun leefgebied is weinig bekend.



Figuur 7.33 Gemiddeld dichtheid [aantal/km²] bruinvis over de periode 2006-2010 (gegevens Imares databank, 2011)

Voor zijn voedsel lijkt de Bruinvis niet erg specifiek. In de Noordzee worden zowel kabeljauw-achtigen zoals wijting, schelvis en kabeljauw, als zandspieringen, platvissen en grondels gevonden [Santos & Pierce, 2003]. Grondels lijken recent van veel groter belang geworden, mede door het ineensstorten van bestanden van eerder geprefereerde prooien, zoals de wijting (Leopold & Camphuysen, 2006; Debruyne & Folmer, 2007).

Rol in het ecosysteem

Zeezoogdieren foerageren voornamelijk op vis. Ze staan aan het einde van de voedselketen. Ze foerageren op vis op Open zee en in de Kustzone (Bruinvis en zeehonden) en in de getijdenwateren (zeehonden). Hun aantallen geven een goede indicatie voor het functioneren van het ecosysteem: hoe meer zoogdieren hoe beter het ecosysteem functioneert. Ze komen nogal verspreid voor in de Noordzee. Gezien de mobiliteit strekt het potentiële leefgebied zich uit tot de gehele Noordzee.

7.4.6 Habitats

Habitattypen, voorkomen en ecologie

De habitattypen in de kustzone zijn op hoofdlijnen te onderscheiden in diep open water, ondiep open water, slikken/platen en schorren. Het voorkomen van deze habitattypen is afhankelijk van de waterdiepte, stroming en hydro- en morfodynamiek.

Beschermde habitats

In tabel 7.5 zijn de habitattypen weergegeven die in de kustzone beschermd zijn in het kader van de Habitatrichtlijn c.q. OSPAR.

Tabel 7.5 Beschermde habitats in de kustzone volgens de Habitatrichtlijn en OSPAR

Habitats	Habitatype uit Habitatrichtlijn	Ospar
Bij eb droogvallende slikwadden en zandplaten	1140	x
Estuarium	1130	
Oesterbank (van de soort <i>Ostrea edulis</i>)		x
Permanent met zeewater van geringe diepte overstroomde zandbanken	1110	
Eenjarige pioniersvegetatie van zand- en slikgebieden met zeekraal en andere zoutminnende soorten	1310	
Schorren met slijkgrasvegetatie	1320	
Atlantisch schor	1330	
Riffen		x
Zeegras		x
Zeepennen en gravende megafauna		x

Oesterbanken/riffen (*Ostrea edulis*) liggen ver weg van de Nederlandse kust en komen vrijwel niet meer voor in de Nederlandse wateren. Bij eb droogvallende habitattypen zeegras, slik- en wadplaten (H1140), estuaria (H1130), Eenjarige pioniersvegetaties van zand- en slikgebieden met zeekraal en ander zoutminnende soorten (H1310), Schorren met slijkgrasvegetatie (H1320) en Atlantisch schor (H1330) komen alleen voor in de overgangswateren van de Waddenzee en de Delta. In het studiegebied zijn bovengenoemde habitattypen niet aanwezig.

Tot het habitatype Permanent overstroomde banken (H1110) behoort het diep en ondiep open water met zandbanken, tussenliggende laagten, geulen, harde structuren en schelpenbanken. Het is aanwezig in het gehele gebied tussen de Belgische grens en de Nieuwe waterweg bij Hoek van Holland, o.a. in de Voordelta. In ruimere zin omvat H1110 de hele ondiepe kustzone (ondieper dan 20 meter) langs de Nederlandse kust. Vooral in en buiten de Voordelta komen zandruggen tot circa 15 meter diepte voor o.a. op de Zeeuwse banken. Ook elders in de kustzone zijn banken aanwezig. Het habitatype is plaatselijk algemeen voorkomend in de kustzone van Europa. Het areaal in Nederland bedraagt circa 590.000 ha, waarvan 138.540 ha in de Noordzeekustzone aanwezig is (Jak et al., 2011).

Het habitatype permanent overstroomde zandbanken, getijdengebied (subtype A), is nagenoeg beperkt tot de Waddenzee. Subtype B betreft de ondergedoken zandbanken van de Noordzeekust, inclusief de buitendelta's in de Noordzeekustzone, de Voordelta, de Westerschelde en de zeegaten van de Waddenzee. Door de dynamische omstandigheden (hogere stroomsnelheden en sterkere golfwerking vanuit de Noordzee) is de bodem hier meestal grofzandiger dan bij sub-

type H1110_A. De waterdiepte loopt tot de -20 meter dieptelijn. Deze diepte komt ongeveer overeen met de diepte waarop de zeebodem nog effect ondervindt van golven. De toevoer van zoet water uit de rivieren via de Haringvlietstuizen, is in de Voordelta van invloed op de biodiversiteit van het subtype (EL&I, 2011).

7.5 Effectanalyse

7.5.1 Inleiding

In deze paragraaf zijn de effecten op de natuurwaarden in het beïnvloedingsgebied van de zandwinning per scenario beoordeeld. De effectanalyse is gericht op de beantwoording van de volgende basisvragen:

- Wat zijn de verschillen tussen de alternatieven?
- Zijn deze verschillen onderscheidend?

De eerste vraag wordt beantwoord aan de hand van een "relatieve" effectbeoordeling. De relatieve beoordeling sluit aan bij de reguliere MER-systematiek om aan te kunnen geven in welke mate de alternatieven van elkaar verschillen om te kunnen komen tot een keuze van een voorkeursalternatief. De tweede vraag wordt beantwoord in een "absolute" effectbeoordeling, waarbij wordt onderzocht of de relatieve verschillen ook in absolute zin onderscheidend zijn.

In het kader van de MER-systematiek dienen effecten op alle soorten(groepen) te worden bepaald die effecten kunnen ondervinden van de zandwinning. De effectbeoordeling is binnen deze scope met name gericht op soorten die een beschermingsstatus hebben dan wel van bijzondere betekenis zijn als voedselbron in de voedselketen voor beschermde soorten.

De beoordeling is conform de MER-systematiek bepaald ten opzichte van de huidige situatie en autonome ontwikkeling. Onder de autonome ontwikkeling vallen in principe alle ontwikkelingen waarvan met redelijke zekerheid kan worden aangenomen dat deze gaan plaatsvinden in de periode waarin effecten van de zandwinning kunnen worden verwacht (circa 2020). Per effecttype wordt waar relevant aangegeven welke ontwikkelingen in dit kader van mede belang zijn.

Effectgevoeligheid

In een eerste stap is bepaald welke soortengroepen gevoelig zijn voor welke type effecten, die als gevolg van de ingreep kunnen optreden. Deze mogelijke relaties zijn weergegeven in onderstaande effectmatrix. Deze matrix vormt de afbakening van de nadere analyse van effectgevoeligheid per soortengroep.

De effectgevoeligheid per relevante soortengroep wordt beschreven op basis van meeste recente onderzoeken. Hiertoe behoren ook de resultaten van het Monitoring en Evaluatieprogramma (MEP) voor de zandwinning. Per soortengroep en effecttype zijn de resultaten van deze onderzoeken weergegeven.

Tabel 7.6 Overzicht van mogelijke ingreep-effectrelaties

Aspecten	Fysische verandering		Ecologische beïnvloeding		
ontgroning	vernietiging zeebodem		tijdelijk verdwijnen bodemleven	afname productiviteit ecosysteem	minder vissen, vogels en zeezoogdieren
vrijkomen slib	tijdelijke verhoging	minder zicht	moeilijker prooien zoeken	moeilijker foerageren voor vissen, vogels en zeezoogdieren	minder vissen, vogels en zeezoogdieren
			minder makkelijk onder water de weg vinden	desoriëntatie (trek)vissen en zeezoogdieren	minder vissen en zeezoogdieren
	slibconcentraties	meer zwevende deeltjes	minder licht en daardoor minder fytoplankton	afname productiviteit ecosysteem	minder vissen, vogels en zeezoogdieren
		verhoging	moeilijker voedselopname door schelpdieren	afname biomassa schelpdieren als	minder schelpdiëtetende vissen en

Aspecten	Fysi-sche verandering		Ecologische beïnvloeding		
		slib in bodem		voedselbron	vogels
			verandering samenstelling bodemfauna	verandering voedselsamenstelling en voedselhoeveelheid	verandering aantal vissen, vogels en zeezoogdieren
varende baggerschepen	geluid/trillingen onder water		verstoring zwemmende vissen, vissende en duikende vogels en zwemmende zeezoogdieren	moeilijker foerageren en manoeuvreren	minder vissen, vogels en zeezoogdieren
	beweging boven water		verstoring zwemmende en duikende vogels, verstoring zwemmende, rustende en zogende zeezoogdieren	afname rust bij foerageren en voortplanting	minder vogels en zeezoogdieren
	Lichtemissie		Verstoring zwemmende vissen, zwemmende en duikende vogels en zwemmende, rustende en zogende zeezoogdieren	afname rust bij foerageren en voortplanting	minder vissen, vogels en zeezoogdieren
	emissie stoffen		Verandering in watersamenstelling, eutrofiëring	Toename algengroei, vertroebeling	
baggerende schepen	geluid/trillingen onder water		verstoring zwemmende vissen, vissende en duikende vogels en zwemmende zeezoogdieren	moeilijker foerageren en manoeuvreren	minder vissen, vogels en zeezoogdieren
	geluid boven water		verstoring zwemmende en duikende vogels en zwemmende, rustende en zogende zeezoogdieren	afname rust bij foerageren en voortplanting	minder vogels en zeezoogdieren
	Lichtemissie		verstoring zwemmende vissen, zwemmende en duikende vogels en zwemmende, rustende en zogende zeezoogdieren	afname rust bij foerageren en voortplanting	minder vissen, vogels en zeezoogdieren
	emissie stoffen		Verandering in watersamenstelling, eutrofiëring	Toename algengroei, vertroebeling	

Primaire effecten

De onderstaand beschreven primaire effecten van de voorgenomen zandwinning hebben betrekking op de variant met 20 miljoen m³ gewonnen zand van 2015-2017. Bij variant met 12 miljoen m³ gewonnen zand zijn kleinere effecten te verwachten dan voor 20 miljoen m³ gewonnen zand.

Oppervlakte wingebieden

In onderstaande tabel zijn de oppervlakten wingebieden, per alternatief en per deelgebied weergegeven.

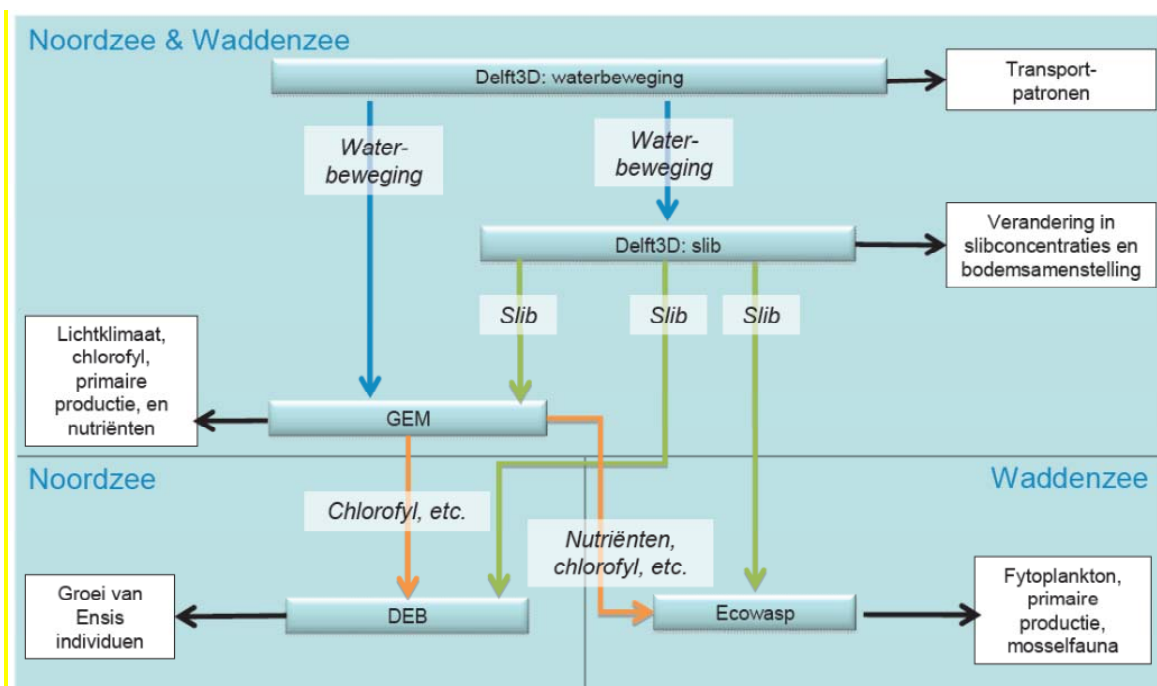
Tabel 7.7 *Oppervlakte wingebieden per deelgebied in ha en in % van NCP en Noordzee (20 Mm³)*

Deel gebied	Kustwaarts ha	Zeewaarts ha	Diep ha	Kustwaarts NCP	Kustwaarts NZ	Zeewaarts NCP	Zeewaarts NZ	Diep NCP	Diep NZ
A	1006	1696	144	0.02%	<0.01%	0.03%	<0.01%	<0.01%	<0.01%
B	748	58	173	0.01%	<0.01%	<0.01%	<0.01%	<0.01%	<0.01%
C	58	58	n.v.t.	<0.01%	<0.01%	<0.01%	<0.01%	n.v.t.	n.v.t.
D	230	230	58	<0.01%	<0.01%	<0.01%	<0.01%	<0.01%	<0.01%
E	460	460	115	0.01%	<0.01%	0.01%	<0.01%	<0.01%	<0.01%
F	403	173	43	0.01%	<0.01%	<0.01%	<0.01%	<0.01%	<0.01%
G	1006	1236	309	0.02%	<0.01%	0.02%	<0.01%	<0.01%	<0.01%
H	403	403	101	0.01%	<0.01%	0.01%	<0.01%	<0.01%	<0.01%
I	403	403	101	0.01%	<0.01%	0.01%	<0.01%	<0.01%	<0.01%
J	173	173	43	<0.01%	<0.01%	<0.01%	<0.01%	<0.01%	<0.01%
K	518	518	129	0.01%	<0.01%	0.01%	<0.01%	<0.01%	<0.01%
totaal	5405	5405	1215	0.09%	0.01%	0.09%	0.01%	0.02%	<0.01%

Vertroebeling

Berekeningen

De effecten van de zandwinning op slibconcentraties en de doorwerking hiervan op doorzicht, nutriënttransport, primaire productie en schelpdieren zijn door Deltares (Harezlak et al., 2012), en Imares (Schellekens, 2012; Brinkman, 2012) berekend middels numerieke modellen. De fysische en biologische processen die onderzocht en gekwantificeerd moeten worden, zijn complex. Op dit moment bestaat er geen numeriek model dat in staat is om deze processen volledig en aaneengesloten te reproduceren. In plaats daarvan is een combinatie van numerieke modellen gebruikt, waarbij de uitvoer van een model als invoer van een volgend model dient. Ten behoeve van het MER is een keten van vijf numerieke modellen opgezet. Een schematisatie van de relaties tussen de verschillende modellen is weergegeven in de onderstaande figuur.



Figuur 7.33a Relaties en uitvoer van de numerieke modellen gebruikt om het effect van zandwinning op de ecologie van de zuidelijke Noordzee en Waddenzee te kwantificeren

In de gekozen aanpak wordt eerst een waterbewegingmodel gebruikt om de transportvelden te berekenen. De transportvelden worden daarna gebruikt om de slibtransporten te bepalen. Vervolgens wordt met behulp van het model GEM, aan de hand van de transport- en slibvelden, de nutriëntconcentraties en primaire productie berekend in de zuidelijke Noordzee en de Waddenzee. De uitkomsten van de laatste twee modellen (slibmodel en GEM-model) worden uiteindelijk gebruikt om het effect van de zandwinning op schelpdieren te berekenen.

Het effect van zandwinning op schelpdieren is berekend met twee soorten modellen: DEB en EcoWasp. Het model DEB berekent het effect van zandwinning op de groei van schelpdieren in de Noordzee (zie Schellekens, 2012). Omdat *Ensis directus* (zwaardschede) een groot deel van de totale biomassa aan schelpdieren in de zuidelijke Noordzee omvat, berekent DEB het effect specifiek op deze soort. DEB berekent op basis van gehalten aan slib en algen, afkomstig van het slibmodel en het GEM-model, de groei van *Ensis* individuen op zes gedefinieerde locaties in de kustzone.

Voor de ecologische toestand van de Waddenzee is het ecosysteemmodel EcoWasp toegepast. Het model gebruikt de verandering van de slibconcentraties van het slibmodel en de verandering van de nutriënt- en algenconcentraties van het GEM-model om (onder andere) de biomassa van mosselen in de Waddenzee te berekenen (zie Brinkman, 2012).

De modelresultaten van DEB en EcoWasp zijn in dit hoofdstuk gebruikt om de mogelijke effecten op schelpdieren in de Noordzee (DEB) en Waddenzee (EcoWasp) in beeld te brengen.

Resultaten

De slibgehaltenes voor de huidige situatie en de autonome ontwikkeling zijn berekend door Deltares (2012). Uit de modelberekening blijkt dat in de huidige situatie de slibgehaltenes binnen de -20 m dieptelijn variëren van (jaar)gemiddeld circa 30 mg/l in het deelgebied Vlake van de Raan (A1), 40 mg/l in het zuidelijk deel van Voordelta (B1), circa 65 mg/l in het noordelijk deel van de Voordelta (C1) en in de NZ kustzone oplopend naar het noorden van 25 mg/l naar 45 mg/l. In het westelijk deel van de Waddenzee is het slibgehalte circa 50 mg/l, in het oostelijk deel circa 60 mg/l. De totale bandbreedte binnen de Nederlandse kustzone bedraagt daarmee 25-60 mg/l. De veranderingen in slibgehaltenes als gevolg van de autonome ontwikkelingen en de zandwinning zijn samengevat weergegeven in bijlage 6. De jaargemiddelde toenames zijn per deelgebied beperkt tot maximaal circa 2 mg/l binnen de -20 m dieptelijn en circa 1 mg/l buiten de -20 m dieptelijn ten opzichte van de autonome situatie. De relatieve toenames zijn maximaal circa 7%. De grootste toenames worden berekend voor 2017.

De resultaten van de ecologische modellen (primaire productie, chlorofyl en schelpdieren) zijn in de navolgende paragrafen van de effectbeschrijving weergegeven. Voor een beschouwing van de modelonzekerheden zie bijlage 14.

Aantal vaarbewegingen

Het aantal vaar- en baggerdagen verschilt per zoekgebied op basis van de hoeveelheid te baggeren zand. Daarnaast varieert het aantal vaar-/baggerdagen met de afstand tot de suppletielocatie. In bijlage 5 is een overzicht gegeven het aantal baggerdagen per suppletielocatie per jaar. In deze effectbeoordeling wordt ervan uitgegaan dat per zoekgebied één schip wordt ingezet, wat in principe voldoende is om de aangegeven hoeveelheden elk jaar te kunnen uitvoeren. Ten opzichte van het alternatief Kustwaarts en Diep is bij het alternatief Zeewaarts de vaarduur langer en hiermee dus de frequentie van het aantal vaarbewegingen per dag lager. Hier staat tegenover dat de totale periode waarover de verstoring plaatsvindt bij dit alternatief langer is.

Geluidniveaus

Toename van geluid onder water kan worden veroorzaakt door het baggeren zelf en in mindere mate door het varen van schepen. Een baggerend schip produceert een geluidniveau van ca. 172-188 dB re 1 $\mu\text{Pa}2\text{m}2$ onder water (Ainslie et al., 2009), het geluidniveau van varende schepen is lager. De geluidssnelheid in zeewater in de kustzone bedraagt circa 1.500 m/s. De voortplantingssnelheid van geluid in lucht bedraagt circa 340 m/sec en is dus veel langzamer dan die in zeewater. Bij varende schepen veroorzaken de schroefbladen laagfrequente trillingen (400-500Hz) die grote afstanden overbruggen. Het geluidsniveau onder water wordt echter ook beïnvloed worden door natuurlijke omstandigheden. Vooral in de kustwateren kan een flinke storm of een hevige regenbui leiden tot een verhoging van het geluidsniveau van circa 75 decibel.

Effectbeoordeling

Relatieve effectbeoordeling

De relatieve effectbeoordeling is uitgevoerd per soortengroep - per effecttype - per zoekgebied - per alternatief. De effectbeoordeling is gebaseerd op het volgende principe:

Effect = natuurwaarde x effectgevoeligheid x omvang primaire effect

Op basis van de richtlijnen van de commissie m.e.r. zijn de effecten ruimtelijk zo locatiespecifiek mogelijk beoordeeld. In principe vindt deze beoordeling plaats op het schaalniveau van de zoekgebieden. De mate waarin deze beoordeling locatiespecifiek kan zijn hangt echter ook af van het detailniveau waarop gegevens beschikbaar zijn en de betrouwbaarheid van de gegevens in relatie tot het schaalniveau waarop de beoordeling wordt uitgevoerd. De effecten zijn in eerste instantie per soortengroep zo locatiespecifiek mogelijk bepaald op het schaalniveau waarop de basisgegevens nog in redelijke mate betrouwbaar worden geacht en daarnaast nog recht wordt gedaan aan de ruimtelijke variatie die uit de gegevens blijkt.

Bij de verschillende soortengroepen wordt nader specifiek aangegeven hoe dit is bepaald. In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van detailniveau van de gehanteerde brongegevens en het niveau van locatiespecifieke effectbeoordeling.

Tabel 7.7b Overzicht van het niveau van locatiespecifieke effectbeoordeling per soortengroep en effecttype

Soortengroep	Detailniveau brongegevens	Beoordelingsniveau effecten basis		
		Verstoring*	Vertroebeling**	vernietiging
plankton	Ecozone. Modellerings GEM (bijlage 8)	-	Ecozone	-
benthos	Meetpunten MWTL (figuur 7.7, 7.9, 7.10, 7.21, 7.13)	-	Ecozone	zoekgebied
vissen	Meetpunten MWTL (figuur 7.20)	Potentieel verstoring-gebied	Ecozone	-
Zee-eenden	Waarnemingen RWS 2005-2009 (figuur 7.22 t/m 7.24)	Potentieel verstoring-gebied	Ecozone	zoekgebied
Vogels overig	MWTL 5 km2 grid (bijlage 3)	Potentieel verstoring-gebied	Ecozone	-
Zeezoogdieren	Ligplaatsen + verspreiding (figuur 7.25, 7.27 t/m 7.30, 7.33)	Potentieel verstoring-gebied	-	-
Habitats	Aanwezigheid per Natura 2000 gebied	-	Ecozone	-

* driehoek van wingebied naar suppletieplaatsen

** resultaten berekeningen zijn door Deltares per ecozone gegenereerd

De relatieve beoordeling van de natuurwaarde en primaire effecten is uitgevoerd aan de hand van een indeling in de volgende drie relatieve klassen:

1. Laag
2. Midden
3. Hoog

Deze indeling sluit aan bij de gangbare MER-systematiek, waarbij gewerkt wordt met beoordeling in klassen van -, 0 en +. Dit detailniveau doet sluit daarbij op het niveau waarop op grond van de basisgegevens en de modellering betrouwbare (expert-judgement) beoordelingen kunnen uitgevoerd en voorziet in voldoende onderscheidend vermogen voor de relatieve vergelijking van de alternatieven.

De basis voor de beoordeling van de effecten wordt gevormd door de natuurwaarde ter plaatse van het zoekgebied. Deze natuurwaarde is per soortengroep per zoekgebied bepaald door een middeling van de meetwaarden in en om de zoekgebieden. Hierbij zijn de meetwaarden in relatieve zin geclassificeerd in de indicatieve categorieën hoog, midden en laag op basis van de spreiding van de meetwaarden. Deze indicatieve beoordeling is uitgevoerd door een expertbeoordeling op basis van de verspreidingskaarten, die zijn opgesteld voor de beschrijving van de huidige situatie. Omdat de meetdichtheid in relatie tot de omvang van de zoekgebieden in de meeste gevallen laag is, is de middeling uitgevoerd voor een gebied dat in het algemeen groter is dan het zoekgebied zelf. De omvang van het gebied waarover de middeling heeft plaatsgevonden is mede bepaald door de mate van variatie van de meetwaarden. Bij een grote variatie is over een groter gebied beoordeeld dan een kleine variatie met een minimum van circa 5 meetpunten.

De beoordelingen van natuurwaarden en effecten zijn in een basistabel in Excel ingevoerd. De beoordelingen zijn samengevat in tabellen, waarbij de resultaten van zoekgebieden zijn opgeschaald tot het niveau van deelgebieden (figuur 7.34). Deze regionale deelgebieden zijn onderscheiden op basis van de begrenzingen van Natura2000 gebieden en een verdere onderverdeling op basis van (eco)logische kenmerken zoals zeegaten in het Wadden- en Deltagebied. De

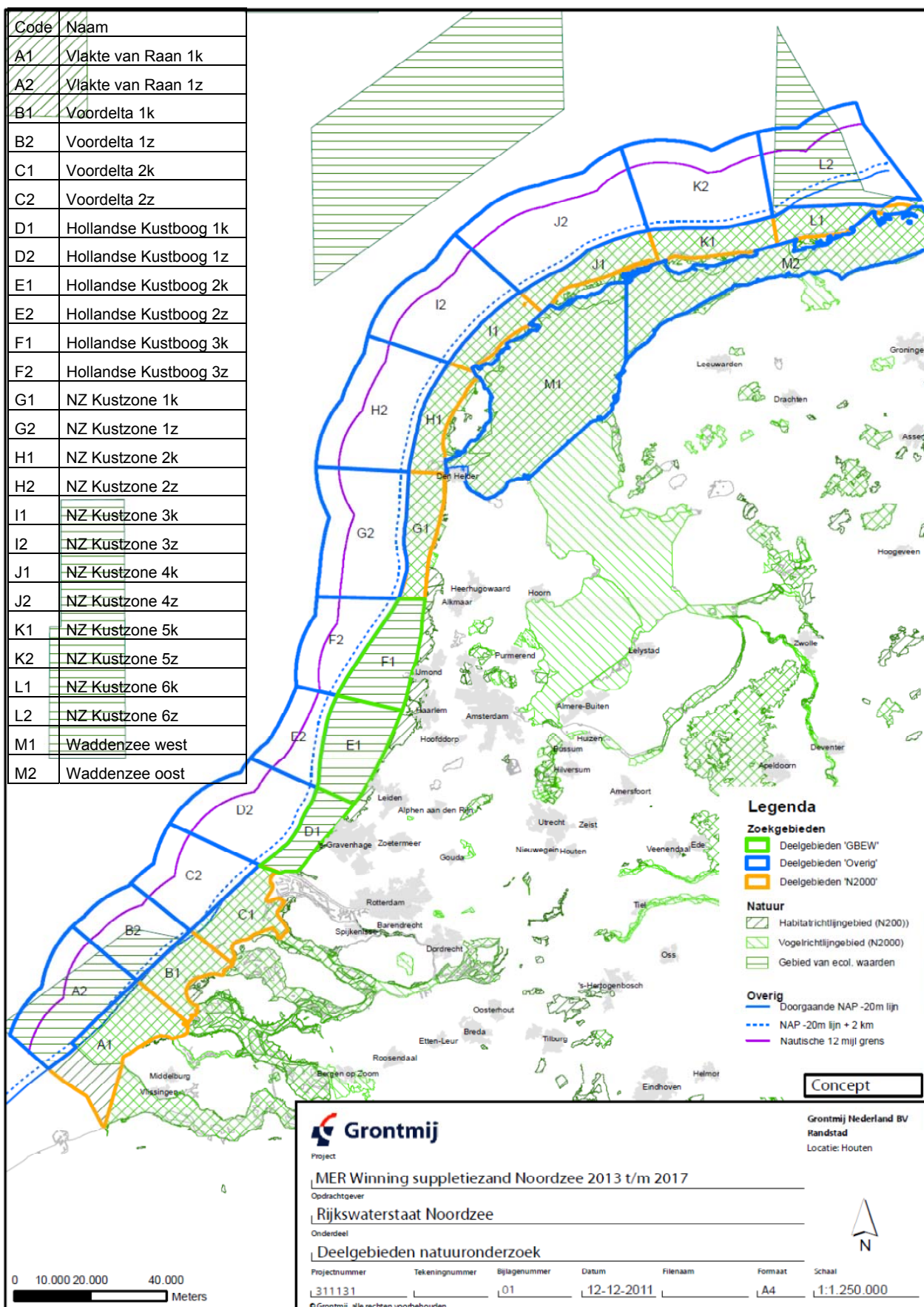
beoordeling op het niveau van deelgebieden/ecozones vormt de basis voor de vergelijking tussen de alternatieven. Het niveau van deelgebieden is een schaalniveau waarop gezien de variatie en betrouwbaarheid van de brongegevens en de gevolgde methode van beoordeling (expert-judgement) een verantwoorde presentatie van de resultaten van de beoordeling kan worden gegeven. De meeste inventarisatiemetnetten zijn opgezet om een beeld te krijgen van de regionale verschillen langs de Nederlandse kust. De betrouwbaarheid van 1 meetpunt is daarbij beperkt betrouwbaar, een gemiddelde van meerdere meetpunten per zoekgebied is betrouwbaarder, maar gezien het soms beperkt aantal meetpunten niet voldoende betrouwbaar, een gemiddelde per regio/ecozone is voldoende betrouwbaar omdat hierbij eventuele onzuiverheden worden uitgemiddeld.

De effecten van vertroebeling en primaire productie zijn berekend door Deltares met de daarvoor beschikbare modellen op gridcelniveau voor alle winningen per alternatief tezamen, dus niet per wingebied. In lijn met het hiervoor gesteld is output gegenereerd op het niveau van de deelgebieden.

Absolute effectbeoordeling

In de absolute effectbeoordeling wordt bepaald wat de relevantie is van relatieve verschillen tussen de alternatieven op basis de effectgevoeligheid en de omvang van het primaire effect. Hierbij worden ook de indirecte effecten via de voedselketen beoordeeld. In de absolute beoordeling zijn de modelberekeningen van Deltares en Imares betrokken.

De effectenbeoordeling is uitgevoerd voor de variant 20 miljoen m³. Bij variant met 12 miljoen m³ zijn de te verwachten effecten kleiner dan voor variant met 20 miljoen m³.



Figuur 7.34 Codes naam en ligging van de deelgebieden

7.5.2 Plankton

Inleiding

De effecten van de ingreep op plankton beperken zich tot de effecten van vertroebeling op de primaire productie als gevolg van de baggerwerkzaamheden.

Vertroebeling

Effectgevoeligheid

Het grootste effect van vertroebeling op het planktonisch gedeelte van het ecosysteem valt te verwachten via beïnvloeding van de primaire productie. Fytoplankton dat als voedsel dient voor de rest van het ecosysteem, is direct gevoelig voor toename van de slibconcentratie dat de lichtdoordringing in de waterkolom in negatieve zin beïnvloedt. Minder licht heeft een reducerend effect op de fotosynthesesnelheid van algen en daarmee een negatief effect op de productie van organisch materiaal. Deze invloed is mede afhankelijk van het moment van het jaar. In de winter is de primaire productie zonder verstoring al veel lager. Een belangrijk deel van de primaire productie komt in de voedselketen terecht als detritus dat door bodemdieren gegeten wordt. Afname van de primaire productie betekent dus niet alleen afname aan fytoplankton, maar ook detritus als voedselbron.

Een beperkte algengroei als gevolg van vertroebeling kan ook tot verandering in de nutriëntenconcentraties leiden. Wanneer er minder algengroei is, zal er minder nutriënten worden gebruikt. Deze blijven dan in het systeem en kunnen op een andere plek (waar geen lichtlimitatie is) of op ander tijdstip (wanneer lichtlimitatie niet meer/minder beperkend is) gebruikt worden. Op deze manier kan de vertroebeling ter plaatse tot een verhoogde primaire productie op een andere locatie of ander tijdstip leiden. De GEM-berekeningen geven aan dat als gevolg van de toename aan slib de voorjaarsbloei van het fytoplankton met enkele weken kan worden uitgesteld. Een dergelijke verschuiving zal niet leiden tot ecologisch relevante effecten.

Zooplankton is indirect gevoelig voor verhoging van het zwevende slibgehalte door verandering van de groei van fytoplankton. Daarnaast kunnen micro- en meso-zooplankton gehinderd worden in hun voedselopname bij hoge slibgehalten in het water. De eerste waarneembare effecten treden pas op bij slibconcentraties die hoger zijn dan 1 gram.L-1 (Imares, 2010). In het beïnvloedingsgebied zijn de slibconcentraties zonder en met zandwinning beduidend lager en worden er op zooplankton geen relevante effecten verwacht.

Effectbeoordeling

In de huidige situatie variëren de chlorofylconcentraties binnen de 20 m dieptelijn van 4,2-6,4 microgr/l. In de Noordzeekustzone zijn de concentraties relatief het laagst. In de Waddenzee variëren de gemiddelde jaarconcentraties van 6,2-7,8 microgram/l. Buiten de 20 m dieptelijn variëren de concentraties van 3-4,5 microgram/l. De concentraties zijn het hoogst in het noordelijk deel van de Voordelta en het zuidelijk deel van de Hollandse kustboog.

Deltares (2012) heeft in een afzonderlijke studie de ruimtelijke effecten van de zandwinactiviteiten op het slibconcentratie, chlorofylgehalte en primaire productie in de tijd berekend. Binnen de 20 m dieptelijn zijn de afnames aan chlorofyl als gevolg van de zandwinning maximaal 0,3 microgram/l, buiten de 20 m dieptelijn maximaal 0,2 microgram/l. In de Waddenzee is een afname berekend van maximaal 0,4 microgram/l.

In onderstaande tabellen is een overzicht weergegeven van de maximale relatieve jaargemiddelde afname van respectievelijk slib, primaire productie en de chlorofylconcentratie de 20 miljoen m³ en 12 miljoen m³ variant ten opzichte van de autonome ontwikkeling. De absolute waarden van de resultaten per deelgebied per jaar zijn in de bijlagen te vinden: slibconcentraties - bijlage 6, primaire productie - bijlage 7 en voor chlorofylconcentraties - bijlage 8. Voor nadere achtergrondinformatie wordt verwezen naar het betreffende rapport van Deltares (Harezlak et al., 2012).

Tabel 7.8 De maximale jaargemiddelde relatieve veranderingen in concentraties van primaire productie, slib, chlorofyl (20 miljoen m3) en chlorofyl (12 miljoen m3) als gevolg van zandwinning alternatief kustwaarts tov autonoom

Deelgebied		primaire productie 20 Mm3		Slib 20M		chlorofyl 20M		chlorofyl 12M	
		max afname (%)	Score*	max toename (%)	Score**	max afname (%)	Score***	max afname (%)	Score***
A1	Vlakte van Raan 1k	-1,5	1	4	2	-0,9	1	-0,7	1
B1	Voordelta 1k	-1,1	1	3,9	2	-0,7	1	-1,0	1
C1	Voordelta 2k	-2,6	2	2,8	1	-1,3	2	-0,6	1
D1	Hollandse Kust-boog 1k	-4	3	4	2	-1,6	2	-0,9	1
E1	Hollandse Kust-boog 2k	-4,3	3	5,1	3	-0,7	1	-0,4	1
F1	Hollandse Kust-boog 3k	-3,8	3	5,1	3	-0,3	1	-0,7	1
G1	NZ Kustzone 1k	-2,8	2	5,7	3	-1,4	2	-1,0	1
H1	NZ Kustzone 2k	-2,3	2	5,2	3	-3,1	3	-1,2	2
I1	NZ Kustzone 3k	-2,8	2	5,4	3	-1,4	2	-1,3	2
J1	NZ Kustzone 4k	-2,9	2	5,1	3	-2,7	2	-2,0	2
K1	NZ Kustzone 5k	-4,1	3	4,9	2	-1,8	2	-1,1	2
L1	NZ Kustzone 6k	-1,2	1	4,7	2	-1,2	2	-0,6	1
M1	Waddenzee west	-0,6	1	1,9	1	-0,6	1	-0,5	1
A2	Vlakte van Raan 1z	-7,9	3	4,4	2	-5,1	3	-4,1	3
B2	Voordelta 1z	-5,1	3	4,2	2	-2,3	2	-1,4	2
C2	Voordelta 2z	-0,4	1	3,3	2	0	1	0,0	1
D2	Hollandse Kust-boog 1z	-1	1	3,5	2	-0,1	1	-0,2	1
E2	Hollandse Kust-boog 2z	-1,2	1	4,7	2	-0,1	1	-0,5	1
F2	Hollandse Kust-boog 3z	-1,2	1	5,5	3	-0,5	1	-0,8	1
G2	NZ Kustzone 1z	-2,2	2	5,8	3	-1,2	2	-0,8	1
H2	NZ Kustzone 2z	-1,3	1	2,4	1	-0,9	1	-0,9	1
I2	NZ Kustzone 3z	-1	1	3	2	-0,4	1	-0,6	1
J2	NZ Kustzone 4z	-1,8	2	3,9	2	-1,6	2	-1,7	2
K2	NZ Kustzone 5z	-5,6	3	6,3	3	-1,8	2	-1,8	2
L2	NZ Kustzone 6z	-2,3	2	5,5	3	-0,8	1	-0,7	1
M2	Waddenzee oost	-0,8	1	2,4	1	-1,1	2	-0,5	1
gemiddelde		-2,5	2	4,3	2	-1,3	2	-1	1

*primaire productie scores: 1=>-1,5%, 2: -1,5 tot -3%, 3=<-3%

**slibscores: 1=<2%, 2: 2 tot 5%, 3=>5%

***chlorofylscores: 1=>-1%, 2: -1 tot -3%, 3 =<-3%

Tabel 7.9 De maximale jaargemiddelde relatieve veranderingen in concentraties van primaire productie, slib, chlorofyl (20 miljoen m3) en chlorofyl (12 miljoen m3) als gevolg van zandwinning, alternatief zeewaarts tov autonoom

Deelgebied		primaire productie 20Mm3		Slib 20Mm3		chlorofyl 20Mm3		chlorofyl 12Mm3	
		max afname (%)	Score*	max toename (%)	Score**	max afname (%)	Score***	max afname (%)	Score***
A1	Vlakte van Raan 1k	-0,4	1	2,2	1	-0,5	1	-0,7	1
B1	Voordelta 1k	-0,4	1	2,7	1	-0,6	1	-0,8	1
C1	Voordelta 2k	-2,3	2	2,3	1	-1,3	2	-0,6	1

Deelgebied		primaire pro- ductie 20Mm3		Slib 20Mm3		chlorofyl 20Mm3		chlorofyl 12Mm3	
		max afname (%)	Score*	max toename (%)	Score**	max afname (%)	Score***	max afname (%)	Score***
D1	Hollandse Kust- boog 1k	-3,2	3	3,4	2	-1,4	2	-0,8	1
E1	Hollandse Kust- boog 2k	-3,1	3	4,2	2	-0,3	1	-0,2	1
F1	Hollandse Kust- boog 3k	-2,3	2	3,9	2	-0,3	1	-0,5	1
G1	NZ Kustzone 1k	-1,7	2	4,2	2	-1,5	2	-1,0	1
H1	NZ Kustzone 2k	-2,1	2	4,1	2	-3,5	3	-1,2	2
I1	NZ Kustzone 3k	-2,2	2	4,1	2	-1,1	2	-0,9	1
J1	NZ Kustzone 4k	-1,9	2	3,5	2	-2,1	2	-1,3	2
K1	NZ Kustzone 5k	-1,7	2	2,9	1	-1,2	2	-0,9	1
L1	NZ Kustzone 6k	-0,7	1	2,7	1	-0,9	1	-0,6	1
M1	Waddenzee west	-0,5	1	1,4	1	-0,5	1	-0,3	1
A2	Vlakte van Raan 1z	-8,3	3	4,2	2	-5,5	3	-4,4	3
B2	Voordelta 1z	-7,4	3	4,9	2	-3,1	3	-2,3	2
C2	Voordelta 2z	-0,9	1	4	2	0	1	0,0	1
D2	Hollandse Kust- boog 1z	-2	2	4,7	2	-0,6	1	-0,4	1
E2	Hollandse Kust- boog 2z	-3,2	3	8	3	-0,3	1	-0,5	1
F2	Hollandse Kust- boog 3z	-2,2	2	7,4	3	-0,9	1	-1,0	1
G2	NZ Kustzone 1z	-3,1	3	7,1	3	-2,9	2	-1,6	2
H2	NZ Kustzone 2z	-2,1	2	3,3	2	-2,2	2	-1,5	2
I2	NZ Kustzone 3z	-1,9	2	4,1	2	-0,9	1	-0,9	1
J2	NZ Kustzone 4z	-2,5	2	4,4	2	-2,8	2	-2,2	2
K2	NZ Kustzone 5z	-5,7	3	6,1	3	-2,3	2	-1,8	2
L2	NZ Kustzone 6z	-2,7	2	4,7	2	-0,8	1	-0,7	1
M2	Waddenzee oost	-0,6	1	1,5	1	-0,7	1	-0,4	1
gemiddelde		-2,5	2	4,1	2	-1,5	2	-1	1

*primaire productie scores: 1=>-1,5%, 2: -1,5 tot -3%, 3=<-3%

**slibscores: 1=<2%, 2: 2 tot 5%, 3=>5%

***chlorofylscores: 1=>-1%, 2: -1 tot -3%, 3 =<-3%

Tabel 7.10 De maximale jaargemiddelde relatieve veranderingen in concentraties van primaire productie, slib en chlorofyl (20 miljoen m3) als gevolg van zandwinning, alternatief diep tov autonoorm

Deelgebied		primaire pro- ductie 20 Mm3		Slib 20 Mm3		chlorofyl 20Mm3	
		max afname (%)	Score*	max toename (%)	Score**	max afname (%)	Score***
A1	Vlakte van Raan 1k	-1,5	1	4	2	-0,9	1
B1	Voordelta 1k	-1,2	1	4	2	-0,8	1
C1	Voordelta 2k	-2,3	2	2,6	1	-1,1	2
D1	Hollandse Kust- boog 1k	-3,6	3	3,8	2	-1,5	2
E1	Hollandse Kust- boog 2k	-3,7	3	4,7	2	-0,6	1
F1	Hollandse Kust- boog 3k	-2,8	2	4,6	2	-0,3	1
G1	NZ Kustzone 1k	-2,9	2	5,7	3	-1,7	2
H1	NZ Kustzone 2k	-2,4	2	5,2	3	-3,3	3

Deelgebied		primaire productie 20 Mm3		Slib 20 Mm3		chlorofyl 20Mm3	
		max afname (%)	Score*	max toename (%)	Score**	max afname (%)	Score***
I1	NZ Kustzone 3k	-2,8	2	5,2	3	-1,4	2
J1	NZ Kustzone 4k	-2,8	2	4,9	2	-2,6	2
K1	NZ Kustzone 5k	-3,2	3	4,5	2	-1,7	2
L1	NZ Kustzone 6k	-1	1	4,3	2	-1,2	2
M1	Waddenzee west	-0,6	1	1,9	1	-0,6	1
A2	Vlakte van Raan 1z	-8,2	3	4,5	2	-5,3	3
B2	Voordelta 1z	-5,4	3	4,4	2	-2,4	2
C2	Voordelta 2z	-0,3	1	3,3	2	0	1
D2	Hollandse Kust-boog 1z	-1	1	3,6	2	-0,1	1
E2	Hollandse Kust-boog 2z	-1,8	2	5,5	3	-0,2	1
F2	Hollandse Kust-boog 3z	-1,6	2	6,4	3	-0,5	1
G2	NZ Kustzone 1z	-2,3	2	6,1	3	-1,5	2
H2	NZ Kustzone 2z	-1,3	1	2,4	1	-1	1
I2	NZ Kustzone 3z	-1,1	1	3,3	2	-0,4	1
J2	NZ Kustzone 4z	-2	2	4,1	2	-1,8	2
K2	NZ Kustzone 5z	-6,1	3	6,7	3	-1,9	2
L2	NZ Kustzone 6z	-2,4	2	5,7	3	-0,8	1
M2	Waddenzee oost	-0,8	1	2,3	1	-1,1	2
gemiddelde		-2,5	2	4,4	2	-1,3	2

*primaire productie scores: 1=>-1,5%, 2: -1,5 tot -3%, 3=<-3%

**slibscores: 1=<2%, 2: 2 tot 5%, 3=>5%

***chlorofylscores: 1=>-1%, 2: -1 tot -3%, 3 =<-3%

De relatieve afnames aan primaire productie zijn bij 20 Mm3 voor het alternatief Kustwaarts maximaal 7,9%, voor het alternatief Zeewaarts maximaal 8,3% en voor het alternatief Diep maximaal circa 8,2. De gemiddelde afname voor de gehele kustzone zijn voor de alternatieven gelijk (2,5%). De relatieve effecten zijn steeds het hoogst voor het deelgebied de Vlakte van de Raan buiten de 20m dieptelijn.

Binnen de 20m dieptelijn zijn de effecten maximaal 4,9% voor Kustwaarts, 3,2 voor Zeewaarts en 3,7 voor Diep. De relatieve effecten binnen de 20m dieptelijn zijn steeds het hoogst voor het zuidelijk deel van de Noordzeekustzone. De grootste afnames worden berekend voor 2017.

De relatieve afnames aan chlorofyl zijn bij 20 Mm3 voor het alternatief Kustwaarts maximaal 5,1%, gemiddeld 1,3, voor het alternatief Zeewaarts maximaal 5,5%, gemiddeld 1,5% en voor het alternatief Diep maximaal circa 5,3% en gemiddeld 1,3%. De relatieve effecten zijn steeds het hoogst voor het deelgebied de Vlakte van de Raan buiten de 20m dieptelijn.

Binnen de 20 m dieptelijn zijn de effecten op chlorofyl maximaal 3,1% voor Kustwaarts, 3,5 voor Zeewaarts en 3,3 voor Diep. De relatieve effecten binnen de 20m dieptelijn zijn steeds het hoogst voor het zuidelijk deel van de Noordzeekustzone. De grootste afnames worden berekend voor 2017.

Bij de 12Mm3 varianten zijn de afnames voor het alternatief Kustwaarts maximaal 4.1%, voor het alternatief Zeewaarts maximaal 4,4%. De effecten zijn hiermee ten opzichte van de 20 Mm3 varianten circa 1% lager.

Uit de bovenstaande tabellen blijkt dat de gemiddelde relatieve afname aan primaire productie hoger is dan van de chlorofylconcentratie. Dit betekent dat er relevante effecten op de hoeveelheid detritus kunnen worden verwacht. Wat hiervan de betekenis is, is moeilijk te duiden omdat

de kwaliteit van het detritus in de loop van de tijd achteruit gaat en niet duidelijk is welke deel hiervan overblijft voor detrituseters.

De tabellen laten ook zien dat per deelgebied, de in scores uitgedrukte relatieve veranderingen in concentratie van slib, primaire productie en chlorofyl ruimtelijk niet evenredig verlopen. De grootste toename aan slib leidt niet altijd tot de grootste afname aan primaire productie. De grootste afname aan primaire productie leidt vervolgens niet tot de grootste afname aan chlorofyl. Dit is het gevolg van complexe relaties in ruimte en tijd. De chlorofylconcentratie is de meest geschikte parameter om de effecten van de vertroebeling op plankton te beoordelen, omdat dit het eindresultaat is van de effecten. De resultaten voor chlorofylgehalte worden onderstaand kort weergegeven.

Tabel 7.11 Relatieve effectscores chlorofyl^a, per deelgebied, per alternatief (20 Mm3)

<20m	Naam	Kust waarts	Zee waarts	Diep	>20m	Naam	Kust waarts	Zee waarts	Diep
A1	Vlakte v Raan 1k	1	1	1	A2	Vlakte v Raan 1z	3	3	3
B1	Voordelta 1k	1	1	1	B2	Voordelta 1z	2	3	2
C1	Voordelta 2k	2	2	2	C2	Voordelta 2z	1	1	1
D1	HL Kustboog 1k	2	2	2	D2	HL Kustboog 1z	1	1	1
E1	HL Kustboog 2k	1	1	1	E2	HL Kustboog 2z	1	1	1
F1	HL Kustboog 3k	1	1	1	F2	HL Kustboog 3z	1	1	1
G1	NZ Kustzone 1k	2	2	2	G2	NZ Kustzone 1z	2	2	2
H1	NZ Kustzone 2k	3	3	3	H2	NZ Kustzone 2z	1	2	1
I1	NZ Kustzone 3k	2	2	2	I2	NZ Kustzone 3z	1	1	1
J1	NZ Kustzone 4k	2	2	2	J2	NZ Kustzone 4z	2	2	2
K1	NZ Kustzone 5k	2	2	2	K2	NZ Kustzone 5z	2	2	2
L1	NZ Kustzone 6k	2	1	2	L2	NZ Kustzone 6z	1	1	1
M1	Waddenzee west	1	1	1	M2 ^d	Waddenzee oost	2	1	2
Gem		1,7	1,6	1,7			1,5	1,6	1,5
Tot		22	21	22			20	21	20

^a relatieve chlorofylscore tov autonoom per deelgebied: 1=>-1%, 2=-1 tot - 3%, 3=<-3%

Bij alternatief Zeewaarts zijn geen verschillen in berekende scores binnen en buiten 20 m diepte lijn. Bij alternatief Kustwaarts en Diep zijn de effectscores binnen 20 m diepte lijn iets hoger dan daarbuiten. Binnen en buiten 20 m diepte lijn zijn effectscores voor alternatief Kustwaarts gelijk aan alternatief Zeewaarts. De verschillen tussen de alternatieven zijn in absolute zin niet relevant onderscheidend.

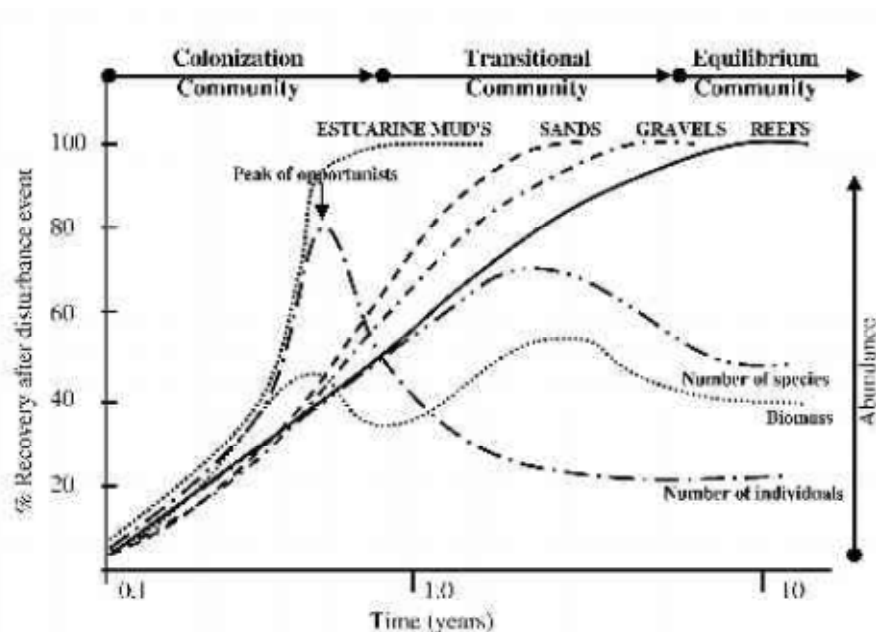
7.5.3 Benthos

Vernietiging

De ingreep leidt voor benthos tot effecten van vernietiging binnen de wingebieden. De analyse van effecten richt zich in eerste instantie op alle benthossoorten. Er komen binnen het mogelijke beïnvloedingsgebied van vernietiging geen beschermde soorten voor. Benthos is echter wel van groot belang als voedsel voor (beschermde) vissen en vogels. Ensis vormt binnen de kustzone een belangrijk deel van de biomassa van het benthos. Buiten de 20 m dieptelijn komt de soort echter vrijwel niet voor. Aan de effecten op deze soorten wordt bij de analyse van effecten van vernietiging geen specifiek aandacht besteed.

Effectgevoeligheid

Alle benthos is maximaal gevoelig voor vernietiging. Van belang voor de effecten op de langere termijn is met name het herstelvermogen. Deze is mede afhankelijk van de huidige samenstelling van de benthosgemeenschappen en de diepte van de zandwininput (Newell et al., 1998 en Birklund & Wijsman 2005) geven een rekolonisatietijd voor verschillende substraattypen aan, variërend van 1 jaar voor slikken tot 10 jaar voor riffen (zie figuur 7.35).



Figuur 7.35 Schematische weergaven van de te verwachten rekolonisatiesnelheid van benthosgemeenschappen op verschillende substraattypen (Newell et al., 1998)

Op de locaties waar de zandwinning plaats vindt bestaan de bodemdierengemeenschappen als gevolg van de intensieve visserij grotendeels uit pionierssoorten met een korte levenscyclus. Na circa een half jaar zijn de kale plekken al weer gerekoloniseerd met wormen en kreeftachtigen (Newell et al., 1998) die al kunnen dienen als voedsel voor vissen. Het herstel in jaren daarop is vooral in biomassa.

Verwacht mag worden dat ondiepe zandwinputten zich in de loop van de tijd weer opvullen en dat de vernietigde bodemfauna zal terugkeren in circa 4 tot 6 jaar tijd (Rozemeijer, 2009). Omdat de diepe winningen in relatieve zin niet veel dieper zijn en de winning al op meer dan 20m diepte plaatsvindt zijn er geen onderscheidende verschillen met de ondiepe winning.

Effecten

Relatieve effectbeoordeling

Vernietiging is beperkt tot de locaties van de wingebieden. Het effect wordt in eerste instantie bepaald door de ter plaatse van het wingebied aanwezige natuurwaarden. Omdat de ligging van de wingebieden zelf niet bekend is, is de relatieve natuurwaarde voor benthos bepaald op het niveau van de zoekgebieden. De gemiddelde natuurwaarde per zoekgebied is bepaald op basis van de soortendiversiteit en biomassa van benthos. Omdat beide parameters van belang zijn voor het ecosysteem zijn de betreffende waarden per zoekgebied geïntegreerd in een gemiddelde eindscore.

Het effect van vernietiging wordt vervolgens direct bepaald door de omvang van het wingebied. Voor de effectbepaling is de omvang van de wingebieden conform de natuurwaarde geclassificeerd in een relatieve schaal van klein, midden en hoog. De effectscore is berekend als het product van beide deelscores. De relatieve beoordelingen zijn vervolgens geaggregeerd per deelgebied/ecozone. De resultaten hiervan zijn onderstaand per alternatief weergegeven (tabel 7.12 t/m 7.14). De relatieve effectbeoordeling is beperkt tot de effecten op de korte termijn. Bij de absolute beoordeling worden ook de lange termijn effecten in de analyse betrokken.

Tabel 7.12 Relatieve effectscores vernietiging benthos totaal, gemiddeld per deelgebied, alternatief Kustwaarts, op basis van scores per zoekgebied/wingebied

Deelgebied ^a	Naam	Natuurwaarde Score ^b	Oppervlakte Score ^c	Effect Score ^d
A2	Vlakte v Raan 1z	1,9	2,3	4,3
B2	Voordelta 1z	1,9	2,0	3,8
C2	Voordelta 2z	2,2	1,0	2,2
D2	HL Kustboog 1z	2,0	2,0	4,0
E2	HL Kustboog 2z	1,8	2,0	3,7
F2	HL Kustboog 3z	1,8	2,0	3,7
G2	NZ Kustzone 1z	2,0	3,0	6,0
H2	NZ Kustzone 2z	1,8	3,0	5,5
I2	NZ Kustzone 3z	1,9	2,0	3,8
J2	NZ Kustzone 4z	2,0	2,0	4,0
K2	NZ Kustzone 5z	2,0	3,0	6,0
L2	NZ Kustzone 6z	nvt	nvt	nvt
M ^e	Waddenzee oost+ Waddenzee west	nvt	nvt	nvt
Gemiddeld		1,9	2,2	4,3
Totaal		21,4	24,3	46,9

^a effecten treden alleen op in deelgebieden buiten de 20m diepte lijn

^b gemiddelde natuurwaarde score van alle zoeklocaties per deelgebied: aantal soorten (biodiversiteit) per m²: 1=<2, 2=2-20, 3=>20; biomassa bodemfauna in g/m²: 1=<2, 2=2-250, 3=>250.

^c gemiddelde oppervlakte score van alle wingebieden per deelgebied: 1=<100 ha, 2=100-300 ha, 3=>300 ha.

^d Effectscore = natuurwaardescore x oppervlakescore

^e geen verdeling in gebieden binnen en buiten 20m diepte lijn. Het deelgebied is in Waddenzee oost en Waddenzee west verdeeld.

n.v.t.: in deze gebieden vindt geen zandwinning plaats

Bij het alternatief Kustwaarts is de variatie aan natuurwaarden voor benthos tussen de deelgebieden beperkt. Het noordelijk deel van de Voordelta heeft de hoogste relatieve natuurwaarde, hier is slechts één vrij klein wingebied aanwezig namelijk Voorne. De variatie aan oppervlakte tussen de deelgebieden is beduidend groter. Deze is dan ook het meest bepalend voor de verschillen in relatieve effectscores. De effectscores zijn relatief het hoogst in het zuidelijk deel van de NZ Kustzone en Ameland (G2, H2, K2).

Tabel 7.13 Relatieve effectscores vernietiging benthos totaal, gemiddeld per deelgebied, alternatief Zeewaarts, op basis van scores per zoekgebied/wingebied

Deelgebied ^a	Naam	Natuurwaarde Score ^b	Oppervlakte Score ^c	Effect Score ^d
A2	Vlakte v Raan 1z	1,6	2,3	3,8
B2	Voordelta 1z	1,7	1,0	1,7
C2	Voordelta 2z	1,8	1,0	1,8
D2	HL Kustboog 1z	1,8	2,0	3,7
E2	HL Kustboog 2z	1,8	2,0	3,7
F2	HL Kustboog 3z	1,8	2,0	3,7
G2	NZ Kustzone 1z	1,8	2,7	4,7
H2	NZ Kustzone 2z	1,5	3,0	4,5
I2	NZ Kustzone 3z	1,5	2,0	3,0
J2	NZ Kustzone 4z	2,0	2,0	4,0
K2	NZ Kustzone 5z	2,0	3,0	6,0
L2	NZ Kustzone 6z	nvt	nvt	nvt
M ^e	Waddenzee oost+ Waddenzee west	nvt	nvt	nvt
Gemiddeld		1,7	2,2	3,7
Totaal		19,4	23,0	40,5

^a effecten treden alleen op in deelgebieden buiten de 20m diepte lijn

^b gemiddelde natuurwaarde score van alle zoeklocaties per deelgebied: aantal soorten per m²: 1=<2, 2=2-20, 3=>20; biomassa bodemfauna in g/m²: 1=<2, 2=2-250, 3=>250.

^c gemiddelde oppervlakte score van alle wingebieden per deelgebied: 1=<100 ha, 2=100-300 ha, 3=>300 ha.

^d Effectscore = natuurwaardescore x oppervlakescore

^e geen verdeling in gebieden binnen en buiten 20m diepte lijn. Het deelgebied is in Waddenzee oost en Waddenzee west verdeeld.

n.v.t.: in deze gebieden vindt geen zandwinning plaats

Bij het alternatief Zeewaarts hebben de NZ Kustzone ter hoogte van Terschelling en Ameland (J2, K2) relatief de hoogste natuurwaarde. De gemiddelde relatieve natuurwaarde van het zeewaarts alternatief is iets lager dan die van de wingebieden bij het alternatief kustwaarts.

Ook bij dit alternatief hebben het zuidelijk deel van de NZ Kustzone en Ameland (G2, H2, K2) de hoogste effectscores. Net als bij het alternatief Kustwaarts zijn de hoge effectscores vooral het resultaat van de relatief grote oppervlakte van de wingebieden. De gemiddelde effectscore is voor het alternatief Zeewaarts lager dan die bij het alternatief Kustwaarts.

Tabel 7.14 Relatieve effectscores vernietiging benthos totaal, gemiddeld per deelgebied, alternatief Diep, op basis van scores per zoekgebied/wingebied

Deelgebied ^a	Naam	Natuurwaarde Score ^b	Oppervlakte Score ^c	Effect Score ^d
A2	Vlakte v Raan 1z	1,7	1,0	1,7
B2	Voordelta 1z	1,9	1,5	2,9
C2	Voordelta 2z	Nvt	Nvt	Nvt
D2	HL Kustboog 1z	1,8	1,0	1,8
E2	HL Kustboog 2z	1,8	1,0	1,8
F2	HL Kustboog 3z	1,8	1,0	1,8
G2	NZ Kustzone 1z	2,0	1,7	3,3
H2	NZ Kustzone 2z	1,8	2,0	3,7
I2	NZ Kustzone 3z	1,8	1,0	1,8
J2	NZ Kustzone 4z	2,0	1,0	2,0
K2	NZ Kustzone 5z	2,0	2,0	4,0
L2	NZ Kustzone 6z	Nvt	Nvt	Nvt
M ^e	Waddenzee oost+ Waddenzee west	Nvt	Nvt	Nvt
Gemiddeld		1,9	1,3	2,3
Totaal		20,5	14,5	24,8

^a effecten treden alleen op in deelgebieden buiten de 20m diepte lijn

^b gemiddelde natuurwaarde score van alle zoeklocaties per deelgebied: aantal soorten per m²: 1=<2, 2=2-20, 3=>20; biomassa bodemfauna in g/m²: 1=<2, 2=2-250, 3=>250.

^c gemiddelde oppervlakte score van alle wingebieden per deelgebied: 1=<100 ha, 2=100-300 ha, 3=>300 ha.

^d Effectscore = natuurwaardescore x oppervlakescore

^e geen verdeling in gebieden binnen en buiten 20m diepte lijn. Het deelgebied is in Waddenzee oost en Waddenzee west verdeeld.

n.v.t.: in deze gebieden vindt geen zandwinning plaats

Bij het alternatief Diep ligt de relatieve natuurwaarde van alle deelgebieden vrij dicht bij elkaar en is de gemiddelde natuurwaardescore vergelijkbaar met het alternatief Kustwaarts. In vergelijking met de alternatieven Kustwaarts en Zeewaarts hebben de winlocaties een relatief kleinere oppervlakte.

Ook bij dit alternatief hebben het zuidelijk deel van de NZ Kustzone en Ameland (G2, H2, K2) de hoogste effectscores. Daarnaast is het opvallend dat ook het zuidelijk deel van de Voordelta (B2) ook een relatief een hoge effectscore heeft, dit in tegenstelling tot de andere alternatieven. De gemiddelde relatieve effectscore is, vanwege de relatief kleinere oppervlakte, lager dan bij de andere alternatieven. De bepaalde effecten hebben betrekking op de kortere termijn, de effecten op de langere termijn komen bij de absolute effectbeoordeling aan de orde (zie onder).

Absolute effectbeoordeling

Uit de relatieve beoordeling blijkt dat de effecten op de korte termijn in relatieve zin bij het alternatief Diep het laagst zijn en bij Kustwaarts het hoogst. Dit wordt met name veroorzaakt door een kleinere oppervlakte van de wingebieden bij het alternatief Diep en een iets hogere relatieve natuurwaarde van het alternatief Kustwaarts t.o.v. het alternatief zeewaarts.

In absolute zin zijn echter de dichtheden en biomassa aan benthos binnen alle zoekgebieden gering. De dichtheid aan benthos buiten de 20 m dieptelijn is in huidige situatie relatief laag Dit is onder andere het gevolg van de grote diepte en mogelijk intensieve visserij. Dit betekent dan ook dat de natuurwaarde van de zoekgebieden van de alternatieven in absolute zin vrijwel niet onderscheidend is.

Omdat de oppervlakte aan wingebieden bij het alternatief Kustwaarts en Zeewaarts gelijk zijn, zijn de effecten in absolute zin vergelijkbaar. Door de kleinere oppervlakte van de wingebieden bij het alternatief Diep, zijn de effecten van dit alternatief voor de effecten in relatieve zin onder-

scheidend ten opzichte van de andere alternatieven. In absolute zin beslaat de oppervlakte van de wingebieden bij alternatief Kustwaarts en Zeewaarts circa 0,09% van het NCP en circa 0,01% van de Noordzee. Voor het alternatief Diep betreft dit circa 0,02% van het NCP en < 0,01% van de Noordzee. Gezien de geringe relatieve oppervlakten zijn de alternatieven in absolute zin niet relevant onderscheidend. In algemene zin zijn de effecten van vernietiging van de zandwinning gering tov de effecten van andere activiteiten, met name de visserij (zie tabel 7.15).

Tabel 7.15 Berekening van de cumulatieve vernietiging van bodemleven. De oppervlaktes zijn gegeven in km². Aantal jaren gedurende MER periode: hoe lang loopt het initiatief door. Rekolonisatieduur: hoe lang duurt herstel schade na impact (voor visserij een voorzichtige schatting van 3 jaar, voor rekolonisatie na zandwinning 5 jaar. Mate van schade door de handeling: boomkorscha- de komt uit Rijnsdorp et al., 2006. Voor zand winning 100% maar gedurende de rekolonisatie treedt al functioneel herstel op, de 5 jaar verdisconterend 0.5 schade

	Km2	Aantal jaren gedurende MER periode	Rekolonisatieduur	Mate van schade	Ha verrekend oppervlak vernietigd	Relatieve bijdrage
Visserij	25,000	5	3	0.55	206250	99.3
MV2	60	5	5	0.5	750	0.4
Zandmotor	2.5	3	4	0.5	15	0.0
WCT	2.5	3	3	0.5	11.25	0.0
LaMER	30	5	5	0.5	375	0.2
RWS	30	5	5	0.5	375	0.2
Totaal					207776	

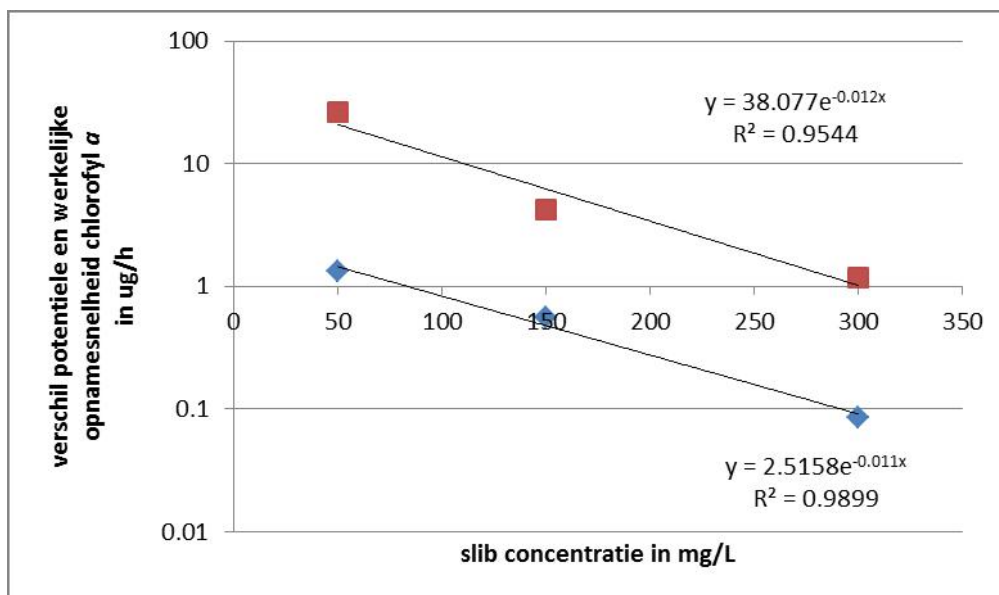
Vertroebeling

De ingreep leidt voor benthos tot effecten van vertroebeling ook buiten de wingebieden. Over de effecten van vertroebeling op benthos is alleen voor schelpdieren enige onderzoekskennis voorhanden. Daarbinnen is de kennis over dosis-effectrelaties vrijwel beperkt tot Ensis. Deze soort komt met name in de kustzone voor en kan gezien worden als een voorbeeld voor andere schelpdieren. Imares (Schellekens, 2012) heeft voor deze soort een modellering uitgevoerd met betrekking tot de effecten van vertroebeling op basis van de slibberekeningen van Deltares. De resultaten worden onderstaand samengevat weergegeven. De berekeningen zijn uitgevoerd voor een beperkt aantal punten. Hiermee wordt geen vlakdekkend beeld verkregen van de effecten op het niveau van zoekgebieden of deelgebieden. Dit betekent dat deze resultaten alleen gebruikt kunnen worden om een indicatie te krijgen van de mogelijk grootte van de effecten in algemene zin. Deze resultaten worden in de absolute effectbeoordeling gebruikt om de relatieve verschillen tussen de verschillende alternatieven te kunnen duiden. De relatieve effecten worden voor benthos totaal en voor Ensis specifiek direct gerelateerd aan het slibgehalte zoals deze door Deltares (2012) zijn berekend.

Effectgevoeligheid

Bodemdieren zijn indirect gevoelig voor verandering van het slibgehalte in het water vanwege de hieraan gerelateerde verandering in het voedselaanbod (biomassa van zoo- en fytoplankton). vertroebeling kan ook direct invloed hebben op de voedselopname van vooral schelpdieren. Schelpdieren zijn voor wat betreft effecten op de voedselopname, zeer flexibel in relatie tot voedselaanbod en voedselkwaliteit. Ze reageren op variaties in zwevende stof en organisch gehalte van de zwevende stof (voedselkwaliteit) met aanpassing in selectie-efficiëntie (selectie van organisch materiaal uit alle zwevende stof), pseudofeces productie (om niet verstopt te raken bij hoog zwevend stof gehalte) en absorptie efficiëntie (mate van vertering in maag en darmen). Bij een variërende gehalte aan zwevende stof en organisch gehalte van de zwevende stof kunnen ze toch de inname-snelheid van verteerbaar voedsel constant houden. Kosten van verhoogde selectie en verhoogde filtratie worden weer gecompenseerd doordat de kwaliteit van het voedsel dat daadwerkelijk wordt ingenomen is verhoogd en dus meer energie oplevert. Dit mechanisme werkt bij slibconcentraties tot circa 56 mg/L. (Birklund & Wijsman, 2005: Kjørboe & Møhlenberg, 1981). Het onderzoek van Prins & Smaal (1989) (Witbaard R. & P. Kamermans, 2010) geeft aan dat het vermogen om optimaal voedsel te benutten begint af te nemen bij een zwevend stof gehalte van 50 mg/l en dat bij meer dan 100 mg/l treedt gewichtsverlies optreedt.

De onderstaande figuur laat zien dat bij hogere slibconcentraties, de toename in slib tot afname van de voedselopname bij *Ensis* leidt (Schellekens, 2012). Dit hoeft echter niet direct tot negatieve invloed op groei van *Ensis* te leiden (zie DEB berekeningen hieronder). De opgenomen voedsel zou efficiënter verteerd kunnen worden en zou de effecten van verminderde voedselopname kunnen compenseren.



Figuur 7.36 Verandering in de opnamesnelheid van chlorofyl a door toenemende slibconcentratie van 1 *Ensis* individu (totaal 15 getest). In rood: verschil in opname snelheid bij chl a concentratie 15 ug/l. In blauw: bij chl a concentratie 6 ug/l. bron data: Kamermans & Dedert 2011

De negatieve effecten van vertroebeling zijn bij hoge slibconcentraties te verwachten. Te veel zwevend stof in het waterkolom leidt tot het sluiten van kleppen en dus tot het stoppen van het voedselopname. Voor *Mytilus edulis* (mossel) is dat bij slib gehalten van 250-350 mg/L (Birklund & Wijsman, 2005; Kiørboe & Møhlenberg, 1981).

Door Imares (Schellekens, 2012) is het effect van zandwinning op de groei van *Ensis directus* geanalyseerd door middel van een Dynamic Energy Budget (DEB) model voor een zestal punten op drie raaian in de kustzone. Hierbij is gebruik gemaakt van de door Deltares (2012) berekende veranderingen in slib- en algenconcentraties. De berekeningen zijn uitgevoerd ten opzichte van de autonome ontwikkeling, waarin vergunde zandwinactiviteiten zijn opgenomen (inclusief Zwakke schakels). Met het model zijn de effecten op lengte, leeftijd en reproductie onderzocht. Uit het onderzoek blijkt dat de beoogde zandwinactiviteiten slechts plaatselijk en tijdelijk effect hebben op de groei en kwaliteit van *Ensis*. Punten verder verwijderd van de kust ondervinden minder (negatieve) invloed van zandwinning dan de locaties dicht bij de kust, en effecten van zandwinning dicht bij de kust hebben later effect op lengte en leeftijd. Maximale leeftijden zijn het meest gevoelig en de energie gestoken in reproductie het minst gevoelig voor de beoogde zandwinning.

Effecten van de beoogde zandwinning zijn voornamelijk negatief, maar er vindt ook compensatie plaats, voornamelijk na de periode van zandwinning, zodat er ook meer energie gestoken wordt in reproductie dan de autonome situatie. Gemiddeld over de locaties is het effect van het slib tijdens de geplande zandwinactiviteiten in 2012-2017 niet onderscheidend verschillend van het effect van slib in de autonome situatie. Omdat de berekeningen zijn uitgevoerd voor een beperkt aantal punten, kan niet worden uitgesloten dat voor punten die dicht bij de zandwingebieden liggen de effecten groter zijn. Deze effecten kunnen dus niet zonder meer worden doorvertaald naar alle locaties binnen het mogelijke beïnvloedingsgebied. De resultaten geven dus een indicatie van de mogelijke effecten binnen de bandbreedte van de onderzoekopzet. Voor nadere specificatie van de berekeningen wordt verwezen naar het betreffende rapport (Schellekens, 2012).

De betreffende onderzoeken hebben betrekking op de fysiologie van een 'gemiddeld' individu. Wat de effecten zijn op het niveau van schelpenbanken zijn moeilijk te duiden onder invloed van onder andere voedselconcurrentie. Vooralsnog wordt aangenomen dat bij lage slibconcentraties (<50mg/l) er geen problemen optreden voor het individu en daarmee ook niet op schelpenbanken. De modelberekeningen met EcoWasp (Brinkman, 2012) geven aan dat in de Waddenzee effecten te verwachten zijn als gevolg van verhoogde slibconcentraties (zie verder absolute effectbeoordeling).

De verschuiving van de voorjaarsbloei van plankton zal een effect hebben op de groei van benthos larven. De meeste larven zullen daar op reageren (aanpassen) met fysiologische en morfologische aanpassingen. Op de uiteindelijke recruitment en biomassa van de gemeenschappen zal dit echter geen verschil maken (van Duin et al., 2007).

Relatieve effectbeoordeling

Benthos totaal

De relatieve effectbeoordeling voor benthos is gebaseerd op relatieve toename in chlorofylconcentratie zoals deze door Deltares is berekend ten opzichte van de autonome situatie. Deze berekeningen zijn uitgevoerd voor alle zoekgebieden tezamen per scenario (dus niet per zoekgebied afzonderlijk). De natuurwaarden zijn op dezelfde wijze berekend als bij vernietiging met het verschil dat scores per deelgebied zijn beoordeeld (en dus niet per zoekgebied) en dat bij het beïnvloedingsgebied onderscheid is gemaakt in gebieden binnen en buiten de 20 m dieptelij. De omvang van het beïnvloedingsgebied is niet als apart beoordelingsaspect meegenomen omdat dit niet exact af te bakenen is.

Tabel 7.16 Relatieve effectscores vertroebeling benthos totaal, per deelgebied, alternatief Kustwaarts

<20m	Naam	Natuur waarde score ^a	Chloro fyl score ^b	Effect score ^c	>20m	Naam	Natuur waarde score ^a	Chloro fyl score ^b	Effect score ^c
A1	Vlakte v Raan 1k	2,5	1	2,5	A2	Vlakte v Raan 1z	1,0	3	3
B1	Voordelta 1k	3,0	1	3	B2	Voordelta 1z	1,0	2	2
C1	Voordelta 2k	2,5	2	5	C2	Voordelta 2z	1,5	1	1,5
D1	HL Kustboog 1k	2,0	2	4	D2	HL Kustboog 1z	1,5	1	1,5
E1	HL Kustboog 2k	2,0	1	2	E2	HL Kustboog 2z	1,5	1	1,5
F1	HL Kustboog 3k	2,0	1	2	F2	HL Kustboog 3z	1,5	1	1,5
G1	NZ Kustzone 1k	2,0	2	4	G2	NZ Kustzone 1z	2,0	2	4
H1	NZ Kustzone 2k	2,0	3	6	H2	NZ Kustzone 2z	1,5	1	1,5
I1	NZ Kustzone 3k	2,0	2	4	I2	NZ Kustzone 3z	1,5	1	1,5
J1	NZ Kustzone 4k	2,5	2	5	J2	NZ Kustzone 4z	1,5	2	3
K1	NZ Kustzone 5k	2,5	2	5	K2	NZ Kustzone 5z	1,5	2	3
L1	NZ Kustzone 6k	2,5	2	5	L2	NZ Kustzone 6z	2,5	1	2,5
M1 ^d	Waddenzee west	n.v.t.	1	n.v.t.	M2 ^d	Waddenzee oost	n.v.t.	2	n.v.t.
Gem		2,3	1,7	4,0			1,5	1,5	2,2
Tot		27,5	22,0	47,5			18,5	20,0	26,5

^a Natuurwaarde score per deelgebied: aantal soorten per m²: 1=<2, 2=2-20, 3=>20; biomassa bodemfauna in g/m²:

1=<2, 2=2-250, 3=>250

^b Relatieve chlorofylscore tov autonoom per deelgebied: 1=>-1%, 2=-1 tot - 3%, 3=<-3%

^c effectscore = natuurwaarde score x chlorofylscore

^d geen verdeling in gebieden binnen en buiten 20m diepte lijn. Het deelgebied is in Waddenzee west en Waddenzee oost verdeeld.

n.v.t.: effecten berekend met EcoWasp.

De natuurwaarden voor benthos zijn <20 m het hoogst in de deelgebieden Vlake van de Raan, de Voordelta (A1, B1, C1) en de kustzone ter hoogte van Terschelling en Ameland (J1-K1). Buiten de 20 m lijn zijn de natuurwaarden voor benthos het hoogst in het zuidelijk deel van de NZ Kustzone (G2).

De chlorofylafnames zijn binnen de 20 m dieptelijn relatief het hoogst in het zuidelijk deel van de NZ kustzone (H1). Buiten de 20 m dieptelijn is de chlorofylafname het hoogst in deelgebied Vlake van de Raan (A2).

De effectscores zijn binnen de 20 m dieptelijn relatief het hoogst in de NZ Kustzone in de deelgebieden: H1, J1, K1, L1 en in Voordelta (C1). De relatief laagste effectscores zijn in Hollandse Kustboog in deelgebieden E1, F1 en in Vlake van de Raan (A1) en in zuidelijk deel van de Voordelta (B1) Buiten de 20 m dieptelijn zijn de effectscores lager dan binnen de 20 m dieptelijn met name als gevolg van lagere natuurwaarden.

Tabel 7.17 *Relatieve effectscores vertroebeling benthos totaal, per deelgebied, alternatief Zeewaarts*

<20m	Naam	Natuur waarde score ^a	Chloro fyl score ^b	Effect score ^c	>20m	Naam	Natuur waarde score ^a	Chloro fyl score ^b	Effect score ^c
A1	Vlake v Raan 1k	2,5	1	2,5	A2	Vlake v Raan 1z	1,0	3	3
B1	Voordelta 1k	3,0	1	3	B2	Voordelta 1z	1,0	3	3
C1	Voordelta 2k	2,5	2	5	C2	Voordelta 2z	1,5	1	1,5
D1	HL Kustboog 1k	2,0	2	4	D2	HL Kustboog 1z	1,5	1	1,5
E1	HL Kustboog 2k	2,0	1	2	E2	HL Kustboog 2z	1,5	1	1,5
F1	HL Kustboog 3k	2,0	1	2	F2	HL Kustboog 3z	1,5	1	1,5
G1	NZ Kustzone 1k	2,0	2	4	G2	NZ Kustzone 1z	2,0	2	4
H1	NZ Kustzone 2k	2,0	3	6	H2	NZ Kustzone 2z	1,5	2	3
I1	NZ Kustzone 3k	2,0	2	4	I2	NZ Kustzone 3z	1,5	1	1,5
J1	NZ Kustzone 4k	2,5	2	5	J2	NZ Kustzone 4z	1,5	2	3
K1	NZ Kustzone 5k	2,5	2	5	K2	NZ Kustzone 5z	1,5	2	3
L1	NZ Kustzone 6k	2,5	1	2,5	L2	NZ Kustzone 6z	2,5	1	2,5
M1 ^d	Waddenzee west	n.v.t.	1	n.v.t.	M2 ^d	Waddenzee oost	n.v.t.	1	n.v.t.
Gem		2,3	1,6	3,8			1,5	1,6	2,4
Tot		27,5	21,0	45,0			18,5	21,0	29,0

^a Natuurwaarde score per deelgebied: aantal soorten per m²: 1=<2, 2=2-20, 3=>20; biomassa bodemfauna in g/m²:

1=<2, 2=2-250, 3=>250

^b Relatieve chlorofylscore tov autonoom per deelgebied: 1=>-1%, 2=-1 tot - 3%, 3=<-3%

^c effectscore = natuurwaarde score x chlorofylscore

^d geen verdeling in gebieden binnen en buiten 20m diepte lijn. Het deelgebied is in Waddenzee west en Waddenzee oost verdeeld.

n.v.t.: effecten berekend met EcoWasp.

De relatieve natuurwaarden per deelgebied zijn bij het zeewaarts alternatief gelijk aan het kustwaarts alternatief omdat deze de deelgebieden als geheel omvat.

Binnen de 20 m dieptelijn zijn bij Zeewaarts de chlorofylscores gelijk aan het alternatief kustwaarts, met uitzondering van deelgebied L1 (noordelijke deel van de NZ kustzone). Hier zijn de chlorofylscores lager dan voor Kustwaarts. Buiten de 20 m dieptelijn zijn de relatieve chlorofylscores in deelgebieden: zuidelijke deel van de Voordelta (B2) en zuidelijke deel van NZ kustzone (H2) hoger dan in alternatief Kustwaarts. In Waddenzee oost (M2) zijn deze lager dan in kustwaarts. In rest van de deelgebieden zijn de chlorofylscores vergelijkbaar met Kustwaarts.

De effectscores bij Zeewaarts zijn binnen en buiten de 20 m lijn min of meer vergelijkbaar, met uitzondering van deelgebied L1 (noordelijke deel van de NZ kustzone), waar effectscores binnen 20 m diepte lijn in alternatief Kustwaarts hoger zijn dan in alternatief Zeewaarts en deelge-

bied H2 (zuidelijke deel van de NZ kustzone), waar effectscores buiten 20m lijn in alternatief Kustwaarts lager zijn dan in alternatief Zeewaarts. De effectscores zijn voor alternatief Zee- waarts binnen de 20 m dieptelijn iets lager dan bij het alternatief kustwaarts, buiten de 20 m lijn zijn ze iets hoger. De hoogste effectscores worden berekend voor het zuidelijk deel van de NZ kustzone: binnen 20 m diepte lijn in deelgebied H1 en buiten 20 m diepte lijn in deelgebied G2.

Tabel 7.18 *Relatieve effectscores vertroebeling benthos totaal, per deelgebied, alternatief Diep*

<20m	Naam	Natuur waarde score ^a	Chloro fyl score ^b	Effect score ^c	>20m	Naam	Natuur waarde score ^a	Chloro Fyl score ^b	Effect score ^c
A1	Vlakte v Raan 1k	2,5	1	2,5	A2	Vlakte v Raan 1z	1,0	3	3
B1	Voordelta 1k	3,0	1	3	B2	Voordelta 1z	1,0	2	2
C1	Voordelta 2k	2,5	2	5	C2	Voordelta 2z	1,5	1	1,5
D1	HL Kustboog 1k	2,0	2	4	D2	HL Kustboog 1z	1,5	1	1,5
E1	HL Kustboog 2k	2,0	1	2	E2	HL Kustboog 2z	1,5	1	1,5
F1	HL Kustboog 3k	2,0	1	2	F2	HL Kustboog 3z	1,5	1	1,5
G1	NZ Kustzone 1k	2,0	2	4	G2	NZ Kustzone 1z	2,0	2	4
H1	NZ Kustzone 2k	2,0	3	6	H2	NZ Kustzone 2z	1,5	1	1,5
I1	NZ Kustzone 3k	2,0	2	4	I2	NZ Kustzone 3z	1,5	1	1,5
J1	NZ Kustzone 4k	2,5	2	5	J2	NZ Kustzone 4z	1,5	2	3
K1	NZ Kustzone 5k	2,5	2	5	K2	NZ Kustzone 5z	1,5	2	3
L1	NZ Kustzone 6k	2,5	2	5	L2	NZ Kustzone 6z	2,5	1	2,5
M1 ^d	Waddenzee west	n.v.t.	1	n.v.t.	M2 ^d	Waddenzee oost	n.v.t.	2	n.v.t.
Gem		2,3	1,7	4,0			1,5	1,5	2,2
Tot		28,0	22,0	47,5			18,5	20,0	26,5

^a Natuurwaarde score per deelgebied: aantal soorten per m²: 1=<2, 2=2-20, 3=>20; biomassa bodemfauna in g/m²:

1=<2, 2=2-250, 3=>250

^b Relatieve chlorofylscore tov autonoom per deelgebied: 1=>-1%, 2=-1 tot - 3%, 3=<-3%

^c effectscore = natuurwaarde score x chlorofylscore

^d geen verdeling in gebieden binnen en buiten 20m diepte lijn. Het deelgebied is in Waddenzee west en Waddenzee oost verdeeld.

n.v.t.: effecten berekend met EcoWasp

De relatieve natuurwaarden per deelgebied zijn van het alternatief diep gelijk aan het kust- waarts en zeewaarts alternatief omdat deze de deelgebieden als geheel omvat. De chlorofyl- scores zijn binnen en buiten de 20 m dieptelijn gelijk aan het kustwaarts alternatief. Omdat de natuurwaarden gelijk zijn beoordeeld zijn de effectscores ook vergelijkbaar.

Voor Waddenzee zijn effecten van vertroebeling op biomassa benthos met het Eco-Waspmodel berekend. Uit dit model blijkt dat bij alternatief kustwaarts en diep de effecten vergelijkbaar zijn, en dat ze hoger zijn dan bij alternatief zeewaarts zijn.

Ensis

Voor Ensis zijn alleen de gebieden binnen de 20 m lijn beoordeeld, omdat deze soort dieper nauwelijks voorkomt.

Tabel 7.19 *Relatieve effectscores vertroebeling Ensis, per deelgebied, alternatief Kustwaarts*

<20m ^a	Naam	Natuurwaarde Score ^b	chlorofylscore ^c	Effectscore ^d
A1	Vlakte v Raan 1k	3,0	1	3
B1	Voordelta 1k	3,0	1	3
C1	Voordelta 2k	3,0	2	6
D1	HL Kustboog 1k	3,0	2	6
E1	HL Kustboog 2k	3,0	1	3
F1	HL Kustboog 3k	2,5	1	2,5

<20m ^a	Naam	Natuurwaarde Score ^b	chlorofylscore ^c	Effectscore ^d
G1	NZ Kustzone 1k	2,0	2	4
H1	NZ Kustzone 2k	2,0	3	6
I1	NZ Kustzone 3k	2,0	2	4
J1	NZ Kustzone 4k	2,5	2	5
K1	NZ Kustzone 5k	3,0	2	6
L1	NZ Kustzone 6k	3,0	2	6
M ^e	Waddenzee oost+west	n.v.t.	1	n.v.t.
Gem		2,7	1,7	4,5
Tot		32,0	22,0	54,5

^a effecten treden alleen op in deelgebieden binnen 20m diepte lijn

^b natuurwaardescore per deelgebied: dichtheid Ensis (aantal/m²): 1=<2, 2=2-10, 3=>10, biomassa Ensis (g/m²): 1=<5, 2=6-20, 3=>20.

^c Relatieve chlorofylscore tov autonoom per deelgebied: 1=>-1%, 2=-1 tot - 3%, 3=<-3%

^d effectscore = natuurwaarde score x chlorofylscore

^e geen verdeling in gebieden binnen en buiten 20m diepte lijn. Het deelgebied is in Waddenzee west en Waddenzee oost verdeeld.

n.v.t.: soort niet relevant in de Waddenzee.

De relatieve natuurwaarde scores zijn het hoogst in het zuidelijk deel van het kustgebied (A1 t/m E1) en in de NZ kustzone ter hoogte van Ameland. De chlorofylafnames zijn relatief het hoogst in het zuidelijk deel van de NZ kustzone (H1). De relatieve effectscores zijn het hoogst in de NZ kustzone in deelgebieden: H1, K1, L1, in noordelijke deel van de Voordelta (C1) en de zuidelijke deel van de Hollandse Kustboog (D1).

Tabel 7.20 Relatieve effectscores vertroebeling Ensis, per deelgebied, alternatief Zeewaarts

<20m ^a	Naam	Natuurwaarde Score ^b	chlorofylscore ^c	Effectscore ^d
A1	Vlakte v Raan 1k	3,0	1	3
B1	Voordelta 1k	3,0	1	3
C1	Voordelta 2k	3,0	2	6
D1	HL Kustboog 1k	3,0	2	6
E1	HL Kustboog 2k	3,0	1	3
F1	HL Kustboog 3k	2,5	1	2,5
G1	NZ Kustzone 1k	2,0	2	4
H1	NZ Kustzone 2k	2,0	3	6
I1	NZ Kustzone 3k	2,0	2	4
J1	NZ Kustzone 4k	2,5	2	5
K1	NZ Kustzone 5k	3,0	2	6
L1	NZ Kustzone 6k	3,0	1	3
M ^e	Waddenzee oost+west	n.v.t.	1	n.v.t.
Gem		2,7	1,6	4,3
Tot		32,0	21,0	51,5

^a effecten treden alleen op in deelgebieden binnen 20m diepte lijn

^b natuurwaardescore per deelgebied: dichtheid Ensis (aantal/m²): 1=<2, 2=2-10, 3=>10, biomassa Ensis (g/m²): 1=<5, 2=6-20, 3=>20.

^c Relatieve chlorofylscore tov autonoom per deelgebied: 1=>-1%, 2=-1 tot - 3%, 3=<-3%

^d effectscore = natuurwaarde score x chlorofylscore

^e geen verdeling in gebieden binnen en buiten 20m diepte lijn. Het deelgebied is in Waddenzee west en Waddenzee oost verdeeld.

n.v.t.: soort niet relevant in de Waddenzee.

De relatieve natuurwaarden per deelgebied van het zeewaarts alternatief zijn gelijk aan het kustwaarts alternatief omdat deze de deelgebieden als geheel omvat. De chlorofylscores zijn gelijk aan het alternatief kustwaarts, met uitzondering van deelgebied L1 (noordelijke deel van de NZ kustzone). Hier zijn de chlorofylscores lager dan voor Kustwaarts. De effectscores zijn

daarom ook gelijk aan het alternatief Kustwaarts met uitzondering van deelgebied L1, waar de effectscores lager zijn dan in alternatief Kustwaarts.

Tabel 7.21 Relatieve effectscores vertroebeling Ensis, per deelgebied, alternatief Diep

<20m ^a	Naam	Natuurwaarde Score ^b	chlorofylscore ^c	Effectscore ^d
A1	Vlakte v Raan 1k	3,0	1	3
B1	Voordelta 1k	3,0	1	3
C1	Voordelta 2k	3	2	6
D1	HL Kustboog 1k	3,0	2	6
E1	HL Kustboog 2k	3,0	1	3
F1	HL Kustboog 3k	2,5	1	2,5
G1	NZ Kustzone 1k	2,0	2	4
H1	NZ Kustzone 2k	2,0	3	6
I1	NZ Kustzone 3k	2,0	2	4
J1	NZ Kustzone 4k	2,5	2	5
K1	NZ Kustzone 5k	3,0	2	6
L1	NZ Kustzone 6k	3,0	2	6
M ^e	Waddenzee oost+west	n.v.t.	1	n.v.t.
Gem		2,7	1,7	4,5
Tot		32,0	22,0	54,5

^a effecten treden alleen op in deelgebieden binnen 20m diepte lijn

^b natuurwaardescore per deelgebied: dichtheid Ensis (aantal/m²): 1=<2, 2=2-10, 3=>10, biomassa Ensis (g/m²): 1=<5, 2=6-20, 3=>20.

^c Relatieve chlorofylscore tov autonoom per deelgebied: 1=>-1%, 2=-1 tot - 3%, 3=<-3%

^d effectscore = natuurwaarde score x chlorofylscore

^e geen verdeling in gebieden binnen en buiten 20m diepte lijn. Het deelgebied is in Waddenzee west en Waddenzee oost verdeeld.

n.v.t.: soort niet relevant in de Waddenzee.

De relatieve natuurwaarden per deelgebied van het alternatief diep zijn gelijk aan het alternatief kustwaarts en zeewaarts omdat deze de deelgebieden als geheel omvat. Chlorofylscores zijn gelijk aan het alternatief kustwaarts en daarom zijn ook de effect scores gelijk aan dit alternatief.

Absolute effectbeoordeling

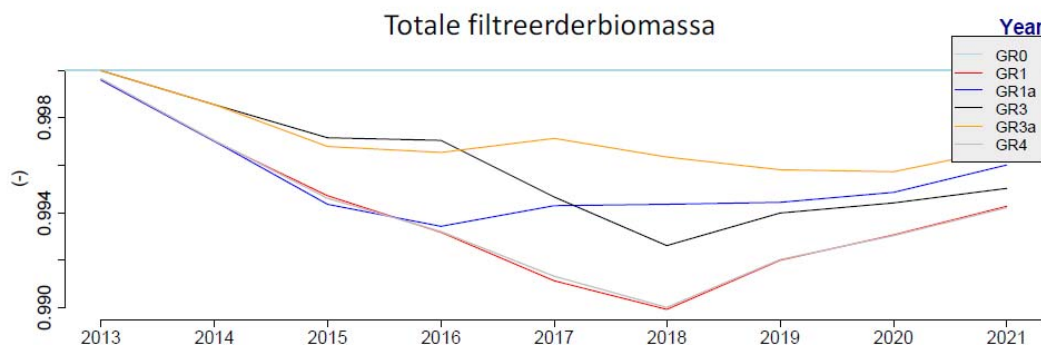
Uit de relatieve beoordeling blijkt dat de effecten voor de korte termijn in relatieve zin bij het alternatief Zeewaarts het laagst zijn en bij Kustwaarts en Diep vergelijkbaar hoger. Dit wordt met name veroorzaakt door verschillen in chlorofylafname.

Uit de berekeningen met het DEB-model blijkt dat de zandwinning bij het alternatief kustwaarts voor de berekende locaties in de kustzone niet leidt tot significante effecten op Ensis (model filterfeeder) . De onderzoekslocaties liggen op 4 en 10 km van de kust, dus ruim binnen de 20 m dieptelijn. De slibwaardes zijn hier in de huidige situatie relatief hoog. Op basis van het onderzoek wordt geconcludeerd dat de effecten op filterfeeders in de kustzone gering zijn. De alternatieven zijn hierin niet onderscheidend.

Effecten van de toename aan slib op de biomassa aan filterfeeders in de westelijke Waddenzee zijn door Imares gemodelleerd met EcoWasp (Brinkman, 2012). De door Deltares berekende veranderingen in slibgehalte zijn als input gebruikt voor de modellering. Omdat de berekende slibtoenames c.q. afnames van primaire productie en chlorofyl voor de oostelijke Waddenzee vergelijkbaar zijn met die in de westelijke Waddenzee, wordt er van uitgegaan dat de berekende effecten voor de gehele Waddenzee van toepassing zijn.

Uit de berekeningen met het Eco-wasp model blijkt dat er effecten te verwachten zijn op filterfeeders in de westelijke Waddenzee. Het model berekent afnames aan biomassa filterfeeders van maximaal 0,9% en gemiddeld 0,5% over een periode van 8 jaar. De effecten op schelpdieren in het algemeen relateren aan een bandbreedte van geen effect bij minder dan circa 50 mg/l. In het grootste deel van de kustzone zijn de gemiddelde te verwachten concentra-

ties lager. In de Waddenzee zijn echter de slibconcentraties hoger en dus zijn de effecten van vertroebeling op schelpdieren mogelijk (Witbaard R. & P. Kamermans, 2010; Prins en Smaal, 1989/Birklund & Wijsman, 2005; Kiørboe & Møhlenberg, 1981). De verschillen tussen de alternatieven zijn in absolute zin beperkt onderscheidend voor schelpdieren.



Figuur 7.36a Jaargemiddelde filtreerderbiomassa voor de verschillende RWS-scenario's, relatief ten opzichte van autonome ontwikkeling GR0 voor de Westelijke Waddenzee (Brinkman, 2012)

7.5.4 Vissen

De mogelijke effecten van de zandwinning op vissen bestaan uit vernietiging, vertroebeling en verstoring. De effecten zijn bepaald voor alle vissen gezamenlijk op basis van beschikbare gegevens over aantal soorten, dichtheid en biomassa per meetlocatie.

Vernietiging

Effectgevoeligheid

Vissen kunnen in principe ter plaatse van de wingebieden foerageren op bodemfauna, met name op wormen. Door het verloren gaan van een deel van het voedselaanbod, kan dit van invloed zijn op het aantal vissen. Het effect is hierbij evenredig met de omvang van het beïnvloede gebied in relatie tot de totale omvang van het voedselgebied. De effecten zijn daarbij tijdelijk voor de duur van het herstel van bodemfauna.

Relatieve effectbeoordeling

De relatieve verschillen tussen de alternatieven worden bepaald door de natuurwaarden ter plaatse van de wingebieden en de omvang van deze gebieden. Omdat de effecten van vernietiging op vissen via het benthos optreedt, zijn de effecten gebaseerd op zowel het voorkomen van vissen als effecten op het benthos (zie effecten vernietiging op benthos). De natuurwaarde voor vissen is bepaald door het aantal soorten, biomassa en dichtheid binnen de zoekgebieden te integreren (zie bijlage 3). In onderstaande tabellen zijn de resultaten per alternatief weergegeven op het niveau van de deelgebieden.

Tabel 7.22 Relatieve effectscores vernietiging vissen, gemiddeld per deelgebied, alternatief Kustwaarts, op basis van scores per zoekgebied/deelgebied

>20m ^a	Naam	Natuurwaarde score ^b	effect score benthos ^c	Effectscore ^d
A2	Vlakte v Raan 1z	2,5	4,3	10,8
B2	Voordelta 1z	2,3	3,8	8,7
C2	Voordelta 2z	2,5	2,2	5,5
D2	HL Kustboog 1z	2,3	4	9,2
E2	HL Kustboog 2z	2,3	3,7	8,5
F2	HL Kustboog 3z	2,3	3,7	8,5
G2	NZ Kustzone 1z	2,3	6	13,8
H2	NZ Kustzone 2z	2,2	5,5	12,1
I2	NZ Kustzone 3z	1,7	3,8	6,5
J2	NZ Kustzone 4z	1,7	4	6,8
K2	NZ Kustzone 5z	1,7	6	10,2
L2	NZ Kustzone 6z	nvt	nvt	nvt
M ^e	Waddenzee oost + west	nvt	nvt	nvt
Gemiddeld		2,2	4,3	9,1
Totaal		23,8	47,0	100,6

^a effecten treden alleen op in deelgebieden buiten de 20m diepte lijn

^b gemiddelde natuurwaarde score van alle zoeklocaties per deelgebied: aantal vissoorten/ha: 1=<8, 2=8-14, 3=>14, aantal vissen/ha: 1=<500, 2=500-1250, 3=>1250. Biomassa vissen kg/ha: 1=<10, 2=10-30, 3=>30

^c effect score per deelgebied (op basis van effectscore vernietiging benthos, zie tabel 7.12)

^d effectscore = natuurwaarde score x effectscore benthos

^e geen verdeling in gebieden binnen en buiten 20m diepte lijn. Het deelgebied is in Waddenzee west en Waddenzee oost verdeeld.

n.v.t.: in deze gebieden vindt geen zandwinning plaats

De natuurwaardescores voor vissen zijn buiten de 20 m dieptelijn het hoogst bij de Vlakte van de Raan (A2) en het noordelijk deel van de Voordelta (C2). De natuurwaardescores zijn het laagst in het noordelijk deel van de NZ Kustzone (I2 t/m K2). De effectscores voor benthos zijn relatief het hoogst in het zuidelijk deel van de NZ Kustzone (G2). De combinatie van beide factoren resulteert in de hoogste effectscore in het zuidelijk deel van de NZ kustzone (G2) en de laagste in het noordelijk deel van de NZ kustzone (I2).

Tabel 7.23 Relatieve effectscores vernietiging vissen, gemiddeld per deelgebied, alternatief Zeewaarts, op basis van scores per zoekgebied/deelgebied

>20m ^a	Naam	Natuurwaarde score ^b	effect score benthos ^c	Effectscore ^d
A2	Vlakte v Raan 1z	2,4	3,8	9,1
B2	Voordelta 1z	2,3	1,7	3,9
C2	Voordelta 2z	2,3	1,8	4,1
D2	HL Kustboog 1z	2,5	3,7	9,3
E2	HL Kustboog 2z	2,4	3,7	8,9
F2	HL Kustboog 3z	2	3,7	7,4
G2	NZ Kustzone 1z	2,1	4,7	9,9
H2	NZ Kustzone 2z	2	4,5	9,0
I2	NZ Kustzone 3z	1,8	3	5,4
J2	NZ Kustzone 4z	1,7	4	6,8
K2	NZ Kustzone 5z	1,7	6	10,2
L2	NZ Kustzone 6z	nvt	nvt	nvt
M ^e	Waddenzee oost + west	nvt	nvt	nvt
Gemiddeld		2,1	3,7	7,6
Totaal		23,2	40,6	84,0

^a effecten treden alleen op in deelgebieden buiten de 20m diepte lijn

^b gemiddelde natuurwaarde score van alle zoeklocaties per deelgebied: aantal vissoorten/ha: 1=<8, 2=8-14, 3=>14, aantal vissen/ha: 1=<500, 2=500-1250, 3=>1250. Biomassa vissen kg/ha: 1=<10, 2=10-30, 3=>30

^c effect score per deelgebied (op basis van effectscore vernietiging benthos, zie tabel 7.13)

^d effectscore = natuurwaarde score x effectscore benthos

^e geen verdeling in gebieden binnen en buiten 20m diepte lijn. Het deelgebied is in Waddenzee west en Waddenzee oost verdeeld.

n.v.t.: in deze gebieden vindt geen zandwinning plaats

De gemiddelde natuurwaarde voor vissen buiten de 20 m dieptelijn is vergelijkbaar met het alternatief Kustwaarts. De effectscores voor benthos zijn lager. De hoogste score is berekend voor de noordelijke deel van NZ Kustzone (deelgebied K2). In lijn hiermee zijn de effectscores op vissen ook lager dan bij alternatief Kustwaarts met de hoogste waarde bij de noordelijke deel van de NZ kustzone (deelgebied K2).

Tabel 7.24 Relatieve effectscores vernietiging vissen, gemiddeld per deelgebied, alternatief Diep, op basis van scores per zoekgebied/deelgebied

Deelgebied ^a	Naam	Natuurwaarde score ^b	effect score benthos ^c	Effectscore ^d
A2	Vlakte v Raan 1z	2,2	1,7	3,7
B2	Voordelta 1z	2,3	2,9	6,7
C2	Voordelta 2z	2,3	Nvt	nvt
D2	HL Kustboog 1z	2,2	1,8	4,0
E2	HL Kustboog 2z	2,3	1,8	4,1
F2	HL Kustboog 3z	2,0	1,8	3,6
G2	NZ Kustzone 1z	2,3	3,3	7,6
H2	NZ Kustzone 2z	2,2	3,7	8,1
I2	NZ Kustzone 3z	1,7	1,8	3,1
J2	NZ Kustzone 4z	1,7	2	3,4
K2	NZ Kustzone 5z	1,7	4	6,8
L2	NZ Kustzone 6z	nvt	Nvt	nvt
M ^e	Waddenzee oost + west	nvt	Nvt	nvt
Gemiddeld		2,1	2,5	5,1
Totaal		22,9	24,8	51,1

^a effecten treden alleen op in deelgebieden buiten de 20m diepte lijn

^b gemiddelde natuurwaarde score van alle zoeklocaties per deelgebied: aantal vissoorten/ha: 1=<8, 2=8-14, 3=>14, aantal vissen/ha: 1=<500, 2=500-1250, 3=>1250. Biomassa vissen kg/ha: 1=<10, 2=10-30, 3=>30

^c effect score per deelgebied (op basis van effectscore vernietiging benthos, zie tabel 7.14)

^d effectscore = natuurwaarde score x effectscore benthos

^e geen verdeling in gebieden binnen en buiten 20m diepte lijn. Het deelgebied is in Waddenzee west en Waddenzee oost verdeeld.

n.v.t.: in deze gebieden vindt geen zandwinning plaats

De gemiddelde natuurwaarde voor vissen buiten de 20 m lijn is vergelijkbaar met het alternatief Zeewaarts. De effectscores op vissen zijn lager dan bij de andere alternatieven.

Absolute effectbeoordeling

Uit de relatieve beoordeling blijkt dat de effecten voor de korte termijn in relatieve zin bij het alternatief Diep het laagst zijn en bij Kustwaarts en Zeewaarts vergelijkbaar het hoogst. Dit wordt met name veroorzaakt door verschillen in effectscore op benthos. Hier tegenover staat een groter effect op de langere termijn vanwege de langere herstelperiode. In absolute zin zijn de verschillen tussen de alternatieven gering, resp. 0,09% van het NCP en 0,01% van de Noordzee bij de alternatieven Kustwaarts en Zeewaarts en 0,02% NCP en <0,01% Noordzee bij het alternatief Diep. De visstand in de Noordzee wordt daarbij niet door het voedselaanbod gelimiteerd, maar door de visserij. In deze context kan het verlies aan bodemdieren op de winlocaties, mede gezien de grote mobiliteit van vissen, elders weer worden gecompenseerd.

Op basis van het voorgaande wordt geconcludeerd dat de effecten van vernietiging voor de verschillende alternatieven in absolute zin gering zijn en niet onderscheidend.

Vertroebeling

Effectgevoeligheid

Vissen kunnen direct gevoelig zijn voor afname van het doorzicht als gevolg van vertroebeling aangezien ze, voor het waarnemen van hun omgeving, gebruik maken van zowel het opvangen van trillingen met hun zijlijnorgaan als het zicht. Het zicht van vissen in het algemeen is echter beperkt en lijkt vooral van belang voor waarnemingen op korte afstand. De verwachting is tevens dat afname van het doorzicht geheel gecompenseerd kan worden door het waarnemen van trillingen. Het effect van vertroebeling op het gedrag van vissen is dus naar verwachting beperkt. Dit wordt ondersteund door het feit dat veel vissen in de kustzone in troebel water kunnen overleven. Dit betekent tevens dat toename van de troebelheid, als het gaat om het gezien worden, geen voordeel zal opleveren ten aanzien van de kans op predatie door roofvissen. Dit voordeel is er mogelijk wel relevant ten aanzien van predatie door visetende vogels en zeezoogdieren, die veel meer afhankelijk zijn van het zicht. Echter ook voor deze soortengroepen geldt dat deze in de troebele kustzone en overgangswateren goed kunnen overleven en het verminderd doorzicht hier kunnen compenseren.

De trekvis (Zeepril, Rivierpril, Zalm, Fint en Elft) oriënteren zich voornamelijk op de gradient in de zoutconcentratie in het water om de riviermondingen te vinden en zijn dus weinig gevoelig voor de veranderingen in het doorzicht.

Vissen kunnen ook indirect beïnvloed worden door vertroebeling. De potentiële afname van de primaire productie als gevolg van vertroebeling zou tot een afname van de biomassa aan fyto- en zooplankton en bodemdieren kunnen leiden.

Relatieve effectbeoordeling

De relatieve effectbeoordeling voor vissen is gebaseerd op de relatieve toename in slibconcentraties zoals deze door Deltares zijn berekend ten opzichte van de autonome situatie. De natuurwaarden zijn op dezelfde wijze berekend als bij vernietiging met het verschil dat scores per deelgebied zijn beoordeeld (en dus niet per zoekgebied afzonderlijk) en dat bij het beïnvloedingsgebied onderscheid is gemaakt in gebieden binnen en buiten de 20 m dieptelijn. De omvang van het beïnvloedingsgebied is niet als apart beoordelingsaspect meegenomen omdat dit niet goed af te bakenen is.

Tabel 7.25 Relatieve effectscores vertroebeling vissen, per deelgebied, alternatief Kustwaarts

<20m	Naam	Natuur waarde score ^a	Slib score ^b	Effect score ^c	>20m	Naam	Natuur waarde score ^a	Slib score ^b	Effect score ^c
A1	Vlakte v Raan 1k	2,0	2	4	A2	Vlakte v Raan 1z	2,3	2	4,6
B1	Voordelta 1k	2,3	2	4,6	B2	Voordelta 1z	2,3	2	4,6
C1	Voordelta 2k	2,3	1	2,3	C2	Voordelta 2z	2,0	2	4
D1	HL Kustboog 1k	2,3	2	4,6	D2	HL Kustboog 1z	1,7	2	3,4
E1	HL Kustboog 2k	2,3	3	6,9	E2	HL Kustboog 2z	2,0	2	4
F1	HL Kustboog 3k	2,3	3	6,9	F2	HL Kustboog 3z	2,0	3	6
G1	NZ Kustzone 1k	2,3	3	6,9	G2	NZ Kustzone 1z	2,0	3	6
H1	NZ Kustzone 2k	1,7	3	5,1	H2	NZ Kustzone 2z	1,3	1	1,3
I1	NZ Kustzone 3k	1,3	3	3,9	I2	NZ Kustzone 3z	1,3	2	2,6
J1	NZ Kustzone 4k	1,7	2	3,4	J2	NZ Kustzone 4z	1,7	2	3,4
K1	NZ Kustzone 5k	1,7	3	5,1	K2	NZ Kustzone 5z	1,7	3	5,1
L1	NZ Kustzone 6k	1,7	2	3,4	L2	NZ Kustzone 6z	2,0	3	2,0
M1 ^d	Waddenzee west		2		M2 ^d	Waddenzee oost		1	
Gem		2,0	2,4	4,8			1,9	2,3	3,9
Tot		23,9	29,0	57,1			22,3	27,0	47,0

^a Natuurwaardescore per deelgebied: aantal vissoorten/ha: 1=<8, 2=8-14, 3=>14, aantal vissen/ha: 1=<500, 2=500-1250, 3=>1250, biomassa vissen kg/ha: 1=<10, 2=10-30, 3=>30.

^b Relatieve slibscore tov autonoom per deelgebied: 1 = <+2%, 2 = +2 tot + 5%, 3 = > 5%

^c effectscore = natuurwaarde score x slibscore

^d geen verdeling in gebieden binnen en buiten 20m diepte lijn. Het deelgebied is in Waddenzee west en Waddenzee oost verdeeld.

De natuurwaardescores voor vissen zijn beperkt onderscheidend tussen de deelgebieden. De slibtoenames zijn binnen de 20 m dieptelijn relatief het hoogst in het Noordelijk deel van de Hollandse Kustboog (E1, F1) en het zuidelijk deel van de Noordzeekustzone (G1, H1, I1) en de NZ kustzone ter hoogte van Ameland (K1). Buiten de 20 m dieptelijn zijn de slibtoename iets kleiner. De hoogste waarden zijn hier te vinden bij het noordelijk deel van de Hollandse kustboog (F2), het zuidelijk deel van de NZ-kustzone (G2) en de NZ kustzone ter hoogte van Ameland (K2). De effectscores voor de kustzone zijn binnen de 20 m dieptelijn iets hoger dan daar buiten. De hoogtes effectscores zijn berekend voor de Hollandse Kustboog en het zuidelijk deel van de NZ Kustzone (E,F,G).

Tabel 7.26 Relatieve effectscores vertroebeling vissen, per deelgebied, alternatief Zeewaarts

<20m	Naam	Natuur waarde score ^a	Slib score ^b	Effect score ^c	>20m	Naam	Natuur waarde score ^a	Slib score ^b	Effect score ^c
A1	Vlakte v Raan 1k	2,0	1	2	A2	Vlakte v Raan 1z	2,3	2	4,6
B1	Voordelta 1k	2,3	1	2,3	B2	Voordelta 1z	2,3	2	4,6
C1	Voordelta 2k	2,3	1	2,3	C2	Voordelta 2z	2,0	2	4
D1	HL Kustboog 1k	2,3	2	4,6	D2	HL Kustboog 1z	1,7	2	3,4
E1	HL Kustboog 2k	2,3	2	4,6	E2	HL Kustboog 2z	2,0	3	6
F1	HL Kustboog 3k	2,3	2	4,6	F2	HL Kustboog 3z	2,0	3	6
G1	NZ Kustzone 1k	2,3	2	4,6	G2	NZ Kustzone 1z	2,0	3	6
H1	NZ Kustzone 2k	1,7	2	3,4	H2	NZ Kustzone 2z	1,3	1	2,3
I1	NZ Kustzone 3k	1,3	2	2,6	I2	NZ Kustzone 3z	1,3	2	2,6
J1	NZ Kustzone 4k	1,7	1	1,7	J2	NZ Kustzone 4z	1,7	2	3,4
K1	NZ Kustzone 5k	1,7	2	3,4	K2	NZ Kustzone 5z	1,7	3	5,1
L1	NZ Kustzone 6k	1,7	1	1,7	L2	NZ Kustzone 6z	2,0	3	6
M1 ^d	Waddenzee west		1		M2 ^d	Waddenzee oost		1	
Gem		2,0	1,6	3,2			1,9	2,3	4,5
Tot		23,9	19,0	37,8			22,3	28,0	54,0

^a Natuurwaardescore per deelgebied: aantal vissoorten/ha: 1=<8, 2=8-14, 3=>14, aantal vissen/ha: 1=<500, 2=500-1250, 3=>1250, biomassa vissen kg/ha: 1=<10, 2=10-30, 3=>30.

^b Relatieve slibscore tov autonoom per deelgebied: 1 = <+2%, 2 = +2 tot + 5%, 3 = > 5%

^c effectscore = natuurwaarde score x slibscore

^d geen verdeling in gebieden binnen en buiten 20m diepte lijn. Het deelgebied is in Waddenzee west en Waddenzee oost verdeeld.

De natuurwaardescores zijn gelijk aan het alternatief Kustwaarts, omdat deze voor het gehele deelgebied zijn bepaald. Binnen de 20 m dieptelijn zijn de slibscores relatief laag ten opzichte van het alternatief Kustwaarts en weinig differentiërend. Buiten de 20 m dieptelijn zijn deze iets hoger en vergelijkbaar met alternatief Kustwaarts. De effectscores voor de kustzone zijn het hoogst buiten de 20 m dieptelijn in het noordelijk deel van de Hollandse Kustboog en het zuidelijk deel van de NZ Kustzone (F2,G2). De effectscores buiten de 20m dieptelijn zijn iets hoger dan bij alternatief Kustwaarts. Binnen de 20 m dieptelijn zijn de effectscores iets lager dan bij alternatief Kustwaarts.

Tabel 7.27 Relatieve effectscores vertroebeling vissen, per deelgebied, alternatief Diep

<20m	Naam	Natuur waarde score ^a	Slib score ^b	Effect score ^c	>20m	Naam	Natuur waarde score ^a	Slib score ^b	Effect score ^c
A1	Vlakte v Raan 1k	2,0	2	4	A2	Vlakte v Raan 1z	2,3	2	4,6
B1	Voordelta 1k	2,2	2	4	B2	Voordelta 1z	2,3	2	4,6
C1	Voordelta 2k	2,3	1	2,3	C2	Voordelta 2z	2,0	2	4
D1	HL Kustboog 1k	2,3	2	4,6	D2	HL Kustboog 1z	1,7	2	3,4
E1	HL Kustboog 2k	2,3	2	4,6	E2	HL Kustboog 2z	2,0	3	6
F1	HL Kustboog 3k	2,3	2	4,6	F2	HL Kustboog 3z	2,0	3	6
G1	NZ Kustzone 1k	2,3	3	6,9	G2	NZ Kustzone 1z	2,0	3	6
H1	NZ Kustzone 2k	1,7	3	5,1	H2	NZ Kustzone 2z	1,3	1	1,3
I1	NZ Kustzone 3k	1,3	3	3,9	I2	NZ Kustzone 3z	1,3	2	2,6
J1	NZ Kustzone 4k	1,7	2	3,4	J2	NZ Kustzone 4z	1,7	2	3,4
K1	NZ Kustzone 5k	1,7	2	3,4	K2	NZ Kustzone 5z	1,7	3	5,1
L1	NZ Kustzone 6k	1,7	2	3,4	L2	NZ Kustzone 6z	2,0	3	6
M1 ^d	Waddenzee west		2		M2 ^d	Waddenzee oost		1	
Gem		2,0	2,2	4,2			1,9	2,3	4,4
Tot		23,8	26,0	50,2			22,3	28,0	53,0

^a Natuurwaardescore per deelgebied: aantal vissoorten/ha: 1=<8, 2=8-14, 3=>14, aantal vissen/ha: 1=<500, 2=500-1250, 3=>1250, biomassa vissen kg/ha: 1=<10, 2=10-30, 3=>30.

^b Relatieve slibscore tov autonoom per deelgebied: 1 = <+2%, 2 = +2 tot + 5%, 3 = > 5%

^c effectscore = natuurwaarde score x slibscore

^d geen verdeling in gebieden binnen en buiten 20m diepte lijn. Het deelgebied is in Waddenzee west en Waddenzee oost verdeeld.

De natuurwaardescores zijn gelijk aan het alternatief Kustwaarts en Zeewaarts, omdat deze voor het gehele deelgebied zijn bepaald. De slibscores zijn binnen en buiten de 20 m dieptelijn weinig differentiërend en min of meer vergelijkbaar met het alternatief Kustwaarts. De effectscores zijn voor de kustzone hiermee eveneens vergelijkbaar met die van alternatief Kustwaarts. In vergelijking met alternatief Zeewaarts zijn de natuurwaarden buiten 20m dieptelijn ook meer of minder gelijk. Echter zijn de natuurwaarden binnen de 20 m dieptelijn iets hoger dan alternatief Zeewaarts.

Uit de slibscores voor Waddenzee blijkt dat in Waddenzee oost geen verschillen in effecten van vertroebeling op vissen tussen de alternatieven te verwachten zijn. In Waddenzee zijn de te verwachte effecten bij alternatief zeewaarts iets kleiner dan bij alternatief kustwaarts en diep.

Absolute effectbeoordeling

Uit de relatieve beoordeling blijkt dat de effecten voor de korte termijn in relatieve zin bij het alternatief Zeewaarts binnen de 20 m lijn het laagst zijn en bij alternatieven Kustwaarts en Diep beperkt hoger. Dit wordt met name veroorzaakt door verschillen in slibgehalte. Vissen zijn weinig gevoelig voor afname doorzicht. De toename aan slib is daarbij in absolute zin beperkt. Op basis hiervan wordt geconcludeerd dat de effecten van vertroebeling voor de verschillende alternatieven in absolute zin gering zijn en niet onderscheidend.

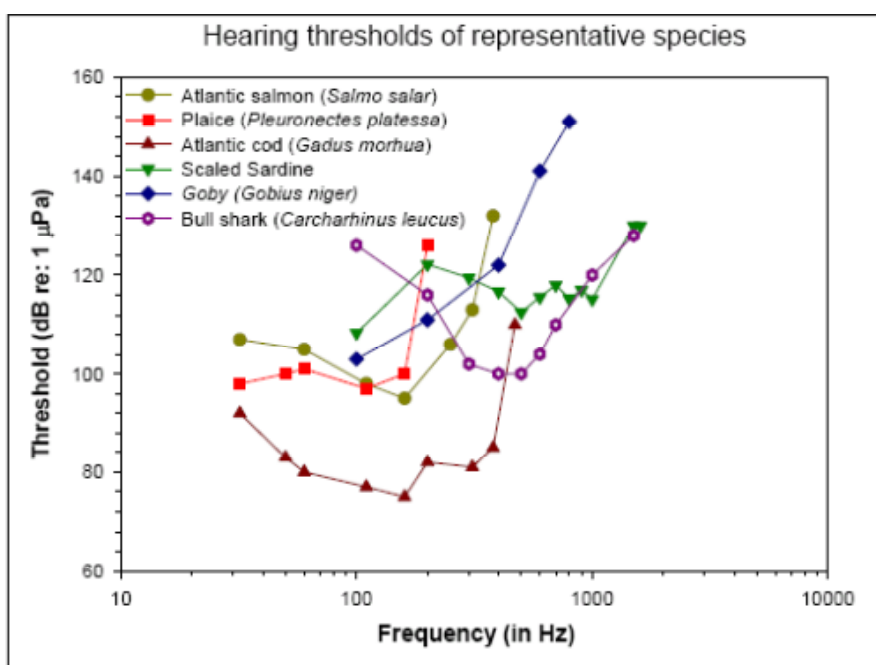
Verstoring

Effectgevoeligheid

Vissen zijn gevoelig voor geluid/trillingen en kunnen deze over grote afstand waarnemen. Het waarnemen van geluid/trillingen is essentieel om doelmatig te kunnen reageren op roofvijanden en prooien. Vissen kunnen geluid maken om een vijand af te schrikken of om partners te lokken en kunnen contactgeluid gebruiken om in schoolverband te zwemmen. Vissen zijn net als andere gewervelden in staat onderscheid te maken in geluid van verschillende sterkte of frequentie. Ze zijn ook in staat geluid waar te nemen in de aanwezigheid van andere signalen en in staat de richting van de geluidsbron te bepalen. Met name in relatief troebele (kust)wateren kan geluid een relatief belangrijke rol spelen.

Vissen kunnen wat betreft het waarnemen van geluid in twee groepen worden verdeeld, namelijk in hoorspecialisten en hoorgeneralisten. Hoorspecialisten hebben speciale aanpassingen, waardoor ze een bredere range van geluiden kunnen waarnemen en/of geluid bij een lagere geluidsterkte kunnen waarnemen dan hoorgeneralisten. De meeste vissoorten zijn geluidsgeneralisten.

In figuur 7.37 is voor een aantal zoutwatersoorten aangegeven wat de minimale geluidsterkte is waarop de betreffende vissoort geluid van een bepaalde frequentie kan waarnemen. De Schol (*Pleuronectes platessa*), Kabeljauw (*Gadus morhua*), Zwarte grondel (*Gobius niger*) en Atlantische zalm (*Salmo salar*) zijn soorten die ook in de Noordzee in meer of mindere mate voorkomen. Uit de figuur blijkt dat de Kabeljauw van de weergegeven soorten het gevoeligst is voor geluid. De meeste vissoorten die in de Noordzee voorkomen (Schar, Kabeljauw, Schelvis, Haring, Pollak, Leng, Zalm, Zwarte grondel) zijn hoofdzakelijk gevoelig voor geluid met een frequentie tussen 100 en 300 Hz. Schol kan alleen geluid waarnemen tot circa 200 Hz. Het relatieve slechte gehoor van de Schol heeft waarschijnlijk te maken met het ontbreken van een zwemblaas. De Amerikaanse fint (*Alosa sapidissima*), familie van de in Nederland voorkomende Fint (*Alosa fallax*) en Elft (*Alosa alosa*) kan alleen geluid waarnemen met een frequentie tussen 1.000 en 1.500 Hz. Roggen zijn waarschijnlijk niet in staat geluid boven 800 en 1.000 Hz waar te nemen.



Figuur 7.37 Drempelwaarden voor geluidwaarnemingen van verschillende soorten vissen (Hastings & Popper, 2005)

Hoewel vissen op grote afstand trillingen kunnen waarnemen, leidt dit in het algemeen slechts beperkt tot vermijdingsgedrag. Vissen bevinden zich immers ook op korte afstand van allerlei andere verstoringbronnen, waaronder varende schepen. De meeste vissen zijn beperkt gevoelig (100-300Hz) voor het geluid dat door varende schepen wordt voortgebracht (400-500Hz). Trekvisen als de fint zijn gevoelig voor geluid (1.000-1.500 Hz). Reactieafstanden van vissen variëren afhankelijk van de beoordeelde soort en vaartuig van 100-200 m voor normale vaartuigen tot 400 m voor luidruchtige vaartuigen (Mitson, 1995). Aangenomen mag worden dat de effecten op vissen als gevolg van de vaarbeweging niet meer dan 200 m bedragen. Voor een baggerschip kunnen de vermijdingsafstanden vanwege het hogere bronniveau onder water groter zijn.

Relatieve effectbeoordeling

Verstoring van vissen treedt op bij de zandwinning zelf en door vaarbewegingen tussen winlocatie en suppletie locatie aan de kust. Het potentiële verstoringgebied bestaat uit het gebied

tussen het zoekgebied en de daaraan gerelateerde suppletie locatie. Binnen dit gebied is voor elk zoekgebied de gemiddelde geïntegreerde natuurwaarde bepaald op basis van het aantal vissen, aantal soorten en biomassa. In de onderstaande tabel is de gemiddelde natuurwaardescore per alternatief geaggregeerd weergegeven op het niveau van de deelgebieden.

De omvang van het potentiële verstoringsgebied varieert sterk per zoekgebied, afhankelijk van de omvang van het zoekgebied, de suppletie locatie en de afstand tussen zoekgebied en suppletie locatie. De omvang van dit gebied is echter niet maatgevend voor het effect van verstoring, omdat de verstoring steeds lokaal (in de directe omgeving van de varende schepen) en niet in het gehele potentiële verstoringsgebied tegelijk plaatsvindt (dit in tegenstelling tot verstoring). De omvang van het verstoringsgebied bestaat op enig moment steeds uit de verstoringzone rond een schip x het aantal schepen dat gelijktijdig vaart. Zoekgebieden dicht bij de kust zullen meer vaarbewegingen per dag genereren, maar de totale verstoringduur is bij een vergelijkbaar winvolume korter. Winlocaties die verder van de kust liggen bestrijken daarnaast een groter deel van het potentiële verstoringsgebied, waardoor het totale verstoringsgebied groter is, en zijn de mogelijke relatieve effecten daarom groter.

Tabel 7.28 *Relatieve natuurwaardescores verstoring vissen, gemiddeld per deelgebied, op basis van scores per beïnvloedingsgebied van zoekgebied, per alternatief*

Deelgebied	Naam	Kustwaarts ^a	Zeewaarts ^a	Diep ^a
A	Vlakte v Raan 1	2,0	2,0	2,0
B	Voordelta 1	2,3	2,3	2,2
C	Voordelta 2	2,3	2,3	nvt
D	HL Kustboog 1	2,3	2,3	2,3
E	HL Kustboog 2	2,3	2,3	2,3
F	HL Kustboog 3	2,3	2,3	2,3
G	NZ Kustzone 1	2,3	2,3	2,3
H	NZ Kustzone 2	1,7	1,7	1,7
I	NZ Kustzone 3	1,3	1,3	1,3
J	NZ Kustzone 4	1,7	1,7	1,7
K	NZ Kustzone 5	1,7	1,7	1,7
L	NZ Kustzone 6	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
M	Waddenzee	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Gemiddeld		2,1	2,1	2,0
Totaal		22,3	22,3	21,9

^a gemiddelde natuurwaardescore vissen binnen beïnvloedingsgebied van de zoeklocaties per deelgebied: aantal vissoorten/ha: 1=<8, 2=8-14, 3=>14, aantal vissen/ha: 1=<500, 2=500-1250, 3=>1250, biomassa vissen kg/ha: 1=<10, 2=10-30, 3=>30

n.v.t.: in deze gebieden vindt geen zandwinning plaats

In de bovenstaande tabel is te zien dat de natuurwaardescores binnen het potentiële beïnvloedingsgebied van de alternatieven vergelijkbaar zijn en hiermee ook de mogelijke effecten. De hoogste natuurwaarde voor vissen wordt bij alle alternatieven bereikt in de zuidelijke helft van de kustzone (B t/m G). Bij deze vergelijking is echter nog geen rekening gehouden met de omvang van het verstoringsgebied. Omdat de afstand tussen zoekgebieden en suppletiegebieden bij alternatief Zeewaarts groter is, zijn de effecten hiermee evenredig groter.

Absolute effectscore

Uit de relatieve beoordeling blijkt dat de effecten in relatieve zin bij alternatief Zeewaarts het hoogst zijn en voor de andere alternatieven vergelijkbaar lager. Verstoringafstanden van vissen voor zandwinning en varende schepen zijn echter klein en hiermee ook het uiteindelijke beïnvloedingsgebied. Het beïnvloedingsgebied is relatief klein ten opzichte van het totale leefgebied van vissen dat in principe de gehele Noordzee beslaat. Omdat de aanwezige ruimte of voedsel niet limiterend is voor de visstand, zijn er voldoende uitwijkmogelijkheden om het verlies aan leefgebied te compenseren. De effecten zijn daarbij tijdelijk en beperken zich tot de duur van de

winning. Op basis van het voorgaande wordt geconcludeerd dat de effecten van verstoring voor de verschillende alternatieven in absolute zin gering zijn en niet onderscheidend.

7.5.5 Vogels

De mogelijke effecten van de ingreep op vogels bestaan uit vernietiging, vertroebeling en verstoring. De effecten zijn geanalyseerd voor een selectie van soorten waarbij elke soortengroep is vertegenwoordigd door een of meer typische soorten. Specifieke aandacht is besteed aan de zee-eenden die foerageren op Ensis: Grote zee-eend en Zwarte zee-eend en Eidereend die vooral op mosselen foerageren. De overige soorten die in de beoordeling zijn meegenomen betreffen Visdief, Noordse stern, Dwergmeeuw, Grote stern, Alk, Zeekoet, Kleine mantelmeeuw, Roodkeelduiker en Duikers ongespecificeerd.

Vernietiging

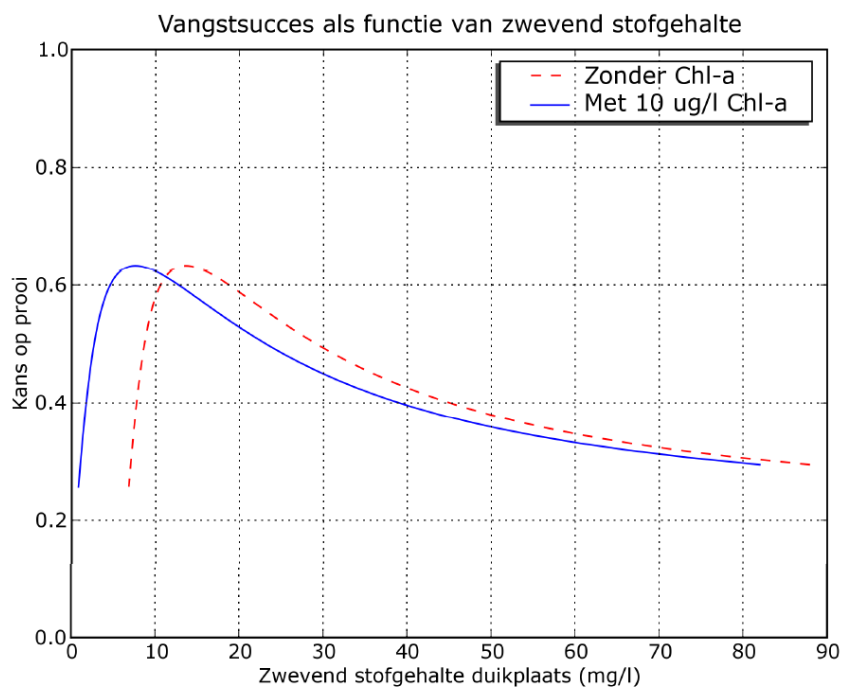
Mogelijke effecten van vernietiging op vogels kunnen optreden voor soorten die op bodemdieren foerageren. Aangezien deze soorten vooral in de ondiepe kustzone foerageren en dat baggeren en dus vernietiging van de bodemfauna buiten de 20 m dieptelijn plaats vindt, zijn er als gevolg van de zandwinning geen effecten op deze soorten te verwachten.

Effecten van vernietiging in een wingebied kunnen indirect van invloed zijn op vogels via de voedselketenrelatie bodemdieren-bodemdieretende vissen-visetende vogels. Bij de analyse van effecten van vernietiging op vissen is geconcludeerd dat deze gering en niet onderscheidend zijn voor de verschillende alternatieven. Deze conclusie is daarmee ook van toepassing op visetende vogels.

Vertroebeling

Effectgevoeligheid

Effecten van vertroebeling op vogels kunnen worden veroorzaakt door directe effect op het doorzicht en hiermee het vangstsucces en indirect door de effecten op bodemdieren. Zichtjagers (duikers, sterns en schelpdiereneters) kunnen direct gevoelig zijn voor vertroebeling, omdat verslechtering van het doorzicht als gevolg van vertroebeling, tot beïnvloeding van het vangstsucces kan leiden. Voor viseters geldt dat met vermindering van het doorzicht de kans op het vangen van een prooivis zou kunnen afnemen, omdat de prooi moeilijker te zien en dus te vangen zou zijn. Aan de andere kant, bij een hoge waterdoorzicht zou vis een naderende predator eerder kunnen zien aankomen en deze kunnen ontwijken. In deze situatie zou dus de verslechtering van het waterdoorzicht tot toename van de vangstsucces kunnen leiden. In figuur 7.38 is deze relatie als functie tussen zwevend stofgehalte en vangstsucces voor Grote Stern weergegeven (Baptist & Leopold, 2007).



Figuur 7.38 Vangstsuccescurve als functie van het zwevend stofgehalte op een duikplaats in zeewater met algen (doorgetrokken blauwe lijn) en zonder algen (gestippelde rode lijn)

Figuur 7.38 kan gebruikt worden om in te schatten wat het effect is van een toename van het zwevend stofgehalte op het vangstsucces van Grote Sterns. De nearfield effecten rondom een zandwinlocatie (ordegrootte honderden meters) resulteren in een lokale toename van 628 mg/l (Baptist & Leopold, 2007). Bij een achtergrondconcentratie van 5 mg/l is het effect neutraal en blijft het succes 60-61%. Bij een achtergrondconcentratie van 10 mg/l is het effect een afname van 62% naar 55-57%. De farfield effecten (orde grootte 10 x 10 km) resulteren in een toename van 1 mg/l (Boon et al., 2006a). Bij een achtergrondconcentratie van 5 mg/l is het effect een verbetering van het vangstsucces van 61% naar 63%. Bij een achtergrondconcentratie van 10 mg/l is het effect een afname van 62% naar 61%. In water met zeer lage zwevend stofgehalten impliceert figuur 7.38 een toename van 25% vangstsucces bij 0,8 mg/l zwevend stof naar maximaal 63% bij 7,5 mg/l.

De totale bandbreedte van de jaargemiddeld slibgehalte binnen de Nederlandse kustzone bedraagt 25-60 mg/l. De toename aan slib van de voorgenomen zandwinning bedraagt minder dan enkele mg/l. Op basis van de bekende effectrelaties met betrekking tot zichtjagers leiden dergelijke veranderingen niet tot een relevant effect op het vangstsucces van de soort.

Soorten die van bodemfauna leven, foerageren vooral in de ondiepe kustzone, waar het slibgehalte van nature hoog is. Voor zover de afname van het doorzicht binnen de bandbreedte van het doorzicht in hun natuurlijke habitat zou vallen, zijn deze soorten weinig gevoelig voor vertroebeling.

Zee-eenden en steltlopers zijn in principe gevoelig voor vertroebeling door de mogelijke effecten op schelpdieren. De gevoeligheid voor dit effect is daarmee direct gerelateerd aan het effect op de schelpdieren zoals dit beschreven is bij de analyse van benthos. Deze effecten treden voor zee-eenden vrijwel alleen op binnen de 20 m dieptelijn omdat de schelpdieren daarbuiten buiten foerageerbereik van zee-eenden liggen.

Relatieve effectbeoordeling

Het potentiële effect van vertroebeling op zee-eenden is afhankelijk van het voorkomen van Ensis en de relatieve toename van het chlorofylgehalte. Het voorkomen van Ensis is bij de analyse van benthos beoordeeld. De natuurwaarde van Ensis binnen de 20 m dieptelijn is bepaald voor de deelgebieden als geheel. Vanuit het perspectief van zee-eenden is het voorkomen van Ensis niet lineair beoordeeld met het product van biomassa en dichtheid. Grote exemplaren van Ensis zijn namelijk niet eetbaar voor zee-eenden. Door de dichtheid te delen op de biomassa

wordt een indicatie verkregen van het gemiddelde gewicht per individu. Een hoog gewicht per individu wordt hierbij met een lage natuurwaardescore beoordeeld, een gemiddeld gewicht met een hoge score en een laag gemiddeld gewicht per individu als gemiddelde score. In onderstaande tabellen zijn de relatieve effecten per deelgebied per alternatief weergegeven.

Tabel 7.29 Relatieve effectscores vertroebeling zee-eenden, per deelgebied, alternatief Kustwaarts

<20m ^a	Naam	Natuurwaarde Score Ensis ^b	chlorofylscore ^c	Effect score ^d
A1	Vlakte v Raan 1k	2,0	1	2
B1	Voordelta 1k	1,0	1	1
C1	Voordelta 2k	2,0	2	4
D1	HL Kustboog 1k	2,0	2	4
E1	HL Kustboog 2k	n.v.t.	1	n.v.t.
F1	HL Kustboog 3k	n.v.t.	1	n.v.t.
G1	NZ Kustzone 1k	2,0	2	4
H1	NZ Kustzone 2k	1,0	3	3
I1	NZ Kustzone 3k	n.v.t.	2	n.v.t.
J1	NZ Kustzone 4k	2,0	2	4
K1	NZ Kustzone 5k	3,0	2	6
L1	NZ Kustzone 6k	2,0	2	4
M ^e	Waddenzee oost + west	n.v.t.	1,5	n.v.t.
Gemiddeld		1,9	1,7	3,6
Totaal		17,0	22,5	32,0

^a effecten treden alleen op in deelgebieden binnen de 20m diepte lijn

^b Relatieve score Ensis per deelgebied: dichtheid Ensis (>100individue/m²), biomassa Ensis (g/m²): 1=>500, 2=100-500, 3=<100.

^c Relatieve chlorofylscore tov autonoom per deelgebied: 1=>-1%, 2=-1 tot - 3%, 3=<-3%

^d effectscore = natuurwaarde score Ensis x **chlorofylscore**

^e geen verdeling in gebieden binnen en buiten 20m diepte lijn. Het deelgebied is in Waddenzee oost en Waddenzee west verdeeld

n.v.t.: geen Ensis banken in deze gebieden (>100 individuen/m²)

In de bovenste tabel is te zien dat het hoogste natuurwaarde score Ensis (binnen de 20m dieptelijn) in het noordelijk deel van de NZ kustzone (K1) en het laagste in het zuidelijk deel van de Voordelta (B1) en het zuidelijk deel van de NZ kustzone (H1).

De chlorofylafnames zijn relatief het hoogst in het zuidelijk deel van de NZ kustzone (H1).

De effectscore is het hoogst voor het noordelijk deel van de NZ kustzone(K1) en het laagst in het zuidelijk deel van de Voordelta (B1).

Tabel 7.30 Relatieve effectscores vertroebeling zee-eenden, per deelgebied, alternatief Zeewaarts

<20m ^a	Naam	Natuurwaarde Score Ensis ^b	chlorofylscore ^c	Effect score ^d
A1	Vlakte v Raan 1k	2,0	1	2
B1	Voordelta 1k	1,0	1	1
C1	Voordelta 2k	2,0	2	4
D1	HL Kustboog 1k	2,0	2	4
E1	HL Kustboog 2k	n.v.t.	1	n.v.t.
F1	HL Kustboog 3k	n.v.t.	1	n.v.t.
G1	NZ Kustzone 1k	2,0	2	4
H1	NZ Kustzone 2k	1,0	3	3
I1	NZ Kustzone 3k	n.v.t.	2	n.v.t.
J1	NZ Kustzone 4k	2,0	2	4
K1	NZ Kustzone 5k	3,0	2	6

<20m ^a	Naam	Natuurwaarde Score Ensis ^b	chlorofylscore ^c	Effect score ^d
L1	NZ Kustzone 6k	2,0	1	2
M ^e	Waddenzee oost + west	n.v.t.	1	n.v.t.
Gemiddeld		1,9	1,6	3,3
Totaal		17,0	21,0	30,0

^a effecten treden alleen op in deelgebieden binnen de 20m diepte lijn

^b Relatieve score Ensis per deelgebied: dichtheid Ensis (>100individen/m²), biomassa Ensis (g/m²): 1=>500, 2=100-500, 3=<100

^c Relatieve chlorofylscore tov autonoom per deelgebied: 1=>-1%, 2=-1 tot - 3%, 3=<-3%

^d effectscore = natuurwaarde score Ensis x **chlorofylscore**

^e geen verdeling in gebieden binnen en buiten 20m diepte lijn. Het deelgebied is in Waddenzee oost en Waddenzee west verdeeld

n.v.t.: geen Ensis banken in deze gebieden (>100 individuen/m²)

De natuurwaardescores zijn gelijk aan het alternatief Kustwaarts, omdat deze voor het gehele deelgebied zijn bepaald. De chlorofylscores zijn iets lager dan bij het alternatief Kustwaarts. Als resultaat van deze twee factoren zijn effectscores iets lager dan bij het alternatief Kustwaarts. De effectscore is het hoogst in het noordelijk deel van de NZ kustzone(K1) en het laagst in het zuidelijk deel van de Voordelta (B1).

Tabel 7.31 Relatieve effectscores vertroebeling zee-eenden, per deelgebied, alternatief Diep

<20m ^a	Naam	Natuurwaarde Score Ensis ^b	chlorofylscore ^c	Effect score ^d
A1	Vlakte v Raan 1k	2,0	1	2
B1	Voordelta 1k	1,0	1	1
C1	Voordelta 2k	2,0	2	4
D1	HL Kustboog 1k	2,0	2	4
E1	HL Kustboog 2k	n.v.t.	1	n.v.t.
F1	HL Kustboog 3k	n.v.t.	1	n.v.t.
G1	NZ Kustzone 1k	2,0	2	4
H1	NZ Kustzone 2k	1,0	3	3
I1	NZ Kustzone 3k	n.v.t.	2	n.v.t.
J1	NZ Kustzone 4k	2,0	2	4
K1	NZ Kustzone 5k	3,0	2	6
L1	NZ Kustzone 6k	2,0	2	4
M ^e	Waddenzee oost + west	n.v.t.	1,5	n.v.t.
Gemiddeld		1,9	1,7	3,6
Totaal		17,0	22,5	32,0

^a effecten treden alleen op in deelgebieden binnen de 20m diepte lijn

^b Relatieve score Ensis per deelgebied: dichtheid Ensis (>100individen/m²), biomassa Ensis (g/m²): 1=>500, 2=100-500, 3=<100

^c Relatieve chlorofylscore tov autonoom per deelgebied: 1=>-1%, 2=-1 tot - 3%, 3=<-3%

^d effectscore = natuurwaarde score Ensis x chlorofylscore

^e geen verdeling in gebieden binnen en buiten 20m diepte lijn. Het deelgebied is in Waddenzee oost en Waddenzee west verdeeld

n.v.t.: geen Ensis banken in deze gebieden (>100 individuen/m²)

De natuurwaardescores van alternatief Diep zijn gelijk aan het alternatief Kustwaarts en Zeewaarts, omdat deze voor het gehele deelgebied zijn bepaald.

De chlorofylscores zijn gelijk aan het kustwaarts alternatief en iets hoger dan bij het alternatief Zeewaarts. De effectscores zijn net als bij alternatieven Kustwaarts en Zeewaarts het hoogst in het noordelijk deel van de NZ kustzone(K1) en het laagst in het zuidelijk deel van de Voordelta (B1).

Voor eidereend en de steltlopers in de Waddenzee zijn de mogelijke indirecte effecten van vertroebeling gerelateerd aan de veranderingen in de biomassa van benthos, zoals deze met het

Eco-wasp model berekend zijn. Uit deze berekeningen blijkt dat bij alternatief kustwaarts en diep de effecten vergelijkbaar zijn, en dat ze hoger dan bij alternatief zeewaarts zijn.

Absolute effectbeoordeling

Uit de analyse met het DEB model blijkt dat er geen (statistisch) significante effecten van zandwinning worden verwacht op de groei van Ensis. Uit onderzoek blijkt dat populatie van Ensis in de laatste jaren in Nederlandse kustzone toeneemt (Goudswaard 2009, 2010, 2011). Dat laat zien dat populatie van Ensis groeit ondanks het toename van slib (tabel 8.5, paragraaf 8.2.5). Op basis hiervan wordt geconcludeerd dat de effecten van de alternatieven in absolute zin gering zijn en niet onderscheidend zijn voor zee-eenden.

Uit het EcoWasp model blijkt dat er wel mogelijke effecten van zandwinning op biomassa van benthos in Waddenzee te verwachten zijn en daardoor ook op eidereenden en steltlopers. De effecten zijn voor de alternatieven beperkt onderscheidend.

Verstoring

Verstoring van vogels vindt plaats door vaarbewegingen tussen de winlocaties en de suppletie-locaties. De relatieve effecten van verstoring op vogels zijn onderzocht in relatie tot het voorkomen van zee-eenden en in relatie tot de totale dichtheid aan vogels. In de absolute effectbeoordeling wordt een nadere analyse gemaakt op het niveau van meer specifieke soorten(groepen) aan de hand van verstoringsafstanden en omvang van het verstoringgebied in relatie tot het totale leefgebied..

Effectgevoeligheid

Vogels zijn met name gevoelig voor verstoring door geluid en door beweging. Vogels zijn in principe gevoelig voor lichtverstoring. Uitgaande van beperkt noodzakelijke verlichting worden de effecten hiervan als gering beoordeeld en niet verder behandeld in de effectanalyse. De verstoringsgevoelige afstand van vogels is sterk soort-afhankelijk. In onderstaande tabel zijn de gemiddelde effectafstanden samengevat op basis van Krijgsveld et al, 2008. Deze referentie omvat een uitgebreide literatuur studie, waarin een groot aantal onderzoeken is verwerkt. De effectafstanden kunnen variëren onder invloed van het weer. Voor de roodkeelduiker varieert de gevoeligheid van 1 km bij slecht weer tot 4 km bij helder weer. In de voorliggende effectanalyse is uitgegaan van de gemiddelde verstoringsafstanden uit Krijgsveld et al (2008) op basis gemiddelde weersomstandigheden. Zeevogels als zwarte zee-eend, eidereend en roodkeelduiker zijn de meest verstoringsgevoelige soorten, gevolgd door alken en zeekoeten. Meeuwen en sterns zijn nauwelijks verstoringsgevoelig. Wanneer in het gebied al verstoring is door de aanwezige scheepvaart (aangrenzend aan bestaande vaarroutes) dan zullen de verstoringsafstanden kleiner zijn dan in gebieden waar geen verstoring aanwezig is (www.natuurinformatie.nl). Effecten van verstoring op steltlopers worden niet verwacht omdat er geen scheepvaartbewegingen plaatsvinden binnen de maximale verstoringsafstand (circa 200 m) van de droogvallende platen, waarop ze foerageren.

Tabel 7.32 *Gemiddelde en/of maximale effectafstanden voor scheepvaart op basis van Krijgsveld et al, 2008*

Soortengroep	Gemiddelde verstoringsafstand
Fuut	300 m
Zee-eenden	1500 m
Meeuwen/sterns	< 50 m
Aalscholver	150 m
Alken en koeten	500 m
Roodkeelduiker	1000 m

Verstoring van vogels leidt tot het wegvliegen van vogels, dan wel vermijden van het verstoringgebied. Voor de ecologische relevantie van verstoring zijn de uitwijkmogelijkheden van groot belang en afhankelijk van de functie van de verstoorde locatie.

Viseters (fuut, meeuwen, alken, koeten, sterns, visdief, aalscholver, roodkeelduiker) zijn niet specifiek gebonden aan vaste voedsellocaties, gezien de grote mobiliteit van hun prooidieren.

Voor deze soorten zijn er voldoende uitwijkmogelijkheden, gezien de grote omvang van het potentiële foerageergebied en er van uitgaande dat de visdichtheid in het potentiële foerageergebied niet limiterend is. Meeuwen, sterns en visdief zijn daarbij weinig verstoringgevoelig en foerageren ook direct achter schepen. Zwarte zee-eend en eidereend foerageren op schelpenbanken in open water. Omdat dergelijke locaties beperkt en mogelijk limiterend zijn zal langdurige verstoring van deze locaties kunnen leiden tot ecologisch relevante effecten.

De verstoring is ook op het niveau van een dag voor de meeste vogels tijdelijk. Bij een gemiddelde snelheid van een baggerend schip van 5 km/h bedraagt de verstoringstijd voor ieder verstoringgebied maximaal $2V/(5.000/60)$ minuten, waarbij V de soortspecifieke verstoringssafstand is. Bij een verstoringssafstand van 200 m bedraagt de duur van de verstoringstijd per schip totaal circa 4,8 minuten ($400/(5.000/60)$) bij een verstoringssafstand van 1.000 m totaal circa 24 minuten. Bij een gemiddelde vaarsnelheid van een varende baggerschip van 20 km/h bedraagt deze verstoringstijd per schip maximaal $2V/(20.000/60)$ minuten. Bij een verstoringssafstand van 200 m bedraagt de duur van de verstoring per varende schip totaal circa 1,2 minuten (eenmalig), bij een verstoringssafstand van 1.000 m totaal circa 6 minuten. Het aantal vaarbewegingen bedraagt per wingebed maximaal 20 per etmaal ofwel minder dan 1 vaarbeweging per uur. Dit betekent dat bij een verstoringssafstand van 200 m elke verstoringlocatie elk uur meer dan 98% van de tijd beschikbaar is om te foerageren. Bij een verstoringssafstand van 1.000 m is dit 90%. Voor soorten die zeer verstoringgevoelig zijn en bij een frequentie van 1 schip per uur de vaarroute mijden, is de duur van de effecten gelijk aan het aantal dagen waarop gevaren wordt.

Relatieve effectbeoordeling

Bij de effecten op vogels wordt onderscheid gemaakt tussen effecten op zee-eenden en effecten op overige vogels.

Zee-eenden

De effecten van verstoring hangen samen met het voorkomen van zee-eenden in de zone tussen zoekgebied en suppletie locatie (vaarbewegingen). De drie soorten zee-eenden duiken in hoofdzaak tot maximaal 20 meter diepte om te foerageren. Dit betekent dat de zee-eenden met name binnen de 20 meter dieptelijn kunnen worden verstoord tijdens het foerageren. Hiervoor is de natuurwaarde van zee-eenden binnen de 20 m dieptelijn bepaald op basis van het maximaal aantal waargenomen zee-eenden per m².

Tabel 7.33 Relatieve natuurwaardescores verstoring zee-eenden, gemiddeld per deelgebied, op basis van scores per beïnvloedingsgebied van zoekgebied, per alternatief

Deelgebied ^a	Naam	Kustwaarts ^b	Zeewaarts ^b	Diep ^b
A1	Vlakte v Raan 1k	1,8	2,2	1,7
B1	Voordelta 1k	3,0	3,0	3,0
C1	Voordelta 2k	2,0	2,0	
D1	HL Kustboog 1k	1,0	1,0	1,0
E1	HL Kustboog 2k	2,0	2,0	2,0
F1	HL Kustboog 3k	2,0	2,0	2,0
G1	NZ Kustzone 1k	2,5	2,3	2,3
H1	NZ Kustzone 2k	3,0	3,0	3,0
I1	NZ Kustzone 3k	2,5	2,5	2,5
J1	NZ Kustzone 4k	3,0	3,0	3,0
K1	NZ Kustzone 5k	3,0	3,0	3,0
L1	NZ Kustzone 6k	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
M ^c	Waddenzee oost + west	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Gemiddeld		2,3	2,3	2,3
Totaal		25,8	26,0	25,8

^a effecten treden alleen op in deelgebieden binnen de 20m diepte lijn

^b gemiddelde natuurwaarde score zee-eenden binnen beïnvloedingsgebied van de zoeklocatie per deelgebied: dichtheid zee eenden (aantal/ m²): 1=<5, 2=5-50, 3=>50

^c geen verdeling in gebieden binnen en buiten 20m diepte lijn. Het deelgebied is in Waddenzee oost en Waddenzee west verdeeld.

n.v.t.: in deze gebieden vindt geen zandwinning plaats

Binnen het beïnvloedingsgebied van het alternatief kustwaarts is te zien dat er een redelijke differentiatie is in het voorkomen van zee eenden. De hoogste natuurwaarde van zee eenden wordt bereikt in het zuidelijk deel van de Voordelta (B1), de NZ kustzone ter hoogte van Texel en de NZ kustzone ter hoogte van Terschelling en Ameland (H1, J1, K1). Ook binnen het beïnvloedingsgebied van het alternatief Zeewaarts en Diep is er een ruime spreiding in natuurwaarde van zee-eenden. De spreiding is vergelijkbaar met het alternatief Kustwaarts. Hiermee zijn de te verwachten effecten van verstoring van de verschillende alternatieven op hoofdlijnen ook vergelijkbaar. Wel is het zo dat bij het alternatief Zeewaarts het potentiële beïnvloedingsgebied groter is vanwege de grotere afstand tot de suppletie locaties en zijn de mogelijke effecten in dit opzicht groter.

Overige vogels

Voor de overige vogels is de gemiddelde natuurwaarde bepaald door een integratie van de relatieve dichtheden van alle geselecteerd soorten binnen en buiten de 20 m dieptelijn.

Tabel 7.34 Klasse-indeling dichtheden overige vogels

Vogelsoorten/periode met gemiddeld hoogste dichtheden (zie bijlage 3)	klasse		
	1	2	3
Visdief/ moordse stern. Aantal per km2 (augustus/ september)	<0,5	0,5-5	>5
Dwergmeeuw. Aantal per km2 (april/ mei)	<0,5	0,5-5	>5
Grote stern. Aantal per km2 (augustus/ september)	<0,5	0,5-4	>4
Alk/ zeekoet. Aantal per km2 (oktober/ november)	<6	6-40	>40
Kleine mantelmeeuw. Aantal per km2 (juni/ juli)	<1	1-10	>10
Roodkeelduiker. Aantal per km 2 (april/ mei)	<0,2	0,2-5	>5
Duikers ongespecificeerd. Aantal per km 2(april/ mei)	<0,05	0,05-1	> 1
Visdief, aantal per km2 (augustus september)	<1	1-10	>10
Noordse stern, aantal per km2 (juni/ juli)	<0,1	0,1-1	> 1
Zeekoet, aantal per km2 (december/ januari)	<0,5	0,5-5	> 5
Dwergmeeuw, Aantal per km 2 (juni/ juli)	<0,5	0,5-5	> 5

Tabel 7.35 Relatieve natuurwaardescores verstoring overige vogels, gemiddeld per deelgebied, op basis van scores per beïnvloedingsgebied van zoeklocatie, per alternatief.

<20m	Naam	Kust waarts	Zee waarts	Diep	>20m	Naam	Kust waarts	Zee waarts	Diep waarts
A1	Vlakte v Raan 1k	1,4	1,4	1,4	A2	Vlakte v Raan 1z	1,3	1,3	1,3
B1	Voordelta 1k	1,6	1,6	1,6	B2	Voordelta 1z	1,5	1,4	1,4
C1	Voordelta 2k	2,1	2,1		C2	Voordelta 2z	1,5	1,1	
D1	HL Kustboog 1k	1,8	1,8	1,8	D2	HL Kustboog 1z	1,4	1,4	1,4
E1	HL Kustboog 2k	2,0	2,0	2,0	E2	HL Kustboog 2z	1,3	1,3	1,3
F1	HL Kustboog 3k	2,0	2,0	2,0	F2	HL Kustboog 3z	1,7	1,5	1,5
G1	NZ Kustzone 1k	2,4	2,4	2,4	G2	NZ Kustzone 1z	1,5	1,4	1,6
H1	NZ Kustzone 2k	2,0	2,0	2,0	H2	NZ Kustzone 2z	1,3	1,3	1,3
I1	NZ Kustzone 3k	1,8	1,8	1,8	I2	NZ Kustzone 3z	1,6	1,5	1,6
J1	NZ Kustzone 4k	1,8	1,8	1,8	J2	NZ Kustzone 4z	1,6	1,4	1,6
K1	NZ Kustzone 5k	1,6	1,6	1,6	K2	NZ Kustzone 5z	1,5	1,3	1,5
L1	NZ Kustzone 6k	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	L2	NZ Kustzone 6z	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
M1 ^a	Waddenzee west	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	M2 ^a	Waddenzee oost	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Gem		1,8	1,8	1,8			1,5	1,3	1,4
Tot		20,4	20,4	20,1			16,1	14,7	15,8

^a geen verdeling in gebieden binnen en buiten 20m diepte lijn. Het deelgebied is in Waddenzee oost en Waddenzee west verdeeld.

n.v.t.: in deze gebieden vindt geen zandwinning plaats

Uit de tabel blijkt dat de dichtheden aan vogels binnen het potentiële verstoringsgebied van de alternatieven onderling weinig verschillen. De dichtheden zijn voor alle alternatieven binnen de 20 m dieptelijk hoger dan daarbuiten. Verder zijn de dichtheden het hoogst in de zone van het noordelijk deel van de Voordelta t/m de NZ kustzone ter hoogte van Texel. Hoewel de dichtheden binnen het beïnvloedingsgebied van de alternatieven weinig verschillen, is het zo dat bij het alternatief Zeewaarts het potentiële beïnvloedingsgebied groter is vanwege de grotere afstand tot de suppletie locaties en zijn de mogelijke effecten in dit opzicht relatief groter.

Absolute effectbeoordeling

Zee-eenden

Uit de relatieve beoordeling blijkt dat de potentiële effecten van verstoring in relatieve zin bij het alternatief Zeewaarts het grootst zijn. Dit wordt met name veroorzaakt door de grotere omvang van het beïnvloedingsgebied door de grotere afstand tot de suppletie locaties. De uiteindelijke effecten beslaan echter niet het gehele potentiële beïnvloedingsgebied maar verstoringszones rond de baggerende en varende schepen. Deze zijn voor alle alternatieven in principe gelijk. Bij het alternatief zeewaarts zullen er vanwege de langere vaartijd echter minder vaarbewegingen per etmaal zijn, maar treedt wel een langere periode van verstoring op. De uiteindelijke effecten zullen sterk afhangen van de exacte vaarroutes.

Zwarte en grote zee-eenden kunnen op de foerageerlocaties worden verstoord door de vaarbewegingen indien deze binnen 1,5 km van de deze locaties plaatsvinden. Gezien de verstoringseigenschappen van de soorten, zou een verstoring van 1 schip per uur er in deze situatie toe kunnen leiden dat de vaarroute geheel wordt gemeden. Aangezien de soorten gebonden zijn aan specifieke locaties van schelpenbanken van *Spisula en Ensis*, kunnen de vaarbewegingen in het kader van het bovenstaande uiteindelijk leiden tot een mogelijk relevant effect. Dit betreft met name de hierboven genoemde concentratiegebieden. De alternatieven zijn hierin niet onderscheidend. De effecten van het kruisen van vaarbewegingen met de concentratielocaties voor zee-eenden kunnen worden gemitigeerd door aanpassing van de vaarroutes. In dat geval zijn de effecten in absolute zin voor alle alternatieven gering.

De *Eidereend* is verstoringseigelijk tot een afstand van circa 1500m. De overwinterende en broedende *eiders* van het Waddengebied hoofdzakelijk in de Waddenzee. Als daar in de winter een voedseltekort ontstaat wijken ze uit naar de Noordzeekustzone. Eiders foerageren met name op kokkels en mossels op een diepte van circa 3 m. Aangezien de varende schepen de kust niet binnen de -5 m contour zullen naderen, zijn er in het algemeen geen effecten van vaarbewegingen te verwachten op de mogelijk in de Waddenkustzone foeragerende eiders. Voor zover eiders op grotere afstand van de kust foerageren en worden verstoord door vaarbewegingen zijn effecten niet te verwachten. De kokkels en mossels waarop de soort foerageert komen namelijk niet geconcentreerd in banken voor in de kustzone. Dit betekent dat de soort voor het foerageren niet erg plaatsgebonden is en kan uitwijken naar locaties in de directe omgeving buiten de verstoringszone.

Overige vogels

Uit de relatieve beoordeling blijkt dat de effecten van verstoring in relatieve zin bij het alternatief Zeewaarts het grootst zijn vanwege het grotere potentiële beïnvloedingsgebied. De uiteindelijke effecten beslaan echter niet het gehele potentiële beïnvloedingsgebied maar verstoringszones rond de baggerende en varende schepen. Deze is voor alle alternatieven in principe gelijk. Bij het zeewaarts alternatief zullen er vanwege de langere vaartijd echter minder vaarbewegingen per etmaal zijn, maar wel een langere periode van verstoring.

Uitgaande van een verstoringsafstand van 50 m voor *sterns* bedraagt het maximale verstoringsgebied 0,471 km². Dit is circa 0,05% van het totale potentiële foerageergebied van de Grote stern (bereik 25 km) en circa 0,3% voor de Visdief, Dwergstern en Noordse stern (bereik 10 km). De verstoringsduur betreft voor deze soorten bij een baggerend schip 1,2 minuten en bij een varend schip 0,3 minuten per uur. Bij een verstoringfrequentie van 1 schip per uur mag er gezien de beperkte verstoringseigenschap vanuit worden gegaan dat de vaarroutes niet zullen worden vermeden. Gezien het beperkte verstoringsgebied in relatie tot het totale foerageergebied

bied, de beperkte verstoringduur en de goede uitwijkmogelijkheden (niet locatiegebonden aan voedsel) zijn er geen effecten van verstoring door zandwinning of vaarbewegingen te verwachten. Visdieven foerageren veelvuldig achter varende schepen en profiteren hier juist van. Het foerageren achter de ferries naar Texel leidt tot een 50% hoger vangstsucces voor visdieven en levert de soort een aanzienlijke tijdsbesparing op (Brenninkmeijer et al., 2002).

Toppereenden foerageren in de winter voor een belangrijk deel op driehoeksmosselen in het IJsselmeergebied. Alleen in strenge winters wijken ze uit naar de Waddenzee, Noordzeekustzone en het Deltagebied. In de Waddenkustzone foerageren de vogels op mossels en in de Voordelta vermoedelijk op *Ensis/Spisula*. De soort is bijzonder verstoringgevoelig en foeraagt dan ook verder uit de kust, echter doorgaans niet dieper is dan 4,5 m, maximaal 6 m. Dit betekent dat de foerageerlocaties mogelijk net binnen het bereik van varende schepen liggen. De mossels waarop ze in de Noordzeekustzone foerageren komen echter niet in geconcentreerde banken voor. Dit betekent dat de soort voor het foerageren niet plaatsgebonden is en kan uitwijken zonder dat dit leidt tot voedseltekort.

Verstoring door vaarbewegingen op *roodkeelduiker* en *parelduikers* is mogelijk indien deze plaatsvinden binnen een afstand van 1.000 m van de foerageerlocatie in de periode februari en maart (piekmaanden). De soorten zijn gebonden aan specifieke locaties in de mondingen van de overgangswateren, met name de geulen waar in de winterperiode vis doorheen trekt en voor de kust ter hoogte van Petten. Omdat de mondingen in de Voordelta veel breder zijn dan 2x de verstoringafstand (2x1 km, beide zijden van het schip) zijn er binnen de mondingen voldoende uitwijkmogelijkheden. Bij Petten zijn er naar verwachting eveneens voldoende uitwijkmogelijkheden aangezien de soorten niet strikt locatiespecifiek foerageren op vis (i.t.t. de schelpdiertende vogels). Mede gezien de beperkte verstoringduur en frequentie zijn er geen effecten op de fitness van het individu van deze soorten te verwachten. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

De uitwijkmogelijkheden voor deze soorten zijn dus naar verwachting beperkt. De verstoring kan in dit kader leiden tot voedseltekort. Effecten kunnen worden voorkomen door de vaarroute op meer dan 1 km van foerageerlocatie te houden. Voor zover deze soorten verder op zee foerageren zijn geen effecten te verwachten aangezien hier voldoende uitwijkmogelijkheden zijn en het verstoringgebied <<1% van het totale foerageergebied (Voordelta of Noordzeekustzone) bedraagt.

Futen (Kuifduiker, Geoorde fuut, Roodhalsfuut, Fuut) en Middelste zaagbek komen alleen in de directe omgeving van de kust voor. De laatste jaren worden in de winter grotere aantallen fuut waargenomen langs de kustzone (Leopold e.a., 2011). De aantallen in het IJsselmeergebied nemen daarentegen af, mogelijk als gevolg van het afnemend voedselaanbod (spiering). Deze vogels wijken mogelijk uit naar de Noordzeekustzone. De futen komen langs de hele kustzone voor met een aantal concentratielocaties. Gezien de recente aantalsontwikkelingen is niet duidelijk hoe plaatsvast deze concentraties zijn. Het voorkomen van deze concentraties kunnen het gevolg zijn van tijdelijke concentraties van vissen waarop de futen foerageren, dan wel tijdelijke rustplaatsen. Omdat vissen mobiel zijn, is het niet aannemelijk dat de futen concentraties ruimtelijk sterk plaatsgebonden zijn. Voor zover deze soorten binnen bereik van varende schepen foerageren zal er geen sprake zijn van ecologisch relevante effecten, aangezien deze soorten niet strikt locatiegebonden zijn en er dus voldoende uitwijkmogelijkheden zijn. Het verstoringgebied is daarbij <<1% van het totale foerageergebied. Gezien de beperkte verstoringgevoeligheid, verstoringsfrequentie (12 x/etmaal) en verstoringduur (enkele minuten per keer) zijn effecten op de fitness van het individu en hiermee de populatie niet te verwachten.

Aalscholvers kunnen zowel door de winning als de vaarbewegingen worden verstoord. Bij een foerageerbereik van 60 km bedraagt het totale potentieel verstoord gebied maximaal 0,03% van het totale foerageergebied. Aangezien de soort daarbij niet locatiegebonden is, een groot foerageerbereik heeft en dus gemakkelijk kan uitwijken, zal dit uitwijken niet leiden tot voedselgebrek.

Voor de overige vogels die op grotere afstand van de kust foerageren (Alk, Zeekoet, Jan van Gent, Kleine mantelmeeuw, Drieteenmeeuw, Zilvermeeuw, Noordse stormvogel) zijn de te verwachten effecten nog veel kleiner dan op de Aalscholver, aangezien hun foerageergebied veel groter is. Er zijn dan ook op deze soorten geen ecologische relevante effecten.

Gezien de kleine omvang van het verstoringsgebied ten opzichte van het totale leefgebied van vogels (in principe hele Noordzee) wordt geconcludeerd dat de relatieve verschillen van verstoring tussen de alternatieven in absolute zin niet onderscheidend en gering zijn.

7.5.6 Zeezoogdieren

De mogelijk relevante effecten van de ingreep op zeezoogdieren bestaan uit verstoring en vertroebeling. De effecten van vertroebeling en vernietiging via de voedselketen zijn dusdanig klein in omvang en ruimte in relatie tot het totale leefgebied van zeezoogdieren, dat deze effecten niet nader zijn onderzocht. De effectanalyse richt zich op de bruinvis en de gewone en grijze zeehond.

Vertroebeling

Effectgevoeligheid

Afname van het doorzicht als het gevolg van vertroebeling zou tot directe beïnvloeding van het vangstsucces van zeezoogdieren kunnen leiden. Echter zeehonden oriënteren zich op hun prooien in belangrijke mate ook door waterbeweging die ze waarnemen met hun snorharen. Hierdoor kunnen ze ook in troebel water hun prooi vinden. Dit wordt ondersteund door het feit dat zeezoogdieren die van de kustzone gebruik maken, weinig gevoelig lijken voor een beperkt doorzicht aangezien ze ook foerageren in de ondiepe kustzone en overgangswateren, waar het slibgehalte van nature hoog is. Dit geldt ook voor de bruinvis.

Toename van het slibgehalte kan daarnaast indirect leiden tot beïnvloeding van zeezoogdieren door beïnvloeding en de eventuele doorwerking van de verandering in de primaire productie in de voedselketen.

Effectbeoordeling

De effecten van vertroebeling op het vangstsucces van zeezoogdieren zijn, indien de verhoogde slibconcentratie binnen de natuurlijke bandbreedte valt, naar verwachting beperkt. Effecten via de voedselketen worden eveneens niet verwacht omdat de toename aan slib gering is en niet leidt tot een verandering in het aantal vissen. Dit zal dan ook niet leiden tot effecten op de voedselbeschikbaarheid voor zeezoogdieren. De alternatieven zijn in dit opzicht niet onderscheidend.

Vernietiging

Effectgevoeligheid

Zeezoogdieren zijn niet direct gevoelig voor vernietiging van de zeebodem, aangezien de voorgenomen werkzaamheden niet tot vernietiging van hun rust/ligplaatsen leiden. Wel kunnen ze indirect beïnvloed worden via de voedselketen. De vernietiging van bodemfauna dat als voedsel voor vissen fungeert, zou tot afname van biomassa aan vis, het hoofdvoedsel van zeezoogdieren, kunnen leiden.

Effectbeoordeling

In de analyse voor vissen is geconcludeerd dat de effecten op vissen gering en niet onderscheidend zijn er hiermee ook de effecten van vernietiging voor zeezoogdieren.

Verstoring

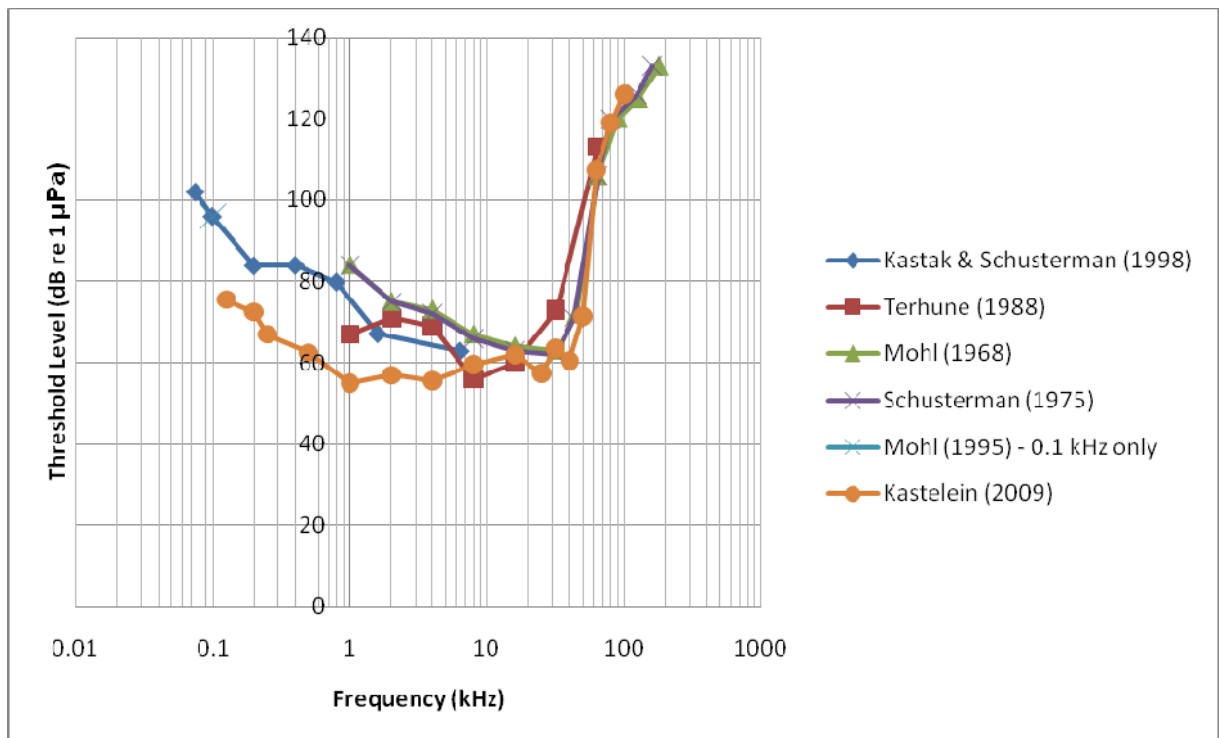
Effectgevoeligheid

Verstoring door geluid onder water

Zeezoogdieren als zeehonden en Bruinvis zijn sterk gevoelig voor geluid onder water. Ze maken gebruik van geluid om de fysieke omgeving en prooien te kunnen waarnemen en er wordt met geluid gecommuniceerd met soortgenoten (Richardson et al., 1995). Bij al deze levensfuncties en gedragingen speelt geluid dus een rol. De effecten van geluid en trillingen zijn afhankelijk van de afstand, de sterkte en de frequentie van het geluid.

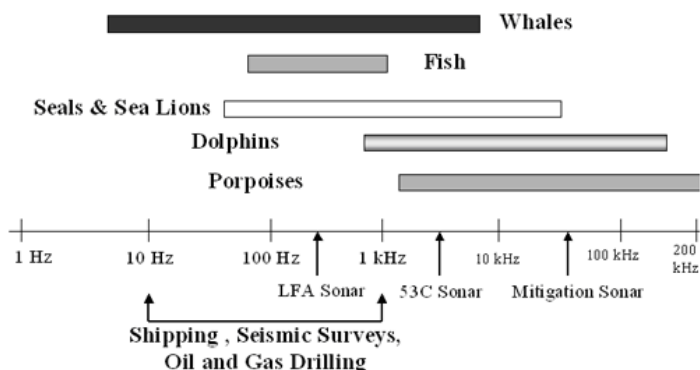
Zeehonden hebben een gehoorbereik tussen de 600 Hz en 20k Hz, met de grootste gevoeligheid tussen 10-30 kHz bij een geluidsniveau van 60 dB. Zeehonden gebruiken nauwelijks actief geluid om hun prooi op te sporen. Zij maken passief gebruik van geluid, dat wil zeggen zij luisteren naar hun prooi en bepalen daaruit de richting. Dat is een veel kritischer systeem dan actief gebruik maken van geluid; elke verhoging van het natuurlijke geluid in zee geeft een drempelverhoging voor hun detectiesysteem en bemoeilijkt dus het vangen van voedsel.

Het geluidsniveau waarbinnen een dier zich niet begeeft is gedefinieerd als de "hinderdrempel" (Engels: "discomfort threshold"). Deze grens voor vermindering door zeehonden van een geluidsbron is volgens Verboom & Kastelein (2005) 107 dB re 1 microPa. De vermijdingsafstand van zeehonden voor schepen is circa 500m (Nedwell, 2010).



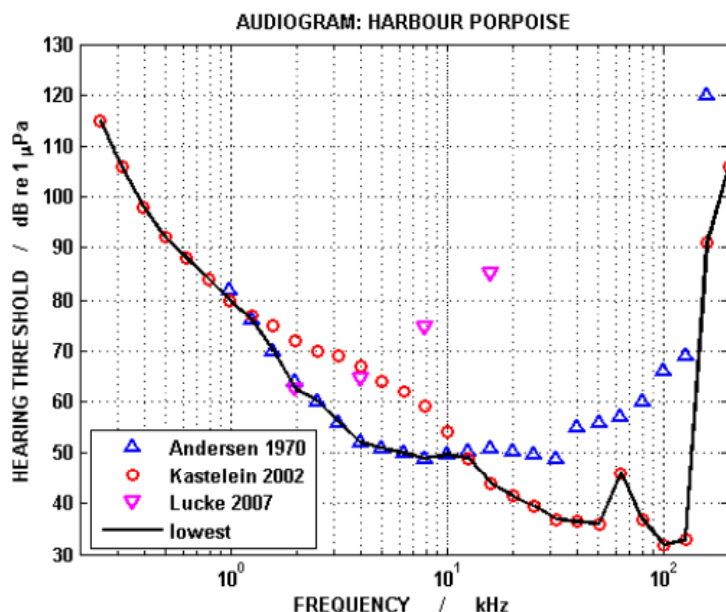
Figuur 7.39. Gehoorbereik gewone zeehond (Nedwell et al., 2010). Op de X-as staat de geluidsfrequentie (Hz); op de Y-as het geluidsniveau (dB)

Frequency Relationships Between Marine Animal Sounds and Human Noise Sources



Figuur 7.40 Relatie tussen de frequentiegevoeligheid van zeezoogdieren en frequentie van het bron-geluid van menselijke activiteiten (B. Southall, NMFS/NOAA)

Bruinvissen maken sociale geluiden in het frequentiegebied van 700 Hz tot 2 kHz, terwijl zij ook een laagfrequent echolocatiesysteem hebben dat tussen 1,5 en 2 kHz werkt (Verboom & Kastelein, 1995, 1997, 2003). Uit metingen van Kastelein (2002), blijkt dat de bruinvis geluiden waarneemt tussen 100 Hz en 180 kHz. De hoogste gevoeligheid ligt tussen 10 kHz en 150 kHz bij een geluidsdruk van ongeveer 31 dB re 1 μPa . De "discomfort threshold" voor bruinvissen ligt rond een Leq van 100 dBw re 1 μPa ⁵.



Figuur 7.41 Gehoorbereik bruinvissen (Richardson et al., 1995). Op de X-as staat de geluidsfrequentie (Hz); op de Y-as het geluidsniveau (dB)

Bruinvissen communiceren met signalen beneden 1 kHz; bovendien is het mogelijk dat bruinvissen naar de laagfrequente signalen van vis luisteren om hen te detecteren (waarna zij met hun echolocatiesysteem detailinformatie kunnen verkrijgen). Net als zeehonden komen Bruinvissen in druk bevaren wateren voor. Ze reageren niet hevig ten opzichte van rustig scheepvaartverkeer maar gaan motorschepen wel uit de weg en vertonen geen gewinningsgedrag voor scheepvaartgeluid. Er zijn verstoringafstanden tot 1200 meter bekend voor de Bruinvis, gebaseerd op de verstoring van een groot schip (Jak et al., 2000). Voor bruinvissen wordt in de voorliggende uitgegaan van een conservatieve maximale verstoringafstand van 1500 m.

Tabel 7.36 Gehoorgevoeligheid van vissen en zoogdieren (Richardson et al, 1995)

	meest gevoelig	ondergrens	bovengrens	maskering	schade
Zeehonden	10-30 kHz, 60 dB	600 Hz, 110 dB	200 kHz, 135 dB	0,1-4 kHz	190 dB ¹
Bruinvis	25-100 kHz, 40 dB	100 Hz, 140 dB	200 kHz, 140 dB	110-135 kHz, 135-150 dB	200 dB ¹
Vissen	30 -1.000 Hz				170 dB

Verstoring door geluid en beweging boven water

Zeehonden zijn sterk gevoelig voor verstoring boven water, in bijzonder op de rustplaatsen. Uit een studie van Sundberg & Söderman (1999) blijkt dat tijdens onderhoudsverkeer (werkschepen en helikopters) een tijdelijke daling van het aantal rustende zeehonden werd waargenomen. Ook waren de dieren tijdens het onderhoudsverkeer onrustiger. In een aantal onderzoeken worden effectafstanden van schepen op rustende zeehonden bestudeerd (o.a. Richardson et al., 1995, Brasseur & Reijnders 1994). De gevonden effectafstanden variëren sterk, niet al-

⁵ Leq is de maat voor een geluidsdruk van een continue, maar fluctuerende bron, gemiddeld over een bepaalde meetduur (Kastelein et al. 2005).

leen tussen verschillende verstoringbronnen maar ook bij een dezelfde bron (Brasseur & Reijnders 1994). Op basis van een aantal variabelen (zoals de groepsgrootte, het seizoen of de samenstelling van de groep) werd berekend dat onder gemiddelde omstandigheden de zeehonden tussen de 400 en 1.200 meter beginnen te reageren (Brasseur & Reijnders 1994). Uit een recent onderzoek bij de Razende Bol (Bouma, 2010) bleek dat er tot op 700 m geen verstoringseffecten op zeehonden op ligplaatsen konden worden vastgesteld van langsvarende schepen. De verstoringseffecten zijn mede afhankelijk van zicht op de verstoringbron, gewinning en andere aanwezige verstoringbronnen. Veiligheidshalve wordt in deze studie de richtlijn van 1200 meter (Brasseur & Reijnders, 1994) als verstoringssafstand van zeehonden gehanteerd (worst case).

Zeehonden zijn het meest gevoelig tijdens de zoogperiode. Voor de gewone zeehond is dit mei-juli, de grijze zeehond november-februari. Grijze zeehonden zijn de eerste 4-6 weken extra gevoelig, omdat de jongen dan vanwege hun dikke vacht niet kunnen zwemmen. De jongen laten zich daarom minder snel verstoren, maar als ze van de platen geraken overleven ze dit mogelijk niet. Zeehondenjongen kunnen niet in het water worden gezoogd. Het gewicht dat jongen hebben op het moment dat ze niet meer langer gezoogd worden is bepalend voor de overlevingskans. Indien jonge zeehonden tijdens de zoogperiode 1-3 keer per dag verstoord worden, is hun uitgangsgewicht zo laag dat hun overlevingskans nihil is geworden. Jonge zeehonden zijn namelijk niet in staat een achterstand in gewicht in te halen (Reijnders, 1981, Brasseur & Reijnders, 1997). In de verharingsperiode zijn zeehonden minder kwetsbaar. Voor de gewone zeehond is dit augustus, voor de grijze zeehond maart-april.

Relatieve effectbeoordeling

Bruinvis

Om de effecten te toetsen is gebruik gemaakt van de verspreidingsgegevens van het aantal bruinvissen binnen het potentiële beïnvloedingsgebied (Imares databank, 2011). Bij de inventarisatie is per twee maanden vlakdekkend het verspreidingsgebied inzichtelijk gemaakt. Uit deze gegevens komt naar voren dat in de maanden februari/ maart de hoogste dichtheid langs de kust wordt gemeten. Deze periode is aangehouden als worst-case. Dit betekent dat in de rest van het jaar een kleinere dichtheid van bruinvis wordt waargenomen. In onderstaande tabel is het voorkomen per deelgebied geclassificeerd weergegeven.

Tabel 7.37 Relatieve natuurwaardescores verstoring bruinvis, gemiddeld per deelgebied, op basis van scores per beïnvloedingsgebied van zoekgebied, per alternatief

Deelgebied	Naam	Kustwaarts ^a	Zeewaarts ^a	Diep ^a
A	Vlakte v Raan 1	2,0	2,0	2,0
B	Voordelta 1	2,0	2,0	2,0
C	Voordelta 2	2,0	2,0	nvt
D	HL Kustboog 1	3,0	3,0	3,0
E	HL Kustboog 2	2,0	2,0	2,0
F	HL Kustboog 3	2,0	2,0	2,0
G	NZ Kustzone 1	3,0	3,0	3,0
H	NZ Kustzone 2	2,0	2,0	2,0
I	NZ Kustzone 3	2,0	2,0	2,0
J	NZ Kustzone 4	2,0	2,0	2,0
K	NZ Kustzone 5	2,0	2,0	2,0
L	NZ Kustzone 6	nvt	nvt	nvt
M	Waddenzee	nvt	nvt	nvt
Gemiddeld		2,2	2,2	2,2
Totaal		22,0	22,0	22,0

^a gemiddelde natuurwaarde score bruinvis binnen beïnvloedingsgebied van de zoeklocatie per deelgebied: dichtheid bruinvis februari/ maart (aantal/km²): 1=<0,2, 2=0,2-1, 3=>1.

n.v.t.: in deze gebieden vindt geen zandwinning plaats

Op basis van de verspreidingsgegevens kan worden geconcludeerd dat er geen relevante verschillen zijn tussen de alternatieven met betrekking tot het voorkomen van bruinvissen. Vrijwel alle ecozones hebben in de periode een dichtheid van 0, 2-1 bruinvis/ km². Met uitzondering van locaties ter hoogte van Delftland Zuid, Noord-Holland en de Waddeneilanden worden enkele hotspots geconstateerd met meer dan 1 bruinvis per km². Wanneer de verspreidingsgegevens van de overige periodes van het jaar worden geraadpleegd, is te zien dat weliswaar de dichtheid kleiner wordt maar dat er wel meer diversiteit in spreidingsgebied kan worden geconstateerd.

Hoewel de dichtheden binnen het beïnvloedingsgebied van de alternatieven weinig verschillen, is bij het alternatief Zeewaarts het potentiële beïnvloedingsgebied groter vanwege de grotere afstand tot de suppletie locaties en zijn de mogelijke effecten in dit opzicht relatief groter.

Zeehonden

Onder water

De mogelijke effecten onder water op zeehonden zijn bepaald op basis van het voorkomen van zeehonden. Deze gegevens zijn ontleend aan Brasseur (2008) op basis van zendertellingen. De verschillen in verspreiding zijn in de onderstaande tabel geclassificeerd per deelgebied weergegeven. Gezien het globale verspreidingspatroon zijn er geen verschillen in waardering van voorkomen binnen het beïnvloedingsgebied tussen de alternatieven.

Tabel 7.38 *Relatieve natuurwaardescores verstoring gewone zeehond onder water, per deelgebied, voor alle alternatieven*

Deelgebied	Naam	Natuurwaarde score ^a
A	Vlakte v Raan 1	2
B	Voordelta 1	3
C	Voordelta 2	3
D	HL Kustboog 1	1
E	HL Kustboog 2	1
F	HL Kustboog 3	2
G	NZ Kustzone 1	1
H	NZ Kustzone 2	3
I	NZ Kustzone 3	3
J	NZ Kustzone 4	3
K	NZ Kustzone 5	3
L	NZ Kustzone 6	n.v.t.
M	Waddenzee	n.v.t.
gemiddeld		2,3
totaal		25,0

^a Natuurwaarde score per deelgebied op basis van dichtheden gezenderde gewone zeehonden: 1=laag, 2=gemiddeld, 3=hoog.

n.v.t.: in deze gebieden vindt geen zandwinning plaats

Uit de tabel blijkt dat de hoogste dichtheden te vinden zijn ter hoogte van de Voordelta en de NZ Kustzone ter hoogte van de Waddeneilanden. Hier zijn dan ook de grootste effecten te verwachten.

Tabel 7.39 *Relatieve natuurwaardescores verstoring grijze zeehonden onder water, per deelgebied, voor alle alternatieven*

Deelgebied	Naam	Natuurwaarde score ^a
A	Vlakte v Raan 1	1
B	Voordelta 1	2
C	Voordelta 2	2
D	HL Kustboog 1	1
E	HL Kustboog 2	1

Deelgebied	Naam	Natuurwaarde score ^a
F	HL Kustboog 3	1
G	NZ Kustzone 1	1
H	NZ Kustzone 2	3
I	NZ Kustzone 3	1
J	NZ Kustzone 4	1
K	NZ Kustzone 5	1
L	NZ Kustzone 6	n.v.t.
M	Waddenzee	n.v.t.
gemiddeld		1.4
totaal		15.0

^a Natuurwaarde score per deelgebied op basis van dichtheiden ligplaatsen grijze zeehond: 1=laag, 2=gemiddeld, 3=hoog.

n.v.t.: in deze gebieden vindt geen zandwinning plaats

Voor de grijze zeehond zijn de te verwachten dichtheden gerelateerd aan de ligplaatsen. De hoogste dichtheden zijn dan te verwachten in de NZ kustzone ter hoogte van Texel.

Boven water

Voor de beoordeling van de effecten boven water is een natuurwaardering gemaakt op basis van het voorkomen van ligplaatsen < 1.500m van de kust. Omdat de suppletie locaties voor alle alternatieven gelijk zijn is er geen verschil in beoordeling. In onderstaande tabel zijn de natuurwaarden per deelgebied geclassificeerd weergegeven op basis van Berrevoets et al. (2005)

Tabel 7.40 *Relatieve natuurwaardescores verstoring gewone zeehond boven water, per deelgebied, voor alle alternatieven*

Deelgebied	Naam	Natuurwaarde score ^a
A	Vlakte v Raan 1	2
B	Voordelta 1	3
C	Voordelta 2	3
D	HL Kustboog 1	1
E	HL Kustboog 2	1
F	HL Kustboog 3	1
G	NZ Kustzone 1	1
H	NZ Kustzone 2	3
I	NZ Kustzone 3	1
J	NZ Kustzone 4	1
K	NZ Kustzone 5	1
L	NZ Kustzone 6	n.v.t.
M	Waddenzee	n.v.t.
gemiddeld		1,6
totaal		18,0

^a Natuurwaarde score per deelgebied op basis van dichtheiden ligplaatsen gewone zeehond <1500m van de kust 1=laag/afwezig, 2=gemiddeld, 3=hoog.

n.v.t.: in deze gebieden vindt geen zandwinning plaats

Uit de tabel blijkt dat de grootste kans op effecten op ligplaatsen van gewone zeehonden aanwezig zijn in de Voordelta en de NZ kustzone ter hoogte van Texel.

Tabel 7.41 Relatieve natuurwaardescores verstoring grijze zeehond boven water, per deelgebied, voor alle alternatieven

Deelgebied	Naam	Natuurwaarde score ^a
A	Vlakte v Raan 1	1
B	Voordelta 1	2
C	Voordelta 2	2
D	HL Kustboog 1	1
E	HL Kustboog 2	1
F	HL Kustboog 3	1
G	NZ Kustzone 1	1
H	NZ Kustzone 2	3
I	NZ Kustzone 3	1
J	NZ Kustzone 4	1
K	NZ Kustzone 5	1
L	NZ Kustzone 6	n.v.t.
M1	Waddenzee west	n.v.t.
M2	Waddenzee oost	n.v.t.
gemiddeld		1.4
totaal		15.0

^a Natuurwaarde score per deelgebied op basis van dichtheiden ligplaatsen grijze zeehond: 1=laag, 2=gemiddeld, 3=hoog.

n.v.t.: in deze gebieden vindt geen zandwinning plaats

Voor de grijze zeehond zijn de te verwachten effecten op ligplaatsen het hoogst in de NZ kustzone ter hoogte van Texel.

Absolute effectbeoordeling

Bruinvis

Uit de relatieve beoordeling blijkt dat de potentiële effecten van verstoring in relatieve zin bij het alternatief Zeewaarts het hoogst zijn vanwege het grotere potentiële beïnvloedingsgebied. De uiteindelijke effecten beslaan echter niet het gehele potentiële beïnvloedingsgebied maar verstoringszones rond de baggerende en varende schepen. Deze is voor alle alternatieven in principe gelijk. Bij het zeewaarts zullen er vanwege de langere vaartijd minder vaarbewegingen per etmaal zijn, maar treedt wel een langere periode van verstoring op. Voor de bruinvis geldt dat deze niet gebonden zijn aan vaste verblijfgebieden.

Uitgaande van een potentiële verstoringsafstand van bruinvissen van maximaal 1.500 m beslaan de effectoppervlakten maximaal 0,06% van het NCP en 0,01% van de Noordzee. Gezien de beperkte omvang van het verstoringsgebied ten opzichte van het totale leefgebied (in principe hele Noordzee) wordt geconcludeerd dat de relatieve verschillen van verstoring tussen de alternatieven in absolute zin niet onderscheidend en gering zijn.

Zeehonden

Onder water

Er van uitgaande dat de verspreiding van zeehonden binnen het beïnvloedingsgebied van de alternatieven niet onderscheidend is, zullen de effecten van verstoring onder water vergelijkbaar zijn met die voor de bruinvis en gering van omvang.

Ervan uitgaande dat voor zeehonden in een straal van circa 500 meter rond een baggerend schip *onder water* ernstige geluidsoverlast ontstaat en er maximaal in 5 wingebieden tegelijk zand wordt gewonnen, zal er onder water maximaal circa 3,9 km² (5 x 3,14 x 0,5²) continu door geluid worden verstoord voor zeehonden. Als alleen een strook van circa 30 km breed langs de kust wordt beschouwd, zijnde het belangrijkste leefgebied van gewone zeehonden (totaal oppervlak = 350 km x 30 = 10.500 km²), wordt onder water dus maximaal circa 0,04% van het oppervlak verstoord. Grijze zeehonden hebben een veel groter leefgebied en is het verstoorde aandeel veel kleiner.

Gezien de beperkte effectoppervlakte in relatie tot het leefgebied, het tijdelijke karakter van de verstoring en de goede uitwijkmogelijkheden worden er geen ecologisch relevante effecten verwacht als gevolg van onderwatergeluid op zeehonden.

Boven water

Zeehonden komen geconcentreerd voor als ze rusten op de platen in de Voordelta en de Noordzeekustzone. De belangrijkste rustplaatsen van de Gewone Zeehond in de Voordelta zijn de Bollen van de Ooster, de Verklipper, de Platen voor het Watergat en de Hinderplaat. Voor de Noordzeekustzone gaat het om de Razende Bol en platen in de zeegaten van Vlieland, Terschelling en Ameland. De rustplaatsen kunnen verstoord worden door vaarbewegingen binnen een afstand van circa 1.200 m vanuit de wingebieden Voorne, Goeree, Schouwen en Noord-Holland Noord. In de voortplanting- en verharingsperiode kan de verstoring leiden tot effecten op de fitness van het individu. Effecten op de fitness van het individu worden voorkomen door de gevoelige periode te mijden dan wel de vaarroutes op meer dan 1.200 m van de belangrijkste rustplaatsen te positioneren.

7.5.7 Habitats

Effectgevoeligheid

Habitats kunnen door de zandwinactiviteiten beïnvloed worden door slibsedimentatie, vertroebeling en vernietiging van de zeebodem. De effectgevoeligheid wordt voor sedimentatie en vertroebeling bepaald door de grootte van de toename in relatie tot de bandbreedte van de natuurlijke variatie. De effecten voor vernietiging zijn afhankelijk van de omvang van de wingebieden en de herstelduur.

Effectbeoordeling

Vernietiging vindt plaats op de winlocaties zelf. De effecten hiervan zijn beschreven bij de effecten op benthos, die de kwaliteit van de zeebodem ter plaatse bepaald. De effecten hiervan zijn beperkt vanwege de geringe omvang van de winlocaties in relatie tot de totale omvang van de habitats op de Noordzee (0,09% NCP/0,01% NZ voor alternatief Kustwaarts en Zeewaarts, 0,01% NCP/< 0,01% NZ voor alternatief Diep). Gezien de geringe oppervlakten zijn de alternatieven hierin niet onderscheidend.

Extra sedimentatie als gevolg van de toename van het slibgehalte op de zeebodem is niet uit te sluiten. De toename van het slibgehalte bedraagt 1 à 2 mg/l. De achtergrondconcentraties bedragen circa 5 mg/l op de plaats van de winningen tot 30 mg/l aan de kust. De toename aan slibgehalte leidt niet tot een evenredige toename aan sedimentatie. De bijdrage van de zandwinning aan de het slibgehalte in de bodem valt tevens geheel binnen de bandbreedte van de natuurlijke variatie van sedimentatie (vergelijk Holtmann et al., 1996). Daarbij verdraagt de bodemfauna een natuurlijke dynamiek tot 30 cm sedimentatie bij stormen (zie ook Bijkerk, 1988). Effecten op de kwaliteit van dit habitattype zijn derhalve niet te verwachten. Effecten op de vorming van slikken, platen en schorren en effecten op de bodemsamenstelling zijn in de overgangswateren niet te verwachten, omdat het extra aangevoerde slib zeer gering is ten opzichte van de van nature aanwezige hoeveelheden slib in het water in de Overgangswateren.

Effecten van vertroebeling kunnen doorwerken op de habitatkwaliteit door effecten op plankton en bodemdieren. Deze effecten zijn bij de betreffende soortengroepen besproken. De conclusie is dat er in de Waddenzee mogelijke effecten op deze soortengroepen zijn en hiermee ook op de kwaliteit van habitats. De alternatieven zijn hierin beperkt onderscheidend. In de kustzone worden geen effecten verwacht.

7.5.8 Samenvatting

Effecten per soortengroep

Onderstaand zijn de relatieve effectscores totaal per alternatief per soortengroep aangegeven voor de 20M m³ alternatieven. De effecten voor de 12 Mm³ variant zijn niet apart beoordeeld maar zijn onderscheidend kleiner.

Tabel 7.42 Overzicht met relatieve effectscores per alternatief

Soortengroepen en effecten	Kustwaarts <20m	Kustwaarts >20m	Zeewaarts <20m	Zeewaarts >20m	Diep <20m	Diep >20m
Plankton						
Vertroebeling*	22	20	21	21	22	20
Benthos totaal						
Vernietiging	n.v.t.	100,6	n.v.t.	84,0	n.v.t.	51,1
Vertroebeling	47,5	26,5	45,0	29,0	48,5	26,5
Benthos: Ensis						
Vertroebeling	54,5	n.v.t.	51,5	n.v.t.	54,5	n.v.t.
Vissen						
Vernietiging	n.v.t.	51,5	n.v.t.	55,2	n.v.t.	46,2
Vertroebeling	40,6	34,6	38,9	38,2	40,5	34,6
Verstoring	22,3	22,3	22,3	22,3	21,9	21,9
Zee-eenden						
Vertroebeling	32	n.v.t.	30	n.v.t.	32	n.v.t.
Verstoring	25,8	n.v.t.	26,0	n.v.t.	25,8	n.v.t.
Overige vogels						
Verstoring	20,4	16,1	20,4	14,7	20,1	15,8
Bruinvis						
Verstoring	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
Gewone zeehond						
Verstoring boven water	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0
Verstoring onder water	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
Grijze zeehond						
Verstoring boven water	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Verstoring onder water	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Habitats						
Vernietiging**	n.v.t.	46,9	n.v.t.	40,5	n.v.t.	24,8
Vertroebeling*	22	20	21	21	22	20

* op basis van chlorofylscores

**op basis van effectscores vernietiging benthos totaal

Plankton

De zandwinning leidt tot een afname van chlorofyl t.o.v. autonoom van maximaal 5,5%, in absolute zin 0,2- 0,4 microgram/l op een achtergrond van 3-7,8 microgram/l. De grootste afnames worden bereikt in 2017. De effecten zijn relatief en absoluut niet onderscheidend tussen de alternatieven.

Benthos

Voor benthos zijn de effecten van vernietiging bij alternatief Diep relatief onderscheidend lager dan bij Zeewaarts en Kustwaarts. De effecten zijn in absolute zin gering en weinig onderscheidend vanwege lage dichtheden in de zoekgebieden (>20m) en de beperkte omvang in relatie tot het totale leefgebied. De effecten van vertroebeling zijn bij Zeewaarts relatief onderscheidend lager dan de effecten van Kustwaarts en Diep. De effecten van vertroebeling zijn in absolute zin gering. In de kustzone zijn de effecten van de alternatieven niet onderscheidend, in de Waddenzee beperkt onderscheidend.

Vissen

De effecten van vernietiging op vissen zijn gerelateerd aan de afname van benthos. Relatief zijn de effecten van Zeewaarts onderscheidend lager, absoluut niet. Vertroebeling heeft geen directe relevante effecten op vissen, gezien de beperkte gevoeligheid, de beperkte afname aan doorzicht en de natuurlijke bandbreedte in de kustzone. Indirecte effecten van vertroebeling zijn gerelateerd aan de afname van benthos. Zeewaarts is hier relatief onderscheidend, absoluut niet. Voor verstoring is er relatief geen onderscheid vanwege vergelijkbare effectzones en voorkomen. De effecten van verstoring zijn absoluut gering en niet onderscheidend vanwege geringe omvang van het effectgebied in relatie tot het totale leefgebied.

Vogels

Voor vogels zijn er indirecte effecten van vernietiging mogelijk via benthos en vissen. Effecten relatief zijn voor Diep onderscheidend lager door lagere dichtheden. Absoluut zijn de effecten van vernietiging gering en niet onderscheidend vanwege beperkte oppervlakte van het totale leefgebied.

Directe effecten van vertroebeling zijn mogelijk op zichtjagers (sterns). Relatief zijn de effecten van Zeewaarts onderscheidend lager. Absoluut zijn de effecten gering en niet onderscheidend vanwege beperkte toename binnen natuurlijk bandbreedte. Indirecte effecten van vertroebeling zijn mogelijk via benthos en vissen. Zeewaarts scoort relatief onderscheidende lager. De effecten van vertroebeling zijn in absolute zin gering. In de kustzone zijn de effecten van de alternatieven niet onderscheidend, in de Waddenzee beperkt onderscheidend. Effecten van verstoring op zee-eenden en duikers zijn relatief en absoluut voor de alternatieven als totaal niet onderscheidend. De effecten zijn per deelgebied absoluut en relatief wel verschillend op basis van lokale aanwezigheid van zee-eenden. Deze effecten zijn geheel mitigeerbaar door fasering in ruimte en tijd. Effecten van verstoring op overige vogels zijn relatief voor Zeewaarts lager als gevolg van lagere dichtheden aan vogels. Absoluut zijn de effecten van verstoring voor overige vogels gering en niet onderscheidend vanwege een gering effectgebied in relatie met totale leefgebied.

Zeezoogdieren

Effecten van vernietiging op zeezoogdieren zijn mogelijk via de effectketen benthos-vissen. Relatief zijn de effecten van Diep onderscheidend lager, in absolute zin zijn de effecten gering en niet onderscheidend vanwege geringe oppervlakte in relatie tot totale leefgebied.

Effecten van vertroebeling zijn mogelijk via de keten benthos-vissen. Relatief zijn de effecten van Zeewaarts onderscheidend lager, in absolute zin zijn de effecten van vertroebeling gering en niet onderscheidend vanwege de geringe oppervlakte in relatie tot het totale leefgebied.

Effecten van verstoring onder water zijn relatief en absoluut niet onderscheidend gezien de geringe omvang van het effectgebied in relatie tot het gehele leefgebied. Effecten van verstoring boven water zijn eveneens niet onderscheidend voor de alternatieven omdat de ligplaatsen in de nabijheid van dezelfde suppletie locaties liggen. De effecten zijn per deelgebied absoluut en relatief wel verschillend op basis van lokale aanwezigheid van ligplaatsen. Deze effecten zijn geheel mitigeerbaar door fasering in ruimte en tijd.

Habitats

De effecten van vernietiging zijn beperkt tot de zeebodem > 20m op benthos. De effecten van vernietiging zijn bij Diep relatief lager, in absolute zin zijn de effecten tussen de alternatieven echter gering en niet onderscheidend. De mogelijke effecten van vertroebeling zijn relatief en absoluut gering. In de kustzone zijn de effecten van de alternatieven niet onderscheidend, in de Waddenzee beperkt onderscheidend.

Samengevat zijn de relatieve en absolute effecten van verstoring en vernietiging tussen de alternatieven als geheel niet onderscheidend. De effecten van verstoring zijn per deelgebied wel verschillend afhankelijk van het voorkomen van zee-eenden, duikers en gewone en grijze zeehond (ligplaatsen) door scheepvaartbewegingen. Deze effecten kunnen door mitigatie in de vorm van periode van uitvoering of aangepaste vaarroutes in sterke mate c.q. geheel worden beperkt. De mogelijke effecten van vertroebeling zijn relatief en absoluut gering. In de kustzone zijn de effecten van de alternatieven niet onderscheidend, in de Waddenzee beperkt onderscheidend.

Effecten per deelgebied

In de onderstaande tabel zijn de effecten per deelgebied weergegeven voor de verschillende alternatieven. Hierbij zijn de effecten van alle effecttypen en soortengroepen per deelgebied geïntegreerd door een (ongewogen) gemiddelde van de effectscores te berekenen op een schaal van 1 tot 3. Uit de tabel blijkt dat de effecten van het alternatief Kustwaarts in de meeste ecozones het hoogst zijn. In een aantal ecozones scoren echter de andere alternatieven hoger.

Tabel 7.43 **Overzicht van gemiddelde (ongewogen) effectscores over alle soortengroepen en effecttypen per ecozone per alternatief van 20 Mm3 (donkerste grijstint is hoogste effectscore per ecozone/totaal)**

ecozones		gemiddelde (alle effecttypes en soorten)		
code	naam	Kustwaarts	Zeewaarts	Diep
A1	Vlakte v Raan 1k	1.5	1.5	1.5
B1	Voordelta 1k	2.0	1.9	1.9
C1	Voordelta 2k	2.2	2.2	2.3
D1	HL Kustboog 1k	1.8	1.8	1.8
E1	HL Kustboog 2k	1.6	1.5	1.5
F1	HL Kustboog 3k	1.6	1.5	1.5
G1	NZ Kustzone 1k	1.9	1.8	1.9
H1	NZ Kustzone 2k	2.6	2.5	2.6
I1	NZ Kustzone 3k	1.8	1.7	1.8
J1	NZ Kustzone 4k	1.9	1.9	1.9
K1	NZ Kustzone 5k	2.1	2.0	2.0
L1	NZ Kustzone 6k	2.1	1.4	2.1
M1	Waddenzee west	1.0	1.0	1.0
A2	Vlakte v Raan 1z	1.9	1.8	1.6
B2	Voordelta 1z	2.0	2.0	2.0
C2	Voordelta 2z	1.8	1.7	1.9
D2	HL Kustboog 1z	1.5	1.5	1.3
E2	HL Kustboog 2z	1.4	1.5	1.3
F2	HL Kustboog 3z	1.6	1.6	1.4
G2	NZ Kustzone 1z	2.0	1.8	1.7
H2	NZ Kustzone 2z	2.1	2.1	1.9
I2	NZ Kustzone 3z	1.4	1.4	1.3
J2	NZ Kustzone 4z	1.6	1.6	1.5
K2	NZ Kustzone 5z	1.8	1.8	1.7
L2	NZ Kustzone 6z	1.4	1.8	1.8
M2	Waddenzee oost	2.0	1.0	2.0
gemiddelde totaal		1.79	1.70	1.74
som totaal		46.62	44.30	45.30
gemiddelde N2000		1.92	1.72	1.91
som N2000		21.11	18.91	21.06

Vetgedrukt = Natura2000 gebied

8 Toetsing aan wet- en regelgeving natuur

8.1 Inleiding

De bescherming van natuurwaarden is vastgelegd in de volgende beleid, wet-, regelgeving:

Internationaal

- Vogel- en Habitatrichtlijn
- OSPAR-verdrag 1992

Nationaal

- Natuurbeschermingswet 1998
- Flora- en faunawet
- Nota Ruimte
- Integraal Beheersplan Noordzee 2015

In de volgende paragrafen worden de verschillende toetsingskaders toegelicht en wordt de toetsing uitgevoerd aan de hand van de betreffende toetsingscriteria. De toetsing wordt uitgevoerd op basis van de effectanalyse zoals deze in paragraaf 7.5 is beschreven. Voor nadere details wordt hier naar terugverwezen.

De gebiedbeschermingskaders van de Vogel- en Habitatrichtlijn (VHR) zijn geïmplementeerd in de Natuurbeschermingswet (Nb-wet), die op 1 oktober 2005 van kracht is geworden. De toetsing aan de Nb-wet wordt behandeld in paragraaf 8.2. De soortbeschermingskaders van de Vogel- en Habitatrichtlijn zijn geïmplementeerd in de Flora- en faunawet. Deze toetsing aan de Flora- en faunawet wordt behandeld in paragraaf 8.4.

Het OSPAR-verdrag is een verdrag dat zich specifiek richt op bescherming van het Noordoostelijk deel van de Atlantische Oceaan. Het verdrag vormt een aanvulling op de Vogel- en Habitatrichtlijn die nog niet voorziet in speciale beschermingsgebieden op zee.

De Nota Ruimte bevat het nationale beleid ten aanzien van natuur. Naast het beleid van beschermingsgebieden conform de VHR omvat de Nota Ruimte aanvullend beleid voor gebieden die onderdeel uitmaken van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS).

Het Integraal Beheersplan Noordzee 2015 (IBN 2015) is een gebiedsspecifieke uitwerking van de Nota Ruimte voor de Noordzee. Deze beleidsmatige beschermingskaders worden gezamenlijk behandeld.

8.2 Natuurbeschermingswet 1998

8.2.1 Toetsingskader en toetsingswijze

De toetsing aan de Natuurbeschermingswet 1998 bestaat uit het bepalen van effecten op de instandhoudingsdoelen van Natura2000 gebieden en de mogelijke significantie van deze effecten. In de toetsing zijn de volgende stappen doorlopen:

1. Selectie van Natura2000 gebieden en relevante soorten/habitats, waarop een effect mogelijk is.
2. Inventarisatie van de instandhoudingsdoelen en de staat van instandhouding van betreffende soorten/habitats
3. Beoordeling van de mogelijke effecten en significantie daarvan op de betreffende soorten en habitats.

4. Beoordeling van mogelijke cumulatie van effecten in samenhang met andere projecten.
5. Beoordeling van de kans op het doorlopen van de ADC-toets + compensatie indien van toepassing.

8.2.2 Gebieden, soorten/habitats en instandhoudingsdoelen

Gebieden

Natura2000 gebieden in de kustzone (figuur 7.34) kunnen worden beïnvloed door:

- Direct:
 - o verstoring door varende schepen in de Natura2000 gebieden zelf: Voordelta, Vlake van de Raan, Westerschelde en Noordzeekustzone
- Indirect:
 - o verspreiding van slib naar de Natura2000 gebieden: Voordelta, Vlake van de Raan, Noordzeekustzone, Waddenzee, Westerschelde
 - o vernietiging, verstoring of vertroebeling van leefgebied van broedvogels die foerageren/rusten in de kustzone: Natura2000 duingebieden/Deltawateren in de kustzone

Naast de reeds aangemelde Natura2000 gebieden zijn er nog de zogenaamde GBEW-gebieden. Dit betreft het Friese Front, Klaverbank, Doggersbank, Borkum Riffgrund, Kustzee en de Zeeuwse Banken. Van deze gebieden is het gebied Kustzee van belang voor schelpdierbanken, vogels (eidereend, zwarte zee-eend), gewone en grijze zeehond) en vissen (steur, fint, zeepril, elft). De Zeeuwse banken zijn mogelijk kwalificerend als belangrijke schelpdierlocatie. De Doggersbank en Klaverbank liggen dusdanig ver van de zandwingebieden, dat een effect als gevolg van de voorgenomen activiteit kan worden uitgesloten. Het Friese Front ligt iets dichterbij. Het is een belangrijk voedselgebied voor vissen en vogels (m.n. zeekoet, grote jager). Ook is het een belangrijk gebied voor de Noordkromp. Omdat dit gebied buiten het beïnvloedingsgebied van de slibpluim ligt zijn effecten op dit gebied ook uit te sluiten. Aangezien de GBEW-gebieden nog geen wettelijke status hebben worden ze niet verder meegenomen in de voorliggende toetsing.

Soorten/habitats

Op basis van de mogelijke effectrelaties (paragraaf 7.5.1, tabel 7.6) is in tabel 8.1 een selectie van soorten/habitats en bijbehorende gebieden aangegeven waarop een effect mogelijk is. In bijlage 9 is een overzichtstabel opgenomen met alle Natura2000 gebieden die in de kustzone liggen en alle soorten/habitats waarvoor deze gebieden zijn aangewezen. In de laatste kolom van deze tabel is aangegeven op basis van welk criterium soorten/habitats wel of niet zijn meegenomen.

De selectie betreft in eerste instantie alle vissen en zeezoogdieren waarvoor de Voordelta, de Noordzeekustzone, de Vlake van de Raan, Westerschelde en Waddenzee zijn aangewezen als beschermingsgebied. Wat betreft vogels richt de toetsing zich op de in de kustzone foeragerende en rustende vogels. Hiertoe behoren zowel de niet-broedvogels als de kustbroedvogels van de beschermingsgebieden op het vaste land die in de kustzone foerageren. De niet-broedvogels van de overige Natura2000 gebieden (binnenwateren Delta, overgangswateren) worden niet meegenomen, omdat een directe of indirecte ecologische relatie met het beïnvloedingsgebied ontbreekt. De habitats die hinder kunnen ondervinden van de zandwinactiviteiten zijn beperkt tot de habitats die zich permanent of tijdelijk onder water bevinden. Dit betekent dat alle habitats die hoger liggen dan slikken en zandplaten in de toetsing niet worden meegenomen (zie paragraaf 8.2.5).

Tabel 8.1 Selectie van relevante soorten, gebieden en landelijke staat van instandhouding

Code	Habitats	Natura2000 gebied in de kustzone																
		NZK	VD	VvdR	WZ	GR	KV	Tex	Vlie	Ter	Ame	Schie	Zwa	Goe	Har	Oos	West	Veer
H1110	Permanent met zeewater van geringe diepte overstroomde zandbanken	x	x	x	X												x	
H1140	Bij eb droogvallende slikwadden en zandplaten	x	x		X													
H1310	Eenjarige pioniersvegetaties van slik- en zandgebieden met Salicornia spp. en andere zoutminnende soorten	x	x		X			x	x					x				
	Broedvogels																	
A017	Aalscholver								x				x					x
A195	Dwergstern	x			x	x	x	x		x					x	x	x	
A063	Eider				x			x	x		x	x						
A191	Grote stern				x	x									x	x	x	
A183	Kleine mantelmeeuw				x		x	x	x				x					x
A194	Noordse stern				x											x		
A193	Visdief				x	x	x								x	x	x	
	Niet broedvogels																	
A017	Aalscholver	x	x		x													
A067	Brilduiker		x		x													
A177	Dwergmeeuw	x	x															
A191	Grote stern		x															
A193	Visdief		x															
A063	Eider	x	x		x													
A005	Fuut		x		x												x	
A007	Kuifduiker		x															
A002	Parelduiker	x																
A001	Roodkeelduiker	x	x															
A062	Topper	x	x		x													
A065	Zwarte zee-eend	x	x															
A130	Scholekster		X		X													
A143	Kanoet				X													
	Middelste zaagbek		x		x													
	Overige soorten																	
H1095	Zeeprik	x	x	x	x										x		x	
H1099	Rivierprik	x	x	x	x										x		x	
H1102	Elft		x												x			
H1103	Fint	x	x	x	x										x		x	
H1106	Zalm														x			
H1351	Bruinvis	x		x														
H1364	Grijze zeehond	x	x	x	x													
H1365	Gewone zeehond	x	x	x	x											x	x	

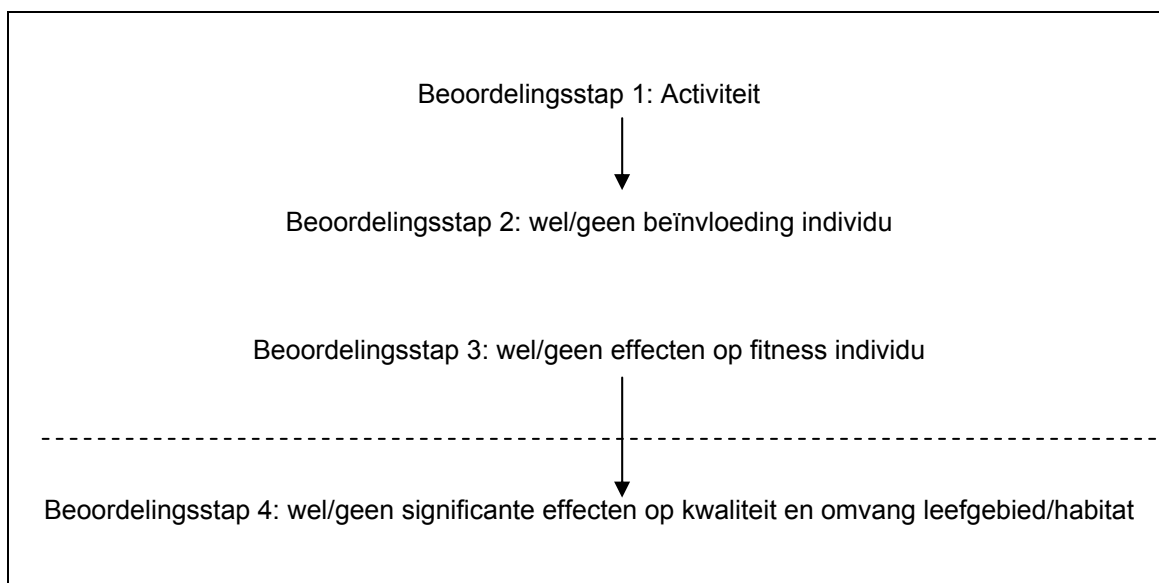
Code	Gebieden
NZK	Noordzeekustzone
VD	Voordelta
VvdR	Vlakte van de Raan
WZ	Waddenzee
GR	Grevelingen
KV	Krammer Volkerrak
Tex	Duinen Texel, Waal en Burg, Dijkmanshuizen en De Bol (ontwerpbesluit)
Vlie	Duinen Vlieland
Ter	Duinen Terschelling
Ame	Duinen Ameland
Schie	Duinen Schiermonnikoog
Zwa	Zwanenwater & Pettemerduinen
Goe	Duinen Goeree & Kwade Hoek
Har	Haringvliet
Oos	Oosterschelde
West	Westerschelde en Saeftinghe
Veer	Veerse Meer

8.2.3 Toetsingkader

Het toetsingskader voor de Natuurbeschermingswet wordt gevormd door de instandhoudingsdoelen die voor de betreffende Natura2000 gebieden zijn opgesteld. Deze instandhoudingsdoelen zijn gericht op het waarborgen van de gunstige staat van instandhouding van soorten en habitats, waarvoor deze gebieden zijn aangewezen.

De beoordeling van effecten op instandhoudingsdoelen betreft de effecten op de kwaliteit en omvang van leefgebieden van soorten c.q. kwaliteit en omvang van habitats. De beoordeling gebeurt aan de hand van de sleutelprocessen voor de betreffende soorten/habitats. Het feitelijke toetsingscriterium bij de beoordeling is de 'significantie' van effecten op de kwaliteit en omvang van leefgebieden. Het begrip 'significantie' is door de wetgever omschreven als (Habitatrichtlijn artikel 6, lid 3. Beheer van Natura2000 gebieden, EG, 2000): "Wat als een "significant" gevolg moet worden aangemerkt, is geen kwestie van willekeur. Ten eerste wordt de term in de richtlijn als een objectief begrip gehanteerd (d.w.z. dat de term niet op zodanige wijze wordt gekwalificeerd dat hij op een arbitraire wijze kan worden geïnterpreteerd). Ten tweede is een consequente interpretatie van "significant" noodzakelijk om te garanderen dat "Natura2000" als een coherent netwerk functioneert. Aan het begrip "significant" moet een objectieve inhoud worden gegeven. Tegelijk moet de significantie van effecten worden vastgesteld in het licht van de specifieke bijzonderheden en milieukeurmerken van het beschermde gebied waarop een plan of project betrekking heeft, waarbij met name rekening moet worden gehouden met de instandhoudingsdoelen voor het gebied".

Het bovenstaande impliceert dat aan het begrip significantie door de toetser op projectniveau invulling moet worden gegeven. In de voorliggende studie wordt de significantie beoordeeld op basis van kwantitatieve en kwalitatieve criteria. Voor de bepaling van de significantie worden de volgende beoordelingsstappen doorlopen.



Figuur 8.2 Stappenschema effectbeoordeling Natuurbeschermingswet

De eerste 3 beoordelingsstappen komen voor de beschermde soorten overeen met de effectbeoordeling zoals deze in paragraaf 7.5 heeft plaatsgevonden. Hierbij heeft beoordeling plaatsgevonden aan de kwaliteit en omvang van leefgebieden aan de hand van sleutelprocessen voor de betreffende soorten. De laatste stap verschilt van de beoordeling in paragraaf 7.5. Enerzijds wordt in dit hoofdstuk getoetst op het niveau van de individuele beschermingsgebieden, daar waar in paragraaf 7.5 wordt getoetst op het niveau van de totale populatie. Anderzijds wordt bij de toetsing aan de Natuurbeschermingswet getoetst aan de instandhoudingsdoelen (kwaliteit en omvang leefgebied/habitat), daar waar in paragraaf 7.5 wordt getoetst aan de bestaande populatie. De essentie van de toetsing aan de Natuurbeschermingswet bestaat er uit dat de beoordeling de invloed van zandwinning op de kwaliteit van een gebied (sleutelprocessen die

van belang zijn voor een soort) zoals beschreven in paragraaf 7.5 kwantitatief wordt gemaakt door bepaling van de significantie op populatieniveau per Natura2000 gebied. Bij de beoordeling van de significantie van effecten op de kwaliteit en omvang van leefgebieden c.q. habitats zijn de volgende criteria betrokken:

- Fitness individu (kwalitatieve maat voor de impact van de ingreep op het sleutelproces/kwaliteit van het gebied):
 - gevoeligheid/effecten op sleutelprocessen
 - duur van het effect
 - uitwijk-/herstelmogelijkheden
- Fitness populatie (kwantitatieve maat voor de impact van de ingreep op het sleutelproces/kwaliteit van het gebied):
 - aantallen/oppervlakte waarop de effecten betrekking hebben in relatie tot omvang van bestaande populaties/oppervlakten (relatief belang populatie en Natura2000 gebied)
 - instandhoudingsdoel (conform aanwijzingsbesluiten)
 - trend van de populatie/omvang
 - landelijke staat van instandhouding
 - belang van de populatie in de internationale context

Bij de toetsing zijn per soort/habitat de relevante informatie met betrekking tot de beoordeling in een tabel weergegeven. Onderstaand is aangegeven op welke bronnen deze gegevens zijn gebaseerd. De feitelijke effectbeschrijvingen zijn iedere keer terug te vinden in paragraaf 7.5. In dit hoofdstuk worden de effecten slechts kort aangegeven.

Soort/habitat	
Beïnvloedbare Natura2000 gebieden	Gebieden conform aanwijzingsbesluiten/Gebiedendocument LNV, 2005/website EL&I, 2012
Instandhoudingsdoelen	Gebiedendocumenten/Aanwijzingsbesluiten
Huidige populatie/trend	Beide op basis van 'Netwerk Ecologische Monitoring (SOVON, RWS, CBS) van www.sovon.nl : Broedvogels gemiddelde 06-10, niet-broedvogels 05/06-09/10 aangevuld met SOVON jaarrapportages
Sleutelprocessen	Sleutelprocessen met betrekking tot de voorgenomen activiteiten. Aanwijzingsbesluiten en diverse achtergrondliteratuur
Sleutelperiode	Diverse achtergrondliteratuur
Verstoringsafstand	Krijgsveld et al., 2008

Referentiegebied

De ruimtelijke omvang van de effecten wordt getoetst aan het leefgebied van de betreffende soorten. Per soort(engroep) is dit verschillend. In tabel 8.2 is een overzicht gegeven van de gehanteerde referentiegebieden waaraan per soortengroep is getoetst. Hierbij is uitgegaan van de gebiedsgebondenheid c.q. totale leefgebied van soorten/habitats.

Tabel 8.2 Referentiegebied per te toetsten soortengroep/habitat

Soortengroep/habitat	Referentie leef-/foerageergebied	Motivatie
Habitats	• N2000 gebied	• Voorkomen beperkt tot N2000
Vissen	• Minimaal kustzone tot 12 mijl • Maximaal Noordzee	• Beïnvloedingsgebied • Totale leefgebied
Broedvogels	• Kustzone tot 12mijl	• Beïnvloedingsgebied
Niet-broedvogels	• N2000 gebied	• Gebiedspecifiek foerageerbereik
Zeezoogdieren	• Minimaal kustzone tot 12 mijl • Maximaal Noordzee	• Beïnvloedingsgebied • Totale leefgebied

Cumulatie

Naast de toetsing van de effecten van het voorgenomen project worden de effecten in cumulatie met bestaand gebruik en andere (al dan niet) vergunde plannen en projecten getoetst. De belangrijkste vormen van bestaand gebruik en plannen die kunnen cumuleren met de effecten van de voorgenomen winning van suppletiezand zijn weergegeven in tabel 8.3 met daarbij de

effecten waarmee cumulatie kan optreden. Deze cumulatietoetsing wordt steeds aanvullend op de toetsing van het project per soort en per Natura2000 gebied beschreven.

Tabel 8.3 **Overzicht van projecten/initiatieven, onderhoudsmaatregelen waarvan de effecten kunnen cumuleren met de zandwinning RWS**

Projecten/initiatieven	vernietiging	vertroebeling	verstoring
<i>Projecten waarvoor vergunning is verleend</i>			
• Zandwinning ophoogzand 2008-2017 (LaMER)			
• Aanleg Maasvlakte 2			
• Zandmotor			
<i>Projecten waarvoor nog geen vergunning is verleend</i>			
• Zandwinning WCT Vlissingen			
• Zandwinning HHNK			
<i>Bestaand gebruik</i>			
• Visserij			
• Scheepvaart			
• Loswallen			
• Vaargeulonderhoud			

De aangegeven zandwinprojecten zijn in cumulatie meegenomen in de effectberekeningen voor vertroebeling. In de berekeningen van de effecten op schelpdieren in de Waddenzee zijn ook de effecten van de KRW-maatregelen meegenomen. Deze leiden door afname aan nutriënten vanuit de rivieren naar de kuststroom tot een afname aan schelpdieren in de Waddenzee. De KRW maatregelen zijn overigens vanwege de economische crisis tijdelijk 'on hold' gezet.

Naast de aangegeven projecten zijn er lopende uitvoeringsmaatregelen die gericht zijn op verbetering van het leefmilieu van habitats en soorten. Dit betreffen het instellen van VIBEG gebieden die gesloten worden voor de visserij in de Noordzeekustzone en verbod op kokkel- en mosselzaadvissers in de Waddenzee. Cumulatie met deze maatregelen worden niet meebeardeeld, omdat deze maatregelen, omdat deze op herstel gericht zijn en uiteraard niet om ruimte te scheppen voor activiteiten met negatieve effecten.

Referentiejaar

De project effecten en cumulatieve effecten dienen in het kader van Natuurbeschermingswet getoetst te worden aan de feitelijke situatie voordat de zandwinning is gestart (2012/2013). Het gaat immers om de effecten op soorten en habitats die op het moment van de start van de zandwinning aanwezig is en waarop dus effecten mogelijk zijn. In het kader van de Natura2000 toetsing spelen de instandhoudingsdoelen een centrale rol. Dit houdt in dat het bij de toetsing ook van belang is in welke mate de situatie voor de zandwinning voldoet aan de instandhoudingsdoelen. Deze zijn in het algemeen bepaald op basis van de situatie op het moment van aanmelding van de gebieden (nov 2005). Indien de kwaliteit bij de start van de zandwinning lager is dan het instandhoudingsdoel, dan is er sprake van een ongunstige staat van instandhouding en worden vergelijkbare effecten zwaarder beoordeeld dan in een situatie waarin dit niet het geval is.

8.2.4 Primaire effecten

Vernietiging

Projecteffecten

De projecteffecten van vernietiging worden berekend door de gesommeerde oppervlakte te berekenen van alle wingebieden per scenario. Deze oppervlakten worden gerelateerd aan de relevante referentie, die per soort kan verschillen afhankelijk van het functionele ruimtegebruik.

Cumulatie

Aangezien de voorgenomen zandwinning niet plaatsvindt in Natura2000 gebieden zijn er geen effecten van vernietiging die kunnen cumuleren. De aanwijzing van de VIBEG gebieden leiden

tot het stoppen van vernietiging van de bodem door de visserij in de Noordzeekustzone en Voordelta.

Verstoring

Projecteffecten

Toename van geluid wordt veroorzaakt door het baggeren ter plaatse van de winlocatie en door het varen van schepen tussen de winlocatie en de suppletie locatie. Ten aanzien van het geluid kan onderscheid worden gemaakt in geluid/trillingen onder water en boven water. De mate van verstoring wordt bepaald door een combinatie van locatie, geluidfrequenties, de sterkte van het geluid (per frequentie), de duur en regelmaat van de verstoring, en de aanwezigheid van achtergrondverstoringen in de omgeving.

Verstoringslocaties

De locaties waar de verstoring plaats vindt zijn de wingebieden en de vaarroutes. De vaarroutes lopen in principe van de wingebieden naar de suppletiegebieden via de kortst mogelijke weg. Toetsing vindt plaats op basis van het voorkomen van soorten per deelgebied. Het beïnvloedingsgebied verschilt per deelgebied en scenario (zie paragraaf 7.5).

Verstoringsniveau

Een baggerend c.q. varend schip produceert onder water een brongeluid van circa 180 dB. Bij varende schepen veroorzaken de schroefbladen laagfrequente trillingen (400-500 Hz). Toetsing van deze geluidsniveaus vindt plaats aan de hand van de specifieke effectgevoeligheid van soorten.

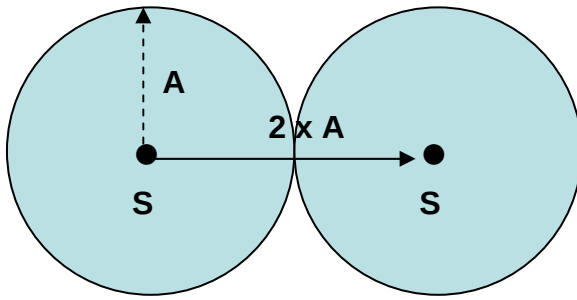
Verstoringsoppervlakte

Het totale verstoringgebied van een enkel schip bestaat uit de oppervlakte van de cirkel (πr^2) rond het schip met een straal die gelijk is aan de maximale verstoringafstand van de betreffende soort (zie figuur 8.3). De totale omvang van het verstoringgebied wordt bepaald door het aantal schepen dat gelijktijdig baggert of vaart. Het aantal schepen dat ingezet moet worden wordt bepaald door de hoeveelheid te winnen zand per dag, het laadvolume van de schepen en de duur van een wincycclus, waarbij de afstand tot het suppletiegebied een belangrijke rol speelt. Uitgaande van 5 wingebieden, waar gelijktijdig met een schip wordt gewonnen, bedraagt het totale verstoringgebied $5\pi r^2$. Deze oppervlakte geldt voor de winning en de vaarbewegingen naar de kust tezamen aangezien het dezelfde schepen zijn die winnen en varen. Indien het verstoringgebied door de frequentie van de verstoring door gevoelige soorten wordt vermeden, bedraagt het totale verstoringgebied $2rl$, waarbij r de verstoringafstand is en l de afstand van de winning tot de suppletie locatie. De scenario's zijn hierin niet onderscheidend.

Verstoringsduur

Een belangrijk kenmerk van verstoring door schepen is dat de verstoringbron zich constant verplaatst en de verstoring op iedere plek dus per definitie tijdelijk ook op het niveau van een etmaal. De verstoringduur is hierbij de resultante van deze verstoringgevoelige afstand en de vaarsnelheid van het baggerende c.q. varende schip.

Bij een gemiddelde snelheid van een baggerend schip van 5 km/h bedraagt de verstoringduur per schip maximaal $2V/(5.000/60)$ minuten, waarbij V de soortspecifieke verstoringafstand is. Bij een verstoringafstand van 200 m bedraagt de verstoringduur per schip totaal circa 4,8 minuten ($400/(5000/60)$), bij een verstoringafstand van 1.000 m bedraagt de verstoringduur per schip totaal circa 24 minuten. Bij een gemiddelde vaarsnelheid van 20 km/h bedraagt de verstoringduur per schip maximaal $2V/(20.000/60)$ minuten. Bij een verstoringafstand van 200 m bedraagt de duur van de verstoring per varend schip totaal circa 1,2 minuten (eenmalig), bij een verstoringafstand van 1.000 m totaal circa 6 minuten. De scenario's zijn hierin niet onderscheidend.



Figuur 8.3 Schematische weergave van de reikwijdte en duur van de verstoring (S = positie van het schip, A = de maximale soortspecifieke verstoringafstand)

Verstoringsfrequentie

Het aantal vaarbewegingen per etmaal bedraagt bij de inzet van 1 schip per wingebed bij kustwaarts/diep circa 12 ($2 \times 24/3,8$) en bij zeewaarts circa 10 ($2 \times 24/4,6$), respectievelijk 1 x verstoring per 2 uur en 1x per 2,5 uur.

Cumulatie

De reguliere scheepvaartbewegingen, inclusief visserij, dragen in sterk mate bij aan de verstoring in de Natura2000 gebieden Voordelta, Noordzeekustzone en Vlake van de Raan. De kustzone en het gebied rond de 20 meter dieptelijn is een druk bevaren gebied. In de Westerschelde en het gebied daarvoor vinden 57.300 scheepvaartbewegingen per jaar plaats. In de Voordelta zijn dat meer dan 34.500 scheepvaartbewegingen, in en rond de Oosterschelde >45.000 scheepvaartbewegingen. Bij de Waddenzee zijn dat meer dan 120.000 vaarbewegingen per jaar. Het aantal scheepvaartbewegingen als gevolg van de zandwinning bedraagt per Natura2000 gebied per jaar maximaal (worst-case) circa 3.060 (maximaal $21,4 \text{ Mm}^3$ in 2015, gemiddeld 7.000 m^3 per schip). Dit is circa 9% van de scheepvaartbeweging van de Voordelta en maximaal 3% van de totale scheepvaartbewegingen langs de Waddenkust.

De scheepvaartbewegingen voor de zandsuppletie vinden min of meer loodrecht op de kust plaats terwijl de reguliere scheepvaartbeweging parallel aan de kust plaatsvinden. Door de cumulatie van effecten van de scheepvaartbewegingen wordt het totaal verstoord gebied groter. In de analyse van de projecteffecten is geconcludeerd dat deze effecten niet significant zijn, gezien de beperkte oppervlakte van verstoord gebied door varende schepen, het tijdelijke karakter van de verstoring en de beperkte frequentie. De scenario's zijn hierin niet onderscheidend.

Vertroebeling

Projecteffecten

De projecteffecten van vertroebeling moeten in het kader de toetsing van de Natuurbeschermingswet worden afgezet ten opzichte van de situatie voor de voorgenomen zandwinning. In bijlage 12 zijn per jaar de projecteffecten op chlorofylgehalten ten opzichte van de huidige situatie weergegeven. Voor alle alternatieven zijn de afnamen maximaal $0,4 \text{ mcg/l}$ ten opzichte van autonoom in 2013 ofwel een afname van maximaal 7%. De grootste afnamen worden berekend in 2017. Het gebied met de grootste afname is de Vlake van de Raan. Voor een beschouwing van de onzekerheden in de modellering zie bijlage 14.

Cumulatie

De lopende zandwinningen, aanleg van Maasvlakte 2 en zandmotor hebben invloed op het slibgehalte in de Natura2000 gebieden Voordelta, Vlake van de Raan, Noordzeekustzone en Waddenzee. De zandsuppleties zelf hebben geen additionele effecten, aangezien er van uit wordt gegaan dat al het slib bij de winning is vrijgekomen. Deze zijn dan ook verder niet meegenomen in de cumulatieve beoordeling. De KRW-maatregelen leiden tot afname van het nutriëntengehalte en hiermee afname van de primaire productie in de kuststroom. De voorgenomen activiteiten zijn in de cumulatieve berekeningen van de primaire productie en chlorofyl concentraties meegenomen. In de berekeningen zijn naast de vergunde ook de nog niet vergunde zandwinprojecten meegenomen (WCT, HHNK). Het is hiermee een worst case benadering vanuit toetsing aan de Natuurbeschermingswet.

In tabel 8.4 is een overzicht van de minimale en maximale veranderingen aan chlorofyl in absolute en relatieve zin weergegeven als gevolg van veranderingen in de primaire productie. In bijlage 12 zijn de veranderingen in chlorofylgehalte per jaar en deelgebied weergegeven.

Tabel 8.4 Overzicht van veranderingen in chlorofylgehaltenes als gevolg van cumulatie ten opzichte van 2013 autonoom

Alternatief	2013-aut		Verandering absoluut		Verandering relatief	
	min	max	min	max	min	max
Kustwaarts	3 mcg/l	7,8 mcg/l	0	-0,3 mcg/l	0	-7%
Zeewaarts	3 mcg/l	7,8 mcg/l	0	-0,4 mcg/l	0	-8%
Diep	3 mcg/l	7,8 mcg/l	0	- 0,4 mcg/l	0	-8%

De berekeningen laten zien dat de afname chlorofyl maximaal 0,4 mcg/l c.q. 8% van autonoom 2013 bedraagt. De maximale effecten treden op in de periode 2015-2017. Na 2017 loopt de afname aan chlorofyl weer terug. De effecten zijn echter ook in 2022 en mogelijk ook daarna nog aanwezig.

Overige effecten

Omdat de baggerwerkzaamheden het hele etmaal doorgaan zal er sprake zijn van verstoring door licht rond de baggerende en varende schepen. Omdat de verlichting van de schepen op het schip zelf gericht zijn, zijn de effecten van lichtverstoring beperkt tot enkele honderden meters. Daarbij zijn er slechts een beperkt aantal verstoringbronnen tegelijk werkzaam en is dit aantal ten opzichte van het totaal aantal scheepvaartbewegingen gering. Deze effecten worden op voorhand als niet relevant c.q. significant beoordeeld en niet nader besproken.

Dezelfde conclusie kan worden getrokken ten aanzien van de emissie van stikstof door varende schepen. Waarbij nog gesteld kan worden dat de habitats op zee weinig gevoelig zijn voor stikstofdepositie (hoge drempelwaarden) en de afstand tot de kustduinen die wel gevoelig zijn zodanig groot is dat de geringe bijdrage aan stikstofdepositie niet zal leiden tot ecologische relevante effecten. Deze effecten zijn ook verder niet meegenomen.

8.2.5 Habitats

Mogelijk te beïnvloeden habitats binnen Natura2000 gebieden zijn H1110, H1140 en H1310. De twee laatstgenoemde habitattypes maken onderdeel uit van het intergetijdegebied. De mogelijke beïnvloeding van deze habitats door verhoogde sedimentatie als gevolg van de zandwinning is te verwaarlozen in relatie tot de natuurlijke dynamiek en worden in de toetsing niet verder meegenomen. De effecten op H1310 zijn beperkt tot sedimentatie, dit habitatype wordt daarom niet verder getoetst.

Habitat	H1110A/B zandbanken	Permanent met zeewater van geringe diepte overstroomde
Natura2000 gebieden en Instandhoudingsdoelen	1. Noordzeekustzone: Behoud oppervlakte en verbetering kwaliteit 2. Voordelta: Behoud oppervlakte en kwaliteit 3. Waddenzee: Behoud oppervlakte en verbetering kwaliteit 4. Vlakte van de Raan: behoud oppervlakte en kwaliteit 5. Westerschelde: behoud oppervlakte en kwaliteit	
Huidige omvang/trend	1. 88.500-177.000 ha 2. 81.000 ha 3. min. 97.500 ha 4. 11.800-35.400 ha 5. 16.200-40.500ha	
Sleutelprocessen	morfodynamiek	

Instandhoudingsdoelen

Jak & Tamis (2011) definiëren de verbeteropgave H1110 voor de Noordzeekustzone als volgt:

- “Toename van oudere en grote individuen bodemdieren (zoals bepaalde soorten schelpdieren, bijvoorbeeld Nonnetje en Grote strandschelp, en de stekelhuidige Hartegel) verspreid voorkomend in de relatief diepere en minder dynamische delen van de kustzee;
- Toename van oppervlak en dichtheid aan schelpdierbanken, zoals van *Spisula* (Halfgeknotte strandschelp) en *Ensis* (Amerikaanse zwaardschede), verspreid voorkomend over de relatief diepere en minder dynamische delen van de kustzee;
- Verbeteren van natuurlijke opbouw van vispopulaties, door verbeteren opgroei gebied voor vooral jonge Haring, Tong, Schol en andere (plat)vissoorten.”

In het aanwijzingsbesluit voor de Waddenzee staat de verbeteropgave voor H1110 als volgt omschreven:

- Kwaliteitsverbetering is vooral mogelijk door een deel van de mosselbanken betere ontwikkelingskansen te bieden (diverse stadia van ontwikkeling aanwezig) en door het herstel van de omvang en samenstelling van de visstand.

*Vernietiging**Projecteffect*

Aangezien de zandwinning plaatsvindt buiten de 20 m dieptelijn zijn effecten van vernietiging door zandwinning voor alle Natura2000 gebieden uit te sluiten. Dit geldt voor alle scenario's.

Voor de zandaanvoer naar suppletiegebieden bij Den Helder, Schouwen en eventueel Petten, Vlieland en Ameland dienen tijdelijke sluitgeulen te worden gegraven. Het graven leidt tot een tijdelijke aantasting van habitatype H1110B in de Noordzeekustzone (123.134 ha) over een oppervlakte van 0,2 km² ofwel < 0,016% van het habitatype in het beschermingsgebied. Gezien de beperkte omvang, het tijdelijke karakter en de mogelijkheden voor herstel (functioneel na 1 jaar, gemeenschappen < 6 jaar) zijn er geen significante effecten in het kader van de verbeterdoelstelling van dit habitatype binnen Natura2000 gebied Noordzeekustzone te verwachten op de langere termijn. Omdat gebruik wordt gemaakt van dezelfde sluitgeul worden zijn de alternatieven niet onderscheidend.

Cumulatieve effecten

Aangezien de voorgenomen zandwinning niet plaatsvindt in Natura2000 gebieden is er geen sprake van cumulatie in het kader van Natura2000. De alternatieven zijn hierin niet onderscheidend.

Vertroebeling

De zandwinning leidt tot mogelijke vermindering van de primaire productie in de Waddenzee, Noordzeekustzone, Voordelta, Vlakte van de Raan en Westerschelde. Effecten op de kwaliteit van het habitatype kan plaatsvinden door de doorwerking van deze primaire effecten op bodemdieren.

*Noordzeekustzone, Voordelta, Westerschelde en Vlakte van de Raan**Projecteffecten*

In de effectanalyse in paragraaf 7.5 is aangegeven dat de toename van slib en afname primaire productie als gevolg van de zandwinning op *Ensis* in de kustzone niet leiden tot effecten op de kwaliteit op het niveau van het individu (DEB model). De scenario's zijn hierin niet onderscheidend. Dat betekent dat er geen sprake is van beïnvloeding van de fitness van het individu. Wat de invloed van slib en primaire productie is op populatieniveau is moeilijk te duiden. Effecten op schelpenbanken zijn moeilijk te duiden omdat complexe mechanismen van invloed zijn (o.a. concurrentie voor voedsel en ruimte). Er is de laatste jaren sprake van een sterke toename van *Ensis* in de kustzone, wat er op wijst dat de effecten van de bestaande zandwinningen (o.a. Maasvlakte2, RWS, LaMer) niet zodanig groot zijn dat deze leiden tot een (netto) afname van de huidige biomassa aan *Ensis* (zie tabel 8.5). Aangezien *Ensis* de grootste bijdrage levert aan de biomassa geldt dit ook voor de totale biomassa aan schelpdieren. De verbeteropgave voor de Noordzeekustzone is daarbij gericht op het effect van bodemberoering door visserij. Een

relatie tussen de effecten van extra slib en deze verbeterdoelstelling ontbreekt. Op basis van het voorgaande zijn significante effecten met betrekking tot de instandhoudingsdoelen op dit habitat voor de betreffende gebieden niet te verwachten. De alternatieven zijn hierin niet onderscheidend.

Cumulatie

Uit veldbemonsteringen blijkt dat de laatste jaren het Ensis-bestand in de gehele kustzone sterk is toegenomen van 2009-2011 (zie tabel 8.5), ondanks het toegenomen slibgehalte in de kustzone als gevolg van eerdere suppletiezand winningen, commerciële zandwinning, aanleg van MV2 en de zandmotor. Gezien de beperkte toename van het slibgehalte als gevolg van de voorgenomen zandwinning (1-5%, zie bijlage 6) en deze beperkte toename aan slibbelasting optreedt op het moment dat de slibbelasting als gevolg van de autonome ontwikkeling afneemt wordt er cumulatief geen toename aan slibbelasting ten opzichte van de huidige situatie verwacht. Dit zal dan ook niet leiden tot een afname aan biomassa Ensis in de betreffende gebieden ten opzichte van de huidige situatie. Significantie van effecten is in dit kader dan ook niet te verwachten. De biomassa aan overige schelpdieren is in de Voordelta overigens wel afgenomen. Deze ontwikkelingen duiden er op dat er een verschuiving plaatsvindt in biomassa van andere bodemdieren naar Ensis. De oorzaak en betekenis van deze verschuiving is vooralsnog onduidelijk.

Mogelijk wordt de biomassa aan schelpdieren op de langere termijn negatief beïnvloed door afname aan nutriënten als gevolg van de KRW-maatregelen. Omdat de KRW maatregelen in algemene zin zijn bedoeld om herstel naar een meer natuurlijke toestand van onze oppervlaktewateren te bewerkstelligen lijkt het niet opportuun deze effecten in cumulatie met de zandwinning mee te beoordelen. In het op te stellen beheerplan voor de Waddenzee zal nadere invulling moeten worden gegeven aan deze problematiek. Het betreft inzichten die bij de vaststelling van instandhoudingsdoelen nog niet voorhanden waren en mogelijk tot aanpassing van de doelen zullen leiden. Omdat de KRW maatregelen tijdelijk 'on hold' zijn gezet, zijn op de korte termijn toenemende effecten in cumulatie hiermee niet te verwachten ten opzichte van de huidige situatie.

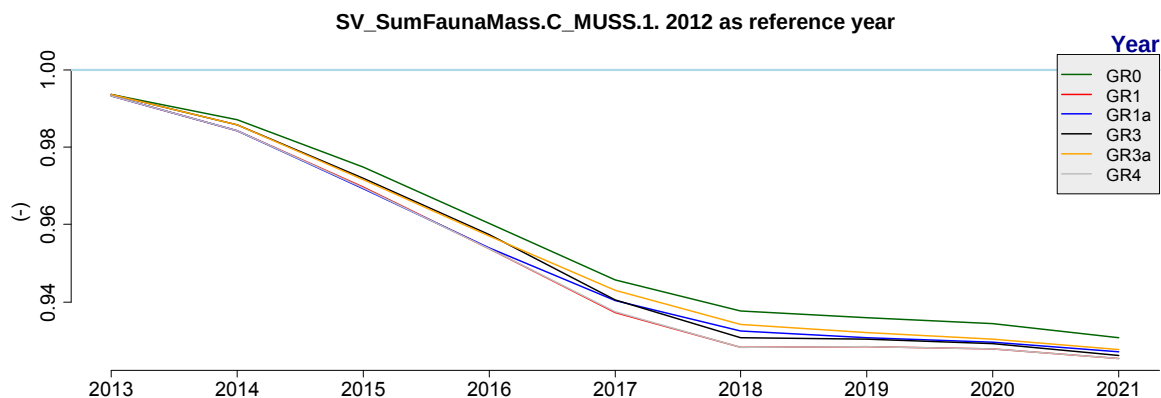
Tabel 8.5 Schelpdieren in miljoen kg versgewicht (Goudswaard e.a., 2009, 2010, 2011)

	Hele kust 2009	Hele kust 2010	Hele kust 2011
Totaal	294	546	631
Ensis	196	478	559
Rest	99	68	72
	Voordelta 2009	Voordelta 2010	Voordelta 2011
Totaal	89	96	145
Ensis	51	77	125
Rest	37	20	20
	NZKZ 2009	NZKZ 2010	NZKZ 2011
Totaal	43	124	139
Ensis	35	116	127
Rest	9	8	12

Waddenzee

Projecteffecten

In figuur 8.4 zijn de effecten van de verschillende scenario's weergegeven ten opzichte van de huidige situatie (1,00-lijn) zoals deze met EcoWasp zijn berekend voor de westelijke Waddenzee. Omdat de berekende slibtoenames c.q. afnames van primaire productie en chlorofyl voor de oostelijke Waddenzee vergelijkbaar zijn met die in de westelijke Waddenzee, wordt er van uitgegaan dat de berekende effecten voor de gehele Waddenzee van toepassing zijn. De projecteffecten zijn de berekende effecten per scenario min de GR0-effecten van de autonome ontwikkeling. In tabel 8.6 zijn deze projecteffecten van de verschillende scenario's in % van de berekende biomassa ten opzichte van de huidige situatie weergegeven. Uit de tabel blijkt dat de effecten bij de alternatieven Kustwaarts en Diep het grootst zijn en niet onderscheidend. De berekende effecten zijn maximaal 0,9% in 2018 en gemiddeld 0,6% over een periode van 8 jaar. Bij de 12Mm3-varianten (a) zijn de effecten minder groot. De effecten van het Zeewaartse alternatief zijn beperkt lager dan de andere alternatieven.



Figuur 8.4 Berekende afname biomassa filterfeeders in de westelijke Waddenzee ten opzichte van de huidige situatie inclusief de bestaande zandwinningen (GR0-2012)

Tabel 8.6 Afname aan biomassa filterfeeders in de westelijke Waddenzee als gevolg van de voorgenomen zandwinning in % tov huidige situatie op basis van berekeningen met EcoWasp (bron Brinkman, 2012)

jaar	GR1	GR1a	Gr3	Gr3a	GR4
2013	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2014	-0.3	-0.3	-0.1	-0.1	-0.3
2015	-0.5	-0.5	-0.3	-0.3	-0.5
2016	-0.7	-0.6	-0.3	-0.3	-0.7
2017	-0.8	-0.5	-0.5	-0.3	-0.8
2018	-0.9	-0.5	-0.7	-0.3	-0.9
2019	-0.7	-0.5	-0.6	-0.4	-0.7
2020	-0.6	-0.5	-0.5	-0.4	-0.7
2021	-0.5	-0.4	-0.5	-0.3	-0.5
gem	-0.6	-0.4	-0.4	-0.3	-0.6

GR1 = kustwaarts 20Mm3, GR1a = kustwaarts 12Mm3

Gr3 = zeewaarts 20Mm3, Gr3a = zeewaarts 12Mm3, Gr4= Diep

De berekende afname aan biomassa van filterfeeders in de Waddenzee is maximaal ca. 0,9%, gemiddeld over een langere periode ca. 0,4-0,6%. Op basis van een expertsessie die in juni 2012 is gehouden ten behoeve van de ecologische duiding van een dergelijke afname wordt geconcludeerd dat deze effecten ecologisch relevant kunnen zijn. In het kader van de verbeteropgave voor H1110, specifiek gericht op herstel van mosselbanken, kan bij een dergelijke beperkte maar structurele afname significantie van effecten niet worden uitgesloten.

Cumulatie

In figuur 8.4 zijn de cumulatieve effecten van zandwinningen en KRW af te lezen zoals deze met EcoWasp zijn berekend ten opzichte van de huidige situatie. In onderstaande tabel 8.7 zijn deze cumulatieve effecten van de verschillende scenario's in % van de huidige situatie weergegeven. Uit de tabel blijkt dat de cumulatieve effecten bij de alternatieven Kustwaarts en Diep het grootst zijn. Bij de 12 Mm³ varianten (a) zijn de effecten minder groot. De effecten van het Zee-waartse alternatief zijn beperkt lager dan de andere alternatieven.

Tabel 8.7 Afname aan biomassa filterfeeders in de westelijke Waddenzee cumulatief in % tov huidige situatie op basis van berekeningen met EcoWasp (zandwinningen + KRW)

Jaar	GR0	GR1	GR1a	GR3	GR3a	GR4
2013	-0.6	-0.7	-0.7	-0.6	-0.6	-0.7
2014	-1.3	-1.6	-1.6	-1.4	-1.4	-1.6
2015	-2.5	-3.0	-3.1	-2.8	-2.8	-3.1
2016	-4.0	-4.6	-4.6	-4.3	-4.3	-4.6
2017	-5.4	-6.3	-6.0	-5.9	-5.7	-6.3
2018	-6.2	-7.2	-6.8	-6.9	-6.6	-7.2
2019	-6.4	-7.2	-6.9	-7.0	-6.8	-7.2
2020	-6.6	-7.2	-7.0	-7.1	-7.0	-7.2
2021	-6.9	-7.5	-7.3	-7.4	-7.2	-7.5
gem	-4.4	-5.0	-4.9	-4.8	-4.7	-5.0

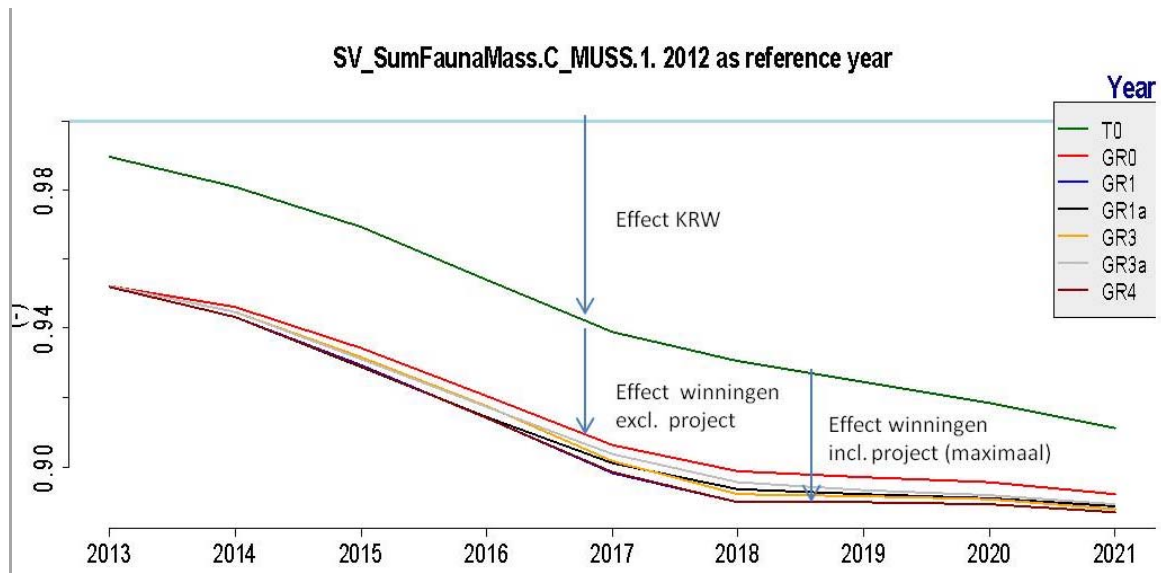
GR0 = autonoom, GR1 = kustwaarts 20Mm3, GR1a = kustwaarts 12Mm3

GR3 = kustwaarts 20Mm3, GR3a = zeewaarts 12Mm3, GR4= Diep

In figuur 8.5 zijn de cumulatieve effecten van de verschillende scenario's weergegeven ten opzichte van de huidige situatie zonder bestaande zandwinningen (T0-2012). De veranderingen in T0 betreffen de effecten van de KRW-maatregelen. Uit deze grafiek kan worden afgelezen dat de berekende KRW-effecten toenemen van circa 1% in 2013 tot 8% in 2021.

Het aandeel van de bestaande en nieuwe zandwinningen exclusief het projecteffect is uit de grafiek af te lezen als het verschil tussen het scenario en de T0-lijn. Het aandeel van deze winningen bedraagt in 2013 circa 4%, in 2021 circa 2% (verschil tussen T0 en GR0).

Uit grafiek 8.5 kan vervolgens worden afgeleid dat de cumulatieve effecten van alle zandwinningen tezamen inclusief het voorliggende project in de tijd netto niet toenemen ten opzichte van de huidige situatie (verschil tussen T0- en scenario-lijn). Dit betekent dat er als gevolg van de zandwinningen tezamen er geen verslechtering optreedt ten opzichte van de huidige situatie en er dus cumulatief geen sprake is van een (significant) effect in het kader van de NB-wet. De effecten van de HHNK winning en WCT worden blijkbaar tenietgedaan door de afnemende effecten van de bestaande of afgeronde winningen (m.n. MV2 en zandmotor).



Figuur 8.5 Berekende afname biomassa filterfeeders in de westelijke Waddenzee ten opzichte van de huidige situatie zonder winningen (T0-2012). T0 is de situatie zonder bestaande en nieuwe zandwinningen, maar wel met de effecten van de KRW-maatregelen. GR0 is de situatie met bestaande zandwinningen zonder nieuwe winningen (autonoom). GR1 t/m GR4 zijn de scenario's (zie eerder).

In cumulatie met de effecten van de KRW maatregelen neemt de berekende biomassa wel af ten opzichte van de huidige situatie. Deze toename aan cumulatieve effecten komt echter geheel voor rekening van de KRW maatregelen, omdat de gezamenlijke effecten van zandwinnings immers niet toenemen (zie hiervoor). De vraag is of het wel reëel is om de effecten van de KRW-maatregelen mee te nemen in de cumulatie van de zandwinnings. De KRW maatregelen zijn immers bedoeld om een herstel van een meer natuurlijke toestand van de oppervlaktewateren te bewerkstelligen. Daarbij is de vraag of de KRW maatregelen wel beschouwd moeten worden als een plan- of project zoals bedoeld in de cumulatietoets van de NB-wet. Omdat de KRW maatregelen tijdelijk 'on hold' zijn gezet, zijn veranderingen ten opzichte van de huidige situatie in cumulatie met de zandwinning op de korte termijn niet te verwachten. In het kader van het beheerplan zullen de KRW-effecten in relatie tot de instandhoudingsdoelen nader moeten worden beschouwd.

Habitat	H1140A/B Bij eb droogvallende slikwadden en zandplaten
Natura2000 gebieden en Instandhoudingsdoelen	1. Noordzeekustzone: Behoud oppervlakte en kwaliteit 2. Voordelta: Behoud oppervlakte en kwaliteit 3. Waddenzee: Behoud oppervlakte en verbetering kwaliteit
Huidige omvang/trend	1. 2.500-3.750ha 2. 327 (A) -1.400 ha (B) 3. min. 81.750 ha
Sleutelprocessen	morfodynamiek

Instandhoudingsdoelen

In het aanwijzingsbesluit voor de Waddenzee staat de kwaliteitsverbeteringsdoelstelling als volgt omschreven:

- Kansen voor verbetering van de kwaliteit liggen met name bij herstel van droogvallende mosselbanken (en de daarbij behorende levensgemeenschappen) en bodemfauna en bij uitbreiding van zeegras- en ruppia-velden. Voor de mosselbanken op de droogvallende platen wordt gestreefd naar een toename van de oppervlakte.

Vernietiging

Aangezien de zandwinning plaatsvindt buiten de 20 m dieptelijn zijn effecten van vernietiging door zandwinning voor alle Natura2000 gebieden uit te sluiten. Dit geldt voor alle alternatieven.

Vertroebeling

De zandwinning leidt tot vermindering van de primaire productie in H1140 in de Voordelta, Noordzeekustzone en Waddenzee. Effecten op de kwaliteit van het habitatype kan plaatsvinden door de doorwerking van deze primaire effecten op bodemdieren en vissen.

Waddenzee

Effecten van de afname aan primaire productie in de Waddenzee op bodemdieren zijn berekend met het EcoWaspmodel. De resultaten hebben betrekking op zowel sublitorale als litorale filterfeeders en hiermee ook op de droogvallende mosselbanken van dit habitatype. In tabel 8.6 en 8.7 en figuur 8.4 en 8.5 zijn de resultaten weergegeven. Droogvallende mosselbanken zijn extra gevoelig voor de effecten van slibtoename omdat de periode van voedselopname door het getij gelimiteerd is en de hoeveelheid algen in de waterkolom daarom meer kritisch.

De effectanalyse voor dit habitatype is vergelijkbaar met H1110 in de Waddenzee. Dit leidt tot de overeenkomstige conclusie dat significantie van de effecten van de zandwinning in het kader van de verbeterdoelstelling niet is uit te sluiten. Conform de analyse van H1110 wordt er als gevolg van bestaande en nieuwe zandwinnings tezamen in de loop van de tijd geen verslechtering verwacht ten opzichte van de huidige situatie en is er dus in het kader van de NB-wet geen sprake van een (significant) effect.

Noordzeekustzone en Voordelta

De afname van de primaire productie kan leiden tot een afname van de biomassa aan schelpdieren op de droogvallende platen overeenkomstig de Waddenzee. Deze effecten zijn echter

niet modelmatig berekend. Omdat de Noordzeekustzone en Voordelta meer open systemen zijn in vergelijking met de Waddenzee zijn de berekende effecten voor de Waddenzee niet zonder meer door te vertalen. Omdat de afname aan algenconcentratie in deze gebieden groter is dan in de Waddenzee (GEM berekeningen) mag een zekere afname aan biomassa worden verwacht. Voor beide gebieden is sprake van een behoudoelstelling. Omdat er geen sprake is van een verbeterdoelstelling is een vergelijkbare afname aan biomassa als in de Waddenzee (0,5% gemiddeld) naar verwachting niet **direct** significant. Uit de berekeningen voor de Waddenzee blijkt dat er in cumulatie met andere zandwinnings geen sprake is van een toename aan effecten ten opzichte van de huidige situatie. Dit is mede het gevolg van het feit dat effecten van de nieuwe winningen teniet worden gedaan door afname van de effecten van de bestaande winningen. Er van uitgaande dat effecten vergelijkbaar zullen zijn, worden er ook op de Noordzeekustzone en Voordelta geen toename van effecten als gevolg van cumulatie met de andere winningen verwacht ten opzichte van de situatie voor de voorgenomen zandwinning.

8.2.6 Broedvogels

A017 Aalscholver	
Beïnvloedbare Natura2000 gebieden	1. Vlieland, 2. Zwanenwater & Pettemerduinen, 3. Veerse meer
Instandhoudingsdoelen	1/2/3: Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 870/300/300 paren.
Huidige populatie/trend	1: 1.118/+, 2: 837/0, 3: 321/-
Sleutelprocessen	Voerageermogelijkheden op vis, niet plaatsgebonden
Sleutelperiode	Broedtijd feb-sept
Effectkader	Externe werking
Verstoringsafstand	100m

Huidige populatie: aantallen broedparen

Trend: -- = sterk negatief, -=negatief, 0 = neutraal, + = positief, ++=sterk positief

Vernietiging

Projecteffecten

Directe effecten van vernietiging zijn uit te sluiten omdat er niet wordt gewonnen in Natura2000 gebied. Indirecte effecten in het kader van de externe werking zijn eveneens uit te sluiten omdat er geen effecten van vernietiging worden verwacht op de voedselbron van de betreffende soort (vissen). De alternatieven zijn hierin niet onderscheidend.

Cumulatieve effecten

Omdat er geen sprake is van projecteffecten is er ook geen sprake van cumulatie. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Verstoring

Projecteffecten

Aalscholvers foerageren vanuit de broedkolonies tot een afstand van circa 60 km. Het potentiële beïnvloedingsgebied ligt voor deze soort binnen foerageerbereik. De soort is echter weinig verstoringgevoelig voor varende of baggerende schepen (maximaal 100 m). De maximale verstoring op enig moment beperkt zich tot 0,002% van het potentiële beïnvloedingsgebied (12 mijlszone) van een enkel individu. Gezien de mobiliteit van de soort, het niet plaatsgebonden foerageren en de geringe oppervlakte en duur van de verstoring worden er geen effecten verwacht op de fitness van het individu. Significante effecten op de kwaliteit van de foerageergebieden, en hiermee de draagkracht van de populaties in de betreffende Natura2000 gebieden, zijn daarom niet te verwachten. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Cumulatieve effecten

Cumulatie van verstoring treedt op door de reguliere vaarbewegingen, visserij en de lopende en nog komende zandwinnings. Hierbij zijn de eerste twee dominant. De totale cumulatie aan verstoring zal niet wezenlijk hoger zijn dan de verstoring als gevolg van het bestaand gebruik. Aangezien het totale foerageergebied groot is ten opzichte van het cumulatief verstoord areaal zal er geen sprake zijn van significante effecten van verstoring. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Vertroebeling**Projecteffecten**

In het foerageergebied, dat buiten de Natura2000 gebieden ligt, leidt de toename van het slibgehalte niet tot effecten op de fitness van het individu. De verandering van het doorzicht valt binnen de bandbreedte van de variatie van het natuurlijke voorkomen van de soort. Afname van de primaire productie door slib leidt daarnaast niet tot effecten op de voedselvoorziening van de soort (vissen). De toename aan slib leidt in dit kader niet tot verandering in de biomassa en ruimtelijke verdeling van vis en dus ook niet op de voedselbeschikbaarheid. Significante effecten op de kwaliteit van de foerageergebieden, die buiten de Natura2000 gebieden liggen, zijn daarom niet te verwachten. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Cumulatieve effecten

De cumulatieve toename aan slib is ten opzichte van de huidige situatie slechts beperkt hoger dan de projecteffecten. Aangezien de projecteffecten niet binnen kritische waarden liggen zal er ook geen sprake zijn van cumulatief significante effecten. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

A195 Dwergstern	
Beïnvloedbare Natura2000 gebieden	1. Noordzeekustzone, 2. Waddenzee, 3. Grevelingen, 4. Krammer Volkerrak, 5. Texel, 6. Terschelling, 7. Haringvliet, 8. Oosterschelde, 9. Westerschelde
Instandhoudingsdoelen	1/2/3/4/5/6: Uitbreiding omvang en/of verbetering kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 20/200/300/300/40/20 paar. 7/8/9: Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor de populatie van het Deltagebied van ten minste 300 paren.
Huidige populatie (1999-2003)	1: 17/?, 2: 194/?, 3: 182/++, 4: 2/?, 5: 15/?, 6: 25/?, 7: 37/-, 8: 7/+, 9: 194/?
Sleutelprocessen	Foerageermogelijkheden op kleine vis, niet plaastgebonden
Sleutelperiode	Broedtijd april-juli
Effectkader	Externe werking
Verstoringsafstand	50m

Huidige populatie: aantallen broedparen. Trend: -- = sterk negatief, -=negatief, 0 = neutraal, + = positief, +=sterk positief

A191 Grote stern	
Beïnvloedbare Natura2000 gebieden	1. Waddenzee, 2. Grevelingen, 3. Haringvliet, 4. Oosterschelde, 5. Westerschelde
Instandhoudingsdoelen	1/2: Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 16.000/4.000; 3/4/5: Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor de populatie van het Deltagebied van ten minste 4.000 paren.
Huidige populatie/trend	1: 11.986/?, 2: 93/?, 3: 1.992/? 4: 996/++, 5: 3.093/?
Sleutelprocessen	Foerageermogelijkheden op vis, niet plaastgebonden
Sleutelperiode	Broedtijd mei-juli
Effectkader	Externe werking
Verstoringsafstand	50m

Huidige populatie: aantallen broedparen. Trend: -- = sterk negatief, -=negatief, 0 = neutraal, + = positief, +=sterk positief

A194 Noordse stern	
Beïnvloedbare Natura2000 gebieden	1. Waddenzee, 2. Oosterschelde
Instandhoudingsdoelen	1.2: Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 1.500/20 paren.
Huidige populatie/trend	1: 1.002/-; 2:15/-
Sleutelprocessen	Foerageermogelijkheden op vis en ongewervelden, niet plaastgebonden
Sleutelperiode	Broedtijd mei - juli
Effectkader	Externe werking
Verstoringsafstand	50m

Huidige populatie: aantallen broedparen. Trend: -- = sterk negatief, -=negatief, 0 = neutraal, + = positief, +=sterk positief

A194	Visdief
Beïnvloedbare Natura2000 gebieden	1. Waddenzee, 2. Grevelingen, 3. Krammer Volkerrak, 4. Haringvliet, 5. Oosterschelde, 6. Westerschelde
Instandhoudingsdoelen	1/2/3: Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 5.300/6.500/6.500 4/5/6: Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor de populatie van het Deltagebied van ten minste 6.500 paren.
Huidige populatie/trend	1: 3.239/- ; 2: 748/+, 3: 41/+, 4: 1.242/-, 5: 1.060/?, 6: 1.386/-
Sleutelprocessen	Foerageermogelijkheden op vis, kreeftachtigen wormen en insecten, niet plaastgebonden
Sleutelperiode	Broedtijd mei-juli
Effectkader	Externe werking
Verstoringsafstand	50m

Huidige populatie: aantallen broedparen. Trend: -- = sterk negatief, -=negatief, 0 = neutraal, + = positief, +=sterk positief

Vernietiging

Projecteffecten

Effecten van het ontgraven van de zeebodem op deze soorten zijn uit te sluiten, omdat de effecten hiervan zich beperken tot de bodemfauna en de betreffende soorten niet op bodemdieren foerageren. Indirecte effecten van vernietiging zijn uit te sluiten omdat er geen effecten op de vispopulatie worden verwacht via de voedselketen. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Cumulatieve effecten

Omdat er geen sprake is van projecteffecten is er ook geen sprake van cumulatie. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Verstoring door winning

Projecteffecten

Effecten van verstoring van het foerageergebied van de Dwergstern, Noordse stern en Visdief buiten de beschermingsgebieden zijn niet te verwachten aangezien deze soorten op niet meer dan 10 km vanuit de broedkolonies foerageren en de winningen verder weg liggen. De winningen liggen voor een deel wel binnen bereik van de Grote stern. Het maximale verstoringgebied op enig moment bedraagt voor een enkel individu 0,001% van het totale foerageergebied van deze soort. Gezien de beperkte verstoringgevoeligheid van de soort, de geringe verstoringoppervlakte, het niet locatiegebonden foerageren en de beperkte verstoringduur (1,2 min./schip) is er geen sprake van effecten op de fitness van het individu. Significante effecten op de kwaliteit van de foerageergebieden, die buiten de Natura2000 gebieden zelf liggen, zijn daarom niet te verwachten. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Cumulatieve effecten

Cumulatie van verstoring treedt op door de reguliere vaarbewegingen, visserij en de lopende en nog komende zandwinningen. Hierbij zijn de eerste twee dominant. De totale cumulatie van verstoring zal niet wezenlijk hoger zijn dan de verstoring als gevolg van het bestaand gebruik. Aangezien het totale foerageergebied groot is ten opzichte van het cumulatief verstoord gebied, zal er geen sprake zijn van significante effecten van verstoring. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Verstoring door vaarbewegingen

Projecteffecten

In hun foerageergebied kunnen alle sterns worden beïnvloed door vaarbewegingen van en naar de kust. De soorten zijn echter weinig verstoringgevoelig (maximaal 50 m). Het maximale verstoringgebied op enig moment bedraagt voor een enkel individu voor de visdief, dwergstern en noordse stern 0,001% van het totale foerageergebied van deze soorten. Gezien de beperkte verstoringgevoeligheid van de soorten, de geringe verstoringoppervlakte, het niet locatiegebonden foerageren, de beperkte verstoringduur (0,3 min./schip) en de beperkte verstoringfrequentie

(alternatief kustwaarts/diep: 1 schip/2uur; alternatief zeewaarts:1 schip/2,5 uur) is er geen sprake van effecten op de fitness van het individu. Significante effecten op de kwaliteit van de foerageergebieden, die buiten de Natura2000 gebieden liggen, zijn daarom niet te verwachten. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Cumulatieve effecten

Cumulatie van verstoring kan optreden met de HHNK-winning. Gezien de geringe omvang van deze effecten zijn deze ook cumulatief niet significant.

Vertroebeling

Projecteffecten

Beïnvloeding van het foerageergebied leidt niet tot effecten op de fitness van het individu van de betreffende soorten. De verandering van het doorzicht valt binnen de bandbreedte van de variatie van het natuurlijke voorkomen van de soorten. De toename aan slib leidt niet tot verandering in de biomassa en ruimtelijke verdeling van vis en dus ook niet op de voedselbeschikbaarheid. Significante effecten op kwaliteit van de foerageergebieden, die buiten de Natura2000 gebieden liggen, zijn daarom niet te verwachten. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Cumulatieve effecten

De cumulatieve toename aan slib is ten opzichte van de huidige situatie slechts beperkt hoger dan de projecteffecten. Aangezien de projecteffecten niet binnen kritische waarden liggen zal er ook geen sprake zijn van cumulatief significante effecten. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

A063 Eider	
Beïnvloedbare Natura2000 gebieden	1. Waddenzee, 2. Texel, 3. Vlieland, 4. Ameland, 5. Schiermonnikoog
Instandhoudingsdoelen	1/2/3/4/5: Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van 5.000/110/2.100/100/200 paar.
Huidige populatie/trend	1: 2.850/0, 2: 135/+, 3: 1.174/-, 4: 97/++, 5: 1135/-
Sleutelprocessen	1. Foerageermogelijkheden op mossels en kokkels, in mindere mate op nonnetjes (Spisula), alikruiken, strandkrabben en zeesterren in water tot 3 m diepte. Deels plaatsgebonden 2. Rust tijdens foerageren op schelpenbanken, verstoringafstand circa 1.000 meter
Sleutelperiode	Broedtijd april-juni
Verstoringsafstand	1000 m

Huidige populatie: aantallen broedparen. Trend: -- = sterk negatief, -=negatief, 0 = neutraal, + = positief, ++=sterk positief

In tabel 8.8 is aangegeven wat de huidige omvang is van de verschillende broedpopulaties in relatie tot de instandhoudingsdoelen en wat de trends zijn vanaf 2001 tot 2010. Hieruit blijkt dat de broedpopulaties van de Waddenzee en Vlieland onder de instandhoudingsdoelen zitten en de populatie van Schiermonnikoog en Texel erboven. Voor Ameland zijn de aantallen conform. De totale broedpopulatie van alle gebieden tezamen ligt onder de som van de instandhoudingsdoelen. Dit betekent dat er voor de Waddenzee en Vlieland in de huidige situatie sprake is van een ongunstige staat van instandhouding.

Tabel 8.8 **Overzicht van de broedpopulaties eiders Waddenzee en Waddeneilanden**

Natura2000 gebied	Huidige Populatie 2005-2010	Instandhoudingsdoel
Waddenzee	2.850	5.000
Texel	135	110
Vlieland	1.174	2.100
Ameland	97	100
Schiermonnikoog	1135	200

Vernietiging

Projecteffecten

Eiders worden niet beïnvloed door het ontgraven van de zeebodem aangezien dit gebeurt buiten het foerageerbereik van de vogels op een diepte van 15 tot meer dan 20 m. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Cumulatieve effecten

Omdat er geen sprake is van projecteffecten is er ook geen sprake van cumulatie. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Verstoring

Projecteffecten

Effecten op het foerageergebied dat buiten de voor de soort kwalificerende beschermingsgebieden ligt, zijn zeer beperkt omdat de soort alleen foerageert in water van minder dan 10 meter diep. De soort is verstoringgevoelig tot circa 1000 m. Effecten van vaarbewegingen zijn mogelijk indien deze in het broedseizoen plaatsvinden binnen de verstoringafstand van 1000 m van de (per jaar variërende) voedselgebieden van deze duikeenden in de Noordzeekustzone. Gezien de beperkte verstoringduur (6 min/schip) en de beperkte verstoringfrequentie (alternatief kustwaarts/diep: 1 schip/2 uur; alternatief zeewaarts: 1 schip/2,5 uur) worden geen effecten op de fitness van het individu verwacht. Significante effecten op kwaliteit van de foerageergebieden, die buiten de Natura2000 gebieden liggen, zijn daarom niet te verwachten. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Cumulatieve effecten

Cumulatie van verstoring treedt op door de reguliere vaarbewegingen, visserij en de lopende en nog komende zandwinningen. Hierbij zijn de eerste twee dominant. De totale cumulatie van verstoring zal niet wezenlijk hoger zijn dan de verstoring als gevolg van het bestaand gebruik. Aangezien het totale foerageergebied groot is ten opzichte van het cumulatief verstoord gebied, zal er geen sprake zijn van significante effecten van verstoring. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Vertroebeling

Projecteffecten

Door toename van slib kan de biomassa aan schelpdieren, waarop de eider voornamelijk foerageert, worden beïnvloed. Uit de Ecowaspberekeningen voor de westelijke Waddenzee blijkt dat een afname aan biomassa kan worden verwacht van maximaal 1% in 2018 en gemiddeld 0,5% over de periode 2013-2021. Uit het aanwijzingsbesluit kan worden afgeleid dat de omvang van de populatie met name afhankelijk is van het voedselaanbod. De verbeteropgave wordt dan ook verbonden met de verbeteropgave van H1110 en H1140 in de Waddenzee. Omdat het duiken naar het schelpdieren relatief veel energie kost zijn de eiders extra kwetsbaar voor een afname aan vleesgewicht van de individuen van kokkels en mosselen (helpt van het voorspelde effect). De afname van het vleesgewicht kan er toe leiden dat het duiken meer energie kost dan het oplevert. In ieder geval moet er vaker worden gedoken, wat extra energie kost. Gezien de ongunstige staat van instandhouding van de populaties eiders in de Waddenzee en Vlieland zijn als gevolg van de berekende afname aan biomassa van scheldieren significante effecten voor de soort in deze gebieden niet uit te sluiten. Voor de populaties op Texel, Schiermonnikoog en Ameland zijn significante effecten niet te verwachten omdat deze niet onder hun instandhoudingsdoelen zitten. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Cumulatieve effecten

Conform de analyse van cumulatieve effecten op H1110 en H1140 in de Waddenzee wordt er geen toename van effecten verwacht van de voorgenomen zandwinning in cumulatie met andere projecten of ontwikkelingen ten opzichte van de situatie voor de voorgenomen zandwinning.

A183	Kleine mantelmeeuw	
Beïnvloedbare Natura2000 gebieden	1. Waddenzee, 2. Krammer Volkerrak, 3. Texel, 4. Vlieland, 5. Zwanenwater & Pettemerduinen, 6. Veerse Meer	
Instandhoudingsdoelen	1/2/3/4/5/6: Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van tenminste 19.000/810/14.000/2.500/100/590	
Huidige populatie/trend	1: 24.887/?, 2: 621/-, 3: 14.422/0, 4: 4.163/+, 5: 110/-, 6: 1.096/+	
Sleutelprocessen	Foerageermogelijkheden op vis, niet plaatgebonden	
Sleutelperiode	Broedtijd maart-sept	
Verstoringsafstand	50m	

Huidige populatie: aantallen broedparen. Trend: -- = sterk negatief, -=negatief, 0 = neutraal, + = positief, +=sterk positief

Vernietiging

Projecteffecten

Directe effecten van ontgronding zijn op deze soort uit te sluiten, aangezien deze niet op bodemdieren foerageert. Indirecte effecten van vernietiging zijn uit te sluiten omdat er geen effecten op de vispopulatie worden verwacht via de voedselketen. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Cumulatieve effecten

Omdat er geen sprake is van projecteffecten is er ook geen sprake van cumulatie. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Verstoring

Projecteffecten

Effecten op het foerageergebied, dat buiten de voor de soort kwalificerende beschermingsgebieden ligt, zijn niet uit te sluiten. De Kleine mantelmeeuw foerageert tot een afstand van maximaal circa 100 km vanuit de kolonies. Hiermee ligt een groot deel van de winlocaties binnen bereik van de vogels. De kleine mantelmeeuw is echter weinig gevoelig voor verstoring door schepen, ze worden er juist door aangetrokken vanwege het voedsel dat hiermee aan de oppervlakte komt en zullen er dus mogelijk zelfs van profiteren. Voor zover er sprake is van verstoring bedraagt het maximale verstoringgebied op enig moment 0,001% van het totale potentiële foerageergebied van deze soort. Gezien de mobiliteit van de soort, het niet plaatsgebonden foerageren en de geringe oppervlakte en duur van de verstoring worden er geen effecten verwacht op de fitness van het individu. Significante effecten op de kwaliteit van de foerageergebieden, die buiten de Natura2000 gebieden liggen, zijn daarom niet te verwachten. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Cumulatieve effecten

Cumulatie van verstoring treedt op door de reguliere vaarbewegingen, visserij en de lopende en nog komende zandwinningen. Hierbij zijn de eerste twee dominant. De totale cumulatie van verstoring zal niet wezenlijk hoger zijn dan de verstoring als gevolg van het bestaand gebruik. Aangezien het totale foerageergebied groot is ten opzichte van het cumulatief verstoord areaal, zal er geen sprake zijn van significante effecten van verstoring. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Vertroebeling

Projecteffecten

Beïnvloeding van het foerageergebied van deze broedvogels, die buiten de voor de soort kwalificerende beschermingsgebieden liggen, leidt niet tot effecten op de fitness van het individu. De toename aan slib leidt niet tot verandering in de biomassa en ruimtelijke verdeling van vis en dus ook niet op de voedselbeschikbaarheid. Significante effecten op kwaliteit van de foerageergebieden, die buiten de Natura2000 gebieden liggen, zijn daarom niet te verwachten. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Cumulatieve effecten

De cumulatieve toename aan slib is ten opzichte van de huidige situatie slechts beperkt hoger dan de projecteffecten. Aangezien de projecteffecten niet binnen kritische waarden van de be-

treffende soort voor slib liggen zal er ook geen sprake zijn van cumulatief significante effecten. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

8.2.7 Niet broedvogels

Grote stern en Visdief zijn voor de Voordelta aangewezen in het kader van de compensatieopgave vanuit de Tweede Maasvlakte. De compensatieopgave heeft betrekking op in de Deltawateren broedende populaties van Grote stern en Visdief, die in Voordelta foerageren. Toetsing van de effecten van de zandwinning op deze populaties is al beschreven bij broedvogels.

A067	Brilduiker	
Beïnvloedbare Natura2000 gebieden	1. Voordelta 2. Waddenzee	
Instandhoudingsdoelen	1/2. Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 330/100 vogels (seizoensgemiddelde),	
Huidige populatie/trend	1. 205/- 2. 105/-	
Sleutelprocessen	Foerageert op schelpdieren, kreeftachtige, insecten en kleine vis; verstoringsgevoelig, deels plaatsgebonden	
Sleutelperiode	Winterperiode	
Verstoringsafstand	500m	

Huidige populatie: aantallen individuen. Trend: -- = sterk negatief, -=negatief, 0 = neutraal, + = positief, +=sterk positief

Vernietiging

Projecteffecten

Brilduikers worden niet beïnvloed door het ontgraven van de zeebodem, aangezien het ontgraven buiten het foerageerbereik van de vogels plaatsvindt op een diepte van meer dan 15 m. Daarnaast vindt de zandwinning plaats buiten de Natura2000 gebieden. Indirecte effecten van vernietiging zijn uit te sluiten omdat er geen effecten op de vispopulatie worden verwacht via de voedselketen. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Cumulatieve effecten

Omdat er geen sprake is van projecteffecten is er ook geen sprake van cumulatie. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Verstoring

Projecteffecten

Effecten van verstoring door geluid en beweging op deze soort zijn voor alle wingebieden uit te sluiten, omdat deze soort alleen direct langs de kust voorkomen. Effecten van vaarbewegingen zijn eveneens uit te sluiten voor alle wingebieden, aangezien er geen vaarbewegingen plaatsvinden binnen de verstoringafstand van de foerageergebieden (er liggen geen wingebieden langs de kust ter hoogte van de Westplaat en Brouwersdam. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Cumulatieve effecten

Cumulatie van verstoring treedt op door de reguliere vaarbewegingen, visserij en de lopende en nog komende zandwinningen. Hierbij zijn de eerste twee dominant. De totale cumulatie van verstoring zal niet wezenlijk hoger zijn dan de verstoring als gevolg van het bestaand gebruik. Aangezien het totale foerageergebied groot is ten opzichte van het cumulatief verstoorte areaal, zal er geen sprake zijn van significante effecten van verstoring. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Vertroebeling

Projecteffecten

Toename van het slibgehalte leidt niet tot effecten op de fitness van het individu. De verandering van het doorzicht valt binnen de bandbreedte van de variatie van het natuurlijke voorkomen van de soort. De toename aan slib leidt niet tot verandering in de biomassa en ruimtelijke verdeling van vissen en dus ook niet op de voedselbeschikbaarheid. Er zijn dan ook geen significante effecten op omvang en kwaliteit van het leefgebied van deze soort te verwachten. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Cumulatieve effecten

De cumulatieve toename aan slib is ten opzichte van de huidige situatie slechts beperkt hoger dan de projecteffecten. Aangezien de projecteffecten niet binnen kritische waarden van de betreffende soort liggen zal er ook geen sprake zijn van cumulatief significante effecten. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

A177 Dwergmeeuw	
Beïnvloedbare Natura2000 gebieden	1. Noordzeekustzone, 2. Voordelta.
Instandhoudingsdoelen	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied (aantallen onbepaald)
Huidige populatie/trend	1: ?/?, 2: ?/?
Sleutelprocessen	Foerageermogelijkheden op vis, insecten en andere ongewervelden, niet plaastgebonden
Sleutelperiode	Winter en doortrekperiode
Verstoringsafstand	50m

Huidige populatie: aantallen individuen. Trend: -- = sterk negatief, -=negatief, 0 = neutraal, + = positief, ++=sterk positief

Vernietiging**Projecteffecten**

Effecten van ontgroning zijn op deze soort binnen de Natura2000 gebieden uit te sluiten aangezien er binnen deze gebieden geen zand wordt gewonnen. Indirecte effecten van vernietiging zijn uit te sluiten omdat er geen effecten op de vispopulatie worden verwacht via de voedselketen. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Cumulatieve effecten

Omdat er geen sprake is van projecteffecten is er ook geen sprake van cumulatie. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Verstoring**Projecteffecten**

Beïnvloeding van het foerageergebied door de vaarbewegingen zijn niet uit te sluiten. De dwergmeeuw is echter weinig gevoelig voor verstoring door schepen, ze worden er juist door aangetrokken vanwege het voedsel dat hiermee aan de oppervlakte komt en zullen er dus mogelijk zelfs van profiteren. Voor zover er sprake is van verstoring bedraagt deze op enig moment maximaal 0,001% van het potentiële foerageergebied in de Noordzeekustzone en 0,002% van de Voordelta. Gezien de beperkte verstoringgevoeligheid van de soort, de geringe verstoringoppervlakte, het niet locatiegebonden foerageren en de beperkte verstoringduur (baggeren: 1,2 min./schip, varen: 0,3 min./schip) en de beperkte verstoringfrequentie (alternatief kustwaarts/diep: 1 schip/2uur; alternatief zeewaarts: 1 schip/2,5 uur) is er geen sprake van effecten op de fitness van het individu. Er zijn dan ook geen significante effecten te verwachten op omvang en kwaliteit van het leefgebied van deze soort. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Cumulatieve effecten

Cumulatie van verstoring treedt op door de reguliere vaarbewegingen, visserij en de lopende en nog komende zandwinningen. Hierbij zijn de eerste twee dominant. De totale cumulatie van verstoring zal niet wezenlijk hoger zijn dan de verstoring als gevolg van het bestaand gebruik. Aangezien het totale foerageergebied groot is ten opzichte van het cumulatief verstoord gebied, zal er geen sprake zijn van significante effecten van verstoring. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Vertroebeling**Projecteffecten**

Toename van het slibgehalte leidt niet tot effecten op de fitness van het individu. De verandering van het doorzicht valt binnen de bandbreedte van de variatie van het natuurlijke voorkomen van de soort. De toename aan slib leidt in dit kader niet tot verandering in de biomassa en ruimtelijke verdeling van vis en bodemdieren en dus ook niet op de voedselbeschikbaarheid. Er zijn dan ook geen significante effecten op omvang en kwaliteit van het leefgebied van deze soort te verwachten. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Cumulatieve effecten

De cumulatieve toename aan slib is ten opzichte van de huidige situatie slechts beperkt hoger dan de projecteffecten. Aangezien de projecteffecten niet binnen kritische waarden liggen zal er ook geen sprake zijn van cumulatief significante effecten. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

A017 Aalscholver	
Beïnvloedbare Natura2000 gebieden	1. Noordzeekustzone, 2. Voordelta., 3. Waddenzee
Instandhoudingsdoelen	1/2/3: Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste respectievelijk 1900 (seizoensmaximum)/ 480 (seizoensgemiddelde)/4200 vogels
Huidige populatie/trend	1: 3.796/? 2: 502/0 3: 3.003/?
Sleutelprocessen	• Foerageermogelijkheden op vis, niet plaatsgebonden • Mogelijkheden om te rusten
Sleutelperiode	Jaarrond
Verstoringsafstand	100m

Huidige populatie: aantallen individuen. Trend: -- = sterk negatief, -=negatief, 0 = neutraal, + = positief, ++=sterk positief

Vernietiging

Projecteffecten

Effecten van ontgroning zijn op deze soort binnen de Natura2000 gebieden uit te sluiten aangezien er binnen deze gebieden geen zand wordt gewonnen. Indirecte effecten van vernietiging zijn uit te sluiten omdat er geen effecten op de vispopulatie worden verwacht via de voedselketen. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Cumulatieve effecten

Omdat er geen sprake is van projecteffecten is er ook geen sprake van cumulatie. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Verstoring

Projecteffecten

Beïnvloeding van het foerageer-/rustgebied door vaarbewegingen is niet uit te sluiten. De soort is echter weinig verstoringgevoelig (maximaal 100 m). Uitgaande van een maximaal aantal van 2 wingebieden per Natura2000 gebied (Voordelta of Noordzeekustzone), in een jaar waar tegelijk wordt gewonnen, bedraagt de maximale verstoring op enig moment 0,01% van het potentiële foerageergebied in de Noordzeekustzone en 0,01% van de Voordelta. Gezien de mobiliteit van de soort, het niet plaatsgebonden foerageren en de geringe oppervlakte en duur van de verstoring worden er geen effecten verwacht op de fitness van het individu. Significante effecten op de staat van instandhouding worden dan ook zeker niet verwacht. Mogelijke verstoring van de geconcentreerde rustplaatsen van aalscholvers op de platen in de Voordelta door vaarbewegingen zullen niet leiden tot effecten op de fitness van het individu, gezien de beperkte gevoeligheid voor varende schepen en de beperkte toevoeging aan de huidige verstoring door reguliere vaarbewegingen ter plaatse. Er zijn dan ook geen significante effecten op omvang en kwaliteit van het leefgebied van deze soort te verwachten. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Cumulatieve effecten

Cumulatie van verstoring treedt op door de reguliere vaarbewegingen, visserij en de lopende en nog komende zandwinningen. Hierbij zijn de eerste twee dominant. De totale cumulatie aan verstoring zal niet wezenlijk hoger zijn dan de verstoring als gevolg van het bestaand gebruik. Aangezien het totale foerageergebied groot is ten opzichte van het cumulatief verstoord gebied, zal er geen sprake zijn van significante effecten van verstoring. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Vertroebeling**Projecteffecten**

Toename van het slibgehalte leidt niet tot effecten op de fitness van het individu. De verandering van het doorzicht valt binnen de bandbreedte van de variatie van het natuurlijke voorkomen van de soort. De toename aan slib leidt niet tot verandering in de biomassa en ruimtelijke verdeling van vis en dus ook niet op de voedselbeschikbaarheid. Er zijn dan ook geen significante effecten op omvang en kwaliteit van het leefgebied van deze soort te verwachten. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Cumulatieve effecten

De cumulatieve toename aan slib is ten opzichte van de huidige situatie slechts beperkt hoger dan de projecteffecten. Aangezien de projecteffecten niet binnen kritische waarden liggen zal er ook geen sprake zijn van cumulatief significante effecten. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

A005 Fuut	
Beïnvloedbare Natura2000 gebieden	1. Voordelta, 2. Waddenzee, 3. Westerschelde
Instandhoudingsdoelen	1/2/3 : Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 310/310/100 (seizoensgemiddelde) vogels
Huidige populatie/trend	1: 150/- 2: 305/? 3: 59/-
Sleutelprocessen	Foerageermogelijkheden op vis, niet plaatsgebonden
Sleutelperiode	jaarrond (piek oktober t/m januari)
Verstoringsafstand	100m

Huidige populatie: aantallen individuen. Trend: -- = sterk negatief, -=negatief, 0 = neutraal, + = positief, +=sterk positief

A007 Kuifduiker	
Beïnvloedbare Natura2000 gebieden	Voordelta
Instandhoudingsdoelen	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 6 (seizoensgemiddelde) vogels
Huidige populatie/trend	11/+
Sleutelprocessen	- Foerageermogelijkheden op vis en garnalen, niet plaatsgebonden - Rust, verstoringsafstand tot 1 km
Sleutelperiode	Oktober tot april
Verstoringsafstand	1000 m

Huidige populatie: aantallen individuen. Trend: -- = sterk negatief, -=negatief, 0 = neutraal, + = positief, +=sterk positief

Middelste zaagbek	
Beïnvloedbare Natura2000 gebieden	1. Voordelta, 2. Waddenzee
Instandhoudingsdoelen	1/2: Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 120/150 vogels (seizoensgemiddelde).
Huidige populatie/trend	1. 173/++ 2.141/?
Sleutelprocessen	- Foerageermogelijkheden , niet plaatsgebonden - Rust
Sleutelperiode	Oktober tot april
Verstoringsafstand	?

Huidige populatie: aantallen individuen. Trend: -- = sterk negatief, -=negatief, 0 = neutraal, + = positief, +=sterk positief

Vernietiging**Projecteffecten**

Effecten van ontgroning zijn op deze soorten binnen de Natura2000 gebieden uit te sluiten aangezien er binnen deze gebieden geen zand wordt gewonnen. Indirecte effecten van vernietiging zijn uit te sluiten omdat er geen effecten op de vispopulatie worden verwacht via de voedselketen. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Cumulatieve effecten

Omdat er geen sprake is van projecteffecten is er ook geen sprake van cumulatie. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Verstoring

Projecteffecten

Effecten van vaarbewegingen zijn niet uit te sluiten. De laatste jaren worden in de winter grotere aantallen fuut waargenomen langs de kustzone (Leopold e.a., 2011). De aantallen in het IJsselmeergebied nemen daarentegen af, mogelijk als gevolg van het afnemend voedselaanbod (spiering). Deze vogels wijken mogelijk uit naar de Noordzeekustzone. De futen komen langs de hele kustzone voor met een aantal concentratielocaties. Gezien de recente aantalsontwikkelingen is niet duidelijk hoe plaatsvast deze concentraties zijn. Het voorkomen van deze concentraties kunnen het gevolg zijn van tijdelijke concentraties van vissen waarop de futen foerageren, dan wel tijdelijke rustplaatsen. Omdat vissen mobiel zijn, is het niet aannemelijk dat de futen concentraties ruimtelijk sterk plaatsgebonden zijn. Daarnaast zijn futen weinig verstoringgevoelig (ca 100m). Uitgaande van een maximaal aantal van 2 wingebieden ter hoogte van Voordelta, in een jaar waar tegelijk wordt gewonnen, bedraagt de maximale verstoring op enig moment 0,01% van het potentiële foerageergebied in de Voordelta. Gezien de mobiliteit van de soort, het niet strikt plaatsgebonden foerageren, de geringe verstoringsoppervlakte, frequentie en duur van de verstoring worden er geen effecten verwacht op de fitness van het individu. Er zijn dan ook geen significante effecten op omvang en kwaliteit van het leefgebied van deze soort te verwachten. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

De Middelste zaagbek is gevoelig tot circa 500 m. Uitgaande van een maximaal aantal van 2 wingebieden ter hoogte van Voordelta, in een jaar waar tegelijk wordt gewonnen, bedraagt de maximale verstoring op enig moment 0,17% van het potentiële foerageergebied in de Voordelta. Gezien de mobiliteit van de soort, het niet plaatsgebonden foerageren en de geringe oppervlakte en duur van de verstoring worden er geen effecten verwacht op de fitness van het individu. Er zijn dan ook geen significante effecten op omvang en kwaliteit van het leefgebied van deze soort te verwachten. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Effecten op de Kuifduiker zijn alleen te verwachten ter hoogte van de monding van de Grevelingen. Hier bevinden zich geen suppletiegebieden en dus ook geen vaarbewegingen binnen de verstoringafstand van 1000 m. Er zijn dan ook geen significante effecten op omvang en kwaliteit van het leefgebied van deze soort te verwachten. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Cumulatieve effecten

Cumulatie van verstoring treedt op door de reguliere vaarbewegingen, visserij en de lopende en nog komende zandwinningen. Hierbij zijn de eerste twee dominant. De totale cumulatie aan verstoring zal niet wezenlijk hoger zijn dan de verstoring als gevolg van het bestaand gebruik. Aangezien het totale foerageergebied groot is ten opzichte van het cumulatief verstoord gebied, zal er geen sprake zijn van significante effecten van verstoring. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Vertroebeling

Projecteffecten

Toename van het slibgehalte leidt niet tot effecten op de fitness van het individu van de betreffende soorten. De verandering van het doorzicht valt binnen de bandbreedte van de variatie van het natuurlijke voorkomen van de soorten. De toename aan slib leidt niet tot verandering in de biomassa en ruimtelijke verdeling van vis en dus ook niet op de voedselbeschikbaarheid. Er zijn dan ook geen significante effecten op omvang en kwaliteit van het leefgebied van deze soort te verwachten. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Cumulatieve effecten

De cumulatieve toename aan slib is ten opzichte van de huidige situatie slechts beperkt hoger dan de projecteffecten. Aangezien de projecteffecten niet binnen kritische waarden liggen zal er ook geen sprake zijn van cumulatief significante effecten. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

A001 Roodkeelduiker	
Beïnvloedbare Natura2000 gebieden	1. Noordzeekustzone, 2. Voordelta.
Instandhoudingsdoelen	1/2: Behoud omvang en kwaliteit leefgebied aantal onbepaald
Huidige populatie/trend	1: ?/? 2: ?/?
Sleutelprocessen	• Foerageermogelijkheden op vis, niet plaatsgebonden • Rust, verstoringafstand tot 1 km
Sleutelperiode	februari-maart
Verstoringafstand	1000 m

Huidige populatie: aantallen individuen. Trend: -- = sterk negatief, -=negatief, 0 = neutraal, + = positief, +=sterk positief

A002 Parelduiker	
Beïnvloedbare Natura2000 gebieden	Noordzeekustzone
Instandhoudingsdoelen	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied aantal onbepaald
Huidige populatie/trend	?/?
Sleutelprocessen	Foerageermogelijkheden op vis, niet plaatsgebonden
Sleutelperiode	februari-maart
Verstoringafstand	1000 m

Huidige populatie: aantallen individuen. Trend: -- = sterk negatief, -=negatief, 0 = neutraal, + = positief, +=sterk positief

Vernietiging

Projecteffecten

Effecten van ontgronding zijn op deze soorten binnen de Natura2000 gebieden uit te sluiten aangezien er binnen deze gebieden geen zand wordt gewonnen. Indirecte effecten van vernietiging zijn uit te sluiten omdat er geen effecten op de vispopulatie worden verwacht via de voedselketen. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Cumulatieve effecten

Omdat er geen sprake is van projecteffecten is er ook geen sprake van cumulatie. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Verstoring

Projecteffecten

De soorten zijn gebonden aan specifieke locaties in de mondingen van de overgangswateren en geulen waar vis zich in de winter verzameld (m.n. bij de Brouwersdam in de monding van de Grevelingen). De betreffende soorten komen daarnaast in hogere aantallen voor in de kustzone ter hoogte van Petten (februari/maart). Verstoring van foerageerlocaties door vaarbewegingen naar de suppletieplaatsen aan de noordkant van Schouwen en de zuidkant van Goeree en bij Petten is mogelijk in de periode oktober t/m maart waarbij vooral maart en in enige mate februari relevante aantallen kent (Berrevoets et al., 2005, RIKZ, 2007).

Bij een verstoringafstand van circa 1000 m beslaat de verstoringsoppervlakte circa 0,5% van de Noordzeekustzone en 0,7% van de Voordelta. De verstoringduur is 6 minuten, de verstoringsfrequentie 1x/2uur. Omdat de mondingen in de Voordelta veel breder zijn dan 2x de verstoringafstand (2x1 km, beide zijden van het schip) zijn er binnen de mondingen voldoende uitwijkmogelijkheden. Bij Petten zijn er naar verwachting eveneens voldoende uitwijkmogelijkheden aangezien de soorten niet strikt locatiespecifiek foerageren op vis (i.t.t. de schelpdieretende vogels). Mede gezien de beperkte verstoringduur en frequentie zijn er geen significante effecten in het kader van de instandhoudingsdoelen van deze soorten te verwachten. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Cumulatieve effecten

Cumulatie van verstoring treedt op door de reguliere vaarbewegingen, visserij en de lopende en nog komende zandwinningen. Hierbij zijn de eerste twee dominant. De totale cumulatie aan verstoring zal niet wezenlijk hoger zijn dan de verstoring als gevolg van het bestaand gebruik. Aangezien het totale foerageergebied groot is ten opzichte van het cumulatief verstoorde areaal, zal er geen sprake zijn van significante effecten van verstoring. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Vertroebeling**Projecteffecten**

Toename van het slibgehalte leidt niet tot effecten op de fitness van het individu. De verandering van het doorzicht valt binnen de bandbreedte van de variatie van het natuurlijke voorkomen van de soorten. De toename aan slib leidt niet tot verandering in de biomassa en ruimtelijke verdeling van vis en dus ook niet op de voedselbeschikbaarheid. Er zijn dan ook geen significante effecten op omvang en kwaliteit van het leefgebied van deze soort te verwachten. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Cumulatieve effecten

De cumulatieve toename aan slib is ten opzichte van de huidige situatie slechts beperkt hoger dan de projecteffecten. Aangezien de projecteffecten niet binnen kritische waarden liggen zal er ook geen sprake zijn van cumulatief significante effecten. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

A063 Eider	
Beïnvloedbare Natura2000 gebieden	1. Noordzeekustzone, 2. Voordelta, 3. Waddenzee
Instandhoudingsdoelen	1/2: Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste respectievelijk 26.200 en 2.500 vogels (midwinteraantal) 3. Behoud omvang en verbetering kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van 90.000-115.000 vogels
Huidige populatie/trend	Zie tabel 8.9
Sleutelprocessen	1. Foerageermogelijkheden op mossels en kokkels, in mindere mate op nonnetjes (Spisula), alikruiken, strandkrabben en zeesterren in water tot 10 m diep, plaatsgebonden 2. Rust tijdens foerageren, verstoringafstand circa 1.000 meter
Verstoringsafstand	1000 m
Sleutelperiode	Juli tot april

Huidige populatie: aantallen individuen. Trend: -- = sterk negatief, -=negatief, 0 = neutraal, + = positief, +=sterk positief

Uit de onderstaande tabel blijkt dat de eider in de Waddenzee en Noordzeekustzone ruim onder hun instandhoudingsdoel zitten, in de Voordelta een weinig daaronder.

Tabel 8.9 Eider aantallen in Waddenzee, Voordelta en Noordzeekustzone in periode 2005/2010

Eider	05/06	06/07	07/08	08/09	09/10	Gem 05/10	instandhoudingsdoel
Waddenzee	77.381	81.997	75.204	55.495	55.100	69.035	90.000-115.000
Voordelta	3.640	603	3.309	1.631	1.933	2.223	2.500
Noordzee kustzone	2.776	710	810	1.705	4.693	2.139	26.200

A062 Topper	
Beïnvloedbare Natura2000 gebieden	1. Noordzeekustzone, 2. Voordelta, 3. Waddenzee
Instandhoudingsdoelen	1/2: Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste respectievelijk Noordzeekustzone onbepaald, Voordelta 80 (seizoensgemiddelde) vogels 3. Behoud omvang en verbetering kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van 3.100 vogels
Huidige populatie/trend	Zie tabel 8.10
Sleutelprocessen	1. Foerageermogelijkheden op kleine scheldieren tot 6 m diepte, plaatsgebonden 2. Rust tijdens foerageren, verstoringafstand circa 500 meter
Verstoringsafstand	1000 m
Sleutelperiode	Oktober tot april

Huidige populatie: aantallen individuen. Trend: -- = sterk negatief, -=negatief, 0 = neutraal, + = positief, +=sterk positief

De populatie aan toppers zit in de Voordelta onder het instandhoudingsdoel, in de Waddenzee er ruim boven. Voor de Noordzeekustzone is het instandhoudingsdoel onbepaald.

Tabel 8.10 Topper aantallen in Waddenzee, Voordelta en Noordzee kustzone in periode 2005/2010

Topper	05/06	06/07	07/08	08/09	09/10	Gem 05/10	instandhoudingsdoel
Waddenzee	3.914	340	3.543	9.112	5.325	4.447	3.100
Voordelta	104	31	23	9	2	34	80
Noordzee kust-zone	0	1	0	0	2	1	?

A065 Zwarte zee-eend	
Beïnvloedbare Natura2000 gebieden	1. Noordzeekustzone, 2. Voordelta
Instandhoudingsdoelen	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 1: 51.900 en 2: 9.700 vogels (midwinteraantal)
Huidige populatie/trend	Zie tabel 8.11
Sleutelprocessen	- Foerageermogelijkheden op Spisula/Ensis, in mindere mate vis- en kreeftachtigen, plaatsgebonden 2. Rust tijdens foerageren, verstoringafstand circa 1.000 meter
Verstoringsafstand	1000 m
Sleutelperiode	November tot april

Huidige populatie: aantallen individuen. Trend: -- = sterk negatief, -=negatief, 0 = neutraal, + = positief, ++=sterk positief

De populatie aan zwarte zee-eend zit in de huidige situatie voor zowel de Noordzeekustzone als de Voordelta ruim onder het instandhoudingsdoel.

Tabel 8.11 Zwarte zee-eend aantallen in Voordelta en Noordzeekustzone in periode 2005/2010

Zwarte Zee-eend	05/06	06/07	07/08	08/09	09/10	Gem 05/10	instandhoudingsdoel
NKZ	5.725	7.635	31.910	3.500	11.104	11.975	51.900
Voordelta	1.000	1.335	972	2.096	617	1.204	9.700

Vernietiging

Projecteffecten

Effecten van ontgroning zijn op deze soorten binnen de Natura2000 gebieden uit te sluiten aangezien er binnen deze gebieden geen zand wordt gewonnen. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Cumulatieve effecten

Omdat er geen sprake is van projecteffecten is er ook geen sprake van cumulatie. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Verstoring

Projecteffecten

Beïnvloeding van het foerageergebied door vaarbewegingen is voor de betreffende soorten niet uit te sluiten. De soorten zijn verstoringgevoelig tot circa 1000 m. Aangezien Eiders niet strikt locatiegebonden foerageren (de kokkels en mossels waarop ze foerageren komen bovendien niet in geconcentreerde dichtheden voor) en de verstoringduur (6 min/schip) en verstoringfrequentie (alternatief kustwaarts/diep: 1 schip/2uur; alternatief zeewaarts: 1 schip/2,5 uur) beperkt zijn, worden er geen effecten op de fitness van het individu verwacht. Er zijn dan ook geen significante effecten op omvang en kwaliteit van het leefgebied van deze soort te verwachten. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Zwarte zee-eenden foerageren en rusten in de Voordelta: Haringvlietmond, Bollen van het Nieuwe Zand, Bollen van Ooster. In de Noordzeekustzone is het voorkomen van de soort wisselend, afhankelijk van de jaarlijks wisselende locatie van de schelpenbanken. Daarnaast foerageren de vogels in de Waddenkustzone ter hoogte van Ameland en Terschelling. De foerageerlocaties kunnen van jaar tot jaar veranderen afhankelijk van de locatie van de Spisulabanken. Met name de locatie in de Voordelta kan echter wel beschouwd worden als een vaste locatie. De vogels kunnen op de foerageerlocaties worden verstoord door de vaarbewegingen indien deze binnen 1 km van deze locaties plaatsvinden. Aangezien de soort gebonden is aan

specifieke locaties van schelpenbanken van Ensis en Spisula kunnen de vaarbewegingen uiteindelijk leiden tot het uitwijken van deze soort uit het Natura2000 gebied. Dit betreft met name vaarroutes die naar Schouwen, Goeree, Ameland of Terschelling gaan. Voor de vaarroutes naar het zuiden en westen van Schouwen kunnen effecten worden voorkomen door de meest westelijke en diepste Geul van de Banjaard te volgen die zuidwestelijk om het rustgebied Bollen van het Nieuwe Zand loopt. De diepe geul is zeker geen foerageergebied zoals ook blijkt uit observaties. Voor de vaarroutes naar de suppletie aan de noordkant van Schouwen worden effecten voorkomen door ook daar het diepste gedeelte van de Geul van de Brouwersdam te volgen. Voor Ameland en Terschelling is de aanwezigheid niet zo voorspelbaar als in de Voordelta. De aanwezigheid lijkt gecorreleerd met hoge dichtheden aan Spisula, Ensis en ander benthos. Het evaluatieprogramma kan uitwijzen of het volgen van bepaalde routes voldoende is of dat het beter is effecten te voorkomen door niet te varen in de periode van november tot en met april. Er zijn dan geen significante effecten op omvang en kwaliteit van het leefgebied van deze soort te verwachten. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Toppereenden foerageren in de winter voor een belangrijk deel op driehoeksmosselen in het IJsselmeergebied. Alleen in strenge winters wijken ze uit naar de Noordzeekustzone en de Delta. In de waddenkustzone foerageren de vogels op mossels en in de Voordelta vermoedelijk op Ensis/Spisula (monding Haringvliet). De soort is bijzonder verstoringgevoelig en foerageert dan ook verder uit de kust, echter doorgaans niet dieper is dan 4,5 m, maximaal 6 m. Dit betekent dat de foerageerlocaties mogelijk net binnen bereik van de varende schepen liggen. De mossels waarop ze in de Waddenkust foerageren komen niet in geconcentreerde banken voor. Dit betekent dat de soort voor het foerageren niet plaatsgebonden is en kan uitwijken zonder dat dit leidt tot voedseltekort. Er worden dan ook geen effecten op de fitness van het individu verwacht. Er zijn dan ook geen significante effecten op omvang en kwaliteit van het leefgebied van deze soort te verwachten. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Cumulatieve effecten

Cumulatie van verstoring treedt op door de reguliere vaarbewegingen, visserij en de lopende en nog komende zandwinningen. Hierbij zijn de eerste twee dominant. De totale cumulatie aan verstoring zal niet wezenlijk hoger zijn dan de verstoring als gevolg van het bestaand gebruik. Aangezien het totale foerageergebied groot is ten opzichte van het cumulatief verstoorde areaal, zal er geen sprake zijn van significante effecten van verstoring. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Vertroebeling

Eider

Uit de EcoWasp berekeningen voor de Waddenzee (gemiddeld slibgehalte ca. 50-60 mg/liter) blijkt dat een afname aan biomassa van schelpdieren kan worden verwacht van maximaal jaar-gemiddeld 0,9% in 2018 en jaargemiddeld 0,5% over de periode 2013-2021. Uit het aanwijzingsbesluit kan worden afgeleid dat de omvang van de populatie met name afhankelijk is van het voedselaanbod. Omdat het duiken naar het schelpdieren relatief veel energie kost zijn de eiders extra kwetsbaar voor een afname aan vleesgewicht van de individuen van kokkels en mosselen (helpt van het voorspelde effect). De afname van het vleesgewicht kan er toe leiden dat het duiken meer energie kost dan het oplevert. In ieder geval moet er vaker worden gedoken, wat extra energie kost. Bij voedselgebrek wijken de eiders uit de Waddenzee naar de Noordzeekustzone, waar ze onder andere over gaan op Ensis. Dit uitwijken is echter alleen voor korte periodes aangezien Ensis energetisch voor de eider geen volwaardige vervanger is. Gezien de ongunstige staat van instandhouding van de populatie eiders in de Waddenzee en de voedsellimitatie kunnen bij de berekende afname aan biomassa van schelpdieren significante effecten niet worden uitgesloten. De alternatieven zijn niet onderscheidend Conform de analyse van cumulatieve effecten op H1110 en H1140 in de Waddenzee wordt er geen toename van effecten verwacht van de voorgenomen zandwinning in cumulatie met andere projecten of ontwikkelingen ten opzichte van de situatie voor de voorgenomen zandwinning.

De huidige populatie aan eiders in de Noordzeekustzone zit ver onder het instandhoudingsdoel. Dit is verklaarbaar uit het feit dat de Noordzeekustzone een uitwijkgebied is voor de eiders in de Waddenzee bij voedselgebrek. Blijkbaar zijn er de laatste jaren weinig eiders uitgeweken. De

eider foerageert in de Noordzeekustzone vooral op Ensis. Uit de DEB berekening blijken geen significante effecten op het Ensis-individu. De populatie aan Ensis is hier de laatste jaren sterk toegenomen, de populatie overige scheldieren is stabiel. Dit betekent dat de draagkracht van het gebied in ieder geval niet is afgenomen en dat er geen sprake kan zijn van voedsellimitatie. In dit kader worden er dan ook geen significante effecten in relatie tot het instandhoudingsdoel verwacht als gevolg van een mogelijk beperkte afname van de biomassa aan schelpdieren als gevolg van de zandwinning. Uit de berekeningen voor de Waddenzee blijkt dat er in cumulatie met andere zandwinningen geen toename aan effecten ten opzichte van de huidige situatie te verwachten is. Dit is mede het gevolg van het feit dat effecten van HHNK teniet worden gedaan door afname van bestaande winningen. De Noordzeekustzone is evenals de Waddenzee direct ten zuiden van de winning van HHNK gelegen. Er van uitgaande dat effecten in dit verband vergelijkbaar zullen zijn, worden er ook op de Noordzeekustzone eveneens geen toename van effecten als gevolg van cumulatie met de andere winningen verwacht.

Uit het aanwijzingsbesluit van de Voordelta kan worden afgeleid dat de omvang van de populatie eiders met name afhankelijk is van het voedselaanbod. Voor de Voordelta zijn geen modelberekeningen uitgevoerd met betrekking tot de effecten op schelpdieren.

De eiders komen in de Voordelta met name in de zuidelijk deel voor (B1), waar de slibconcentraties (gemiddeld 35 mg/liter) vergelijkbaar zijn met de Noordzeekustzone (gemiddeld 30 mg/liter). De effecten op Ensis zullen in dit kader naar verwachting vergelijkbaar zijn met de effecten zoals deze met DEB zijn berekend voor Noordzeekustzone. Dit betekent dat er geen significante effecten op de Ensis en hiermee op de eiders in Voordelta te verwachten zijn. Uit de analyse van effecten op H1110 en H1140 in de Voordelta komt naar voren dat er geen sprake is van toename van effecten in cumulatie met andere projecten op de schelpdieren ten opzichte van de huidige situatie. Hierdoor zijn er ook geen extra effecten in cumulatie te verwachten op de eider.

Topper

De topper zit in de Waddenzee circa 45% boven het instandhoudingsdoel. Dit is vermoedelijk het gevolg van het feit dat de toppers uit het IJsselmeergebied door de achteruitgang van drie-hoeksmosselen zijn uitgeweken naar de Waddenzee. Een afname van maximaal 1% en gemiddeld maximaal 0,5% aan biomassa aan schelpdieren zoals berekend met Ecowasp zal dan ook niet leiden tot significante effecten in relatie tot het instandhoudingsdoel. Conform de analyse van cumulatieve effecten op H1110 en H1140 in de Waddenzee wordt er geen toename van effecten verwacht van de voorgenomen zandwinning in cumulatie met andere projecten of ontwikkelingen ten opzichte van de situatie voor de voorgenomen zandwinning.

Voor de Noordzeekustzone is er geen instandhoudingsdoel voor de soort. Gemiddeld zijn er slechts een beperkt aantal individuen aanwezig. Het gebied is een schakel tussen de Waddenzee en de Voordelta. Gezien de lage aantallen kan worden verwacht dat deze soort niet voedselgelimiteerd is in de Noordzeekustzone en er daarom geen significante effecten te verwachten zijn als gevolg van een beperkte afname aan scheldieren als gevolg van de zandwinning. Conform de analyse van cumulatieve effecten op H1110 en H1140 in de Noordzeekustzone wordt er geen toename van effecten verwacht van de voorgenomen zandwinning in cumulatie met andere projecten of ontwikkelingen ten opzichte van de situatie voor de voorgenomen zandwinning.

In de Voordelta zit de soort onder het instandhoudingsdoel. De aantallen zijn echter beperkt. Dit is echter vooral het gevolg van het feit dat de Voordelta wordt gebruikt als uitwijkgebied voor toppers uit de Waddenzee en het IJsselmeergebied. Het feit dat de aantallen onder het instandhoudingsdoel zitten lijkt er eerder op te wijzen dat er weinig reden was om uit te wijken, dan dat er sprake is van voedsellimitatie. In dit kader zijn er dan ook geen significante effecten in relatie tot de instandhoudingsdoelen (draagkracht) te verwachten. Conform de analyse van cumulatieve effecten op H1140 in de Voordelta wordt er geen toename van effecten verwacht van de voorgenomen zandwinning in cumulatie met andere projecten of ontwikkelingen ten opzichte van de situatie voor de voorgenomen zandwinning.

Zwarte zee-eend

De zwarte zee-eend zit in de Noordzeekustzone en Voordelta ver onder het instandhoudingsdoel. De aantallen wisselen echter sterk, waarschijnlijk onder invloed van wisselend voedselaanbod. Het feit dat de soort onder het instandhoudingsdoel zit heeft naar verwachting vooral te maken met het ineenstorten van de *Spisula*-populatie. De Zwarte zee-eend schakelt echter steeds meer over naar het eten van *Ensis*. De DEB berekeningen geven aan dat er geen significante effecten op het individu worden verwacht. De *Ensis* populatie neemt in de Noordzeekustzone daarbij sterk toe. Deze toename lijkt er op te wijzen dat de effecten van de bestaande zandwinningen (o.a. Maasvlakte2, RWS, LaMer) niet zodanig groot zijn dat het behoud van de huidige biomassa wordt aantast (zie tabel 8.5). In dit kader wordt niet verwacht dat een beperkte toename aan slib door de zandwinning zal leiden tot een afname aan *Ensis* c.q. *Spisula*. Vanuit dit oogpunt worden er dan ook geen significante effecten in relatie tot de instandhoudingsdoelen verwacht. Conform de analyse van cumulatieve effecten op H1110 in de Noordzeekustzone en de Voordelta wordt er geen toename van effecten verwacht van de voorgenomen zandwinning in cumulatie met andere projecten of ontwikkelingen ten opzichte van de situatie voor de voorgenomen zandwinning.

A130 Scholekster	
Beïnvloedbare Natura2000 gebieden	1. Voordelta, 2. Waddenzee
Instandhoudingsdoelen	1: Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 2.500 (seizoensgemiddelde) vogels 2. Behoud omvang en verbetering kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van 140.000-160.000 vogels
Huidige populatie/trend	Zie tabel 8.12
Sleutelprocessen	Foerageermogelijkheden op scheldieren, plaatsgebonden
Verstoringsafstand	1000 m?
Sleutelperiode	

Huidige populatie: aantallen individuen. Trend: -- = sterk negatief, -=negatief, 0 = neutraal, + = positief, +=sterk positief

De populatie aan scholekster zit in de Waddenzee ver onder het instandhoudingsdoel. De populatie in de Voordelta zit weinig onder het instandhoudingsdoel.

Tabel 8.12 Scholekster aantallen in Waddenzee en Voordelta in periode 2005/2010

Scholekster	05/06	06/07	07/08	08/09	09/10	gem	instandhoudingsdoel
Waddenzee	117.978	111.986	100.510	96.714	90.366	103.511	140.000-160.000
Voordelta	3.329	2.200	2.119	2.198	2.133	2.396	2.500

A143 Kanoet	
Beïnvloedbare Natura2000 gebieden	Waddenzee
Instandhoudingsdoelen	Behoud omvang en verbetering kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 44.400 vogels
Huidige populatie/trend	52.947/0
Sleutelprocessen	3. Foerageermogelijkheden op scheldieren, plaatsgebonden
Verstoringsafstand	1000 m?
Sleutelperiode	

Huidige populatie: aantallen individuen. Trend: -- = sterk negatief, -=negatief, 0 = neutraal, + = positief, +=sterk positief

De kanoet zit ruim boven het instandhoudingsdoel in de Waddenzee.

Tabel 8.13 Kanoet aantallen in Waddenzee in periode 2005/2010

Kanoet	05/06	06/07	07/08	08/09	09/10	gem	instandhoudingsdoel
Waddenzee	67.327	53.466	44.457	55.606	43.878	52.947	44.400

Scholekster

Uit de EcoWasp berekeningen voor de westelijke Waddenzee blijkt dat een afname aan biomassa van schelpdieren kan worden verwacht van maximaal 1% in 2018 en gemiddeld 0,5% over de periode 2013-2021. Uit onderzoek blijkt dat de populatie in de Waddenzee waarschijn-

lijk voedselgelimiteerd is. Omdat de scholekster maar een beperkt deel van de dag kan foerageren (tijdens laagwater) is de soort kwetsbaar voor een afname van biomassa (lager vleesgewicht per individu en minder individuen). De soort is daarbij nogal plaatsvast en wijkt dus slechts beperkt uit. Gezien de ongunstige staat van instandhouding van de populatie scholeksters in de Waddenzee en het feit dat de populatie voedselgelimiteerd is in de Waddenzee, is bij een afname aan biomassa van schelpdieren zoals berekend significantie van de effecten niet uit te sluiten. Conform de analyse van cumulatieve effecten op H1140 in de Waddenzee wordt er geen toename van effecten verwacht van de voorgenomen zandwinning in cumulatie met andere projecten of ontwikkelingen ten opzichte van de situatie voor de voorgenomen zandwinning.

Voor de Voordelta zijn geen berekeningen uitgevoerd met betrekking tot de biomassa aan schelpdieren. Hoewel de Voordelta een ander systeem is als de Waddenzee, mag echter wel verwacht worden dat er ook een afname kan optreden aan biomassa schelpdieren in de Voordelta. De scholeksters foerageren met name op de slikken van Voorne. Hier zijn de slibachtergrondconcentraties hoger dan 50/56 mg/liter waardoor effecten op bodemdieren niet zijn uit te sluiten (Witbaard R. & P. Kamermans, 2010; Prins en Smaal, 1989/Birklund & Wijsman, 2005; Kiørboe & Møhlenberg, 1981). Uit het aanwijzingsbesluit kan worden afgeleid dat de omvang van de populatie met name afhankelijk is van het voedselaanbod. Gezien deze mogelijke voedsellimitatie, de kwetsbaarheid en de ongunstige staat van instandhouding van de populatie kunnen bij geringe afnames in biomassa van schelpdieren significante effecten niet worden uitgesloten.

Uit de analyse van effecten op H1140 in de Voordelta komt naar voren dat er geen sprake is van een toename van effecten in cumulatie met andere projecten op de schelpdieren. Hierdoor zijn er ook geen extra effecten als gevolg van cumulatie te verwachten op de scholekster.

Kanoet

De kanoet zit in de Waddenzee ruim boven het instandhoudingsdoel (20%). Een afname aan schelpdieren zoals berekend met Ecowasp (max 0,9%, max gemiddeld 0,5%) zal in dit kader niet leiden tot significante effecten in relatie tot de instandhoudingsdoelen. Conform de analyse van cumulatieve effecten op H1140 in de Waddenzee wordt er geen toename van effecten verwacht van de voorgenomen zandwinning in cumulatie met andere projecten of ontwikkelingen ten opzichte van de situatie voor de voorgenomen zandwinning.

8.2.8 Vissen

H1095 Zeeprrik	
Beïnvloedbare Natura2000 gebieden	Noordzeekustzone, Voordelta, Vlake van de Raan, Waddenzee, Haringvliet, Westerschelde
Instandhoudingsdoelen	Behoud omvang en verbetering kwaliteit leefgebied
Huidige populatie/trend	Onbekend/onbekend
Sleutelprocessen	Afwezigheid van barrières, niet plaatsgebonden
Verstoringsafstand	100m
Sleutelperiode	Paaitrek in voorjaar

H1099 Rivierprrik	
Beïnvloedbare Natura2000 gebieden	Noordzeekustzone, Voordelta, Vlake van de Raan, Waddenzee, Haringvliet, Westerschelde
Instandhoudingsdoelen	Behoud omvang en verbetering kwaliteit leefgebied
Huidige populatie/trend	Onbekend/onbekend
Sleutelprocessen	Afwezigheid van barrières, niet plaatsgebonden
Verstoringsafstand	100m
Sleutelperiode	Paaitrek in voorjaar

H1102 Eift	
Beïnvloedbare Natura2000 gebieden	Voordelta, Haringvliet
Instandhoudingsdoelen	Behoud omvang en verbetering kwaliteit leefgebied
Huidige populatie/trend	onbekend
Sleutelprocessen	Afwezigheid van barrières, niet plaatsgebonden
Verstoringsafstand	100m
Sleutelperiode	Paaitrek in voorjaar

H1103 Fint	
Beïnvloedbare Natura2000 gebieden	Noordzeekustzone, Voordelta, Vlake van de Raan, Waddenzee, Haringvliet, Westerschelde.
Instandhoudingsdoelen	Behoud omvang en verbetering kwaliteit leefgebied
Huidige populatie/trend	onbekend
Sleutelprocessen	Afwezigheid van barrières, niet plaatsgebonden
Verstoringsafstand	100m
Sleutelperiode	Paaitrek in voorjaar

H1106 Zalm	
Beïnvloedbare Natura2000 gebieden	Haringvliet.
Instandhoudingsdoelen	Behoud omvang en verbetering kwaliteit leefgebied
Huidige populatie/trend	onbekend
Sleutelprocessen	Afwezigheid van barrières, niet plaatsgebonden
Verstoringsafstand	100m
Sleutelperiode	Paaitrek in voorjaar

Vernietiging

Projecteffecten

Effecten van het ontgraven van de zeebodem op deze soorten zijn uit te sluiten, omdat de effecten hiervan zich beperken tot de bodemfauna en de betreffende soorten niet op bodemdieren foerageren. Daarbij wordt binnen de Natura2000 gebieden niet gewonnen. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Cumulatieve effecten

Omdat er geen sprake is van projecteffecten is er ook geen sprake van cumulatie. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Verstoring

Projecteffecten

Verstoring door de zandwinning en vaarbewegingen is niet uit te sluiten. Bij een verstoringafstand van 100 m beperkt de maximale verstoring zich op enig moment tot 0,002% van het potentiële foerageergebied in de 12-mijlszone en <0,001% van NCP en <0,001% Noordzee. Gezien de mobiliteit van de soorten, het niet plaatsgebonden foerageren en de geringe oppervlakte en duur van de verstoring worden er geen effecten verwacht op de fitness van het individu. Er zijn dan ook geen significante effecten op omvang en kwaliteit van het leefgebied van deze soorten te verwachten. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Cumulatieve effecten

Cumulatie van verstoring treedt op door de reguliere vaarbewegingen, visserij en de lopende en nog komende zandwinningen. Hierbij zijn de eerste twee dominant. De totale cumulatie aan verstoring zal niet wezenlijk hoger zijn dan de verstoring als gevolg van het bestaand gebruik. Aangezien het totale foerageergebied groot is ten opzichte van het cumulatief verstoorde areaal, zal er geen sprake zijn van significante effecten van verstoring. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Vertroebeling

Projecteffecten

Toename van het slibgehalte leidt niet tot effecten op de fitness van het individu van de betreffende soorten. De verandering van het doorzicht valt binnen de bandbreedte van de variatie van het natuurlijke voorkomen van de soorten. De afname van biomassa aan benthos leidt niet tot effecten op vissen omdat deze niet voedsel gelimiteerd zijn. Er zijn dan ook geen significante effecten op omvang en kwaliteit van het leefgebied van deze soorten te verwachten. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Cumulatieve effecten

De cumulatieve toename aan slib is ten opzichte van de huidige situatie slechts beperkt hoger dan de projecteffecten. Aangezien de projecteffecten niet binnen kritische waarden liggen zal er ook geen sprake zijn van cumulatief significante effecten. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

8.2.9 Zeezoogdieren

H1351 Bruinvis	
Beïnvloedbare Natura2000 gebieden	Noordzeekustzone
Instandhoudingsdoelen	Behoud omvang en verbetering kwaliteit leefgebied
Huidige populatie/trend	Onbekend/onbekend (toenemend zuidelijke bocht)
Sleutelprocessen	Foerageermogelijkheden op vis, niet plaatsgebonden
Verstoringsafstand	1500 m
Sleutelperiode	jaarrond

Vernietiging

Projecteffecten

Effecten van de ontgroning zijn voor alle wingebieden uit te sluiten aangezien de soort niet op bodemdieren foerageert. Daarbij wordt binnen de Natura2000 gebieden niet gewonnen. Indirecte effecten van vernietiging zijn uit te sluiten omdat er geen effecten op de vispopulatie worden verwacht via de voedselketen. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Cumulatieve effecten

Omdat er geen projecteffecten zijn van vernietiging op deze soort is er ook geen sprake van cumulatie. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Verstoring

Projecteffecten

Uitgaande van een verstoringsafstand voor baggerende of varende schepen van circa 1500 m en de winning met maximaal 2 schepen op hetzelfde moment, bedraagt het maximaal op enig moment verstoord gebied 0,5% van het leefgebied binnen 12 mijlszone, 0,06% van het NCP en 0,01% van Noordzeekustzone. Voor een winschip bedraagt de verstoringduur per verstoord gebied per winlocatie circa 76 minuten, voor een varend schip 9 minuten. Gezien de beperkte verstoringoppervlakte, de goede uitwijkmogelijkheden, het niet plaatsgebonden foerageren en de beperkte verstoringduur worden er geen effecten van verstoring van zowel de winning als de vaarbewegingen op de fitness van het individu verwacht. Er zijn dan ook geen significante effecten op omvang en kwaliteit van het leefgebied van deze soort te verwachten. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Cumulatieve effecten

Cumulatie van verstoring treedt op door de reguliere vaarbewegingen, visserij en de lopende en nog komende zandwinningen. Hierbij zijn de eerste twee dominant. De totale cumulatie aan verstoring zal niet wezenlijk hoger zijn dan de verstoring als gevolg van het bestaand gebruik. Aangezien het totale foerageergebied groot is ten opzichte van het cumulatief verstoord areaal, zal er geen sprake zijn van significante effecten van verstoring. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Vertroebeling

Toename van het slibgehalte leidt niet tot effecten op de fitness van het individu van de betreffende soorten. De verandering van het doorzicht valt binnen de bandbreedte van de variatie van het natuurlijke voorkomen van de soorten. De toename aan slib leidt niet tot verandering in de biomassa en ruimtelijke verdeling van vis en dus ook niet op de voedselbeschikbaarheid. Er zijn dan ook geen significante effecten op omvang en kwaliteit van het leefgebied van deze soort te verwachten.

H1364 Grijze zeehond	
Beïnvloedbare Natura2000 gebieden	1. Voordelta, 2. Noordzeekustzone, 3. Vlake van de Raan, 4. Waddenzee
Instandhoudingsdoelen	1/2/3/: Behoud omvang en waliteit leefgebied
Huidige populatie/trend	1: 50/++ 2+3: 1.100/++
Sleutelprocessen	• Foerageermogelijkheden op vis, niet plaatsgebonden • Storingvrije zandbanken om te rusten, verstoringafstand 1-3 km
Verstoringafstand boven water	1200 m
Verstoringafstand onder water	500 m
Sleutelperiode	voortplantingsperiode

H1365 Gewone zeehond	
Beïnvloedbare Natura2000 gebieden	1. Noordzeekustzone, 2. Voordelta, 3. Vlake van de Raan 4. Waddenzee, 5. Oosterschelde, 6. Westerschelde
Instandhoudingsdoelen	1/2/3/4/5: Behoud omvang en behoud/verbetering kwaliteit leefgebied
Huidige populatie/trend	2/4/5. Circa 100 deltaniveau/+. 3: 3.400/+
Sleutelprocessen	• Foerageermogelijkheden op vis, niet plaatsgebonden • Storingvrije zandbanken om te rusten, verstoringafstand 1-3 km
Verstoringafstand boven water	1200 m
Verstoringafstand onder water	500 m
Sleutelperiode	voortplantingsperiode

Vernietiging

Projecteffecten

Effecten van de ontgronding zijn voor alle wingebieden uit te sluiten aangezien de soorten niet op bodemdieren foerageren. Daarbij wordt binnen de Natura2000 gebieden niet gewonnen. Indirecte effecten van vernietiging zijn uit te sluiten omdat er geen effecten op de vispopulatie worden verwacht via de voedselketen. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Cumulatieve effecten

Omdat er geen projecteffecten zijn van vernietiging op deze soort is er ook geen sprake van cumulatie. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Verstoring door zandwinning

Projecteffecten

Zeehonden vertonen vermijdingsgedrag ten aanzien van een baggerend schip van circa 500 m. Uitgaande van 5 winlocaties, waar in 1 jaar tegelijk wordt gewonnen, bedraagt het maximale verstoringgebied op enig moment 0,06% van leefgebied binnen 12-mijlzone, 0,01% van het NCP en 0,001% van de Noordzee. De verstoringduur is beperkt tot 12 min./schip. Deze verstoring is eenmalig, in ieder geval per etmaal. Gezien de beperkte verstoringoppervlakte, de goede uitwijkmogelijkheden, het niet plaatsgebonden foerageren en de beperkte verstoringduur worden er geen effecten van verstoring van zowel de winning als de vaarbewegingen op de fitness van het individu verwacht. Er zijn dan ook geen significante effecten op omvang en kwaliteit van het leefgebied van deze soort te verwachten. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Cumulatieve effecten

Cumulatie van verstoring treedt op door de reguliere vaarbewegingen, visserij en de lopende en nog komende zandwinningen. Hierbij zijn de eerste twee dominant. De totale cumulatie aan verstoring zal niet wezenlijk hoger zijn dan de verstoring als gevolg van het bestaand gebruik. Aangezien het totale foerageergebied groot is ten opzichte van het cumulatief verstoorte are-

aal, zal er geen sprake zijn van significante effecten van verstoring. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Verstoring door vaarbewegingen

Projecteffecten

Onder water

Zeehonden vertonen vermijdingsgedrag ten aanzien van een varend schip van circa 500 m. Uitgaande van 5 winlocaties, waar in 1 jaar tegelijk wordt gewonnen, bedraagt het maximale verstoringgebied op enig moment 0,06% van leefgebied binnen de 12-mijlszone, 0,01% van het NCP en 0,001% van de Noordzee. De verstoringduur is beperkt tot 3 min/schip en de verstoringfrequentie voor alternatief kustwaarts/diep: 1 schip/2uur en alternatief zeewaarts: 1 schip/2,5 uur. Gezien de beperkte verstoringoppervlakte, de goede uitwijkmogelijkheden, het niet plaatsgebonden foerageren en de beperkte verstoringduur worden er geen effecten van verstoring van zowel de winning als de vaarbewegingen op de fitness van het individu verwacht. Er zijn dan ook geen significante effecten op omvang en kwaliteit van het leefgebied van deze soort te verwachten. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Boven water

Zeehonden komen geconcentreerd voor als ze rusten op de platen in de Voordelta en de Noordzeekustzone. De rustplaatsen kunnen verstoord worden door vaarbewegingen binnen een afstand van circa 1.200 m vanuit de wingebieden Voorne, Goeree, Schouwen en Noord-Holland Noord. Effecten kunnen worden voorkomen door de gevoelige periode te mijden dan wel de vaarroutes op meer dan 1.200 m van de belangrijkste rustplaatsen te positioneren. In dat geval zijn er geen significante effecten op omvang en kwaliteit van het leefgebied van deze soort te verwachten. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Cumulatieve effecten

Cumulatie van verstoring treedt op door de reguliere vaarbewegingen, visserij en de lopende en nog komende zandwinningen. Hierbij zijn de eerste twee dominant. De totale cumulatie aan verstoring zal niet wezenlijk hoger zijn dan de verstoring als gevolg van het bestaand gebruik. Aangezien het totale foerageergebied groot is ten opzichte van het cumulatief verstoorde areaal, zal er geen sprake zijn van significante effecten van verstoring. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Vertroebeling

Projecteffecten

Toename van het slibgehalte leidt niet tot effecten op de fitness van het individu van de betreffende soorten. De verandering van het doorzicht valt binnen de bandbreedte van de variatie van het natuurlijke voorkomen van de soorten. Daarnaast jagen deze dieren vooral op basis van de bewegingen van water, gemeten met hun snorharen. De toename aan slib leidt niet tot verandering in de biomassa en ruimtelijke verdeling van vis en dus ook niet op de voedselbeschikbaarheid. Er zijn dan ook geen significante effecten op omvang en kwaliteit van het leefgebied van deze soort te verwachten. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Cumulatieve effecten

De cumulatieve toename aan slib is ten opzichte van de huidige situatie slechts beperkt hoger dan de projecteffecten. Aangezien de projecteffecten niet binnen kritische waarden liggen zal er ook geen sprake zijn van cumulatief significante effecten. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

8.3 OSPAR

8.3.1 Inleiding

Het OSPAR-verdrag vormt een overkoepelend kader voor de bescherming van het mariene milieu in het noordoostelijke deel van de Atlantische oceaan, hetgeen tevens de Noordzee omvat. Het heeft als belangrijkste doel het voorkomen en beëindigen van de verontreiniging van het mariene milieu en het beschermen van het zeegebied tegen de nadelige effecten van menselijke activiteiten ten einde de gezondheid van de mens te beschermen en het mariene eco-

systeem in stand te houden en wanneer uitvoerbaar, aangetaste zeegebieden te herstellen. Verder is het er op gericht om te komen tot een duurzaam beheer van het zeegebied waarop het OSPAR-verdrag van toepassing is. Duurzaam beheer is in de Preamble van het OSPAR-verdrag gedefinieerd als "een zodanig beheer van menselijke activiteiten dat het mariene ecosysteem het rechtmatig gebruik van de zee kan blijven dragen en kan blijven voorzien in de behoeften van de huidige en toekomstige generaties". Om deze doelstellingen te bereiken nemen verdragspartijen, afzonderlijk en gezamenlijk, programma's en maatregelen aan en harmoniseren zij hun beleid en strategieën. Bij deze werkwijze wordt een aantal beginselen toegepast: het voorzorgsbeginsel, het beginsel 'de vervuiler betaalt'; de beste beschikbare technieken, beste milieupraktijk en schone technologie.

8.3.2 Toetsingskader

Het OSPAR-verdrag bevat bepalingen ten aanzien van de bescherming van het mariene milieu tegen een aantal specifieke bronnen van verontreiniging, te weten verontreiniging vanaf het land, door storting of verbranding en door offshore activiteiten. De verplichtingen van de partijen ten aanzien van deze bronnen zijn deels in het Verdrag zelf neergelegd. Het Verdrag kent geen specifiek afwegingskader.

Soorten en habitats

In 1998 is Bijlage V bij het Verdrag aangenomen, die betrekking heeft op de bescherming en het behoud van ecosystemen en biodiversiteit. Deze Bijlage is, met het bijbehorende aanhangsel 3, op 24 augustus 2001 voor Nederland in werking getreden. De Initial OSPAR List of Threatened and/or Declining Species and Habitats is een in 2003 opgestelde lijst van mariene soorten uit het Noordoost-Atlantische gebied, waarvoor bescherming nodig is vanwege Annex V van de Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic (1992 OSPAR Convention) (zie tabel 8.14).

Tabel 8.14 *In het OSPAR-verdrag genoemde soorten en habitats*

bij eb droogvallende slikwadden en zandplaten
oesterbank
riffen
zeegras
zeepennen en gravende megafauna
Schelpdieren
Noordkromp
Purperslak
Vissen
Gevlekte Rog
Gobius couchi
Kortsnuitzeepaardje
Houting
Kabeljauw
Reuzenhaai
Rivierprik
Steur
Vleet
Zalm
Langsnuitzeepaardje
Zeeprik

Toetsing van de effecten

Tot de OSPAR vissoorten die op de planlocatie mogelijk regelmatig voorkomen en niet al door de Vogel- of Habitatrichtlijn zijn beschermd behoort alleen de kabeljauw. Gezien de beperkte oppervlakte van de planlocatie in relatie tot het totale leefgebied van de soorten, de beperkt te verwachten aantallen en de hoge mobiliteit worden er geen significante effecten verwacht van aanleg, gebruik en verwijdering op deze soort.

De Noordkromp komt in de Noordzee algemeen voor in dieper water en meer slikkige sedimenten. Gezien het grote verspreidingsgebied en het feit dat het beïnvloedingsgebied geen bovengemiddelde betekenis heeft voor deze soorten, zijn effecten op de gunstige staat van instandhouding niet te verwachten.

Purperslakken leven op hard substraat. Op zandige of slikkige ondergrond worden geen Purperslakken aangetroffen. Omdat in Nederland geen natuurlijk gevormd hard substraat aanwezig is, beperkt de verspreiding van de Purperslak zich tot door de mens aangelegde harde ondergronden, zoals dijken, golfbrekers en (stort)stenen. In dit kader zijn er als gevolg van de ingreep geen effecten te verwachten op deze soort.

De door het OSPAR verdrag beschermde habitats slikgebieden, zandbanken, estuaria, oesterbanken en riffen zijn reeds getoetst in het kader van Natura2000. Zeegras en zeepennen komen binnen het beïnvloedingsgebied niet voor en worden ook niet beïnvloed in het kader van de externe werking. Effecten in dit kader zijn dan ook uit te sluiten.

Uit de effectbeschrijving (hoofdstuk 7) blijkt dat er geen ecologisch relevante effecten te verwachten zijn op de soorten en habitats, die worden genoemd in het verdrag van OSPAR. Op de cursief aangegeven soorten zijn effecten uit te sluiten, omdat ze niet binnen het beïnvloedingsgebied voorkomen. Oesterbanken, riffen, zeepennen en gravende megafauna komen in de kustzone niet voor.

8.4 Flora- en faunawet

8.4.1 Inleiding

8.4.2 Toetsingskader

De Flora- en faunawet regelt de bescherming van individuele soorten binnen de 12-mijlszone. Als gevolg van de implementatie van de Vogelrichtlijn zijn in de Flora- en faunawet alle natuurlijk in het wild levende vogels beschermd. De nadruk van de bescherming ligt evenwel op broedende vogels en vaste rust- en verblijfplaatsen. Voor verstoring van broedende vogels kan geen ontheffing worden verkregen. In het beïnvloedgebied verwachte vogelsoorten zijn in tabel 8.15 opgenomen. Steltlopers, ganzen, zwanen, futen en zoetwatereenden komen slechts incidenteel op zee voor om te rusten en dan alleen in de directe omgeving van de kust. De open zee wordt gebruikt als trekroute voor diverse vogelsoorten. Voor het overgrote deel betreft dit geen vogels die foerageren op zee, uitgezonderd meeuwen, jagers, alken en dergelijke. Voor de andere soorten zijn er limitatieve lijsten van beschermde zoogdieren, amfibieën, reptielen, ongewervelden, vissen en vaatplanten. Deze soorten zijn op basis van beschermingsstatus onderverdeeld in tabel 1, 2 en 3 soorten. Voor tabel 1 soorten geldt een vrijstelling in het kader van ruimtelijke ontwikkelingen. In tabel 8.15 is een lijst opgenomen van tabel 2 en 3 soorten die in het beïnvloedingsgebied kunnen worden verwacht.

Tabel 8.15 *In het kader van de Flora- en faunawet beschermde vissen en zoogdieren*

Nederlandse naam	Tabel
Vissen	
Fint	3
Houting	3
Rivierprik	3
Steur	3
Zoogdieren	
Bruinvis	3
Dwergvinvis	3
Gewone dolfin	3
Gewone zeehond	3
Griend	3
Grijze dolfin	2
Tuimelaar	3
Grijze zeehond	3
Witflankdolfin	3
Witsnuitdolfin	3

De bescherming van soorten volgens de Flora- en faunawet is vastgelegd in verbodsbepalingen. De in het kader van de mogelijke effecten van de voorgenomen ontwikkeling (vernietiging, verstoring, vertroebeling) relevante verbodsbepalingen zijn:

- artikel 9: Het is verboden dieren, behorende tot een beschermde inheemse diersoort, te doden, te verwonden, te vangen, te bemachtigen of met het oog daarop op te sporen;
- artikel 10: Het is verboden dieren, behorende tot een beschermde inheemse diersoort, opzettelijk te verontrusten.
- artikel 11: het is verboden nesten, holen of andere voortplantings- of vaste rust- of verblijfplaatsen van dieren, behorende tot een beschermde inheemse diersoort, te beschadigen, te vernielen, uit te halen, weg te nemen of te verstoren.

In het kader van de verbodsbepalingen is artikel 9 betreffende het doden van dieren feitelijk niet aan de orde. Bij een ruime interpretatie van dit artikel zou hieronder echter ook het niet overleven van soorten als gevolg van beïnvloeding van de kwaliteit van het leefgebied worden begrepen. Artikel 10 betreffende opzettelijke verontrusting is op directe wijze van toepassing op de voorgenomen activiteit. Artikel 11 kan aan de orde zijn bij verstoren van vaste foerageerplaatsen van zee-eenden en ligplaatsen van zeehonden.

Bij de toetsing van de soorten in het kader van de Flora- en faunawet worden de volgende soortencategorieën en toetsingsprocedures en onderscheiden:

- voor soorten van tabel 1 (algemeen voorkomende soorten) geldt voor bepaalde activiteiten, waaronder ruimtelijke ontwikkelingen, een algemene vrijstelling;
- voor soorten van tabel 2 kan een ontheffing worden gekregen indien er geen afbreuk wordt gedaan aan de gunstige staat van instandhouding van de soort;
- voor soorten van tabel 3 dient te worden aangetoond dat er geen alternatief is voor de werkzaamheden en er sprake is van een specifiek in de wet of de AMvB genoemde omstandigheid, waaronder de bedreiging van de volksgezondheid of de openbare veiligheid, bestendig gebruik en uitvoering van werkzaamheden in het kader van ruimtelijke inrichting of ontwikkeling. Dezelfde toetsing geldt voor alle vogels, waarbij de bescherming zich wel beperkt tot de broedplaatsen.

Indien sprake is van effecten op beschermde soorten van tabel 2, tabel 3 of vogels dan dient een ontheffing te worden aangevraagd. Indien de gunstige staat van instandhouding van beschermde soorten in het geding is dan dient compensatie plaats te vinden.

Het belangrijkste beoordelingscriterium is de 'gunstige staat van instandhouding' van de betreffende soort. De effecten op de beschermde soorten worden dan ook beoordeeld in het kader van wezenlijke effecten op de gunstige staat van instandhouding.

Met de term 'wezenlijke invloed' wordt bedoeld op wezenlijke negatieve invloed op de soort. Of sprake is van wezenlijk negatieve invloed op de soort hangt af van de lokale, regionale, landelijke en Europese stand van de soort. Bij activiteiten waarbij bijvoorbeeld enkele dieren van een soort geschaad dreigen te worden, moet worden bekeken welk effect dit heeft op de populatie: de stand van de soort op lokaal, regionaal, landelijk of Europees niveau. Op welk niveau gekeken moet worden hangt weer af van de zeldzaamheid van de soort. Een zeer zeldzame soort zal op lokaal niveau bezien moeten worden. Een zeer algemene soort kan op Europees niveau bekeken worden. Daarnaast is het van belang of de populatie een negatief effect zelf teniet kan doen. Bijvoorbeeld doordat er voldoende uitwijkmogelijkheden zijn naar een volwaardig leefgebied elders. Bij soorten die zich niet over grote afstanden kunnen verplaatsen, dus waarvan de uitwijkmogelijkheid gering is, zoals amfibieën, reptielen en veel soorten insecten en planten, is eerder sprake van wezenlijke invloed dan bij soorten die zich over grotere afstanden kunnen verplaatsen. Als het negatieve effect van tijdelijke aard is, kan de betreffende populatie van de soort zich gemakkelijker herstellen dan wanneer het gaat om een aanhoudend negatief effect. Over het algemeen is eerder sprake van wezenlijke invloed op een soort bij zeldzame soorten dan bij algemene soorten.

Tekst en uitleg over het begrip "wezenlijke invloed" uit de brochure Buiten aan het Werk (LNV, 2002)

De beoordeling of een ingreep wezenlijke invloed heeft op de gunstige staat van de soort is dus afhankelijk van:

- omvang en duur van het effect;
- omvang van de populatie op het te beoordelen schaalniveau (lokaal, regionaal, landelijk of Europees niveau);
- trendontwikkeling van de betreffende populatie;
- de mogelijkheid uit te wijken naar andere geschikte gebieden;
- de normale levensverwachting, sterftcijfers en reproductiesnelheid van de soort.

Uit bovenstaande is duidelijk dat bij de beoordeling van wezenlijke invloed geen sprake kan zijn van één vast criterium. Op de website van LNV staat in de soortendatabase een overzicht van beschermingsregime, status, trend en populatieniveau voor een deel van de in Nederland voorkomende soorten. Deze worden als referentie van de beoordeling gehanteerd. De toetsing van de effecten op de gunstige staat van instandhouding dient, conform de toelichting van LNV in een reactie op vragen van de Tweede Kamer (2004), te worden toegepast op het ecologisch relevante populatieniveau: een geïsoleerde populatie, een deelpopulatie of een metapopulatie. Voor veel soorten, waaronder vogels is het relevante populatieniveau op dit moment niet bekend. Gezien de mobiliteit van de aanwezige vogels mag echter worden aangenomen dat er voor alle aanwezige soorten minimaal sprake is van een deelpopulatie en in de meeste gevallen zelfs van een metapopulatie.

Op de beschermde vogels zijn op de zwarte zee-eend en roodkeelduikers in de winter effecten op de concentratielocaties mogelijk als gevolg van vaarbewegingen van en naar de suppletielocaties. Voor de Zwarte zee-eend gaat het met name om de vaarbewegingen naar de kust die schelpenbanken met *Ensis* of *Spisula* in de winterperiode op minder dan 1000 m naderen vanuit de wingebieden Schouwen, Goeree en Voorne en Ameland. Hoewel de zwarte zee-eend plaatsgebonden foerageert zijn er op regionaal niveau voldoende uitwijkmogelijkheden, tot aan de Britse kust. De mogelijke effecten zijn dan ook niet van wezenlijke invloed op de gunstige staat van instandhouding op populatieniveau (NW-Europa).

Voor Roodkeelduikers zijn wezenlijke effecten van verstoring door schepen op de gunstige staat van instandhouding eveneens niet te verwachten omdat er voldoende uitwijkmogelijkheden zijn, aangezien de soort niet strikt locatiegebonden foerageert.

Voor de overige vogelsoorten geldt dat deze dusdanige uitwijkmogelijkheden hebben dat er geen sprake zal zijn van een effect op de fitness van het individu en hiermee de staat van instandhouding. Ontheffing voor de overige beschermde vogels is dus niet aan de orde.

Op de trekvissen Houting, Fint, Steur en de Rivierprik zijn geen ecologisch relevante effecten van de ontgrondingen en vaarbewegingen te verwachten, aangezien deze soorten niet specifiek plaatsgebonden zijn en voldoende uitwijkmogelijkheden hebben. Ontheffing voor beschermde vissen is dus niet aan de orde.

Op de zeehonden zijn effecten op de fitness van het individu mogelijk als gevolg van vaarbewegingen van en naar de suppletieplaatsen bij Schouwen, Goeree, Voorne en Noord-Holland Noord binnen een afstand van 1.200 m van de zoogplaatsen. In dit geval is een ontheffing aan de orde.

Effecten op de fitness van de overige wel regelmatig in de kustzone voorkomende zeezoogdieren Bruinvis, Tuimelaar en Witsnuitdolfijn zijn niet te verwachten, gezien de ruime aanwezigheid van uitwijkmogelijkheden en de geringe omvang van het beïnvloedingsgebied in relatie tot hun leefgebied, dat in principe de gehele Noordzee beslaat. De beschermde zeezoogdieren Dwergvinvis, Gewone dolfin, Griend, Grijs dolfin en Witflankdolfijn komen in de kustzone nagenoeg niet voor, uitgezonderde enkele verdwaalde exemplaren. Relevante effecten van de zandwinactiviteiten op deze soorten zijn dan ook niet te verwachten. Ontheffing voor de overige zeezoogdieren is dus niet aan de orde.

8.5 Nota Ruimte/IBN2015

8.5.1 Inleiding

De Nota Ruimte heeft het Structuurschema Groene Ruimte (en de Vierde nota ruimtelijke ordening extra) vervangen. De beschermingsformule uit het SGR met betrekking tot de ecologische hoofdstructuur is daarbij overgenomen in de Nota Ruimte. Het IBN 2015 [IDON, 2005] bevat als gebiedsspecifieke uitwerking van de Nota Ruimte een integraal afwegingskader voor de gehele Noordzee, dat van toepassing is op alle vergunningsplichtige activiteiten. Dit afwegingskader bevat op hoofdlijnen dezelfde beschermingsformules als dat van de vigerende wet- en regelgeving van de Nota Ruimte en de Natuurbeschermingswet 1998 (incl. VHR).

Het Nederlands deel van de Noordzee (NCP) valt sinds de inwerkingtreding van de EEZ-wet in 1999 geheel onder de EHS en hiermee is de beschermingsformule direct van toepassing op het plangebied. De hele Noordzee is een kerngebied van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS).

8.5.2 Toetsingskader

De beschermingsformule in de Nota Ruimte kent een zogenaamde "nee, tenzij" constructie. Dit houdt in dat als sprake is van significante aantasting van wezenlijke kenmerken of waarden, de ingreep niet is toegestaan, tenzij er geen reële alternatieven zijn en er sprake is van een zwaarwegend maatschappelijk belang. Eventuele effecten dienen te worden gemitigeerd en de resterende significante schade gecompenseerd. De richtlijnen voor compensatie zijn vastgelegd in een compensatiebeginsel.

De te volgen stappen zijn:

- aantasting van wezenlijke kenmerken en waarden: Bij aantasting van wezenlijke kenmerken en waarden gaat het met name om de aantasting van natuur- en landschapswaarden. Van aantasting van wezenlijke kenmerken en waarden is sprake indien unieke situaties verloren gaan, ecologische processen op landschapsniveau blijvend verstoord raken of populaties van nationaal zeldzame of voor dat ecosysteem kenmerkende soorten planten of dieren zodanig worden verkleind, versnipperd of geïsoleerd dat hun lokale voortbestaan op termijn niet meer is verzekerd;
- groot openbaar belang: Er is sprake van een groot openbaar belang als bijvoorbeeld een activiteit wordt uitgevoerd om redenen van menselijke gezondheid, openbare veiligheid, voor het milieu wezenlijke gunstige effecten of sociale/economische effecten;
- alternatieven: De Nota Ruimte vereist, in het geval dat wezenlijke waarden en kenmerken worden aangetast, dat alternatieven worden onderzocht. Er dient dan te worden gekeken of de activiteit niet elders of op een andere wijze kan worden uitgevoerd;
- compensatie: Het compensatiebeginsel is in de Nota Ruimte samengevat als:
 - geen netto verlies aan areaal, kwaliteit en samenhang;
 - aansluitend of nabij het schadegebied;

- kwalitatieve compensatie indien voorgaande niet mogelijk is met kwalitatief vergelijkbare waarden of dezelfde waarden verder weg;
- financiële compensatie indien niet aan voorgaande voorwaarden kan worden voldaan;
- compensatie moet zijn geregeld tezamen met het te nemen besluit van de ingreep.

De beschermingsformule van de Nota Ruimte komt in hoofdlijnen overeen met de stappen van de beschermingsformule van de Vogel- en Habitatrichtlijn en Natuurbeschermingswet 1998. De bescherming op grond van de Vogel- en Habitatrichtlijn is echter sterker:

- 'dwingende redenen van groot openbaar belang' i.p.v. 'redenen van groot openbaar belang';
- beoordeling schadelijke effecten is strenger;
- voor Natura2000 gebieden is financiële compensatie niet mogelijk.

Het IBN 2015 introduceert een aanvulling in de vorm van een integraal afwegingskader voor vergunningverlening. Voor nieuwe activiteiten op de Noordzee moet de initiatiefnemer, ten behoeve van de voorzorgtoets (uit te voeren door de vergunningverlener, zijnde Rijkswaterstaat Noordzee), informatie aanleveren die zowel de ecologische effecten als effecten op de gezondheid van de mens en op ander rechtmatig gebruik in beeld brengt. Daarbij moeten de volgende stappen worden doorlopen (IBN 2015):

- beschrijven van de ingreep;
- beschrijven van de natuurwaarden van het gebied en de situatie ten aanzien van het gebruik;
- beschrijven van de effecten die de ingreep kan hebben;
- beoordelen van deze potentiële effecten op basis van de beste beschikbare kennis.

Op basis van de Nota Ruimte/IBN 2015 dient de initiatiefnemer van een nieuwe activiteit met significante ruimtelijke en/of ecologische effecten nut en noodzaak aan te tonen, tenzij activiteiten expliciet in rijksbeleid worden toegestaan of gestimuleerd.

Volgens de Nota Ruimte/IBN2015 moeten negatieve effecten van een activiteit worden beperkt (gemitigeerd). Schade die niet voorkomen kan worden, moet zoveel mogelijk worden gecompenseerd. Het initiatief dient getoetst te worden op significante effecten op de te behouden kenmerken en natuurwaarden van de verschillende gebieden in de Noordzee. Als er geen significante effecten worden vastgesteld, dan kan het initiatief zonder compensatie doorgang vinden. Worden er wel significante effecten vastgesteld (of niet uitgesloten), dan dient compensatie plaats te vinden.

Toetsing

De toetsing aan de Nota Ruimte/IBN 2015 wordt voor natuur geheel gedekt door de toetsing aan de voorgenomen wet- en regelgeving van de Natuurbeschermingswet, Flora- en faunawet en OSPAR. De conclusie hiervan is dat er geen effecten op de fitness van het individu worden verwacht en er hiermee geen sprake is van wezenlijke effecten de natuurwaarden binnen het beleidsmatige beschermingsgebied.

8.6 Kaderrichtlijn Marien

De Kaderrichtlijn Mariene Strategie verplicht elke Europese lidstaat tot het vaststellen van een mariene strategie, welke is gericht op bescherming, behoud en herstel van het mariene milieu (een goede milieutoestand (GMT) van de Noordzee) waarbij tevens een duurzaam gebruik van de Noordzee wordt gegarandeerd.

De implementatie van de KRM kan gesplitst worden in de voorbereidende fase tot 2015, en de uitvoerende fase vanaf 2016. De voorbereidende fase is verder opgesplitst in de periode 2010-2012 IB/GMT en de periode 2012-2015 maatregelenpakketten. De concrete opgave voor deze twee perioden in de voorbereidende fase ziet er als volgt uit.

2010-2012

- Juridische implementatie van de KRM (15 juli 2010 gereed).
- Nationaal traject tot Initiële Beoordeling (IB) en vaststellen Goede Milieutoestand (GMT) en daarbij behorende indicatoren (2010 concept gereed).
- Europees traject tot guidance van de Europese Commissie m.b.t. GES (15 juli 2010 gereed).
- Internationaal/OSPAR traject tot vergelijking en onderlinge aansluiting strategieën voor de Noordzee (doorlopend tot 15 juli 2012).
- Gedurende deze hele periode wordt de discussie gevoerd over bevoegdheden en verantwoordelijkheden bij opstellen en uitvoeren van een Mariene Strategie en bijbehorende maatregelen.

Opgave 2012-2015

- Nationaal vaststellen van maatregelenpakketten o.b.v. IB en GMT.
- Europees: rapportage IB en GMT voor Nederlands deel Noordzee.
- OSPAR: vergelijking en aansluiting van maatregelen i.r.t. verschillende IB's en GMT's
- Zowel nationaal als internationaal klaar en operationeel maken van een samenhangend monitoringprogramma.
- Huidige stand van zaken

Momenteel bevindt het implementatieproces zich in de voorfase. In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de conceptindicatoren en doelen en de toetsing daaraan.

Tabel 8.16 Toetsing KRM

Thema en indicator	Parameters	Doel	Toetsing
1. Biologische diversiteit			
Benthos	Aantal/biomassa/aandeel langlevende/kwetsbare soorten Verspreiding	Toename	Geen significante effect op fitness individu, geen effect op fitness populatie
Vissen	Aantal soorten met een lange termijn negatieve trend Bedreigingsindicator Aandeel grote vissen	Geen afname Toename	Geen effecten op fitness individu/populatie
Vogels	Kwetsbare soorten	Geen afname	Effecten op zee-eenden mitigeerbaar tot geen effect op ind/pop. Geen effecten op fitness individu/populatie overige soorten
Zeezoogdieren	Aantallen grijze zeehond, gewone zeehond en bruinvis	Geen afname	Geen effecten op fitness ind/pop
Habitats	Verspreiding en patroon Trend aantal/biomassa/aandeel benthospopulatie van typische, kwetsbare soorten Fysische en chemische condities	Geen afname Toename	Geen effect (binnen bandbreedte natuurlijke dynamiek)
Ecosysteem	Aantal soorten/ evenwichtigheid aandeel benthos- en vissoorten Vogelwaarden Diversiteit zeezoogdieren	Geen afname Evenwichtige samenstelling	Geen effect
2. Exoten	Aantal soorten/ verspreiding/aandeel Impact op andere soorten/habitats	Geen toename Geen	Geen effect
3. Vissen en schelpdieren	Mortaliteit commerciële vissen	Geen toename	Geen effect
	Vangst/biomassa ratio comm. vis	Geen afname	Geen effect
	Reproductie	Geen afname	Geen significante effect op fitness individu, geen effect op

Thema en indicator	Parameters	Doel	Toetsing
			fitness populatie
	Aandeel grote vissen	Geen afname	Geen effect
4. Voedselketen	Populatie gewone en grijze zeehond	Geen afname > 10%	Geen effecten op fitness ind/pop
	Aandeel grote vis	> 30% groter dan 40cm	Geen effect
	Bijvangst bruinvis	<1.7% populatie	Geen effect
5. Eutrofiering	Inorganisch stikstof	-	Geen effect
	N/P-ratio	-	Geen effect
	Chlorofyl	-	Geen significant effect
	Doorzicht	-	Geen significant effect
	Opportunistische macro-algen	-	Geen effect
	Frequentie algenbloei Phaeocystes	-	Geen effect
	Abundantie zeewier en zeegras	-	Geen effect
	Jaarlijks minimum zuurstofgehalte	-	Geen effect
6. Zeebodem integriteit	Abundantie en verspreiding van biogeen substraat	Toename	Geen significant effect
	% habitat beïnvloed door menselijke activiteiten	Afname	Geen significant effect
	Verhouding gevoelige benthosoorten in relatie tot tolerante benthosoorten	Toename	Geen effect
	Soortenrijkdom/evenwichtigheid tussen opportunistische en gevoelige soorten	Geen overschrijding typisch range	Geen effect
	Aantal/biomassa/aandeel grotere tweekleppigen	Geen afname	Geen effect
7. Waterbodemcondities	Totale (cumulatieve) oppervlakte zeebodem/habitat dat permanent is veranderd	-	Geen significant effect
	Veranderingen in habitats en soorten als gevolg van verandering zeebodem	-	Geen significant effect
8. Verontreinigingen	Verontreinigingen in water en bodem	WFD-standaards	Geen effect
	Niveau van sexeverandering van weekdieren Variabele biologisch indicatoren	standaards	Geen effect
9. Verontreiniging van vis en zeevoedsel	Niveau van verontreiniging in vis en zeevoedsel	standaards	Geen effect
	Frequentie van overschrijding	geen	Geen effect
10. Afval	Hoeveelheid afval dat aanspoelt	Afname	Geen effect
	Niveau van plastic in magen van meeuwen	< 10% van meeuwen >0,1g plastic in laatste 5 jaar	Geen effect
	Micropartikelen	-	Geen effect
11. Onderwatergeluid	Aandeel dagen per jaar met een significant effect op zeezoogdieren	--	Geen significant effect

8.6.1 Samenvatting conclusies

Natuurbeschermingswet

Uit de voorgaande analyse komt naar voren dat als gevolg van de voorgenomen zandwinning significante effecten in de Waddenzee c.q. Voordelta niet zijn uit te sluiten op habitattypen H1110, H1140, scholekster en eidereend. Dit is het gevolg van een berekende afname van schelpdieren door vertroebeling in de betreffende gebieden in combinatie met een verbeterdoelstelling voor de habitats en een huidige ongunstige staat van instandhouding van de populaties van eider en scholekster in de betreffende gebieden in combinatie met voedsellimitatie. In cumulatie met de effecten van andere zandwinningen wordt er geen afname aan biomassa schelpdieren berekend ten opzichte van de huidige situatie en zijn er geen significantie effecten in het kader van de Natuurbeschermingswet.

Aanvullend kader met betrekking tot de context van de conclusies van vertroebeling*Modelonzekerheden*

De effecten op de biomassa aan schelpdieren in de Waddenzee zijn het resultaat van verschillende gekoppelde modelberekeningen. Deze modellen kennen alle hun onzekerheden en voorspellen per definitie niet de exacte werkelijkheid. In bijlage 13 wordt een nader beschouwing gegeven van deze onzekerheden en de consequenties hiervan.

Vergelijking uitkomsten EcoWasp en DEB

De berekeningen met DEB leiden tot de conclusie dat de berekende effecten op het (gemiddelde) Ensis-individu niet significant zijn. In het kader van het betreffende onderzoek wordt hier statistische significantie bedoeld. Dit moet worden geïnterpreteerd als zijnde geen effect dat wetenschappelijk gezien onderbouwd kan worden. Er is dan in principe geen effect. De berekeningen met EcoWasp leiden tot resultaten in percentages afname aan biomassa filterfeeders. Op basis van de presentatie van de resultaten van het onderzoek kan aangenomen worden dat deze zodanig betrouwbaar zijn dat deze statistisch wel significant zijn. De modellen leiden dus tot verschillende conclusies. De modellen zijn in eerste instantie niet direct vergelijkbaar omdat ze anders zijn opgebouwd. Hoewel de toename aan slib in de Waddenzee kleiner is dan in de Noordzeekustzone is dit niet perse tegenstrijdig met de uitkomsten van de modellen. In eerder onderzoek is aangegeven dat schelpdieren onder een slibgehalte van circa 50/56 mg/l weinig gevoelig zijn voor een toename aan slib. Dit is in lijn met de verschillende uitkomsten van de twee modellen (slibgehalte Noordzeekustzone < 50 mg/l, Waddenzee > 50 mg/l).

In het kader van toetsing aan de Natuurbeschermingswet gaat het overigens niet om statistische significantie, maar om een 'wezenlijk' effect dat wetenschappelijk onderbouwd kan worden. Dit betekent niet dat als de effecten statistisch significant zijn deze dat ook zijn in het kader van de NB-wet (omgekeerd is dit wel het geval aangezien er dan feitelijk geen effect is). De significantiebepaling in het kader van de NB-wet moet daarbij worden gerelateerd aan de instandhoudingsdoelen.

Overige zandwinnings/KRW

De effecten op de biomassa worden voor het grootste deel veroorzaakt door de overige (vergunde) zandwinnings en de KRW maatregelen. De voorgenomen zandwinning leidt in relatie tot de effecten van de overige zandwinnings slechts tot een geringe verdere afname. Daarbij wordt er al enkele decennia lang zand gewonnen voor zandsuppletie.

Beheerplan

In het beheerplan dienen maatregelen te worden genomen, om er voor te zorgen dat de verbeterdoelstellingen worden gehaald en de ongunstige staat van instandhouding van habitats en populaties wordt opgeheven. Indien dit laatste het geval is, zal een beperkt effect als berekend niet direct leiden tot significante effecten. Zolang het beheerplan echter niet is vastgesteld is het niet zeker dat de doelen ook worden bereikt en kan hier op voorhand niet van uit worden gegaan. Het is ook mogelijk dat gezien de effecten van de KRW maatregelen de doelen naar beneden zullen worden bijgesteld. Op termijn zullen de effecten van zandwinning hiermee in een ander daglicht kunnen komen te staan.

De vaarbewegingen naar de suppletielocaties kunnen leiden tot relevante effecten op de aantallen zwarte zee-eenden in de Noordzeekustzone en Voordelta. Door met de vaarbewegingen voldoende afstand te houden tot de concentratielocaties of de suppleties buiten de gevoelige periode uit te voeren kunnen significante effecten worden voorkomen. Hetzelfde geldt voor de ligplaatsen van zeehonden in de directe omgeving van de suppletielocaties. Op overige soorten en habitats zijn significante effecten niet te verwachten.

OSPAR

Uit de effectbeschrijving blijkt dat er geen ecologisch relevante effecten te verwachten zijn op de soorten en habitats, die worden genoemd in het verdrag van OSPAR.

Flora- & faunawet

Wezenlijke effecten als gevolg van vaarbewegingen naar de suppletielocaties op de populatie van zwarte zee-eend en zeehonden zijn niet uit te sluiten als deze plaatsvinden binnen de verstoringsgevoelige afstand. Deze effecten kunnen worden voorkomen door voldoende afstand te houden tot deze locaties, dan wel niet in de gevoelige periode in de omgeving te varen. Op de overige beschermde soorten zijn geen ecologisch relevante effecten te verwachten.

Nota Ruimte/IBN 2015

De toetsing aan de Nota Ruimte/IBN 2015 wordt voor natuur geheel gedekt door de toetsing aan de voorgenomen wet- en regelgeving van de Natuurbeschermingswet, Flora- en faunawet

en OSPAR. De conclusie hiervan is dat er geen sprake is van wezenlijke effecten op de natuurwaarden binnen het beleidsmatige beschermingsgebied indien met de vaarbewegingen naar de suppletie locaties rekening wordt gehouden met de verblijfplaatsen van zwarte zee-eend en zeehonden in ruimte en/of tijd.

Kaderrichtlijn Mariene Strategie

In het kader van de doelen van de richtlijn zijn significante effecten niet verwachten indien met de vaarbewegingen naar de suppletie locaties rekening wordt gehouden met de verblijfplaatsen van zwarte zee-eend en zeehonden in ruimte en/of tijd.

9 Gebruiksfuncties

9.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de mogelijke effecten van zandwinning op de verschillende gebruiksfuncties op de Noordzee. Bij de locatiekeuze (selectieproces) van de zoekgebieden (zie hoofdstuk 5) is reeds rekening gehouden met een aantal gebruiksfuncties op de Noordzee. Zo is het ecologische waardevolle gebied landwaarts van de doorgaande NAP -20 m dieptelijn uitgesloten van zandwinning. Ook is het niet toegestaan om zand te winnen ter plaatse van baggerstortgebieden, windparken, olie- en gasplatforms, gebieden waar oppervlaktedelfstoffen worden gewonnen, en kabels en leidingen. Bovendien geldt een veiligheidsafstand rondom windparken, olie- en gasplatforms, en kabel en leidingen. Potentiële conflicten tussen zandwinning en overige gebruiksfuncties worden hierdoor deels voorkomen. Dit neemt echter niet weg dat zandwinning gebruiksfuncties op de Noordzee kan beïnvloeden. In dit hoofdstuk wordt voor de belangrijkste gebruiksfuncties aangegeven of en in welke mate deze worden beïnvloed door zandwinning.

9.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

9.2.1 Visserij

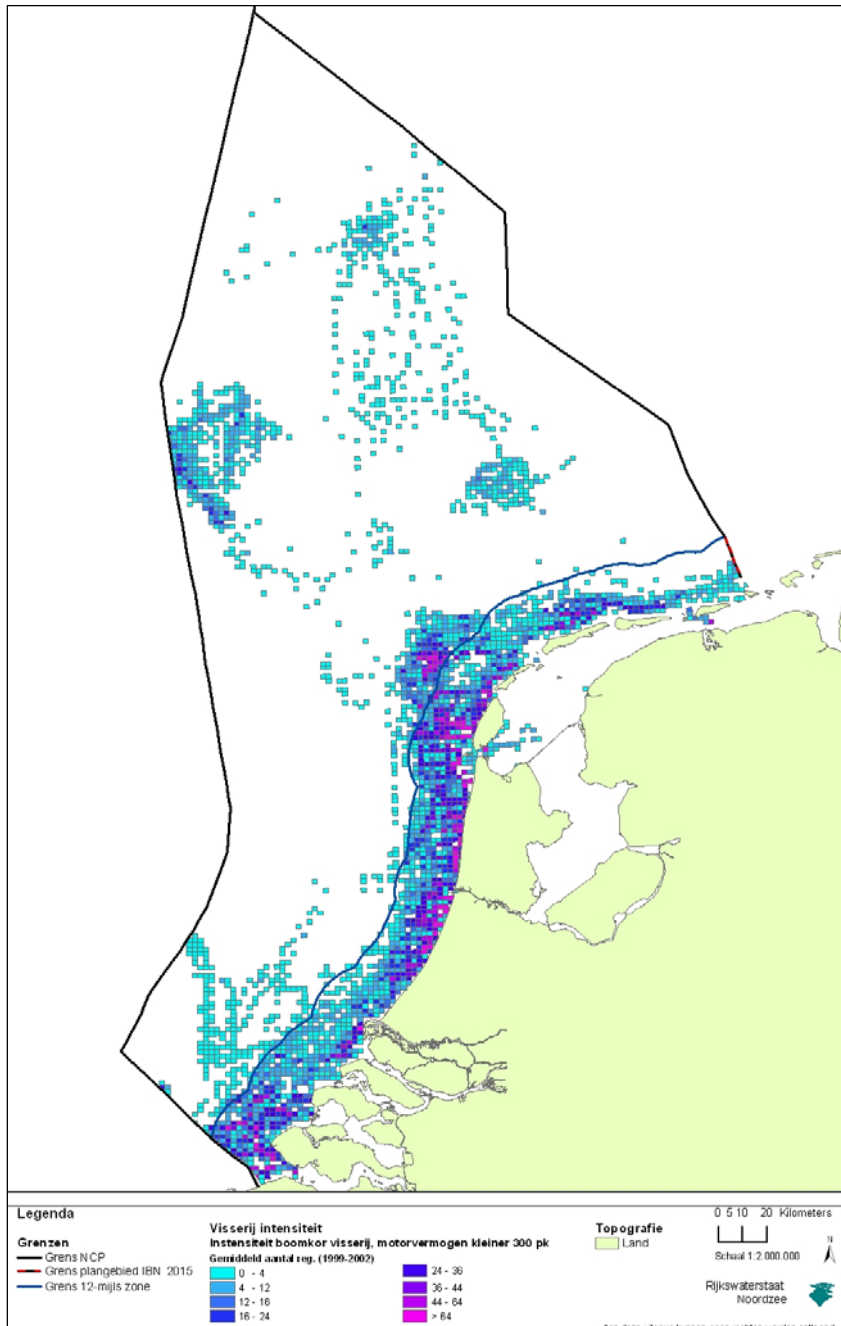
'Visserij vindt op de hele Noordzee plaats. De praktijk is dat nu overal gevestigd wordt, behalve daar waar het verboden is in verband met de ruimtelijke scheiding met andere functies, bijvoorbeeld in de buurt van offshore platforms en in opgroeiplaatsen van jonge vis. Het toekomstbeeld is een gezonde bedrijfstak die op een ecologisch verantwoorde manier gebruik maakt van de zee' (V&W, 1998). Het beleid vanuit de Europese Unie is met name gericht om de overbevissing op bepaalde soorten op de middellange termijn te verminderen.

In de kustzone (landwaarts van de doorgaande NAP -20 m dieptelijn) en op het NCP wordt intensief gevestigd en zijn diverse vormen van visserij aanwezig. Bij vissersboten wordt onderscheid gemaakt tussen boten met een motorvermogen kleiner dan 300 pk en boten met een motorvermogen groter dan 300 pk. Binnen de 12-mijlsgrens en in de zogenaamde Scholbox⁶ (ten noorden van de Waddeneilanden en in de Duitse Bocht) is vissen alleen toegestaan voor boten met een motorvermogen van minder dan 300 pk. Deze boten vissen in de kustzone voornamelijk op platvis (tong, schol) en garnalen. Vissersboten met een vermogen groter dan 300 pk mogen alleen buiten de 12-mijlsgrens vissen. Voor de zwaardere vissersboten zijn vooral de boomkor (gericht op platvissoorten als tong en schol) en vriestrawler (gericht op pelagische vissoorten als haring en makreel) van belang. De visserij-intensiteiten in de Noordzee verschillen per gebied en per seizoen. De Nederlandse visserijvloot is voornamelijk actief in het zuidelijke en oostelijke deel van de Noordzee. De vangst van schol en tong is vrij evenredig over het jaar verdeeld. De kabeljauwvisserij is het meest actief in de maanden rond de jaarwisseling. Wijting wordt met name in het laatste kwartaal gevestigd. Garnalenvissers vissen met name in de periode augustus t/m november.

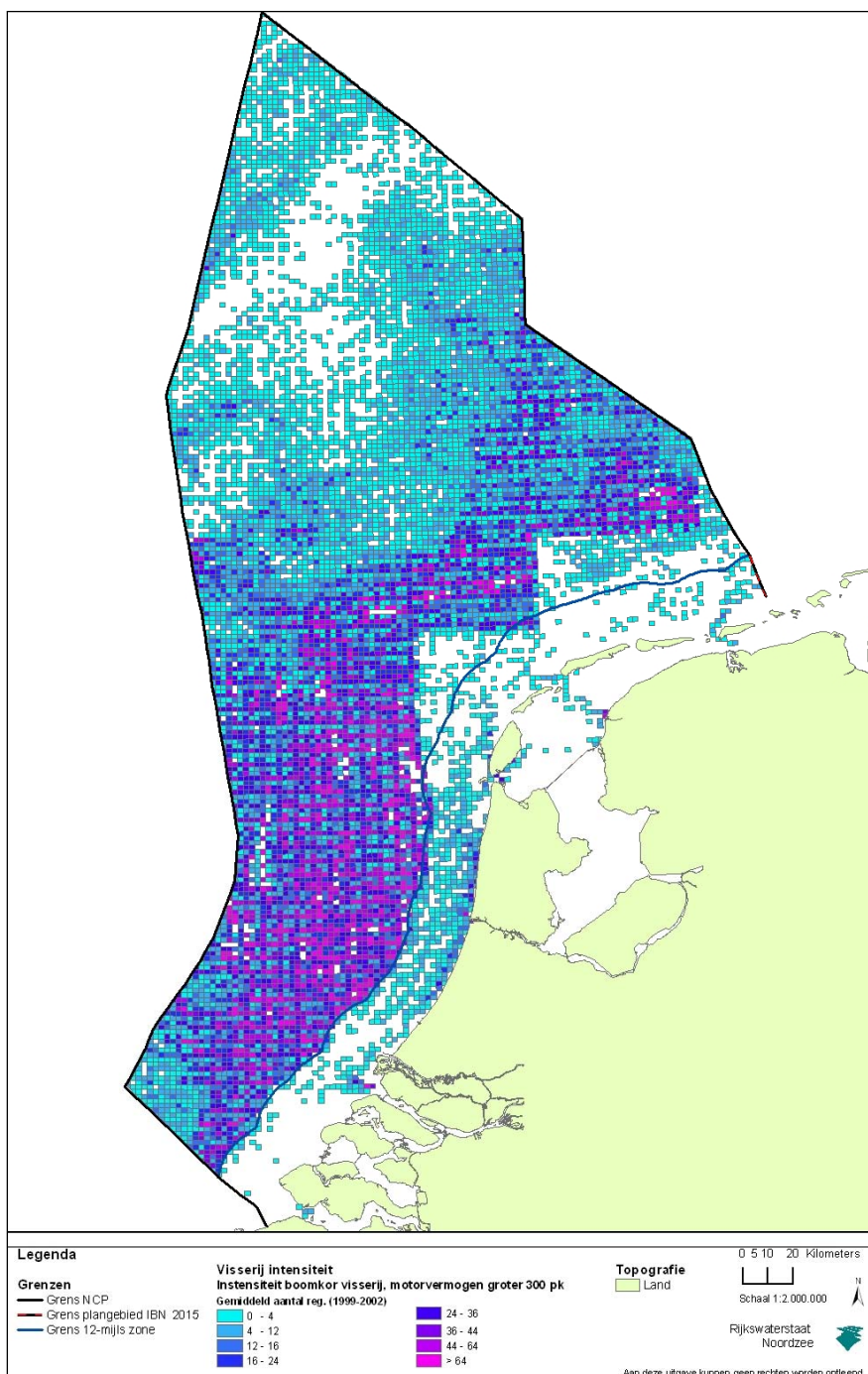
Sinds de jaren negentig van de vorige eeuw daalt het aantal kotters. Met name het aantal grote boomkorschepen (> 2.000 pk) neemt steeds verder af. De afname van het aantal schepen hangt samen met de daling van de vangstrechten. De Nederlandse kottervloot bestond eind 2009 uit 308 schepen (Taal et al., 2010). Met deze schepen wordt voornamelijk gevestigd op platvissoorten, zoals schol, tong, schaar, tarbot en tong. De visserij-intensiteit van boomkorschepen

⁶ Vanaf 1989 is het verboden om te vissen in de scholbox met boomkor en bordentrawl met een motorvermogen van meer dan 300 pk.

is weergegeven in figuur 9.1 en 9.2. Beide figuren betreffen registraties uit de periode 1999-2002. De figuren zijn gebaseerd op VIRIS (Visserij Registratie en Informatie Systeem) gegevens. De registratie van grote kotters (> 300 pk) binnen de 12-mijlsgrens betreft vermoedelijk de registratie van langzaam varende, niet vissende, schepen.



Figuur 9.1 Visserij-intensiteit Nederlandse boomkorschepen < 300 pk (bron: IBN 2015)



Figuur 9.2 Visserij-intensiteit Nederlandse boomkorschepen > 300 pk (bron: IBN 2015)

Schelpdiervissers (voornamelijk op Ensis en Spisula) zijn vooral actief in de kustzone tot een diepte van circa NAP -15 meter, met name in de Voordelta en het Waddengebied. Schelpdierbanken van Spisula zijn in omvang en aantal sterk afgenomen. Hier staat tegenover dat Ensis zich juist in toenemende mate heeft weten te vestigen. De schelpdiervisserij heeft hierdoor een verschuiving ondergaan van Spisula (vergunningverlening is praktisch stil komen te liggen) naar Ensis (vergunningverlening toegenomen). De schelpdiervisserij in de Natura2000 gebieden langs de Nederlandse kust is in 2005 stopgezet nadat de Rechtbank te Amsterdam alle vergunningen voor schelpdiervisserij in de Natura2000 gebieden had geschorst. Het (opnieuw) verkrijgen van een vergunning kan slechts onder bepaalde voorwaarden, waarbij in ieder geval bepaald moet worden of het vissen significante gevolgen heeft voor de Natura2000 gebieden.

Autonome ontwikkeling visserij

De ontwikkeling van de visserij in de kustzone en op het NCP wordt in hoofdzaak geregeld vanuit de EU, door middel van het Gemeenschappelijk Visserij Beleid. De EU streeft naar een duurzame visserij, waarbij er naar wordt gestreefd om op de middellange termijn een vermindering van de visserijdruk te realiseren op de bestanden die zich thans in een situatie van overbevissing bevinden (Basisverordening visserij, EG 2371/2002). Toekomstige ontwikkelingen worden afgestemd op de afnemende commerciële visbestanden. Het doel is om dit te bereiken door quoteringsregelingen en door de vlootcapaciteit in overeenstemming te brengen met een duurzaam gebruik van visbestanden.

In het kader van het Vibeg-akkoord (zie paragraaf 3.1.2) zullen enkele gebieden binnen de Natura2000 gebieden Noordzeekustzone en de Vlake van Raan worden gesloten voor visserij. Hiermee wordt beoogd de instandhoudingsdoelen voor Habitat 1110B te behouden c.q. te verbeteren.

9.2.2 Scheepvaart

De Noordzee is één van de drukst bevaren zeeën ter wereld. Jaarlijks vinden op het NCP ongeveer 260.000 scheepsbewegingen plaats (bron: www.noordzeeloket.nl). De intensieve verkeersstromen op de Noordzee worden in goede banen geleid door middel van verkeersscheidingsstelsels. De belangrijkste routes liggen net buiten de 12-mijlsgrens, maar ook verder offshore ter hoogte van het Friese Front. Naar de belangrijke zeehavens zijn ook speciale aanlooproutes (diepwaterroutes) aangelegd, met naastliggende ankergebieden. Het totale routestelsel beslaat een oppervlak van circa 3.600 km², dat is ongeveer 6% van het NCP (bron: www.noordzeeloket.nl). Naast dit routestelsel zijn zogenaamde 'clearways' aangeduid. Dit zijn obstakelvrije scheepvaartroutes die een verbinding vormen tussen de internationaal vastgestelde verkeersscheidingsstelsel. Van het totale scheepvaartverkeer is iets meer dan de helft routegebonden. Dit bestaat uit vrachtvaart (50%), tankers (25%), bulkschepen (15%) en containerschepen (10%). Niet-routegebonden scheepvaartverkeer betreft met name visserij (60%), offshore werkvaart (20%) en recreatievaart (20%).

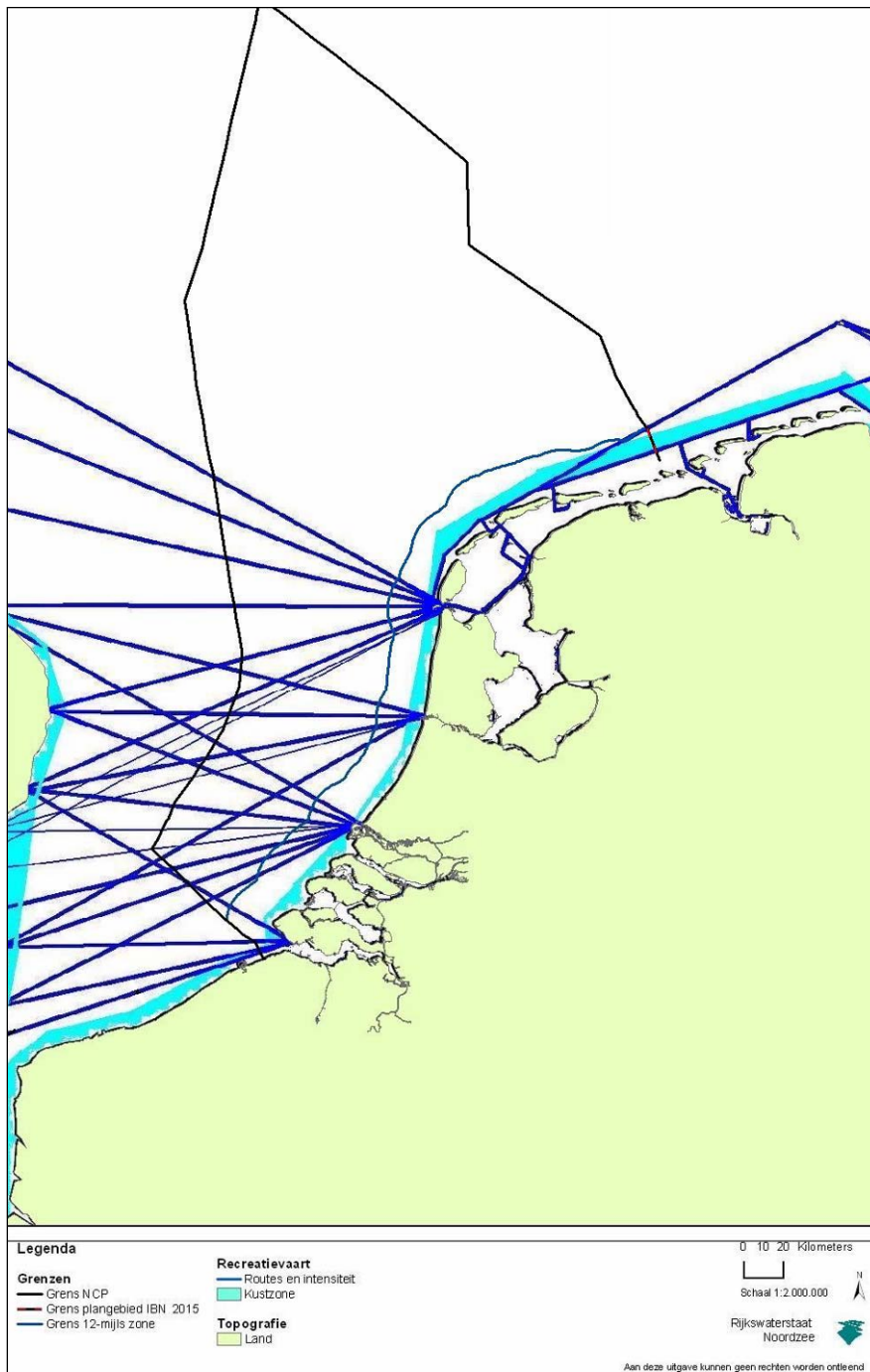
Uit metingen (Vessel Traffic on the North Sea) blijkt dat het gemiddelde aantal schepen dat zich op een bepaald moment op de Noordzee bevindt, iets afneemt. Dit heeft vermoedelijk te maken met schaalvergroting. Hoewel bepaalde routes minder intensief worden bevaren, zijn de diepwaterroutes vanwege de schaalvergroting aanzienlijk drukker geworden.

Autonome ontwikkeling scheepvaart

Verwacht wordt dat met een licht groeiende wereldhandel ook het goederenvervoer op het NCP iets zal toenemen. Hierbij is een tendens naar steeds grotere schepen, waardoor de diepwaterroutes drukker zullen worden. Ook is er een tendens naar het zogenaamde short sea shipping (als alternatief voor wegvervoer).

9.2.3 Recreatievaart

Voor de recreatievaart is met name de kustzone van belang. De recreatieve routes liggen niet vast, maar zijn wel logisch af te leiden (zie figuur 9.3). Ze beginnen en eindigen bij de havens (bijvoorbeeld Vlissingen, Stellendam, IJmuiden en Lowestoft). De recreatievaart moet de grote scheepvaartroutes haaks oversteken. De watersportsector groeit en er is behoefte aan nieuwe jachthavens. Zowel de toervaart langs de kust (met name bij Waddeneilanden) als die van en naar Engeland neemt toe. De Noordzee en de kustzone zijn ook van belang voor de sportvisserij. Volgens de Nederlandse Vereniging van Sportvisserfederaties telt Nederland ruim een half miljoen zeesportvisserij, die een economische waarde van 125 miljoen euro vertegenwoordigen. Naast het economische belang hebben toerisme en recreatie ook een belangrijke maatschappelijke functie in de vorm van rust en ontspanning. Daarmee hebben toerisme en recreatie een positief effect op de volksgezondheid.



Figuur 9.3 Routes recreatievaart Noordzee

Autonome ontwikkeling recreatievaart

De verwachting is dat het aantal pleziervaartuigen dat gebruik maakt van de Noordzee de komende jaren verder zal toenemen (www.rli.nl).

9.2.4 Cultuurhistorie en archeologie

De Nederlandse kust is sinds de vroege eeuwen steeds bewoond geweest. Als gevolg van zeespiegelstijging en bodemdaling (en daardoor een terugtrekkende kust) zijn veel sporen van vroegere activiteiten bedekt (en beschermd) door sediment. De grootste vondstdichtheid en de beste conserveringstoestand doen zich voor in de Voordelta. De archeologische waarden die potentieel bedreigd worden zijn historische objecten zoals oude scheepswrakken en prehistorische vindplaatsen.

Scheepswrakken

Door de eeuwen heen is de Noordzee een druk bevaren gebied geweest, waarbij regelmatig schepen zonken. Op en in de bodem van het NCP liggen circa 3.000 bekende wrakken en obstructies. Een onbekend aantal daarvan bestaat uit archeologische resten, van onder meer oude scheepswrakken en nederzettingen. Een ander deel bestaat uit recent verloren lading, gezonken schepen en scheepsonderdelen. Sommige wrakken zijn geheel verzand en onzichtbaar. Andere wrakken zijn wel in kaart gebracht, maar de beschikbare informatie is gedateerd, waardoor de nauwkeurigheid (m.n. locatie) van de informatie afneemt. Onder invloed van getijstrooming kan na verloop van tijd de locatie van het wrak veranderen.

In de Noordzee liggen waarschijnlijk duizenden zo niet tienduizenden historische wrakken en mogelijk ook nog wrakken uit de Romeinse tijd en prehistorie. Het is lastig te voorspellen waar deze wrakken zich precies bevinden. De bekende wrakken, zoals geregistreerd in de Archeologische database ARCHIS, is slechts een fractie van wat er zal liggen. In principe kunnen wrakken overal zijn vergaan. Wel kan voorzichtig worden gesteld dat in de nabijheid van de kust in het verleden meer scheepsbewegingen plaatsvonden dan verder van de kust, zodat ook het aantal wrakken in de zone nabij de kust waarschijnlijk groter zal zijn dan verder van de kust af. Verder kan in algemene zin worden gesteld dat scheepswrakken beter behouden blijven als zij onder een laag sediment liggen. Dit is bijvoorbeeld het geval in gebieden met subatlantische geulafzettingen, zoals de Zeeuwse Voordelta. Ook zandgolven en zandbanken kunnen een beschermende werking hebben op wrakken.

Bewoningssporen

Op de top van het Pleistoceen zijn sporen te verwachten van bewoning uit de vroege midden steentijd. Op veel plekken is de Holocene deklaag (die een dikte heeft van circa 2 m tot meer dan 10 m dichtbij de kust) en de top van het Pleistoceen, waarop bewoning plaatsvond, echter geërodeerd. Gesteld kan worden dat op plekken waar het basisveen nog intact is, het Laat-Pleistocene/Vroeg-Holocene landschap daaronder ook intact zal zijn. Dichter bij de kust is dit vaker het geval dan verder van de kust af.

Langs de kust kan nog een verder onderscheid worden aangebracht. De zone tussen Schouwen en Scheveningen, met Rijn Maas Schelde afzettingen, kent de hoogste verwachting. Het rivierenlandschap in deze zone heeft immers een zeer aantrekkelijke leefomgeving gevormd. De zone ten zuiden van Schouwen bestaat grotendeels uit dekzanden en wadzanden waardoor de omgeving voor bewoning iets minder gunstig zal zijn geweest. Tussen Scheveningen en het Zeegat van Bergen is de top van het Pleistoceen grotendeels geërodeerd. De verwachting op archeologie uit het midden steentijd (Mesolithicum) is hier laag te noemen, waarbij wel aantekend moet worden dat er lokaal kleine stukjes intact landschap kunnen voorkomen. Bij het Zeegat van bergen is sprake van gestapelde landschappen, met een hoge verwachtingswaarde. Ten Noorden van het zeegat van Bergen tot en met Texel hebben we te maken met een erosiegebied (geërodeerd keileem) waardoor de verwachting weer laag is. Ten noorden van de Waddeneilanden is zeer weinig geologische informatie bekend. Het is op dit moment niet mogelijk hier uitspraken over te doen.

Ten aanzien van bewoningssporen uit de oude steentijd (Paleolithicum) kan gesteld worden dat die overal in de ondergrond aanwezig kunnen zijn, zowel dichtbij de kust als verder op zee. Deze zijn gekoppeld aan oude rivierdalen en delta's die zich door de tijd heen steeds verplaatsten. Het archeologisch materiaal uit deze periode zal zich vaak niet in de oorspronkelijke context bevinden, wat overigens niet wil zeggen dat deze vondsten geen wetenschappelijke waarde kunnen hebben.

De Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) heeft voor de Noordzee kaarten opgesteld met de archeologische verwachtingswaarde (Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden, IKAW). Hierin wordt onderscheid gemaakt tussen gebieden met een lage, middelhoge en hoge verwachtingswaarde. In de kaarten 20 t/m 23 in bijlage 1 is ter plaatse van de zoekgebieden de archeologische verwachtingswaarde aangegeven. Ook zijn de bekende wrakken weergegeven. Uit deze figuren blijkt dat het grootste deel van de zoekgebieden ligt in gebied met een lage archeologisch verwachtingswaarde. Dat betekent niet dat het gebied archeologisch gezien leeg

is, maar alleen dat de kans op het aantreffen van een archeologisch object laag is. In deze gebieden komen vooral resten van schepen voor die over een uitgestrekt gebied verspreid zijn geraakt.

De zoekgebieden voor de Zeeuwse eilanden liggen zowel in gebieden met een lage, middelhoge als hoge verwachtingswaarde. In de gebieden met middelhoge en hoge verwachtingswaarde betekent dit dat de verwachte dichtheid van veelal door sediment bedekte scheepsvondsten met een grote mate van samenhang relatief hoog is. Deze schepen zijn veelal bewaard gebleven in geulopvullingen, die worden gekarakteriseerd door scheefgelaagde afzettingen.

9.3 Beoordelingscriteria

Bij de locatiekeuze van de zoekgebieden is reeds rekening gehouden met een aantal gebruiksfuncties op de Noordzee. Zo is het ecologische waardevolle gebied landwaarts van de doorgaande NAP -20 m dieptelijn uitgesloten van zandwinning. Ook is het niet toegestaan om zand te winnen ter plaatse van baggerstortgebieden, windparken, olie- en gasplatforms, gebieden waar oppervlaktedelfstoffen worden gewonnen, en kabels en leidingen. Bovendien geldt een veiligheidsafstand rondom windparken, olie- en gasplatforms, en kabel en leidingen.

Voor bovengenoemde gebruiksfuncties worden geen effecten verwacht, hiervoor zijn dan ook geen beoordelingscriteria opgenomen. Wat resteert zijn de effecten op visserij, scheepvaart, recreatie en cultuurhistorie & archeologie. De beoordelingscriteria zijn in de onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 9.1 Beoordelingskader gebruiksfuncties

Aspect	Beoordelingscriterium
visserij	ruimtebeslag visserijgrond
	beïnvloeding paai- en opgroei/foerageergebied
scheepvaart	kruising scheepvaartroutes en risico van aanvaring
recreatievaart	hinder recreatie
cultuurhistorie en archeologie	aanwezigheid cultuurhistorische en archeologische waarden

Toelichting beoordelingscriteria

Visserij

Zandwinning kan een belemmering vormen voor de visserij. Zo kan een verhoogde scheepvaartintensiteit mogelijk leiden tot een belemmering voor de visserij. Ook kan het wingebied tijdelijk niet worden benut zolang er zand wordt gewonnen. De winputten en de verhoogde slibconcentraties in de omgeving zouden ook effect kunnen hebben op paai- en opgroei/foerageergebieden van vis. Bij de effectbeschrijving zal op deze aspecten worden ingegaan.

Scheepvaart/recreatievaart

De aanwezigheid van sleephopperzuigers (zowel baggerend als varende richting kust/wingebied) heeft mogelijk effect op de scheepvaartveiligheid doordat scheepvaartroutes worden gekruist. Het effect is sterk afhankelijk van de locatie van het wingebied. Bij de effectbeschrijving zal hier nader op worden ingegaan.

Cultuurhistorie en archeologie

In het Nederlandse deel van de Noordzee bevinden zich vele duizenden wrakken en obstructies. Deze bestaan o.a. uit oude scheepswrakken, scheepsresten, ankers, nederzettingen, verloren lading, etc. Zandwinning leidt mogelijk tot aantasting van deze waarden. Met name de locatie van het wingebied en de winddiepte zijn bepalend voor de omvang van de effecten. Bij de effectbeschrijving zal hier nader op worden ingegaan.

9.4 Effectbeschrijving

Visserij

Ruimtebeslag visserijgrond

Tijdens de periode dat zand wordt gewonnen, kan ter plaatse van de wingebieden niet gevist worden. Na afronding van de zandwinning kan in principe weer gevist worden, mits de helling van de zandwingebieden niet te steil is en de wingebieden niet te diep zijn. Als uiterste voor de hellingshoek kan circa 30 graden worden aangehouden, voor de diepte geldt een maximum van circa 50 m (Haskoning, 2006). Aangezien de waterdiepte ter plaatse van de wingebieden circa 20-25 m bedraagt en de winddiepte maximaal 8 m is (alternatief diepe winning), kan worden gesteld dat diepte geen belemmering zal vormen voor de visserij. Dit geldt eveneens voor de helling van de zandwinning, deze zal minimaal 1:6 zijn (zie paragraaf 4.2.2). De hellingshoek zal bovendien naar verloop van tijd (enkele jaren) flauwer worden door het opvullen en verplaatsen van de zandwinning.

De extra vaarbewegingen van en naar de wingebieden leveren mogelijk hinder op voor de visserij. Door het hanteren van de gebruikelijke bepalingen voor scheepvaart op de Noordzee (Bepalingen ter voorkoming van aanvaringen op zee) wordt de veiligheid gegarandeerd. Door het hanteren van de bovengenoemde bepalingen is de hinder voor de visserij minimaal en het effect verwaarloosbaar.

Na afronding van de zandwinning zal de fauna zich geleidelijk herstellen. Het herstel van bodemleven zal naar verwachting 4 tot 6 jaar (Rozemeijer, 2009). Voor vissen treedt echter binnen een jaar al functioneel herstel op, als de biomassa aan wormen en kreeftachtigen grotendeels is hersteld (zie hoofdstuk 7: Natuur).

Op grond van het bovenstaande wordt geconcludeerd dat de wingebieden tijdens de winperiode niet bruikbaar zijn en tijdens de eerste jaren na de winperiode beperkt bruikbaar. De eventueel optredende effecten komen met name voor rekening van de visserij binnen de 12-mijlsgrens (Eurokotters) omdat het areaal aan visgrond voor dit deel van de visserij minder groot is dan de visserij buiten de 12-mijlsgrens. Het gebied binnen de 12-mijlsgrens is circa 10.000 km². Een tijdelijke afname met 43 km² (nl. 86,5 mln. m³ / 2 m), uitgaande van een 2 m diepe winning, zal niet leiden tot een wezenlijke verhoging van de visserijdruk elders.

De effecten op de visserijgrond worden om bovenstaande redenen neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0). Hoewel het totale ruimtebeslag bij een 8 m diepe winning lager ligt wordt ook dit alternatief neutraal beoordeeld (0). De effecten van het zeewaartse alternatief zijn niet onderscheidend.

Beïnvloeding paai- en opgroei/foerageergebieden

Door de vorm en diepte van de zandwinputten zal geen invloed optreden op het zuurstofgehalte (zie paragraaf 4.2.2). Wel kan lokaal de beschikbaarheid van voedsel veranderen door veranderingen in de bodemsamenstelling en stroomsnelheid. Dit is echter een tijdelijk effect, al na circa een half jaar zal de biomassa aan wormen en kreeftachtigen dusdanig hersteld zijn, dat vissen hier weer kunnen foerageren (Newell et al., 1998; Rozemeijer, 2009). Bovendien is het gebied waar dergelijke veranderingen optreden (de zandwinputten) zo klein ten opzichte van het leefgebied (de Zuidelijke Noordzee), dat het effect verwaarloosbaar is. Daarnaast liggen de paai-gebieden op ruime afstand van de zoekgebieden, waardoor geen effect zal optreden.

De slibverspreiding die optreedt als gevolg van de zandwinning leidt mogelijk tot een kleinschalige verandering in de verspreiding van volwassen vis, maar zal geen effect hebben op de hoeveelheid vis. Tijdens de zandwinning worden waarschijnlijk ook vissen opgezogen. Gezien de verstoring rondom de zuigmond (beweging, geluid) wordt aangenomen dat het om beperkte aantallen gaat. Daarnaast kan worden gesteld dat het aantal vissen dat mogelijk wordt opgezogen, verwaarloosbaar is ten opzichte van wat er jaarlijks door de visserij wordt weggevangen.

De effecten op paai- en opgroei/foerageergebieden worden om bovenstaande redenen neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0). De effecten van de alternatieven zijn niet/nauwelijks onderscheidend.

Scheepvaart

Kruising scheepvaartroutes en risico van aanvaring

Het grootste deel van de verkeersscheidingssstelsels (TSS) op de Noordzee bevindt zich buiten de 12-mijlsgrens. Alleen voor de ontsluiting van de havens kruisen scheepvaartroutes de kustzone. Zowel bij het baggeren in scheepvaartroutes als bij het doorkruisen van scheepvaartroutes, kan hinder of een verhoogd risico op aanvaring optreden. In de onderstaande tabel zijn de zoekgebieden weergegeven waar mogelijk hinder ontstaat doordat scheepvaartroutes worden gekruist of doordat zoekgebieden (deels) liggen in scheepvaartroutes.

Tabel 9.2 Locatie zoekgebieden t.o.v. verkeersscheidingssstelsel, clearway en separatiezone

Zoekgebied	Alternatief/variant	Locatie t.o.v. TSS, separatiezone en clearway
Zeeuws Vlaanderen	kustwaarts 1	-
	kustwaarts 2	-
	kustwaarts 3	-
	kustwaarts 4	-
	zeewaarts	-
	diep 1	-
	diep 2	-
	diep 3	-
	diep 4	-
	diep 5	-
Walcheren ZW	kustwaarts 1	-
	kustwaarts 2	-
	zeewaarts	-
	diep	-
Walcheren NW	kustwaarts	-
	zeewaarts	-
	diep	-
Reserve Walcheren NW ZW	kustwaarts	-
Noord-Beveland	kustwaarts 1	-
	kustwaarts 2	-
	zeewaarts	-
	diep	-
Schouwen	kustwaarts 1	-
	kustwaarts 2	-
	zeewaarts	-
	diep	-
Goeree	kustwaarts 1	-
	kustwaarts 2	-
	zeewaarts	-
Voorne	kustwaarts 1	locatie in clearway
	kustwaarts 2	locatie in clearway
	zeewaarts	locatie in clearway
Delfland Zuid	kustwaarts 1a+1b	locatie in clearway
	kustwaarts 2	-
	zeewaarts	locatie in TSS/separatiezone
	diep	-
Rijnland Zuid	kustwaarts	-
	zeewaarts	locatie in TSS

Zoekgebied	Alternatief/variant	Locatie t.o.v. TSS, separatiezone en clearway
	diep 1	-
	diep 2	locatie in TSS
Zandvoort	kustwaarts a+b	locatie in clearway
	zeewaarts	kruising clearway
	diep	kruising clearway
Heemskerk	kustwaarts	locatie in clearway
	zeewaarts	locatie in clearway
	diep	locatie in clearway
Bergen, Egmond	kustwaarts a+b+c	locatie clearway
	zeewaarts	kruising clearway
	diep a+b	locatie clearway
Petten, Callantsoog, Julianadorp	kustwaarts	kruising clearway
	zeewaarts	kruising clearway
	diep	kruising clearway
Den Helder, Texel Zuid	kustwaarts 1 (a+b+c+d1)	locatie deels in clearway
	kustwaarts 2 (a+b+c+d2)	locatie deels in clearway
	zeewaarts	locatie in TSS
	diep 1	in clearway
	diep 2	kruising clearway
Texel Midden	kustwaarts 1a+1b+1c	kruising clearway
	kustwaarts 2	kruising clearway
	zeewaarts	locatie in TSS/separatiezone
	diep 1a+1b	kruising clearway
	diep 2	kruising clearway
Texel Noord	kustwaarts	locatie in clearway
	zeewaarts	locatie in TSS/separatiezone
	diep	locatie in clearway
Vlieland	kustwaarts 1	locatie in clearway
	kustwaarts 2	locatie in clearway
	zeewaarts	locatie in clearway
	diep 1	locatie in clearway
	diep 2	locatie in clearway
Ameland West	kustwaarts	locatie in clearway
	zeewaarts	locatie in TSS
	diep	locatie in clearway
Ameland Midden	kustwaarts a+b	locatie in clearway
	zeewaarts	locatie in TSS/separatiezone
	diep a+b	locatie in clearway

In de Delta liggen alle zoekgebieden buiten de belangrijke scheepvaartgebieden; hier treedt geen hinder voor de scheepvaart op. Ten noorden van de Delta liggen nagenoeg alle zoekgebieden in een gebied dat voor de scheepvaart van belang is (zie tabel 9.2). De meeste gebieden liggen hier in een clearway of kruisen een clearway bij het varen van wingebied naar suppletielocatie. Enkele zeewaartse zoekgebieden liggen (deels) in het verkeersscheidingsstelsel (TSS).

Door het hanteren van gebruiksregels voor baggerschepen en bepalingen voor de scheepvaart op de Noordzee kan de veiligheid op zee grotendeels worden gewaarborgd. Desondanks leidt het doorkruisen van scheepvaartroutes of het winnen van zand in scheepvaartroutes tot een licht verhoogd risico. De zoekgebieden waar bij het varen van en naar de suppletielocatie een scheepvaartroute wordt gekruist, wordt mede gezien de gebruiksregels en bepalingen, neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0). Zoekgebieden die (deels) liggen in een clearway (verbinding

tussen TSS en havens) worden beperkt negatief beoordeeld (0/-). Zoekgebieden die (deels) liggen in het verkeersscheidingsstelsel (TSS) worden negatief beoordeeld (-), dit betreffen met name zoekgebieden in het zeewaartse alternatief.

Recreatie

Bij het winnen van zand en het varen van en naar de suppletiegebieden treedt, evenals bij de visserij en scheepvaart, mogelijk hinder of een verhoogd risico op aanvaring op. Dit geldt met name in de omgeving van havens waar relatief veel gevaren wordt (Den Helder, IJmuiden, Rotterdam en Zeeland: zie figuur 9.3). Voor de recreatievaart is van belang dat sleepopperzuigers de recreatievaart mogelijk hinderen (en vice versa). De sleepopperzuigers moeten zich tijdens het winnen van zand en tijdens het varen van en naar de suppletiegebieden houden aan de gebruiksregels voor baggerschepen en bepalingen voor de scheepvaart op de Noordzee. Ook de recreatievaart heeft zich te houden aan de bepalingen voor de scheepvaart. Bij het naleven van deze regels zullen geen significante effecten optreden voor de recreatievaart. Daarnaast speelt mee dat recreatievaart met name in de kustzone plaatsvindt en dat recreatievaartuigen over het algemeen kleiner en wendbaarder zijn dan de grotere scheepvaart. Het risico op aanvaring is daardoor kleiner dan bij de scheepvaart. Om bovenstaande redenen worden de effecten op de recreatie neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0). De effecten van de alternatieven (zeewaarts en 8 m diep) zijn niet/nauwelijks onderscheidend.

Cultuurhistorie en archeologie

Aan de hand van de archeologische verwachtingswaarde en de aanwezigheid van bekende wrakken (zie kaarten 20 t/m 23 in bijlage 1) kan globaal een uitspraak worden gedaan over de archeologische waarde van een zoekgebied. De aanwezigheid van wrakken in zoekgebieden is weergegeven in de onderstaande tabel.

Tabel 9.3 Zoekgebieden met wrakken (alleen gebieden met wrakken zijn opgenomen)

Alternatief/variant	Aantal wrakken
kustwaarts alternatief (2 m)	
Zeeuws Vlaanderen, kustwaarts 1	4
Walcheren ZW, kustwaarts 2	1
Schouwen, kustwaarts 2	3
Delfland Zuid, kustwaarts 1a+1b	1
Delfland Zuid, kustwaarts 2	1
Heemskerk, kustwaarts	1
Bergen, Egmond, kustwaarts a+b+c	1
Den Helder, Texel Zuid, kustwaarts 2 (a+b+c+d2)	3
Texel Midden, kustwaarts 2	3
Texel Noord, kustwaarts	1
Vlieland, kustwaarts 1	1
Vlieland, kustwaarts 2	3
Ameland West, kustwaarts	1
Ameland Midden, kustwaarts a+b	5
zeewaarts alternatief (2 m)	
Walcheren NW, zeewaarts	1
Noord-Beveland, zeewaarts	1
Zandvoort, zeewaarts	1
Den Helder, Texel Zuid, zeewaarts	1
Texel Midden, zeewaarts	2
Ameland Midden, zeewaarts	2
diep alternatief (8 m)	
Texel Midden, diep 2	3
Texel Noord, diep	1
Ameland Midden, diep a+b	1

De gebieden die een middelhoge of hoge archeologische verwachtingswaarde hebben (de zoekgebieden voor de Zeeuwse eilanden), zijn vanwege de grotere kans op het aantreffen van objecten met archeologische waarde beperkt negatief (0/-) beoordeeld. Dit geldt ook voor gebieden waarin 1 of meer wrakken liggen. De kans is namelijk aanwezig dat deze wrakken (of objecten uit het wrak die in de omgeving liggen) beschadigen tijdens de zandwinning. De overige gebieden zijn neutraal beoordeeld (0). De kans op beschadiging van bekende wrakken is echter beperkt, omdat minimaal 100 m afstand moet worden aangehouden tussen de zandwinning en archeologische vondsten (Beleidsregels ontgrondingen in rijkswateren, 2010). Het aanhouden van een dergelijke afstand voorkomt ook dat bekende wrakken door putmigratie komen bloot te liggen.

Voor wat betreft het voorkomen van bewoningssporen kan worden gesteld dat het zeewaartse alternatief beter scoort dan het kustwaartse alternatief, omdat het Laat-Pleistocene/Vroeg-Holocene landschap dicht bij de kust meestal beter in stand is gebleven. Bij diepe winning wordt een minder groot bodemoppervlak aangetast. Voor scheepswrakken en archeologie uit de middeleeuwen zal diepe winning minder negatieve effecten hebben dan ondiepe winning. Voor archeologie uit het paleolithicum geldt dat bij ondiepe winning toch vaak het bovenste deel van de afzettingen waarin mogelijk resten uit deze periode voorkomen zal worden aangetast. Bij diepe winning worden ook oudere lagen met mogelijk vondstmateriaal vernietigd. Per saldo is diepe winning gunstiger dan ondiepe winning.

Door voorafgaand aan de vergunningverlening onderzoek te doen naar het voorkomen van archeologische waarden in het wingebied (zie onderstaand kader) kan worden voorkomen dat archeologische waarden worden aangetast. Effecten op archeologische waarden kunnen hierdoor worden voorkomen.

Bescherming archeologische waarden

In het kader van de "Beleidsregels voor ontgrondingen in rijkswateren" (2010) geldt dat minimaal 100 m afstand dient te worden aangehouden tot wettelijk beschermde monumenten van archeologische vondsten, locaties met melding van archeologische vondsten en wrakken. Bekende archeologische waarden worden hierdoor beschermd. Voor nog onbekende archeologische waarden wordt de onderstaande procedure voorgesteld.

Scheepswrakken:

Voorafgaand aan de vergunningverlening kan door middel van sonar/multibeam onderzoek, dat wel afgestemd moet zijn op het doen van archeologische waarnemingen, bekeken worden of er wrakken in het wingebied aanwezig zijn. De onderzoeksresultaten zullen volgens de richtlijnen uit de Kwaliteits Norm Nederlandse Archeologie (KNA) moeten worden geïnterpreteerd en gerapporteerd. Op basis van deze rapportage kan RWS, daarin geadviseerd door RCE, besluiten om:

- a. Een wraklocatie/potentiële wraklocatie buiten het zandwingebied te houden.
- b. Verder archeologisch onderzoek uit te laten voeren.
- c. Het wrak fysiek te beschermen.
- d. De zandwinning archeologisch te laten begeleiden.
- e. Het wrak op te ruimen.
- f. De zandwinning zonder verdere archeologische voorwaarden doorgang te laten vinden.

Mesolithische/paleolithische bewoning:

Voorafgaande aan de vergunningverlening worden ten behoeve van het vaststellen van de zandkwaliteit boringen uitgevoerd. Deze boringen dienen mede geologisch/archeologisch geïnterpreteerd en vervolgens gerapporteerd te worden. Een en ander dient conform de KNA te worden uitgevoerd. Op basis van deze rapportage kan RWS, daarin geadviseerd door de RCE, besluiten om:

- a. Een vindplaats buiten het zandwingebied te houden.
- b. Verder (geo-)archeologisch onderzoek uit te laten voeren.
- c. De zandwinning archeologisch te laten begeleiden.
- d. De zandwinning zonder verdere archeologische voorwaarden doorgang te laten vinden.

9.5 Samenvatting effectbeschrijving

Doordat bij het selectieproces van de zoekgebieden rekening is gehouden met bestaande gebruiksfuncties zijn potentiële conflictsituaties grotendeels voorkomen. Effecten op de visserij zijn verwaarloosbaar gezien de grootte van het gebied waar gevist kan worden versus de zandwin-gebieden, de effecten zijn bovendien tijdelijk. Effecten op het paai- en op-groei/foerageergebieden voor vissen zijn eveneens verwaarloosbaar.

Bij de zandwinning is het onvermijdelijk dat scheepvaartroutes worden gekruist. Dit brengt ondanks het hanteren van gebruiksregels en bepalingen, een verhoogd risico op aanvaring met zich mee. Dit geldt met name voor zoekgebieden die (deels) liggen in het verkeersscheidingsstelsel of een clearway. Bij recreatie speelt het risico op aanvaring in mindere mate, doordat de recreatievaart met name in de kustzone plaatsvindt en recreatievaartuigen wendbaarder zijn.

In het gebied langs de kust (tussen de doorgaande NAP -20 m dieptelijn en de 12-mijlsgrens) liggen vele honderden bekende scheepswrakken/objecten. In de meeste zoekgebieden liggen dan ook één of meerdere scheepswrakken/objecten. Daarnaast kent het gebied voor de Zeeuwse eilanden een middelhoge en hoge verwachtingswaarde, dat betekent dat de kans op het aantreffen van wrakken/objecten van archeologische waarde relatief hoog is. Voor wat betreft het voorkomen van bewoningssporen kan worden gesteld dat het zeewaartse alternatief beter scoort dan het kustwaartse alternatief, omdat het Laat-Pleistocene/Vroeg-Holocene landschap dicht bij de kust meestal beter in stand is gebleven. De effecten van de zandwinning zijn samengevat in tabel 9.4.

Tabel 9.4 Effectbeoordeling gebruiksfuncties

Alternatief/variant	ruimte- beslag visserij- grond	beïnvloeding paai- en op- groei/foera- geergebied	kruising scheep- vaartroutes en risico van aanvaring	hinder recreatie	cultuurhisto- rische en archeologi- sche waar- den
kustwaarts alternatief (2 m)	0	0	0	0	0/-
Zeeuws Vlaanderen, kustwaarts 1	0	0	0	0	0/-
Zeeuws Vlaanderen, kustwaarts 2	0	0	0	0	0/-
Zeeuws Vlaanderen, kustwaarts 3	0	0	0	0	0/-
Zeeuws Vlaanderen, kustwaarts 4	0	0	0	0	0/-
Zeeuws Vlaanderen, zeewaarts	0	0	0	0	0/-
Walcheren ZW, kustwaarts 1	0	0	0	0	0/-
Walcheren ZW, kustwaarts 2	0	0	0	0	0/-
Walcheren NW, kustwaarts	0	0	0	0	0/-
Reserve Walcheren NW ZW	0	0	0	0	0/-
Noord-Beveland, kustwaarts 1	0	0	0	0	0/-
Noord-Beveland, kustwaarts 2	0	0	0	0	0/-
Schouwen, kustwaarts 1	0	0	0	0	0/-
Schouwen, kustwaarts 2	0	0	0	0	0/-
Goeree, kustwaarts 1	0	0	0	0	0/-
Goeree, kustwaarts 2	0	0	0	0	0/-
Voorne, kustwaarts 1	0	0	0/-	0	0/-
Voorne, kustwaarts 2	0	0	0/-	0	0
Delfland Zuid, kustwaarts 1a+1b	0	0	0/-	0	0/-
Delfland Zuid, kustwaarts 2	0	0	0	0	0/-
Rijnland Zuid, kustwaarts	0	0	0	0	0
Zandvoort, kustwaarts a+b	0	0	0/-	0	0
Heemskerk, kustwaarts	0	0	0/-	0	0/-
Bergen, Egmond, kustwaarts a+b+c	0	0	0/-	0	0/-
Petten, Callantsoog, Julianadorp, kustwaarts	0	0	0	0	0
Den Helder, Texel Zuid, kustwaarts 1 (a+b+c+d1)	0	0	0/-	0	0

Alternatief/variant	ruimte- beslag visserij- grond	beïnvloeding paai- en op- groei/foera- geergebied	kruising scheep- vaartroutes en risico van aanvaring	hinder recreatie	cultuurhisto- rische en archeologi- sche waar- den
Den Helder, Texel Zuid, kustwaarts 2 (a+b+c+d2)	0	0	0/-	0	0/-
Texel Midden, kustwaarts 1a+1b+1c	0	0	0/-	0	0
Texel Midden, kustwaarts 2	0	0	0/-	0	0/-
Texel Midden, zeewaarts	0	0	0	0	0
Texel Midden, diep 1a+1b	0	0	0	0	0
Texel Midden, diep 2	0	0	0	0	0
Texel Noord, kustwaarts	0	0	0/-	0	0/-
Vlieland, kustwaarts 1	0	0	0/-	0	0/-
Vlieland, kustwaarts 2	0	0	0/-	0	0/-
Ameland West, kustwaarts	0	0	0/-	0	0/-
Ameland Midden, kustwaarts a+b	0	0	0/-	0	0/-
zeewaarts alternatief (2 m)	0	0	0	0	0/-
Zeeuws Vlaanderen, zeewaarts	0	0	0	0	0/-
Walcheren ZW, zeewaarts	0	0	0	0	0/-
Walcheren NW, zeewaarts	0	0	0	0	0/-
Noord-Beveland, zeewaarts	0	0	0	0	0/-
Schouwen, zeewaarts	0	0	0	0	0/-
Goeree, zeewaarts	0	0	0	0	0/-
Voorne, zeewaarts	0	0	0/-	0	0/-
Delfland Zuid, zeewaarts	0	0	-	0	0/-
Rijnland Zuid, zeewaarts	0	0	-	0	0
Zandvoort, zeewaarts	0	0	0	0	0/-
Heemskerk, zeewaarts	0	0	0/-	0	0
Bergen, Egmond, zeewaarts	0	0	0	0	0
Petten, Callantsoog, Julianadorp, zeewaarts	0	0	0	0	0
Den Helder, Texel Zuid, zeewaarts	0	0	-	0	0/-
Texel Midden, zeewaarts	0	0	-	0	0/-
Texel Noord, zeewaarts	0	0	-	0	0
Vlieland, zeewaarts	0	0	0/-	0	0
Ameland West, zeewaarts	0	0	-	0	0
Ameland Midden, zeewaarts	0	0	-	0	0/-
diep alternatief (8 m)	0	0	0	0	0/-
Zeeuws Vlaanderen, diep 1	0	0	0	0	0/
Zeeuws Vlaanderen, diep 2	0	0	0	0	0/
Zeeuws Vlaanderen, diep 3	0	0	0	0	0/-
Zeeuws Vlaanderen, diep 4	0	0	0	0	0/-
Zeeuws Vlaanderen, diep 5	0	0	0	0	0/-
Walcheren ZW, diep	0	0	0	0	0/-
Walcheren NW, diep	0	0	0	0	0/-
Noord-Beveland, diep	0	0	0	0	0/-
Schouwen, diep	0	0	0	0	0/-
Delfland Zuid, diep	0	0	0	0	0
Rijnland Zuid, diep 1	0	0	0	0	0
Rijnland Zuid, diep 2	0	0	-	0	0
Zandvoort, diep	0	0	0	0	0
Heemskerk, diep	0	0	0/-	0	0
Bergen, Egmond, diep a+b	0	0	0/-	0	0
Petten, Callantsoog, Julianadorp, diep	0	0	0	0	0
Den Helder, Texel Zuid, diep 1	0	0	0/-	0	0

Alternatief/variant	ruimte- beslag visserij- grond	beïnvloeding paai- en op- groei/foera- geergebied	kruising scheep- vaartroutes en risico van aanvaring	hinder recreatie	cultuurhisto- rische en archeologi- sche waar- den
Den Helder, Texel Zuid, diep 2	0	0	0	0	0
Texel Midden, diep 1a+1b	0	0	0	0	0
Texel Midden, diep 2	0	0	0	0	0/-
Texel Noord, diep	0	0	0/-	0	0/-
Vlieland, diep 1	0	0	0/-	0	0
Vlieland, diep 2	0	0	0/-	0	0
Ameland West, diep	0	0	0/-	0	0
Ameland Midden, diep a+b	0	0	0/-	0	0/-

9.6 Mitigerende maatregelen

Er treden bij geen van de toetsingscriteria wezenlijke effecten op, de noodzaak voor mitigerende maatregel is dan ook niet aanwezig.

9.7 Cumulatieve effecten

Uit de effectbeschrijving blijkt dat er beperkte effecten optreden op de aspecten scheepvaart en cultuurhistorie & archeologie. Cumulatie met lopende (Maasvlakte 2) en geplande activiteiten (zandwinning ten behoeve van WCT, Zwakke Schakels Noord-Holland, ophoogzand) is bij deze aspecten mogelijk. Gedurende de periode dat ook zandwinning plaatsvindt voor andere activiteiten, zullen er meer scheepbewegingen in het gebied plaatsvinden. Dit zal leiden tot een licht verhoogd risico op aanvaring. Echter door het hanteren van gebruiksregels voor baggerschepen en bepalingen voor de scheepvaart op de Noordzee wordt de veiligheid op zee gewaarborgd.

Voor het aspect cultuurhistorie en archeologie geldt dat hoe groter het gebied is waar de zeebodem wordt afgegraven, des te groter de kans is dat een object van archeologische waarde wordt gevonden.

10 Milieukwaliteit

10.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op het energieverbruik van baggerschepen en de daarmee samenhangende emissies van CO₂, NO_x en SO₂. Om een inschatting te maken van het energieverbruik en de emissies is gebruik gemaakt van de resultaten van het rapport 'Economische en milieukundige effecten van de zandwinstrategie' (Blueconomy, 2010). Omdat het feitelijke energieverbruik en de emissies afhankelijk zijn van een groot aantal factoren die op dit moment nog niet bekend zijn (bijv. soort suppletie, type schepen, etc.) is de berekening van het energieverbruik en emissies niet meer dan een indicatie. Het doel van de berekening is om globaal een indruk te geven van het energieverbruik en de daarmee samenhangende emissies, en om het verschil tussen de alternatieven aan te duiden.

Er is bij het energieverbruik en emissies alleen gekeken naar het kustwaartse en het zeewaartse alternatief, omdat bij deze alternatieven de vaarafstand duidelijk onderscheidend is. Het alternatief diepe winning is niet meegenomen omdat dit alternatief qua vaarafstand nauwelijks onderscheidend is van het kustwaartse alternatief.

10.2 Energieverbruik

Het energieverbruik is met name afhankelijk van de vaarafstand tussen winlocatie en suppletie-locatie, het type suppletie (vooroeversuppletie of strandsuppletie) en het scheepstype (beun-grootte). Bij een vooroeversuppletie wordt het zand vlak voor de kust door middel van een klep in de bodem van het schip gedumpt. Dit wordt *klappen* genoemd. Vanwege de beperkte diepgang wordt alleen met relatief kleine schepen gewerkt. Ook is het mogelijk om het zand vanuit het schip weg te spuiten, dit wordt *rainbowen* genoemd. Het schip kan hierdoor verder uit de kust blijven, waardoor grotere schepen kunnen worden ingezet. Bij een strandsuppletie wordt het zand door middel van een pijpleiding vanuit het schip naar het strand gepompt. Dit wordt *persen* genoemd. Een strandsuppletie is bewerkelijker dan een vooroeversuppletie, omdat bij een strandsuppletie de pijpleiding steeds verlegd moet worden en het opgebrachte zand door middel van bulldozers moet worden verspreid.

Omdat op dit moment het type suppletie en het type schip nog niet bekend zijn, is het energieverbruik berekend voor zowel vooroeversuppletie als strandsuppletie, uitgaande van drie scheepsgrootten (3.500 m³, 7.700 m³ en 12.500 m³).

In de tabel 10.1 is het totale brandstofverbruik voor het kustwaartse alternatief weergegeven. Het brandstofverbruik is berekend voor de hele zandwinning (86,4 mln. m³), uitgaande van een vaarafstand tussen wingebied en suppletielocatie van 20 km. Het totale brandstofverbruik ligt tussen de 83 en 115 mln. kg. De inzet van grotere schepen leidt duidelijk tot een afname van het brandstofverbruik per m³ en in totaal.

Tabel 10.1 Brandstofverbruik kustwaarts alternatief

Brandstofverbruik		vooroeversuppletie		strandsuppletie			
		klappen		rainbowen		persen	
Brandstofverbruik per activiteit		3.500 m ³	7.700 m ³	7.700 m ³	12.500 m ³	7.700 m ³	12.500 m ³
Baggeren (kg/m ³)		0,3640	0,3298	0,3298	0,2680	0,3298	0,2680
Varen (kg/m ³)		0,0371	0,0291	0,0291	0,0207	0,0291	0,0207
Klappen (kg/m ³)		0,0564	0,0505				
Rainbowen (kg/m ³)				0,3290	0,2827		
Persen (kg/m ³)						0,4230	0,3635
Omvang werk (mln. m ³)	86,4						
Enkele vaarafstand (km)	20						
Verbruik baggeren/klappen (mln. kg)		36,3226	32,8579	56,9203	47,5805	65,0419	54,5616
Verbruik varen (mln. kg)		64,1088	50,2848	50,2848	35,7696	50,2848	35,7696
Totaal brandstof verbruik (mln. kg)		100,43	83,14	107,21	83,35	115,33	90,33

In tabel 10.2 is het totale brandstofverbruik voor het zeewaartse alternatief weergegeven, uitgaande van een vaarafstand tussen wingebied en suppletielocatie van 30 km. Het totale brandstofverbruik ligt tussen de 101 en 140 mln. kg. Doordat de totale vaarafstand met 50% toeneemt, neemt ook het brandstofverbruik voor het varen met 50% toe.

Tabel 10.2 Brandstofverbruik zeewaarts alternatief

Brandstofverbruik		vooroeversuppletie		strandsuppletie			
		klappen		rainbowen		persen	
Brandstofverbruik per activiteit		3.500 m ³	7.700 m ³	7.700 m ³	12.500 m ³	7.700 m ³	12.500 m ³
Baggeren (kg/m ³)		0,3640	0,3298	0,3298	0,2680	0,3298	0,2680
Varen (kg/m ³)		0,0371	0,0291	0,0291	0,0207	0,0291	0,0207
Klappen (kg/m ³)		0,0564	0,0505				
Rainbowen (kg/m ³)				0,3290	0,2827		
Persen (kg/m ³)						0,4230	0,3635
Omvang werk (mln. m ³)	86,4						
Enkele vaarafstand (km)	30						
Verbruik baggeren/klappen (mln. kg)		36,3226	32,8579	56,9203	47,5805	65,0419	54,5616
Verbruik varen (mln. kg)		96,1632	75,4272	75,4272	53,6544	75,4272	53,6544
Totaal brandstof verbruik (mln. kg)		132,49	108,29	132,35	101,23	140,47	108,22

10.3 Emissies naar lucht

Voor zowel het kustwaartse alternatief (tabel 10.3) als het zeewaartse alternatief (tabel 10.4) zijn de emissies van CO₂, NO_x en SO₂ berekend. De emissies zijn berekend voor de hele zandwinning (86,4 mln. m³), uitgaande van een vaarafstand tussen wingebied en suppletielocatie van 20 km (kustwaarts alternatief) en 30 km (zeewaarts alternatief). Voor het brandstofverbruik is uitgegaan van zware stookolie. Hierbij zijn de volgende emissie kengetallen gehanteerd (Blueconomy, 2010). De emissies zijn uitgedrukt in kg per kg brandstof.

- CO₂ (3,18 kg);
- NO_x (0,067 kg);
- SO₂: (0,054 kg).

De gehanteerde emissiekengetallen gelden voor schepen die begin jaren negentig gebouwd zijn, modernere schepen stoten minder emissies uit.

Uit tabel 10.3 en 10.4 blijkt duidelijk het verschil in emissies tussen het kustwaartse en zeewaartse alternatief. Dit verschil wordt verklaard door het grotere brandstofverbruik als gevolg van de grotere vaarafstand.

Tabel 10.3 Emissies kustwaarts alternatief (enkele vaarafstand 20 km)

		vooroeversuppletie		strandsuppletie			
Emissies		klappen		rainbowen		persen	
		3.500 m3	7.700 m3	7.700 m3	12.500 m3	7.700 m3	12.500 m3
Totaal brandstofverbruik (mln. kg.)		100,43	83,14	107,21	83,35	115,33	90,33
Emissies (mln. kg.)							
CO ₂		319,37	264,39	340,91	265,05	366,74	287,25
NO _x		6,73	5,57	7,18	5,58	7,73	6,05
SO ₂		5,42	4,49	5,79	4,50	6,23	4,88

Tabel 10.4 Emissies zeewaarts alternatief (enkele vaarafstand 30 km)

		vooroeversuppletie		strandsuppletie			
Emissies		klappen		rainbowen		persen	
		3.500 m3	7.700 m3	7.700 m3	12.500 m3	7.700 m3	12.500 m3
Totaal brandstofverbruik (mln. kg.)		132,49	108,29	132,35	101,23	140,47	108,22
Emissies (mln. kg.)							
CO ₂		421,30	344,35	420,87	321,93	446,69	344,13
NO _x		8,88	7,26	8,87	6,78	9,41	7,25
SO ₂		7,15	5,85	7,15	5,47	7,59	5,84

10.4 Samenvatting milieukwaliteit

Het winnen en suppleren van zand gaat gepaard met emissies van onder andere CO₂, NO_x en SO₂. Hierbij is een duidelijk onderscheid tussen het kustwaartse en het zeewaartse alternatief. Het kustwaartse alternatief scoort vanwege de kortere vaarafstand (lager brandstofverbruik en emissies) duidelijk beter dan het zeewaartse alternatief. Omdat bij de alternatieven kustwaarts en diepe winning de vaarafstand nauwelijks onderscheidend is, zijn deze alternatieven gelijkwaardig beoordeeld.

Tabel 10.5 Effectbeoordeling milieukwaliteit

Beoordelingscriterium	Kustwaarts ondiep (2 m)	Zeewaarts ondiep (2 m)	Diep (8 m)
brandstofverbruik	0/-	-	0/-
emissies	0/-	-	0/-

10.5 Mitigerende maatregelen

Door de inzet van modernere baggerschepen, met schonere verbrandingsmotoren, kan het brandstofverbruik en de daarmee samenhangende emissies worden gereduceerd. Daarnaast leidt het gebruik van lichte stookolie tot een lagere emissie van SO₂.

10.6 Cumulatieve effecten

De totale emissie van baggerschepen vormt slechts een klein percentage van de totale uitstoot van scheepvaart op de Noordzee. Er zal dan ook nauwelijks sprake van cumulatie.

11 Integrale effectvergelijking

11.1 Inleiding

De effecten van de winning van suppletiezand zijn in de hoofdstukken 6 t/m 10 beschreven. De effecten zijn zowel kwalitatief als (waar mogelijk) kwantitatief beschreven. Elk van de effect-hoofdstukken eindigt met een paragraaf "samenvatting effectbeschrijving". Hierin zijn de effecten van het voornemen en de alternatieven samengevat en zijn de effecten kwalitatief beoordeeld (door middel van plussen en minnen). Uit de effectbeschrijving blijkt dat de zandwinning beperkte negatieve effecten heeft op de aspecten kust en zee, natuur, gebruiksfuncties en milieukwaliteit.

In paragraaf 11.2 (effectvergelijking) worden per milieuaspect de belangrijkste conclusies uit de effectbeschrijving weergegeven en worden het voornemen (kustwaarts) en de alternatieven (zeewaarts en 8 m diep) beoordeeld ten opzichte van het nulalternatief (huidige situatie plus autonome ontwikkeling), zijnde de situatie waarbij er geen zandwinning plaatsvindt ten behoeve van de suppleties. In paragraaf 4.6 wordt nader ingegaan op de systematiek voor effectbeoordeling. Bij de effectbeoordeling is de volgende beoordeling gehanteerd:

- ++ groot positief effect;
- + positief effect;
- 0/+ beperkt positief effect;
- 0 (vrijwel) geen effect;
- 0/- beperkt negatief effect;
- negatief effect;
- groot negatief effect.

In paragraaf 11.3 wordt ingegaan op de conclusies uit hoofdstuk 8 (Toetsing aan wet- en regelgeving natuur). Hierbij wordt ingegaan op de invloed die de winning van suppletiezand heeft op beschermde gebieden en soorten. Paragraaf 11.4 geeft een beschouwing van de cumulatieve effecten. Dat zijn de effecten van de winning van suppletiezand, tezamen met de effecten die kunnen optreden door de zandwinning ten behoeve van Maasvlakte2, Westerschelde Containerterminal, ophoogzand en de Zwakke Schakels Noord-Holland. Het meest milieuvriendelijk alternatief (MMA) en de mitigerende maatregelen die kunnen worden genomen om effecten te mitigeren, komen aan de orde in paragraaf 11.5.

11.2 Effectvergelijking

11.2.1 Kust en zee

Waterbeweging, kustveiligheid en kustlijnhandhaving

Uit de effectbeschrijving (zie paragraaf 6.4) blijkt dat effecten van zandwinning op de waterbeweging over het algemeen beperkt van omvang zijn en tijdelijk van aard. Veranderingen in de waterbeweging hangen samen met de putgeometrie en de lokale morfologie van de bodem. Uit diverse modelstudies en veldmetingen blijkt dat effecten alleen optreden in de nabijheid van de zandwinputten. Effecten op de kustveiligheid/kustlijnhandhaving zijn door de grote afstand tot de kust (de zoekgebieden liggen buiten de doorgaande NAP -20 m dieptelijn) verwaarloosbaar.

Waterkwaliteit

Ook de waterkwaliteit wordt nauwelijks beïnvloed door de zandwinning. Doordat de diepte van de zandwinputten maximaal 8 m bedraagt en het water continue in beweging is (o.a. als gevolg van de getijstrooming), zal zuurstofgebrek niet optreden. Wel zullen door de zandwinning geringe hoeveelheden nutriënten en verontreinigingen vrijkomen vanuit het poriënwater. Ten opzichte

van wat normaal vrijkomt uit het sediment door bijvoorbeeld de boomkorvisserij of tijdens stormen, kan worden gesteld dat de zandwinning nauwelijks zal leiden tot een verhoging van het gehalte aan nutriënten/verontreinigingen. Effecten op het doorzicht, als gevolg van vertroebeling, worden gezien de beperkte toename van de jaargemiddelde berekende slibconcentraties (zie figuren 11.1) nauwelijks verwacht.

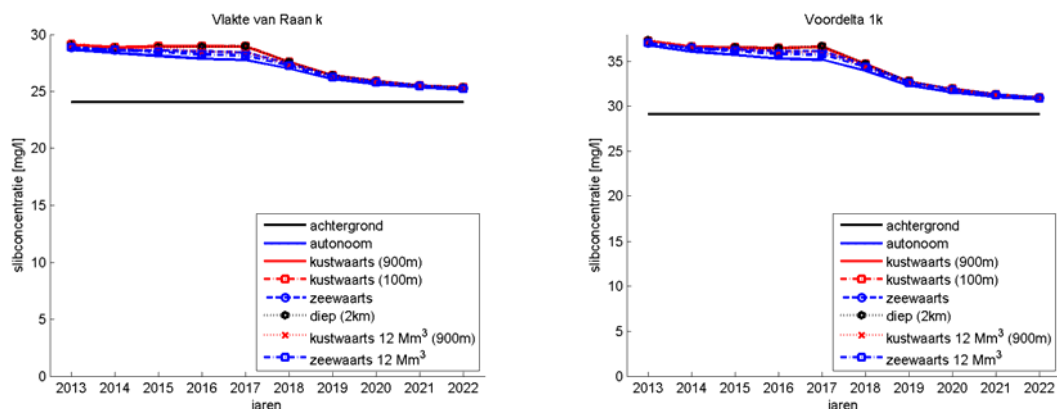
Sedimenttransport

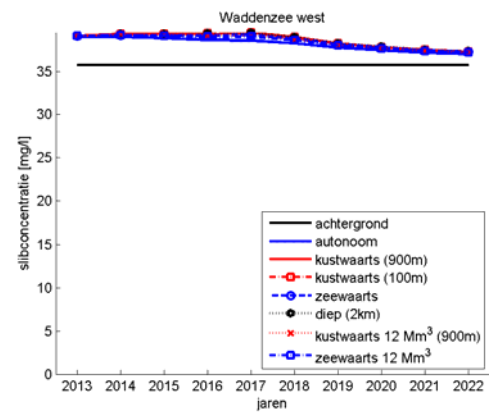
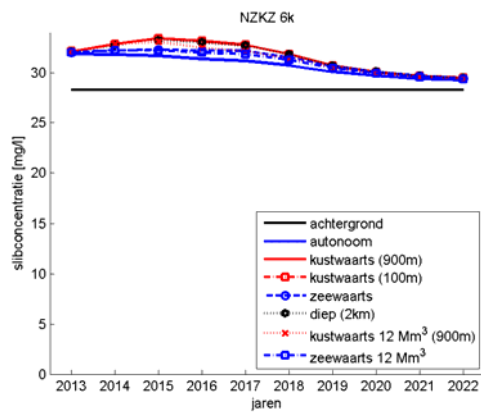
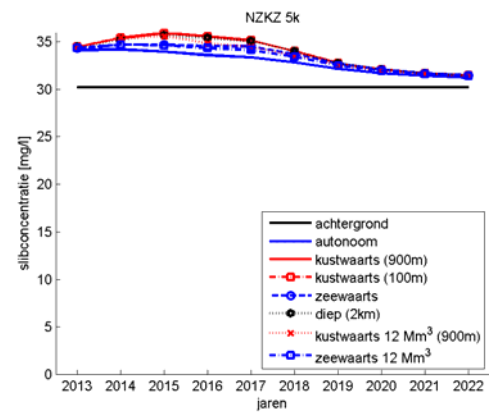
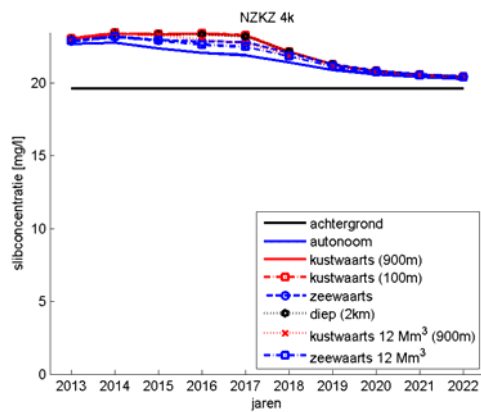
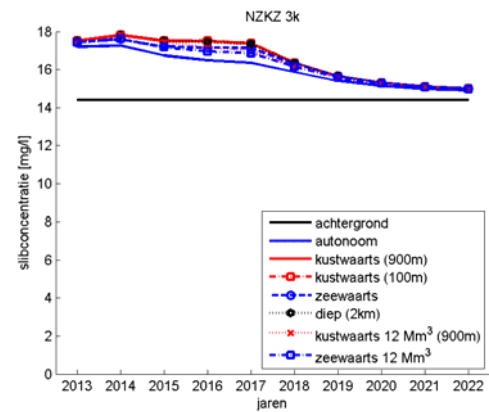
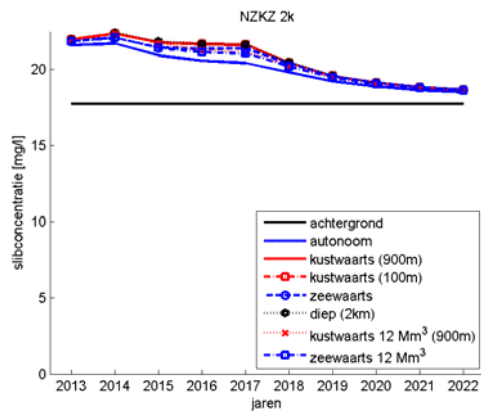
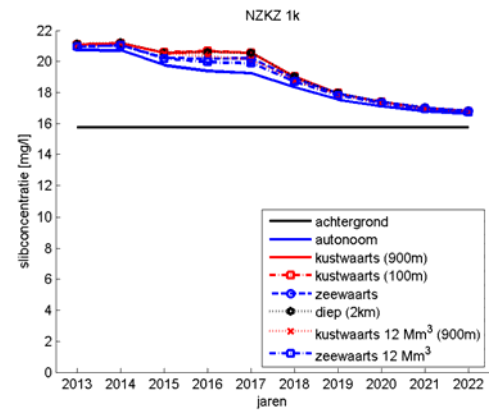
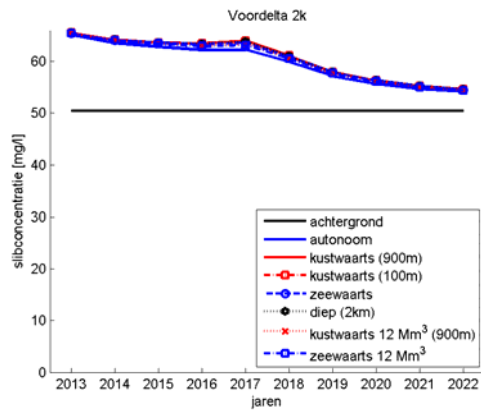
Het sedimenttransport zal worden beïnvloed door het verlies van fijn zand en slib tijdens de zandwinning. Het zand zal grotendeels in en rondom de zandwinputten bezinken. De veranderingen in stroomsnelheden zullen ertoe leiden dat in de zandwinput het zandtransport afneemt en langs de randen van de zandwinput het zandtransport toeneemt. Dit zal ertoe leiden dat de zandwinputten zich langzaam zullen opvullen. Een deel van het vrijkomende slib zal gedurende langere tijd over grotere afstanden worden verplaatst. Om de effecten van zandwinning op de slibconcentratie inzichtelijk te maken zijn door Deltares (Harezlak et al., 2012) vier verschillende scenario's gedefinieerd en gesimuleerd voor de winning van suppletiezand:

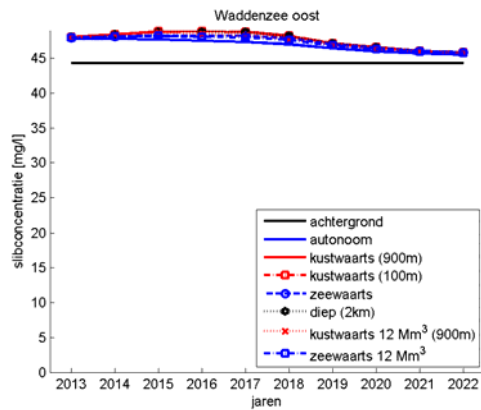
- scenario kustwaarts ondiep (900 m): 2 m diepe winning, zo dicht mogelijk bij de NAP -20 m dieptelijn, met een vrijwaringszone van 900 m tot nabij gelegen Natura2000 gebieden;
- scenario kustwaarts ondiep (100 m): 2 m diepe winning, zo dicht mogelijk bij de NAP -20 m dieptelijn, met een vrijwaringszone van 100 m tot nabij gelegen Natura2000 gebieden;
- scenario zeewaarts ondiep: 2 m diepe winning, zo dicht mogelijk tegen de 12-mijls grens;
- scenario diep: 8 m diepe winning op 2 km afstand van de NAP -20 m dieptelijn.

Aan de hand van deze scenario's is het effect van de ruimtelijke verdeling van de wingebieden (kustwaarts of zeewaarts) en windiepte (2 of 8 m) bepaald. Het primaire doel van de modellering is om de effecten van de scenario's onderling te vergelijken. De effecten worden ook absoluut beschouwd om de omvang van de effecten in beeld te brengen.

Uit de uitgevoerde berekeningen blijkt dat de verhoging van de slibconcentratie in de Natura2000 gebieden Vlakte van Raan, Voordelta, Noordzeekustzone en Waddenzee met name wordt bepaald door de autonome zandwinning. De bijdrage van de winning van suppletiezand aan de jaargemiddelde berekende slibconcentraties in de autonome ontwikkeling is in alle Natura2000 gebieden beperkt (zie figuur 11.1). De bijdrage van de suppletiezandwinning aan de slibconcentratie beperkt zich (afhankelijk van locatie, jaar en scenario) tot 1 à 2 mg/l (enkele procenten). Dit komt overeen met de bevindingen in het vorige MER (MER winning suppletiezand Noordzee 2008 t/m 2012). Ten opzichte van de autonome ontwikkeling, waar slibconcentraties optreden van soms meer dan 100 mg/l, is dit relatief beperkt. De hoogste concentraties in de autonome situatie treden op in de Waddenzee, maar ook langs de Hollandse kust en in de Voordelta zijn slibconcentraties van 20 tot 70 mg/l eerder regel dan uitzondering.





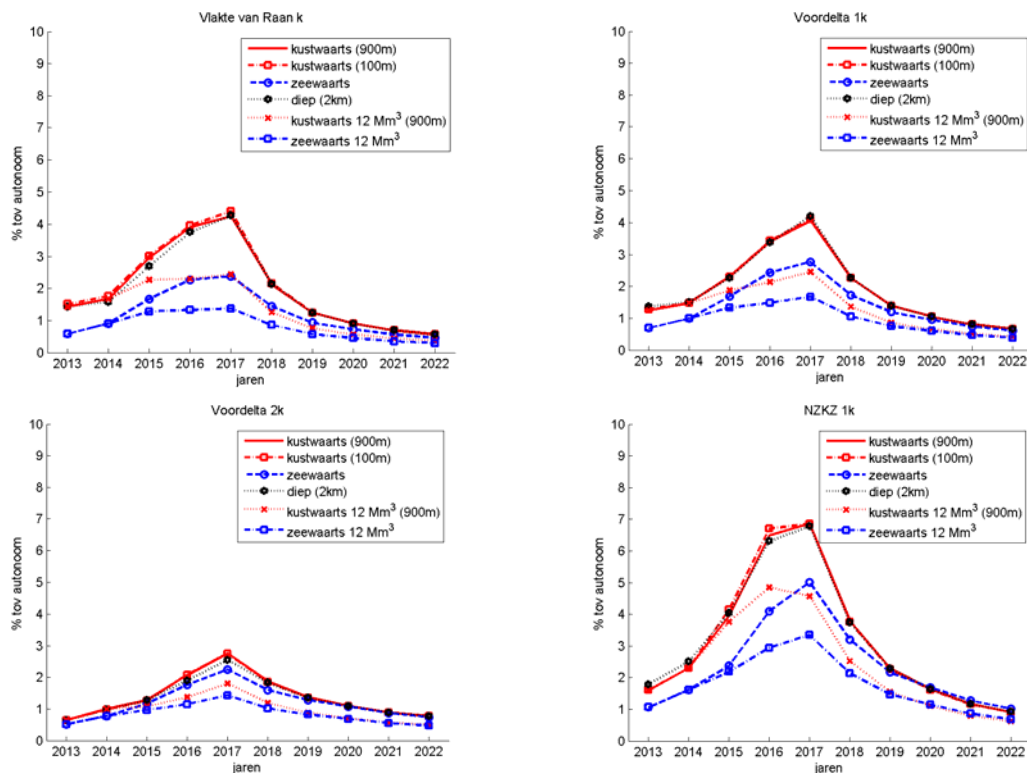


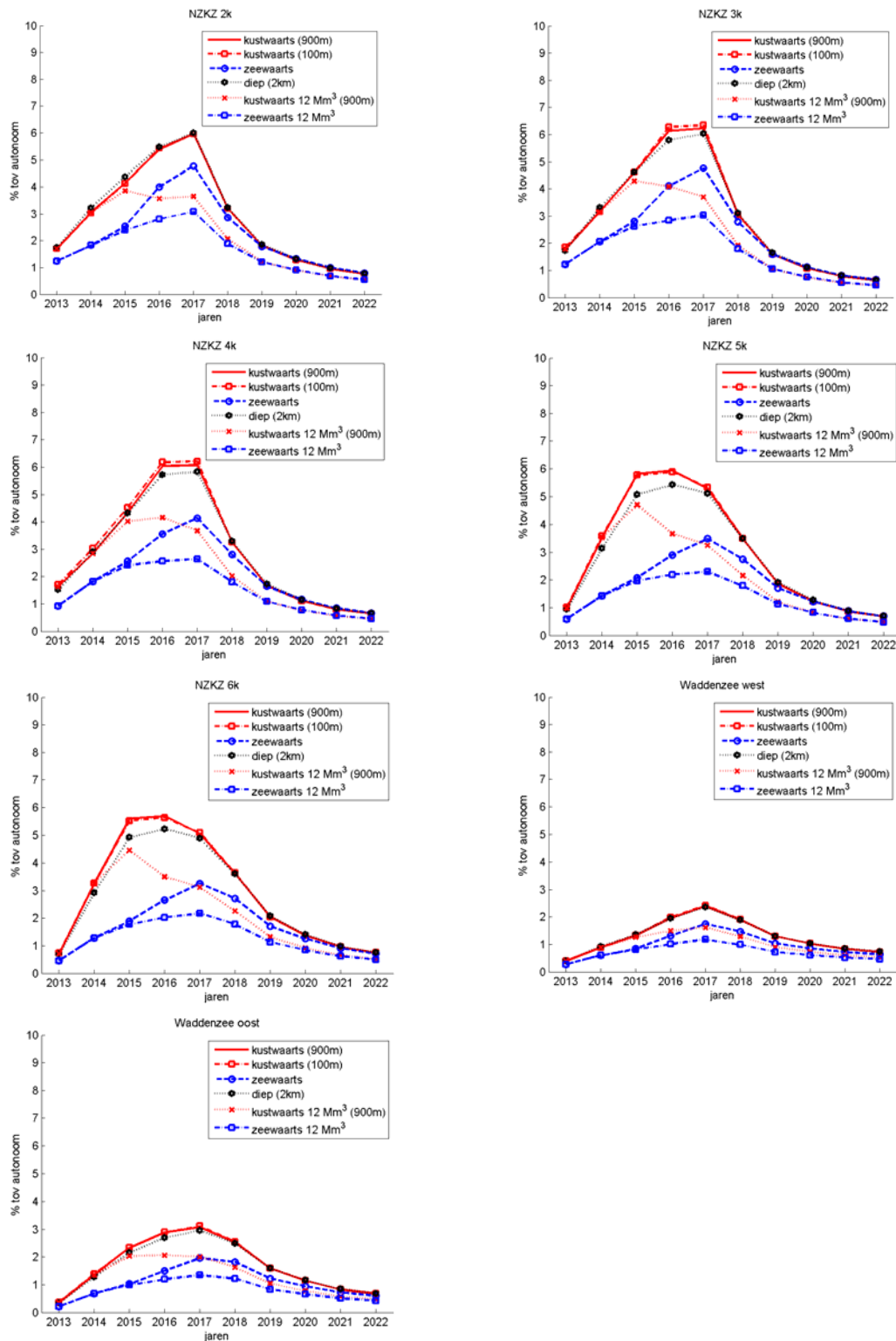
Figuur 11.1 Jaargemiddelde berekende concentraties voor de achtergrondwaarde, autonome ontwikkeling en de scenario's voor de zandwinning

Bij de start van de zandwinning (2013) treedt het effect op de slibconcentraties in de nabijheid van de winlocaties op, waarna het slib zich vervolgens langzaam verplaatst in noordelijke richting. De piekconcentraties treden op in het laatste jaar van de zandwinning (2017, zie figuur 11.2). Deze piekconcentraties worden mede veroorzaakt door de overgang van 12 Mm³/jaar naar 20 Mm³/jaar in 2015. In het gebied "NZ kustzone 1k" treedt in 2017 ten opzichte van de autonome ontwikkeling het grootste relatieve effect op, de slibconcentratie neemt hier met circa 7% toe. In 2018 bedraagt de toename nog maar 4%.

EFFECTEN SCENARIO'S

Uit de slibberekeningen blijkt dat de scenario's ondiep (100), ondiep (900) en diep nauwelijks onderscheidend zijn (zie figuur 11.2). Het scenario zeewaarts scoort wel duidelijk beter dan de overige scenario's. Dit is in lijn met de verwachting aangezien de Natura2000 gebieden relatief dicht bij de kust liggen, terwijl de wingebieden in het scenario zeewaarts zo ver mogelijk van de kust af liggen.





Figuur 11.2 Relatief effect in de tijd van de verschillende scenario's ten opzichte van de autonome ontwikkeling (bestaande uit de natuurlijke achtergrond, eerder vergunde zandwinningen en het voorkeurs-scenario van Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier) voor Natura2000 gebieden

EFFECTEN AANVULLENDE SCENARIO'S (20 → 12 Mm³)

Voortschrijdend inzicht leert dat de zandwinning voor regulier kustbeheer waarschijnlijk lager zal worden dan aangenomen in de huidige simulaties. Voor de periode 2015 t/m 2017 is in de huidige simulaties uitgegaan van 20 miljoen m³/jaar. Echter, een deel hiervan (8 miljoen m³/jaar) was aangemerkt als extra winhoeveelheid en zal vanwege de huidige economische omstandigheden niet worden gewonnen. Aangezien het niet meenemen van deze hoeveelheid naar ver-

wachting een groot effect heeft op de slibconcentraties zijn twee additionele simulaties uitgevoerd waarbij de zandwinhoeveelheid voor de periode 2015 t/m 2017 12 miljoen m³/jaar bedraagt. De simulaties betreffen de scenario's 'kustwaarts 900 m' en 'zeewaarts'. De resultaten van deze scenario's zijn opgenomen in de figuren 11.1 en 11.2. Ook nu treedt in het gebied "NZ kustzone 1k" ten opzichte van de autonome ontwikkeling het grootste relatieve effect op. De slibconcentratie neemt hier in 2016 met circa 5% toe (bij 20 Mm³ is dit 7%). In 2018 bedraagt de toename nog maar 2,5% (bij 20 Mm³ is dit 4%). De resultaten van deze aanvullende scenario's laten zien dat beperking van de zandwinning (van 20 naar 12 Mm³/jaar) een groot effect heeft op de jaargemiddelde slibconcentraties. In 2015 is het effect nog redelijk beperkt, maar in de jaren 2016 tot en met 2019 (en in mindere mate ook daarna) is sprake van een significante (+/- 30%) afname in slibconcentraties in alle Natura2000 gebieden.

Geomorfologie en bodemsamenstelling

Door het graven van de zandwinputten zal de plaatselijke bodemopbouw en bodemsamenstelling wijzigen. Het totale oppervlak van de aangetaste gebieden (43 km² bij 2 m diepe winning en 11 km² bij 8 m diepe winning; zie paragraaf 6.4) is echter zeer gering ten opzichte van het totale areaal aan zandbanken en zandgolven. Alleen al voor de Zuid-Hollandse en Zeeuwse kust bedraagt het areaal aan zandbanken circa 3.000 km², terwijl gebieden met zandgolven een groot deel van de Zuidelijke Noordzeebodem beslaan. De verwachting is bovendien dat de bodemvormen zich op lange termijn zullen herstellen.

Uit de bovenstaande beschouwing blijkt dat tussen de alternatieven kustwaarts, zeewaarts en diep nauwelijks verschillen optreden. Het zeewaartse alternatief scoort echter iets gunstiger op het criterium slibverspreiding. Het 8 m diepe alternatief scoort iets gunstiger op het criterium bodemopbouw/bodemvormen omdat het totale ruimtebeslag van de winkavels bij dit alternatief circa 32 km² kleiner is. Hier staat tegenover dat het herstel van de aanwezige bodemvormen langer duurt. De aanwezige bodemvormen zullen zich echter op de lange termijn weer herstellen. In de onderstaande tabel is de kwalitatieve beoordeling weergegeven.

Tabel 11.1 Effectbeoordeling kust en zee

	Beoordelingscriterium	Kustwaarts ondiep (2 m)	Zeewaarts ondiep (2 m)	Diep (8 m)
Waterbeweging	stroomsnelheid	0	0	0
	waterstanden en golfkarakteristieken	0	0	0
Waterkwaliteit	zuurstofgehalte	0	0	0
	nutriënten en verontreinigingen	0	0	0
	doorzicht	0	0	0
sedimenttransport	zandtransport	0	0	0
	slibtransport	0/-	0	0/-
geomorfologie en bodemsamenstelling	bodemopbouw/bodemvormen	0/-	0/-	0
	bodemsamenstelling	0	0	0
kustveiligheid en kustlijnhandhaving	veiligheid primaire waterkering	0	0	0
	beïnvloeding basiskustlijn	0	0	0

11.2.2 Natuur

Bij de effectanalyse naar de mogelijke effecten van zandwinning is onderscheid gemaakt in een relatieve beoordeling tussen de effecten van de alternatieven onderling en een absolute beoordeling van de effecten in relatie tot de natuurlijke situatie en gevoeligheid. Hieronder zijn per soortengroep de belangrijkste conclusies puntsgewijs weergegeven. De effecten van de 12 Mm³ variant (winning van 12 Mm³ zand vanaf 2015) zijn niet apart beoordeeld maar zijn onderscheidend kleiner.

Plankton

De zandwinning leidt tot een afname van chlorofyl ten opzichte van autonoom van maximaal 5,5%, in absolute zin 0,2- 0,4 microgram/l op een achtergrond van 3-7,8 microgram/l. De groot-

ste afnames worden bereikt in 2017. De effecten zijn relatief en absoluut niet onderscheidend tussen de alternatieven.

Benthos

Voor benthos zijn de effecten van vernietiging bij alternatief Diep relatief onderscheidend lager dan bij Zeewaarts en Kustwaarts. De effecten zijn in absolute zin gering en weinig onderscheidend vanwege lage dichtheden in de zoekgebieden (>20 m) en de beperkte omvang in relatie tot het totale leefgebied. De effecten van vertroebeling zijn bij Zeewaarts relatief onderscheidend lager dan de effecten van Kustwaarts en Diep. De effecten van vertroebeling zijn in absolute zin gering. In de kustzone zijn de effecten van de alternatieven niet onderscheidend, in de Waddenzee beperkt onderscheidend.

Vissen

De effecten van vernietiging op vissen zijn gerelateerd aan de afname van benthos. Relatief zijn de effecten van Zeewaarts onderscheidend lager, absoluut niet. vertroebeling heeft geen directe relevante effecten op vissen, gezien de beperkte gevoeligheid, de beperkte afname aan doorzicht en de natuurlijke bandbreedte in de kustzone. Indirecte effecten van vertroebeling zijn gerelateerd aan de afname van benthos. Zeewaarts is hier relatief onderscheidend, absoluut niet. Voor verstoring is er relatief geen onderscheid vanwege vergelijkbare effectzones en voorkomen. De effecten van verstoring zijn absoluut gering en niet onderscheidend vanwege geringe omvang van het effectgebied in relatie tot het totale leefgebied.

Vogels

Voor vogels zijn er indirecte effecten van vernietiging mogelijk via benthos en vissen. Effecten relatief zijn voor Diep onderscheidend lager door lagere dichtheden. Absoluut zijn de effecten van vernietiging gering en niet onderscheidend vanwege beperkte oppervlakte van het totale leefgebied. Directe effecten van vertroebeling zijn mogelijk op zichtjagers (sterns). Relatief zijn de effecten van Zeewaarts onderscheidend lager. Absoluut zijn de effecten gering en niet onderscheidend vanwege beperkte toename binnen natuurlijk bandbreedte. Indirecte effecten van vertroebeling zijn mogelijk via benthos en vissen. Zeewaarts scoort relatief onderscheidende lager. De effecten van vertroebeling zijn in absolute zin gering. In de kustzone zijn de effecten van de alternatieven niet onderscheidend, in de Waddenzee beperkt onderscheidend. Effecten van verstoring op zee-eenden en duikers zijn relatief en absoluut voor de alternatieven als totaal niet onderscheidend. De effecten zijn per deelgebied absoluut en relatief wel verschillend op basis van lokale aanwezigheid van zee-eenden. Deze effecten zijn geheel mitigeerbaar door fasering in ruimte en tijd. Effecten van verstoring op overige vogels zijn relatief voor Zeewaarts lager als gevolg van lagere dichtheden aan vogels. Absoluut zijn de effecten van verstoring voor overige vogels gering en niet onderscheidend vanwege een gering effectgebied in relatie met totale leefgebied.

Zeezoogdieren

Effecten van vernietiging op zeezoogdieren zijn mogelijk via de effectketen benthos-vissen. Relatief zijn de effecten van Diep onderscheidend lager, in absolute zin zijn de effecten gering en niet onderscheidend vanwege geringe oppervlakte in relatie tot totale leefgebied. Effecten van vertroebeling zijn mogelijk via de keten benthos-vissen. Relatief zijn de effecten van Zeewaarts onderscheidend lager, in absolute zin zijn de effecten van vertroebeling gering en niet onderscheidend vanwege de geringe oppervlakte in relatie tot het totale leefgebied. Effecten van verstoring onder water zijn relatief en absoluut niet onderscheidend gezien de geringe omvang van het effectgebied in relatie tot het gehele leefgebied. Effecten van verstoring boven water zijn eveneens niet onderscheidend voor de alternatieven omdat de ligplaatsen in de nabijheid van dezelfde suppletie locaties liggen. De effecten zijn per deelgebied absoluut en relatief wel verschillend op basis van lokale aanwezigheid van ligplaatsen. Deze effecten zijn geheel mitigeerbaar door fasering in ruimte en tijd.

Habitats

De effecten van vernietiging zijn beperkt tot de zeebodem >20m op benthos. De effecten van vernietiging zijn bij Diep relatief lager, in absolute zin zijn de effecten tussen de alternatieven echter gering en niet onderscheidend. De mogelijke effecten van vertroebeling zijn relatief en

absoluut gering. In de kustzone zijn de effecten van de alternatieven niet onderscheidend, in de Waddenzee beperkt onderscheidend.

Samengevat zijn de relatieve en absolute effecten van verstoring en vernietiging tussen de alternatieven als geheel niet onderscheidend. De effecten van verstoring zijn per deelgebied wel verschillend afhankelijk van het voorkomen van zee-eenden, duikers en gewone en grijze zeehond (ligplaatsen) door scheepvaartbewegingen. Deze effecten kunnen door mitigatie in de vorm van periode van uitvoering of aangepaste vaarroutes in sterke mate c.q. geheel worden beperkt. De mogelijke effecten van vertroebeling zijn relatief en absoluut gering. In de kustzone zijn de effecten van de alternatieven niet onderscheidend, in de Waddenzee beperkt onderscheidend. In de onderstaande tabel is de kwalitatieve beoordeling van de alternatieven weergegeven.

Tabel 11.2 Effectbeoordeling Natuur

	Beoordelingscriterium	Kustwaarts ondiep (2 m)	Zeewaarts ondiep (2 m)	Diep (8 m)
Plankton	afname plankton	-	0/-	-
Benthos	afname benthos	-	0/-	-
Vissen	afname vissen	0/-	0/-	0/-
Vogels	afname vogels	0/-	0/-	0/-
Zeezoogdieren	afname zeezoogdieren	0/-	0/-	0/-
Habitats	afname habitats	0/-	0/-	0/-

11.2.3 Gebruiksfuncties

Doordat bij het selectieproces van de zoekgebieden rekening is gehouden met bestaande gebruiksfuncties zijn potentiële conflictsituaties grotendeels voorkomen.

Visserij

Tijdens de zandwinning is een gebied van circa 43 km² (ondiepe winning) niet bruikbaar voor de visserij. De grootte van dit gebied is verwaarloosbaar ten opzichte van het totale areaal aan beschikbare visgronden. Het effect op de visserij is bovendien een tijdelijk effect; na afronding van de zandwinning is het gebied weer bruikbaar voor de visserij. Effecten op paai- en opgroei/foerageergebieden worden, gezien het beperkte oppervlak van de winkavels, eveneens niet verwacht. Bovendien is dit een tijdelijk effect, al na circa een half jaar zal de biomassa aan wormen en kreeftachtigen dusdanig hersteld zijn, dat vissen hier weer kunnen foerageren.

Scheepvaart

Bij de zandwinning is het onvermijdelijk dat scheepvaartroutes worden gekruist. Dit brengt ondanks het hanteren van gebruiksregels en bepalingen, een verhoogd risico op aanvaring met zich mee. Dit geldt met name voor zoekgebieden die (deels) liggen in het verkeersscheidingsstelsel of een clearway. Bij recreatie speelt het risico op aanvaring in mindere mate, doordat de recreatievaart met name in de kustzone plaatsvindt en recreatievaartuigen wendbaarder zijn.

Cultuurhistorie en archeologie

In het zoekgebied langs de kust (tussen de doorgaande NAP -20 m dieptelijn en de 12-mijlsgrens) liggen vele honderden bekende scheepswrakken/objecten. In de meeste zoekgebieden liggen dan ook één of meerdere scheepswrakken/objecten. Daarnaast kent het gebied voor de Zeeuwse eilanden een middelhoge en hoge verwachtingswaarde, dat betekent dat de kans op het aantreffen van wrakken/objecten van archeologische waarde relatief hoog is. In alle alternatieven liggen een of meerdere scheepswrakken/objecten, er is dan ook geen duidelijk onderscheid tussen de alternatieven. Voor wat betreft het voorkomen van bewoningssporen kan worden gesteld dat het zeewaartse alternatief beter scoort dan het kustwaartse alternatief, omdat het Laat-Pleistocene/Vroeg-Holocene landschap dicht bij de kust meestal beter in stand is gebleven. In de onderstaande tabel is de kwalitatieve beoordeling van de alternatieven weergegeven.

Tabel 11.3 Effectbeoordeling gebruikfuncties

Aspect	Beoordelingscriterium	Kustwaarts ondiep (2 m)	Zeewaarts ondiep (2 m)	Diep (8 m)
Visserij	ruimtebeslag visserijgrond	0	0	0
	beïnvloeding paai- en opgroei/foerageergebied	0	0	0
Scheepvaart	kruising scheepvaartroutes en risico van aanvaring	0	0	0
Recreatie	hinder recreatie	0	0	0
cultuurhistorie & archeologie	cultuurhistorische en archeologische waarden	0/-	0/-	0/-

11.2.4 Milieukwaliteit

Het winnen en suppleren van zand gaat gepaard met emissies van onder andere CO₂, NO_x en SO₂. Hierbij is een duidelijk onderscheid tussen het kustwaartse en het zeewaartse alternatief. Het kustwaartse alternatief scoort vanwege de kortere vaarafstand (lager brandstofverbruik en emissies) duidelijk beter dan het zeewaartse alternatief. Omdat bij de alternatieven kustwaarts en diepe winning de vaarafstand nauwelijks onderscheidend is, zijn deze alternatieven gelijkwaardig beoordeeld.

In de onderstaande tabel is de kwalitatieve beoordeling van de alternatieven weergegeven.

Tabel 11.4 Effectbeoordeling milieukwaliteit

Beoordelingscriterium	Kustwaarts ondiep (2 m)	Zeewaarts ondiep (2 m)	Diep (8 m)
brandstofverbruik	0/-	-	0/-
Emissies	0/-	-	0/-

11.3 Meest milieuvriendelijk alternatief

Het meest milieuvriendelijk alternatief (MMA) kan worden gedefinieerd als het alternatief waarbij de negatieve milieueffecten het kleinst zijn en de positieve milieueffecten het grootst. Voor het bepalen van het MMA zijn alleen de milieueffecten van belang die relevant van elkaar verschillen. Er wordt daarom in eerste instantie alleen gekeken naar de beoordelingscriteria waarvan de beoordeling relevant van elkaar verschilt.

Uit het totaaloverzicht van de effectbeoordelingen (zie onderstaande tabel) blijkt dat er alleen voor een aantal criteria beperkt negatieve effecten optreden en dat er geen wezenlijke verschillen zijn tussen de alternatieven.

Tabel 11.5 Totaaloverzicht effectbeoordeling

	Beoordelingscriterium	Kustwaarts ondiep (2 m)	Zeewaarts ondiep (2 m)	Diep (8 m)
kust en zee				
Waterbeweging	stroomsnelheid	0	0	0
Waterkwaliteit	zuurstofgehalte	0	0	0
	nutriënten en verontreinigingen	0	0	0
	doorzicht	0	0	0
sedimenttransport	zandtransport	0	0	0
	slibtransport	0/-	0	0/-
geomorfologie en bodemsamenstelling	bodemopbouw/bodemvormen	0/-	0/-	0
	bodemsamenstelling	0	0	0
kustveiligheid en kustlijnhandhaving	veiligheid primaire waterkering	0	0	0
	beïnvloeding basiskustlijn	0	0	0
Natuur				
Plankton	afname plankton	-	0/-	-
Benthos	afname benthos	-	-	0/-
Vissen	afname vissen	-	-	0/-

	Beoordelingscriterium	Kustwaarts ondiep (2 m)	Zeewaarts ondiep (2 m)	Diep (8 m)
Vogels	afname vogels	0/-	0/-	0/-
Zeezoogdieren	afname zeezoogdieren	0/-	0/-	0/-
Habitats	afname habitats	0/-	0/-	0/-
gebruiksfuncties				
Visserij	ruimtebeslag visserijgrond	0	0	0
	beïnvloeding paai- en opgroei/foerageergebied	0	0	0
Scheepvaart	kruising scheepvaartroutes en risico van aanvaring	0	0	0
Recreatie	hinder recreatie	0	0	0
cultuurhistorie & archeologie	cultuurhistorische en archeologische waarden	0/-	0/-	0/-
Milieukwaliteit				
	brandstofverbruik	0/-	-	0/-
	emissies	0/-	-	0/-

In relatieve zin zijn er echter kleine verschillen tussen de alternatieven. Zo leidt het zeewaartse alternatief, vanwege een kleinere toename van de slibconcentraties, tot een iets lagere afname van de primaire productie in de Natura2000 gebieden langs de kust. De effecten op benthos die hiermee samenhangen zijn daardoor eveneens iets lager.

Het alternatieve diepe winning scoort vanwege het kleinere ruimtebeslag ook iets gunstiger voor het criterium bodemopbouw/bodemvormen. Het alternatief zeewaarts scoort iets gunstiger voor wat betreft de slibconcentraties ter plaatse van Natura2000 gebieden. Het alternatief zeewaarts scoort een stuk negatiever op het aspect milieukwaliteit vanwege het hogere brandstofverbruik en de daarmee samenhangende emissies.

Mitigerende maatregelen

Bij toepassing van aanvullende maatregelen is het mogelijk om optredende effecten te voorkomen of te beperken. Voor het aspect natuur zijn aanvullende maatregelen voorgesteld. Voor de overige aspecten (kust en zee, gebruiksfuncties en milieukwaliteit) treden nauwelijks effecten op, hier zijn dan ook geen aanvullende maatregelen voorgesteld. Als aanvullende maatregelen voor het aspect natuur zijn de volgende maatregelen mogelijk:

Voorkomen verstoring

De potentiële negatieve effecten op vogels en zeezoogdieren kunnen worden voorkomen door de volgende locatiespecifieke maatregelen:

- Zwarte Zee-eenden: voor de vaarroutes naar het zuiden en westen van Schouwen kunnen effecten worden voorkomen door de meeste westelijke en diepste Geul van de Banjaard te volgen die zuid-westelijk om het rustgebied Bollen van het Nieuwe Zand loopt. De diepe geul is geen foerageergebied zoals ook blijkt uit metingen. Voor de vaarroutes naar de kleine suppletie aan de noordkant van Schouwen worden effecten voorkomen door ook daar het diepste gedeelte van de Geul van de Brouwersdam te volgen. Voor Ameland en Terschelling is de aanwezigheid niet zo voorspelbaar als in de Voordelta. De aanwezigheid lijkt gecorreleerd met hoge dichtheden aan benthos. Een evaluatieprogramma kan uitwijzen of het volgen van bepaalde routes voldoende is of dat het beter is effecten te voorkomen door niet te varen in de periode van november tot en met april.
- Roodkeelduikers: effecten op Roodkeelduikers worden voorkomen door de vaarroutes op meer dan 1 km van foerageerlocatie te houden of niet in februari en maart te werken als de vogels in grote aantallen aanwezig zijn. Dit geldt voor de zandaanvoeren aan de noordkant van Schouwen en de zuidkant van Goeree.
- Gewone zeehond: wezenlijke effecten op de Gewone zeehond kunnen worden voorkomen door binnen de 1.200 m van de Hinderplaat, de Verklipperplaat en de zuidelijke punt van de Bollen van Ooster in de Voordelta geen vaarbewegingen uit te voeren in de periode dat de dieren hun jongen werpen en zogen. Dit betreft de periode half mei tot half augustus.

- Grijze zeehond: wezenlijke effecten op de Gewone zeehond kunnen worden voorkomen door binnen de 1.200 m van de Razende Bol in de Noordzeekustzone geen vaarbewegingen uit te voeren in de periode dat de dieren hun jongen werpen en zogen. Dit betreft de periode december en januari.

Bevordering herstel bodemleven

Het voornemen gaat uit van strokenwinning, waarbij eerst een strook wordt ontgrond tot een diepte van 2 m en vervolgens de aangrenzende strook wordt afgegraven, net zolang totdat de hele winkavel is ontgrond.

Strokenwinning kan ook worden uitgevoerd door tussen de ontgrondingsstroken een strook zeebodem intact te laten. Met andere woorden: een strook ontgronden, de aangrenzende strook overslaan, de volgende strook ontgronden, de aangrenzende strook overslaan etc., net zo lang totdat de hele winkavel is ontgrond in een strokenpatroon. Deze manier van winnen leidt echter niet tot een sneller herstel van het bodemleven. Het idee achter deze manier van winnen is dat herstel van het bodemleven vanuit de intacte stroken sneller zou kunnen verlopen door migratie van adulten. Het gaat echter om gemeenschappen die vooral rekoloniseren door larven (Rozemeijer, 2009). De larven komen in meerdere cohorten en zijn alom vertegenwoordigd in het zeewater. Het schaalniveau waarop de verspreiding van larven van bodemdieren plaatsvindt betreft enkele kilometers tot tientallen kilometers en overstijgt hiermee ruimschoots het schaalniveau van de strokenwinning (Rozemeijer, 2009).

12 Leemten in kennis en evaluatie

12.1 Inleiding

De evaluatie van de milieueffecten is de laatste stap van de m.e.r.-procedure. Door evaluatie van de milieueffecten kan getoetst worden of de optredende milieueffecten overeenkomen met de in het MER voorspelde effecten. Een belangrijke functie van een monitorings- en evaluatieprogramma (MEP) is het opvullen van leemten in kennis en het leren van de uitvoering van het project. De invulling van leemten in kennis is van belang voor de besluitvorming over nieuwe projecten en nieuw te formuleren beleid.

Leemten in kennis hebben veelal betrekking op gebrek aan gegevens en onvoldoende inzicht in ingreep-effectrelaties. De leemten in kennis hebben met name betrekking op de slibverspreiding en de doorvertaling van effecten naar hogere trofische niveaus. In dit hoofdstuk zijn de leemten in kennis globaal beschreven. In het nog op te stellen monitoring- en evaluatieplan (MEP) zal in detail worden ingegaan op de onderzoeksvragen en de wijze waarop de monitoring dient te worden uitgevoerd.

12.2 Leemten in kennis en aanzet evaluatieprogramma

In dit MER zijn voor de volgende aspecten leemten in kennis geconstateerd:

- slibverspreiding;
- natuur.

Bij de vaststelling van het definitieve evaluatieprogramma voor de winning van suppletiezand verdient het aanbeveling om de resultaten andere lopende monitorings- en evaluatieprogramma's mee te nemen.

Slibverspreiding

Er zijn verschillende aspecten, voor wat betreft modellering van slibtransport, die nog verder ontwikkeld zouden kunnen worden om de betrouwbaarheid van de voorspelling van de gevolgen van zandwinningen verder te kunnen vergroten. Ten eerste kan het model verder gekalibreerd worden aan de hand van nieuwe meetgegevens over zwevend stof en/of slibgehalte in de bodem. Ten tweede zou meer aandacht kunnen worden geschonken aan grover sediment, en dan met name de interactie tussen slib en zand. In de huidige simulaties wordt zandtransport niet meegenomen. Zandtransport beïnvloedt weliswaar nauwelijks direct de troebelheid, maar indirecte beïnvloeding is wel mogelijk via de beschikbaarheid van slib in de bodem (denk aan afdekken of blootleggen). Tenslotte kan onderzoek naar (de-) flocculatie in de waterkolom een verdere bijdrage leveren aan het model voor slibtransport."

Natuur

Leemten in kennis kunnen bestaan uit:

- verspreiding/voorkomen van soorten in tijd en ruimte;
- kennis over functioneel ruimtegebruik van soorten;
- kennis over effectgevoeligheid/dosis-effectrelaties;
- kennis over uitwijkmogelijkheden van soorten;
- doorvertaling van effecten op benthos-individue naar populatie en gemeenschappen;
- doorvertaling van effecten op benthos naar hogere trofische niveaus.

Deze leemten in kennis kunnen leiden tot onzekerheden met betrekking tot de beoordeling van effecten. Deze onzekerheden kunnen worden teruggebracht door aanvullende onderzoeken uit te voeren (inductieve analyse) dan wel vanuit een groter kader effecten uit te sluiten (deductieve analyse). Onderstaande worden de belangrijkste leemten in kennis benoemd, wat de betekenis is van leemten in kennis mbt de effectbeoordeling en aanbevelingen voor het uitvoeren van nader onderzoek.

Verspreiding/voorkomen van soorten in tijd en ruimte

Van alle soortgroepen is een redelijk beeld aanwezig van het voorkomen van soorten/habitats op regionaal niveau (datapunten in en rondom zoekgebieden). Door middeling over meerdere jaren is een redelijk beeld gegeven van de temporele variatie. De eventuele leemten in kennis zijn niet dermate groot dat de getrokken conclusies twijfelachtig zijn om die reden. Voorbereidend op de zwaardere KRM eisen lijkt het goed voor te bereiden op meer vlakdekkende monstertechnieken. Multi Beam lijkt een veelbelovende techniek voor zowel biogene substraten als schelpdierbanken. Verder onderzoek dient te worden verricht m.b.t. de bruikbaarheid (validatie, kosten, uitvoerbaarheid) bij het karakteriseren van schelpdierbanken (ligging, omvang) en andere substraten.

Kennis over functioneel ruimtegebruik van plaatsgebonden soorten

Voor plaatsgebonden soorten is een redelijk goed beeld van het functioneel ruimtegebruik. Voor meer mobiele dieren betreffen de onderzoeken een momentopname en kunnen beperkte opname leiden tot een vertekend beeld. Door de reguliere data over meerdere meetjaren te middelen wordt deze leemte in kennis verkleind. Voor een tweetal soorten en 1 soortgroep lijkt aanvullende informatie nuttig: Zwarte Zee-eenden (zeker in het licht van de uitvoeringsmaatregelen als gesloten gebieden etc.); Futen (gezien de onverklaarbare clusters langs de kust) en vissen (de prooidieren van futen). Voor vissen ontbreekt op dit moment een goede analyse van de bestaande gegevens en data. Aanbevolen wordt om deze analyse in de toekomst uit te voeren.

Kennis over effectgevoeligheid

Voor de meeste soorten is er een goed inzicht in de effectgevoeligheid in de vorm van verstoringssafstanden c.q. gevoeligheid voor vertroebeling mede door uitvoering van het MEP. Het lopende onderzoek naar verstoringssafstanden op zeehondenligplaatsen in het Deltagebied moet nader inzicht geven in de regionale gevoeligheid. Hierbij speelt met name onderzoek naar de relatie met verstoringsfrequentie en continuïteit in het gebruik van platen een rol.

De effecten van onderwatergeluid op bruinvissen is nog relatief onbekend. Gezien het grote ruimte bereik van bruinvissen lijkt dit geen leemte in kennis die de effectbeoordeling mbt de zandwinning ter discussie brengt. Daarnaast is dit een doelsoort van de kennis programmas van de IDON groep Onderwatergeluid (o.a. gericht op de onderwatergeluiden verbonden aan windmolens op zee).

Kennis over dosis-effectrelaties

Het DEB geeft nader inzicht in de effecten op het Ensis-individu. Deze soort is de belangrijkste component van het Benthos in de kustzone. Het is redelijk robuust als het gaat om verhoging van slib. Verlagen in Primaire productie lijken opgelost te worden met verkorting van leeftijd volgens het model. Is dat ook zo in het veld? Op dit moment ontbreekt inzicht in de mogelijke effecten van een toename aan slib en een afname aan Primaire productie op overige bodemdieren. De vraag is of dit relevant is als we schelpdieren beschouwen als potentieel meest gevoelig omdat het filterfeeders zijn en hiermee slibgevoelige mechanismen. Nader onderzoek naar andere bodemdieren is aan te bevelen. Voor vogels is er onderzoek gedaan naar de effecten van vertroebeling op sterns. In het kader van de IERS wordt er nader onderzoek gedaan naar de fuut: voorbeeld van een viseter, zichtjager impact van slib op jacht efficiëntie en een potentieel probleem voor de toekomst. Dit onderzoek moet nadere inzicht geven in de aard en omvang van dit probleem.

Over de rekolonisatie van benthos in diepe putten is weinig bekend, met name in de Noordzeekustzone. Ook de betekenis van de veranderende verhoudingen benthisch: pelagisch kunnen

van betekenis zijn, zeker als diepe winningen steeds frequenter en grootschaliger toegepast gaan worden. Door monitoring op de Zeeuwse Banken (-6 m verdieping) en Hollandse Kust-boog (MV2, -20) komt de komende jaren nieuwe informatie beschikbaar. Nader onderzoek naar de betekenis is op termijn aan te bevelen door ook nabij de Waddeneilanden een zeer diep put (dieper dan 15 m) te gaan winnen en vervolgens te monitoren.

Uitwijkmogelijkheden

Hoewel het ruimtebereik van de betreffende soortengroepen op hoofdlijnen bekend is, is het bij de beoordeling van de effecten van verstoring van belang om te weten hoeveel onverstord gebied er nog resteert aangezien deze door in cumulatie met bestaand gebruik en andere activiteiten in de kustzone beperkt wordt. Dit is vooral relevant voor soorten met een grote effectgevoeligheid c.q. plaatsgebonden foerageren. Dit betreft o.a. de bruinvis en c.q. zwarte zee-eend. Voor de bruinvis is het leefgebied dusdanig hoog dat uitwijkmogelijkheden vooralsnog geen probleem lijken. Voor de zwarte zee-eend is nader onderzoek naar de uitwijkmogelijkheden wenselijk.

Doorvertaling van effecten op individu naar populatie

Voor Ensis zijn met DEB de effecten op het individu berekend. Onbekend is hoe deze effecten doorwerken op populatieniveau en schelpenbanken, omdat daar mechanismen als sterfte, concurrentie, voedselaan- en -afvoer een belangrijke rol spelen. In dit kader is het wenselijk om meer te weten van de populatiedynamica van Ensis in het veld zowel in schelpenbanken als ook minder dichte subpopulaties. Vervolgens kan voor het offline DEB nadere vertaling plaats laten vinden naar ruimtelijke verspreidingspatronen (online DEB in Delft 3D waterkwaliteit en Ecowasp). Voor Ecowasp is er behoefte om een aantal biologische/ecologische processen te implementeren in het model. Het gaat dan om het inbreng van andere benthosoorten met een andere foerageerstrategie dan filtrerende schelpdieren, zoals wormen en inbreng van soorten die het sediment afschrappen (wadslakjes); Zoöplankton en microzoöplankton, het picofytoplankton. Daarnaast is er behoefte aan inzicht in de koppeling tussen secundaire productie en vooral de aard van die secundaire productie en de verdeling ervan over verschillende typen organismen, en de betekenis voor vogels die op secundaire producenten foerageren. Het gaat om nieuw experimenteel werk (voor de Waddenzee betreft dat vooral benthische primaire productie), en er vindt ook al onderzoek plaats in ander kader waarvan de data goed gebruikt kunnen worden om de processen 'af te regelen' (PRODUS, ZKO, MZI).

Doorvertaling van effecten naar hogere trofische niveaus

De doorvertaling van de effecten van benthos naar de hogere trofische niveaus is een belangrijke onzekerheid, aangezien hier complexe mechanismen een rol spelen. Op korte termijn lijkt dit niet oplosbaar omdat daar veel onderzoek voor nodig is en niet alleen projectgerelateerd kan worden afgewenteld. De grootste uitdaging is de stap tussen productie van vogelvoedsel en het gebruik ervan door de betreffende vogels. In de Waddenzee betreft dat vooral Scholeksters en Eiders (maar ook andere vogels zoals Mantel- en Zilvermeeuwen en Wulpen. In de Noordzee (en óók deels Waddenzee) betreft dat met name Zwarte Zee-eenden.

In het kader van de IERs wordt er invulling gegeven aan nader onderzoek naar een aantal indicatorsoorten:

- Zwarte Zee-eend: wat is de betekenis van de beschikbaarheid aan Benthos (kwaliteit en kwantiteit) en de mate van verstoring voor de aan- of afwezigheid van ZZEs in relatie tot de rol die de veranderingen in slib en primaire productie hebben op het Benthos.
- Eiders in de Wadden: ondiep water schelpdiereter, potentieel effect dat begrepen dient te worden voor de Waddenzee; wat is de betekenis van de beschikbaarheid aan Benthos (kwaliteit, kwantiteit, ruimtelijke verdeling) en de aan- of afwezigheid van Eiders in relatie tot de rol die de veranderingen in slib en primaire productie hebben op het Benthos. Vol doen aan de twijfels vanuit de Nb-wet
- Futen: Wat is de rol van de clusters? wat is de betekenis van de beschikbaarheid aan vis (kwaliteit en kwantiteit) en de verandering van zichtdiepte door baggerwerkzaamheden en eventueel verstoring voor de aan- of afwezigheid van futen.

Opgroeifunctie vis (kinderkamer): wat betekent slib voor de productiviteit aan schelpdieren en wormen en wat betekent dit voor de opbrengst (recruitment) aan vis + wat is de habitat keuze van vis in relatie tot slibconcentraties.

Literatuurlijst

Aarninkhof, S.G.J., J.R. Spearman, A.F.M. de Heer, M. van Koningsveld, 2010. Dredging induced turbidity in a natural context status and future perspective of the TASS program. WODCON conferentie, 09-2010 Shanghai.

Ainslie M.A., C.A.F. de Jong, H.S. Dol, G. Blacqui re, C. Marasini, 2009. Assessment of natural and anthropogenic sound sources and acoustic propagation in the North Sea. TNO-DV 2009 C085

Arts, F.A. en C.M. Berrevoets, 2006. Midwintertelling van Zee-eenden in de Waddenzee en Nederlandse kustwateren, januari 2006. Rapport RIKZ/2006.009.

Arts, F.A., 2010. Trends en verspreiding van zeevogels en zeezoogdieren op het NCP 1991-2009. RWS Waterdienst BM 10.17.

Asjes, J., J. Craeymeersch, V. Escaravage, R.E. Grift, R.E. Tulp, T. Bult & N. Villars, 2004. Strategy of approach for the baseline study Maasvlakte 2; Lot2: benthic fauna and Lot 3: fish and fish larvae. RIVO Netherlands Institute for Fisheries Research. Commissioned by: National Institute for Coastal and Marine Management/ RIKZ (Project number 3.28.12.295.01).

Baptist M.J. & M.F. Leopold, 2007. De relatie tussen zichtdiepte en vangstsucces van de Grote Sterns van De Petten, Texel. Wageningen Imares, Rapport C097/07.

Berrevoets, C.M., R.C.W. Strucker, F.A. Arts, S. Lilipaly & P.L. Meininger, 2005. Watervogels en zeezoogdieren in de zoute Delta 2003/2004. Report No. 2005.011. Rijks Instituut voor Kust en Zee (RIKZ), Middelburg.

Birklund, J. & J.W.M. Wijsman, 2005. Aggregate extraction: a review on the effect on ecological functions. DHI Water and Environment and WL/Delft Hydraulics, report Z3297.10, 56pp.

Blueconomy, 2010. Economische en milieukundige effecten van de zandwinstrategie. Februari 2010.

Boers, M., 2005. Effects of a deep sand extraction pit; Final report of the PUTMOR measurements at the Lowered Dump Site. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee. RIKZ/2005.001.

Boers, M. & J.J. Jacobse, 2000. Zandwinning op de zeebanken, Effecten op golfcondities langs de kust van de Zeeuwse en Zuid-Hollandse eilanden. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee. Werkdocument RIKZ/OS/2000.138X, december 2000.

Bouma S., W. Lengkeek, B. van den Boogaard, H.W. Waardenburg, 2010. Reageren zeehonden op de Razende Bol op langsvarende baggerschepen? Inclusief reacties op andere menselijke activiteiten. Bureau Waardenburg rapport nr. 09-219.

Brasseur, S.M.J.M., M. Scheidat, G.M. Aarts, J.S.M. Cremer & O.G Bos, 2008. Distribution of marine mammals in the North Sea for the generic appropriate assessment of future offshore wind farms. IMARES Report for Deltares, in print.

Brasseur, S., I. Tulp, P.J.H. Reijnders, C. Smit, E. Dijkman, J. Cremer, M. Kotterman en E. Meesters, 2004. Voedseleecologie van de gewone en grijze zeehond in de Nederlandse kustwateren. Alterra rapportnr. 905.

Brasseur, S.M.J.M. & P.J.H. Reijnders 1997. The Harbour Seal in the Netherlands. Ecoprofiel Zeehond. Watersysteemverkenningen. ISBN 90-369-3431-1; 40 p.

Brasseur, S.M.J.M. en P.J.H. Reijnders, 1994. Invloed van diverse verstoringsbronnen op het gedrag en habitatgebruik van gewone zeehonden: consequenties voor de inrichting van het gebied. IBN-rapport 113. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen. 62 pp.

Brenninkmeijer A., G. Doeglas G. en J. de Fouw. Foeragegedrag van sterns in de westelijke Waddenzee in 2002. A&W rapport 346.

Brinkman, A.G., 2012. Zandwinning in de Nederlandse kustzone 2013-2017 en biologische productie in de westelijke Waddenzee, een modelstudie. Imares Wageningen UR.

Camphuysen, C.J. & M. F. Leopold, 1994. Atlas of seabirds in the southern North Sea. Institute for Forestry and Nature Research, Netherlands Institute for Sea Research and Dutch Sea-bird Group. IBN Research report 94/6, NIOZ Report 1994-8, Texel.

Camphuysen, C.J. & M.F. Leopold, 2005. The Tricolor oil spill: characteristics of seabirds found oiled in The Netherlands. Atlantic Seabirds (special issue) 6: 109-128.

Camphuysen, C.J. en C.J.N. Winter. Arctic Terns *Sterna paradisaea* in the central northern North Sea in July: offshore staging area for failed breeders?, *Seabird* 18: 20-25.

Camphuysen, C.J., 1991. Baltsvluchten van Noordse Sterns *Sterna paradisaea* op open zee, *Sula* 5(2): 59-61.

Daan R. & M. Mulder, 2009. Monitoring the invertebrate benthic fauna in the Dutch sector of the North Sea 1991 - 2005: an overview. NIOZ Rapport 2009-5.

De Mulder, E.F.J., M.C. Geluk, I. Ritsema, W.E. Westerhoff & T.E. Wong, 2003. De ondergrond van Nederland. Wolters-Noordhoff, Groningen.

De Ruijter, W.P.M., A. van der Giessen, F.C. Groenendijk, 1992. Current and density structure in the Netherlands coastal zone. Uit: Dynamics and exchanges in Estuaries and the Coastal zone, 1992; D. Prandle ed.

Debruyne, M & A. Folmer, 2007. Een onderzoek op harde prooiresten van bruinvissen gestrand aan de Nederlandse kust in 2006. Afstudeerrapport Van Hall Larenstein (Leeuwarden) en Wageningen IMARES (Texel).

De Mesel, I., J. Craeymeersch, T. Schellekens, C. van Zweeden, J. Wijsman, M. Leopold, E. Dijkman, K. Cronin, 2011. Kansenskaarten voor schelpdieren op basis van abiotiek en hun relatie tot het voorkomen van zwarte zee eenden. Rapport C042-11.

Gajewski, L., S.Z. Uscinowicz, 1993. Hydrologic and sedimentologic aspects of mining aggregate from Stupsk Bank. *Marine Georesources and Geotechnology*, 11, 229-244.

Geelhoed SCV & T. van Polanen Petel, 2011. *Zeezoogdieren op de Noordzee; Achtergronddocument bij Natuurverkenning 2011*. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-werkdocument 258.

- Geelhoed, S., M. Scheidat, G. Aarts, R. van Bemmelen, N. Janinhoff, H. Verdaat, R. Witte, 2011. Shortlist Masterplan Wind; Aerial surveys of harbour porpoises on the Dutch Continental Shelf. Imares, Report number C103/11.
- Goudswaard, P.C., Escaravage, V., 2010. Een kwalitatieve en kwantitatieve bemonstering van de Zeeuwse banken in 2009 op de macrofauna gemeenschappen. Rapport C120/09.
- Goudswaard, P.C., Perdon, K.J., Kesterloo, J.J., Jol, J., van Zweeden, C., Hartog, E., Jansen, J.M.J., Kroost, K., 2010. Schelpdieren in de Nederlandse kustwateren, een kwantitatieve bestandsopname in 2010.
- Griff, R.E., I. Tulp, L. Clarke, U. Damm, A. McLay, S. Reeves, J. Vigneau & W. Weber, 2004. Assessment of the ecological effects of the Plaice Box. Report of the European Commission Expert Working Group to evaluate the Shetland and Plaice Boxes. Brussels, 121p.
- Grontmij, 2007. MER Winning suppletiezand Noordzee 2008 t/m 2012. Documentnummer 13/99080995/CD, november 2007.
- Grontmij, 2008. MER Winning ophoogzand Noordzee 2008 t/m 2017. Documentnummer 13/99083239/CD, februari 2008
- Harezlak, V., A. van Rooijen, Y. Friocourt, T. van Kessel, H. Los, 2012. Winning suppletiezand Noordzee: Scenariostudies m.b.t. slibtransport, nutriëntentransport en primaire productie voor de periode 2013-2017. Deltares. Juli 2012.
- Haskoning, 2007. MER Aanleg Maasvlakte 2: Bijlage Gebruiksfuncties. Februari 2007.
- Hastings M. C. & Arthur Popper, 2005. Effects of Sound on Fish. Final Report # CA05-0537. Project P476 Noise Thresholds for Endangered Fish.
- Heessen, H.J.L., P.M. de Vries en H.C. Welleman, 1999. Ecosysteendoelen Noordzee: Vissen, Rijksinstituut voor Visserij Onderzoek (RIVO), IJmuiden, RIVO-Rapport CO60/99.
- Heessen, H.J.L., 1998. Gevolgen voor de zeevisserij van infrastructurele werken in de kustzone, Symp. Productschap Vis, Den Haag, januari 1998.
- Heinis, F. & J. van Dalftsen, 2001. Ecological effects of large scale dredging in relation to extraction depth. HWE Consultancy and Argo Consultancy. Report 01.009, 2001.
- Hitchcock, D.R., S. Bell, 2004. Physical impacts of marine aggregate dredging on seabed resources in coastal deposits. Journal of Coastal Research, 20(1), 101-114. West Palm Beach (Florida), ISSN 0749-0208.
- Hoogewoning, S.E. & M. Boers, 2001. Fysische effecten van zeezandwinning. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee. Rapport RIKZ/2001.050, 2001.
- Houbolt, J.J.H.C., 1968. Recent sediments in the Southern Bligh of the North Sea. Geologie en Mijnbouw 47, 245-273.
- Hydrografisch Bureau, 1963. Stroomatlas Nederland deel 1, 's Gravenhage.
- IDON (Interdepartementale Directeurenoverleg Noordzee), Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Ministerie van Defensie, Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie, Rijkswaterstaat, 2011. Integraal Beheerplan Noordzee 2015, Herziening. November 2011.
- I&M (Ministerie van Infrastructuur en Milieu), Rijkswaterstaat, 2011. Kustlijnkaarten 2012, december 2011.

IVW (Ministerie van Infrastructuur en Milieu), Rijkswaterstaat, Inspectie Verkeer en Waterstaat, 2011. Notitie reikwijdte en detailniveau, Winning suppletiezand Noordzee 2013 tot en met 2017. IVW-IVW-2011/10039, 5 september 2011

Jak, R.G., R.S.A. van Bemmelen, W.E. van Duin, S.C.V. Geelhoed, J.E. Tamis, 2011. Natura 2000 doelen in de Noordzeekustzone. Van doelen naar opgaven voor natuurbescherming. Bijlagerapport bij rapport C050/11.

Kats, R.K.H., 2007. Common Eiders *Somateria mollissima* in the Netherlands: The rise and fall of breeding and wintering populations in relation to the stocks of shellfish. PhD-thesis, Universiteit of Groningen.

Kersten, M., A. Brenninkmeijer & R.M.G. van der Hut. Ecoprofielen van zeevogels ten behoeve van een zeereservaat in de Voordelta. A&W rapport 804.

Keetels, G., V. Harezlak, T. van Kessel, A. van Rooijen, Y. Friocourt, T. van der Kaaij, H. Los, 2012. Winning suppletiezand Noordzee 2013-2017: Validatierapport. Deltares. Juli 2012.

Kiørboe, T. & F. Møhlenberg, 1981. Particle Selection in Suspension Feeding Bivalves. Mar. Ecol. Prog. Ser.5: pp. 291-296.

Klein, M.D., 1999. Large-scale sandpits: Hydrodynamic and morphological modelling of large-scale sandpits. MSc. Thesis TU-Delft, WL-rapport Z2615, juni 1999.

Krijgsveld, K.L., R.R. Smits en J. van der Winden, 2008. Verstoringsgevoeligheid van vogels Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. Bureau Waardenburg, rapport nr. 08-173.

Laban, C. & R.T.E. Schüttenhelm, 1981. Some new evidence on the origin of the Zeeland ridges, Holocene marine sedimentation in the North Sea basin. Special publication No. 5, International Association of Sedimentologists, pp. 239-245.

Leeuwen, A. van, T.A.C. Postma, M.F. Leopold & M.J.N. Bergman, 1994. De ecologie van de kustzone van Ameland tot Borkum. NIOZ-rapport 1994-4.

Lengkeek, W., S. Bouma, B. van den Boogaard, 2010. Onderwater videobeelden van de Voordelta en de Zeeuwse banken. Rapport 10-036.

Leopold, M.F., H. Verdaat, P. Spierenburg, J. van Dijk, 2010. Zee-eendenvoedsel op een recente zandsuppletie bij Noordwijk. Imares rapport C021/10

Leopold, M.F. & C.J. Camphuysen, 2006. Bruinvisstrandingen in Nederland in 2006. Achtergronden, leeftijdsverdeling, sexratio, voedselkeuze en mogelijke oorzaken. Wageningen IMA-RES Rapport C083/06; NIOZ rapport 2006-5.

Leopold M.F., R.S.A. van Bemmelen & S.C.V. Geelhoed 2011. *Zeevogels op de Noordzee. Achtergronddocument bij Natuurverkenning 2011*. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-werkdocument 257.

Lindeboom, H., J. Geurts van Kessel & L. Berkenbosch, 2005. Gebieden met bijzondere ecologische waarden op het Nederlands Continentaal Plat. Rapport RIKZ/2005.008.

Taal, C, Bartelings, H, Beukers, R, Klok, A.J., Strietman, W.J., 2010. Visserij in cijfers 2010. LEI-rapport 2010-057, september 2010.

Lindeboom, H., J. Geurts van Kessel & L. Berkenbosch, 2005. Gebieden met bijzondere ecologische waarden op het Nederlands Continentaal Plat. Rapport RIKZ/2005.008, april 2005.

Meesters, H.W.G., R. ter Hofstede, I. de Mesel, J.A. Craeymeersch, C. Deerenberg, P.J.H. Reijnders, S.M.J.M. Brasseur en F. Fey, 2009. De toestand van de zoute natuur in Nederland, Visen, benthos en zeezoogdieren. Rapport 97.

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2004. Ruimte voor een zilte oogst. Naar een omslag in de Nederlandse schelpdiercultuur. Beleidsbesluit Schelpdiervisserij 2005-2020.

Mitson R. B, 1995. Underwater noise of research vessels. Review and Recommendations.

Moll, A. en C. Stegert, 2007. Modelling *Pseudocalanus elongatus* stage-structured population dynamics embedded in a water column ecosystem model for the northern North Sea. *Journal of Marine Systems* 64: 35-46.

Moll, A., C. Stegert, M. Kreuz, J. Pätsch en W. Kühn, 2007. Modelling competition between a structured population and rest zooplankton in the North Sea using the three-dimensional ecosystem model ECOHAM. *Globec International Newsletter* 13(2): 63-64.

Nedwell J. R., A. G. Brooker, S. A. H. Bryant, P. J. Gardner & J. Lovell, 2010. Controlled exposure tests to establish the effects of noise produced by Trailing Suction Hopper Dredgers on common seals. Subacoustech Report No. E234R0402.

Newell, R.C., L.J. Seiderer, J.E. Robinson, N.M. Simpson, B. Pearce & K.A. Reeds, 2004. Impacts of overboard screening on seabed and associated benthic biological community structure in relation to marine aggregate extraction. Technical report to the Office of the Deputy Prime Minister (ODPM) and Minerals Industry Research Organisation (MIRO). Project No SAMP.1.022. Marine Ecological Surveys Limited, St. Ives. Cornwall. pp. 152

Newell, R.C. , Seiderer, L.J. & Hitchcock, D.R., 1998. The impact of dredging works in coastal waters: A review of the sensitivity to disturbance and subsequent recovery of biological resources on the sea bed. *Oceanography and Marine Biology. An Annual Review* 36, pp. 127-178.

Niessen, A.C.H.M. & R.T.E. Schüttenhelm, 1986. Oppervlaktedelfstoffen (Noordzee), 1:1.000.000, Rijks Geologische Dienst, Haarlem.

PIA Subwerkgroep Zeeland, 2003. Beton- en metselzand uit de Noordzee?; Resultaten van de haalbaarheidstudie naar beton en metselzandwinning voor de Hollandse en Zeeuwse kust. Publicatiereeks Grondstoffen 2004/1. Expertisecentrum Bouwstoffen, Rijkswaterstaat, Dienst Wegen Waterbouwkunde, Delft.

Pingree, R.D. & D.K. Griffiths, 1979. Sand transport paths around the British Isles resulting from M2 and M4 tidal interactions. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 59, 497-513.

Prins, T.C. & A.C. Smaal, 1989. Carbon and nitrogen budgets of the mussel *Mytilus edulis* L. and the cockle *Cerastoderma edule* (L.) in relation to food quality. *Topics in marine biology*. Ros, J.D. (ed.) *Scient.Mar.* 53: 477-482.

Redeker, F.R. & J. Kollen, 1983. De vorm en vormverandering van zandgolven en megaribbels in proefgebied Goeree. Rijkswaterstaat Directie Noordzee. Rapport NZ-N-83.05.

Reijnders, P.J.H. (1981). Threats to the harbour seal population in the Wadden Sea, in: Reijnders, P. et al. (Ed.) (1981). *Marine mammals of the Wadden Sea: final report of the section 'Marine Mammals' of the Wadden Sea Working Group*. Reports of the Wadden Sea Working Group, 7: pp. 38-47

Richardson, A.J., A.W. Walne, A.W.G. John, T.D. Jonas, J.A. Lindley, D.W. Sims, D. Stevens, M. Witt, 2006. Using continuous plankton recorder data. *Progress in Oceanography* 68: 27-74.

Richardson, W.J., Greene, C.R.J., Malme, C.I., and Thomson, D.H., 1995. Marine Mammals and Noise, San Diego, Academic Press.

Rijnsdorp, A.D., M. van Stralen, D. Baars, R. van Hal, H. Jansen, M. Leopold, P. Schippers & E. Winter, 2006. Rapport Inpassing Visserijactiviteiten Compensatiegebied MV2. WUR IMARES. Rapport Nummer: C047/06.

RIKZ, 1997. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee. Veiligheid van de waterkeringen in relatie tot de Maasvlakte 2, Extreme golfklimaat. Werkdocument RIKZ/AB97.102X.

RIKZ, 2005. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee. Werkdocument Grootschalige Diepe Zandwinning. Werkdocument RIKZ/KW/2005.104W, februari 2005.

Roelvink, D., Van der Kaaij & B.G. Ruessink, 2001. Calibration and verification of large-scale 2D/3D flow models - phase 1, MARE Marine Ecology and Morphology Sub-product 2. WL-report Z3029.11.

Roos, P.C., 2004. Seabed pattern dynamics and offshore sand extraction. PhD thesis. Universiteit of Twente, August 2004, Enschede.

Rijkswaterstaat Dienst Noordzee, 2011. Aanmeldingsnotitie m.e.r. Winning Suppletiezand Noordzee, 14 juni 2011.

Rozemeijer, M.J.C., 2009. Rekolonisatie van de zeebodem na zandwinning en suppletie: een review. Visie voor een onderzoeksplan als onderdeel van het MEP zandwinning RWS & LAMER. Memo RWS Waterdienst NWOB/MJCR-2009.01.

Rozemeijer, M.J.C. & M. Graafland, 2007. Effecten van zandwinning 2007 op de Natura2000-gebieden Voordelta en Noordzeekustzone vanuit het perspectief van de Natuurbeschermingswet. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat. 10 april 2007.

Salden, R.M., 1998. Een model voor het transport van slib in de Nederlandse kustzone. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee. Werkdocument RIKZ/OS-98.119X.

Santos, M.B., 1998. Feeding ecology of Harbour Porpoises, Common and Bottlenose Dolphins and Sperm Whales in the North East Atlantic. PhD thesis, Univ. Aberdeen, 284 pp + figs & tables.

Santos, M.B. & G.J. Pierce, The diet of harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) in the Northeast Atlantic, *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review* 41: 355-390.

Scheidat, M. en H. Verdaat, 2009. Distribution and density of harbour porpoises in Dutch North Sea waters. Wageningen Imares. Rapport C125/09.

Schellekens, T., 2012. Groei en conditie van zwaardschede (*Ensis directus*, Conrad) tijdens en na geplande zandwinning in 2013-2017. Berekeningen voor het RWS. Imares. Rapport C088/12, Juli 2012.

Schüttenhelm, R.T.E., 2002. Grain-size variability and crest stability of a North Sea sand wave in space and time. Rept. NITG 02-219-B, 52 p. + appendices.

Schwemmer, P. en S. Garthe, 2006. Spatial patterns in at-sea behaviour during spring migration by Little Gulls (*Larus minutus*) in the southeastern North Sea. *J. Ornithol.* 147: 354-366.

- Simpson, S.D., S. Jennings, M.P. Johnson, J.L. Blanchard, P.J. Schon, D.W. Sims, M.J. Genner, 2011. Continental Shelf-Wide Response of a fish assemblage to rapid warming of the sea. *Current Biology*.
- Smit, J. en M. de Jong, 2011. Aantallen en verspreiding van Eiders, Toppers en zee-eenden in de winter van 2010-2011. Rapportnummer C196.11
- Smit, J. en M. de Jong, 2011. Aantallen en verspreiding van Eiders in de Waddenzee in het voorjaar van 2011 en van ruiende Bergeenden in augustus 2010 en 2011. Rapportnummer C197/11.
- Spearman, J., A. de Heer, S. Aarninkhof, M. van Koningsveld, 2011. Validation of the Tass System for Predicting the Environmental Effects of Trailing Suction Hopper Dredgers. *Terra et Aqua* 125: 14-22.
- Strucker R. C.W., F. A. Arts en S. Lilipaly, 2012. Watervogels en zeezoogdieren in de Zoute Delta 2010/2011. RWS Waterdienst BM 12.07
- Suijlen, J.M & R.N.M. Duin, 2002. Atlas of near-surface Total Suspended Matter concentrations in the Dutch coastal zone of the North Sea. Ministry of Transport, Public Works and Water Management, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, National Institute for Coastal and Marine Management (RIKZ). Report RIKZ/2002.059, 10 December 2002.
- Sundberg J. en M. Soderman, 1999. Windpower and Grey Seals: An impact assesment of potential effects by sea-based windpower plant son a local seal population. *Anceps Ecologidata* & Department of Animal Ecology, Uppsala University, Sweden.
- Svasek Hydraulics, 2005. Waterbeweging & Overflow (middel field) ten behoeve van MER Aanleg Maasvlakte 2. MB/05162/1318.
- Svasek Hydraulics, 1998. Waterbeweging in wingebieden ten behoeve van product K2000*ZW. Rapport 98454/1081, 1998.
- Tempelman, D., van der Wal, J.T., van Moorsel, G., Spannenburg, P., Moedt, S., Montgomery, R., van Haaren, T., van Kluijver, M., Lewis, W., Verduin, E., Vanagt, T., 2009. The macrobenthic fauna in the Dutch sector of the North Sea in 2008 and a comparison with previous data. Grontmij/Aquasense report 202462-3.
- Ter Hofstede, R., H.J.L. Heessen & N. Daan, 2005. Systeembeschrijving Noordzee: Natuurwaardenkaarten vis. RIVO Rapport C090/05.
- Tobias, F.C., 1989. Morphology of sandwaves in relation to current, sediment and wave data along the Eurogeul, North Sea. Rijksuniversiteit Utrecht. Report no.: Geopro 1989.01.
- Van Beek, F.A., A.D. Rijnsdorp & R. de Clerck, 1989. Monitoring juvenile stocks of flatfish in the Wadden Sea and the coastal areas of the southeaster North Sea. *Helogoländer wissenschaftliche Meeresuntersuchung* 43: 461-477.
- Van de Meene, J.W.H., 1994. The shoreface connected ridges along the central Dutch coast. Universiteit Utrecht, Proefschrift KNAG/Fac., Ruimtelijke wetenschappen.
- Van Heteren, S., P. Kiden & J.M.M. Hettelaar, 2006. Inventarisatie slibgehalte Noordzeebodem tussen Hoek van Holland en Den Helder. TNO Bouw en Ondergrond. TNO-rapport 2006-U-R0192/C, december 2006.
- Van Malde, J., 1996. Historical extraordinary water movements in the North Sea area. *Mededelingen Rijks Geologische Dienst* 57, m 27-39.

Van der Meij, S.E.T. & C.J. Camphuysen, 2006. Distribution and diversity of whales and dolphins (Cetacea) in the Southern North Sea: 1970-2005. *Lutra* 49: 3-28.

Van Prooijen, B., B. Blik, H. Los en X. Desmit, 2007. Winning suppletiezand Noordzee 2008-2012. Slibtransport, nutriëntentransport en primaire productie. Svašek en WL | Delft Hydraulics, BvP/1414/07376C.

Van Prooijen B., M. van Ledden, T. van Kessel, A. Nolte, F. Los, J. Boon, W. de Jong, 2006. Impact sand extraction Maasvlakte 2. Royal Haskoning, Svasek Hydraulics and WL | Delft Hydraulics.

Van Rijn, L.C., R.L. Soulsby, P. Hoekstra, A.G. Davies, 2005. SANDPIT Sand Transport and Morphology of Offshore Sand Mining Pits, Process knowledge and guidelines for coastal management. Aqua Publications, The Netherlands.

Van Rijn, L.C., 1997. Sediment transport and budget of the central coastal zone of Holland. Coastal Engineering.

Van Rijn, L.C., A. Reniers, T. Zitman, J.S. Ribberink, 1995. Yearly-averaged sand transport at the -20 m and -8 m NAP depth contours of the Jarkus-profiles 14, 40, 76 and 103. Delft Hydraulics, Rapport H1887.

Van Rijn, L.C., 1994. Dynamics of the closed coastal system of Holland. Delft Hydraulics report H2129, Project Kustgenese, 93 p.

Van Rijn, L.C., 1993. Principle of sediment transport in rivers, estuaries and coastal seas. Aqua publications, 1993.

Veldhuis, M.J.W., 1987. The eco-physiology of the colonial *Phaeocystis pouchetii*. PhD Thesis, Rijks Universiteit Groningen. Pp 127.

Verboom W.C. & R.A. Kastelein, 2005. Some examples of marine mammal discomfort thresholds in relation to man-made noise. Proceedings UDT 2005, Amsterdam June 2005.

V&W, 2004. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-generaal Rijkswaterstaat, Directie Noordzee. Tweede Regionaal Ontgrondingenplan Noordzee, januari 2004.

V&W, 2000. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-generaal Rijkswaterstaat. Derde Kustnota; Traditie, Trends en toekomst. Den Haag, december 2000.

V&W, 1999. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-generaal Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee. Getijtafels voor Nederland, 1999.

V&W, 2010. Ministerie van Verkeer en Waterstaat. Beleidsregels ontgroningen in rijkswateren. Staatscourant nr. 14987, 28 september 2010.

Witbaard, R. & P. Kamermans, 2010. De bruikbaarheid van de klepstandmonitor op Ensis directus ten behoeve van de monitoring van aan zandwinning gerelateerde effecten. NIOZ rapport 2009-10.

Zijlstra, J.J., R. Dapper & J.I.J. Witte, 1982.. Settlement, growth and mortality of post-larval plaice (*Pleuronectes platessa* L.) in the western Wadden Sea. *Neth. J. Sea Res.* 15: 250-272.

Geraadpleegde websites

EL&I, 2011 online. Profielen documenten habitattypen en soorten.

<http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/gebiedendatabase.aspx?subj=profielen>

SCANS II: <http://biology.st-andrews.ac.uk/scans2/>

Imares, Wageningen Universiteit, gewone zeehond, online:
http://orca.wur.nl/zeezoogdieren/p6a_gewoneZeehond.htm

Imares, Wageningen Universiteit, grijze zeehond, online:
http://orca.wur.nl/zeezoogdieren/p6b_grijzeZeehond.htm

Imares, Wageningen Universiteit, bruinvis, online:
http://orca.wur.nl/zeezoogdieren/p6c_bruinvis.htm

www.ecomare.nl

www.noordzeeatlas.nl

www.noordzee.nl

www.waarneming.nl

www.waddenvereniging.nl

www.zeeinzicht.nl

Geraadpleegde databestanden

Imares databanken: fythoplankton, benthos, vissen, 2010-2011

RWS, MWTL databanken: vogels, 2011

Begrippen en afkortingen

µm	micrometer (0,001 millimeter)
aanzanding	proces waarbij de kustlijn onder invloed van wind en water langzaam aangroeit
abiotisch	behorende tot de niet levende natuur
activiteit	fysieke handeling met invloed op het milieu
ADC-toets	toets waarin wordt bekeken of er: -Alternatieve oplossingen voor een project of handeling zijn; -Dwingende redenen van groot openbaar belang zijn waarom een project gerealiseerd moet worden; -Compenserende maatregelen worden getroffen om te waarborgen dat de algehele samenhang van een Natura2000-gebied bewaard blijft
afdekkend pakket	zie deklaag
afslag	proces waarbij in korte tijd (uren) als gevolg van stormvloed een deel van het duin afslaat
alternatief	een andere uitwerking van de voorgenomen activiteit om daarmee (in aanvaardbare mate) tegemoet te komen aan het doel (doelen) van de initiatiefnemer; de Wet milieubeheer (Wm) schrijft voor dat alleen alternatieven moeten worden beschouwd, die redelijkerwijs in de besluitvorming een rol kunnen spelen
archeologie	de bestudering van menselijke geschiedenis door middel van de overblijfselen van materiële cultuur, de omgeving en van dierlijke resten
autonome ontwikkeling	op zichzelf staande ontwikkeling (die plaatsvindt als de voorgenomen activiteit niet wordt uitgevoerd)
AVDG	asvrijdrooggewicht
basiskustlijn	de volgens een bepaalde definitie bepaalde kustlijn, ongeveer overeenkomend met de ligging in 1990
bathymetrie	waterdiepte
bentische vissen	vissen die leven op of bij de bodem (bijv. platvis)
betonzand	natuurlijk grof zand en fijn grind dat gebruikt wordt voor de productie van betonwaren en betonmortel
beton- en metselzand	industriezanden die voldoen aan de eisen voor toepassingen in beton- en metselmortels, betonwaren en metselspecie

beun	laadruim van een sleeptopperzuiger
bevoegd gezag	degenen die het besluit over de vergunningverlening moeten nemen
BKL	basiskustlijn
biomassa	gewicht aan levend materiaal
biotisch	behorende tot de levende natuur
biotoop	leefomgeving van een leefgemeenschap van planten en/of dieren
boomkorvisserij	visserij op platvis met een horizontaal opgehouden net, voorzien van over de bodem slepende kettingen
brekerbank	zandbank of zandrug die nagenoeg evenwijdig aan de kust ligt, gevormd onder invloed van brekende golven
C-m.e.r.	commissie voor de milieueffectrapportage, deze bestaat uit een aantal onafhankelijke deskundigen uit diverse disciplines
compensatiebeginsel	het principe, dat bij aantasting van waardevolle natuurgebieden of landschappen, mitigerende en/of compenserende maatregelen moeten worden genomen
compenserende maatregel	maatregel om de nadelige gevolgen van de voorgenomen activiteit voor het milieu te compenseren
cultuurhistorie	de geschiedenis van de door de mens gemaakte en door de mens beïnvloede omgeving
dB	decibel (eenheid voor geluidbelasting)
deklaag	het Holocene pakket
demersaal	bodemgebonden
doorgaande NAP -20 m dieptelijn	schematische weergave van de NAP -20 m dieptelijn
dynamisch handhaven	het beleid om de kustlijn op zijn plek te houden (handhaven) met ruimte voor natuurlijke fluctuaties
D50	mediaan van de zandfractie, dit is de berekende diameter van een zeef waarop de helft van de zandfractie zou blijven liggen
DNZ	Dienst Noordzee
ecologie	de wetenschap van de betrekkingen tussen organismen en hun milieu
ecologische hoofdstructuur (EHS)	samenhangend stelsel van natuurkerngebieden, ontwikkelingsgebieden en verbindingszones
ecosysteem	geheel van planten- en dierengemeenschappen in een territorium, beschouwd in hun wisselwerking met de milieufactoren
ecotoop	een ruimtelijke begrensde homogene ecologische eenheid, waarvan de samenstelling en ontwikkeling van de plantengroei wordt bepaald

	door abiotische (bodem, waterhuishouding, voedselstatus, zuurgraad, dynamiek), biotische en door de mens beïnvloede condities
EEZ	Exclusieve Economische Zone
EHS	Ecologische Hoofdstructuur
emissie	uitstoot/lozing van stoffen of geluid
ensis	schelpensoort
epifauna	op de bodem levende bodemdieren
erosie	proces waarbij de kustlijn onder invloed van wind en water langzaam achteruitgaat
estuarium	het overgangsgebied tussen rivier en zee, waarin de invloed van het getij merkbaar is (in een estuarium verandert het water geleidelijk van zoet naar zout)
EL&I	(Ministerie van) Economische Zaken, Landbouw en Innovatie
EEZ	Exclusieve Economische Zone
EU	Europese Unie
fauna	diersoorten die in een gebied worden aangetroffen
filterfeeders	zeedieren die zich voeden door kleine organismen uit het water te filteren (bijv. mosselen)
flora	plantensoorten die in een gebied worden aangetroffen
fluviatiele sedimenten	door rivieren gevormde afzettingen
fluvioglaciale sedimenten	door combinatie van rivieren en landijs gevormde afzettingen
foerageergebied	gebied waar dieren voedsel zoeken
formatie	aardlaag die onder bepaalde omstandigheden is afgezet en daardoor bepaalde kenmerken vertoont met betrekking tot samenstelling en verbreiding
GBEW	Gebied met Bijzondere Ecologische Waarden
geluidemissie	hoeveelheid geluid, die door een geluidsbron wordt uitgezonden
getijslag	verschil tussen hoog- en laagwaterstand
GHW	gemiddeld hoogwater
glaciale sedimenten	door landijs gevormde sedimenten
GLW	gemiddeld laagwater
GONZ	Graadmeterontwikkeling Noordzee
grind	gesteente met een korrelgrootte tussen de 2 en 64 mm en overwe-

	gend afgeronde vormen
grof zand	zand met een mediane korrelgrote (D50) tussen de 0,5 en 2 mm
grootschalige winning	winning met een volume van meer dan 10 miljoen m ³
habitat	leefgebied van planten of dieren
hard substaat	hard materiaal onder water (bijv. funderingen, scheepswrakken, stenen) waar mosselen, poliepen e.d. zich op kunnen hechten
HAT	Highest Astronomical Tide
hz	hertz, een maat voor trillingen
industriezand	industrieel geproduceerd zand, waarbij gewonnen natuurlijk zand wordt gezeefd en gefractioneerd om vervolgens tot mengsels samen te stellen die aan specifieke eisen voor verschillende toepassingen voldoen, zanden voor toepassing in beton- en metselmortels vormen de bulk van de in Nederland geproduceerde en toegepaste industriezanden
infauna	in de bodem levende dieren
initiatiefnemer	instantie of bedrijf dat van plan is om een (m.e.r.-plichtige) activiteit uit te voeren
interglaciaal	warmere periode tussen twee ijsstijden
juveniel	jong (niet volwassen)
kleinschalige winning	winning met een volume van minder dan 10 miljoen m ³
kustfundament	het zandige gebied tussen de doorgaande NAP -20 m dieptelij en de landwaartse grens van de duinen
kustlijn	grens tussen land en zee, meestal de gemiddelde laagwaterlijn
kustnabije zone	het deel van de zee en waterkering dat dicht onder de kust ligt, over het algemeen loopt de zeewaartse grens tot de NAP -6 m à NAP -8 m dieptelij en loopt de landwaartse grens op de laagwaterlijn
kustsysteem	samenhangend deelsysteem van de kust op een tijdschaal van enige decennia met ruimtedimensies van enige tientallen kilometers breedte en een dieptebereik van zeereep tot NAP -20 m
kustvak	bepaald gedeelte van de kust in lengterichting
kustzone	het deel van de zee, waterkering en achterland waar de kust als één geheel wordt geschouwd: over het algemeen tussen de doorgaande NAP -20 m dieptelij en enkele honderden meters landwaarts van de waterkering en/of binnenduintrand
LAT	Lowest Astronomical Tide
llws-lijn	laagste laagwater spring, laagste gemeten laagwaterstand onder invloed van zon, maan en wind

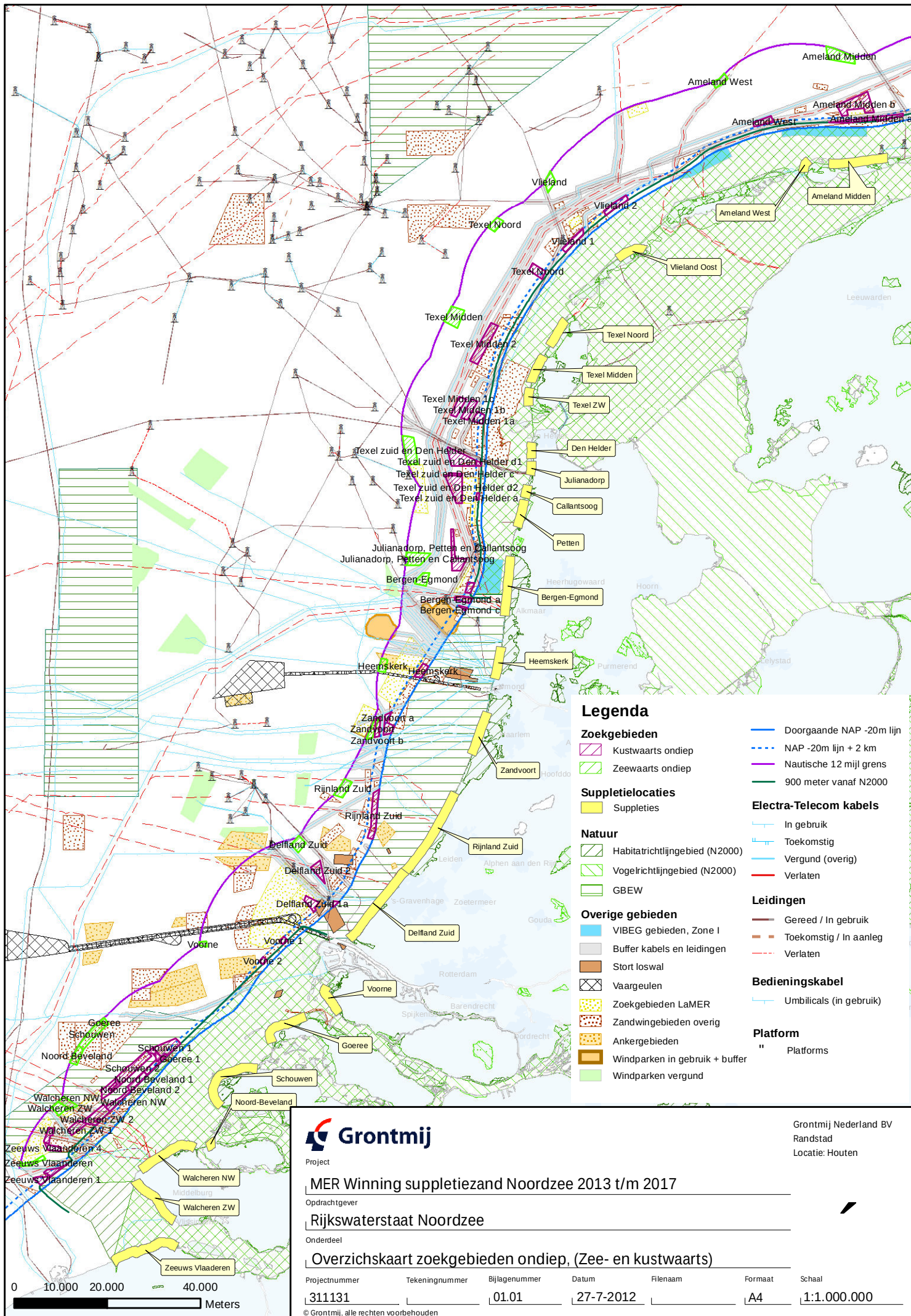
locatiealternatief	alternatief voor de locatie van de voorgenomen activiteit
macrobenthos	bodemleven bestaande uit grotere organismen (groter dan 1 millimeter)
meest milieuvriendelijk alternatief (MMA)	het alternatief waarbij de negatieve milieueffecten het kleinst zijn en de positieve milieueffecten het grootst
meiofauna	kleine bodemdieren die in de bodem zitten (< 1 mm)
m.e.r.	heeft betrekking op de procedure voor de milieueffectrapportage
MER	heeft betrekking op het milieueffectrapport
metselezand	natuurlijk zand gebruikt voor de aanmaak van metselspecie
milieu	het geheel van en de relaties tussen water, bodem, lucht, mensen, dieren, planten en goederen
milieueffectrapport (MER)	document waarin van een voorgenomen activiteit en de redelijkerwijs in beschouwing te nemen alternatieven of varianten de te verwachten gevolgen voor het milieu in hun onderlinge samenhang op systematische en zo objectief mogelijke wijze worden beschreven; het wordt opgesteld ten behoeve van een of meer besluiten die over de betreffende activiteit genomen moet(en) worden
milieueffectrapportage (m.e.r.)	de procedure die bestaat uit het maken, beoordelen en gebruiken van een MER en het achteraf evalueren van de milieugevolgen die samenhangen met de uitvoering van een mede op basis van het MER genomen besluit; dit alles met inachtneming van de voorgeschreven procedures
mitigerende maatregel	maatregel om de nadelige gevolgen van de voorgenomen activiteit voor het milieu te voorkomen, te beperken of te compenseren
MMA	Meest Milieuvriendelijk Alternatief
monitoring	metingen waarmee de ontwikkelingen in het milieu worden gevolgd
morfologie	beschrijving van de bodemligging
MSL	Mean Sea Level (gemiddeld zeeniveau)
NAP	Normaal Amsterdams Peil
Natura2000 gebieden	Europees netwerk van beschermde natuurgebieden bestaande uit gebieden die zijn aangewezen in het kader van de Vogel- en Habitatrichtlijn (VHR)
natuurgebied	een gebied met duidelijke natuur- en landschapswaarden die in hun planologische functieaanduiding (mede) tot uiting komen
natuurontwikkeling	het scheppen van omstandigheden waarin natuurlijke ecosystemen zich kunnen ontwikkelen
NCP	Nederlands Continentaal Plat
near shore	gebied tussen kustlijn en de 12-mijlsgrens

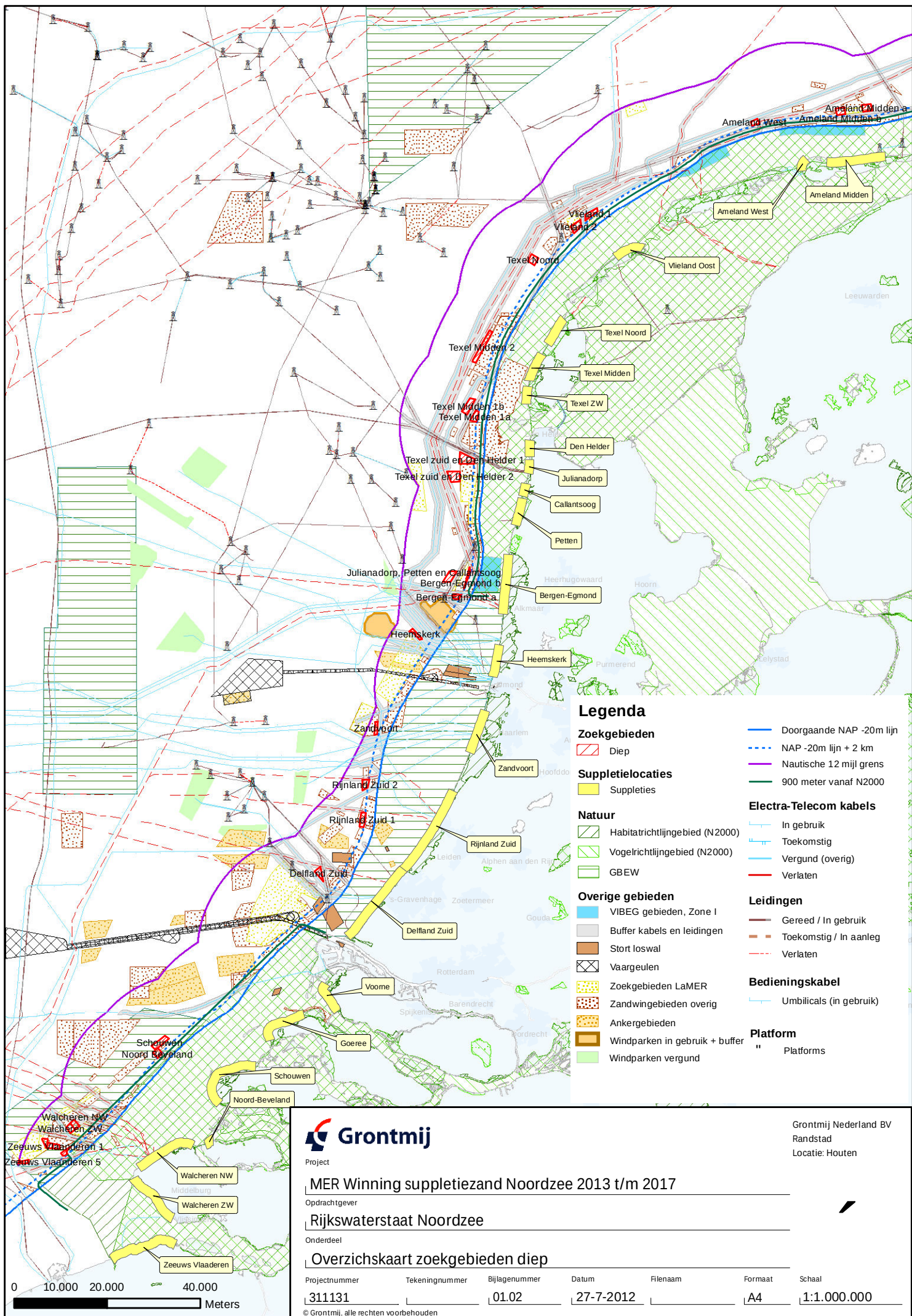
Nederlands Continentaal Plat (NCP)	het Nederlandse deel van het continentaal plat omvat het onder de Noordzee gelegen deel van de zeebodem en de ondergrond daarvan, gelegen buiten de Nederlandse territoriale zee
NO _x	stikstofoxides
nulalternatief	het uitblijven van de voorgenomen activiteit
offshore	gebied buiten de 12-mijlsgrens
oase/refugium	gebied waar organismen zich relatief ongestoord kunnen ontwikkelen
overflow	fijn zand en slib dat tijdens het vullen van het ruim overboord stroomt en zo weer in zee terecht komt
ophoogzand	natuurlijk zand gebruikt voor ophoging en aanvulling in de weg- en waterbouw, ophoging van bouwterreinen etc.
oppervlakedelfstoffen	delfstoffen die voorkomen in de bodem (zowel op land als in zee) en die kunnen worden gewonnen zonder dat ondergrondse mijnbouw nodig is
overvloei	een mengsel van water en sediment (fijn zand en slib) dat terugvloeit in zee tijdens het laden van het ruim van de sleepopperzuiger
pelagische vissen	vissen die op grote afstand uit de kust leven
plangebied	het gebied tussen de doorgaande NAP -20 m dieptelijn en de 12-mijlsgrens, waarbinnen de zoekgebieden worden geselecteerd
pleisterende vogels	niet-broedvogels (rustende vogels)
primaire productie	het vastleggen van koolstof in de algenbiomassa
referentie	vergelijking (maatstaf)
refractie	richtingverandering van golven als gevolg van ondiepten (< 1/2 golf-lengte)
reflectie	weerkaatsing van golven
refugium/oase	plaats binnen een gebied waar planten of dieren kunnen overleven
resedimentatie	opnieuw sedimenteren
richtlijnen	document waarin het bevoegd gezag aangeeft wat er in het MER tenminste moet worden onderzocht
RON2	Regionaal Ontgrondingenplan Noordzee
RWS	Rijkswaterstaat
SO ₂	zwaveldioxide
spisula	schelpensoort
startnotitie	eerste product in de m.e.r.-procedure, dat de formele start van de procedure vormt

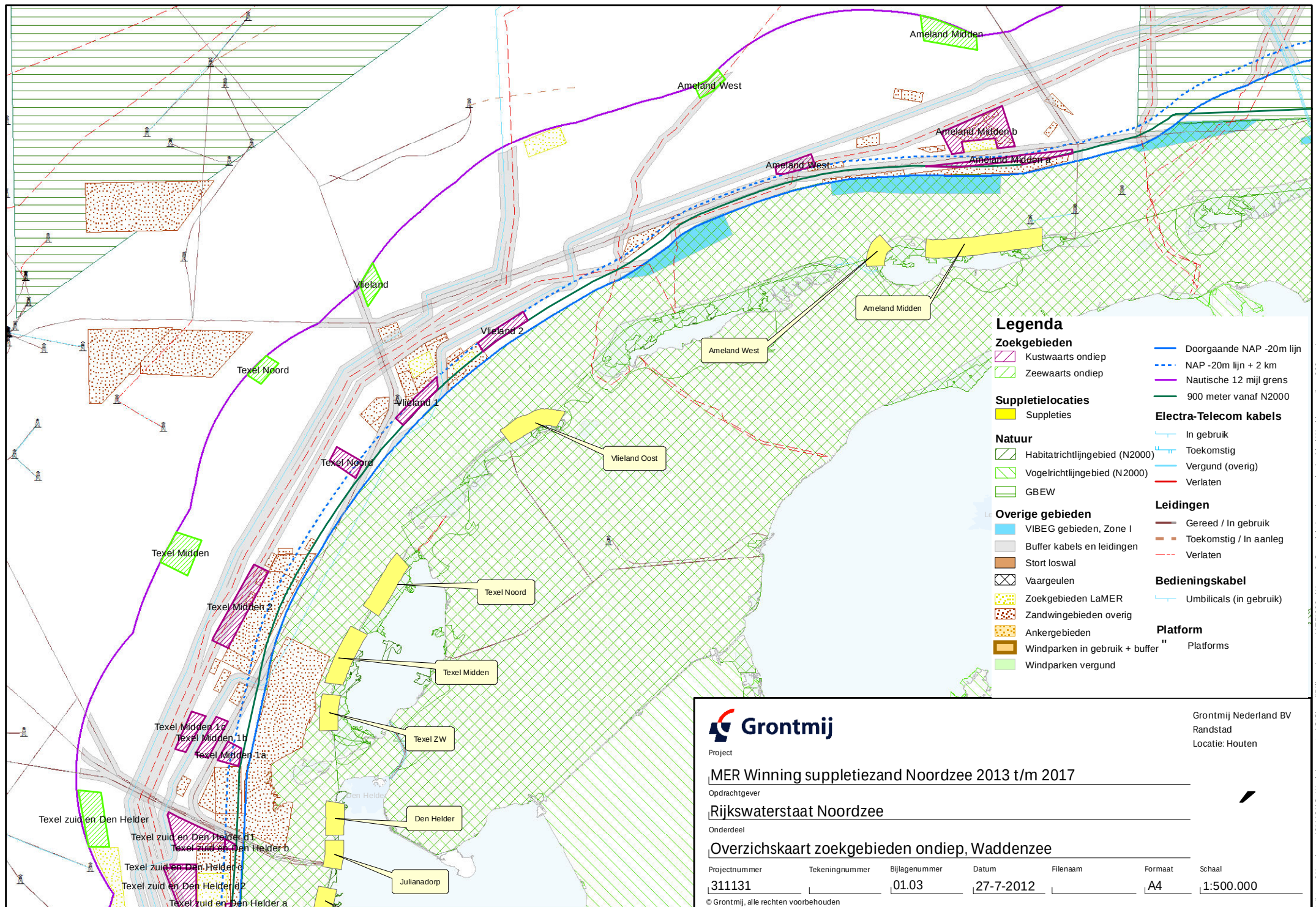
strandsuppletie	een suppletie aangelegd op het strand
stratificatie	verticale gelaagdheid
studiegebied	het gebied waar effecten kunnen optreden (plangebied en directe omgeving)
suppletie	kunstmatig aanbrengen van zand op het strand of onder water
VHR	Vogel- en Habitatrichtlijn
Voordelta	het kustgebied voor de Zeeuwse en Zuid-Hollandse eilanden (van de duinen tot de doorgaande NAP -20 m dieptelijn)
voorgenomen activiteit	de activiteit die de initiatiefnemer wil realiseren
voorkeursalternatief	alternatief die de voorkeur geniet van de initiatiefnemer
vooroeversuppletie	een suppletie aangelegd onder water
Wbr	Wet beheer rijkswaterstaatswerken
Wm	Wet milieubeheer
zand (geologische omschrijving)	granulair afzettingsgesteente met een mediane korrelgrootte tussen 63 µm en 2.000 µm en waarvan het gewichtsperscentage deeltjes groter dan 2 mm minder dan 30% bedraagt
zandfractie	korrelgrootte fractie tussen 63 µm tot 2000 µm
zandverliezen	erosie van zand uit een bepaald gebied
wingebied	een gebied waarbinnen een bepaalde hoeveelheid zand zal worden gewonnen
zichtjagers	vissen en vogels die afhankelijk zijn van de hoeveelheid licht en de helderheid van het water om prooidieren te lokaliseren
zoekgebied	een gebied waarbinnen in een later stadium een wingebied zal worden aangewezen, dit gebied is groter dan het wingebied doordat rekening is gehouden met onzekerheden (bijv. voorkomen stenen, wrakken)
Zuidelijke Bocht	de Noordzee tussen West-Nederland en Engeland

Bijlage 1

Kaarten







Project

MER Winning suppletiezand Noordzee 2013 t/m 2017

Opdrachtgever

Rijkswaterstaat Noordzee

Onderdeel

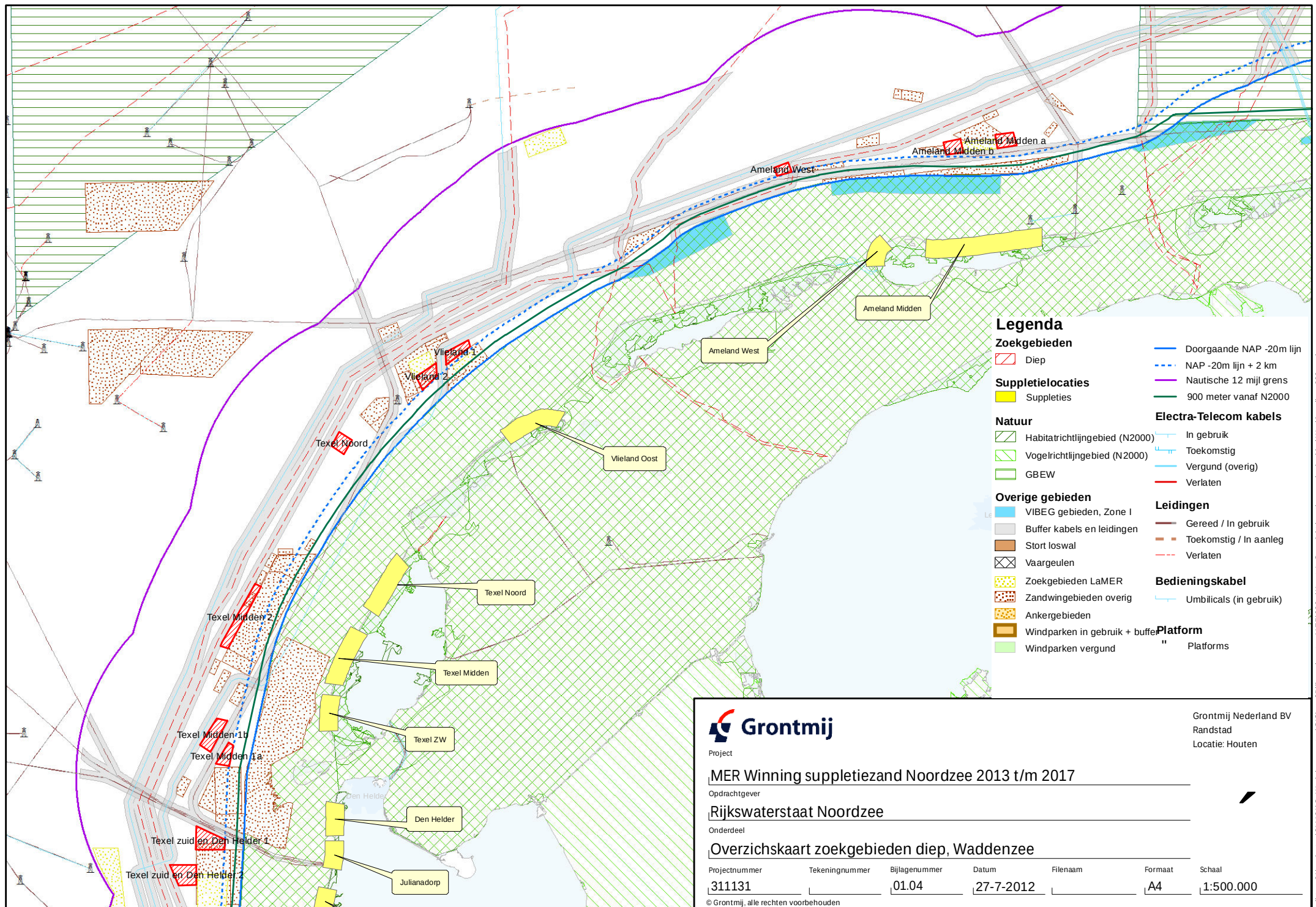
Overzichtskaart zoekgebieden ondiep, Waddenzee

Projectnummer	Tekeningnummer	Bijlagennummer	Datum	Bestandsnaam	Formaat	Schaal
311131		01.03	27-7-2012		A4	1:500.000

© Grontmij, alle rechten voorbehouden

Grontmij Nederland BV
Randstad
Locatie: Houten

\\nlres01\projecten\311131\1C_Werkdocumenten\GIS\mxd\Bijlagenkaarten\MER\900m\Kaart 3_Overzicht locaties per deelgebied Wadden ondiep_900.mxd



Project

MER Winning suppletiezand Noordzee 2013 t/m 2017

Opdrachtgever

Rijkswaterstaat Noordzee

Onderdeel

Overzichtkaart zoekgebieden diep, Waddenzee

Projectnummer	Tekeningnummer	Bijlagennummer	Datum	Bestandsnaam	Formaat	Schaal
311131		01.04	27-7-2012		A4	1:500.000

© Grontmij, alle rechten voorbehouden

Grontmij Nederland BV
Randstad
Locatie: Houten

\\nlr001\projecten\311131\1C_Werkdocumenten\GIS\mxd\Bijlagenkaarten\MER\900m\Kaart 4_Overzicht locaties per deelgebied Wadden diep_900.mxd

