

MER winning ophoogzand Noordzee 2008 t/m 2017

Hoofdrapport

Definitief

Stichting La Mer

Grontmij Nederland bv
Houten, 21 februari 2008

Verantwoording

Titel : MER winning ophoogzand Noordzee 2008 t/m 2017
Subtitel : Hoofdrapport
Projectnummer : 213543
Referentienummer : 13/99083239/CD
Revisie : D1
Datum : 21 februari 2008

Auteur(s) : ing. C.F. van Duin, dr. W. Gotjé, ir. C.J. Jaspers, ir. M. Kreft
E-mail adres : cor.vanduin@grontmij.nl
Goedgekeurd door : ir. M. Kreft
Paraaf goedgekeurd :
Contact : De Molen 48
3994 DB Houten
Postbus 119
3990 DC Houten
T +31 30 634 47 00
F +31 30 637 94 15
midwest@grontmij.nl
www.grontmij.nl

Inhoudsopgave

	Samenvatting.....	6
	1 Inleiding.....	21
	1.1 Aanleiding.....	21
5	1.2 Voorgenomen activiteit, m.e.r.-plicht en te nemen besluit.....	21
	1.3 Initiatiefnemer en bevoegd gezag.....	22
	1.4 M.e.r.-procedure.....	22
	1.5 Leeswijzer.....	23
	2 Probleem, doel en beleidskader.....	25
10	2.1 Probleem- en doelstelling.....	25
	2.2 Beleidskader.....	25
	2.3 Te nemen besluiten.....	40
	3 Voorgenomen activiteit en alternatieven.....	43
	3.1 Inleiding.....	43
15	3.2 Voorgenomen activiteit.....	43
	3.2.1 Zandbehoefte.....	43
	3.2.2 Winwerktuigen en wintechniek.....	44
	3.2.3 Inrichting winput.....	47
	3.2.4 Fasering.....	51
20	3.3 Relatie winning ophoogzand met winning beton- en metselzand.....	51
	3.4 Alternatieven.....	52
	3.5 Het meest milieuvriendelijk alternatief.....	52
	3.6 Het nulalternatief.....	53
25	3.7 Beschrijving huidige situatie, autonome ontwikkeling, beoordelingscriteria, milieueffecten en mitigerende maatregelen.....	53
	4 Selectieproces wingebieden en alternatieven.....	55
	4.1 Inleiding.....	55
	4.2 Winhoeveelheden en systematiek locatiekeuze wingebieden.....	55
	4.3 Uitgangspunten selectie wingebieden.....	55
30	4.3.1 Uitgangspunten vanuit ruimtegebruik en beleid.....	55
	4.3.2 Uitgangspunten omvang wingebied.....	56
	4.4 Proces selectie wingebieden.....	57
	4.4.1 Zoekgebied en randvoorwaarden voorbereid in GIS.....	57
	4.4.2 Selectie wingebieden.....	57
35	4.4.3 Deelgebieden.....	58
	4.4.4 Alternatieven.....	58
	4.5 Overzicht oppervlak wingebieden en alternatieven.....	59
	5 Effectvergelijking en ontwikkeling meest milieuvriendelijk alternatief.....	61
	5.1 Inleiding.....	61
40	5.2 Effectvergelijking.....	61
	5.2.1 Waterbeweging en morfologie.....	61

	5.2.2	Natuur	65
	5.2.3	Gebruiksfuncties	67
	5.3	Toetsing aan wet- en regelgeving voor natuur	68
	5.4	Cumulatieve effecten	69
5	5.5	Het meest milieuvriendelijk alternatief	70
	6	Leemten in kennis, aanzet evaluatieprogramma	75
	6.1	Inleiding	75
	6.2	Leemten in kennis en aanzet evaluatieprogramma	75
	6.3	Aanzet evaluatieprogramma 2007	76
10	7	Waterbeweging en morfologie	77
	7.1	Inleiding	77
	7.2	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	77
	7.2.1	Waterbeweging	77
	7.2.2	Waterkwaliteit	80
15	7.2.3	Sedimenttransport	80
	7.2.4	Geomorfologie en bodemopbouw	86
	7.2.5	Kustveiligheid en kusthandhaving	91
	7.3	Beoordelingscriteria	94
	7.4	Effectbeschrijving	96
20	7.5	Samenvatting effectbeschrijving	106
	7.6	Mitigerende maatregelen	107
	7.7	Cumulatieve effecten	107
	8	Natuur	109
	8.1	Inleiding	109
25	8.2	Ecologische/fysische kenmerken van het studiegebied op hoofdlijnen	109
	8.3	Afbakening van plan- en studiegebied	112
	8.4	Huidige situatie	112
	8.4.1	Fytoplankton en zooplankton	112
	8.4.2	Bodemdieren	113
30	8.4.3	Vissen	117
	8.4.4	Kust- en zeevogels	119
	8.4.5	Zeezoogdieren	128
	8.4.6	Habitats	130
	8.4.7	Voedselketenrelaties	131
35	8.5	Effectanalyse	138
	8.5.1	Inleiding	138
	8.5.2	Ontgraving zeebodem	140
	8.5.2.1	Bodemdieren	140
	8.5.2.2	Vissen	141
40	8.5.2.3	Vogels	142
	8.5.2.4	Zeezoogdieren	143
	8.5.2.5	Habitats	143
	8.5.3	Toename slibgehalte	144
	8.5.3.1	Inleiding	144
45	8.5.3.2	Fyto/zooplankton	144
	8.5.3.3	Bodemdieren	146
	8.5.3.4	Vissen	147
	8.5.3.5	Vogels	148
	8.5.3.6	Zeezoogdieren	149
50	8.5.3.7	Habitats	150
	8.5.4	Toename geluid, trilling en beweging boven en onder water	151
	8.5.4.1	Algemeen	151

	8.5.4.2	Vissen	152
	8.5.4.3	Vogels	153
	8.5.4.4	Zeezoogdieren	156
	8.6	Verschillen tussen de alternatieven	158
5	8.7	Cumulatie van effecten met bestaand gebruik en voorgenomen plannen	159
	8.8	Samenvatting effectbeoordeling	161
	9	Gebruiksfuncties	165
	9.1	Inleiding	165
	9.2	Visserij	165
10	9.2.1	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	165
	9.3	Scheepvaart	168
	9.3.1	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	168
	9.4	Recreatievaart	168
	9.4.1	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	168
15	9.5	Cultuurhistorie en archeologie	170
	9.6	Beoordelingscriteria	170
	9.7	Effectbeschrijving	171
	9.8	Samenvatting effectbeschrijving	174
	9.9	Mitigerende maatregelen	175
20	9.10	Cumulatieve effecten	175
	10	Toetsingskader en methodiek wet- en regelgeving natuur	177
	10.1	Inleiding	177
	10.2	Natuurbeschermingswet 1998	177
	10.2.1	Toetsingskader en toetsingswijze	177
25	10.2.2	Soorten, gebieden en instandhoudingsdoelen	177
	10.2.3	Toetsing van de effecten	180
	10.2.3.1	Toetsingskader en methodiek	180
	10.2.3.2	Habitats	183
	10.2.3.3	Broedvogels	183
30	10.2.3.4	Niet broedvogels	187
	10.2.3.5	Vissen	192
	10.2.3.6	Zeezoogdieren	194
	10.2.4	Cumulatie van effecten met bestaand gebruik en voorgenomen plannen	196
	10.2.5	ADC toets + compensatieplan	197
35	10.3	OSPAR	197
	10.4	Flora- en faunawet	198
	10.4.1	Toetsingskader	198
	10.4.2	Toetsing	199
	10.5	Nota Ruimte/IBN	200
40	10.5.1	Toetsingskader	200
	10.5.2	Toetsing	201
	10.6	Samenvatting toetsing	201
		Literatuurlijst	203
		Lijst met begrippen en afkortingen	215
45			
		Bijlage 1: Kaarten	
		Bijlage 2: Onderzoek slibtransport, nutriëntentransport en primaire productie	
		Bijlage 3: Soortenlijst	

Samenvatting

S1 Inleiding

In de Noordzee wordt jaarlijks een grote hoeveelheid zand gewonnen om aan de landelijke markt vraag naar ophoogzand te voldoen. Het benodigde zand wordt gewonnen tussen de
5 NAP -20 m dieptelijn en de twaalf-mijlsgrens. Voordat met de zandwinning kan worden begonnen dient eerst een vergunning in het kader van de Ontgrondingenwet te worden aangevraagd.

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

De initiatiefnemer van de winning van ophoogzand is de Stichting La Mer. Bij deze stichting zijn 18 bedrijven aangesloten. Het bevoegd gezag is het Ministerie van Verkeer en Waterstaat,
15 Rijkswaterstaat Noordzee.

S2 Voorgenomen activiteit, selectie wingebieden en alternatieven

Voornemen

Het voornemen betreft de winning van zand in de Noordzee ten behoeve van de landelijke markt vraag naar ophoogzand. Dit zand wordt veelal gebruikt als ophoogzand bij de realisatie van woningbouwlocaties, bedrijventerreinen en de aanleg van infrastructuur. Voor de komende tien jaar wordt geschat dat circa 250 miljoen m³ ophoogzand (netto) moet worden gewonnen. Deze hoeveelheid is exclusief het zand dat nodig is voor de aanleg van de Tweede Maasvlakte,
25 de Westerschelde Terminal en het zand dat nodig is voor kustverdediging, te weten de reguliere zandsuppleties en de Zwakke Schakels.

De zandwinning zal plaatsvinden in zeven wingebieden langs de Nederlandse kust, tussen de doorgaande NAP -20 meter dieptelijn en de twaalf-mijlszone. De ligging van de wingebieden is
30 weergegeven in kaart 1 t/m 7 (zie bijlage 1). In hoofdstuk 4 wordt het selectieproces van de wingebieden beschreven.

Selectie wingebieden

Startpunt voor het bepalen van de omvang van de wingebieden zijn de verwachte winhoeveelheden die in tabel 3.1 zijn genoemd. Dat betekent dat de wingebieden voldoende omvang
35 moeten hebben om in de periode 2008 t/m 2017 aan de genoemde zandbehoefte te kunnen voldoen. Voor de bepaling van de definitieve grootte van een wingebied is als volgt te werk gegaan. In de omgeving van de havens, buiten de doorgaande NAP -20 m dieptelijn, is een inschatting gemaakt van de kwaliteit van het zand dat voorkomt in het zoekgebied. Van sommige delen van het zoekgebied is bekend dat er relatief veel stenen en slib in de bodem zitten, wat het minder aantrekkelijk maakt om hier zand te winnen. Ook zal bij de winning een deel van het gewonnen zand weer terugvloeien in zee (overflow). Om in de praktijk voldoende vrijheidsgraden in te bouwen om binnen een wingebied voldoende zand te kunnen winnen, is per wingebied de winhoeveelheid met een toeslag verhoogd. De toeslag verschilt per wingebied en is afhankelijk van de onzekerheid omtrent de zandkwaliteit. Vervolgens is deze hoeveelheid vermenigvuldigd met een factor 2. Dit houdt in dat het wingebied minimaal twee keer zo groot is dan de op-
45

pervlakte waarvoor vergunning zal worden aangevraagd en zand zal worden gewonnen. Dit betekent dat de helft van het wingebied in de praktijk waarschijnlijk niet zal worden benut voor zandwinning. Het biedt echter wel de mogelijkheid om per afzonderlijke vergunningaanvraag binnen een wingebied te zoeken naar de optimale locatie van een winkavel.

5 Alternatieven

In het voornemen is uitgegaan van een 2 m diepe winning zo dicht mogelijk tegen de NAP -20 m dieptelijn. Als alternatieven zijn onderzocht een zeewaartse ligging van de enkele wingebieden en een 6 m diepe winning van enkele wingebieden.

10 In het zeewaartse alternatief zijn voor de wingebieden die relatief dicht bij Natura2000-gebieden liggen locaties voorgesteld die tegen de twaalf-mijlsgrens aan liggen. Dit met de verwachting dat wingebieden die zo ver mogelijk uit de kust liggen, de minste impact zullen hebben op het milieu. Voor de grote wingebieden Rotterdam en Zeeland is een 6 m diepe winning onderzocht. 15 Het voordeel van een diepe winning is dat minder bodemleven verloren gaat.

S3 Effectbeoordeling en vergelijking

In deze paragraaf worden de belangrijkste resultaten van de effectbeoordeling samengevat en per aspect gepresenteerd. Voor een uitgebreidere beschrijving en toelichting wordt verwezen naar hoofdstuk 5 en de aspecthoofdstukken (hoofdstuk 7, 8 en 9).

20 S3.1 Waterbeweging en morfologie

Waterbeweging, kustveiligheid en kustlijnhandhaving

25 Uit de effectbeschrijving komt naar voren dat de effecten op waterbeweging en morfologie over het algemeen beperkt van omvang zijn en tijdelijk van aard (enige decennia). De veranderingen, voor zover ze optreden, zijn gering in vergelijking met de natuurlijke dynamiek van het gebied en de omvang van de Noordzee. Uit diverse modelstudies en veldmetingen blijkt dat de effecten op de waterbeweging klein zijn en alleen optreden in de nabijheid van de zandwinputten. Effecten op de kustveiligheid/kustlijnhandhaving zijn door de grote afstand tot de kust (de wingebieden liggen buiten de doorgaande NAP -20 m dieptelijn) verwaarloosbaar.

Waterkwaliteit

30 Ook de waterkwaliteit wordt nauwelijks beïnvloed door de zandwinning. Doordat de diepte van de zandwinputten maximaal 6 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 er 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 35 (zie figuren S.1 en S.2) nauwelijks verwacht.

Sedimenttransport

- 45 • Het sedimenttransport zal worden beïnvloed door het verlies van fijn zand en slib tijdens de winning. Het zand zal grotendeels in en rondom de zandwinputten bezinken. Daarnaast zal door de verandering in stroomsnelheden in en langs de randen van de zandwinputten 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.

Om de effecten van zandwinning op de slibconcentratie inzichtelijk te maken zijn drie verschillende scenario's gedefinieerd en gesimuleerd voor de winning van ophoogzand {de winningsdiepte (2 of 6 m) heeft geen effect op de slibhoeveelheden en slibverspreiding}:

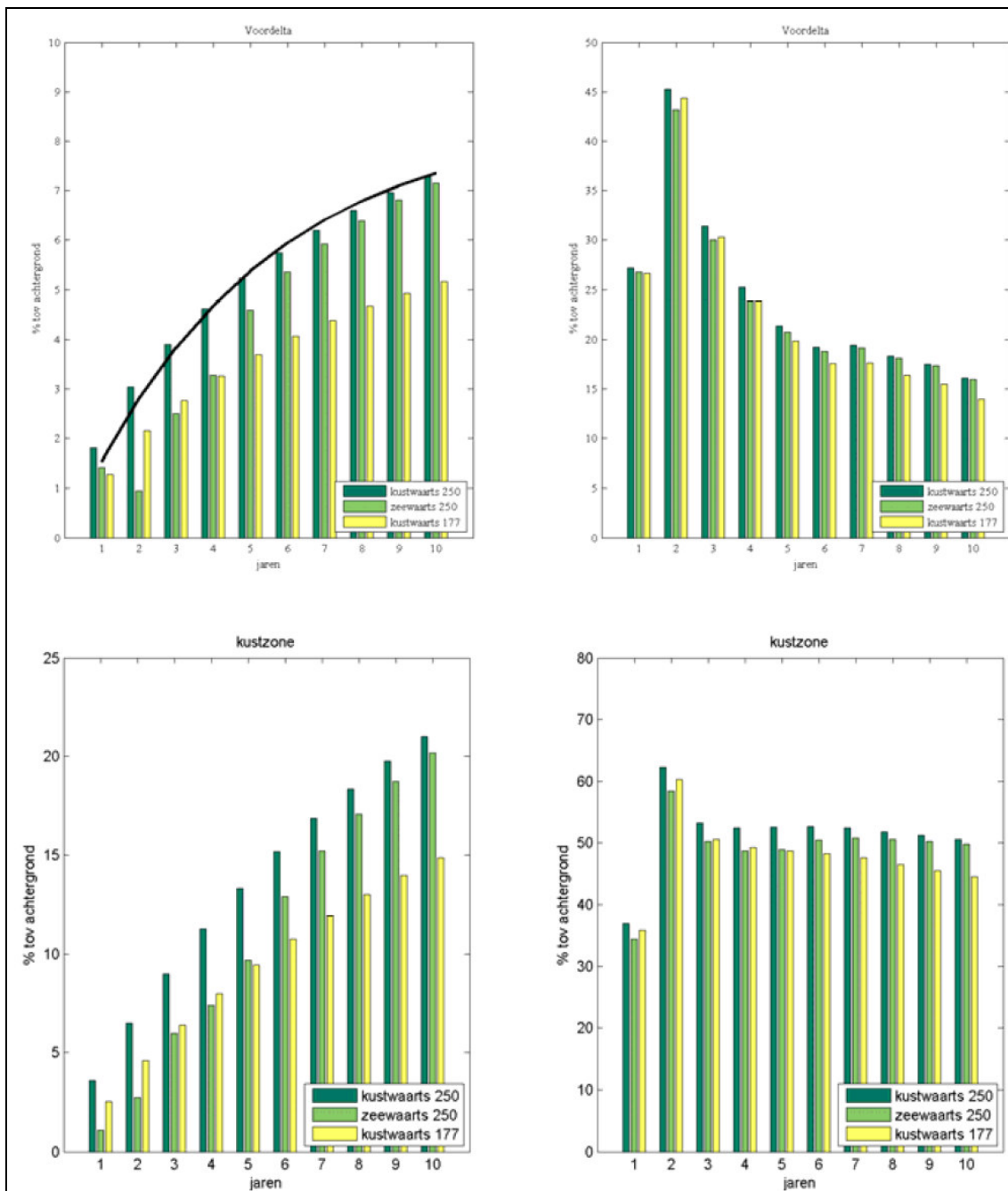
- 5
 - scenario kustwaarts 250: winning zo dicht mogelijk bij de kust;
 - scenario zeewaarts 250: voor enkele wingebieden is een zeewaarts alternatief gekozen;
 - scenario kustwaarts 177: in dit scenario is uitgegaan van de te verwachten gemiddelde winhoeveelheid van 17,7 Mm³ per jaar.

- 10 De slibconcentraties zijn berekend voor de (Hollandse) Kustzone en de drie Natura2000-gebieden langs de kust, namelijk: de Voordelta, Noordzeekustzone en de Waddenzee. Uit de resultaten van de slibscenario's (zie figuur S.1 en S.2 en tabel S.1) komt naar voren dat de berekende verhoging van de slibconcentraties gedurende de winperiode van tien jaar ten opzichte van de autonome ontwikkeling beperkt is. Deze toename (zie tabel S.1) ligt, afhankelijk van het slibscenario, tussen de 2% (Waddenzee, scenario's zeewaarts 250 en kustwaarts 177) en de 21% (Kustzone, scenario kustwaarts 250). Deze maximale waarde is echter significant kleiner dan de maximale concentratieverhoging in de Kustzone als gevolg van de autonome winningen (ca. 40%).

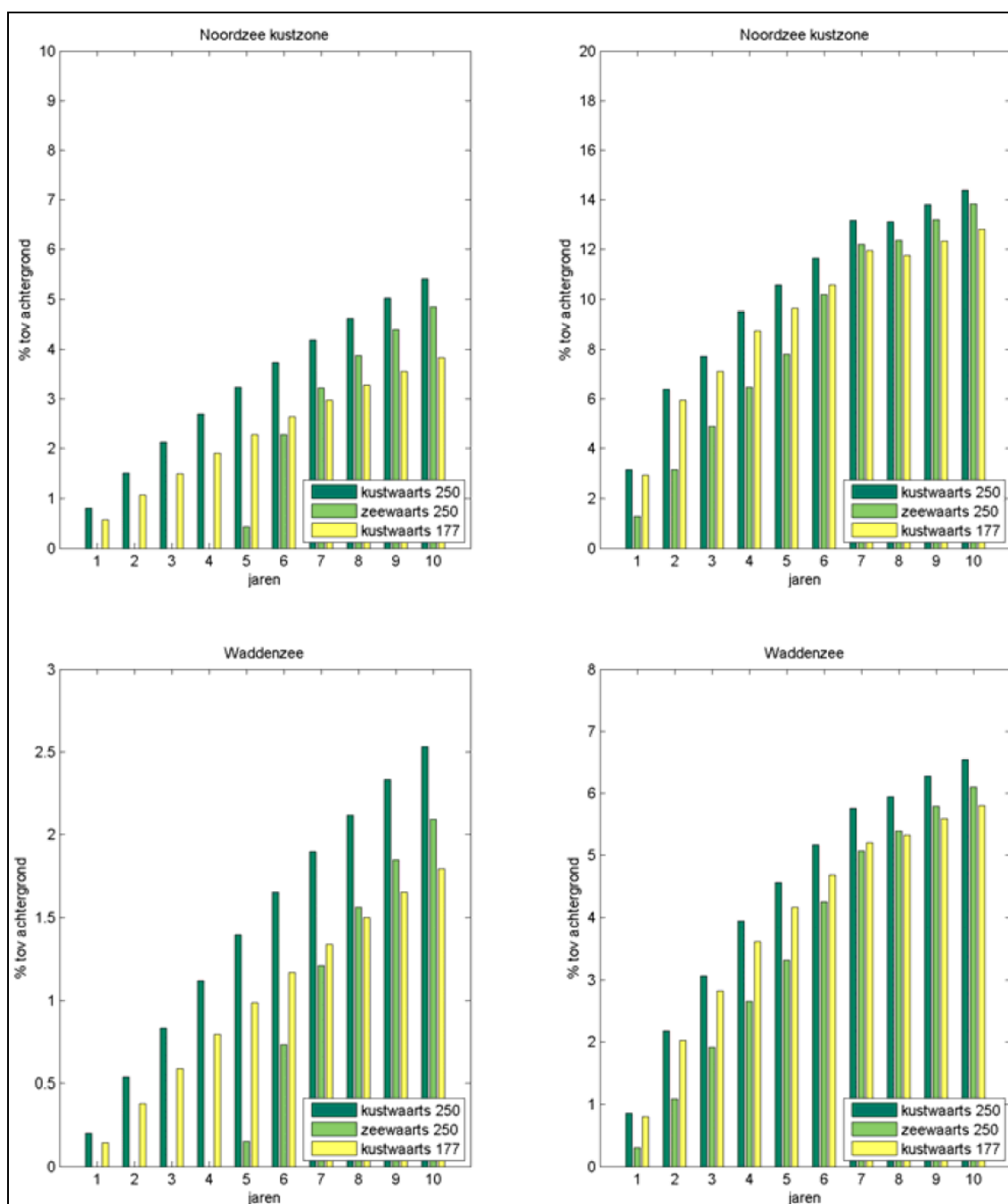
20 **Tabel S.1** *Maximale relatieve berekende concentratieverhogingen (%) als gevolg van de winning van ophoogzand voor de verschillende scenario's*

	Kustwaarts 250	Zeewaarts 250	Kustwaarts 177
Voordelta	7	7	5
Kustzone	21	20	15
Noordzeekustzone	5	5	4
Waddenzee	3	2	2

- 25 Uit figuur S.1 en S.2 (de rechter staafdiagrammen) blijkt tevens dat de berekende slibconcentraties in de autonome ontwikkeling reeds sterk worden beïnvloed door de zandwinning voor Maasvlakte2, WCT en suppletiezand. De bijdrage van de winning van ophoogzand aan de toename van de slibconcentratie ten opzichte van de autonome ontwikkeling is relatief beperkt.



Figuur S.1 Jaargemiddelde berekende relatieve concentratieverhogingen voor de verschillende zandwinstscenario's voor de gebieden Voordelta en Kustzone (links alleen de winning van ophoogzand en rechts winning van ophoogzand + autonome winning)



Figuur S.2 Jaargemiddelde berekende relatieve concentratieverhogingen voor de verschillende zandwinstscenario's voor de gebieden Noordzeekustzone en Waddenzee (links alleen de winning van ophoogzand en rechts winning van ophoogzand + autonome winning)

5

Uit de berekeningen blijkt dat het zeewaartse scenario leidt tot een kleinere toename van de slibconcentratie in de Voordelta, Kustzone, Noordzeekustzone en Waddenzee. Het verschil is
 10 relatief gering in de Voordelta, maar in de overige gebieden geeft het zeewaartse scenario een verlaging van de concentratie. Dit wordt met name veroorzaakt doordat de zeewaartse wingebieden verder uit de kust liggen. Doordat de waterdiepte hier groter is, hebben de golven een minder eroderend effect. Hierdoor is slib minder mobiel, waardoor de concentraties in het water
 15 lager zullen zijn. In het scenario kustwaarts 177 is de winning van ophoogzand met circa 30% verlaagd ten opzichte van het scenario kustwaarts 250. Dit geeft eveneens een verlaging van circa 30% voor de additionele concentraties.

Al met al zijn de verschillen tussen de onderzochte scenario's beperkt en relatief gering ten opzichte van de zandwinningen in de autonome ontwikkeling. Bij de bovenstaande beschouwing moet worden opgemerkt dat bij het uitvoeren van de slibberekeningen is uitgegaan van een zeer conservatieve benadering; zie paragraaf 5.3 in bijlage 2 voor een nadere toelichting.

5

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.

10 *Geomorfologie en bodemsamenstelling*

Door het graven van de zandwinputten zal de plaatselijke bodemopbouw en bodemsamenstelling wijzigen. Het totale oppervlak van de aangetaste gebieden (145 km² bij 2 m diep en 89 km² bij 6 m diep) is echter 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.

15

Uit de bovenstaande beschouwing blijkt dat tussen het voornemen, het zeewaartse en het 6 m diepe alternatief nauwelijks verschillen optreden. Het zeewaartse alternatief scoort echter iets gunstiger op het criterium slibverspreiding. Omdat het verschil in effect erg klein is, is hier in de effectbeoordeling geen onderscheid in gemaakt. Het 6 m diepe alternatief scoort iets gunstiger op het criterium bodemopbouw/bodemvormen omdat het totale ruimtebeslag van de winkavels bij dit alternatief circa 55 km² kleiner is. Ook hier is geen onderscheid gemaakt in de beoordeling omdat het effect ten opzichte van het totale areaal aan bodemvormen (zandbanken en zandgolven) zeer gering is. Bovendien zullen de aanwezige bodemvormen zich op lange termijn weer herstellen. In de onderstaande tabel is de kwalitatieve beoordeling weergegeven.

25

Tabel S.2 Effectbeoordeling waterbeweging en morfologie

Toetsingscriterium	Voornemen (kust-waarts en 2 m diep)	Zeewaarts	6 m diep
veiligheid primaire waterkering	0	0	0
beïnvloeding basiskustlijn	0	0	0
stroomsnelheid	0	0	0
waterstanden en golfkarakteristieken	0	0	0
zuurstofgehalte	0	0	0
nutriënten en verontreinigingen	0	0	0
doorzicht	0	0	0
slibtransport	0	0	0
zandtransport	0	0	0
bodemopbouw/bodemvormen	0	0	0
bodemsamenstelling	0	0	0

30

S3.2 Natuur

Inleiding

35

De voorgenomen activiteit kan leiden tot vernietiging van de zeebodem, toename van het slibgehalte en verstoring door de zandwinning en vaarbewegingen. De effecten hiervan kunnen op directe of indirecte wijze ingrijpen op de soorten en habitats die in de kustzone voorkomen. Bij de effecten wordt onderscheidt gemaakt tussen mogelijke beïnvloeding van de soort/habitat (op basis van gevoeligheid en reikwijdte effect), mogelijke effecten op de fitness van de soort (op

basis van uitwijkmogelijkheden) en effecten op de fitness van de populatie (op basis van beïnvloede aantallen in relatie tot populatiegrootte).

Ontgroning zeebodem

- 5 De effecten van de ontgroning van de zeebodem beperkt zich tot de locaties van de zandwinningen zelf. In eerste instantie wordt hierdoor de aanwezige bodemfauna vernietigd. Hiermee wordt gefaseerd over tien jaar in totaal een oppervlakte van 0,25% van de bodem van het NCP verstoord. Omdat er na een periode van circa vier jaar weer geheel herstel zal zijn opgetreden is de maximaal op enig moment verstoorde oppervlakte 58 km² ofwel 0,1% van het NCP. Binnen
10 het gebied Zeeuwse banken bedraagt deze maximaal circa 12,8 km² ofwel 1,8% van de Zeeuwse Banken.

- Er zijn als gevolg van het verlies aan bodemfauna geen effecten te verwachten op de hogere trofische niveaus in de voedselketen (bodemdieretende vissen en vogels), omdat er geen schelpenbanken worden ontgraven (ook niet op de Zeeuwse banken: zie figuur 18, 19 en 20 in bijlage 1) en de bodemdieren niet limiterend zijn voor hogere trofische niveaus. De voorraden aan Ensis en ander benthos (mesheften, o.a. prooi voor vissen en zee-eenden) zijn enorm groot, de
15 hoeveelheden vis ligt onder de maximale draagkracht als gevolg van de boomkorvisserij.

Toename slibgehalte

- In de Voordelta/Kustzone bedraagt de maximale afname in chlorofyl als gevolg van toename van het slibgehalte circa 6,5% in de Kustzone en 5,5% in de Voordelta (scenario's kustwaarts). In de gebieden Noordzeekustzone en Waddenzee wordt zelfs een lichte verhoging berekend, met name bij het zeewaartse scenario. Dit komt doordat het zwevend stof gehalte slechts beperkt toeneemt, terwijl de beschikbare hoeveelheid nutriënten stijgt door de vermindering van
20 het nutriëntengebruik in de kustzone.

- De effecten van de toe- of afname van het fytoplankton zullen niet leiden tot indirecte effecten op de hogere trofische niveaus in de voedselketen aangezien deze niet worden gelimiteerd door de biomassa aan fytoplankton. Verder worden de bodemdieren c.q. het Habitat 1110 niet wezenlijk aangetast door meer slibbelasting aangezien de toename aan slib binnen de bandbreedte van het natuurlijk habitat ligt. De bodemdieren zijn in staat het energieverlies dat gepaard gaat met een hoger slibgehalte volledig te compenseren door voedselselectie. Ook een verandering in timing van de algenpiek, waarop de invloed van de zandwinning overigens van geringe betekenis is (enkele dagen), heeft naar verwachting geen effect op de recruitment van schelpdieren en vislarven. Recruitment wordt in het algemeen eerder bepaald door predatie en andere factoren dan door voedselaanbod. Op systeem niveau worden geen effecten verwacht.

- Een direct effect van de toename van het slibgehalte op de hogere trofische niveaus is de afname aan doorzicht. Effecten op de fitness van deze soortengroepen (vissen, vogels, zeezoogdieren) als gevolg van verminderd doorzicht wordt echter niet verwacht aangezien de resulterende absolute waarden van het slibgehalte geheel vallen binnen de brandbreedte van het doorzicht in het natuurlijke leefmilieu van de soorten en habitats in de kustzone.

Verstoring

- De zandwinning en vaarbewegingen kunnen leiden tot verstoring van de in de kustzone aanwezige soorten. Er worden in dit kader op geen van de soorten een effect op de fitness van het individu verwacht omdat:

- de winningen niet plaatsvinden in belangrijke foerageergebieden;
- het verstoringsoppervlak klein is in relatie tot het totale leef/foerageergebied;
- de verstoring kortdurend is (maximaal enkele minuten per uur);
- er gevaren wordt via de reguliere vaarroutes;
- er dus goede uitwijkmogelijkheden zijn;
- de betreffende soorten zeer mobiel zijn.

Aangezien er geen effecten worden verwacht op de fitness van het individu zijn er ook geen effecten te verwachten op de fitness van de populatie.

Effectbeoordeling

- 5 Uit de bovenstaande beschouwing blijkt dat er geen effecten optreden als gevolg van het ontgraven van de zeebodem, verandering van het slibgehalte of verstoring. In de onderstaande tabel is de kwalitatieve beoordeling weergegeven (op populatieniveau).

Tabel S.3 Effectbeoordeling natuur

Effecten	Soortengroepen	Voornemen (kustwaarts en 2 m diep)	Zeewaarts	6 m diep
Ontgraving zeebodem	Habitat 1110	0	0	0
	Fytoplankton	0	0	0
	Zooplankton	0	0	0
	Bodemfauna	0	0	0
	Vissen	0	0	0
	Vogels	0	0	0
	Zeezoogdieren	0	0	0
Verandering slibgehalte	Habitat 1110	0	0	0
	Fytoplankton	0	0	0
	Zooplankton	0	0	0
	Bodemfauna	0	0	0
	Vissen	0	0	0
	Vogels	0	0	0
	Zeezoogdieren	0	0	0
Verstoring	Habitat 1110	0	0	0
	Fytoplankton	0	0	0
	Zooplankton	0	0	0
	Bodemfauna	0	0	0
	Vissen	0	0	0
	Vogels	0	0	0
	Zeezoogdieren	0	0	0

10

S3.3 Gebruiksfuncties

Visserij

- 15 Doordat bij het selectieproces van de wingebieden rekening is gehouden met bestaande gebruiksfuncties zijn potentiële conflictsituaties grotendeels voorkomen. Effecten op de visserij zijn verwaarloosbaar omdat de oppervlakte van het gebied dat tijdelijk niet beschikbaar is voor de visserij (circa 145 km²), verwaarloosbaar is ten opzichte van het totale areaal aan beschikbare visgronden (vele tienduizenden km²). Effecten op opgroei/foerageergebieden worden, gezien
- 20 het beperkte oppervlak van de winkavels (145 km² bij 2 m diep en 89 km² bij 6 m diep), 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

- 25 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 zandwingebieden die (deels) liggen in een scheepvaartroute. Bij recreatie speelt het risico op aanvaring in mindere mate, doordat de recreatievaart met name in de kustzone plaatsvindt en recreatievaartuigen wendbaarder zijn. Er is geen duidelijk onder-
- 30 scheid tussen de alternatieven.

Cultuurhistorie en archeologie

- 5 In het zoekgebied langs de kust (tussen de doorgaande NAP -20 m dieptelijn en de twaalf-mijlsgrens) liggen vele honderden scheepswrakken/objecten, in enkele wingebieden ligt dan ook een scheepswrak/object. Daarnaast kent het gebied voor de Zeeuwse eilanden een middelhoge en hoge verwachtingswaarde (zie bijlage 1, kaart 17), dat betekent dat de kans op het aantreffen van wrakken/objecten van archeologische waarde relatief hoog is. In alle alternatieven ligt een scheepswrak/object, er is dan ook geen duidelijk onderscheid tussen de alternatieven. In de onderstaande tabel is de kwalitatieve beoordeling weergegeven.

10 **Tabel S.4 Effectbeoordeling gebruiksfuncties**

Toetsingscriterium	Voornemen (kust- waarts en 2 m diep)	Zeewaarts	6 m diep
ruimtebeslag visserij- grond	0	0	0
beïnvloeding op- groei/foerageergebied	0	0	0
kruising scheepvaart- routes door sleephop- perzuigers	0/-	0/-	0/-
risico op aanvaring	0/-	0/-	0/-
hinder recreatie	0	0	0
cultuurhistorische en archeologische waar- den	0/-	0/-	0/-

S3.4 Toetsing aan wet- en regelgeving voor natuur

- 15 De effecten zijn getoetst aan de bestaande wet- en regelgeving voor natuur. Deze bestaat uit de Vogel- en habitatrichtlijn, Natuurbeschermingswet 1998, de Flora- & faunawet, OSPAR en Nota Ruimte/Integraal beheersplan Noordzee 2015.

- 20 In het kader van de Natuurbeschermingswet worden er geen effecten op de kwaliteit en omvang van de Natura200-gebieden verwacht die binnen de invloedsfeer van de zandwinactiviteiten liggen. De zandwinning vindt plaats buiten de Natura2000-gebieden. Dit geldt eveneens voor de vaarbewegingen, die via de reguliere vaarroutes plaatsvinden. Effecten van toename van het slibgehalte wordt niet verwacht aangezien de veranderingen binnen de bandbreedte liggen van de natuurlijke variatie van soorten en habitats die hiervoor gevoelig zijn.

- 25 In het kader van OSPAR wordt nog een aantal aanvullende soorten c.q. habitats genoemd, die niet onder de Natuurbeschermingswet zijn beschermd. Op deze aanvullenden soorten zijn eveneens geen effecten op de fitness van het individu te verwachten en hiermee geen wezenlijke effecten. De aanvullende habitats komen in de kustzone niet voor.

- 30 De bescherming van de Flora- en faunawet richt zich op de verbodsbepalingen ten aanzien van individuele soorten, daar waar de Natuurbeschermingswet zich met name richt op de bescherming van gebieden voor beschermde soorten. In beide gevallen is de bescherming echter gericht op behoud van de gunstige staat van instandhouding van de soort, die begint bij de mogelijke effecten op de fitness van het individu. De toetsing aan de Flora- en faunawet beperkt zich in
- 35 feit tot artikel 10 (opzettelijke verontrusting), aangezien er geen beschermde soorten worden gedood als gevolg van de voorgenomen activiteit. Mogelijke effecten op de fitness van het individu worden voor geen van de beschermde soorten verwacht. Ontheffing is dan ook niet aan de orde.

- 40 De bescherming in het kader van de Nota Ruimte/Beheerplan Noordzee wordt wat betreft het natuuraspect geheel gedekt door de voorgenomde wet- en regelgeving. De conclusie hiervan is

dat er geen sprake is van wezenlijke effecten de natuurwaarden binnen het beleidsmatige beschermingsgebied.

S4 Cumulatieve effecten

Cumulatie van effecten kan optreden als diverse activiteiten gelijktijdig worden uitgevoerd. In dit MER is gekeken naar de cumulatieve effecten van de winning van ophoogzand, tezamen met de winning van zand voor Maasvlakte2, WCT en suppletiezand.

Waterbeweging en morfologie

Uit de effectbeschrijving (paragraaf 7.4) 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 (zie bijlage 2) is onderscheid gemaakt in de bijdrage van de huidige situatie, de autonome ontwikkeling (zandwinning ten behoeve van Maasvlakte 2, WCT en suppletiezand) en de winning van ophoogzand. Bij het berekenen van de totale slibconcentratie is de bijdrage van de huidige situatie, de autonome ontwikkeling en de winning van ophoogzand bij elkaar opgeteld.

Uit figuur S.1 en S.2 blijkt dat de autonome zandwinningen (Maasvlakte 2, WCT en suppletiezand) tezamen met de winning van ophoogzand, een forse toename laten zien van de jaargemiddelde berekende slibconcentratie. Dit geldt met name voor de gebieden Voordelta en Kustzone waar, afhankelijk van het jaar, stijgingen optreden van 15 tot 60% ten opzichte van de huidige situatie. In de noordelijker gelegen gebieden Waddenzee en Noordzeekustzone zijn de verhogingen van de slibconcentratie aanmerkelijk minder, namelijk 1 tot 14%. De verschillen tussen de onderzochte scenario's zijn relatief beperkt. De bijdrage van de winning van ophoogzand aan de toename van de slibconcentratie is relatief beperkt (zie figuur 5.1 en 5.2).

Natuur

Er is sprake van mogelijke cumulatie van de effecten met andere plannen of bestaand gebruik ten aanzien van visserij, scheepvaart, andere ontgrondingen, aanleg van de Maasvlakte en lokale baggerwerkzaamheden. De conclusies zijn als volgt:

- ontgraving zeebodem: de cumulatie met andere voorgenomen ontgrondingen tezamen beperkt zich tot 0,45% van de bodem van het NCP over een periode van tien jaar. Deze schade aan de zeebodem valt in het niet bij de impact van visserij die 500 tot 1.000 keer meer schade berokkent aan het bodemleven;
- toename slibgehalte: de cumulatie van toename aan slibgehalte van de voorgenomen ontgrondingen en de aanleg van Maasvlakte 2, WCT en de winning van suppletiezand is meegenomen in de modelberekeningen. De bijdrage van de zandwinning aan deze cumulatie is beperkt tot maximaal 6,5% afname aan chlorofylconcentratie waar Maasvlakte 2 maximaal 20% veroorzaakt. Ook cumulatief is het niet waarschijnlijk dat er voedselimitatie optreedt en zijn de voorraden van de sleutellaag (bodemdieren) dermate groot dat een eventueel optredende, kortdurende schommeling opgevangen kan worden. In absolute zin blijven de cumulatieve slibgehalten binnen de letale waarden voor de bodemfauna;
- verstoring: de cumulatie van de vaarbewegingen t.b.v. de zandwinningen beslaat circa 7% van de vaarbewegingen op het NCP. Aangezien deze vaarbeweging plaatsvinden via reguliere vaarroutes zal dit niet leiden tot extra effecten.

Gebruiksfuncties

Uit de effectbeschrijving (paragraaf 9.7) blijkt dat er beperkte effecten optreden voor de criteria scheepvaart en cultuurhistorie & archeologie. Cumulatie van effecten met andere geplande activiteiten is bij deze aspecten mogelijk. Gedurende de jaren dat ook de zandwinning voor de Maasvlakte2, WCT en suppletiezand plaatsvindt, zal er meer scheepvaart in het gebied plaatsvinden. Dit leidt tot een licht verhoogd risico op aanvaring. Echter door het hanteren van gebruiksregels voor baggerschepen en bepalingen voor de scheepvaart op de Noordzee kan de veiligheid op zee grotendeels gewaarborgd worden.

Voor het criterium cultuurhistorie & 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 aangetroffen.

5 S5 Het meest milieuvriendelijk alternatief

Het 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 toetsingscriteria 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.

15

Tabel S.5 Totaaloverzicht effectbeoordeling

Toetsingscriterium	Voornemen (kustwaarts en 2 m diep)	Zeewaarts	6 m diep
waterbeweging en morfologie			
veiligheid primaire waterkering	0	0	0
beïnvloeding basiskustlijn	0	0	0
stroomsnelheid	0	0	0
waterstanden en golfkarakteristieken	0	0	0
zuurstofgehalte	0	0	0
nutriënten en verontreinigingen	0	0	0
doorzicht	0	0	0
slibtransport	0	0	0
zandtransport	0	0	0
bodemopbouw/bodemvormen	0	0	0
bodemsamenstelling	0	0	0
natuur			
<i>ontgraving zeebodem</i>			
habitat 1110	0	0	0
fytoplankton	0	0	0
zooplankton	0	0	0
bodemfauna	0	0	0
vissen	0	0	0
vogels	0	0	0
zeezoogdieren	0	0	0
<i>verandering slibgehalte</i>			
habitat 1110	0	0	0
fytoplankton	0	0	0
zooplankton	0	0	0
bodemfauna	0	0	0
vissen	0	0	0
vogels	0	0	0
zeezoogdieren	0	0	0
<i>verstoring</i>			
habitat 1110	0	0	0
fytoplankton	0	0	0
zooplankton	0	0	0
bodemfauna	0	0	0
vissen	0	0	0

vogels	0	0	0
zeezoogdieren	0	0	0
gebruiksfuncties			
ruimtebeslag visserijgrond	0	0	0
beïnvloeding op- groei/foerageergebied	0	0	0
kruising scheepvaartroutes door sleeppopperzuigers	0/-	0/-	0/-
risico op aanvaring	0/-	0/-	0/-
hinder recreatie	0	0	0
cultuurhistorische en archeologische waarden	0/-	0/-	0/-

5 In relatieve zin zijn er echter kleine verschillen tussen de alternatieven, deze zijn echter in absolute zin zo klein dat deze niet relevant zijn in het kader van de effectbeoordeling. Zo leidt het zeewaartse alternatief weliswaar tot een iets lagere afname van de primaire productie in de Natura2000-gebieden langs de kust. Voor hogere trofische niveaus is dit niet van belang, omdat deze niet gelimiteerd worden door de biomassa aan fytoplankton. Bij het 6 m diepe alternatief wordt een geringer oppervlak ontgrond (89 km² (0,15% van NCP) i.p.v. 145 km² (0,25% van het NCP), met als gevolg minder tijdelijke vernietiging van bodemleven en de doorwerking hiervan op hogere trofische niveaus.

10 Het ecologisch relevante verschil van de effecten tussen het zeewaartse alternatief en het 6 m diepe alternatief zit in de doorwerking van effecten naar hogere trofische niveaus (bodemleven, vissen et cetera). Bij het 6 m diepe alternatief wordt een kleiner oppervlak ontgrond, dit werkt positief door naar hogere trofische niveaus. Bij het zeewaartse alternatief is dat niet het geval, hier beperkt het effect zich tot het laagste trofische niveau van fytoplankton aangezien het systeem niet fytoplankton gelimiteerd is.

20 Op basis van bovenstaande redenering kan worden geconcludeerd dat het 6 m diepe alternatief kan worden aangemerkt als MMA.

Het MMA met aanvullende maatregelen

Hierboven is aan de hand van de effectvergelijking het meest milieuvriendelijk alternatief bepaald. Hieruit kwam naar voren dat het 6 m diepe alternatief kan worden aangemerkt als MMA. Bij toepassing van aanvullende maatregelen is het mogelijk om optredende effecten te voorkomen of te beperken. Voor het aspect natuur worden, alhoewel er geen wezenlijke effecten optreden, enkele aanvullende maatregelen besproken. Voor de overige aspecten (waterbeweging en morfologie, gebruiksfuncties) treden er nauwelijks effecten op, hier zijn dan ook geen aanvullende maatregelen voorgesteld. Als aanvullende maatregelen voor het aspect natuur zijn de volgende maatregelen mogelijk:

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 stroken een strook zeebodem intact te laten. 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. Het gaat echter om pioniersgemeenschappen, waarvan de larven alom vertegenwoordigd zijn in het zeewater. Het schaalniveau waarop de verspreiding van larven van bodemdieren plaatsvindt betreft enkele tientallen kilometers en overstijgt hiermee ruimschoots het schaalniveau van de strokenwinning.

Beperking oppervlak wingebieden

- In het alternatief 6 m diepe winning wordt slechts voor twee wingebieden een 6 m diepe winning voorgesteld. Dit zijn de wingebieden Rotterdam en Zeeland. Om de effecten op het bodemleven verder te beperken kan worden overwogen om alle wingebieden 6 m diep te winnen. Het totale ruimtebeslag zal daardoor dalen van circa 89 km² (deels 6 m diep) naar circa 48 km² (alle wingebieden 6 m diep). Hierdoor zullen ook minder effecten optreden op hogere trofische niveaus (m.n. bodemdieren).

Eindbeoordeling MMA met aanvullende maatregelen

- Bovenstaande aanvullende maatregelen hebben betrekking op het bodemleven. Door toepassing van bovengenoemde maatregelen kan de omvang van de effecten op het bodemleven verder worden beperkt. Door voor alle wingebieden uit te gaan van een 6 m diepe winning kan het te ontgronden oppervlak verder worden verkleind. Hierdoor treden minder effecten op voor het bodemleven. De eindbeoordeling voor bodemfauna blijft echter gelijk omdat bij het MMA zonder aanvullende maatregelen het effect op bodemfauna al neutraal was beoordeeld (0). In de onderstaande tabel is de effectbeoordeling van het MMA met en zonder aanvullende maatregelen weergegeven.

Tabel S.6 Effecten MMA met en zonder aanvullende maatregelen

Toetsingscriterium	MMA (6 m diepe winning)	MMA (6 m diepe winning) met aanvullende maatregelen
waterbeweging en morfologie		
veiligheid primaire waterkering	0	0
beïnvloeding basiskustlijn	0	0
stroomsnelheid	0	0
waterstanden en golfkarakteristieken	0	0
zuurstofgehalte	0	0
nutriënten en verontreinigingen	0	0
doorzicht	0	0
slibtransport	0	0
zandtransport	0	0
bodemopbouw/bodemvormen	0	0
bodemsamenstelling	0	0
natuur		
<i>ontgraving zeebodem</i>		
habitat 1110	0	0
fytoplankton	0	0
zooplankton	0	0
bodemfauna	0	0
vissen	0	0
vogels	0	0
zeezoogdieren	0	0
<i>verandering slibgehalte</i>		
habitat 1110	0	0
fytoplankton	0	0
zooplankton	0	0
bodemfauna	0	0
vissen	0	0
vogels	0	0
zeezoogdieren	0	0
<i>verstoring</i>		
habitat 1110	0	0
fytoplankton	0	0
zooplankton	0	0
bodemfauna	0	0
vissen	0	0

vogels	0	0
zeezoogdieren	0	0
gebruiksfuncties		
ruimtebeslag visserijgrond	0	0
beïnvloeding op- groei/foerageergebied	0	0
kruising scheepvaartroutes door sleephopperzuigers	0/-	0/-
risico op aanvaring	0/-	0/-
hinder recreatie	0	0
cultuurhistorische en archeologische waarden	0/-	0/-

S5 Leemten in kennis en aanzet evaluatieprogramma

5 De belangrijkste onzekerheden (leemten in kennis) zitten bij de slibverspreiding en bij de doorvertaling naar hogere trofische niveaus. Om deze onzekerheden te ondervangen is bij de slibberekeningen een bovengrensbepaling (worst case scenario) gevolgd. Hiertoe zijn de additionele slibconcentraties als gevolg van de winning van ophoogzand en autonome ontwikkeling met een factor 2,2 vermenigvuldigd (zie paragraaf 5.3 van bijlage 2).

10 Het volgen van een dergelijke worst case scenario maakt duidelijk waar zich in het MER onzekerheden voordoen: daar waar de verwachting is dat de uiteindelijke effecten gunstiger zullen zijn dan de worst case scenario, maar de beschikbare kennis niet toereikend is om dat voldoende te onderbouwen. Met het hanteren van een bovengrensbepaling is derhalve "op zeker gespeeld". Leemten in kennis vormen hierdoor geen belemmering voor de besluitvorming.

15 De in dit MER geconstateerde leemten in kennis hebben betrekking op:

- slibverspreiding;
- doorvertaling van de primaire productie naar hogere trofische niveaus;
- effect van de toename van slib in relatie tot de natuurlijke omstandigheden;
- 20 • verstoring door geluid.

Hieronder wordt een eerste aanzet gegeven voor het evaluatieprogramma. Bij de vaststelling van het definitieve evaluatieprogramma voor de winning van ophoogzand verdient het aanbeveling om de resultaten van Maasvlakte 2 en andere lopende monitorings- en evaluatieprogramma's mee te nemen.

Slibverspreiding

30 In de slibberekeningen zijn de onzekerheden meegenomen door de berekende slibconcentratie met een factor 2,2 te vermenigvuldigen. De onzekerheden betreffen het gehanteerde modelconcept en bijbehorende parameterset, en de onzekerheid in de forcering. De belangrijkste onzekerheid hierbij is de uitwisseling van slib tussen waterkolom en bodem en de hiermee gepaard gaande verblijftijd van slib in de bodem (zie paragraaf 5.3 van bijlage 2). Doordat de onzekerheden zijn meegenomen in de berekeningen zijn is een verantwoorde besluitvorming mogelijk.

35 Doorvertaling van de primaire productie naar hogere trofische niveaus

In deze studie is een belangrijk uitgangspunt dat er geen voedsellimitatie is voor het pelagisch systeem en het bentisch systeem. Zeker gezien de kleine veranderingen die optreden door de winning van ophoogzand is dit gerechtvaardigd. Maar er is natuurlijk een omslagpunt waar eventueel voedselbeperkingen kunnen optreden. Het is aan te raden daar onderzoek naar te richten om meer inzicht te krijgen bij welke drempelwaarde voedselbeperking van met name Benthos wel opgaat en vanaf welke drempelwaarde dat gaat doorwerken in de hogere trofische lagen waarin zich de doelsoorten bevinden.

Effect van de toename van slib in relatie tot de natuurlijke omstandigheden

De natuurlijke dynamiek is groot en de kostprijs voor het benthos is waarschijnlijk veel hoger dan wat zandwinning zal veroorzaken met een kleine toename in slib. Het is raadzaam de impact van de natuurlijke dynamiek wat meer handen en voeten te geven door onderzoek te verrichten naar de energetische kosten van voedselselectie en -vertering bij een range aan natuurlijke achtergrondwaarden voor bijvoorbeeld *Ensis* en *Spisula* (bulksoorten).

5

Verstoring door geluid

Over het vermijdingsgedrag van Gewone/Grijze zeehonden en Bruinvissen is weinig bekend.

10

Aanbevolen wordt om nader onderzoek te doen naar effectrelaties en akoestisch onderzoek naar de geluidskarakteristieken van sleephopperzuigers.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In de Noordzee wordt jaarlijks een grote hoeveelheid zand gewonnen om aan de landelijke markt vraag naar ophoogzand te voldoen. Voor de komende tien jaar wordt geschat dat circa 250 miljoen m³ ophoogzand moet worden gewonnen. In het Tweede Regionaal Ontgrondingenplan Noordzee (RON2) wordt het beleid beschreven rond het winnen van oppervlaktedelfstoffen op het Nederlandse deel van de Noordzee. Voor het winnen van zand in de Noordzee is een vergunning nodig in het kader van de Ontgrondingenwet.

Het RON2 [V&W, 2004] is de opvolger van het in 1993 verschenen Regionaal Ontgrondingenplan Noordzee (RON). Voor het RON is destijds een milieueffectrapport opgesteld (MER¹). Begin 2005 is beroep aangetekend tegen twee ontgrondingsvergunningen voor zandwinning op de Noordzee. In mei 2005 heeft de Raad van State de twee ontgrondingsvergunningen vernietigd omdat een locatiespecifiek MER ontbrak. De Raad van State concludeerde dat de winplaatsen, zoals beschreven in het RON (1993) en in navolging hiervan het RON2 (2004), niet kunnen worden gezien als een 'aanwijzing van een winplaats' in de zin van het Besluit m.e.r.², maar veeleer als een 'aanwijzing van een zoekgebied voor zandwinning'.

Volgens de Raad van State geeft het MER (dat gekoppeld was aan het RON) niet voldoende detailinformatie om op basis daarvan ontgrondingsvergunningen te kunnen verlenen. Dit betekent dat bij elke vergunningaanvraag in het kader van de Ontgrondingenwet een locatiespecifiek MER moet worden overlegd indien de drempelwaarde uit het Besluit m.e.r. wordt overschreden.

1.2 Voorgenomen activiteit, m.e.r.-plicht en te nemen besluit

Voorgenomen activiteit

Het voornemen betreft de winning van zand in de Noordzee ten behoeve van de landelijke markt vraag naar ophoogzand. Dit zand wordt veelal gebruikt als ophoogzand bij de realisatie van woningbouwlocaties, bedrijventerreinen en de aanleg van infrastructuur. Voor de komende tien jaar wordt geschat dat circa 250 miljoen m³ ophoogzand (netto) moet worden gewonnen. Deze hoeveelheid is exclusief het zand dat nodig is voor de aanleg van de Tweede Maasvlakte, de Westerschelde Terminal en het zand dat nodig is voor kustverdediging, te weten de zandsuppleties en de Zwakke Schakels.

De zandwinning zal plaatsvinden in zeven wingebieden langs de Nederlandse kust, tussen de doorgaande NAP -20 meter dieptelijn en de twaalf-mijlszone. De ligging van de wingebieden is weergegeven in kaart 1 t/m 7 (zie bijlage 1). In hoofdstuk 4 wordt het selectieproces van de wingebieden beschreven.

M.e.r.-plicht

Om de milieubelangen een volwaardige plaats te geven bij de besluitvorming over de vergunningverlening, dient een MER te worden opgesteld. Dit MER dient ter onderbouwing van de vergunningaanvraag in het kader van de Ontgrondingenwet. Het verlenen van vergunning in het kader van de Ontgrondingenwet is volgens het Besluit m.e.r. een m.e.r.-plichtig besluit omdat

¹ MER = het milieueffectrapport

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

het gaat om winplaatsen van 500 hectare of meer, dan wel het winnen van 10.000.000 m³ of meer (Besluit Milieueffectrapportage 1994, zoals gewijzigd bij besluit van 16 augustus 2006).

Te nemen besluit

- 5 Het besluit waarvoor het MER wordt opgesteld is de vergunningverlening in het kader van de Ontgrondingenwet (artikel 3).

1.3 Initiatiefnemer en bevoegd gezag

Initiatiefnemer

- 10 De initiatiefnemer van de winning van ophoogzand is de Stichting La Mer. Bij deze stichting zijn 18 bedrijven aangesloten. De aangesloten bedrijven zijn allen in het bezit van één of meerdere vergunningen om zand te winnen.

Bevoegd gezag

- 15 Het bevoegd gezag is het Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat Noordzee.

1.4 M.e.r.-procedure

- De startnotitie 'Zandwinning op de Noordzee' [Stichting La Mer, 2006] is in april 2006 door de Stichting La Mer ingediend bij het Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat Noordzee. Rijkswaterstaat Noordzee heeft het initiatief vervolgens bekend gemaakt door publicatie in onder andere de Staatscourant van 27 april 2006. De m.e.r.-procedure is hiermee formeel van start gegaan. In deze aankondiging is het publiek gewezen op de mogelijkheid om binnen zes weken schriftelijk te reageren.
- 25 Daarnaast is door het bevoegd gezag de startnotitie naar de Commissie voor de milieueffectrapportage (Cie-m.e.r.) en de andere wettelijke adviseurs voor advies gestuurd. Op 16 juni 2006 heeft de Cie-m.e.r. advies uitgebracht ten aanzien van de richtlijnen [Cie-m.e.r., 2006] voor dit milieueffectrapport. In juli 2006 heeft Rijkswaterstaat Noordzee, mede op basis van de ontvangen reacties, de richtlijnen [V&W, 2006] vastgesteld. Vervolgens is het milieueffectrapport opgesteld. Dit rapport wordt gevoegd bij de vergunningaanvraag en vormt een belangrijk document voor de beoordeling van de vergunningaanvraag. Rijkswaterstaat Noordzee zal dit milieueffectrapport beoordelen op aanvaardbaarheid.

Hierbij dient antwoord te worden gegeven op de volgende vragen:

- 35
- voldoet het rapport aan de wettelijke eisen;
 - voldoet het rapport aan de vastgestelde richtlijnen;
 - bevat het rapport geen onjuistheden.

- Na beoordeling en aanvaarding van het milieueffectrapport door Rijkswaterstaat Noordzee wordt het MER openbaar gemaakt middels publicatie. Na de bekendmaking volgt een periode van inspraak en advisering. Tot zes weken na de bekendmaking wordt een ieder in de gelegenheid gesteld om in te spreken op het MER. Gedurende deze periode kunnen ook de wettelijke adviseurs advies uitbrengen over het MER. Het milieueffectrapport wordt door de Cie-m.e.r. getoetst op de wettelijke eisen, juistheid en volledigheid. Bij de beoordeling worden de binnengekomen inspraakreacties en adviezen betrokken. Als uitgangspunt voor de toetsing geldt dat het milieueffectrapport voldoende gegevens moet bevatten om tot besluitvorming met betrekking tot de vergunningverlening (Ontgrondingenwet) over te kunnen gaan. Het MER biedt daarnaast ook informatie ten behoeve van een eventuele vergunningaanvraag in het kader van de Natuurbeschermingswet (Nb-wet) en de Flora- en faunawet (Ff-wet).

- 50 Het eindoordeel van de Cie-m.e.r. wordt, nadat dit is besproken met het bevoegd gezag, neergelegd in een toetsingsadvies.

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. Het MER bestaat uit twee delen: **deel A** (inleiding, probleem, doel en beleidskader, 5 voorgenomen activiteit en alternatieven, effectvergelijking en ontwikkeling MMA) en **deel B** (beschrijving huidige situatie, autonome ontwikkeling en effecten).

Deel A geeft de meest essentiële informatie: een samenvattend overzicht van de optredende effecten per alternatief, de verschillen tussen de alternatieven en het MMA. Deel B geeft achtergrondinformatie over de diverse milieuaspecten. 10

Deel A

Hoofdstuk 1 is een inleidend hoofdstuk. Hier wordt ingegaan op de aanleiding, de voorgenomen activiteit (zandwinning) en de m.e.r.-procedure. Ook wordt aangegeven wie de initiatiefnemer 15 en het bevoegd gezag zijn. Vervolgens wordt in hoofdstuk 2 ingegaan op de probleem- en doelstelling en het beleidskader. Bij het beleidskader komen relevante wet- en regelgeving (m.n. natuur) en de te nemen besluiten aan de orde. Op basis van onder andere het beleidskader worden de beoordelingscriteria (zie par. 7.3, 8.5 en 9.6) geformuleerd. In hoofdstuk 3 wordt uitgebreid ingegaan op de voorgenomen activiteit en de te onderzoeken alternatieven. Bij de voorge- 20 nomen activiteit wordt onder andere ingegaan op de zandbehoefte, winwerktuigen en wintech- niek, inrichting zandwininput en fasering. Bij de alternatieven wordt gekeken naar de locatie van de wingebieden en de winddiepte. De selectie van de wingebieden en alternatieven (6 m diepe winning en zeewaartse alternatieven) vindt plaats in hoofdstuk 4. De effectvergelijking en de ontwikkeling van het meest milieuvriendelijk alternatief (MMA) vindt plaats in hoofdstuk 5. Bij 25 de effectvergelijking worden de effecten van de alternatieven (zie deel B) met elkaar vergeleken en wordt aangegeven welke alternatief vanuit milieuoogpunt de voorkeur verdient. Het MMA wordt samengesteld aan de hand van de onderzochte alternatieven en eventuele mitigerende maatregelen. Ten slotte wordt in hoofdstuk 6 ingegaan op de geconstateerde leemten in kennis en het evaluatieprogramma. 30

Deel B

In dit deel van het MER worden de milieuaspecten per hoofdstuk beschreven. Elk hoofdstuk in dit deel heeft een min of meer vaste opzet: inleiding, huidige situatie en autonome ontwikkeling, 35 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 (plangebied plus directe omgeving tot waar effecten kunnen reiken) beschreven en de ontwikkelingen in de nabije toekomst. Bij de beoordelingscriteria worden de criteria beschreven aan de hand waarvan de milieueffecten van de alternatieven worden beschreven. Bij de effectbeschrijving 40 wordt 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. In het laatste hoofdstuk van dit MER worden de effecten van zandwinning getoetst aan wet- en regelgeving voor natuur.

2 Probleem, doel en beleidskader

2.1 Probleem- en doelstelling

Er wordt momenteel jaarlijks op verschillende locaties in de Noordzee een grote hoeveelheid ophoogzand gewonnen. Voor de komende tien jaar wordt geschat dat circa 250 miljoen m³ op-
5 hoogzand nodig is. Deze hoeveelheid is exclusief het zand dat nodig is voor de aanleg van de Tweede Maasvlakte, de Westerschelde Terminal en het zand dat nodig is voor kustverdediging, te weten de reguliere zandsuppleties en de Zwakke Schakels.

Om aan de groeiende vraag naar ophoogzand te voldoen zijn nieuwe zandwingebieden op de
10 Noordzee noodzakelijk. Dit ophoogzand is nodig voor de realisatie van nieuwe woningbouwlocaties, bedrijventerreinen en voor de aanleg van infrastructuur.

De doelstelling van de voorgenomen activiteit is het winnen van 25 miljoen m³ ophoogzand per
15 jaar in de periode 2008 t/m 2017. Hiermee wordt voldaan aan de landelijke marktvraag naar ophoogzand. In tabel 3.1 is per wingebied een overzicht gegeven van de te winnen hoeveelheid ophoogzand.

2.2 Beleidskader

Het voornemen moet passen binnen het vigerende nationale en internationale beleidskader, en
20 wet- en regelgeving. In deze paragraaf is per beleidsthema een overzicht gegeven van het relevante beleid en wet- en regelgeving. In de aspecthoofdstukken (hoofdstuk 7 t/m 9) zijn in de paragraaf 'beoordelingscriteria' de relevante aspecten uit het beleidskader doorvertaald naar be-
oordelingscriteria, aan de hand waarvan de effecten worden beschreven.

Voor het natuurbeleid wordt in deze paragraaf op hoofdlijnen het beleid beschreven. In verband
25 met de omvang van het beleid en wet- en regelgeving voor natuur en het grote belang daarvan, wordt in hoofdstuk 10 (toetsingskader en methodiek wet- en regelgeving natuur) specifiek ingegaan op de toetsingskaders voor natuur (bijvoorbeeld Nb-wet en Ff-wet). In dat hoofdstuk wordt
30 expliciet ingegaan op de effecten van zandwinning op beschermde gebieden en soorten.

Natuurbeleid

Conventie van Ramsar (Convention on wetlands), 1971

Het verdrag van Ramsar heeft tot doel het behoud van watergebieden van internationale beteke-
35 nis, 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
40 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, zoölogisch (dierlijk), limnologisch (zoetwaterbiologisch) of hydrologisch opzicht. Watergebieden van internationale betekenis voor
45 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 watergebie-

den en watervogels worden behouden door het stichten van natuureservaten 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).

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).

Vogelrichtlijn (79/409/EEG), 1979

De Vogelrichtlijn (VR) heeft tot doel de bescherming en het beheer van op het grondgebied van de EU in het wild levende vogels en hun habitats. Het is verboden om soorten opzettelijk te doden of te vangen, hun voortplantingsplaatsen te vernielen of soorten te verstoren met name gedurende de voortplantingsperiode. De toetsing dient plaats te vinden aan de gunstige staat van instandhouding van de populaties van de betrokken soorten in hun natuurlijk verspreidingsgebied (artikel 16 Habitatrichtlijn). Het belangrijkste criterium voor de toetsing van effecten is de gunstige staat van instandhouding, die voor populaties van beschermde soorten niet in het gedring mag komen.

De gebiedsbescherming is geregeld door de aanwijzing van Natura2000-gebieden, waarvoor de lidstaten zich verplichten dat ze worden beschermd, in stand gehouden of hersteld. Natura2000 is het Europese ecologische netwerk dat bestaat uit de vogelrichtlijn- en habitatrichtlijngebieden tezamen. Langs de Noordzeekust liggen drie gebieden die zijn aangewezen in het kader van de Vogelrichtlijn: de Waddenzee, de Noordzeekustzone en de Voordelta. Het gebiedsbeschermingskader van de Vogelrichtlijn is opgenomen in de Natuurbeschermingswet 1998, die op 1 oktober 2005 van kracht is geworden. De bescherming van deze gebieden zal worden vastgelegd in de aanwijzingsbesluiten N2000. In dat kader worden ook beheerplannen opgesteld. Het soortbeschermingskader van de Vogelrichtlijn is opgenomen in de Flora- en faunawet. De werkingssfeer van deze wet is vooralsnog beperkt tot de twaalf-mijlsgrens.

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 drie 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. Het verdrag vormt een aanvulling op de Vogel- en Habitatrichtlijn die nog niet voorzagen in speciale beschermingsgebieden op zee. 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 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 worden een aantal beginselen toegepast: het voorzorgsbeginsel, het beginsel 'de vervuiler betaalt'; de beste beschikbare technieken, beste milieupraktijk en schone technologie. 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.

Het verdrag heeft zowel betrekking op de bescherming van bepaalde soorten als habitats (zie hoofdstuk 10). Het verdrag kent geen concreet afwegingskader. In het kader van het OSPAR-verdrag worden drie beschermingsgebieden buiten de twaalf-mijlsgrens aangewezen [Tweede Kamer, 2007]. Dit betreffen het 'Friese Front', de 'Klaverbank' en de 'Doggersbank'.

5

Habitatrichtlijn (92/43/EEG), 1992

De Habitatrichtlijn (HR) heeft tot doel het waarborgen van de biologische diversiteit door instandhouding van de natuurlijke habitats en de bescherming van bepaalde soorten. Het is verboden om soorten opzettelijk te doden of te vangen, hun voortplantingsplaatsen te vernielen of soorten te verstoren met name gedurende de voortplantingsperiode. De toetsing dient plaats te vinden aan de gunstige staat van instandhouding van de populaties van de betrokken soorten in hun natuurlijk verspreidingsgebied (artikel 16 Habitatrichtlijn). Het belangrijkste criterium voor de toetsing van effecten is de gunstige staat van instandhouding, die voor populaties van beschermde soorten niet in het geding mag komen. De Habitatrichtlijn maakt onderscheid tussen bescherming van gebieden (gebiedsbescherming) en bescherming van soorten (soortbescherming). De gebiedsbescherming is geregeld in de aanwijzing van Natura2000-gebieden, waarvoor de lidstaten zich verplichten dat ze worden beschermd, in stand gehouden of hersteld. Natura2000 is het Europese ecologische netwerk dat bestaat uit de vogelrichtlijn- en habitatrichtlijngebieden tezamen. Langs de Noordzeekust liggen drie gebieden die zijn aangewezen in het kader van de Habitatrichtlijn: de Waddenzee, de Noordzeekustzone en de Voordelta. Het gebiedsbeschermingskader van de Habitatrichtlijn is opgenomen in de Natuurbeschermingswet 1998, die op 1 oktober 2005 van kracht is geworden. De bescherming van deze gebieden zal worden vastgelegd in de aanwijzingsbesluiten N2000. In dat kader worden ook beheerplannen opgesteld. Het soortbeschermingskader van de Habitatrichtlijn is opgenomen in de Flora- en faunawet. De werkingssfeer van deze wet is vooralsnog beperkt tot de twaalf-mijlsgrens.

10

15

20

25

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.

30

35

40

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 onttrekken 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

45

50

55

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.

5

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.

10

Natuurbeschermingswet (Nb-wet), 1998, 2005

De Natuurbeschermingswet 1998 regelt de bescherming van natuurgebieden, sinds 1 oktober 2005 zijn hierin ook de Natura2000-gebieden (Vogel- en Habitatrichtlijngebieden) opgenomen. Onder Nb-wet vallen, naast de Vogel- en Habitatrichtlijngebieden, ook de beschermde en staatsnatuurmonumenten. De werkingssfeer van de Natuurbeschermingswet is vooralsnog beperkt tot de twaalf-mijlsgrens, uitbreiding van de werkingssfeer tot het hele NCP wordt op korte termijn verwacht. Het beschermingsregime van Natura2000-gebieden is strenger dan van beschermde en staatsnatuurmonumenten. Langs de kust liggen drie gebieden die zijn aangewezen in het kader van de Natuurbeschermingswet: de Waddenzee, Voordelta en Noordzeekustzone. Voor de Natura2000-gebieden worden instandhoudingsdoelen opgesteld, die zullen worden vastgelegd in aanwijzingsbesluiten. Voor deze gebieden worden ook beheerplannen opgesteld. Voor een aantal gebieden zijn inmiddels ontwerpbesluiten gepubliceerd. In het kader van internationale en Europese verplichtingen, zoals die voortvloeien uit het OSPAR-verdrag en de Vogel- en Habitatrichtlijn, wordt uitbreiding met drie nieuwe beschermingsgebieden buiten de twaalf-mijlsgrens voorgenomen [Tweede Kamer, 2007]. Dit betreffen het 'Friese Front', de 'Klaverbank' en de 'Doggersbank' (zie figuur 2.1). Daarnaast wordt binnen de twaalf-mijlsgrens uitbreiding van de Noordzeekustzone voorgenomen zuidwaarts tot aan Bergen en zeewaarts tot aan de doorgaande NAP -20 m dieptelijn.

15

20

25

Vooruitlopend op de aanwijzing vallen ook deze gebieden onder het beschermingskader van de VHR/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.

30

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.

35

40

Flora- en faunawet, 2002

De Flora- en faunawet regelt de bescherming van inheemse planten- en diersoorten. In deze wet is ook het soortbeschermingskader 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.

45

50

55

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

5 *Natura2000 doelendocument, 2006*

Het Natura2000 doelendocument is een beleidsnotitie van LNV waarin een toelichting wordt gegeven op de instandhoudingsdoelen voor de 162 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.

15 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.

20 **Ruimtelijk beleid**

Nota Ruimte, PKB, deel 4, 2005

De Nota Ruimte heeft het Structuurschema Groene Ruimte (SGR) en de Vierde Nota Ruimtelijke Ordening Extra) vervangen. De beschermingsformule uit het SGR met betrekking tot de EHS is daarbij overgenomen in de Nota Ruimte. In de Nota Ruimte is voor de Noordzee de volgende doelstelling geformuleerd: waarborging van de veiligheid tegen overstromingen vanuit zee met behoud van (inter)nationale ruimtelijke waarden waarbij de gebiedspecifieke identiteit een belangrijke kernkwaliteit is. De volgende opgaven staan centraal: integraal kustbeheer, begrenzing en bescherming kustfundament, introductie strategie voor beheer zandige kust, op sterkte hebben en houden van zeewering. Voorop staat waarborging van het dynamische zandige kuststelsel als drager van alle functies. De prioriteit ligt daarbij op het behoud en de ontwikkeling van veerkracht en natuurlijke dynamiek, met respect voor de morfologische en ecologische processen. Deze aspecten zijn bepalend voor de toelaatbaarheid en inpasbaarheid van andere functies. Voor de toelaatbaarheid en inpasbaarheid van andere functies dient een stappenplan te worden doorlopen, waarbij nut en noodzaak van nieuwe activiteiten op zee met significante ruimtelijke en/of ecologische consequenties aangetoond dient te worden, tenzij activiteiten in deze nota expliciet worden toegestaan of door vigerend rijksbeleid worden gestimuleerd. Het stappenplan is nader uitgewerkt in het IBN 2015.

40 De Nota Ruimte bevat het nationale beleid ten aanzien van natuur. Naast het beleid van beschermingsgebieden conform de Natura2000-gebieden, omvat de nota aanvullend beleid voor gebieden die onderdeel uitmaken van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). De werkingssfeer van de Nota Ruimte strekt zich uit tot het hele NCP, dus inclusief de EEZ. Het IBN 2015 is een gebiedsspecifieke uitwerking van de Nota Ruimte voor de Noordzee en bevat een integraal afwegingskader voor de hele Noordzee (zie IBN 2015).

45 Het Nederlands deel van de Noordzee is aangewezen als kerngebied van de Ecologische Hoofdstructuur. Hiervoor geldt de volgende doelstelling: 'Het versterken van de economische betekenis van de Noordzee en behoud en ontwikkeling van internationale waarden van natuur en landschap door de ruimtelijk-economische activiteiten in de Noordzee op duurzame wijze te ontwikkelen en op elkaar af te stemmen met inachtneming van de in de Noordzee aanwezige ecologische en landschappelijke waarden. Een onbelemmerd uitzicht vanaf de kust vormt daarvan een onderdeel.

55 Langs de kust liggen drie gebieden die zijn aangewezen in het kader van de Vogel- en Habitatrichtlijn: de Waddenzee, Voordelta en Noordzeekustzone. Ook is in de Nota Ruimte een aantal

gebieden aangewezen als gebieden met bijzondere ecologische waarden (GBEW): deze worden in het IBN 2015 nader uitgewerkt.

Winning van zand in de Noordzee is van nationaal belang en mag alleen plaatsvinden zeewaarts van de doorgaande NAP -20 m dieptelijn. De bestaande zandvoorraden in de kustzone (landwaarts van de doorgaande NAP -20 m dieptelijn) en het dynamische karakter daarvan moeten behouden blijven. Nadere voorwaarden voor de winning van bouwstoffen zijn opgenomen in het RON2. In de nota worden ook de Zwakke Schakels in de kust genoemd welke moeten worden aangepakt.

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:

1. 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.

2. 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.

3. 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.

4. 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 (zie IBN 2015).

Waterbeleid

Verdrag van Londen, 1972

Dit verdrag gaat over het voorkomen van verontreiniging van de zee door het storten van afval en andere stoffen.

Wet verontreiniging zeewater, 1977

De wet verontreiniging zeewater stelt regels ter voorkoming van verontreiniging van de zee ten gevolge van het lozen (storten) van afvalstoffen, verontreinigende en schadelijke stoffen door vaartuigen, luchtvaartuigen of installaties. De wet dient mede ter uitvoering van het OSPAR-Verdrag en het Verdrag van Londen. Naast het lozen van stoffen stelt de wet ook regels ten aanzien van het afgeven van dergelijk stoffen en het binnen Nederland brengen of het uitvoeren uit Nederland indien ernstige redenen bestaan om te vermoeden dat in strijd met een van de verboden in de artikelen 3(1) of 4 van de wet is of zal worden gehandeld.

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.

Vierde Nota Waterhuishouding, 1999

Deze Nota legt de belangrijkste beleidsdoelstellingen voor waterbeheer vast voor met name de periode 1998-2006. Het beleid is een directe voortzetting van het beleid geformuleerd in de Derde Nota Waterhuishouding die in 1989 is vastgesteld. Veranderingen in beleid zijn met name het gevolg van recente ontwikkelingen en te verwachten ontwikkelingen zoals klimaatverandering, zeespiegelstijging en voortgaande bodemdaling. De Vierde Nota gaat, evenals de Derde Nota, uit van integraal waterbeheer en een watersysteembenadering. De Nota is tevens gebaseerd op het stand-still beginsel, het voorzorgprincipe en het principe dat de vervuiler betaalt. De hoofddoelstelling van de Nota is het hebben en houden van een veilig en bewoonbaar land, en het instandhouden en versterken van gezonde en veerkrachtig watersystemen, waarmee een duurzaam gebruik gegarandeerd blijft. Voor de kust is de belangrijkste doelstelling het voorkomen van overstromingen en daarbij natuurlijke processen te handhaven en waar mogelijk te versterken.

Kaderrichtlijn Water (2000/60/EG), 2000

In de EU is het waterbeleid vastgelegd in de Europese Kaderrichtlijn Water. Het belangrijkste doel is de vaststelling van een kader voor de bescherming van land, oppervlaktewater, overgangswater, kustwateren (de een-mijlszone vanaf de laagwaterlijn voor de Nederlandse kust) en grondwater. Vanaf het van kracht worden van de richtlijn (2000) dienen alle watersystemen in een goede chemische en ecologische toestand te verkeren.

Voorstel Kaderrichtlijn Mariene Strategie, 2005

De Europese Commissie heeft op 24 oktober 2005 een voorstel uitgebracht voor een Kaderrichtlijn Mariene Strategie, om duurzame bescherming van de Europese zeeën en oceanen te bereiken. Het doel van de kaderrichtlijn is om te komen tot een goede milieutoestand van alle Europese mariene wateren. Bescherming en herstel van Europese zeeën mag echter niet ten koste gaan van economische activiteiten. De kaderrichtlijn vervult dus een dubbele functie: bescherming van de zee en waarborgen dat de economische activiteiten tussen nu en 2021 een duurzaam karakter krijgen. Voor dat doel moeten mariene regio's worden ingesteld, waarin lidstaten met elkaar gaan samenwerken.

Rechten en verdragen op zee

SOLAS verdrag, 1974

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

Zeerechtverdrag, 1982

10 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

15 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.

Rijkswet instelling Exclusieve Economische Zone (EEZ), 1999

20 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
25 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:

30 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;

35 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.

Overig beleid

Ontgrondingenwet, 1965

40 De Ontgrondingenwet stelt regels ten aanzien van de winning van oppervlakedelfstoffen, zoals zand, grind, klei en schelpen. Het belangrijkste instrument dat hierbij gehanteerd wordt is een vergunningenstelsel voor ontgrondingen. De Wet is nader uitgewerkt in het Rijksreglement ontgrondingen. In de Ontgrondingenwet wordt onderscheid gemaakt tussen ontgrondingen die plaatsvinden in zee en bij AMvB aan te wijzen rijkswateren en andere ontgrondingen. Hierbij wordt onder 'zee' verstaan de Noordzee en de Waddenzee. De Minister van V&W is bevoegd tot
45 vergunningverlening, -wijziging en -intrekking voor een ontgroning in de zee en in de bij AMvB aangewezen rijkswateren. Een voorstel tot herziening van de Wet is momenteel in behandeling in het Parlement. Dit wetsvoorstel voorziet in de afbouw van de regierol van het Rijk met betrekking tot de bouwgrondstoffenvoorziening.

Beleidsnota Scheepvaartverkeer Noordzee, op koers, 1987

50 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.

55

Monumentenwet, 1988

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 welke 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 47 tot en met 49 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.

Integraal Beleidsplan Voordelta, 1993

Dit plan heeft tot doel hoofdlijnen voor beleid te formuleren teneinde: de natuurlijke ontwikkeling van het gebied veilig te stellen (in relatie tot kustbescherming), de veiligheid van de kust te waarborgen en aan te geven op welke wijze de in het gebied aanwezige en mogelijk toekomstige belangen in de voorgestane ontwikkeling inpasbaar (kunnen) zijn.

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.

Landelijke Beleidsnota Schelpenwinning, 1998

Schelpen worden gewonnen in de zeegaten van de Waddenzee, de Westerschelde, de Voordelta (Zeeuwse kust) en de Noordzee. Belangrijke beleidskeuzen zijn: in welke rijkswateren duurzame schelpenwinning is toegestaan en voor welke hoeveelheden per gebied, waarbij de natuurlijke productie van schelpkalk een rol speelt. Van de totale toegestane hoeveelheid van 290.000 m³ per jaar mag 210.000 m³ worden gewonnen in het waddenzeegebied (waarvan 90.000 m³ in het PKB-gebied) en 80.000 m³ in de Zeeuwse wateren (Voordelta en Westerschelde). Voor winning in de Noordzee buiten de kustzone geldt geen maximum.

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 onderwatersuppleties. 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").

Partiële herziening Landelijke Beleidsnota Schelpenwinning, 2001

In de partiële herziening is voor de Waddenzee een spreiding van winning over de verschillende zeegaten opgenomen, om de kans op mogelijke kusteffecten verder te minimaliseren. Ook is de

verdelingssystematiek aangepast, met als doel meer marktwerking. Daarbij is koppeling van het quotum aan een schelpwinvaartuig losgelaten. Een deel van het quotum wordt als basis toegewezen aan bedrijven die in voorgaande periode gewonnen hebben (naar rato) en een deel wordt verkocht via openbare inschrijving bij de Dienst Domeinen. Verder is voortzetting van monitoring van effecten van schelpenwinning aangekondigd, met een evaluatie in 2004.

Mijnbouwwet, 2002

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.

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.

ICES Guidelines for the management of marine sediment extraction, 2003

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 Annex 10 van 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 in de richtlijnen [V&W, 2006] genoemde aspecten.

Tweede partiële herziening Landelijke Beleidsnota Schelpenwinning, 2004

In deze tweede herziening wordt nader begrenst waar in de Waddenzee en de aangrenzende Noordzeekustzone schelpen mogen worden gewonnen. Ook wordt nader ingegaan op de winquota, de verdeling daarvan en marktwerking.

Tweede Regionaal Ontgrondingenplan 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 opper-

vlaktedelfstof per vergunningaanvraag verstaan. In militaire gebieden is ontgronding 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.

5 *Tweede Structuurschema Militaire Terreinen, 2004*

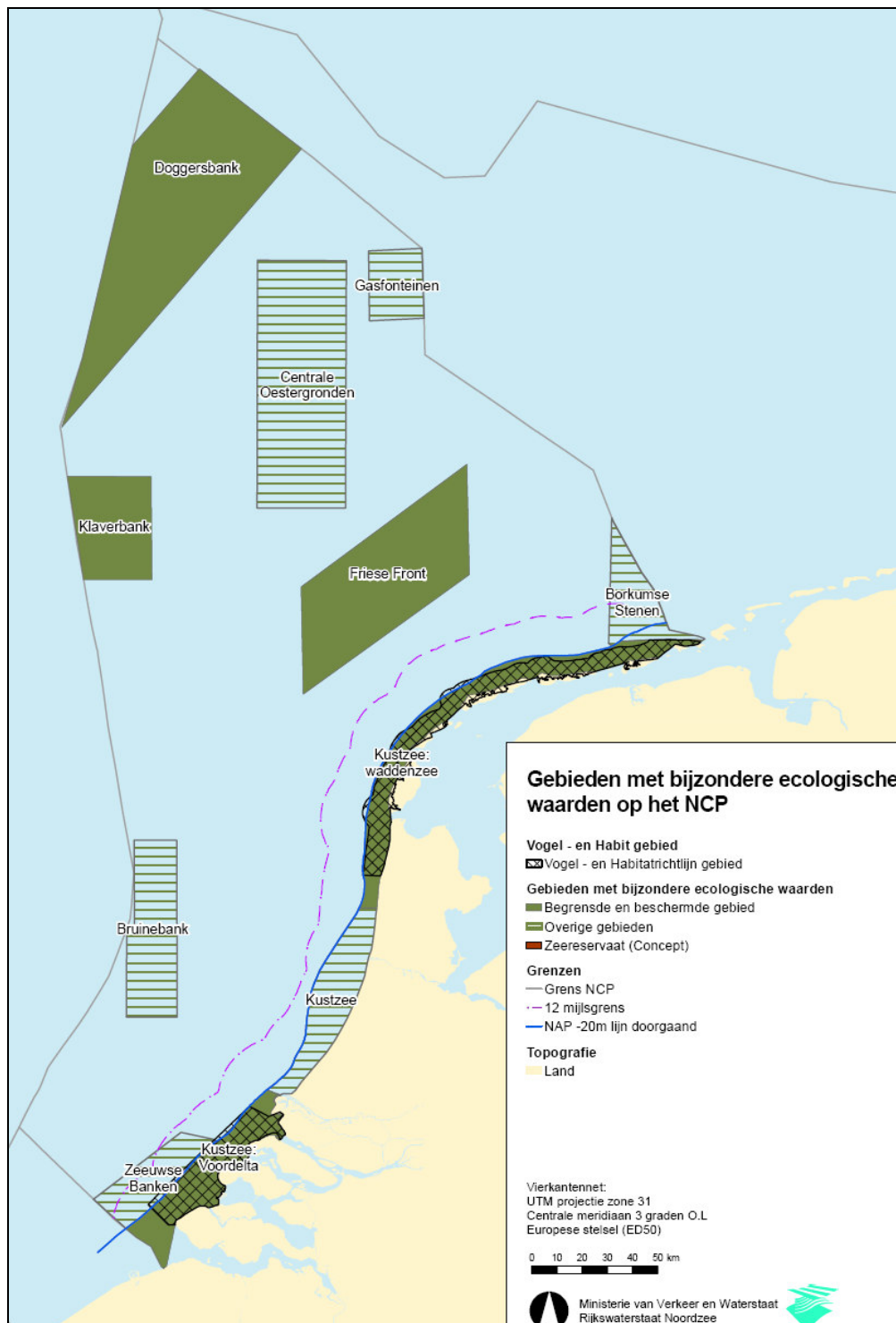
Hier wordt ingegaan op hetgeen dat nodig is voor het huisvesten, opleiden en oefenen van de krijgsmacht. Op de Noordzee ligt een aantal gebieden met een militaire functie. In militaire gebieden is ontgronding mogelijk in overleg met het ministerie van Defensie.

10 *Integraal beheerplan Noordzee 2015 (IBN 2015), 2005*

Het IBN 2015 is een actualisering en vervanging van de Beheersvisie Noordzee 2010. Ook de in de Nota Ruimte genoemde beleidslijnen worden in het IBN 2015 nader uitgewerkt. Het IBN 2015 bevat als gebiedsspecifieke uitwerking van de Nota Ruimte een integraal afwegingskader voor gebruiksfuncties op de Noordzee (territoriale zee en NCP). Dit afwegingskader voorziet in een maatschappelijke behoefte van groeperingen en sectoren. Het IBN 2015 heeft geen wettelijke status, maar is een beleidsregel en verplicht de overheid dienovereenkomstig te handelen. Het IBN 2015 maakt het voor de overheid mogelijk om meer sturing te geven aan de toenemende druk van gebruiksfuncties en het verminderen van de kans op conflicten en schade aan het ecosysteem. Voor vergunningsplichtige activiteiten op de Noordzee dient het integrale afwegingskader te worden toegepast. Dit afwegingskader bevat op hoofdlijnen dezelfde beschermingsformules als dat van de vigerende wet- en regelgeving van de Nota Ruimte en de Natuurbeschermingswet 1998 (incl. Vogel- en Habitatrichtlijn). In het kader van het IBN 2015 zijn gebieden met bijzondere ecologische waarden (GBEW) aangegeven (zie figuur 2.1), deze gebieden worden beschreven in Lindeboom et al. (2005). Bij de GBEW is onderscheid gemaakt tussen 'begrensde en beschermde gebieden' en 'overige gebieden'. De begrensde en beschermde gebieden betreffen: het 'Friese Front', de 'Klaverbank', de 'Doggersbank', de 'Kustzee Waddenzee' en de 'Kustzee Voordelta'³. Deze gebieden zullen naar verwachting binnenkort worden aangewezen als Vogel- en Habitatrichtlijngebied [Tweede Kamer, 2007]. De overige gebieden betreffen: Centrale Oestergronden, Gasfonteinen, Borkumse Stenen, Bruine Bank, Kustzee en Zeeuwse Banken. De overige gebieden zijn niet beschermd. Voor de GBEW zijn nog geen toetsingssoorten c.q. habitats vastgesteld.

Het gebied tussen de doorgaande NAP -20 m dieptelijn en de twaalf-mijlsgrens is in het IBN 2015 aangeduid als kansrijk gebied voor de winning van oppervlaktedelfstoffen. De effecten van vergunningsplichtige activiteiten op Natura2000-gebieden en GBEW dienen te worden onderzocht.

³ De GBEW gebieden 'Kustzee Waddenzee' en de 'Kustzee Voordelta' zijn momenteel al grotendeels aangewezen als Vogel- en Habitatrichtlijn. De grenzen van de GBEW gebieden zijn echter ruimer waardoor de bestaande grenzen van de Vogel- en Habitatrichtlijngebieden vermoedelijk zullen worden aangepast.



Figuur 2.1 Ligging gebieden met bijzondere ecologische waarden [IDON, 2005]

- 5 Het integrale afwegingskader uit het IBN 2015 geldt voor alle vergunningplichtige activiteiten op de Noordzee, ook voor de verlenging en uitbreiding van bestaande activiteiten. Niet vergunningplichtige activiteiten, zoals scheepvaart, recreatie, (zandwinnings- en opspuit-)activiteiten ten behoeve van de kustverdediging en (deels) militair gebruik vallen in principe buiten de werkingssfeer van het afwegingskader. Voor deze sectoren komt het afwegingskader pas in beeld
- 10 als beleid wordt herzien of als nieuw beleid wordt ontwikkeld. Het afwegingskader hanteert dezelfde drempelwaarden als die voor de gevallen waarvoor het Besluit m.e.r. van toepassing is. Als een project volgens dit besluit m.e.r.-plichtig is, moet ook het afwegingskader worden door-

lopen. Als uit het MER blijkt dat er geen significante effecten zijn, dan hoeft het afwegingskader niet integraal doorlopen te worden. In dat geval zal voor locatiegebonden activiteiten echter wel de toets op efficiënt ruimtegebruik nodig zijn. Het afwegingskader is ook niet van toepassing op visserij. Enerzijds omdat een groot deel van de visserij niet vergunningplichtig is, anderzijds omdat ook buitenlandse vissers actief zijn in het Nederlandse deel van de Noordzee. Hierop heeft de Nederlandse overheid geen directe invloed.

Het integrale afwegingskader is bedoeld om bij te dragen aan efficiënt ruimtegebruik en het beter rekening houden met de bescherming van gebiedsgebonden natuurwaarden. Het afwegingskader bestaat uit de volgende vijf toetsen, waarvan de eerste een beschrijvend karakter heeft:

1. Definiëren ruimtelijke claim

Dit betreft de beschrijving van de voorgenomen activiteit, de effecten daarvan op het milieu en het ruimtebeslag.

2. Voorzorg

Het voorzorgsprincipe is een cruciaal uitgangspunt bij de planning en ontwerp van voorgenomen activiteiten op zee. Het houdt in dat preventieve maatregelen genomen dienen te worden wanneer er redelijke gronden tot bezorgdheid bestaan dat een activiteit schade toebrengt aan het mariene milieu, de gezondheid van de mens en/of ander rechtmatig gebruik, zelfs wanneer er geen afdoende bewijs is voor een oorzakelijk verband tussen een activiteit en de gevolgen ervan. Dit betekent dat vooraf maatregelen genomen dienen te worden om langdurige, onomkeerbare en ongewenste effecten van activiteiten te voorkomen en, als de betrokken activiteit toelaatbaar lijkt, te beperken. Voor nieuwe activiteiten op de Noordzee moet de initiatiefnemer, ten behoeve van de voorzorgtoets (uit te voeren door de vergunningverlener), 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:

- 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.

3. Nut en noodzaak

De initiatiefnemer van een nieuwe activiteit met significante ruimtelijke en/of ecologische effecten dient nut en noodzaak aan te tonen, tenzij activiteiten expliciet in rijksbeleid worden toegestaan of gestimuleerd. Voor deze activiteiten moeten wel alle andere toetsen uit het afwegingskader worden uitgevoerd. In of nabij gebieden met bijzondere ecologische waarden zijn geen nieuwe activiteiten met significante effecten toegestaan, tenzij er geen reële alternatieven zijn en er sprake is van een groot openbaar belang.

4. Locatiekeuze en beoordeling ruimtegebruik

Doel van deze toets is om sterker te sturen op een zo efficiënt mogelijk ruimtegebruik. Beschrijf op basis van welke argumenten de selectie en begrenzing van de locatie tot stand zijn gekomen. Geef aan of deze locatie grote milieu voor- of nadelen heeft, bijvoorbeeld ten aanzien van mogelijke consequenties voor te beschermen gebieden in de Noordzee. Het IBN 2015 geeft een aantal onderwerpen aan die bij de onderbouwing van de locatiekeuze en de inrichting op de gekozen locatie moeten worden betrokken. De volgende onderwerpen zijn relevant voor de onderhavige procedures:

- efficiënt ruimtegebruik;
- meervoudig ruimtegebruik waar mogelijk;
- effecten op niet-locatiegebonden gebruik;
- termijn van de vergunning (de duur waarvoor de installatie in stand wordt gehouden in relatie tot de economische en ruimtelijke waarde van de installatie voor die betreffende periode);
- verwijderen van objecten.

5. Beperkend en compensatie effecten

De negatieve effecten van een activiteit moeten 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 wel significante effecten vastgesteld (of niet uitgesloten), dan dient compensatie plaats te vinden.

10 *Derde Nota Waddenzee, aangepast deel 3, 2006*

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 en bij incidentele verdiepingen van delen van de hoofdvaargeulen vrijkomende zand.

Beheerplan Voordelta (concept)

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 2.2). 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 2.2). 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 2.2 Ligging bodembeschermingsgebied en rustgebieden in Voordelta

5 2.3 Te nemen besluiten

Ontgrondingenwet

Om ophoogzand te kunnen winnen zijn vergunningen nodig in het kader van de Ontgrondin-
 genwet. De vergunningen worden aangevraagd voor meerdere jaren, waarbij doorgaans voor
 10 drie jaar een vergunning wordt verleend. De Staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat is be-
 voegd gezag voor de vergunningverlening.

Natuurbeschermingswet

- Indien effecten op beschermde soorten en habitats, waarvoor beschermd 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 LNV is bevoegd gezag voor de vergunningverlening.
- 5

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 LNV is bevoegd gezag voor de vergunningverlening.
- 10

3 Voorgenomen activiteit en alternatieven

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de voorgenomen activiteit en de te onderzoeken alternatieven beschreven. Allereerst wordt in paragraaf 3.2 het voornemen nader beschreven. Hierbij wordt ingegaan op de belangrijkste kenmerken van het voornemen, zoals de zandbehoefte, de winwerktuigen en wintechiek, de inrichting van zandwininput en de fasering. De relatie van de zandwinning met de winning van beton- en metselzand komt aan de orde in paragraaf 3.3. De te onderzoeken alternatieven worden beschreven in paragraaf 3.4. In de paragrafen 3.5 en 3.6 wordt ingegaan op het meest milieuvriendelijk alternatief (MMA) en het nulalternatief. Ten slotte wordt in paragraaf 3.7 beschreven hoe de aspecthoofdstukken (hoofdstuk 7 t/m 9) zijn opgebouwd en hoe de effectbeoordeling plaatsvindt.

3.2 Voorgenomen activiteit

Het voornemen betreft de winning van zand in de Noordzee in de periode 2008 t/m 2017 ten behoeve van de landelijke marktvraag naar ophoogzand. Dit zand wordt veelal gebruikt als ophoogzand bij de realisatie van woningbouwlocaties, bedrijventerreinen en de aanleg van infrastructuur. Voor de komende tien jaar wordt geschat dat ongeveer netto 250 miljoen m³ ophoogzand moet worden gewonnen. Deze hoeveelheid is exclusief het zand dat nodig is voor de aanleg van de Tweede Maasvlakte, de Westerschelde Terminal en het zand dat nodig is voor kustverdediging, te weten de reguliere zandsuppleties en de Zwakke Schakels.

De zandwinning zal plaatsvinden in zeven wingebieden langs de Nederlandse kust, tussen de doorgaande NAP -20 meter dieptelijn en de twaalf-mijlszone (zie kaart 1 t/m 7 in bijlage 1). Bij de selectie van wingebieden is rekening gehouden met de uitsluitingsgebieden zoals bedoeld in het RON2 [V&W, 2004] en het IBN 2015 [IDON, 2005], en de afstand tot de haven waar het zand zal worden overgeslagen (zie hoofdstuk 4). Het voornemen heeft betrekking op de zandwinning en het varen naar de haven (losplaats). Voor het winnen van ophoogzand worden vergunningen aangevraagd meerdere jaren, waarbij doorgaans voor drie jaar een vergunning wordt verleend.

Uitsluitingsgebieden voor zandwinning (RON2 en IBN 2015):

- 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 groot-schalige 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 kabels en leidingen.

3.2.1 Zandbehoefte

De omvang van de zandbehoefte, en daarmee de oppervlakte van de wingebieden, is afhankelijk van de verwachte marktvraag naar ophoogzand voor de komende jaren. In de periode 2001 t/m 2005 is in de Noordzee jaarlijks gemiddeld 16,1 miljoen m³ ophoogzand gewonnen, met in 2001 een piek van 22,4 miljoen m³. De verwachting is dat de komende tien jaar, rekening houdend

met een ruime marge, gemiddeld 25 miljoen m³ ophoogzand per jaar nodig is. Dit betekent een hoeveelheid van 250 miljoen m³ in tien jaar. In tabel 3.1 is de verwachte behoefte aan ophoogzand voor 2008 t/m 2017 weergegeven. De voorgestelde wingebieden komen grotendeels overeen met de huidige winlocaties (i.v.m. bekendheid zandkwaliteit) en liggen allen in de nabijheid van een haven (i.v.m. overslag- en transportfaciliteiten). De totale hoeveelheid van 250 miljoen m³ is verdeeld over de wingebieden op basis van de historische afzetgegevens.

Tabel 3.1 Schatting verwachte behoefte (in mln. m³) aan ophoogzand in 2008 t/m 2017

Gebied	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	(Sub)totaal
Rottumeroog	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	3,5
Ameland	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	3,5
Harlingen	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	3,5
Den Helder	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
IJmuiden	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	75
Rotterdam	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	90
Zeeland	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	55
(Sub)totaal	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	250

Bruto/netto hoeveelheden

De in de bovenstaande tabel genoemde hoeveelheden hebben betrekking op de netto hoeveelheden ophoogzand. De bruto te winnen hoeveelheden zullen groter moeten zijn omdat tijdens het vullen van het ruim een deel van het gewonnen materiaal met het overtollige transportwater weer terug in zee vloeit. Dit noemt men overflow. Met de overflow komt een deel van het fijne zand en slib terug in zee. Een groot deel hiervan zal weer bezinken in de zandwinput.

In de literatuur wordt voor de overflow een percentage genoemd van 20%. In de praktijk blijkt dat dit percentage slechts incidenteel voorkomt omdat zowel bij de winning voor suppleties als bij de winning van ophoogzand vaak naar grovere zandsoorten wordt gezocht, waarbij minder overflow optreedt. Naar schatting zal bij maximaal 20% van de gewonnen hoeveelheden van het maximum percentage sprake zijn, terwijl bij 80% van de hoeveelheden een overflow van maximaal 5% aan de orde is. Gemiddeld zal dus rekening moeten worden gehouden met een overflow van circa 8%. Om aan de zekere kant te zitten wordt in dit MER uitgegaan van het gemiddelde in de praktijk en de maximaal voorkomende overflow, dat wil zeggen (0,5 x (8 + 20)) 14%. Dit betekent dat de af te leveren hoeveelheden (de zandbehoefte) met (14/86 x 100%) met 16% moeten worden verhoogd om uit te komen op de te winnen hoeveelheden. Hier is bij de slibberekeningen rekening mee gehouden. Dit heeft geen invloed op de oppervlakte van de wingebieden, aangezien de omvang van de wingebieden mede is gebaseerd op deze factor (zie paragraaf 4.3.2.).

Kwaliteit zand

Voor ophoogzand wordt de voorkeur gegeven aan zand met een mediane korrelgrootte (D50) tussen 250-400 µm. De locatie van de wingebieden is mede bepaald op basis van de voorkomende zandkwaliteit (korrelgrootte).

3.2.2 Winwerktuigen en wintechniek

In alle wingebieden wordt uitgegaan van dezelfde winmethode. De zandwinning zal worden uitgevoerd met een sleepopperzuiger (zie figuur 3.1 en 3.2), dit is het enige type materieel dat hiervoor in aanmerking komt. Zeecondities zijn niet geschikt voor andere wintechnieken zoals stationair materieel. Voorts zijn veel wingebieden op 10 tot 25 km uit de kust gelegen in een gebied met veel scheepvaart. Sleepopperzuigers zijn zelfvarend en wendbaar, wat belangrijk is in een gebied met scheepvaart.

Een sleephopperzuiger is een zelfvarend baggerwerktuig en zuigt al varend zand op van de bodem. De sleephopperzuiger 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.

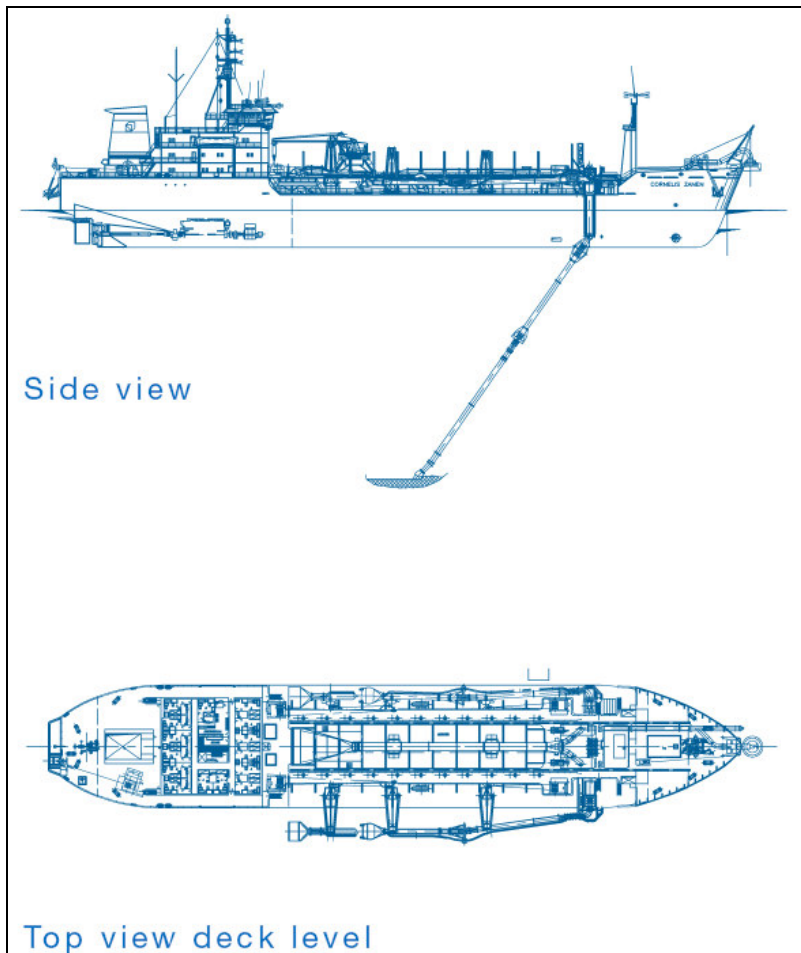
De sleephopperzuiger baggert al varend met een snelheid van 4 à 7 km/u (2 à 4 knopen). Het baggermengsel wordt het laadruim in geperst, waar het zand vervolgens de gelegenheid krijgt om te bezinken. De fijne fractie die niet bezinkt (fijn zand en slib) vloeit samen met het water terug in zee. Dit wordt het overvloeiverlies genoemd. Naar mate het laadruim voller wordt zal het overvloeiverlies toenemen. Via overvloed stroomt sediment terug in zee en veroorzaakt vertroebeling in de waterkolom. De overvloed bestaat overwegend uit fijne delen ($<63\mu\text{m}$) 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 sleephopperzuiger vaart vervolgens naar de loslocatie om het zand te lossen.

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 3.000 m³. De gemiddelde sleephopperzuiger heeft ongeveer 1 tot 1,5 uur nodig om het laadruim te vullen. Het meest voorkomende overvloeisysteem is een systeem met verstelbare overvloeikokers, waarbij de hoogte van de overvloed in de loop van het laadproces wordt aangepast.

Het voornemen gaat uit van een ondiepe winning (< 2 m), als alternatief wordt ook een diepe winning (> 2 m) onderzocht. De wintechniek bij diepe en ondiepe winningen is gelijk. 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 de winkavel op diepte gebracht, waarna een volgend deel van de winkavel wordt ontgrond. Het voornemen gaat hier ook vanuit.



Figuur 3.1 Sleephopperzuiger 'Cornelis Zanen' (bron: www.boskalis.com)



Figuur 3.2 Boven- en zijaanzicht sleephopperzuiger 'Cornelis Zanen' (bron: www.boskalis.com)

5

Eigenschappen sleephopperzuiger

Het type sleephopperzuiger dat zal worden toegepast is afhankelijk van de beschikbaarheid van materieel bij de aannemer die het werk zal uitvoeren, de periode dat de winlocatie beschikbaar is, de waterdiepte en de situatie ter plaatse. De zuigdiepte van kleine sleephopperzuigers is over het algemeen beperkt tot circa 20-25 m. Dat heeft als consequentie dat niet op diepe locaties gewonnen kan worden. In de onderstaande tabel zijn de eigenschappen van de in te zetten sleephopperzuiger weergegeven.

10

Tabel 3.3 *Eigenschappen sleephopperzuiger*

laadvolume (beugrootte)	ca. 2.000 tot 3.000 m ³
maximale zuigdiepte	max. 25 m
laadtijd	ca. 1 tot 1,5 uur
vaarsnelheid tijdens transport	ca. 10 - 15 knopen (ca. 18-28 km/uur)
vaarsnelheid tijdens baggeren	ca. 2 - 4 knopen (4 - 7 km/uur)
lostijd	ca. 0,25 uur
in bedrijf	hele jaar, 24 uur per dag

15

Aantal in te zetten sleephopperzuigers

Voor het inschatten van de effecten in dit MER wordt er van uitgegaan dat per wingebied één of meerdere sleephopperzuigers actief kunnen zijn en dat het hele jaar door (24 uur per dag) wordt gewonnen, mits de omstandigheden dat toelaten.

5

3.2.3 Inrichting winput

De inrichting van de winputten wordt, los van locatiefactoren (zie paragraaf 4.3) bepaald door drie factoren:

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

Vorm en oriëntatie*Vorm zandwinput*

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 (putgeometrie) de voorkeur. De vaarafstand die een sleephopperzuiger tijdens het laden aflegt, verlangt
 20 een rechthoekige vorm met bij voorkeur 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 dwarsstroming weggeduwd. De winput dient daarom bij
 25 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
 30 dat met betrekking tot de winning geen wezenlijke problemen op.

Oriëntatie zandwinput

Bij de vorm en oriëntatie van de winput spelen waterbeweging en de morfologie een belangrijke rol [Hoogewoning & Boers, 2001]. Ter plaatse van een winput is de waterdiepte groter dan in
 35 de directe omgeving, behalve als er op toppen van onderwater duinen wordt gewonnen, zoals in Zeeland het geval is. De grotere waterdiepte heeft een belangrijke invloed op de lokale (getij)stroomsnelheid. Ten alle tijde geldt behoud van watermassa: de hoeveelheid water die door een verticaal vlak wordt aangevoerd (=debiet) moet gelijk zijn aan de hoeveelheid die wordt afgevoerd. Vanwege de grotere waterdiepte boven de winput, zal het daar (gemiddeld over de
 40 diepte) langzamer moeten stromen. Dit wordt "stroomverlamming" genoemd. Naast deze lagere stroomsnelheden treden er juist hogere snelheden op aan de randen van de put, daar waar de bodem nog de oorspronkelijke hoogte heeft.

De grootte van de (dieptegemiddelde) snelheid boven de winput is omgekeerd evenredig met de
 45 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
 50 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,
 55 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 aspecten 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 wingebieden (waarbinnen de zandwinput wordt gegraven) is zoveel mogelijk rekening gehouden met de meest wenselijk vorm en oriëntatie van de zandwinput. De uiteindelijke vorm en oriëntatie is echter afhankelijk van de belemmeringen vanuit de omgeving en de grootte van de in te zetten sleepopperzuiger(s).

Diepte

Het type sleepopperzuiger dat wordt ingezet en de potentiële ecologische effecten zijn bepalend voor de maximale windiepte. Bij het type sleepopperzuiger 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 (ruimtebeslag, zuurstofomstandigheden en rekolonisatie) speelt de windiepte een belangrijke rol.

Type sleepopperzuiger

Bepalend voor de zuigdiepte zijn de waterdiepte en de windiepte. De waterdiepte is de afstand tussen de waterspiegel en de oorspronkelijke zeebodem (voor ontgronding). In de wingebieden is de waterdiepte veelal rond de 20 m. De windiepte is de dikte van de laag waarmee de oorspronkelijke bodem wordt afgegraven. Zoals beschreven in paragraaf 3.2.2 (winwerktuigen en wintechniek) zal bij de zandwinning gebruik worden gemaakt van relatief kleine sleepopperzuiger. De maximale zuigdiepte van een kleine sleepopperzuiger (zonder onderwaterpomp) bedraagt circa 20-25 meter. Dat betekent dat, uitgaande van een gemiddelde waterdiepte van

circa 20 meter, de windiepte maximaal 5 m kan bedragen. In geval van slecht weer en tij kan de windiepte afnemen met 2 meter.

Ruimtebeslag

- 5 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 wingebieden veel ge-
vist wordt (boomkorvisserij), de ecologische waarde van de zeebodem is hierdoor over het al-
gemeen beperkt. Het bodemleven beperkt zich hierdoor veelal tot kleine schelpen en wormen.
- 10 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 bedraagt bruto (incl. overvloed) circa 290 miljoen m³. Dat betekent dat in totaal, bij een windiepte van 2 m, het netto ruimtebeslag circa 145 km² bedraagt (excl. taluds). Bij verdubbeling van de win-
diepte tot 4 m zal het netto ruimtebeslag halveren tot circa 72 km² (excl. taluds). Bij een nog
15 grotere windiepte zal het netto ruimtebeslag verder afnemen.

Zuurstofomstandigheden

- 20 De windiepte is grotendeels bepalend voor de zuurstofomstandigheden in de winput na afloop van de winning [Heinis & Dalfsen, 2001]. Zuurstofloosheid als van gevolg van thermische stra-
tificatie (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 ver-
versing in de winput. Het lijkt gezien de relatief hoge stroomsnelheden in de Noordzee aanne-
25 melijk dat ook bij grotere waterdiepten er 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.
- 30 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 blij-
ven. Een waterdiepte van 40 m impliceert, uitgaande van een bestaande waterdiepte van gemid-
deld circa 20 meter, een winput van 20 m diep. De in dit MER besproken alternatieven met een
windiepte van 2 en 6 m zijn aanzienlijk minder diep. De kans op het optreden van zuurstofloos-
heid is daardoor zeer beperkt, de ecologische relevantie is hierdoor verwaarloosbaar.
- 35

Rekolonisatie

- Bepalend voor rekolonisatie zijn de bodemsamenstelling na afloop van de zandwinning en de
sedimentatieprocessen die na verloop van tijd optreden in de winput.
- 40 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 samen-
stelling 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 gaat. Dit
45 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.
- 50 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 snel-
heid 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, on-
diepe putten. Het natuurlijke proces van opvulling van winputten met een lengte en breedte van
- 55

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 zand-sedimentatie de rekolonisatie niet beïnvloedt.

- 5 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
- 10 [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.
- 15 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.

Conclusie

- 20 De windiepte is met name bepalend voor de omvang van de ecologische effecten, en zodoende een belangrijke factor. Ten opzichte van de gangbare windiepte van 2 meter, betekent een grotere windiepte een beperking van het ruimtebeslag en daarmee het verdwijnen van bodemleven. Vanuit zuurstofomstandigheden en rekolonisatie is een windiepte van 20 m geen probleem.

25 **Het natuurlijk talud tussen bodem put 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.

30

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 6 m diep wordt het verschil groter. Bij een steil talud van 1:5 bedraagt de volumewinst dan 2%.

35

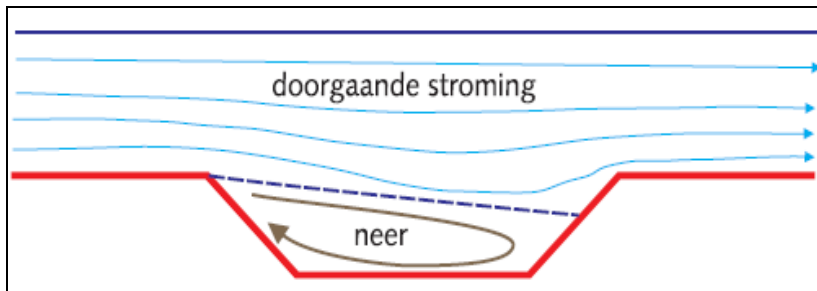
40 *Zuurstofomstandigheden*

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

45 hierdoor enigszins opgesloten, dit proces wordt neervorming genoemd (zie figuur 3.3). Dit water wordt hierdoor minder ververst, 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 daar

50 door 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 3.3 Door neervorming wordt het water op de bodem van het wingebied onvoldoende ververs (bron figuur: Hoogewoning & Boers, 2001)

5

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.

10

3.2.4 Fasering

De winning van ophoogzand vindt gefaseerd in de tijd plaats, verdeeld over tien jaar (2008 t/m 2017). De verdeling over de wingebieden is weergegeven in tabel 3.1. Het voornemen gaat uit van de situatie dat per wingebied één of meerdere sleeptuigzuigers actief kunnen zijn en dat het gehele jaar door (24 uur per dag) wordt gewonnen, mits de omstandigheden dat toelaten.

15

3.3 Relatie winning ophoogzand met winning beton- en metselzand

In de richtlijnen voor dit MER [V&W, 2006] staat aangegeven dat bij het beschouwen van locaties voor de zandwinning rekening moet worden gehouden met de mogelijkheid om in de toekomst beton- en metselzand op de Noordzee te winnen. Ook de Nota Ruimte en het RON2 leggen een relatie tussen grootschalige zandwinning op zee en de winning van 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 ontzilten. Dit gebeurt op de wal. In het bereidingsproces is relatief veel grof zand nodig, met een specifieke korrelgroottesamenstelling (D50 vanaf 480 µm).

20

25

Hieronder wordt, net als in de richtlijnen, gemakshalve gesproken over 'het winnen van beton- en metselzand', maar in feite gaat het daarbij om het winnen van het grove zand met de hiervoor genoemde korrelgrootteverdeling. Dergelijk zand is een schaarse grondstof en mag daarom in het kader van de zandwinning niet gebruikt worden voor een laagwaardige toepassing als ophoogzand.

30

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 Verkeer & Waterstaat (V&W) 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 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. Globaal betreft dit het gebied ten zuiden van de Eurogeul tot aan de grens met België. De grootste voorkomens worden aangetroffen voor de kust van Zuid-Holland in de Formatie van Kreftenheye, enkele meters beneden de zeebodem. In dit gebied liggen vijf kansrijke gebieden voor de winning van beton- en metselzand, waar in totaal circa 50 miljoen m³ gang-

35

40

45

baar 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).

In het wingebied Rotterdam deel B liggen twee kansrijke gebieden voor de winning van beton- en metselzand (zie figuur 5.7 uit het rapport van de PIA Subwerkgroep Zeeland). Het beton- en metselzand ligt hier op een diepte van circa 5-10 m beneden de zeebodem. De winning van op-
 5 hoogzand (zowel 2 als 6 m diep) gaat hierdoor niet ten koste van het aanwezige beton- en metselzand. Het uitvoeren van een 6 m diepe winning heeft als voordeel dat het aanwezige beton- en metselzand nagenoeg aan de oppervlakte komt te liggen. Het zal hierdoor eenvoudiger om het beton- en metselzand te winnen.

3.4 Alternatieven

In paragraaf 3.2 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
 15 onderzoeken. Uit paragraaf 3.2.3 (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 en de winddiepte.

Locatie

In het gebied tussen de doorgaande NAP -20 m dieptelijn en de twaalf-mijlsgrens zijn met behulp van GIS wingebieden geselecteerd (zie hoofdstuk 4). Deze wingebieden liggen in verband met de vaarafstand tot de havens en de waterdiepte zo dicht mogelijk tegen de doorgaande NAP -20 m dieptelijn. Voor een aantal van deze wingebieden zijn locatiealternatieven geselecteerd. Omdat de locatie (noord-zuid) langs de kust min of meer vast ligt in verband met de ligging van
 25 de havens, is bij het selecteren van locatiealternatieven gekeken naar locaties verder op zee tegen de twaalf-mijlsgrens (zeewaartse alternatieven). De locatiealternatieven zijn beschreven en weergegeven in hoofdstuk 4.

Winddiepte

Uit paragraaf 3.2.3 (inrichting winput) blijkt dat het type sleeophopperzuiger dat wordt ingezet en de potentiële ecologische effecten op het bodemleven bepalend zijn voor de winddiepte. Voor de winning van ophoogzand zullen relatief kleine schepen worden ingezet. De zuigdiepte van dergelijke schepen is over het algemeen beperkt tot circa 20-25 m. Gezien de beperkte zuigdiepte is ervoor gekozen om alleen een alternatief met een winddiepte van 6 m te onderzoeken. Alternatieven met een grotere winddiepte worden gezien de beperkte zuigdiepte 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 3.2.3 (inrichting winput)). De 6 m diepe winningen zijn
 35 onderzocht voor de wingebieden Rotterdam en Zeeland. Wanneer dieper kan worden gewonnen is minder oppervlak aan wingebied nodig. De alternatieven met een winddiepte van 6 m zijn beschreven en weergegeven in hoofdstuk 4.

3.5 Het meest milieuvriendelijk alternatief

Het meest milieuvriendelijk alternatief (MMA) kan worden gedefinieerd als het alternatief
 45 waarbij de negatieve milieueffecten het kleinst zijn en de positieve milieueffecten het grootst. Het MMA wordt, aan de hand van de optredende milieueffecten, gekozen uit de beschreven alternatieven (zie paragraaf 3.4).

Ook wordt een zo optimaal mogelijk pakket van mitigerende maatregelen samengesteld, waarbij
 50 zal worden nagegaan in hoeverre sprake kan zijn van een integrale optimalisatie van meerdere milieuaspecten. Volgens de richtlijnen [V&W, 2006] is het belangrijkste thema binnen het MMA het beperken van aantasting van natuurwaarden. Voor natuur zijn de belangrijkste factoren: locatiekeuze, winddiepte, tijdstip van winnen (in verband met verstoring) en rekolonisatie. Het MMA wordt in hoofdstuk 5 nader uitgewerkt.

Het meest milieuvriendelijke alternatief dient in technische, economische en juridische zin realistisch te zijn en te voldoen aan de uitgangspunten van de voorgenomen activiteit.

3.6 Het nulalternatief

- 5 Het nulalternatief (autonome ontwikkeling) is het alternatief waarbij geen zandwinning plaatsvindt. Dit betreft geen realistisch alternatief omdat op land niet voldoende ophoogzand kan worden gewonnen om aan de marktvraag te voldoen. 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
10 effecten van de alternatieven.

3.7 Beschrijving huidige situatie, autonome ontwikkeling, beoordelingscriteria, milieueffecten en mitigerende maatregelen

- 15 In de aspecthoofdstukken (hoofdstuk 7 t/m 9) 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 wingebieden komen te liggen, dat wil zeggen het gebied tussen de doorgaande NAP - 20 m dieptelijn en de twaalf-mijlsgrens
20 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
25 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 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
30 autonome ontwikkeling (het nulalternatief) is van belang voor het voorspellen van de potentiële optredende milieugevolgen.

Hierbij is onderscheid gemaakt naar de volgende milieuaspecten:

- waterbeweging en morfologie;
- 35 • natuur;
- gebruiksfuncties.

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

- 45 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
50 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.

- 55 Bij het opstellen van dit MER is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van bestaande kennis en ervaring. Er is onder andere gebruik gemaakt van de reeds eerder opgestelde milieueffectrapport-

tages 'MER Aanleg Maasvlakte 2' [Royal Haskoning, 2007], 'MER Winning suppletiezand Noordzee 2007' [Royal Haskoning, 2006], 'MER Zandwinning WCT' [DHV, 2003] en 'MER Project Mainportontwikkeling Rotterdam' [V&W et al., 2001]. Bij het opstellen van het MER is ook gebruik gemaakt van studies waarin specifiek wordt ingegaan op de effecten van zandwinning op de Noordzee. Dit betreffen o.a. 'Fysische effecten van zeezandwinning' [Hoogewoning & Boers, 2001], 'Werkdocument Grootschalige Diepe Zandwinning' [RIKZ, 2005] en 'Effecten van Zandwinning 2007 op de Natura2000-gebieden Voordelta en Noordzeekustzone vanuit het perspectief van de Natuurbeschermingswet' [Rozemeijer & Graafland, 2007]. Voor uitgebreide literatuurinformatie zie literatuurlijst.

Wijze van effectbeoordeling

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 plusmin-beoordeling worden weergegeven.

De kwalitatieve beoordeling is een relatieve beoordeling. Hierbij worden de alternatieven 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.

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 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 de beoordelingen "++" en "--" gehanteerd. Dit geeft aan dat het milieueffect van het betreffende alternatief groter is dan van het alternatief met een enkele "-" of "+" beoordeling. Dit betekent dat er geen evenredigheid is tussen de waarderingen "0", "-", en "--".

In hoofdstuk 10 vindt toetsing plaats aan wet- en regelgeving voor natuur. Hierbij wordt getoetst op de mogelijke significantie van effecten.

4 Selectieproces wingebieden en alternatieven

4.1 Inleiding

De selectie van wingebieden is onderdeel van het proces voor het opstellen van onderhavig MER. In de Startnotitie Zandwinning op de Noordzee [Stichting La MER, 2006] zijn specifiek de stappen beschreven die moeten leiden tot het bepalen van wingebieden. Tijdens het opstellen van dit MER is op een aantal onderdelen afgeweken van de in de startnotitie beschreven systematiek. Eén van de redenen hiervoor was dat in de praktijk het selecteren van wingebieden procesmatig complexer bleek dan op grond van de in de startnotitie beschreven methodiek was verwacht. In dit hoofdstuk wordt ingegaan op het gevolgde proces en de resultaten van de selectie van wingebieden.

4.2 Winhoeveelheden en systematiek locatiekeuze wingebieden

Op basis van ervaring van de initiatiefnemer is een verdeling van de zandvraag gemaakt over zeven wingebieden langs de kust (zie tabel 3.1 van het voorgaande hoofdstuk). In verband met benodigde overslag- en transportfaciliteiten liggen alle wingebieden in de nabijheid van een haven. De totale hoeveelheid van 250 miljoen m³ is verdeeld over de wingebieden op basis van de historische afzetgegevens.

Belangrijke eerste stap voor de bepaling van wingebieden was het vaststellen van heldere definities voor de termen "zoekgebied", "wingebied" en "winkavel":

- het zoekgebied is het gebied waar in beginsel zand mag worden gewonnen. Dit is het deel van de Noordzee buiten de doorgaande NAP -20 m dieptelijn (voor grootschalige winning geldt: buiten de doorgaande NAP -20 m dieptelijn + 2 kilometer);
- een wingebied is een gebied waarbinnen de initiatiefnemer in de periode 2008-2017 verwacht vergunningen aan te vragen voor zandwinningen. De oppervlakte van een wingebied is zo ruim gekozen dat alle winningen die worden verwacht ten behoeve van de winning van ophoogzand, hier kunnen plaatsvinden. Bij de berekening van de oppervlakten is rekening gehouden met de mogelijkheid dat er plekken zijn waar de zandkwaliteit onvoldoende blijkt te zijn, bijvoorbeeld door de aanwezigheid van stenen. In paragraaf 4.3.2. is uiteengezet hoe de benodigde oppervlakten van de wingebieden zijn berekend;
- het gebied waarvoor daadwerkelijk vergunning wordt aangevraagd en gewonnen gaat worden is de winkavel.

4.3 Uitgangspunten selectie wingebieden

4.3.1 Uitgangspunten vanuit ruimtegebruik en beleid

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

Keuze zoekgebied

Het zoekgebied voor de winning van ophoogzand, zoals beschreven in dit MER, omvat de strook tussen de doorgaande NAP -20 m dieptelijn en de twaalf-mijlsgrens langs de gehele Nederlandse kust, vanaf de grens met België bij Zeeland tot halverwege Schiermonnikoog. Hierbij wordt opgemerkt dat zandwinning buiten de twaalf-mijlsgrens niet verboden is, maar - zoals is vastgelegd in het IBN2015 - wordt wat de Nederlandse kust betreft, de zandwinning zoveel mo-

gelijk beperkt tot deze strook. Ook om redenen van vaarafstand wordt aan deze strook de voorkeur gegeven voor de winning van ophoogzand.

Randvoorwaarden

- 5 Beleidsmatig gezien zijn er ruimtelijk een aantal randvoorwaarden op zee te formuleren waar geen zand mag worden gewonnen. Een aantal randvoorwaarden zijn hard, bijvoorbeeld de on-
- 10 mogelijkheid om zand te winnen binnen de windparken OWEZ en Q7WP bij IJmuiden, en het aanhouden van een zekere afstand tot olie- en gasplatforms en kabels en 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 randvoorwaarden⁴:
- 500 m afstand houden tot aanwezige kabels en leidingen (geldt niet voor verlaten kabels en leidingen);
 - 1.000 m afstand houden tot aanwezige platforms;
 - 15 • 1.000 m afstand houden tot Natura2000-gebieden en gebieden van ecologische waarde;
 - 1.000 m afstand houden tot huidige, toekomstige en geplande windparken;
 - 2.000 m afstand houden tot de doorgaande NAP -20 m dieptelijn, voor de gebieden waarvoor de initiatiefnemer voornemens is om in de toekomst een vergunningaanvraag in te dienen van meer dan 10 miljoen m³);
 - 20 • uitsluiting van baggerstortgebieden.

4.3.2 Uitgangspunten omvang wingebied

- Startpunt voor het bepalen van de omvang van de wingebieden zijn de verwachte winhoeveelheden die in tabel 3.1 van het voorgaande hoofdstuk zijn genoemd. Dat betekent dat de wingebieden voldoende omvang moeten hebben om in de periode 2008 t/m 2017 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 6 m diep wordt gewonnen.
- 30 Voor de bepaling van de definitieve grootte van een wingebied is als volgt te werk gegaan. In de omgeving van de havens, buiten de doorgaande NAP -20 m dieptelijn, is een inschatting gemaakt van de kwaliteit van het zand dat voorkomt in het zoekgebied. Van sommige delen van het zoekgebied is bekend dat er relatief veel stenen en slib in de bodem zitten, wat het minder aantrekkelijk maakt om hier zand te winnen. Ook zal bij de winning een deel van het gewonnen
- 35 zand weer terugvloeien in zee (overflow). Om in de praktijk voldoende vrijheidsgraden in te bouwen om binnen een wingebied voldoende zand te kunnen winnen, is per wingebied de winhoeveelheid met een toeslag verhoogd. De toeslag verschilt per wingebied en is afhankelijk van de onzekerheid omtrent de zandkwaliteit. Vervolgens is deze hoeveelheid vermenigvuldigd met een factor 2 (wingebied Rotterdam met een factor 3)⁵. Dit houdt in dat het wingebied minimaal
- 40 twee keer zo groot is dan de oppervlakte waarvoor vergunning zal worden aangevraagd en zand zal worden gewonnen. Dit betekent dat de helft van het wingebied in de praktijk waarschijnlijk niet zal worden benut voor zandwinning. Het biedt echter wel de mogelijkheid om per afzonderlijke vergunningaanvraag binnen een wingebied te zoeken naar de optimale locatie van een winkavel.
- 45

In de onderstaande tabel is de omrekening van de feitelijk benodigde zandhoeveelheden naar de oppervlakte van de wingebieden gepresenteerd. De rechterkolom is als uitgangspunt gehanteerd voor de uiteindelijke grootte van de wingebieden waar 2 m diep zand zal worden gewonnen. Voor de alternatieve wingebieden, waar 6 m diep zal worden gewonnen, is deze oppervlakte

⁴ De genoemde veiligheidsafstanden zijn, met uitzondering van kabels en leidingen, ruimer dan de beleidsmatig (RON2) vastgelegd veiligheidsafstanden.

⁵ Wingebied Rotterdam is vermenigvuldigd met een factor 3 omdat binnen dit gebied ook de zandwinputten komen liggen t.b.v. de uitbreiding van de Maasvlakte. De locatie van deze putten is nog niet bekend.

verminderd met een factor 3 (6 m diep gedeeld door 2 m diep = 3). Hoe dieper immers wordt gewonnen, des te minder oppervlak nodig is.

Tabel 4.1 Verwachte winhoeveelheden (mln. m³) 2008-2017 en oppervlakte wingebieden (km²)

	Winhoeveelheid	Winhoeveelheden afgerond (uitputtingsgraad bestaande winningen, praktijk-kennis zandkwaliteit)	Opp. winkavels (winhoeveelheid gedeeld door 2 i.v.m. de windiepte)*	Factor	Oppervlakte wingebieden*
Rottumeroog	2,5	3,5	1,75	2	4
Ameland	2,5	3,5	1,75	2	4
Harlingen	2,5	3,5	1,75	2	4
Den Helder	15	20	10	2	20
IJmuiden	55	75	37,5	2	75
Rotterdam	65	90	45	3	135
Zeeland	42,5	55	27,5	2	55

* De oppervlakten van de winkavels en wingebieden zijn inclusief het ruimtebeslag voor taluds (helling 1:6). Het ruimtebeslag van de taluds bedraagt, afhankelijk van de windiepte, circa 1 à 2% van de oppervlakte. Bij het oppervlak van de winkavels is nog geen rekening gehouden met overvloed.

4.4 Proces selectie wingebieden

4.4.1 Zoekgebied en randvoorwaarden voorbereid in GIS

Om de locatiekeuze van de wingebieden 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 zoekgebied en de randvoorwaarden aangegeven. Vanuit bepaalde gebruiksfuncties zijn buffers getrokken conform de randvoorwaarden (zie paragraaf 4.3), waarbinnen geen wingebieden kunnen worden gezocht. Het gebied dat op deze kaarten overblijft is het gebied waarbinnen de wingebieden kunnen worden gelokaliseerd.

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

4.4.2 Selectie wingebieden

In de bovengenoemde workshops is geconstateerd dat het zoekgebied minus de belemmeringen groot genoeg is. Binnen het beschikbare gebied (zoekgebied minus belemmeringen) liggen meerdere keuzemogelijkheden voor de situering van wingebieden. Op basis van de workshops is besloten om:

- gebruik te maken van de bestaande zandwingebieden, 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);
- de wingebieden op zo kort mogelijke afstand van de havens te situeren in verband met de vaartijd (economisch criterium);
- bij de keuze van wingebieden rekening te houden met de waterdiepte. Omdat het beschikbare materieel bestaat uit relatief kleine sleephopperzuigers, is winning mogelijk tot een diepte van circa 20-25 m (zie paragraaf 3.2.2).

Het bovenstaande selectieproces heeft geleid tot de selectie van 7 wingebieden, deze zijn weer-
gegeven in tabel 4.1.

Bij de locatiekeuze van wingebieden is ook rekening gehouden met de wensen van Rijkswater-
staat in verband met de winning van suppletiezand. Parallel aan het opstellen van dit MER loopt
het traject waarin voor Rijkswaterstaat op dezelfde wijze wingebieden zijn gedefinieerd waar de
komende vijf jaar suppletiezand wordt gezocht.

Bij het bepalen van de vorm van de locatie van wingebieden is zoveel mogelijk rekening ge-
houden met de parallel aan de kust gerichte stroomrichting. Door deze stroming heeft het de
voorkeur om een wingebied rechthoekig vorm te geven parallel aan de kust. Voor de zandwin-
ning heeft het de voorkeur om zoveel mogelijk met de stroomrichting mee en tegen de stroom-
richting in te winnen, en zo min mogelijk haaks op de stroomrichting (in verband met het be-
perken van het risico van afdrijving).

4.4.3 Deelgebieden

Een aantal wingebieden is om praktische redenen opgeknippt in deelgebieden (zie tabel 4.2). Zo
is een aantal wingebieden verdeeld in deelgebieden vanwege ruimtelijke belemmeringen. Een
andere reden om bepaalde wingebieden op te delen in deelgebieden is dat Rijkswaterstaat ook
graag in een aantal van deze gebieden haar suppletiezand voor de komende jaren wil winnen.
RWS heeft samen met LaMer voor een aantal gebieden een verdeling besproken.

Tabel 4.2 Overzicht wingebieden en deelgebieden

Wingebieden	Deelgebieden
Rottumeroog	
Ameland	
Harlingen	deel A en B
Den Helder	
IJmuiden	deel A, B en C
Rotterdam	deel A en B
Zeeland	deel A, B en C

4.4.4 Alternatieven

Alternatieven: zes m diepe winningen

Voor de grote wingebieden Rotterdam en Zeeland is een 6 m diepe winning onderzocht (zie ook
paragraaf 3.4: alternatieven). Het voordeel van een diepe winning is dat minder bodemleven
verloren gaat.

Alternatieven: zeewaartse winningen

Een groot deel van de Nederlandse kustzone tot aan de doorgaande NAP -20 m dieptelijn is
aangewezen als Natura2000-gebied. Er is rekening gehouden met deze waardevolle ecologische
gebieden door binnen een straal van 1.000 m geen wingebieden/alternatieven te lokaliseren

Omdat het vanuit economisch oogpunt aantrekkelijk is om zo dicht mogelijk bij de havens te
winnen, betekent dit dat de meeste wingebieden op relatief korte afstand (minimaal 1.000 me-
ter) komen te liggen van deze ecologisch waardevolle gebieden (Natura2000-gebieden). Om
maximaal inzicht te kunnen geven in de gevolgen van zandwinning op de natuur is ervoor geko-
zen om voor wingebieden die relatief dichtbij Natura2000-gebieden liggen alternatieven te on-
derzoeken die zo ver mogelijk van deze gebieden aflaggen. Dus zo dicht mogelijk tegen de
twaalf-mijlsgrens aan. Dit met de verwachting dat wingebieden die zo ver mogelijk uit de kust
liggen, de minste impact zullen hebben op het milieu.

Tabel 4.3 **Overzicht alternatieven**

Alternatief: 6 m diepe winning	Alternatief: zeewaartse winning
Rotterdam, diep, deel A en B	Ameland-Harlingen, zee
Zeeland, diep, deel A, B en C	Den Helder, zee

4.5 **Overzicht oppervlak wingebieden en alternatieven**

- 5 In het MER wordt bij de effectbeschrijving bij een aantal aspecten ingegaan op het totaal oppervlak van de wingebieden en het totaal oppervlak van de winkavels. Het totaal oppervlak van de wingebieden is, zoals toegelicht in paragraaf 4.3.2 (Uitgangspunten omvang wingebied), ongeveer twee keer zo groot als het totaal oppervlak van de benodigde winkavels. Het totaal oppervlak van de wingebieden is met GIS berekend en is weergegeven in de onderstaande tabel. Uit
- 10 de onderstaande tabel blijkt dat het totaal oppervlak van de wingebieden bij het 6 m diepe alternatief aanmerkelijk kleiner is, dit komt doordat in dit alternatief bij een aantal wingebieden 6 m diep wordt gewonnen.

- 15 Het totaal oppervlak van de winkavels is berekend door de benodigde hoeveelheid ophoogzand per wingebied te vermenigvuldigen met de factor 1,16 (i.v.m. overflow) en vervolgens te delen door de windiepte.

Tabel 4.4 **Overzicht totaal oppervlak wingebieden en winkavels**

	Voornemen (kust- waarts alternatief)	Zeewaarts alterna- tief	6 m diep alternatief
totaal oppervlak wingebieden	304 km ²	302 km ²	178 km ²
totaal oppervlak winkavels	145 km ²	145 km ²	89 km ²

5 Effectvergelijking en ontwikkeling meest milieuvriendelijk alternatief

5.1 Inleiding

De effecten van de winning van ophoogzand zijn in deel B (hoofdstuk 7 t/m 9) van dit MER beschreven. De effecten zijn zowel kwalitatief als kwantitatief (waar mogelijk) beschreven. Elk van de effecthoofdstukken 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 in hoofdstuk 7 t/m 9 blijkt dat de zandwinning alleen beperkte negatieve effecten heeft op het aspecten gebruiksfuncties (scheepvaartveiligheid en cultuurhistorie & archeologie). Effecten op het aspect natuur treden op populatieniveau niet op.

In paragraaf 5.2 (effectvergelijking) worden per milieuaspect de belangrijkste conclusies uit de effectbeschrijving weergegeven en worden het voornemen en de alternatieven (zeewaarts en 6 m diep) beoordeeld ten opzichte van het nulalternatief (huidige situatie plus autonome ontwikkeling), zijnde de situatie waarbij er geen ophoogzand wordt gewonnen. In paragraaf 3.7 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 5.3 wordt ingegaan op de conclusies uit hoofdstuk 10 (Toetsingskader en methodiek wet- en regelgeving natuur). Hierbij wordt ingegaan op de invloed die de winning van ophoogzand heeft op beschermde gebieden en soorten. Paragraaf 5.4 geeft een beschouwing van de cumulatieve effecten. Dat zijn de effecten van de winning van ophoogzand, tezamen met de effecten die kunnen optreden door de winning van suppletiezand en zand voor de Maasvlakte2 en WCT. Het meest milieuvriendelijk alternatief (MMA) en de mitigerende maatregelen die kunnen worden genomen om effecten te mitigeren, komen aan de orde in paragraaf 5.5.

5.2 Effectvergelijking

5.2.1 Waterbeweging en morfologie

Waterbeweging, kustveiligheid en kustlijnhandhaving

Uit de effectbeschrijving (zie paragraaf 7.4) blijkt dat de effecten op waterbeweging en morfologie over het algemeen beperkt van omvang zijn en tijdelijk van aard (enige decennia). De veranderingen, voor zover ze optreden, zijn gering in vergelijking met de natuurlijke dynamiek van het gebied (zie bijv. fig. 7.5) en de omvang van de Noordzee.

Uit diverse modelstudies en veldmetingen blijkt dat de effecten op de waterbeweging klein zijn en alleen optreden in de nabijheid van de zandwinputten. Effecten op de kustveilig-

heid/kustlijnhandhaving zijn door de grote afstand tot de kust (de wingebieden liggen buiten de doorgaande NAP -20 m dieptelijn) verwaarloosbaar.

Waterkwaliteit

- 5 Ook de waterkwaliteit wordt nauwelijks beïnvloed door de zandwinning. Doordat de diepte van de zandwinputten maximaal 6 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
- 10 wat er 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 5.1 en 5.2) nauwelijks verwacht.

15 Sedimenttransport

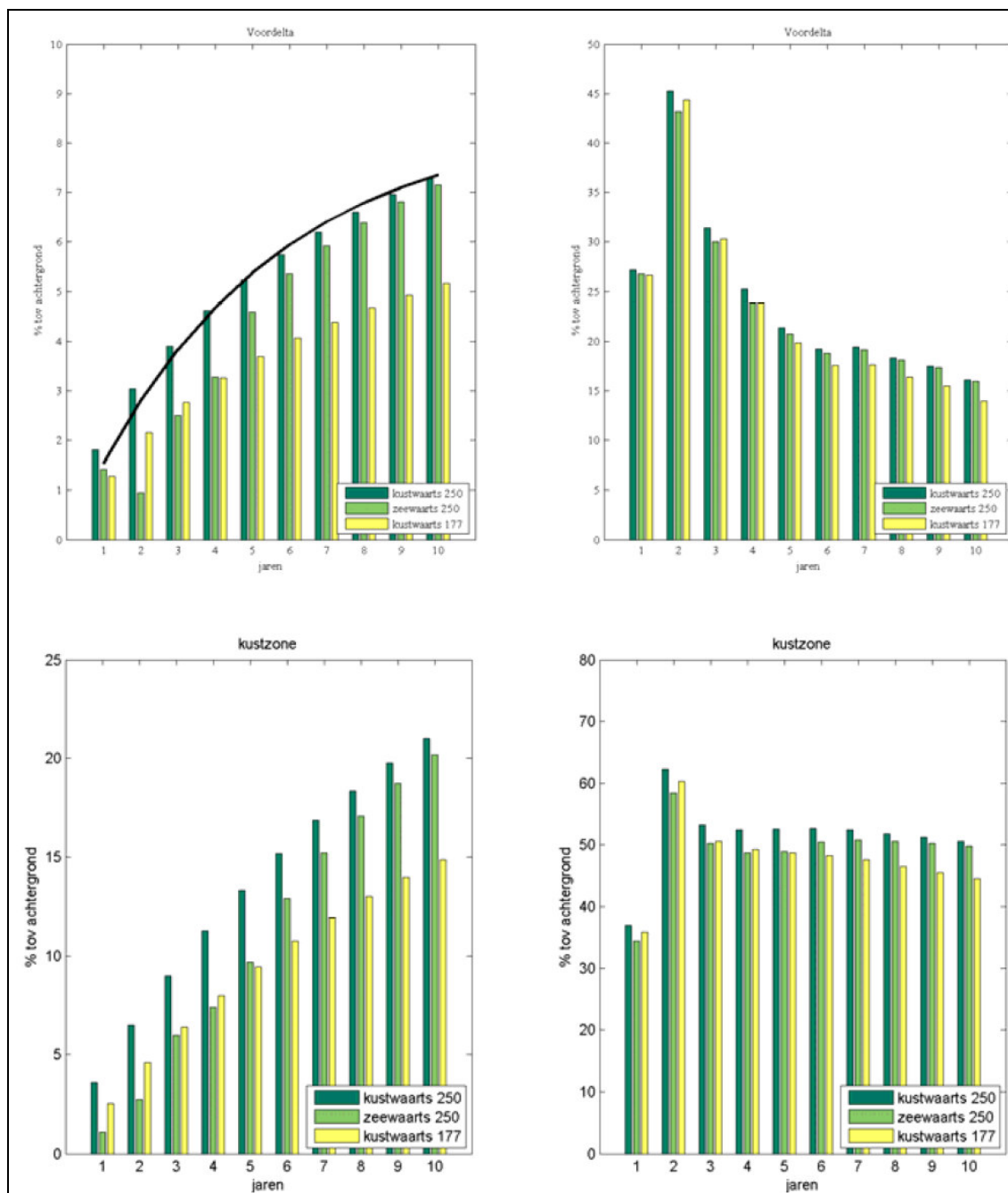
- Het sedimenttransport zal worden beïnvloed door het verlies van fijn zand en slib tijdens de winning. Het zand zal grotendeels in en rondom de zandwinputten bezinken. Daarnaast zal door de verandering in stroomsnelheden in en langs de randen van de zandwinputten het zandtransport in de zandwinputten afnemen en langs de randen toenemen. Dit zal ertoe leiden dat de
- 20 zandwinputten zich langzaam zullen opvullen. Het vrijkomende slib zal gedurende langere tijd over grotere afstanden worden verplaatst. Om de effecten van zandwinning op de slibconcentratie inzichtelijk te maken zijn drie verschillende scenario's gedefinieerd en gesimuleerd voor de winning van ophoogzand (de winningsdiepte (2 of 6 m) heeft geen effect op de slibhoeveelheden en slibverspreiding):

- 25
- scenario kustwaarts 250: winning zo dicht mogelijk bij de kust;
 - scenario zeewaarts 250: voor enkele wingebieden is een zeewaarts alternatief gekozen;
 - scenario kustwaarts 177: in dit scenario is uitgegaan van de te verwachten gemiddelde winhoeveelheid van 17,7 Mm³ per jaar.
- 30 De slibconcentraties zijn berekend voor de (Hollandse) Kustzone en de drie Natura2000-gebieden langs de kust, namelijk: de Voordelta, Noordzeekustzone en de Waddenzee. Uit de resultaten van de slibscenario's (zie figuur 5.1 en 5.2 en tabel 5.1) komt naar voren dat de berekende verhoging van de slibconcentraties gedurende de winperiode van tien jaar ten opzichte van de huidige situatie beperkt is. Deze toename (zie tabel 5.1) ligt, afhankelijk van het slibscenario, tussen de 2% (Waddenzee, scenario's zeewaarts 250 en kustwaarts 177) en de 21% (Kustzone, scenario kustwaarts 250). Deze maximale waarde is echter significant kleiner dan de maximale concentratieverhoging in de Kustzone als gevolg van de autonome winningen (ca. 40%).
- 35

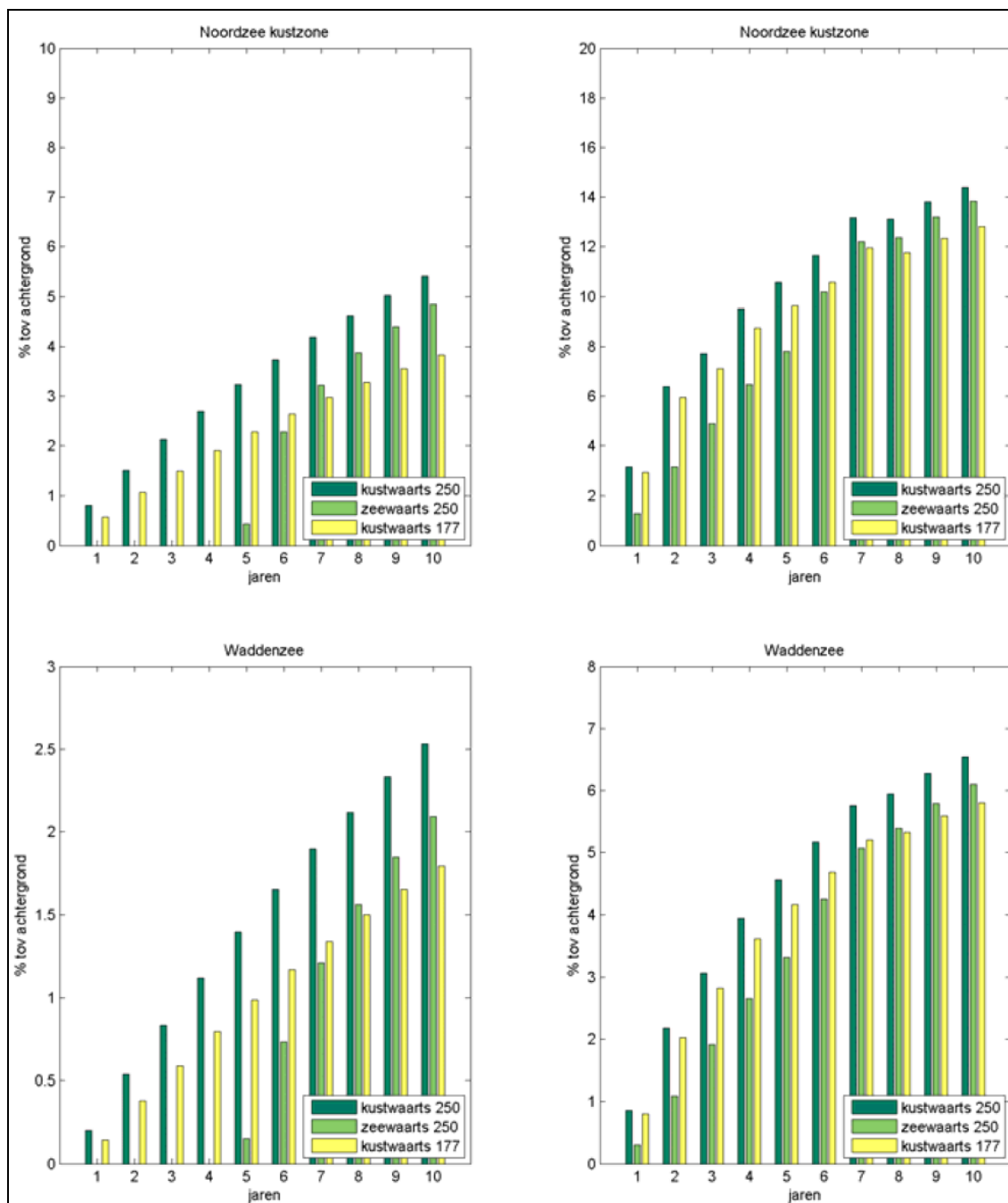
40 **Tabel 5.1 Maximale relatieve berekende concentratieverhogingen (%) als gevolg van de winning van ophoogzand voor de verschillende scenario's**

	Kustwaarts 250	Zeewaarts 250	Kustwaarts 177
Voordelta	7	7	5
Kustzone	21	20	15
Noordzeekustzone	5	5	4
Waddenzee	3	2	2

- 45 Uit figuur 5.1 en 5.2 (de rechter staafdiagrammen) blijkt tevens dat de berekende slibconcentraties in de autonome ontwikkeling reeds sterk worden beïnvloed door de zandwinning voor Maasvlakte2, WCT en suppletiezand. De bijdrage van de winning van ophoogzand aan de toename van de slibconcentratie ten opzichte van de autonome ontwikkeling is relatief beperkt.



Figuur 5.1 Jaargemiddelde berekende relatieve concentratieverhogingen voor de verschillende zandwinstscenario's voor de gebieden Voordelta en Kustzone (links alleen de winning van ophoogzand en rechts winning van ophoogzand + autonome winning)



Figuur 5.2 Jaargemiddelde berekende relatieve concentratieverhogingen voor de verschillende zandwinstscenario's voor de gebieden Noordzeekustzone en Waddenzee (links alleen de winning van ophoogzand en rechts winning van ophoogzand + autonome winning)

5

Uit de berekeningen blijkt dat het zeewaartse scenario leidt tot een kleinere toename van de slibconcentratie in de Voordelta, Kustzone, Noordzeekustzone en Waddenzee. Het verschil is relatief gering in de Voordelta, maar in de overige gebieden geeft het zeewaartse scenario een verlaging van de concentratie. Dit wordt met name veroorzaakt doordat de zeewaartse wingebieden verder uit de kust liggen. Doordat de waterdiepte hier groter is, hebben de golven een minder eroderend effect. Hierdoor is slib minder mobiel, waardoor de concentraties in het water lager zullen zijn. In het scenario kustwaarts 177 is de winning van ophoogzand met circa 30% verlaagd ten opzichte van het scenario kustwaarts 250. Dit geeft eveneens een verlaging van circa 30% voor de additionele concentraties.

10

15

Al met al zijn de verschillen tussen de onderzochte scenario's beperkt en relatief gering ten opzichte van de zandwinningen in de autonome ontwikkeling. Bij de bovenstaande beschouwing moet worden opgemerkt dat bij het uitvoeren van de slibberekeningen is uitgegaan van een zeer conservatieve benadering; zie paragraaf 5.3 in bijlage 2 voor een nadere toelichting.

5

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.

10 *Geomorfologie en bodemsamenstelling*

Door het graven van de zandwinputten zal de plaatselijke bodemopbouw en bodemsamenstelling wijzigen. Het totale oppervlak van de aangetaste gebieden (145 km² bij 2 m diep en 89 km² bij 6 m diep; zie paragraaf 4.5) is echter 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.

15

20

Uit de bovenstaande beschouwing blijkt dat tussen het voornemen, het zeewaartse en het 6 m diepe alternatief nauwelijks verschillen optreden. Het zeewaartse alternatief scoort echter iets gunstiger op het criterium slibverspreiding. Omdat het verschil in effect erg klein is, is hier in de effectbeoordeling geen onderscheid in gemaakt. Het 6 m diepe alternatief scoort iets gunstiger op het criterium bodemopbouw/bodemvormen omdat het totale ruimtebeslag van de winkavels bij dit alternatief circa 55 km² kleiner is. Ook hier is geen onderscheid gemaakt in de beoordeling omdat het effect ten opzichte van het totale areaal aan bodemvormen (zandbanken en zandgolven) zeer gering is. Bovendien zullen de aanwezige bodemvormen zich op lange termijn weer herstellen. In de onderstaande tabel is de kwalitatieve beoordeling weergegeven.

25

Tabel 5.2 Effectbeoordeling waterbeweging en morfologie

Toetsingscriterium	Voornemen (kust-waarts en 2 m diep)	Zeewaarts	6 m diep
veiligheid primaire waterkering	0	0	0
beïnvloeding basiskustlijn	0	0	0
stroomsnelheid	0	0	0
waterstanden en golfkarakteristieken	0	0	0
zuurstofgehalte	0	0	0
nutriënten en verontreinigingen	0	0	0
doorzicht	0	0	0
slibtransport	0	0	0
zandtransport	0	0	0
bodemopbouw/bodemvormen	0	0	0
bodemsamenstelling	0	0	0

30

5.2.2 Natuur

Inleiding

35

De voorgenomen activiteit kan leiden tot vernietiging van de zeebodem, toename van het slibgehalte en verstoring door de zandwinning en vaarbewegingen. De effecten hiervan kunnen op directe of indirecte wijze ingrijpen op de soorten en habitats die in de kustzone voorkomen. Bij de effecten wordt onderscheidt gemaakt tussen mogelijke beïnvloeding van de soort/habitat (op basis van gevoeligheid en reikwijdte effect), mogelijke effecten op de fitness van de soort (op

basis van uitwijkmogelijkheden) en effecten op de fitness van de populatie (op basis van beïnvloede aantallen in relatie tot populatiegrootte).

Ontgronding zeebodem

- 5 De effecten van de ontgronding van de zeebodem beperkt zich tot de locaties van de zandwinningen zelf. In eerste instantie wordt hierdoor de aanwezige bodemfauna vernietigd. Hiermee wordt gefaseerd over tien jaar in totaal een oppervlakte van 0,25% van de bodem van het NCP verstoord. Omdat er na een periode van circa 4 jaar weer geheel herstel zal zijn opgetreden is de maximaal op enig moment verstoorde oppervlakte 58 km² ofwel 0,1% van het NCP. Binnen het gebied Zeeuwse banken bedraagt deze maximaal circa 12,8 km² ofwel 1,8% van de Zeeuwse Banken.

- 15 Er zijn als gevolg van het verlies aan bodemfauna geen effecten te verwachten op de hogere trofische niveaus in de voedselketen (bodemdieretende vissen en vogels), omdat er geen schelpenbanken worden ontgraven (ook niet op de Zeeuwse banken, zie figuur 18, 19 en 20 in bijlage 1) en de bodemdieren niet limiterend zijn voor hogere trofische niveaus. De voorraden aan Ensis en ander benthos (mesheften, o.a. prooi voor vissen en zee-eenden) zijn enorm groot, de hoeveelheden vis ligt onder de maximale draagkracht als gevolg van de boomkorvisserij.

Toename slibgehalte

- 20 In de Voordelta/Kustzone bedraagt de maximale afname in chlorofyl als gevolg van toename van het slibgehalte circa 6,5% in de Kustzone en 5,5% in de Voordelta (scenario's kustwaarts). In de gebieden Noordzeekustzone en Waddenzee wordt zelfs een lichte verhoging berekend, met name bij het zeewaartse scenario. Dit komt doordat het zwevend stof gehalte slechts beperkt toeneemt, terwijl de beschikbare hoeveelheid nutriënten stijgt door de vermindering van het nutriëntengebruik in de kustzone.

- 30 De effecten van de toe- of afname van het fytoplankton zullen niet leiden tot indirecte effecten op de hogere trofische niveaus in de voedselketen aangezien deze niet worden gelimiteerd door de biomassa aan fytoplankton. Verder worden de bodemdieren c.q. het Habitat 1110 niet wezenlijk aangetast door meer slibbelasting aangezien de toename aan slib binnen de bandbreedte van het natuurlijk habitat ligt. De bodemdieren zijn in staat het energieverlies dat gepaard gaat met een hoger slibgehalte volledig te compenseren door voedselselectie. Ook een verandering in timing van de algenpiek, waarop de invloed van de zandwinning overigens van geringe betekenis is (enkele dagen), heeft naar verwachting geen effect op de recruitment van schelpdieren en vislarven. Recruitment wordt in het algemeen eerder bepaald door predatie en andere factoren dan door voedselaanbod. Op systeem niveau worden geen effecten verwacht.

- 40 Een direct effect van de toename van het slibgehalte op de hogere trofische niveaus is de afname aan doorzicht. Effecten op de fitness van deze soortengroepen (vissen, vogels, zeezoogdieren) als gevolg van verminderd doorzicht wordt echter niet verwacht aangezien de resulterende absolute waarden van het slibgehalte geheel vallen binnen de brandbreedte van het doorzicht in het natuurlijke leefmilieu van de soorten en habitats in de kustzone.

Verstoring

- 45 De zandwinning en vaarbewegingen kunnen leiden tot verstoring van de in de kustzone aanwezige soorten. Er worden in dit kader op geen van de soorten een effect op de fitness van het individu verwacht omdat:

- de winningen niet plaatsvinden in belangrijke foerageergebieden;
- 50 • het verstoringsoppervlak klein is in relatie tot het totale leef/foerageergebied;
- de verstoring kortdurend is (maximaal enkele minuten per uur);
- er gevaren wordt via de reguliere vaarroutes;
- er dus goede uitwijkmogelijkheden zijn;
- de betreffende soorten zeer mobiel zijn.

Aangezien er geen effecten worden verwacht op de fitness van het individu zijn er ook geen effecten te verwachten op de fitness van de populatie.

Effectbeoordeling

- 5 Uit de bovenstaande beschouwing blijkt dat er geen effecten optreden als gevolg van het ontgraven van de zeebodem, verandering van het slibgehalte of verstoring. In de onderstaande tabel is de kwalitatieve beoordeling weergegeven (op populatieniveau).

Tabel 5.3 Effectbeoordeling natuur

Effecten	Soortengroepen	Voornemen (kustwaarts en 2 m diep)	Zeewaarts	6 m diep
Ontgraving zeebodem	Habitat 1110	0	0	0
	Fytoplankton	0	0	0
	Zooplankton	0	0	0
	Bodemfauna	0	0	0
	Vissen	0	0	0
	Vogels	0	0	0
	Zeezoogdieren	0	0	0
Verandering slibgehalte	Habitat 1110	0	0	0
	Fytoplankton	0	0	0
	Zooplankton	0	0	0
	Bodemfauna	0	0	0
	Vissen	0	0	0
	Vogels	0	0	0
	Zeezoogdieren	0	0	0
Verstoring	Habitat 1110	0	0	0
	Fytoplankton	0	0	0
	Zooplankton	0	0	0
	Bodemfauna	0	0	0
	Vissen	0	0	0
	Vogels	0	0	0
	Zeezoogdieren	0	0	0

10

5.2.3 Gebruiksfuncties

Visserij

- 15 Doordat bij het selectieproces van de wingebieden rekening is gehouden met bestaande gebruiksfuncties zijn potentiële conflictsituaties grotendeels voorkomen. Effecten op de visserij zijn verwaarloosbaar omdat de oppervlakte van het gebied dat tijdelijk niet beschikbaar is voor de visserij (circa 145 km²), verwaarloosbaar is ten opzichte van het totale areaal aan beschikbare visgronden (vele tienduizenden km²). Effecten op opgroei/foerageergebieden worden, gezien
- 20 het beperkte oppervlak van de winkavels (145 km² bij 2 m diep en 89 km² bij 6 m diep), 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

- 25 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 zandwingebieden die (deels) liggen in een scheepvaartroute. Bij recreatie speelt het risico op aanvaring in mindere mate, doordat de recreatievaart met name in de kustzone plaatsvindt en recreatievaartuigen wendbaarder zijn. Er is geen duidelijk onder-
- 30 scheid tussen de alternatieven.

Cultuurhistorie en archeologie

- 5 In het zoekgebied langs de kust (tussen de doorgaande NAP -20 m dieptelijn en de twaalf-mijlsgrens) liggen vele honderden scheepswrakken/objecten, in enkele wingebieden ligt dan ook een scheepswrak/object. Daarnaast kent het gebied voor de Zeeuwse eilanden een middelhoge en hoge verwachtingswaarde (zie bijlage 1, kaart 17), dat betekent dat de kans op het aantreffen van wrakken/objecten van archeologische waarde relatief hoog is. In alle alternatieven ligt een scheepswrak/object, er is dan ook geen duidelijk onderscheid tussen de alternatieven. In de onderstaande tabel is de kwalitatieve beoordeling weergegeven.

10 **Tabel 5.4 Effectbeoordeling gebruiksfuncties**

Toetsingscriterium	Voornemen (kust-waarts en 2 m diep)	Zeewaarts	6 m diep
ruimtebeslag visserij-grond	0	0	0
beïnvloeding op-groei/foerageergebied	0	0	0
kruising scheepvaart-routes door sleep-hopperzuigers	0/-	0/-	0/-
risico op aanvaring	0/-	0/-	0/-
hinder recreatie	0	0	0
cultuurhistorische en archeologische waarden	0/-	0/-	0/-

5.3 Toetsing aan wet- en regelgeving voor natuur

- 15 De effecten zijn getoetst aan de bestaande wet- en regelgeving voor natuur. Deze bestaat uit de Vogel- en habitatrichtlijn, Natuurbeschermingswet 1998, de Flora- & faunawet, OSPAR en Nota Ruimte/Integraal beheersplan Noordzee 2015.

- 20 In het kader van de Natuurbeschermingswet worden er geen effecten op de kwaliteit en omvang van de Natura200-gebieden verwacht die binnen de invloedsfeer van de zandwinactiviteiten liggen. De zandwinning vindt plaats buiten de Natura2000-gebieden. Dit geldt eveneens voor de vaarbewegingen, die via de reguliere vaarroutes plaatsvinden. Effecten van toename van het slibgehalte wordt niet verwacht aangezien de veranderingen binnen de bandbreedte liggen van de natuurlijke variatie van soorten en habitats die hiervoor gevoelig zijn.

- 25 In het kader van OSPAR wordt nog een aantal aanvullende soorten c.q. habitats genoemd, die niet onder de Natuurbeschermingswet zijn beschermd. Op deze aanvullenden soorten zijn eveneens geen effecten op de fitness van het individu te verwachten en hiermee geen wezenlijke effecten. De aanvullende habitats komen in de kustzone niet voor.

- 30 De bescherming van de Flora- en faunawet richt zich op de verbodsbepalingen ten aanzien van individuele soorten, daar waar de Natuurbeschermingswet zich met name richt op de bescherming van gebieden voor beschermde soorten. In beide gevallen is de bescherming echter gericht op behoud van de gunstige staat van instandhouding van de soort, die begint bij de mogelijke effecten op de fitness van het individu. De toetsing aan de Flora- en faunawet beperkt zich in
- 35 feit tot artikel 10 (opzettelijke verontrusting), aangezien er geen beschermde soorten worden gedood als gevolg van de voorgenomen activiteit. Mogelijke effecten op de fitness van het individu worden voor geen van de beschermde soorten verwacht. Ontheffing is dan ook niet aan de orde.

- 40 De bescherming in het kader van de Nota Ruimte/Beheerplan Noordzee wordt wat betreft het natuuraspect geheel gedekt door de voorgenomen wet- en regelgeving. De conclusie hiervan is

dat er geen sprake is van wezenlijke effecten de natuurwaarden binnen het beleidsmatige beschermingsgebied.

5.4 Cumulatieve effecten

- 5 Cumulatie van effecten kan optreden als diverse activiteiten gelijktijdig worden uitgevoerd. In dit MER is gekeken naar de cumulatieve effecten van de winning van ophoogzand, tezamen met de winning van zand voor Maasvlakte2, WCT en suppletiezand.

Waterbeweging en morfologie

- 10 Uit de effectbeschrijving (paragraaf 7.4) 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 (zie bijlage 2) is onderscheid gemaakt in de bijdrage van de huidige situatie, de autonome ontwikkeling (zandwinning ten behoeve van Maasvlakte 2, WCT en suppletiezand) en de winning van ophoogzand.
- 15 Bij het berekenen van de totale slibconcentratie is de bijdrage van de huidige situatie, de autonome ontwikkeling en de winning van ophoogzand bij elkaar opgeteld.

- Uit figuur 5.1 en 5.2 blijkt dat de autonome zandwinnings (Maasvlakte 2, WCT en suppletiezand) tezamen met de winning van ophoogzand, een forse toename laten zien van de jaargemiddelde berekende slibconcentratie. Dit geldt met name voor de gebieden Voordelta en Kustzone waar, afhankelijk van het jaar, stijgingen optreden van 15 tot 60% ten opzichte van de huidige situatie. In de noordelijker gelegen gebieden Waddenzee en Noordzeekustzone zijn de verhogingen van de slibconcentratie aanmerkelijk minder, namelijk 1 tot 14%. De verschillen tussen de onderzochte scenario's zijn relatief beperkt. De bijdrage van de winning van ophoogzand aan de toename van de slibconcentratie is relatief beperkt (zie figuur 5.1 en 5.2).
- 20
- 25

Natuur

- Er is sprake van mogelijke cumulatie van de effecten met andere plannen of bestaand gebruik ten aanzien van visserij, scheepvaart, andere ontgroningen, aanleg van de Maasvlakte en lokale baggerwerkzaamheden. De conclusies zijn als volgt:
- 30
- Ontgraving zeebodem: de cumulatie met andere voorgenomen ontgroningen tezamen beperkt zich tot 0,45% van de bodem van het NCP over een periode van tien jaar. Deze schade aan de zeebodem valt in het niet bij de impact van visserij die 500 tot 1.000 keer meer schade berokkent aan het bodemleven.
 - 35 • Toename slibgehalte: de cumulatie van toename aan slibgehalte van de voorgenomen ontgroningen en de aanleg van Maasvlakte 2, WCT en de winning van suppletiezand is meegenomen in de modelberekeningen. De bijdrage van de zandwinning aan deze cumulatie is beperkt tot maximaal 6,5% afname aan chlorofylconcentratie waar Maasvlakte 2 maximaal 20% veroorzaakt. Ook cumulatief is het niet waarschijnlijk dat er voedselimitatie optreedt en zijn de voorraden van de sleutellaag (bodemdieren) dermate groot dat een eventueel optredende, kortdurende schommeling opgevangen kan worden. In absolute zin blijven de cumulatieve slibgehalten binnen de letale waarden voor de bodemfauna.
 - 40 • Verstoring: de cumulatie van de vaarbewegingen t.b.v. de zandwinnings beslaat circa 7% van de vaarbewegingen op het NCP. Aangezien deze vaarbeweging plaatsvinden via reguliere vaarroutes zal dit niet leiden tot extra effecten.
 - 45

Gebruiksfuncties

- Uit de effectbeschrijving (paragraaf 9.7) blijkt dat er beperkte effecten optreden voor de criteria scheepvaart en cultuurhistorie & archeologie. Cumulatie van effecten met andere geplande activiteiten is bij deze aspecten mogelijk. Gedurende de jaren dat ook de zandwinning voor de Maasvlakte2, WCT en suppletiezand plaatsvindt, zal er meer scheepvaart in het gebied plaatsvinden. Dit leidt tot een licht verhoogd risico op aanvaring. Echter door het hanteren van gebruiksregels voor baggerschepen en bepalingen voor de scheepvaart op de Noordzee kan de veiligheid op zee grotendeels gewaarborgd worden.
- 50
- 55

Voor het criterium cultuurhistorie & 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 aangetroffen.

5 5.5 Het meest milieuvriendelijk alternatief

Het 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 toetsingscriteria 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 5.5 Totaaloverzicht effectbeoordeling

Toetsingscriterium	Voornemen (kustwaarts en 2 m diep)	Zeewaarts	6 m diep
waterbeweging en morfologie			
veiligheid primaire waterkering	0	0	0
beïnvloeding basiskustlijn	0	0	0
stroomsnelheid	0	0	0
waterstanden en golfkarakteristieken	0	0	0
zuurstofgehalte	0	0	0
nutriënten en verontreinigingen	0	0	0
doorzicht	0	0	0
slibtransport	0	0	0
zandtransport	0	0	0
bodemopbouw/bodemvormen	0	0	0
bodemsamenstelling	0	0	0
natuur			
<i>ontgraving zeebodem</i>			
habitat 1110	0	0	0
fytoplankton	0	0	0
zooplankton	0	0	0
bodemfauna	0	0	0
vissen	0	0	0
vogels	0	0	0
zeezoogdieren	0	0	0
<i>verandering slibgehalte</i>			
habitat 1110	0	0	0
fytoplankton	0	0	0
zooplankton	0	0	0
bodemfauna	0	0	0
vissen	0	0	0
vogels	0	0	0
zeezoogdieren	0	0	0
<i>verstoring</i>			
habitat 1110	0	0	0
fytoplankton	0	0	0
zooplankton	0	0	0
bodemfauna	0	0	0
vissen	0	0	0
vogels	0	0	0
zeezoogdieren	0	0	0

gebruiksfuncties			
ruimtebeslag visserijgrond	0	0	0
beïnvloeding op- groei/foerageergebied	0	0	0
kruising scheepvaartroutes door sleephopperzuigers	0/-	0/-	0/-
risico op aanvaring	0/-	0/-	0/-
hinder recreatie	0	0	0
cultuurhistorische en archeologische waarden	0/-	0/-	0/-

In relatieve zin zijn er echter kleine verschillen tussen de alternatieven, deze zijn echter in absolute zin zo klein dat deze niet relevant zijn in het kader van de effectbeoordeling. Zo leidt het zeewaartse alternatief weliswaar tot een iets lagere afname van de primaire productie in de Natura2000-gebieden langs de kust. Voor hogere trofische niveaus is dit niet van belang, omdat deze niet gelimiteerd worden door de biomassa aan fytoplankton. Bij het 6 m diepe alternatief wordt een geringer oppervlak ontgrond (89 km² (0,15% van NCP) i.p.v. 145 km² (0,25% van het NCP), met als gevolg minder tijdelijke vernietiging van bodemleven en de doorwerking hiervan op hogere trofische niveaus.

Het ecologisch relevante verschil van de effecten tussen het zeewaartse alternatief en het 6 m diepe alternatief zit in de doorwerking van effecten naar hogere trofische niveaus (bodemleven, vissen etc.). Bij het 6 m diepe alternatief wordt een kleiner oppervlak ontgrond, dit werkt positief door naar hogere trofische niveaus. Bij het zeewaartse alternatief is dat niet het geval, hier beperkt het effect zich tot het laagste trofische niveau van fytoplankton aangezien het systeem niet fytoplankton gelimiteerd is.

Op basis van bovenstaande redenering kan worden geconcludeerd dat het 6 m diepe alternatief kan worden aangemerkt als MMA.

Het MMA met aanvullende maatregelen

Hierboven is aan de hand van de effectvergelijking het meest milieuvriendelijk alternatief bepaald. Hieruit kwam naar voren dat het 6 m diepe alternatief kan worden aangemerkt als MMA. Bij toepassing van aanvullende maatregelen is het mogelijk om optredende effecten te voorkomen of te beperken. Voor het aspect natuur worden, alhoewel er geen wezenlijke effecten optreden, enkele aanvullende maatregelen besproken. Voor de overige aspecten (waterbeweging en morfologie, gebruiksfuncties) treden er nauwelijks effecten op, hier zijn dan ook geen aanvullende maatregelen voorgesteld. Als aanvullende maatregelen voor het aspect natuur zijn de volgende maatregelen mogelijk:

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 stroken een strook zeebodem intact te laten. 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. Het gaat echter om pioniersgemeenschappen, waarvan de larven alom vertegenwoordigd zijn in het zeewater. Het schaalniveau waarop de verspreiding van larven van bodemdieren plaatsvindt betreft enkele tientallen kilometers en overstijgt hiermee ruimschoots het schaalniveau van de strokenwinning.

Beperking oppervlak wingebieden

- In het alternatief 6 m diepe winning wordt slechts voor twee wingebieden een 6 m diepe winning voorgesteld. Dit zijn de wingebieden Rotterdam en Zeeland. Om de effecten op het bodemleven verder te beperken kan worden overwogen om alle wingebieden 6 m diep te winnen. Het totale ruimtebeslag zal daardoor dalen van circa 89 km² (deels 6 m diep) naar circa 48 km² (alle wingebieden 6 m diep). Hierdoor zullen ook minder effecten optreden op hogere trofische niveaus (m.n. bodemdieren).

Eindbeoordeling MMA met aanvullende maatregelen

- Bovenstaande aanvullende maatregelen hebben betrekking op het bodemleven. Door toepassing van bovengenoemde maatregelen kan de omvang van de effecten op het bodemleven verder worden beperkt. Door voor alle wingebieden uit te gaan van een 6 m diepe winning kan het te ontgronden oppervlak verder worden verkleind. Hierdoor treden minder effecten op voor het bodemleven. De eindbeoordeling voor bodemfauna blijft echter gelijk omdat bij het MMA zonder aanvullende maatregelen (zie tabel 5.5) het effect op bodemfauna al neutraal was beoordeeld (0). In de onderstaande tabel is de effectbeoordeling van het MMA met en zonder aanvullende maatregelen weergegeven.

Tabel 5.6 Effecten MMA met en zonder aanvullende maatregelen

Toetsingscriterium	MMA (6 m diepe winning)	MMA (6 m diepe winning) met aanvullende maatregelen
waterbeweging en morfologie		
veiligheid primaire waterkering	0	0
beïnvloeding basiskustlijn	0	0
stroomsnelheid	0	0
waterstanden en golfkarakteristieken	0	0
zuurstofgehalte	0	0
nutriënten en verontreinigingen	0	0
doorzicht	0	0
slibtransport	0	0
zandtransport	0	0
bodemopbouw/bodemvormen	0	0
bodemsamenstelling	0	0
natuur		
<i>ontgraving zeebodem</i>		
habitat 1110	0	0
fytoplankton	0	0
zooplankton	0	0
bodemfauna	0	0
vissen	0	0
vogels	0	0
zeezoogdieren	0	0
<i>verandering slibgehalte</i>		
habitat 1110	0	0
fytoplankton	0	0
zooplankton	0	0
bodemfauna	0	0
vissen	0	0
vogels	0	0
zeezoogdieren	0	0
<i>verstoring</i>		
habitat 1110	0	0
fytoplankton	0	0
zooplankton	0	0
bodemfauna	0	0
vissen	0	0

vogels	0	0
zeezoogdieren	0	0
gebruiksfuncties		
ruimtebeslag visserijgrond	0	0
beïnvloeding op- groei/foerageergebied	0	0
kruising scheepvaartroutes door sleephopperzuigers	0/-	0/-
risico op aanvaring	0/-	0/-
hinder recreatie	0	0
cultuurhistorische en archeologische waarden	0/-	0/-

6 Leemten in kennis, aanzet evaluatieprogramma

6.1 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 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.

In de onderstaande alinea zijn de leemten in kennis beschreven. De belangrijkste onzekerheden (leemten in kennis) zitten bij de slibverspreiding en bij de doorvertaling naar hogere trofische niveaus. Om deze onzekerheden te ondervangen is bij de slibberekeningen een bovengrensbepijdering (worst case scenario) gevolgd. Hiertoe zijn de additionele slibconcentraties als gevolg van de winning van ophoogzand en autonome ontwikkeling met een factor 2,2 vermenigvuldigd (zie paragraaf 5.3 van bijlage 2).

Het volgen van een dergelijke worst case scenario maakt duidelijk waar zich in het MER onzekerheden voordoen: daar waar de verwachting is dat de uiteindelijke effecten gunstiger zullen zijn dan de worst case scenario, maar de beschikbare kennis niet toereikend is om dat voldoende te onderbouwen. Met het hanteren van een bovengrensbepijdering is derhalve "op zeker gespeeld". Leemten in kennis vormen hierdoor geen belemmering voor de besluitvorming.

6.2 Leemten in kennis en aanzet evaluatieprogramma

In dit MER is een aantal leemten in kennis geconstateerd. Deze leemten in kennis zijn niet van belang voor de besluitvorming omdat bij de effectbeschrijving uit is gegaan van een bovengrensbepijdering (worst case scenario). De leemten in kennis hebben betrekking op:

- slibverspreiding;
- doorvertaling van de primaire productie naar hogere trofische niveaus;
- effect van de toename van slib in relatie tot de natuurlijke omstandigheden;
- verstoring, ruimtelijke en temporele verspreiding van soorten.

Hieronder wordt een eerste aanzet gegeven voor het evaluatieprogramma. Bij de vaststelling van het definitieve evaluatieprogramma voor de winning van ophoogzand verdient het aanbeveling om de resultaten van Maasvlakte 2 en andere lopende monitorings- en evaluatieprogramma's mee te nemen.

Slibverspreiding

In de slibberekeningen zijn de onzekerheden meegenomen door de berekende slibconcentratie met een factor 2,2 te vermenigvuldigen. De onzekerheden betreffen het gehanteerde modelconcept en bijbehorende parameterset, en de onzekerheid in de forcering. De belangrijkste onzekerheid hierbij is de uitwisseling van slib tussen waterkolom en bodem en de hiermee gepaard gaande verblijftijd van slib in de bodem (zie paragraaf 5.3 van bijlage 2). Doordat de onzekerheden zijn meegenomen in de berekeningen zijn is een verantwoorde besluitvorming mogelijk.

Doorvertaling van de primaire productie naar hogere trofische niveaus

In deze studie is een belangrijk uitgangspunt dat er geen voedsellimitatie is voor het pelagisch systeem en het bentisch systeem. Zeker gezien de kleine veranderingen die optreden door de winning van ophoogzand is dit gerechtvaardigd. Maar er is natuurlijk een omslagpunt waar eventueel voedselbeperkingen kunnen optreden. Het is aan te raden daar onderzoek naar te verrichten om meer inzicht te krijgen bij welke drempelwaarde voedselbeperking van met name Benthos wel opgaat en vanaf welke drempelwaarde dat gaat doorwerken in de hogere trofische lagen waarin zich de doelsoorten bevinden.

Effect van de toename van slib in relatie tot de natuurlijke omstandigheden

De natuurlijke dynamiek is groot en de energetische kosten voor het benthos zijn waarschijnlijk veel hoger dan wat zandwinning zal veroorzaken met een kleine toename in slib. Het is raadzaam de impact van de natuurlijke dynamiek wat meer handen en voeten te geven door onderzoek te verrichten naar de energetische kosten van voedselselectie en -vertering bij een range aan natuurlijke achtergrondwaarden voor bijvoorbeeld *Ensis* en *Spisula* (bulksoorten).

Verstoring door geluid

Over het vermijdingsgedrag van Gewone/Grijze zeehonden en Bruinvissen is weinig bekend. Aanbevolen wordt om nader onderzoek te doen naar effectrelaties en akoestisch onderzoek naar de geluidskarakteristieken van sleephopperzuigers.

6.3 Aanzet evaluatieprogramma 2007

Voor 2007 is het effect van de verandering van doorzicht op sternenvissen onderzocht. In dat onderzoek is geconcludeerd dat zandwinning geen effect heeft op sternenvissen. Ook is er onderzoek gedaan naar de slibput waarbij het accent is gelegd op correlaties tussen slib en satellietbeelden, de resultaten hiervan zijn nog niet bekend. Het onderzoek naar de effecten van onderwatergeluid is in voorbereiding.

7 Waterbeweging en morfologie

7.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de effecten van zandwinning op waterbeweging, sedimenttransport en morfologie besproken. 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.

7.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

7.2.1 Waterbeweging

Het Nederlandse kuststelsel 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 horizontale component (stroomsnelheid) en een verticale component (waterstand).

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). Bij Vlissingen bedragen het GHW en het GLW respectievelijk NAP +2,05 m en -1,81 m, bij IJmuiden zijn dit NAP + 0,97 m en -0,73 m, terwijl ze bij Delfzijl NAP +1,35 m en -1,64 m bedragen. De gemiddelde getijslag verloopt daarmee van 3,86 m bij Vlissingen naar 1,70 m bij IJmuiden tot weer 2,99 m bij Delfzijl. Deze gegevens zijn afkomstig uit de Getijtafels voor Nederland [V&W, 1999].

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 (dieptegemiddelde) getijstroomsnelheden 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 stroomsnelheden gering. De gemiddelde getijstroomsnelheden tijdens eb en vloed zijn circa 0,8 m/s, waarbij de vloodsnelheid eveneens iets groter is dan de ebsnelheid. Tijdens springtij zijn de snelheden groter en bij doortij 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 stromingssnelheid [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.

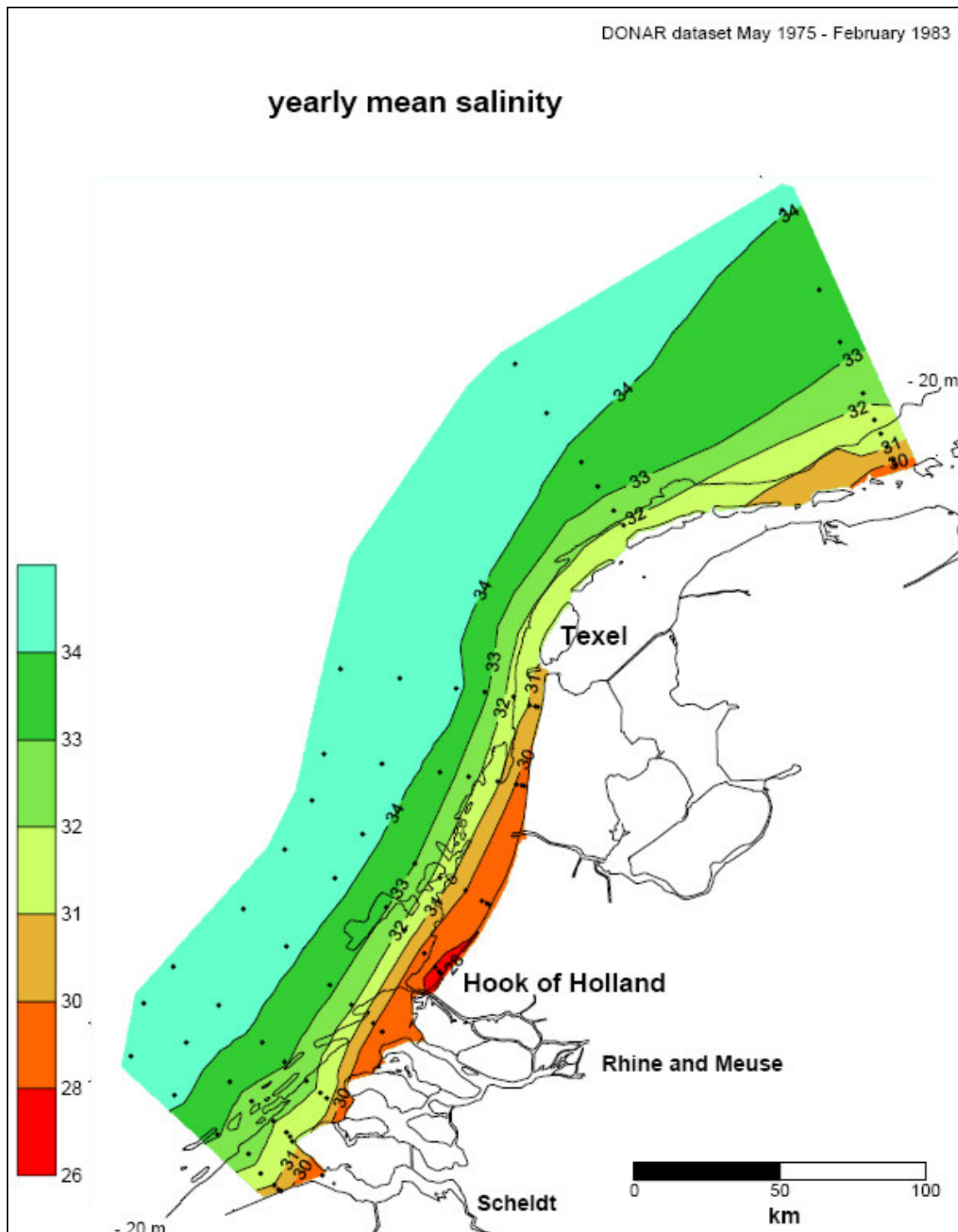
De wind varieert in richting en snelheid, maar kent een jaargemiddelde resultante uit zuidwestelijke richting. De wind oefent een schuifkracht uit op het wateroppervlak. De bovenste waterlagen gaan daardoor (onder een kleine hoek) met de wind meebewegen, maar het effect dempt sterk uit met toenemende 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. Jaargemiddeld zorgt de windschuifspanning voor een resulterend 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. De dichtheidsgradiënt zorgt ervoor dat er een netto kustwaarts gerichte stroming heerst. 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.

Zoutgehalte

Het zoutgehalte in de Noordzee wordt beïnvloed door de menging van het instromende zoute Atlantische water en het zoete water afkomstig van de rivieren. Vlak langs de Nederlandse kust is het zoutgehalte circa 28 tot 30 g/l, circa 25 km uit de kust ligt het zoutgehalte rond de 32 g/l. (zie figuur 7.1). Midden in de Noordzee is het zoutgehalte circa 35 g/l [Suijlen & Duin, 2002].



Figuur 7.1 Jaargemiddeld zoutgehalte (g/l) nabij het wateroppervlak op de Noordzee op basis van metingen [Suijlen & Duin, 2002]

5

Autonome ontwikkeling

De gemiddelde waterstand zal de komende decennia langzaam toenemen als gevolg van de zeespiegelstijging (zie ook kustveiligheid en kustlijnhandhaving). 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 (zie kustveiligheid) door het uitvoeren van suppletiewerkzaamheden.

10

7.2.2 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 het transport en de binding 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. De grote rivieren in Nederland spelen een belangrijke rol in de waterkwaliteit van de Noordzee, omdat het rivierwater uiteindelijk in de Noordzee terecht komt. Naast de rivieren wordt de waterkwaliteit ook beïnvloed door riooloverstorten tijdens perioden met hevige neerslag.

7.2.3 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 (op dieper water) hoofdzakelijk plaats vindt door stroming (aangedreven door het getij, de wind of door dichtheidsverschillen).

Zandtransport

Het zand in het zoekgebied voor de wingebieden (het gebied tussen de doorgaande NAP -20 m dieptelijn en de twaalf-mijlsgrens) heeft een D50 waarde die globaal varieert van 200 tot 500 μm , met enkele uitschieters naar boven en beneden (zie kaarten 8 t/m 10 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 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. 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 kan een grotere afstand worden afgelegd (circa 10 km). Schattingen van het resulterende noord(oost)waartse transport, op grond van waarnemingen aan zandgolven, geulen en de kust [Redeker & Kollen, 1983; Tobias, 1989] zowel als modelberekeningen [Van Rijn, 1997], leiden tot 15 (scheveningen) à 45 m^3/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 m^3/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. Aan-
 5 gezien de jaargemiddelde transporten gering zijn, vinden bodemveranderingen op diep water veel langzamer plaats dan in de ondiepe kustzone. Aanpassing van de bodemligging na (groot-
 schalige) zandwinning zal dan ook minimaal vele tientallen jaren in beslag nemen.

Slibtransport

Het slibgehalte in de bodem van het zoekgebied (het gebied tussen de doorgaande
 10 NAP -20 m dieptelijn en de twaalf-mijlsgrens) ligt tussen de 0 en 4% [Van Heteren et al., 2006]. Het slib bestaat uit een mengsel van kleideeltjes (< 2µm), silt (2 tot 63 µm) en organisch materiaal. Door adsorptie hechten nutriënten en zware metalen (kwik, lood) zich aan slib. Waterbo-
 dems raken hierdoor vervuild. Omdat slib fijner is dan zand, wordt het gemakkelijker in trans-
 15 port gehouden. Het slibtransport langs de Nederlandse kust richting de Waddenzee wordt in be-
 langrijke mate bepaald door aanvoer van slib vanuit het Kanaal en de Vlaamse Banken. Schat-
 tingen 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 baggerstort-
 20 locaties (loswallen). Dit betreffen Loswal Noord (inactief), Loswal Noordwest, Verdiepte Los-
 wal 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 funge-
 ren de baggerstortlocaties niet als extra netto bron voor de omgeving, omdat het gestorte slib
 daarvoor aan het zeewater werd onttrokken door een min of meer geforceerde sedimentatie in
 scheepvaartgeulen en havenbekkens.

25 Eenmaal in de kustzone, wordt het slib in suspensie door stroming netto noordwaarts getrans-
 porteerd. De bezinksnelheid van slib is heel laag (circa 0,1-0,5 mm/s) en opwerveling van onge-
 consolideerd 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
 30 rustig weer). Sedimentatie van slib vindt plaats op golfvleuwe plekken waar het moeilijk in trans-
 port 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
 35 erosie. Er zijn dan grotere stroomsnelheden nodig om het sediment van de bodem te eroderen en
 in transport te brengen.

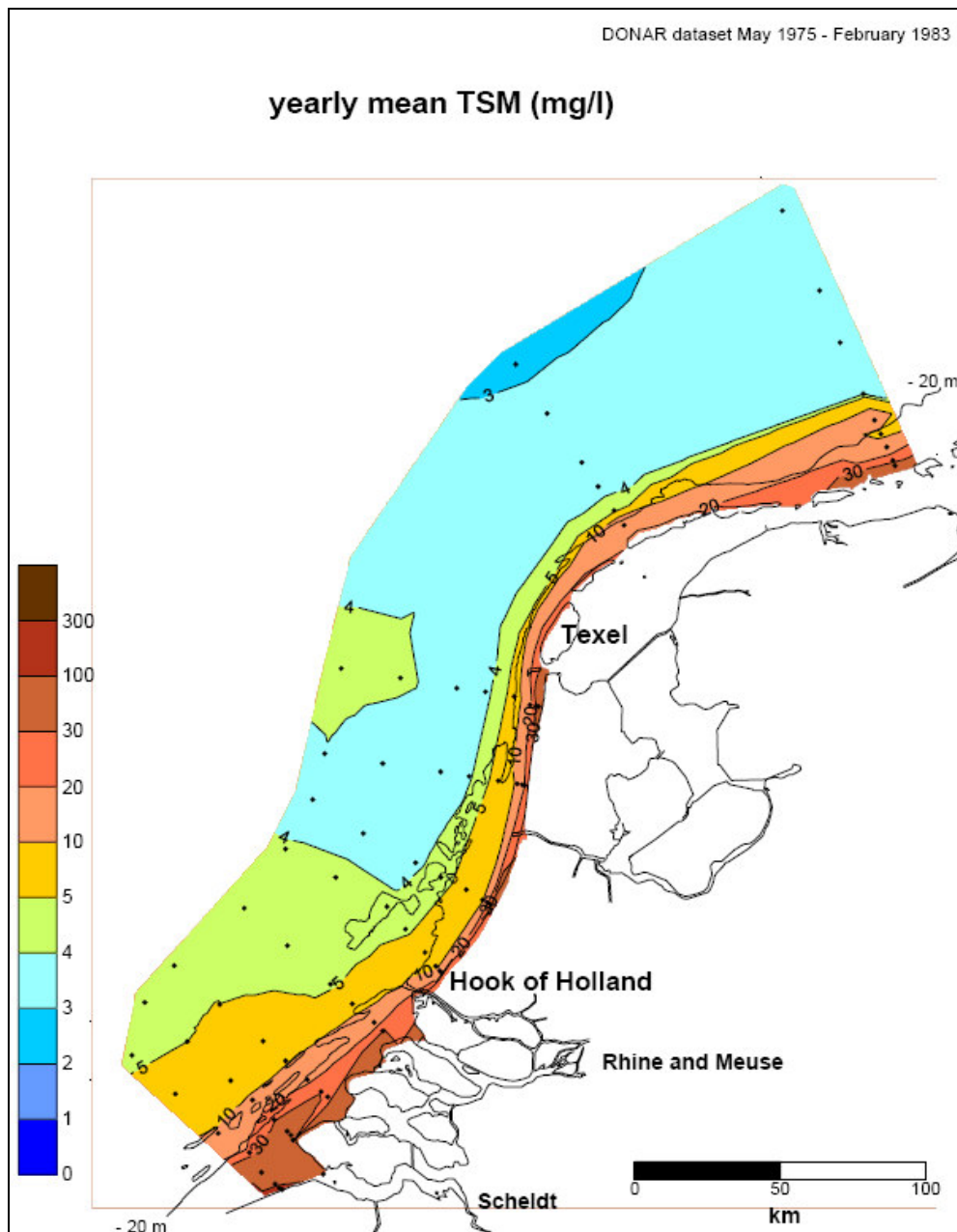
Het totaal aan zwevend materiaal (Total Suspended Matter, TSM) bestaat voor het grootste deel
 uit slib. De variatie in het voorkomen van TSM in de bovenlaag van de Noordzee (tot circa 5 m)
 40 langs de Nederlandse kust is afgeleid uit metingen [Suijlen & Duin, 2002].

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 golf-
 45 veld. In de nabije kustzone, tot circa 10 km uit de kust, is de gemiddelde TSM-concentratie rela-
 tief 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 zo-
 mermaanden, wanneer de weersomstandigheden rustiger zijn, de gemiddelde TSM-concentratie
 lager dan in de wintermaanden (zie figuren 7.2 t/m 7.4).

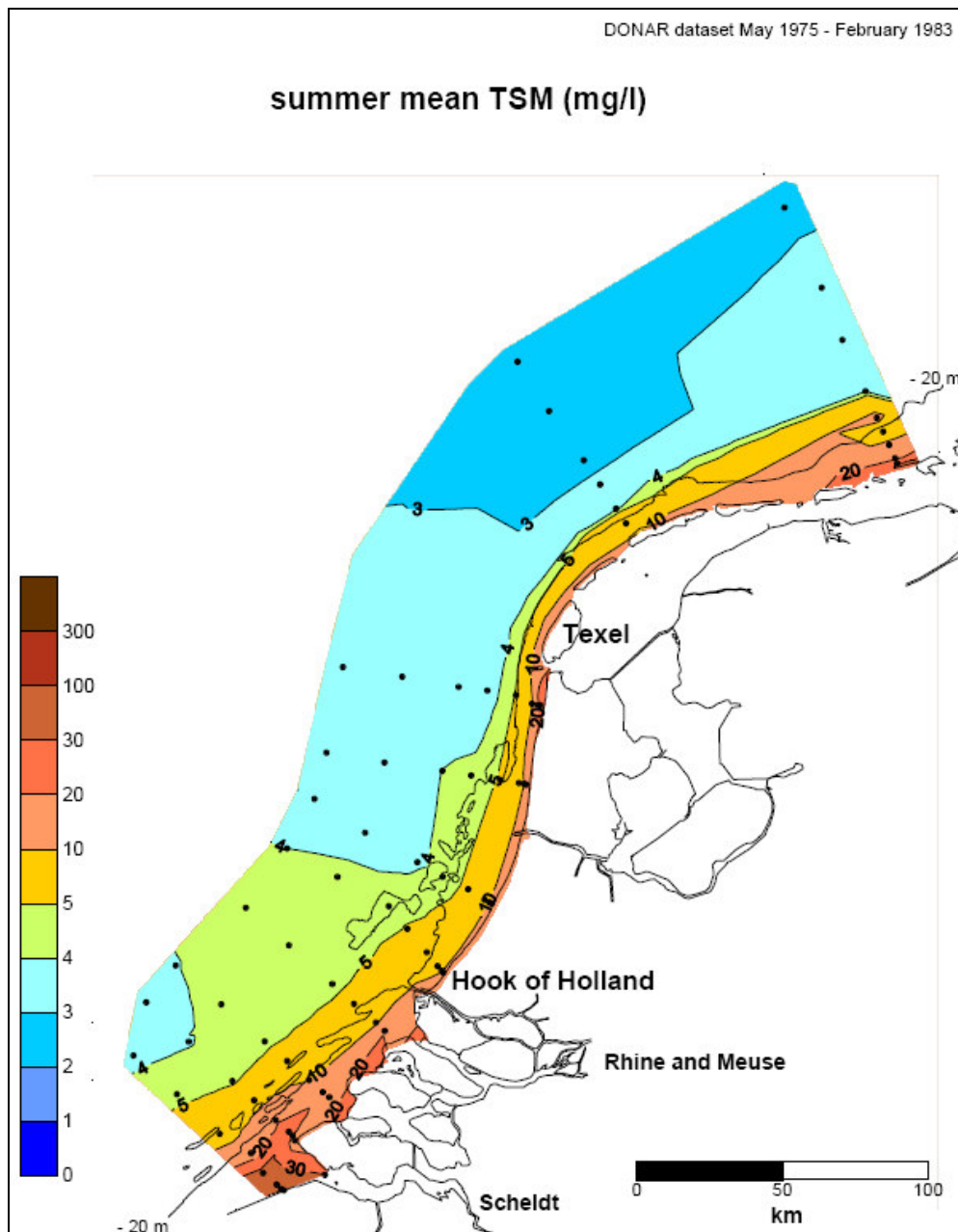
50 Fluctuaties in het slibgehalte treden op over verschillende tijdschalen. De belangrijkste zijn: ge-
 tijtjidschaal (circa 6 uur, een piek bij eb en een piek bij vloed); doortij-springtijcyclus (circa 14
 dagen); seizoensfluctuaties (circa een jaar) en events als gevolg van stormen. Deze verschillen-
 de tijdschalen zijn duidelijk terug te vinden in het meetsignaal in figuur 7.5, de slibconcentratie
 10 km uit de kust bij Noordwijk. De dynamiek is zeer groot. Bij stormen kunnen bij Noordwijk
 55 10 km uit de kust de concentraties oplopen tot boven de 30 mg/l, terwijl in de zomer concentra-

- ties 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 (zie bijlage 2). 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 waterbodemitwisseling 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 enkele maanden over om van Rotterdam naar Den Helder getransporteerd te worden, terwijl een slibdeeltje er jaren over kan doen⁶. In bijlage 2 is een beschrijving gegeven van het model waarmee de slibconcentratie is berekend. Hieruit is gebleken dat met het gehanteerde modelconcept voor de water-bodemitwisseling de ruimtelijke en temporele variatie goed gerepresenteerd kon worden.

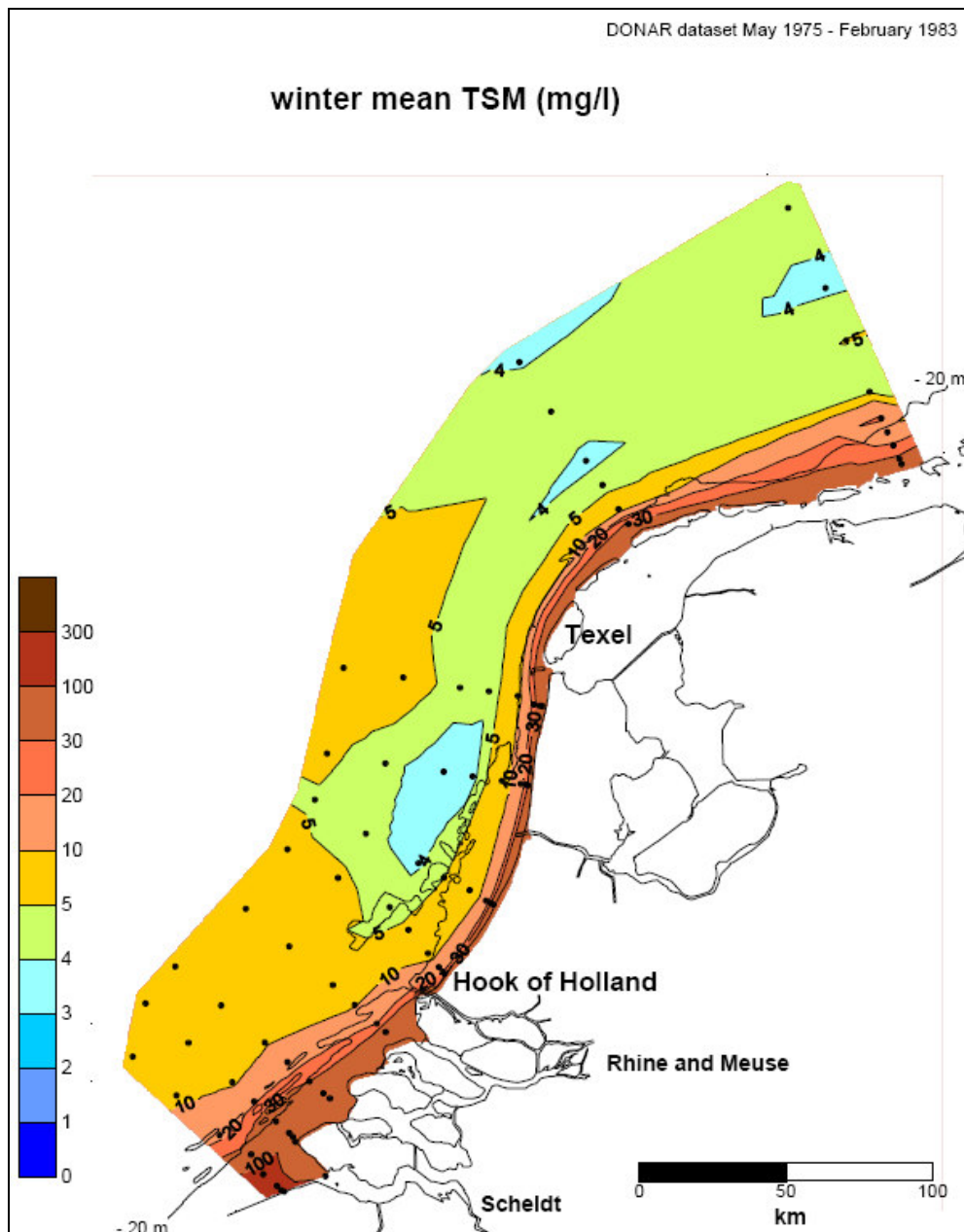
⁶ De precieze netto transportsnelheid van slib is niet goed bekend. Metingen zijn nodig om hier meer inzicht in te geven.



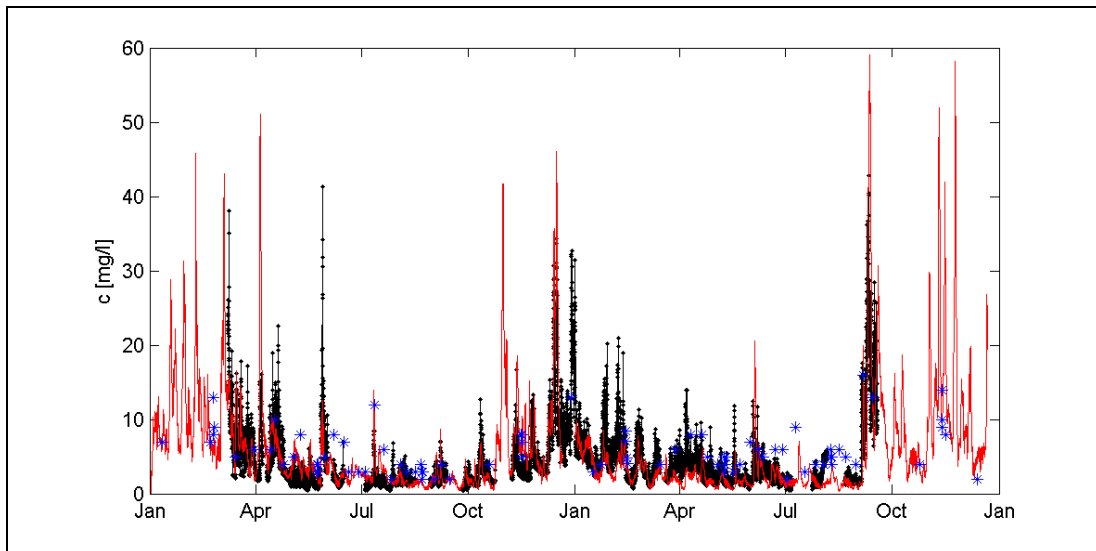
Figuur 7.2 Jaargemiddelde slibconcentratie langs de Nederlandse kust [Suijlen & Duin, 2002]



Figuur 7.3 Zomergemiddelde (1 mei - 31 oktober) slibconcentratie langs de Nederlandse kust [Suijlen & Duin, 2002]



Figuur 7.4 Wintergemiddelde (1 december - 31 maart) slibconcentratie langs de Nederlandse kust [Suijlen & Duin, 2002]



Figuur 7.5 Tijdsree van de gemeten (smartbuoy: zwart; MWTL:*) en berekende (rood) concentratie bij Noordwijk 10 voor 2000-2001

5

Autonome ontwikkeling

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 gelijk-

10

De komende jaren zal zand worden gewonnen ten behoeve van de Tweede Maasvlakte (260 mln. m³ in 2008-2009, de Westerschelde Containerterminal (20 mln. m³ in 2009-2010) en suppletiezand (ca. 26 mln. m³ per jaar in 2008-2012, incl. Zwakke Schakels). Tijdens de winning van dit zand zal slib vrijkomen dat zich in noordoostelijke richting langs de kust zal verplaatsen. Ook de loswallen zullen bijdragen aan de slibverspreiding.

15

7.2.4 Geomorfologie en bodemopbouw

20

Bodemvormen

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

25

- 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.

30

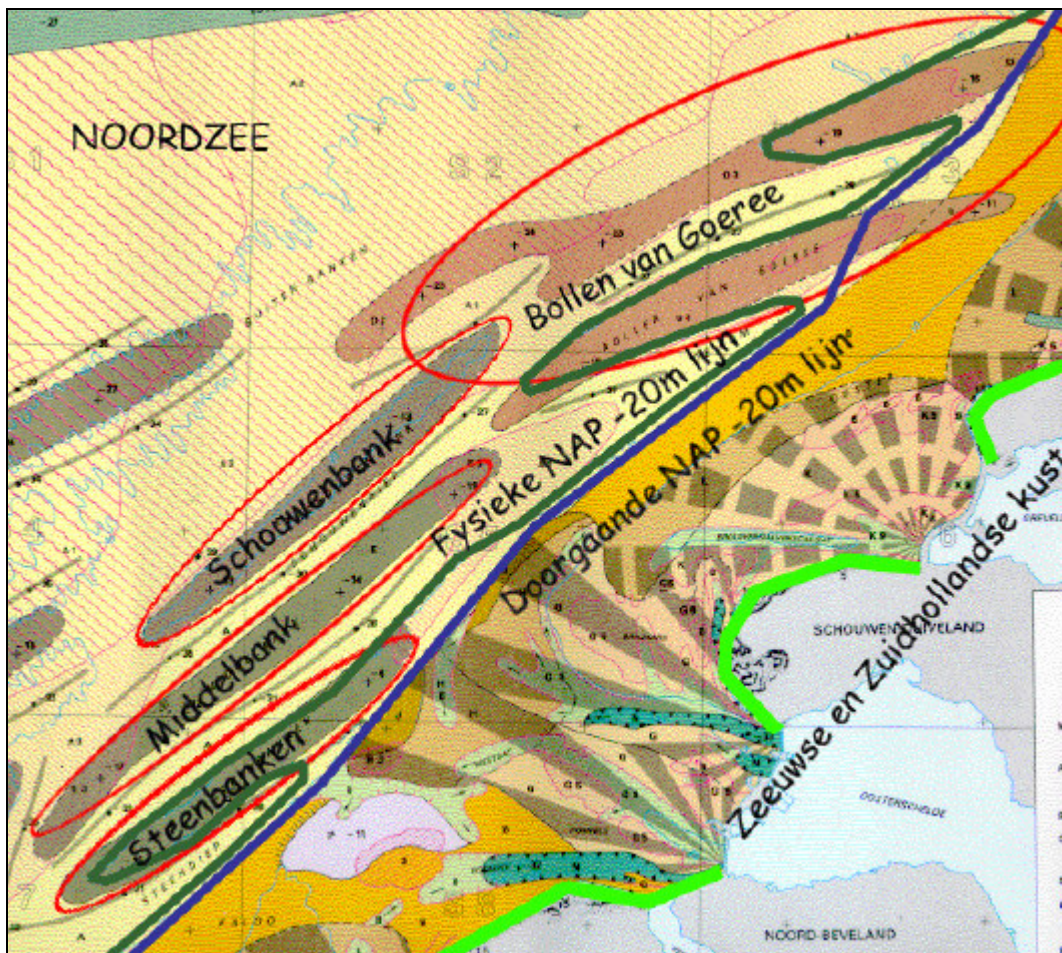
Het reliëf van de Noordzeebodem in/langs de kustzone is met name gevormd door mariene processen en sedimentafzettingen vanuit de rivieren. De menselijke invloed speelt op de Noordzee qua ruimtebeslag een zeer beperkte rol: het uitvoeren van baggerwerkzaamheden (om vaargeulen op diepte te houden), zandwinning,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

35

De wingebieden liggen op de vlakke zeebodem (shelf) tussen de doorgaande NAP -20 m dieptelijn en de twaalf-mijlsgrens (zie kaart 1 in bijlage 1). In vergelijking met de vooroever en de actieve zone is de zeebodem tamelijk 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 wingebied komen er flauw hellende zandbanken en/of steilere zandgolven voor (zie kaart 11 t/m 13 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 5-10 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 7.6)) 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 (jaren) 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].



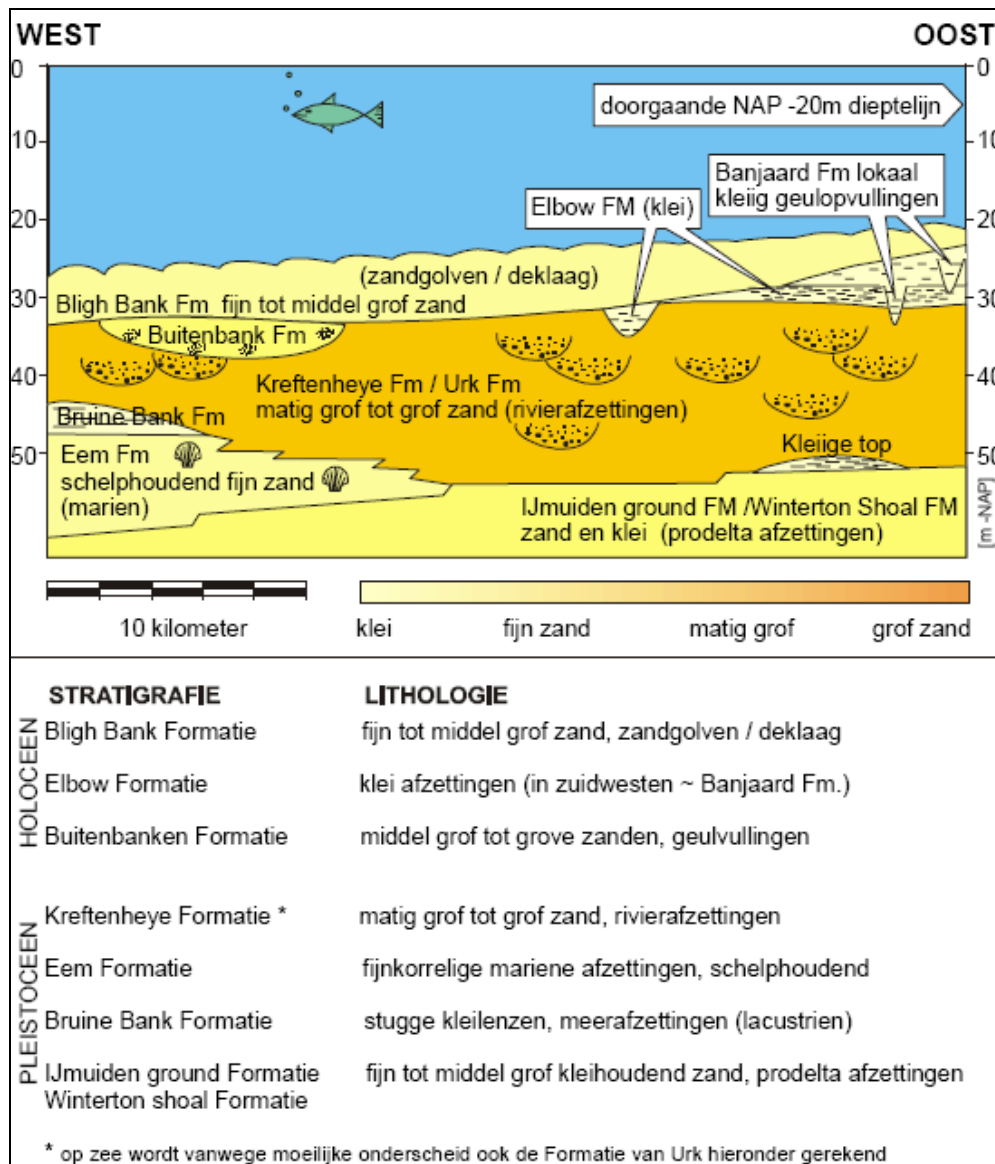
Figuur 7.6 Ligging zandbanken voor de Zeeuwse kust [Boers & Jacobse, 2000]

- 5 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.
- 10 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.
- 15

Bodemopbouw en bodemsamenstelling

- 20 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 NCP zijn de afzettingen voornamelijk fluviaal (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.
- 25

- Bij de beschrijving van de geologie van de ondergrond worden aardlagen ingedeeld in formaties (Fm.). Formaties zijn aardlagen die onder bepaalde omstandigheden zijn afgezet en daardoor bepaalde kenmerken vertonen met betrekking tot hun samenstelling en verbreiding. Voor on-
- 5 diepe zandwinning zijn met name de afzettingen tijdens het Holocene (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 pe-
- 10 riode) 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
- 10 Holocene deklaag bestaat tussen de doorgaande NAP -20 m dieptelijn en de twaalf-mijlsgrens uit de Southern Bligh Formatie (zie figuur 7.7). 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]:
- 15
- Bligh Bank Lp.;
 - Terschellingerbank Lp.;
 - Buitenbanken Lp.;
 - Indefatigable Grouds Lp.



Figuur 7.7 Schematisch oost-west profiel van de Noordzeebodem voor de Zuid-Hollandse kust, vanaf de doorgaande NAP -20 m dieptelijn in zeewaartse richting (bron: RWS-DWW, 2003)

5

De Bligh Bank Lp. bestaat uit zeezand en komt voor in het grootste deel van het zoekgebied (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., deze bestaan uit omgewerkt grindhoudend rivierzand. De Buitenbanken Lp. grenzen aan de oostzijde van het zoekgebied. De Indefatigable Grounds Lp. bestaan uit omgewerkt glaciaal grind en grindhoudend zand, deze afzetting ligt voor de kust van Texel.

10

15

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 zoekgebied 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

20

de kaarten 8 t/m 10 (zie bijlage 1) is de mediane korreldiameter (D50) ter plaatse van de wingebieden aangegeven.

- 5 TNO heeft in 2006 een inventarisatie uitgevoerd naar het slibgehalte in de bodem tussen de doorgaande NAP -20 m dieptelijn en de twaalf-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 14 (zie bijlage 1) zijn de geschatte slibpercentages in de bovenste meter van de zeebodem tussen de doorgaande NAP -20 m dieptelijn en de twaalf-mijlsgrens weergegeven.

15 *Autonome ontwikkeling*

- De komende jaren zal zand worden gewonnen ten behoeve van de Tweede Maasvlakte (260 mln. m³ in 2008-2009, de Westerschelde Containerterminal (20 mln. m³ in 2009-2010) en suppletiezand (ca. 26 mln. m³ per jaar in 2008-2012, incl. Zwakke Schakels. Dit zal lokaal een beperkte invloed hebben op de geomorfologie. Ook zal lokaal een verhoging van het slibpercentage in de bodem optreden.

7.2.5 Kustveiligheid en kusthandhaving

Kustveiligheid

- 25 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 dat de zeespiegel tijdens de laatste eeuw 0,1-0,2 m is gestegen.

- 35 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 Wet op de Waterkering 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 vijf 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 vijf 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, tussen nu en het jaar 2020 niet meer aan de norm voldoen (zie figuur 7.8).



Figuur 7.8 Ligging Zwakke Schakels (bron: www.rws.nl)

- 5 In opdracht van Noord-Holland, Zuid-Holland en Zeeland zijn planstudies uitgevoerd voor de acht Zwakke Schakels. Uit deze planstudies moeten vanaf 2007 maatregelen voortvloeien om bij stijging van de zeespiegel, hogere stormfrequentie en op grond van nieuwe golfrandvoorwaarden aan de eisen voor veiligheid tegen overstroming van het achterland te voldoen, een en ander in samenhang met verbetering van de ruimtelijke kwaliteit van het betreffende gebied.
- 10 Hierbij dient rekening te worden gehouden met natuur, landschap, economische functies en recreatie.

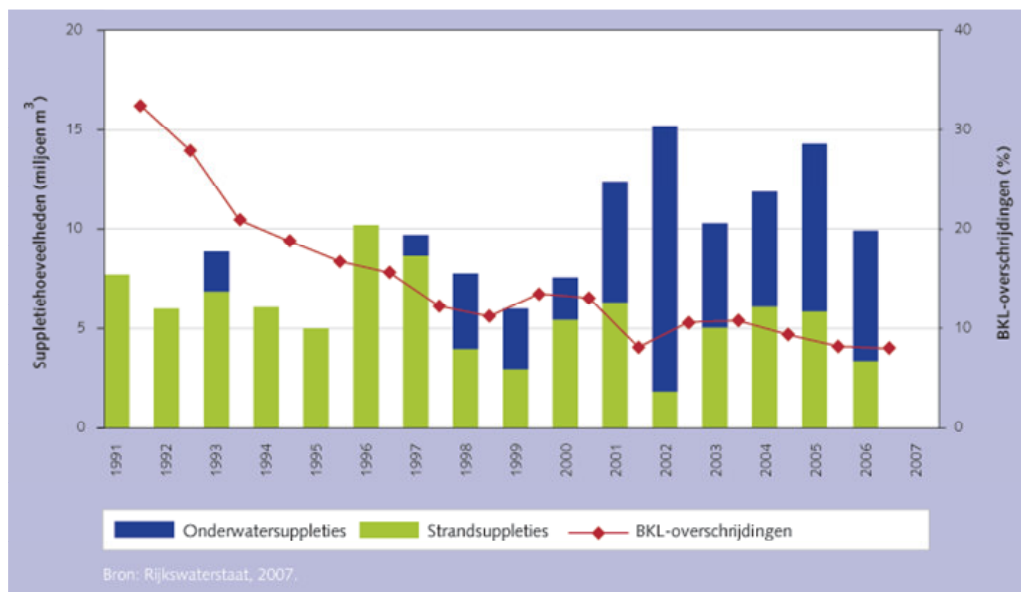
Kustlijnhandhaving

- 15 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.

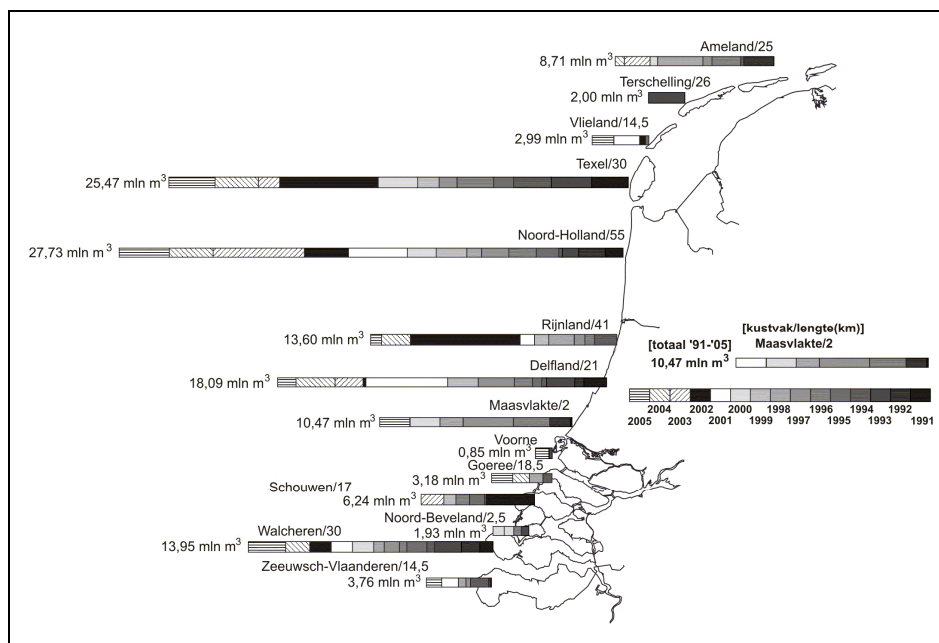
- 25 Sinds 1997 worden er naast strandsuppleties ook onderwatersuppleties uitgevoerd. Daarnaast is in de Derde Kustnota [V&W, 2000] het beleid "dynamisch handhaven" uitgebreid van de BKL naar het hele kustfundament, dat doorloopt tot de doorgaande NAP -20 m dieptelijn. Het doel hiervan is om de zandvoorraden 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 onderwatersuppleties. Rijkswaterstaat is verantwoordelijk voor handhaving van de basiskustlijn.

- 5 In de figuur 7.9 zijn de zandsuppleties weergegeven in de periode 1991-2006. Door de beleids-
wijziging 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
10 deze vorm van suppletie op termijn kosteneffectiever blijkt. In 2006 is in totaal circa 10 miljoen
kubieke meter zand gesuppleerd om het kustfundament te handhaven. Daarvan is circa 6 mil-
joen kubieke meter onder water gesuppleerd. Figuur 7.10 geeft een overzicht van de ruimtelijke
spreiding van de uitgevoerde suppleties in de periode 1991 t/m 2006.



Figuur 7.9 Zandsuppleties van 1991 tot en met 2006 langs de Nederlandse kust



Figuur 7.10 Totale hoeveelheid zandsuppleties en ruimtelijke spreiding in de periode 1991 t/m 2004

Autonome ontwikkeling

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 onderwatersuppleties 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, 2005]. 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 verdubbelen [IDON, 2005]. 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 vijf jaar worden vastgesteld. De komende jaren zullen de aangeduide Zwakke Schakels langs de Nederlandse kust (zie figuur 7.8) worden aangepakt om ervoor te zorgen dat de kustveiligheid op deze plekken wordt verhoogd tot het gewenste niveau.

7.3 Beoordelingscriteria

Voor de voorspelling van de effecten van zandwinning op het aspect 'waterbeweging en morfologie' is een aantal beoordelingscriteria onderscheiden (zie tabel 7.1). 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 zullen de effecten worden beschreven. De effecten worden 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 7.1 Beoordelingskader waterbeweging en morfologie

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

30 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, kustlijnhandhaving en natuur te beoordelen.

Waterkwaliteit

- 5 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. bepaalt 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, visserij, ingraven kabels) 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 kwalitatief ingegaan op de invloed die zandwinning heeft op het sedimenttransport langs de Nederlandse kust. De resultaten van dit aspect worden gebruikt om de aspecten kustveiligheid en kustlijnhandhaving 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

- 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 afhankelijk van het gevoerde kustbeleid (thans: kustlijnhandhaving door middel van zandsuppleties). 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.

Kustlijnhandhaving

- 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.

7.4 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 zandwininput 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 doorgaande NAP -20 m dieptelijn de effecten op de waterbeweging alleen lokaal in en rond de zandwininput waarneembaar zijn.

In de PUTMOR-studie zijn de effecten van een diepe zandwininput, buiten de doorgaande 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 zandwininput nabij Hoek van Holland. De zandwininput 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 en een diepte die varieerde tussen de 5 en 12 m.

Stroomsnelheid

Uit de PUTMOR-studie [Boers, 2005] blijkt dat de zandwininput 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 zandwininput evenwijdig is aan de getijstrooming (zie paragraaf 3.2.3: inrichting zandwininput). 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/breedteverhouding en de relatieve diepte van de zandwininput 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 3.2.3: inrichting zandwininput).

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 3.2.3). 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 6 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 6 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 gesteld worden dat door de lokale toename van de waterdiepte er sprake is van een vermindering van het lokale energieverlies. Voor zandwinputten op een diepte van circa NAP -20 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 zal hebben op de waterstanden en golfkarakteristieken langs de kust. De effecten op de waterstanden en golfkarakteristieken worden neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0). De effecten van de alternatieven (zeewaarts en 6 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 het 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 3.2.3). De effecten op het zuurstofgehalte worden om bovenstaande redenen neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0). De effecten van de alternatieven (zeewaarts en 6 m diep) zijn niet/nauwelijks onderscheidend.

Nutriënten, verontreinigingen

De zandige bodems in de Noordzee bevatten ongeveer 40 volumepercent poriënwater. Bij zandwinning komt dit water door opwerveling bij de zuigmond en met de overflow in de waterkolom terecht. Hierbij zullen zeer geringe hoeveelheden nutriënten en verontreinigen 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 6 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. De samenhang tussen deze factoren is schematisch weergegeven in figuur 6.3 en 6.4 van het rapport in bijlage 2. Hieruit blijkt ook dat de bijdrage van extra zwevend stof ten gevolge van zandwinning afhangt van de lokale omstandigheden. Als nutriënten beperkend zijn, dan leidt een verhoging van het zwevend stof tot een toename van de vertroebeling, als licht limiterend is dan is dat niet het geval. De (verhoogde) bijdrage van zwevend stof wordt dan gecompenseerd door een afname in de bijdrage van levend en dood fytoplankton.

Gezien de beperkte toename van de jaargemiddelde berekende slibconcentraties (zie figuur 7.12) 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 6 m diep) zijn niet/nauwelijks onderscheidend.

Sedimenttransport

5

Beïnvloeding zandtransport

Het zandtransport wordt beïnvloed door het verlies van materiaal (fijn zand en slib) tijdens de winning. Tijdens de winning gaat maximaal 14% van het opgebaggerde materiaal (290 ml. m^3) overboord door overflow (zie paragraaf 3.2.1). In totaal gaat het hierbij voor alle wingebieden om circa 40 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 0,5 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 zandwinput 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 zandwinput wijzigen. De veranderingen in stroomsnelheden zullen ertoe leiden dat in de zandwinput het zandtransport afneemt en langs de randen van de zandwinput het zandtransport toeneemt. Deze processen zullen ertoe leiden dat de zandwinput 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 6 m diep) zijn niet/nauwelijks onderscheidend.

30

Beïnvloeding slibtransport

In het kader van dit MER is een aparte studie uitgevoerd naar de effecten van de zandwinning op het slibtransport, het doorzicht en de primaire productie [Van Prooijen et al., 2007]. De resultaten van deze studie zijn opgenomen in bijlage 2. Hieronder wordt een samenvatting gegeven van de belangrijkste resultaten van de slibberekeningen.

35

Om de effecten op de slibconcentratie inzichtelijk te maken zijn drie verschillende scenario's gedefinieerd en gesimuleerd voor de winning van ophoogzand:

- scenario kustwaarts 250: winning zo dicht mogelijk bij de kust;
- scenario zeewaarts 250: voor enkele wingebieden is een zeewaarts alternatief gekozen;
- scenario kustwaarts 177: in dit scenario is uitgegaan van de te verwachten gemiddelde winhoeveelheid van $17,7 \text{ Mm}^3$ per jaar.

40

Aan de hand van deze scenario's is het effect van de ruimtelijke verdeling en de winhoeveelheid bepaald. De resultaten van de slibberekeningen zijn vergeleken met de achtergrondslibconcentratie (huidige situatie) en met de verwachte slibconcentratie (incl. autonome ontwikkeling). In de autonome ontwikkeling is rekening gehouden met de zandwinningen voor Maasvlakte 2 (300 Mm^3 in periode 2008-2009), WCT (23 Mm^3 in periode 2009-2010) en suppletiezand (30 Mm^3 in de periode 2008-2012, inclusief de Zwakke Schakels). In de periode 2013-2017 wordt uitgegaan van de winning van suppletiezand zonder de winning ten behoeve van de Zwakke Schakels, de jaargemiddelde winhoeveelheid bedraagt daarmee voor 2012-2017 ca. 19 Mm^3 /jaar. Deze winhoeveelheden zijn inclusief een overvloeiverlies van 15%.

45

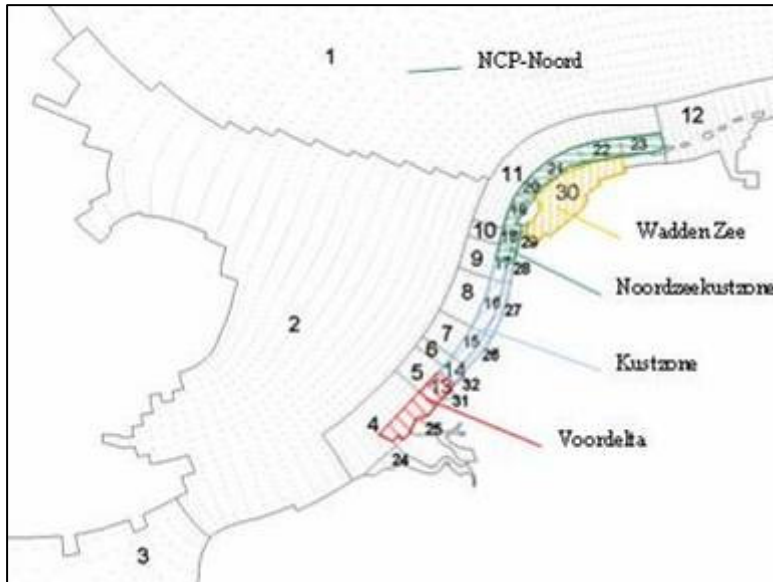
50

Uit metingen (CEFAS) volgt dat het slib, nadat het in suspensie is gebracht, gedeeltelijk in de bodem wordt opgenomen tijdens kalm weer. Tijdens stormen wordt het slib weer opgewoeld en

55

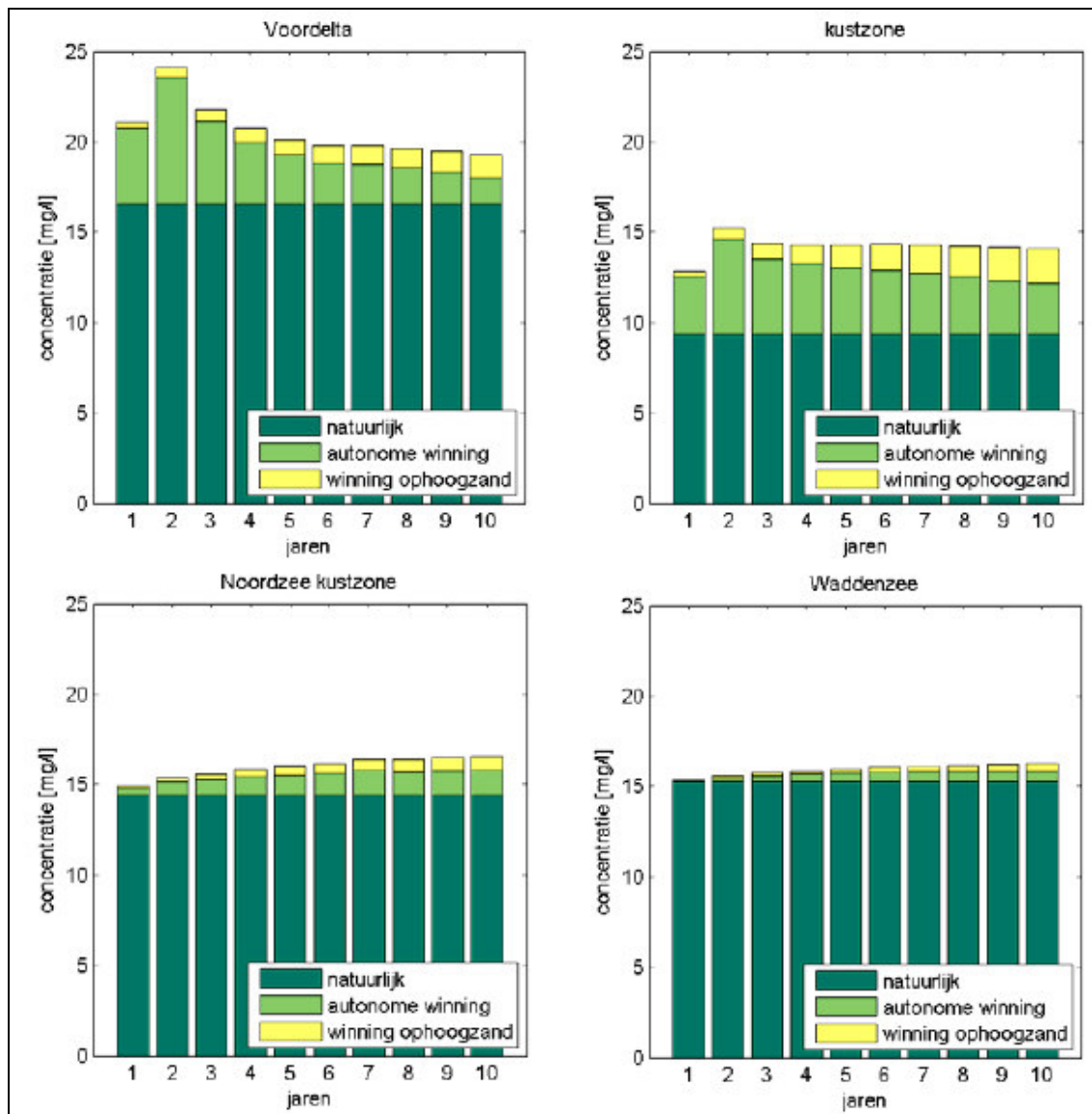
verspreid zich dan met de heersende (rest)stroming. Uiteindelijk wordt het grootste deel van het slib langs de kust in noordwaartse richting getransporteerd.

Voor de ecologische doorvertaling van de jaargemiddelde slibconcentraties zijn de Natura2000-gebieden Voordelta, Noordzeekustzone en Waddenzee van belang. Daarnaast is ook de Kustzone tussen de Natura2000-gebieden Voordelta en Noordzeekustzone meegenomen. Dit GBEW-gebied wordt binnenkort aangewezen als Natura2000-gebied. Voor deze gebieden zijn vakken gedefinieerd waarover de berekende concentraties worden gemiddeld (zie figuur 7.11).



Figuur 7.11 Ligging vakken Voordelta, Noordzeekustzone, Waddenzee en Kustzone

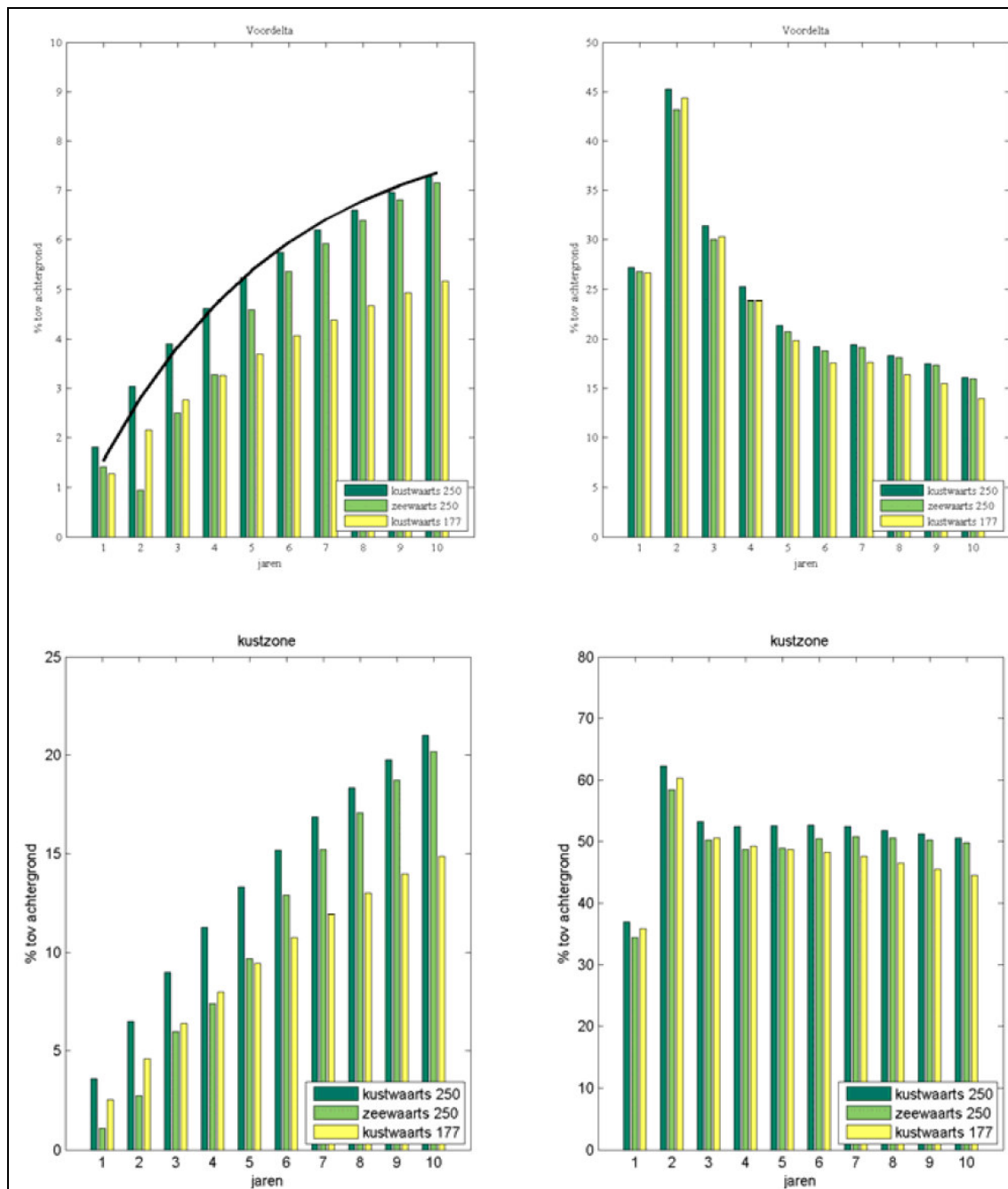
Uit de onderstaande figuur blijkt dat de verhoging van de slibconcentratie in de Voordelta en de Kustzone met name wordt bepaald door de autonome zandwinning (Maasvlakte 2, WCT en suppletiezand). De bijdrage van de winning van ophoogzand aan de jaargemiddelde berekende slibconcentraties in de autonome ontwikkeling is in alle gebieden zeer beperkt (zie onderstaande figuur).



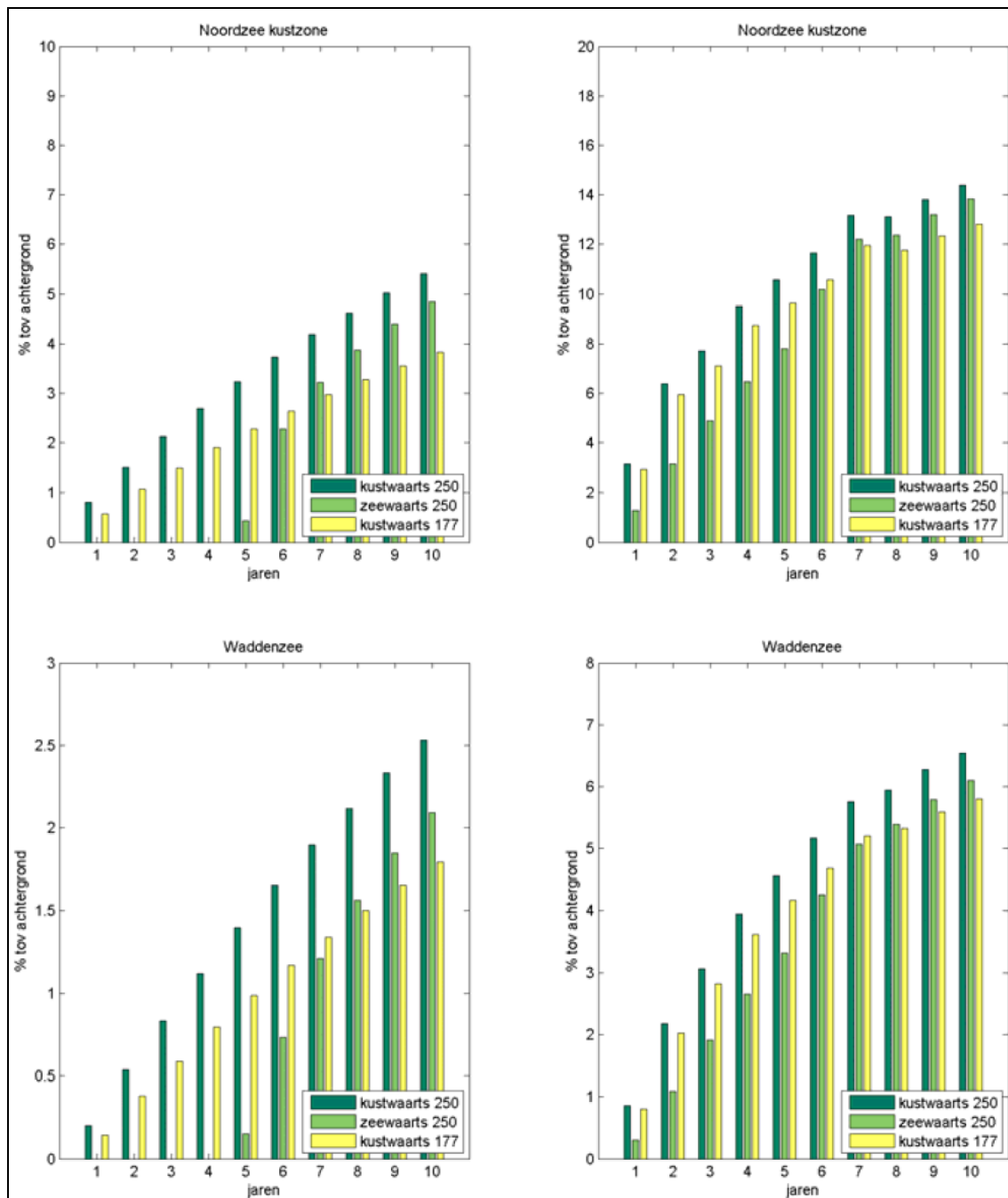
Figuur 7.12 Jaargemiddelde berekende concentraties voor de huidige situatie, de autonome winning en de winning van ophoogzand (voornemen) voor de gebieden Voordelta, Kustzone, Noordzeekustzone en Waddenzee

5

De resultaten van de scenario's zijn weergegeven in de figuren 7.13 en 7.14.



Figuur 7.13 Jaargemiddelde berekende relatieve concentratieverhogingen voor de verschillende zandwinstscenario's voor de gebieden Voordelta en Kustzone (links alleen de winning van ophoogzand en rechts winning van ophoogzand + autonome winning)



Figuur 7.14 Jaargemiddelde berekende relatieve concentratieverhogingen voor de verschillende zandwinscenario's voor de gebieden Noordzeekustzone en Waddenzee (links alleen de winning van ophoogzand en rechts winning van ophoogzand + autonome winning)

5

Uit de bovenstaande figuren blijkt dat de relatieve concentratieverhoging gedurende de winperiode van tien jaar onder de 7% blijft voor de Natura2000-gebieden. In het GBEW-gebied Kustzone bedraagt de maximale verhoging 21%. Deze maximale waarde is echter significant kleiner dan de maximale concentratieverhoging in de Kustzone als gevolg van de autonome winningen (ca. 40%). De maximale relatieve concentratieverhogingen als gevolg van de winning van ophoogzand zijn weergegeven in de onderstaande tabel.

10

Tabel 7.2 Maximale relatieve berekende concentratieverhogingen (%) als gevolg van de winning van ophoogzand voor de verschillende scenario's

	Kustwaarts 250	Zeewaarts 250	Kustwaarts 177
Voordelta	7	7	5
Kustzone	21	20	15
Noordzeekustzone	5	5	4
Waddenzee	3	2	2

- 5 Het zeewaartse scenario leidt zoals verwacht tot een verlaagde additionele concentratie in alle gebieden. Het verschil is relatief gering in de Voordelta, maar in de overige gebieden geven de zeewaartse alternatieven een verlaging van de concentratie (zie figuur 7.13 en 7.14). Dit wordt met name veroorzaakt doordat in de zeewaartse locaties de waterdiepte groter is, waardoor golven een minder eroderend effect hebben. Hierdoor zal slib minder mobiel zijn, waardoor de concentraties in het water lager zullen zijn. In het scenario kustwaarts 177 is de winning voor ophoogzand met ca. 30% verlaagd ten opzichte van het scenario kustwaarts 250. Dit geeft eveneens een verlaging van ca. 30% voor de additionele concentratie.

- 15 Bij de resultaten van de uitgevoerde slibberekeningen moet worden opgemerkt dat bij de berekeningen is uitgegaan van een bovengrensbepaling. Zowel de additionele concentraties als gevolg van de winning van ophoogzand als de autonome winning zijn met een factor 2,2 vermenigvuldigd. Zie voor nadere uitleg hierover paragraaf 5.3 in bijlage 2.

- 20 Gezien het geringe effect op de slibconcentraties wordt het effect neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0). Bij de beoordeling wordt, gezien de beperkte en tijdelijke invloed op de slibconcentraties, geen onderscheid gemaakt tussen de onderzochte scenario's. De verdere beoordeling van dit aspect vindt plaats bij het onderdeel natuur.

Geomorfologie en bodemsamenstelling

- 25 *Verandering 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 11 t/m 13 (zie bijlage 1) blijkt dat in de meeste wingebieden zandbanken en/of zandgolven voorkomen.

- De mate van aantasting hangt af van de hoogte van aanwezige zandbanken en zandgolven. De meeste zandbanken hebben een hoogte die varieert van 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 voorkomende zandgolven hebben een hoogte van 2 tot 4 meter. Het effect van zandwinning hangt af van de wijze waarop gewonnen wordt. Als binnen een wingebied alleen ter plaatse van zandbanken en/of zandgolven wordt gewonnen, zal plaatselijk het reliëf verminderen of verdwijnen (afhankelijk van de hoogte van aanwezige zandbanken). Bij het intergraal afgraven van een gebied wordt ook de ruimte tussen de zandbanken/zandgolven afgegraven, het aanwezige reliëf blijft hierdoor grotendeels gehandhaafd.

- 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 maximaal 145 km² worden verstoord (zie paragraaf 4.5). Bij een 6 m diepe winning is de verstoring circa 89 km². 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 km², 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 verondieping 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 m³) buiten de doorgaande NAP -20 m dieptelijn mag verwacht worden dat het proces van opvullen vermoedelijk zal liggen in de orde van eeuwen.

De effecten op bodemopbouw/bodemvormen worden om bovenstaande redenen neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0). De effecten van de alternatieven (zeewaarts en 6 m diep) zijn niet/nauwelijks onderscheidend.

Verandering bodemsamenstelling (korrelgrootte en percentage slib)

Bij de aanleg van de zandwinputten wordt afhankelijk van het alternatief de bodem verlaagd met 2 of 6 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 (0,5-1 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 Winning Suppletiezand Noordzee 2007) 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 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 6 m diep) zijn niet/nauwelijks onderscheidend.

Kustveiligheid

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 gesteld worden 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 door-
gaande NAP -20 m dieptelijn liggen en maximaal 6 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. Het wingebied Zeeland (deel A en B) ligt 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 zeekering 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 7.6.

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 een paar centimeter (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 gestegen is.

De effecten op de kustveiligheid worden neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0). De effecten van de alternatieven (zeewaart en 6 m diep) zijn niet/nauwelijks onderscheidend

Kustlijnhandhaving

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 verande-

rende 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 kust-lange 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 wingebieden 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 6 m diep) zijn niet onderscheidend.

7.5 Samenvatting effectbeschrijving

Uit de effectbeschrijving blijkt dat de effecten op waterbeweging en morfologie over het algemeen beperkt van omvang zijn en tijdelijk van aard (decennium). 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 wingebieden 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 door de boomkorvisserij of tijdens stormen.

Door het graven van de zandwinputten zal de plaatselijke bodemopbouw en bodemsamenstelling wijzigen. Aanwezige bodemvormen zoals zandbanken en zandgolven zullen worden aangetaast. 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.

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 tien jaar is echter beperkt. De berekende concentratieverhogingen ter plaatse van de Natura2000-gebieden langs de kust bedraagt maximaal 7% (scenario kustwaarts 250 en zeewaarts 250). Hierbij moet worden opgemerkt dat bij het uitvoeren van de slibberekeningen is uitgegaan van een bovengrensbepaling; zowel de additionele concentraties als gevolg van de winning van ophoogzand als de autonome winning zijn met een factor 2,2 vermenigvuldigd. De effecten van de zandwinning zijn samengevat in tabel 7.3.

Tabel 7.3 Effectbeoordeling waterbeweging en morfologie

Toetsingscriterium	Voornemen (kust- waarts en 2 m diep)	Zeewaarts	6 m diep
veiligheid primaire waterke- ring	0	0	0
beïnvloeding basiskustlijn	0	0	0
stroomsnelheid	0	0	0
waterstanden en golfkarakte- ristieken	0	0	0
zuurstofgehalte	0	0	0
nutriënten en verontreinigin- gen	0	0	0
doorzicht	0	0	0
slibtransport	0	0	0
zandtransport	0	0	0
bodemopbouw/bodemvormen	0	0	0
bodemsamenstelling	0	0	0

7.6 Mitigerende maatregelen

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

7.7 Cumulatieve effecten

- 10 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 abiotische aspecten zijn de effecten verwaarloosbaar. In de uitgevoerde slibberekeningen (zie bijlage 2) is onderscheid gemaakt in de bijdrage van de huidige situatie (van nature aanwezig slib), de autonome ontwikkeling (zandwinning ten behoeve van Maasvlakte 2, WCT en suppletiezand) en de winning van ophoogzand. Bij het berekenen van de totale slibconcentratie is de bijdrage van de
- 15 huidige situatie, de autonome ontwikkeling en de winning van ophoogzand bij elkaar opgeteld.

- 20 Uit figuur 7.13 en 7.14 blijkt dat de autonome zandwinningen (Maasvlakte 2, WCT en suppletiezand) tezamen met de winning van ophoogzand, een forse toename laten zien van de jaargemiddelde berekende slibconcentratie. Dit geldt met name voor de gebieden Voordelta en Kustzone waar, afhankelijk van het jaar, stijgingen optreden van 15 tot 60% ten opzichte van de huidige situatie. In de noordelijker gelegen gebieden Waddenzee en Noordzeekustzone zijn de verhogingen van de slibconcentratie aanmerkelijk minder, namelijk 1 tot 14%. De verschillen tussen de scenario's zijn relatief beperkt.

25

8 Natuur

8.1 Inleiding

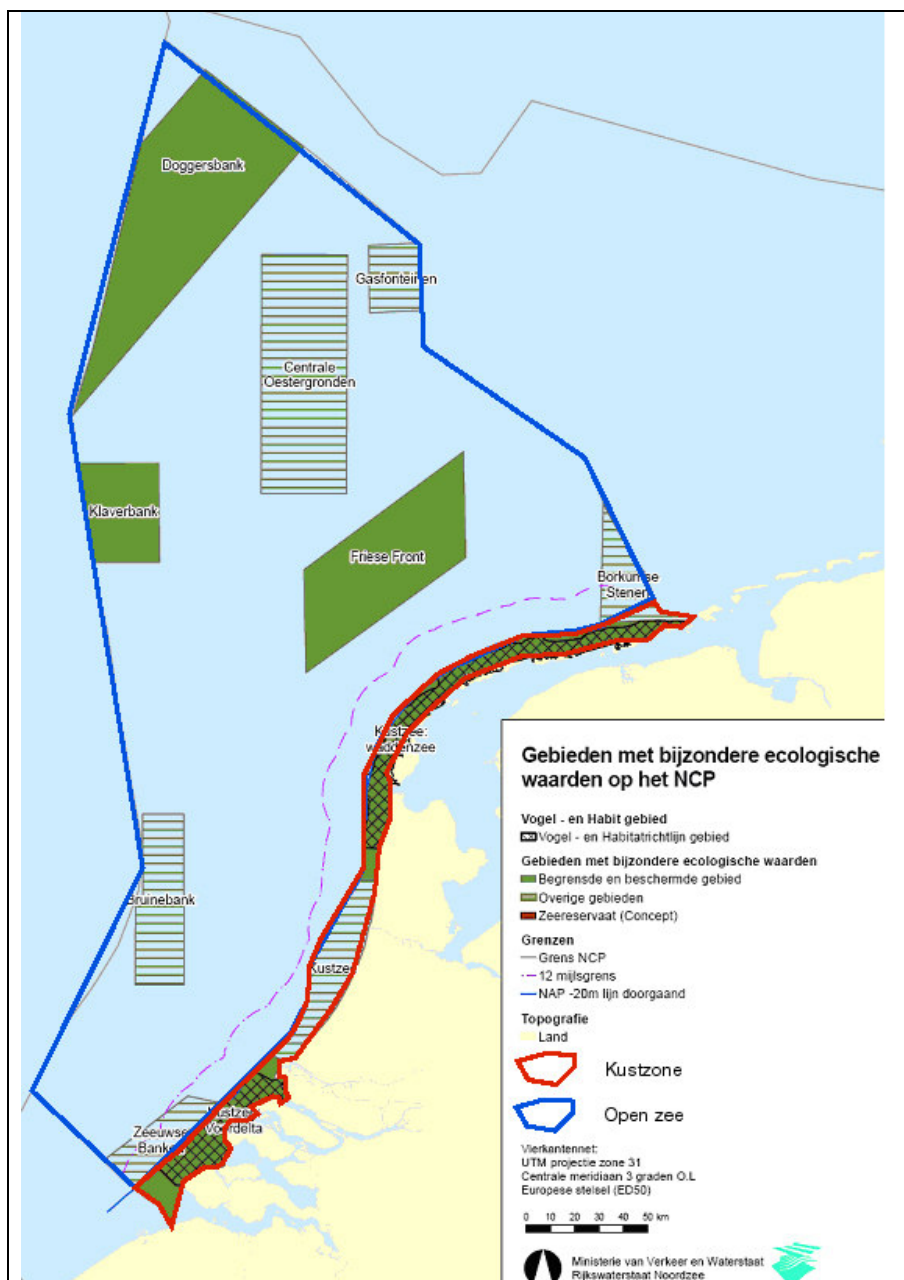
In dit hoofdstuk worden de mogelijke effecten van de voorgenomen activiteit op de natuur beschreven. Publicaties over lang- en kortlopende monitoringprogramma's zijn als achtergrondinformatie gebruikt bij het opstellen van dit MER. Verder is de best beschikbare kennis over effecten van zandwinning, booractiviteiten, visserij en scheepvaartactiviteiten geraadpleegd.

In dit MER wordt eerst een beeld geschetst van het Nederlands Continentaal Plat (paragraaf 8.2). De afbakening van het plan-/studiegebied vindt plaats in paragraaf 8.3. De huidige situatie wordt beschreven in paragraaf 8.4. Hierin wordt per soortengroep ingegaan op de ecologie en het voorkomen. In paragraaf 8.5 wordt de effectanalyse behandeld. Hierbij worden effecten beschreven op alle soorten en habitats in het studiegebied die schade kunnen ondervinden van het voornemen. In paragraaf 8.6 worden de effecten van de alternatieven beschreven en in 8.7 de cumulatieve effecten in samenhang met bestaand gebruik en voorgenomen plannen. In 8.8 worden tenslotte de effecten op de natuurwaarden kort samengevat.

8.2 Ecologische/fysische kenmerken van het studiegebied 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 7 (waterbeweging en morfologie).



Figuur 8.1 Het Nederlands Continentaal Plat (NCP), de ligging van gebieden met bijzondere ecologische waarden [IDON, 2005] en de ecologische indeling van het NCP

- 5 Het NCP kan ecologisch gezien worden ingedeeld in een aantal hoofdgebieden:
 - open zee, het gebied zeewaarts van de doorgaande NAP -20 meter diepteliijn;
 - kustzone, het gebied tussen de doorgaande NAP -20 meter diepteliijn en het strand;
 - estuariene overgangswateren, het gebied met schorren, slikken, platen en geulen.
- 10 De begrenzing van deze gebieden is niet heel scherp. De 20 meter diepteliijn vormt 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
- 15 van zoet water, die in de tijd sterk varieert. De wingebieden liggen op het Nederlandse Continentale Plat (NCP) langs de zeezijde van de doorgaande NAP -20 m diepteliijn, die parallel loopt aan de kust. Alleen in Zeeland (Zeeuwse banken) liggen wingebieden in ondiepere wateren dan

20 meter, omdat daar buiten de doorgaande 20 meter dieptelijn enkele ondiepe (circa 15 meter beneden NAP) langgerekte zandbanken liggen met belangrijke onbeschermde natuurwaarden.

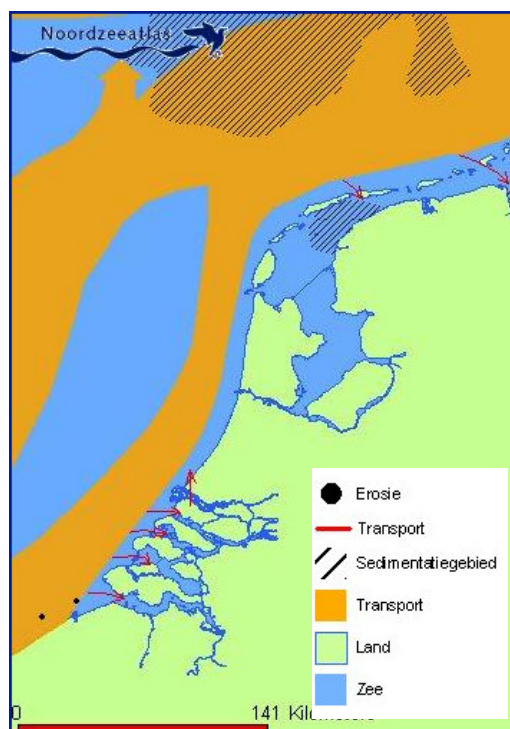
Open zee

- 5 De zone 'Open zee' tussen de doorgaande 20 meter dieptelijn en de twaalf-mijlsgrens heeft een diepte van 20-30 meter, is matig dynamisch en de bodem bevat globaal tussen 1,5 en 3 % slib [Van Heteren et al., 2006]. Het zoutgehalte bedraagt circa 30-35 g/l (zie figuur 7.1) 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
- 10 dan circa 10 mg/l (zie figuur 7.2). De doorgaande NAP -20 meter dieptelijn wordt gezien als grens tussen de Kustzone en de Open zee (zie figuur 8.1). De grens is voornamelijk gebaseerd op ecologische veranderingen in de fauna en niet zozeer op fysische eigenschappen zoals de bodemsamenstelling.

15 Kustzone

- De Kustzone, met een totaal oppervlak van circa 7.000 km², is een strook van circa 20 km breedte 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 ook rijker aan voedingsstoffen, zoals stikstof en fosfaat. Hierdoor is de biomassa aan
- 20 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 (zie figuur 7.1).

- De netto stroming langs de kust wordt kustrivier genoemd. De kustrivier is circa 15-30 km
- 25 breed, is noordwaarts gericht en loopt voor een deel door de Kustzone en voor een deel door de Open zee (zie figuur 8.2). Opgeloste stoffen, rivierwater, slib en vrijzwevende 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 7.2). Vlak onder de kust bij rivieropeningen lopen de waarden op tot meer dan 50
- 30 mg/l. In de winter zijn de zwevende stofgehaltenes hoger dan in de zomer (vergelijk figuur 7.3 en figuur 7.4).



Figuur 8.2 Slibtransport (links) (bron: www.noordzeeatlas.nl)

Estuariene overgangswateren

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 zoutgehaltes wisselen sterk, afhankelijk van het aangevoerde zee- en rivierwater. Slibgehaltes 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.

8.3 Afbakening van plan- en studiegebied

Het plangebied betreft het gebied waar de feitelijke activiteiten van zandwinning plaatsvinden. Het studiegebied beslaat de bredere omgeving tot waar effecten van de voorgenomen activiteit kunnen worden verwacht. De zandwinning vindt plaats langs de zeezijde van de doorgaande NAP -20 m dieptelijn, die parallel loopt aan de Nederlandse kust. De te verwachten verspreiding van zwevend slib als gevolg van de winning (slibpluim) zal zich vanaf de wingebieden langs de doorgaande NAP -20 m dieptelijn richting de kust en open zee uitstrekken. De reikwijdte van deze effecten is weergegeven in hoofdstuk 7. De mogelijke effecten van de transportactiviteiten strekken zich uit tot de havenmond.

De doorgaande NAP -20 meter dieptelijn vormt de zeewaartse begrenzing van de ecologisch belangrijke gebieden die voor dit MER van belang zijn. Omdat de wingebieden net buiten de doorgaande NAP -20 meter dieptelijn liggen, grenzen deze aan de gebieden met beschermde natuurwaarden. Bij Zeeland liggen enkele wingebieden binnen een gebied met bijzondere ecologische waarden, dit betreft het gebied de Zeeuwse Banken. De Zeeuwse banken staan in de belangstelling. Een kwalificerend kenmerk zou het bestand vissen kunnen zijn (Lindeboom et al., 2005). Het gebied is niet aangewezen als Vogelrichtlijngebied op grond van onvoldoende bewezen belang voor vogels.

8.4 Huidige situatie

Per soortengroep wordt hieronder de ecologie, het voorkomen en de beschermingsstatus beschreven.

8.4.1 Fytoplankton en zooplankton

Soorten, ecologie en voorkomen

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

Het aanwezige fytoplankton wordt uitgedrukt in chlorofylgehalte (bladgroen) en de primaire productie ($\text{gram C m}^{-2} \text{ d}^{-1}$; gram koolstof per vierkante meter per dag). De primaire productie omvat de daadwerkelijk lokaal geproduceerde biomassa primaire producenten. Het chlorofylgehalte is een maat voor de in het water aanwezige primaire producenten, en omvat de lokale primaire productie plus de met de stroming aan- en afgevoerde primaire producenten (zie bijlage 2).

Bij hoge zwevend stofconcentraties dringt licht minder diep door in het water. Waar de zwevend stofconcentraties het hoogst zijn, zoals bij de kust, is de fytoplankton productie dan ook 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 daardoor erg gevoelig voor de menging van het rivierwater in de Noordzee. De zeebodem speelt een belangrijke rol in de beschikbaarheid van voedingsstoffen, omdat de bodem als een permanente of tijdelijke opslag van voedingsstoffen fungeert (figuur 8.14).

Afhankelijk van de beschikbaarheid van voldoende voedingsstoffen varieert de primaire productie (de terplekke geproduceerde biomassa fytoplankton) van 45 tot 572 gram koolstof per m² 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.

5 Iets verder uit de kust zijn voedingsstoffen (met name fosfaat) vaak beperkend. 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.

10 In het voorjaar, als het zonlicht krachtiger wordt, neemt de primaire productie sterk toe en is er sprake van een zogenaamde voorjaarsbloei (mei - juni, bij hoogste zonnestand). Tijdens deze bloei wordt het grootste deel van de opgeloste voedingsstoffen opgebruikt, waarna de concentratie fytoplankton weer afneemt als gevolg van een tekort aan fosfaat (fosfaatlimitatie). Doordat fosfaat in de zomer uit de zeebodem vrijkomt, neemt de fosfaatlimitatie in de zomer over het algemeen af. Er kan zelfs een nieuwe najaarsbloei ontstaan. Voor meer informatie over het op-

15 treden van bloeien en de relatie met de zonnestand en de opgeloste voedingsstoffen zie paragraaf 6.2 uit bijlage 2.

Betekenis in het ecosysteem

Fytoplankton vormt de primaire producenten en vormt de onderste trede in de voedselketen.

20 Onder het fytoplankton komen enkele soorten voor die hinderlijk dan wel toxisch zijn. Voor de bloei van deze algen lijkt het nutriëntengehalte een belangrijke factor te zijn (Veldhuis, 1987). 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 ver-

25 minderde 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.

Naast het fytoplankton vormt ook het fyto-benthos nog een belangrijke primaire producent. Deze

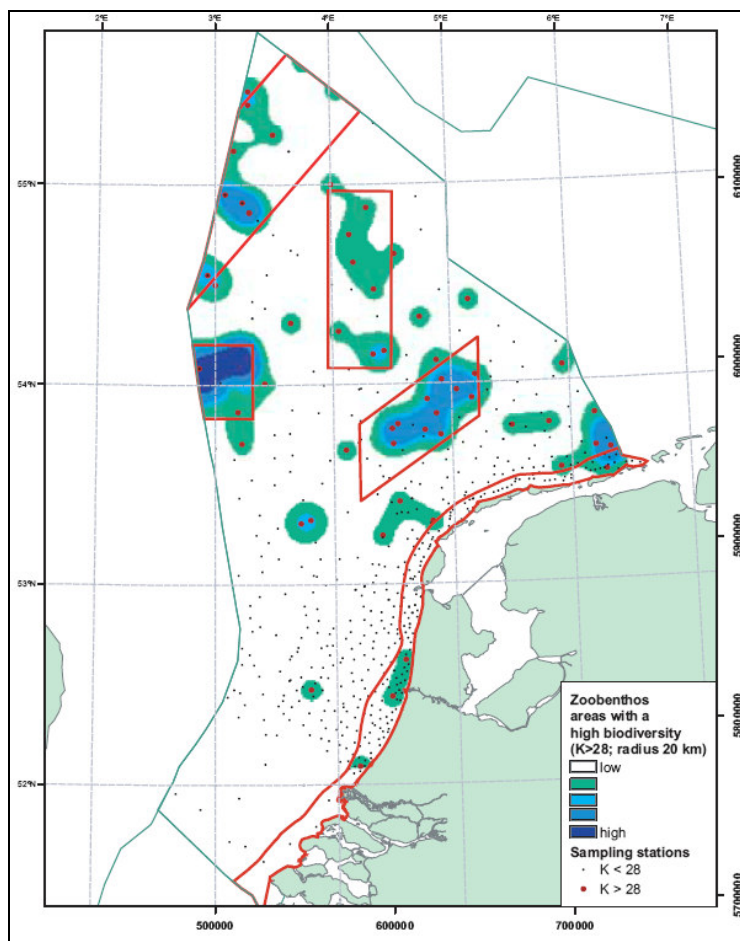
30 op substraat levende algen komen alleen in ondiep liggende en droogvallende substraten voor. In overgangswateren vormen ze een zeer groot deel van de totale primaire productie. In zee spelen ze geen rol, omdat het substraat op diepten zit, waar zonlicht niet of nauwelijks kan doordringen.

35 Zooplankton bestaat uit eencellige en meercellige dierlijke vrij, met de zeestromen mee zwevende soorten. Het is een mix van vele soorten, zowel larven van bodemdieren en vissen tot eencelligen. De samenstelling van het zooplankton is in de Noordzee slecht onderzocht en varieert waarschijnlijk sterk van plaats tot plaats en van dag naar dag. Ze voeden zich met fytoplankton en elkaar. Zooplankton wordt door bodemdieren en vissen gegeten.

8.4.2 Bodemdieren

Soorten, ecologie en voorkomen

45 De soortenrijkdom aan bodemdieren is divers. De groep bodemdieren bestaat uit krabben, kreeften, schelpdieren, wormen en stekelhuidigen. Ze leven in of op de bodem en voeden zich voornamelijk met fyto- of zooplankton. Bodemdieren vormen een belangrijke voedselbron voor vissen, vogels en zoogdieren.



Figuur 8.3 Gebieden met een hoge diversiteit aan bodemleven op het Nederlandse Continentale Plat [Lindeboom et al., 2005]

5

Het voorkomen van soorten wordt bepaald door de samenstelling van het sediment, de dynamiek van het milieu, de troebelheid van het water, de waterdiepte en de watertemperatuur. Verder verstoort boomkorvissen sterk omdat vrijwel de hele Noordzeebodem regelmatig wordt omgewoeld en omgeploegd. Geschat wordt dat gemiddeld de helft van de Noordzee iedere vierkan-

10

te meter 3- tot 4 keer per jaar bevestigd wordt, waarbij met een boomkor circa 20% wordt verstoord [Rijnsdorp, 2006]. Hierdoor zijn de condities voor langlevende soorten, vaak schelpdieren, tamelijk ongunstig. Het ecosysteem van de Noordzee bestaat als gevolg hiervan dan ook hoofdzakelijk uit snelgroeiende opportunistische soorten (zowel bodemdieren als vissoorten).

15

De gebieden met het hoogste aantal soorten op het NCP bevinden zich in het noordelijke diepe deel van het NCP, waar geen zandwinning plaatsvindt (zie figuur 8.3). Direct ten noorden van de Waddeneilanden ligt ook een aantal kleine gebieden met een relatief hoog aantal soorten bodemdieren, maar deze liggen nauwelijks in de buurt van de geplande wingebieden. Langs de Hollandse kust is buiten de Kustzone de diversiteit relatief laag. De wingebieden liggen vrijwel

20

allemaal binnen de zone met een relatief lage diversiteit (zie figuur 8.3, ten westen van de rode lijn op enige afstand van de kust).

25

De biomassa bodemdieren in het studiegebied, een goede maat voor de waarde van de zeebodem als voedselleverancier voor vissen en vogels, is het hoogst op enkele locaties voor de monding van de Westerschelde in de Voordelta (>40 gram AFDW/m² [Holtmann et al., 1996]; AFDW = asvrijdrooggewicht). De hoge biomassa van deze gemeenschap hangt samen met de aanwezige schelpdieren (*Spisula subtruncata*, *Ensis directus*).

In alle andere wingebieden buiten de Voordelta wordt de bodemdierengemeenschap gekarakteriseerd door *Nephtys cirrosa* en *Bathyporeia guilliamsoniana*. Deze gemeenschap onderscheidt zich van de gemeenschap nabij de Voordelta, door de afwezigheid van *Macoma balthica*, *Spisula subtruncata* en *Nephtys hombergii*. Het gaat om een gemeenschap op een zandige bodem met een laag slibgehalte (<1,5%). De gemiddelde biomassa bedraagt 13,6 g AFDW (asvrijdrooggewicht) per m² en een gemiddelde dichtheid van 1.965 individuen per m² [Holtmann et al., 1996].

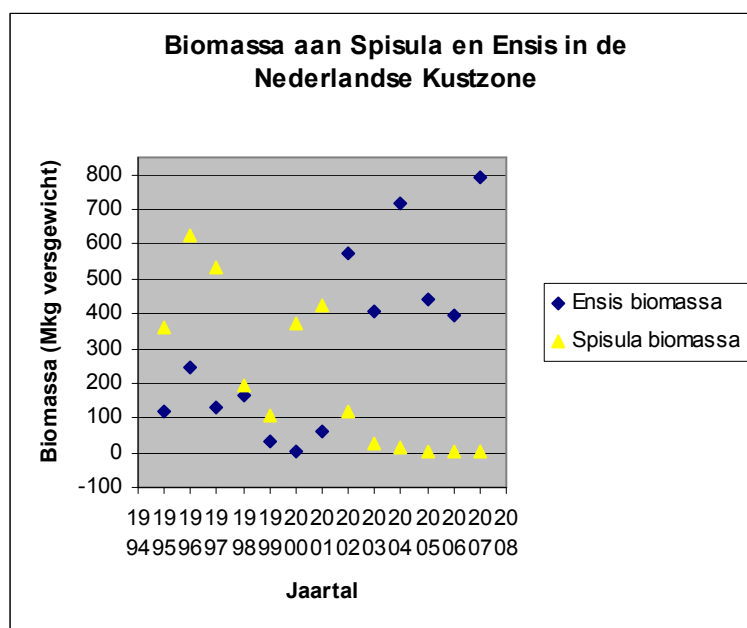
Hoge biomassa's bodemdieren hangen vrijwel altijd samen met de aanwezigheid van schelpdieren *Spisula subtruncata* en *Ensis directus* in de Kustzone en *Arctica islandica*, *Abra alba* en andere schelpdieren in het noordoostelijke deel van het NCP. Juist de schelpdieren in de Kustzone worden bevestigd door vogels.

In de overgangswateren worden ook vrij hoge biomassa's bodemdieren aangetroffen. Ook hier zijn het met name de schelpdierrijke plaatsen met onder andere *Macoma balthica* (Nonnetje), *Mya arenaria* (Strandgaper) en *Cerastoderma edule* (Kokkel). Er zijn diverse steltlopers en ook vissen die de aanwezige schelpdieren eten in de overgangswateren.

Schelpdierenbanken (*Spisula subtruncata* en *Ensis directus*)

Als stapelvoedsel zijn binnen de 20 meter dieptelijn schelpdierenbanken van *Spisula subtruncata* en *Ensis directus* van belang voor met name Zwarte zee-eenden en Eidereenden. De populatieomvang *Spisula subtruncata*, een banken vormende en zeewater filtrerende soort, wordt jaarlijks bemonsterd door Wageningen IMARES (voorheen RIVO) en onder andere gebruikt als indicator voor de toestand van de Noordzee binnen Graadmeterontwikkeling Noordzee [GONZ; Kabuta et al., 2000].

Uit gegevens over tien jaar gemeten ten behoeve van o.a. GONZ [Craeymeersch & Perdon, 2004] blijkt dat de banken van beide soorten sterk in omvang en locatie wisselen in de tijd. *Spisula*banken zijn de laatste paar jaar zelfs zeer sterk achteruitgegaan en in feite bijna verdwenen. Dit lijkt gepaard te zijn gegaan aan een toename van *Ensis*banken, die met name voor de Waddeneilanden en in de Voordelta liggen. Voor de Noord en Zuid-Hollandse kusten is de biomassa *Ensis* op de banken duidelijk lager (zie figuur 8.4). Kaartjes van de recente ligging van schelpenbanken van *Spisula* en *Ensis* zijn weergegeven op kaart 18, 19 en 20 van bijlage 1 (Perdon, 2007).



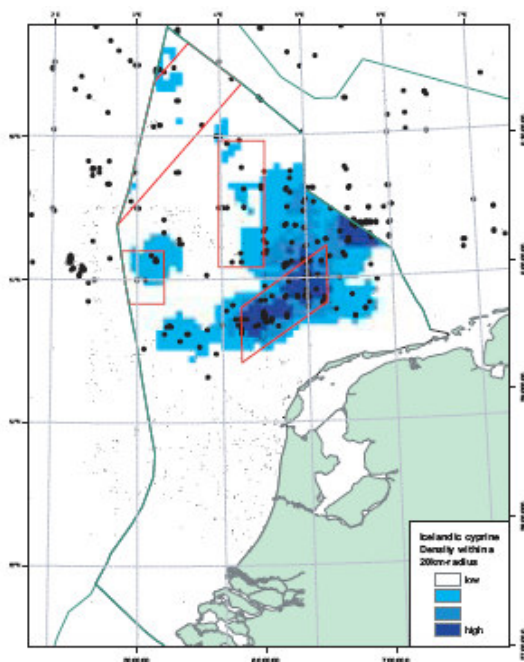
Figuur 8.4 De schelpenbestanden van *Spisula* en *Ensis* langs de Nederlandse kust van 1994-2008 [Perdon, 2007]

Betekenis in het ecosysteem

Bodemdieren zijn de belangrijkste schakel tussen de primaire producenten (algen en planten) en hogere dieren als vissen, vogels en zoogdieren. Het gaat om soorten die leven in (infauna) of op (epifauna) de bodem van de zee. Bodemdieren bestaan vooral uit wormen, schelpdieren, krabben, en kreeften en stekelhuidigen. Op open zee (dieper dan circa 20 meter) worden bodemdieren voornamelijk gegeten door vissen, voor andere soorten zitten ze te diep. Vrijkomende bodemdieren tijdens visserijactiviteiten en baggerwerkzaamheden in de diepere delen worden wel door meeuwen bevestigd. In de kustwateren tot circa 15 à 20 meter diepte worden voornamelijk de schelpdieren *Spisula subtruncata* en *Ensis directus* door vogels (voornamelijk de Zwarte zee-eend en Eider) bevestigd. In de overgangswateren worden wormen en schelpdieren gegeten door vissen en vogels. Steltlopers eten bodemdieren op droogvallende platen en slikken. In de ondiepe wateren en ondergelopen platen en slikken worden bodemdieren gegeten door voornamelijk kleine en/of jonge vissen.

Beschermde soorten

In de nationale en internationale beleidskaders worden van de bodemdieren alleen de Noordkromp (*Artica islandica*) en de Purperslak (*Nucella lapillus*) genoemd. Beide soorten worden genoemd in de OSPAR rapporten.



Figuur 8.5 De verspreiding van de Noordkromp (*Artica Islandica*) op het Nederlands Continentaal Plat [Lindeboom et al., 2005]

De Noordkromp speelt alleen een rol van betekenis in het Noordelijke deel van het NCP, ver van de wingebieden (zie figuur 8.5).

De Purperslak komt voor op stenige bodems in de Kustzone van Spanje tot en met de Noordzee. De soort is als beleidsoort opgenomen omdat het een indicator is voor milieuonvriendelijke stoffen als TBT. De soort is een rover die schelpdieren eet en komt op dit moment vrijwel nergens in de Nederlandse Kustzone voor, door het ontbreken van geschikt biotoop.

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 leidt 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.

8.4.3 Vissen

Soorten, ecologie en voorkomen

Vissen voeden zich voornamelijk met zoo- en fytoplankton en kleine bodemfauna. Vissen vormen op hun beurt weer het voedsel voor roofvissen, visetende vogels en zeezoogdieren. De aanwezige soorten zijn voor een deel afhankelijk van meer dan één van de in paragraaf 8.2 aangegeven zones op het NCP. Zo zijn er vissoorten die paaïen 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 studiegebied geen rol van betekenis als paaigebied voor vissen.

Het transport van (eieren en) larven vanaf de paaigronden naar de opgroeigebieden of 'kinderkamers' vindt grotendeels passief plaats door de stroming en wordt deels bepaald door de gedragskenmerken van de larven. 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.

Voorts is er sprake van 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 paaïen bijvoorbeeld in het zoete binnenwater en leven als volwassene in de Open zee. De Kustzone is daarbij slechts te beschouwen als doortrekgebied.

De diversiteit aan zeevisen is groot. De diversiteit van de aanwezige vissoorten op het NCP is ook erg heterogeen verdeeld over het NCP (zie figuur 8.6). De statistische onderbouwing van de diversiteitsberekeningen is echter zwak [Lindeboom et al., 2005]. Hoogstens kan worden gesteld dat voor in de Kustzone (ten noorden van IJmuiden) en in het meest zuidelijke deel van het NCP relatief gezien een hoog aantal soorten te vinden is (zie figuur 8.6). Echte habitats kunnen dan ook niet worden onderscheiden [Lindeboom et al., 2005].

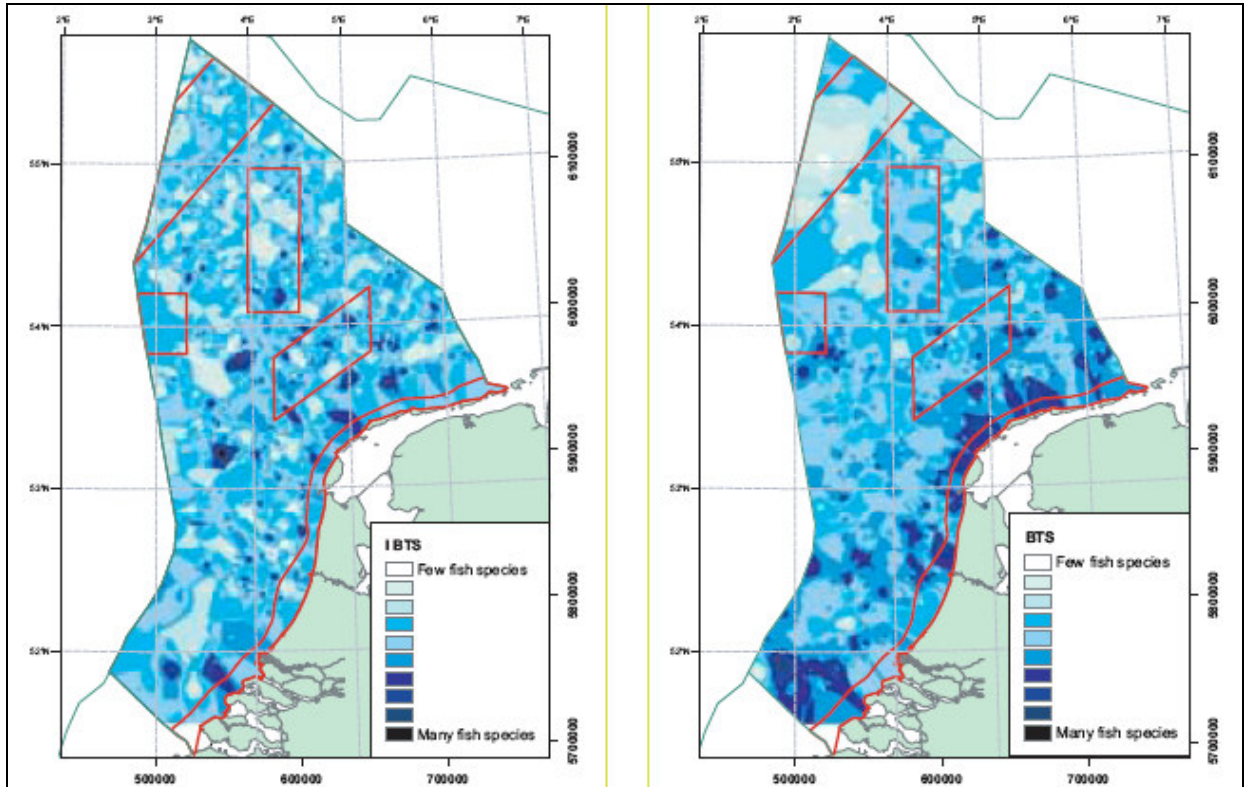
De hoogste dichtheid aan vissen bevindt zich voor de kust van Noord-Holland, de Waddeneilanden en het noordelijke deel van het NCP. Vooral in de Kustzone en de Overgangswateren met veel opgroeiende vissen zijn de aantallen individuen hoog (o.a. Haring). Paaigebieden voor vis liggen in het midden van de zuidelijke Noordzee (Schol, Tong, Wijting, Haring en Kabeljauw), in de Duitse Bocht (Schol) en rond de Doggersbank (Haring).

Betekenis in het ecosysteem

Vissen vormen voedsel voor roofvisen, visetende zeevogels en zeezoogdieren. Van de soorten (o.a. Haring) die het kustgebied als kinderkamer gebruiken vormen de jongen een belangrijke

voedselbron voor het ecosysteem, voornamelijk voor visetende vogels, zoals sterns. Ook kleine vissoorten, zoals zandspiëring en sprot, functioneren als voedselbron.

- 5 Het kustgebied en de overgangswateren vormen de opgroei-kamer van diverse (niet beschermde) vissoorten en kleinere vissoorten. Deze soorten worden op hun beurt weer gegeten door vis-etende vogels (o.a. Sterns) en vormen het stapelvoedsel voor viseters.



Figuur 8.6 De diversiteit aan vissoorten op het NCP op basis van een analyse van twee monitoringprogramma's van het RIVO [Lindeboom et al., 2005]

Beschermde soorten

In tabel 8.1 zijn de vissoorten weergegeven die onder de geldende nationale en internationale natuurwet- en regelgeving vallen (Habitatrichtlijn, Natuurbeschermingswet, OSPAR, Flora en faunawet (voor nadere specificatie zie hoofdstuk 10).

Tabel 8.1 Relevante beschermde vissoorten in het plangebied

Soort

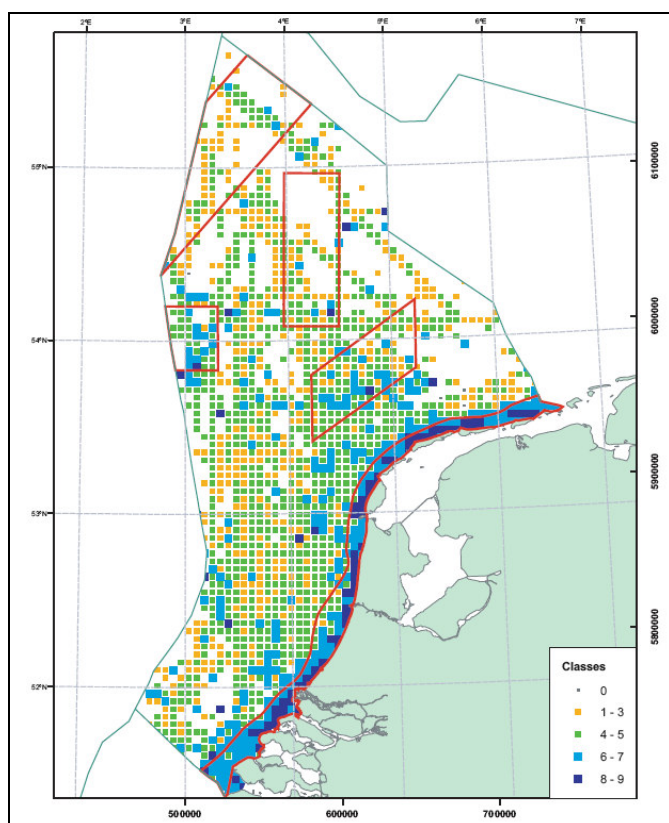
Fint
Elft
Gevlekte Rog
Gobius couchi
Kortsnuitzeepaardje
Houting
Kabeljauw
Reuzenhaai
Rivierprik
Steur
Vleet
Zalm
Langsnuitzeepaardje

De Houting, Fint, Elft, Rivierprik, Steur, Zeeprik en Zalm zijn trekvissen. De Gevlekte rog is een indicator is voor de kwaliteit en aanwezigheid van paaigebieden in de Noordzee. De *Gobius couchi*, komt alleen voor in de overgangswateren. De beschermde zeepaardjes zijn zeer zeldzaam in de kustzone en worden beschouwd als dwaalgast. Ze komen voornamelijk voor in zee-grasvelden, die in de Voordelta en Noordzeekustzone voorkomen. De haai komt alleen voor in de diepere wateren ver van de wingebieden. De Vleet (een rog) komt alleen voor op zeer grote dieptes. De Kabeljauw paait in de zuidelijke Noordzee en komt als volwassen exemplaar voornamelijk voor in het noordelijke deel van de Noordzee, ver weg van de wingebieden.

8.4.4 Kust- en zeevogels

Soorten, ecologie en voorkomen

Op de Noordzee als geheel 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) van de Noordzee komen ook grote aantallen zeevogels voor (honderdduizenden; [Camphuysen & Leopold, 1994]), die ter plaatse foerageren, rusten, ruien en slapen.



Figuur 8.7 Het voorkomen van de vogels op het NCP onderverdeeld in klassen (1991-2002)
[Lindeboom et al., 2005]

De hoogste dichtheid foeragerende vogels bevindt zich voor de kust van Noord-Holland en de Waddeneilanden (zie figuur 8.7). Daar foerageren ook enkele vogelsoorten die broeden aan de kust (sterns, eidereenden). De dichtheid vogels op de schelpenbanken in de Kustzone en op de Open zee worden waarschijnlijk niet alleen door de hoeveelheid aanwezig voedsel bepaald, hoewel dat nog niet goed is onderzocht. De meeste soorten vogelsoorten worden in lagere aantallen dan 4 per km² waargenomen in de kustwateren. Op volle zee zijn de aantallen nog lager. Verder komen rond verstoringbronnen (voornamelijk schepen) lagere dichtheden vogels voor. Het gaat hier echter om een cirkel van hoogstens enkele honderden meters. 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. 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 drooggevallen slikken en platen plukken in de Waddenzee en de Delta. Deze gebieden zijn van nature al zeer slibrijk. Effecten op steltlopers worden uitgesloten en worden daarom niet verder behandeld. De overige soorten groepen zijn binnen het mogelijke beïnvloedingsgebied wel relevant. De soorten die regelmatig in de kustzone voorkomen zijn weergegeven in tabel 8.2.

Alleseters

Alle alleseters op de Noordzee zijn meeuwen. Enkele soorten zijn weliswaar alleseters, maar foerageren op zee grotendeels op vis. De meeuwen zijn numeriek vaak de dominante vogels in de Zuidelijke Bocht. De hoogste dichtheden worden in de Kustzone bereikt, maar ze komen ook altijd en overal op Open zee voor en soms in grote concentraties. Dit laatste vooral 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 worden gegeten.

Op Open zee zijn de Kleine mantelmeeuw (zomer), Zilvermeeuw en Grote mantelmeeuw (winter) de belangrijkste soorten. Kleine mantelmeeuwen zijn zeer goede vliegers. Op het NCP overwinterende Zilver- en Grote mantelmeeuwen zijn minder sterk aan land gebonden dan de (aan land) broedende Kleine mantelmeeuwen. Veel vogels die ver op Open zee opereren vertonen echter wel ochtend- en slaaptrek. Er is echter 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. Zilvermeeuwen die op Open zee op het NCP overwinteren zijn zowel broedvogels uit Nederland als vogels die veel noordelijker of op de Britse Eilanden broeden, dus dit zijn echte trekvogels. Voor de Grote mantelmeeuw is de Zuidelijke Bocht een zeer belangrijk overwinteringsgebied, van internationaal belang. Van alle drie deze soorten komt maximaal ruim 10% van de totale populatie op het NCP voor, waarvan een groot aandeel in de Kustzone zit.

Van de kleinere soorten meeuwen zitten de meeste Kok- en Stormmeeuwen in de Kustzone. Vooral tijdens de trek echter komen soms aanzienlijke aantallen verder op open zee voor. Kok-

5

meeuwen steken jaarlijks in grote aantallen over naar Engeland. Stormmeeuwen komen in een brede band voor de Nederlandse kust voor (vooral in de winter), maar het zoekgebied ligt buiten het kerngebied. 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.

Tabel 8.2 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
schelpdiereneters	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 zandspieringen.	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 broedseizoen 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

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 en dus kunnen hoge dichtheden ook in het zoekgebied voorkomen. In de Zuidelijke Bocht bereikt de Drieteenmeeuw echter niet de 1% norm. Drieteenmeeuwen zijn in Nederland vooral trekvogel. Het voedsel van de Drieteenmeeuw op de Noordzee bestaat vooral uit kleine vis en groter dierlijk plankton dat van het wateroppervlak wordt gepikt. Daarnaast wordt in mindere mate visserijafval gegeten. 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. 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 vogel van Open zee is, komen bij dergelijke invasies ook aanzienlijke aantallen door het zoekgebied 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 (veel kleiner dan 1%).

Schelpdiereneters

De voor dit MER belangrijke schelpdiereneters uit de kustwateren worden jaarlijks gemonitord. Voor Eiders is de Waddenzee veruit het belangrijkste gebied. Alleen in bepaalde jaren zijn er in de winter hoge aantallen aanwezig in de Noordzeekustzone (zie tabel 8.3; figuur 8.8). Een duidelijke reden voor deze "rijke" jaren is niet voorhanden.

Tabel 8.3 Het aantal Eidereenden in de Nederlandse kustwateren [Arts & Berrevoets, 2006](*= niet geteld)

Jaar	maand	WADDENZEE				WADDENKUST					H. KUST
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1993	jan	24318	26510	1212	10718	5622	0	50610	111	5342	1144
1994	feb	25826	56329	834	2858	22475	171	1300	440	126	161
1995	feb	55185	34141	15928	1284	310	813	15349	10555	2438	365
1996	dec	50615	66042	1993	744	0	0	575	5	3074	156
1997	jan	35438	39541	8883	3698	0	935	7453	713	12725	27516
1998	feb	31141	38253	3697	971	37	1600	11613	173	10403	350
1999	jan	36324	57369	12597	996	2840	1273	24	5839	10885	0
2000	jan	17488	17910	7683	7758	47	0	35823	2205	8521	72
2001	jan	13442	11797	1576	4756	105	4635	36608	120	3194	36293
2002	jan	16300	15755	9932	6981	143	9790	1915	3476	1339	40080
2003	jan	38899	23264	6960	16893	24	65	746	0	69	0
2004	jan	48460	42326	1080	10680	28	42	7230	2800	125	405
2005	jan	42829	47359	*	*	*	*	3733	2020	1278	111
2006	jan	19021	53607	3491	1262	1650	40	685	301	100	0



Figuur 8.8 Landelijke verspreiding van de Eider in januari 2003 (Van Roomen et al, 2004). De grootte van de stippen geeft een indicatie van het relatieve belang van de locaties aan

De Eider is voor het foerageren voor een belangrijk deel gebonden aan de locaties van de schelpenbanken met kokkels en mossels en ook af en toe op ondiep voorkomende Halfgeknotte strandschelpen (*Spisula subtruncata*). De eidereend foerageert hierbij tot een diepte van maximaal 10 m (Kersten et al, 2006).

De eiders van het Waddengebied foerageren in de winterperiode hoofdzakelijk in de Waddenzee. Als er daar een voedseltekort ontstaat wijken ze uit naar de Noordzeekustzone en eventueel zelfs naar de Delta. De hoeveelheid schelpdieren kan in slechte winters limiterend zijn voor de eiders in de Waddenzee. Voor de soort is niet alleen de hoeveelheid voedsel van belang maar ook de kwaliteit (verteerbaarheid) ervan. Eiders foerageren in eerste instantie op mossels, dan op kokkels en bij gebrek daaraan op andere schelpdieren

De broedende eiders 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 drooggevallen slik en water met geringe diepte) en er is meer rust dan aan de stranden van de noordzijde van de eilanden. De kokkels en mossels spelen in de Noordzeekustzone geen belangrijke rol in voedselvoorziening van de broedende eiders. Het is evenwel niet uit te sluiten dat broedende eiders af en toe in de Noordzeekustzone foerageren en worden verstoord door de vaarbewegingen indien deze daar aanwezige bevisbare schelpenbanken kruisen.

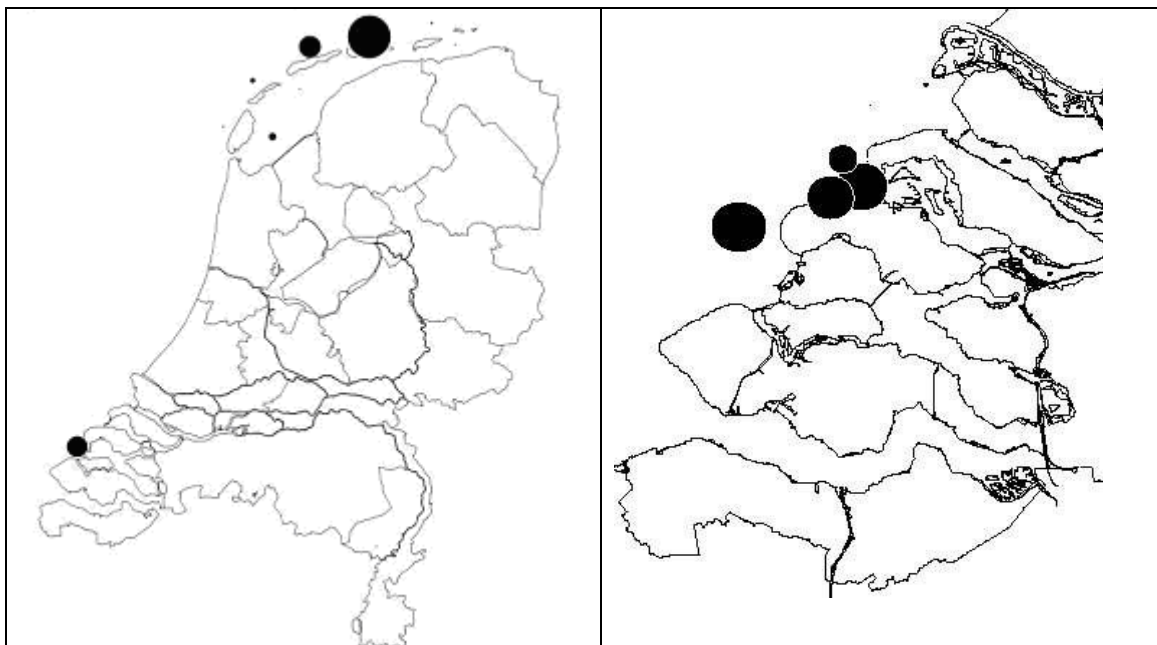
Zwarte zee-eenden komen voornamelijk voor in de Waddenkust. Ook de Voordelta is nog van belang, maar hier is de populatie maximaal een tiende van die in de Waddenkust. De Hollandse kust speelt nauwelijks een rol voor deze soort (zie tabel 8.4). Alleen tijdens strenge winters kunnen de aantallen Zwarte zee-eenden sterk oplopen in de Hollandse kust.

Tabel 8.4 Het aantal Zwarte zee-eenden in de Nederlandse kustwateren [Arts en Berrevoets, 2006](*= strenge winter)

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

- 5 Uit tabel 8.4 blijkt dat het totaal aantal Zwarte Zee-eenden, zoals dat in midwinter in Nederland wordt aangetroffen, varieert tussen de 60.000 en 100.000 vogels. Eind jaren negentig werden in de Waddenkustzone circa 90.000 Zwarte Zee-eenden waargenomen en circa 2.000 in de Voordelta.

- 10 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 afhankelijk van het voedselaanbod. In de Voordelta zijn de mondingen van het Haringvliet, de Grevelingen en de Oosterschelde van belang (zie figuur 8.9).



- 15 **Figuur 8.9** Verspreiding van Zwarte zee-eend. Links landelijke verspreiding in januari 2003 (van Roomen et al, 2003). Rechts verspreiding in het Deltagebied in seizoen 2003/2004 (Berrevoets et al, 2005). De grootte van de stippen geeft een indicatie van het relatieve belang van de locaties aan

Grote zee-eenden komen eigenlijk alleen in de Waddenkust in redelijke aantallen voor. De Hollandse kust is onbelangrijk, terwijl ook de Voordelta nauwelijks een belangrijk gebied is voor deze soort (zie tabel 8.5).

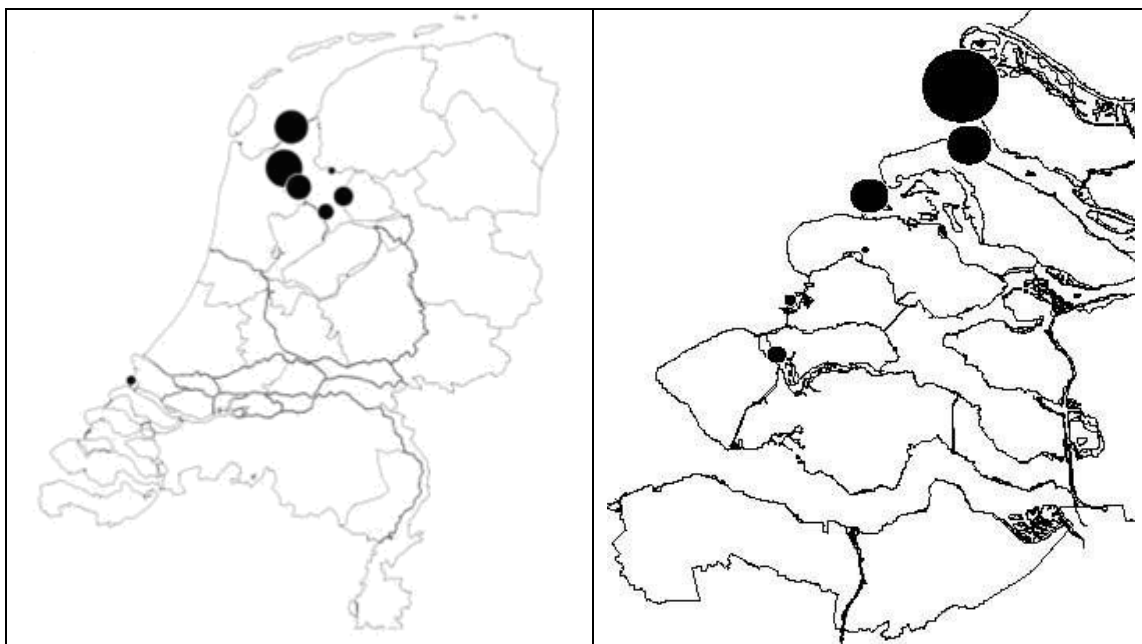
5 **Tabel 8.5** *Het aantal Grote zee-eenden in de Nederlandse kustwateren [Arts en Berrevoets, 2006] (*= strenge winter)*

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

10 Toppereenden worden alleen in de Waddenzee en de Voordelta in hoge aantallen aangetroffen, waarbij de Waddenzee veruit het belangrijkste is. Alleen in strenge winters komt de soort voor in de Hollandse kust en de Waddenkust (zie tabel 8.6; figuur 8.10).

Tabel 8.6 *Het aantal Toppereenden in de Nederlandse kustwateren [Arts en Berrevoets, 2006] (*= strenge winter)*

Jaar	maand	Waddenzee	Waddenkust	Hollandse kust	Voordelta	Totaal
1993	J	1784	10	0	5550	7344
1994	F	8691	0	0	1700	10391
1995	F	7095	0	0	4480	11575
1996*	D	29186	830	1880	1560	33456
1997*	J	25366	10148	757	9503	45774
1998	F	5315	0	0	3300	8615
1999	J	24897	0	0	470	25367
2000	J	4275	0	0	4	4279
2001	J	14595	0	0	970	15565
2002	J	?	?	?	370	?
2003	J	28105	0	0	1380	29485
2004	J	16305	0	0	180	16485
2005	J	560	0	0	410	970
2006	J	15693	0	0	720	16413



Figuur 8.10 **Verspreiding van de Toppereend.** Links landelijke verspreiding in januari 2001 (van Roomen et al, 2003). Rechts verspreiding in het Deltagebiet in seizoen 2003/2004 (Berrevoets et al, 2005). De grootte van de stippen geeft een indicatie van het relatieve belang van de locaties aan

5

De Toppereend foerageert hoofdzakelijk op driehoeksmosselen in het IJsselmeergebied. Daarnaast foerageren ze in de Waddenzee op mossels en in de Voordelta vermoedelijk op *Ensis/Spisula*. Alleen in koude winters wijken ze uit naar de Noordzeekustzone.

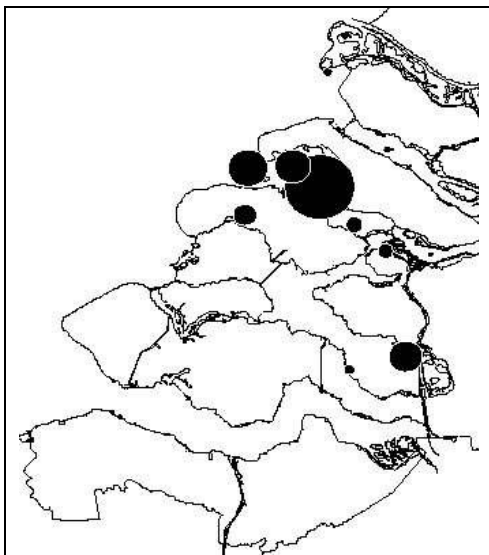
10 *Viseters*

In de Zuidelijke Bocht overwinteren enkele duizenden naar vis duikende vogelsoorten, waarvan de Roodkeelduiker verreweg de meest talrijke is. Parelduikers zijn het meest talrijk aanwezig tijdens de voorjaarsstrek (april/mei) maar blijven ook dan in de minderheid. IJsduikers zijn in ons land dermate schaars dat ze op het NCP geen rol van betekenis spelen. De kern van het verspreidingsgebied van alle duikers in Nederland ligt in de Noordzeekustzone, binnen de door-

15

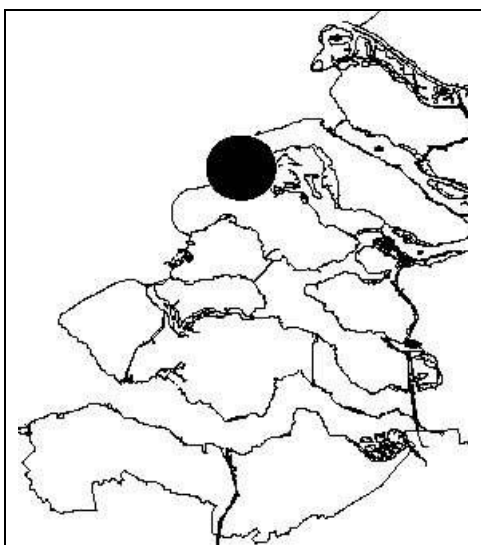
Tot de duikers op het NCP behoren futen, (Fuut, Roodhalsfuut, Geoorde Fuut, Kuifduiker, Dodaars), Roodkeelduiker, Parelduiker, Alk, Zeekoet en Aalscholver. Alle futen zijn vogels van de Kustzone, die nooit verder dan een paar kilometer de zee opgaan. Zo'n 20% van de Europese Futen kan zich in de Nederlandse Kustzone bevinden. Per jaar worden er maar enkelen tientallen kuifduikers waargenomen.

20



Figuur 8.11 **Verspreiding van Kuifduiker in het Deltagebied in 1999/2000-2003/2004 (Berrevoets et al, 2005). De grootte van de stippen geeft een indicatie van het relatieve belang van de locaties aan**

- 5 Roodkeelduikers (figuur 8.12) en Parelduikers zijn tijdens de inventarisatie vanuit een vliegtuig niet van elkaar te onderscheiden. De Roodkeelduiker is echter vele malen talrijker dan de Parel-
 duiker. Duikers zijn schuwe vogels en gevoelig voor verstoring. De acceptatiegraad van verstor-
 10 ring door schepen en vliegtuigen is echter nog niet vastgelegd. Het zijn sterk kustgebonden vo-
 gels, die hun voedsel, vis, duikend bemachtigen, waarbij ze een diepte van 25 meter kunnen be-
 reiken. Zij hebben dan een voldoende grote visstand in de kustzone nodig in relatief helder
 kustwater. Nog niet verder geanalyseerde gegevens wijzen erop dat een clustering van duikers
 kan bestaan op die plaatsen waar de kustrivier relatief helder is. De gemeten dichtheden kunnen
 van jaar tot jaar variëren. Globaal kan men stellen dat deze gegevens er op wijzen dat op dit
 moment gemiddeld 5.000-10.000 duikers in de kustzone overwinteren. Werkelijke aantallen
 15 zullen waarschijnlijk hoger liggen, omdat een deel van de duikers bij de monitoring onder water
 wegduikt en niet worden geteld. In de Voordelta is het Brouwershavensche Gat een belangrijk
 concentratiegebied.



Figuur 8.12 **Verspreiding van Roodkeelduiker in het Deltagebied in 1999/2000-2003/2004 (Ber-
 revoets et al, 2005). De grootte van de stip geeft een indicatie van het relatieve belang van de loca-
 ties aan**

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. In de Voordelta rusten Aalscholvers die op zee foerageren op de Bollen van de Ooster. Op volle zee komen dan ook geen (internationaal) belangrijke concentraties voor. Kuifaalscholvers broeden niet in Nederland maar vooral jonge vogels van de Britse Eilanden wagen soms de oversteek. Op volle zee, ter hoogte van het zoekgebied moet deze soort echter als een dwaalgast worden gezien.

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 overwintenaar en doortrekker voor op het offshore gedeelte van de Noordzee (dieper dan 20 meter).

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 wingebieden zelf bereiken. Grote sterns gaan het verst de zee op. Visdieven en Noordse sterns komen (als broedvogel) ook niet veel verder dan de Kustzone. Visdieven foerageren veelvuldig achter schepen, de andere sterns doen dit bijna niet. 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 (noodgedwongen) ook ver over zee. Deze Noordse sterns kunnen op hun voorjaarstrek 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].

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 (inmiddels geïmplementeerd in de Natuurbeschermingswet) richt zich op specifieke soorten. Relevant in het kader van de zandwinactiviteiten zijn de niet-broedvogels waarvoor gebieden zijn aangewezen in het open water van de kustzone en de op zee foeragerende kustbroedvogels waarvoor gebieden op het vaste land zijn aangewezen (zie bijlage 3).

Het MER richt zich op soorten waarop een mogelijke een relevant effect kan worden verwacht. Dit betekent dat beschermde soorten uit overgangswateren (steltlopers, ganzen en de Bergeend), incidenteel op zee foeragerende vogels (diverse eenden, zwanen, ganzen), roofvogels, jagers en dwaalgasten niet worden meegenomen. Ook soorten waarvan hun verspreidingsgebied voornamelijk in het (zoete) binnenland ligt (Krakeend, Pijlstaart, Slobeend, Smient en Wintertaling), worden niet meegenomen.

8.4.5 Zeezoogdieren

Soorten, voorkomen en ecologie

In totaal zijn 25 verschillende soorten zeezoogdieren in de Nederlandse wateren waargenomen.

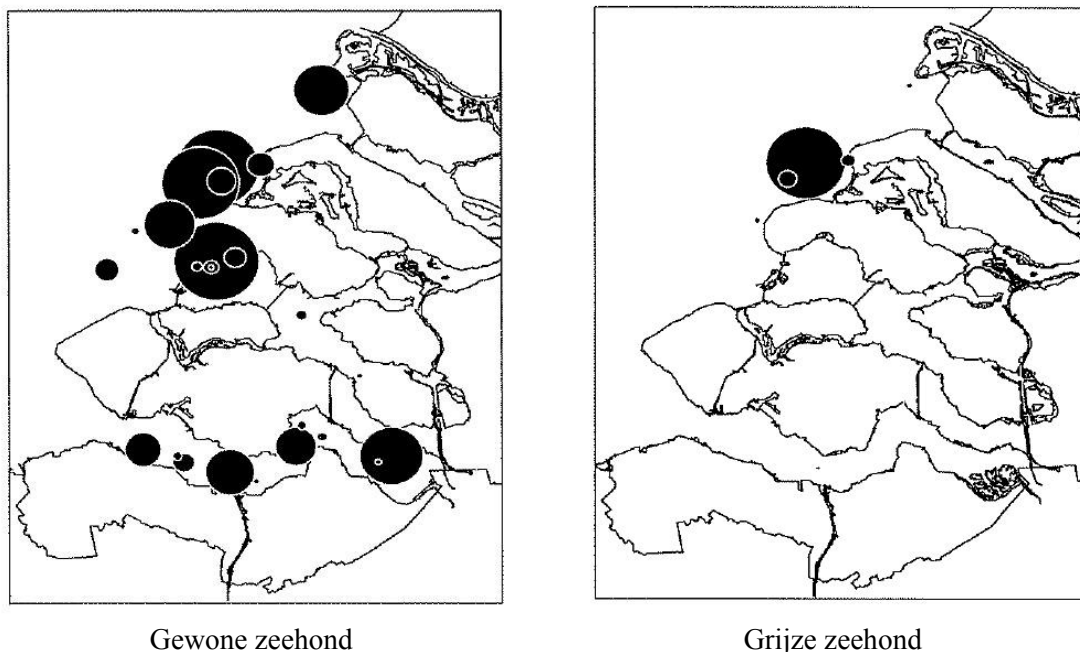
Alle 25 soorten kunnen langs de Hollandse kust worden gezien, zij het dat de meeste soorten

zeer zeldzaam zijn. De drie meest talrijke soorten worden beschouwd als residenten (behorend tot de reguliere inheemse fauna): de Bruinvis, Gewone Zeehond en Grijze Zeehond. De Witsnuitdolfijn en de Tuimelaar worden als zeer regelmatige gasten gezien. De overige, hier verder niet genoemde soorten, worden als schaarse gasten of dwaalgasten waargenomen. De zeezoogdieren foerageren vrijwel geheel op vissen.

Zeehonden, die de talrijkste zeezoogdieren in de Nederlandse wateren zijn, werpen hun jongen in de overgangswateren (Waddenzee en Delta) op plaatranden langs geulen, jagen in diepere wateren en trekken langs de kust van de Waddenzee naar de Delta en zelfs de Noordzee over naar Engeland. De aantallen van beide zeehondensoorten nemen toe in Nederland. De populatie Gewone zeehonden in de Waddenzee (van Den Helder tot Esbjerg in Denemarken) in 2005 is geschat op bijna 21.000 dieren (14.275 geteld); hiervan werd een kwart (3.400) in Nederland geteld. De jaarlijkse groei bedraagt 12-13%.

De Grijze zeehonden hebben zich relatief recentelijk in het gebied gevestigd en hun aantallen groeien eveneens snel, met 20% per jaar. Dit wordt, behalve door geboortes in Nederland zelf, vooral veroorzaakt door immigratie uit het Verenigd Koninkrijk. In 2005 werden 1.500 dieren geteld; een schatting van de werkelijke populatie ontbreekt voorsnog omdat onduidelijk is in hoeverre deze kolonie los van de Britse populatie moet worden gezien. Verreweg het grootste deel van de dieren maakt gebruik van de banken ten westen van Terschelling om aan land te komen. De aantallen die zich op de Noordzee bevinden zijn nog niet eerder geschat.

De precieze verspreiding van de overige zeezoogdieren in de Noordzee is niet in kaart te brengen, omdat ze zich voortdurend verplaatsen en ze moeilijk te monitoren zijn. In figuur 8.13 is het voorkomen in het Deltagebied weergegeven. De belangrijkste ligplaatsen voor de zeehonden zijn de Hinderplaat, de Verklipperplaat en de Bollen van Ooster in de Voordelta en de Razende Bol tussen Texel en Den Helder.



Figuur 8.13 Verspreiding van de Gewone zeehond en Grijze zeehond in het Deltagebied in de periode 2003/2004 (Berrevoets et al., 2005) (de grootte van de stippen geeft een indicatie van het relatieve belang van de locaties)

Bruinvissen worden het meest aangetroffen in het diepere deel van de Noordzee. In de zuidelijke helft en de Kustzone worden ze incidenteel gezien [Lindeboom et al., 2005]. Observaties van Bruinvissen langs de kust laten zien dat er momenteel een trend tot een sterke toename van Bruinvissen in de zuidelijke Noordzee is, vermoedelijk ten koste van de noordwestelijke Noord-

zee [Camphuysen, 2005; Camphuysen, 2005b; Camphuysen, 2006]. Een goede populatieschatting voor het NCP is echter niet te geven. In studies werd in een onderzoeksgebied van 4.055 km² ter hoogte van Egmond een maximale dichtheid van 0,83 dieren per vierkante kilometer gevonden (in februari 2004; Brasseur et al., 2004). Sindsdien zijn de aantallen Bruinvissen voor de Hollandse kust nog sterk toegenomen, met circa 40% per jaar [Camphuysen, 2006].

Zeezoogdieren eten voornamelijk 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.

Beschermde soorten

De Grijze zeehond, Gewone zeehond, Gewone dolfin, Tuimelaar, Witflankdolfin en Witsnuitdolfin zijn binnen de twaalf-mijlszone beschermd in het kader van de Flora- en faunawet. Op Open zee zijn deze soorten beschermd onder de directe werking van de individuele soortbescherming van de Habitatrictlijn. De meest talrijke (Bruinvis, Gewone Zeehond en Grijze Zeehond) alsmede de Tuimelaar zijn tevens beschermd in het kader van de gebiedsbescherming van de Habitatrictlijn (bijlage II Habitatrictlijn).

8.4.6 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 8.7 zijn de habitattypen weergegeven die in de kustzone beschermd zijn in het kader van de Habitatrictlijn c.q. OSPAR.

Tabel 8.7 Beschermde habitats in de kustzone volgens de Habitatrictlijn en OSPAR

Habitats	Habitatype uit Habitatrictlijn	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
Zee gras		x
Zeepennen en gravende megafauna		x

Oesterbanken/riffen (*Ostrea edulis*) liggen ver weg van de Nederlandse kust, komen niet meer voor in de Nederlandse wateren. Bij eb droogvallende habitattypen zee gras, slik- en wadplaten (1140), estuaria (1130), Eenjarige pioniersvegetaties van zand- en slikgebieden met zee kraal en ander zoutminnende soorten (1310), Schorren met slijkgrasvegetatie (1320) en Atlantisch schor (1330) komen voor in de overgangswateren van de Waddenzee en de Delta.

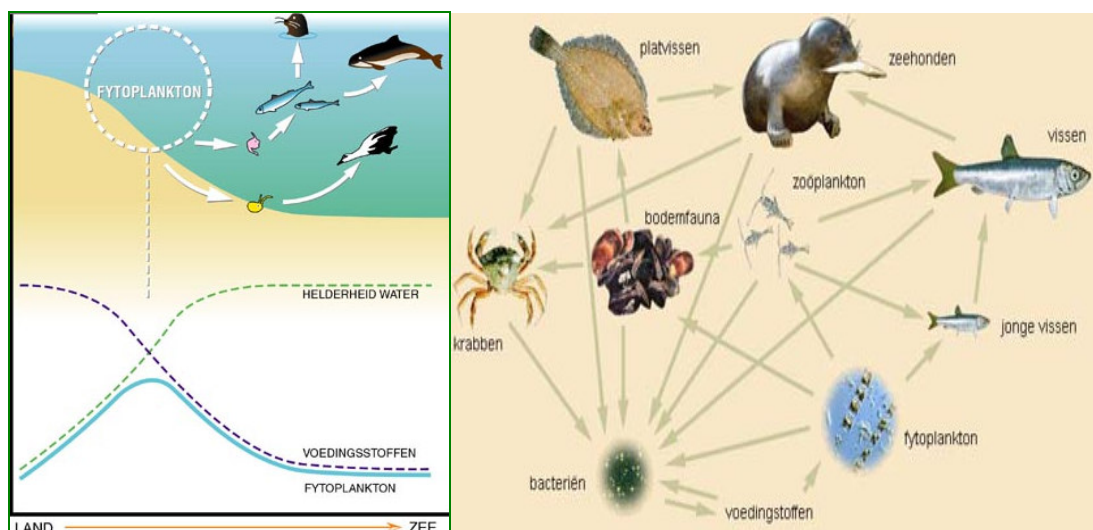
In de Voordelta, het deel van de Kustzone bij Zeeland, liggen ook diverse Permanent met ondiep water overspoelde banken (Habitatype 1110). Ze zijn aanwezig in het gehele gebied tussen de Belgische grens en de Nieuwe waterweg bij Hoek van Holland. In ruimere zin omvat Habitat

1110 de hele ondiepe kustzone (ondieper dan 20 meter) langs de Nederlandse kust (oppervlakte 7.000 km²). 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.

5 8.4.7 Voedselketenrelaties

Voedselweb

Algen zijn de primaire producenten in de zee. Zij zetten energie uit zonlicht, kooldioxide en nutriënten om in biomassa (groei en vermenigvuldiging). Algen 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 geremineraleerd tot nutriënten die vervolgens weer opgenomen kunnen worden door fytoplankton. Dit laatste 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 8.14). In de open zee is het voedselweb vooral bottom-up gereguleerd, dus door het voedselaanbod (primaire productie). Hierin speelt het pelagische deel van het voedselweb een grote rol. Mesoöplankton speelt hier een belangrijke rol als voedsel voor vissen, die vervolgens weer worden gegeten door zeezoogdieren. Dichter naar de kust toe neemt het mesoöplankton af. Hun lange generatie tijden maakt dat zij altijd (te) laat reageren op de voedselpieken (Moll & Stegert 2007, Moll et al. 2007). Hun plaats wordt ingenomen door microöplankton dat echter van minder belang is als voedselbron voor vissen. Het hele systeem wordt meer top-down gereguleerd, dus in hogere mate door predatie. Het benthische deel van het voedselweb speelt hier een grote rol. Veel algen zinken uit naar de bodem, waar bijna alles wordt opgegeten door de bodemdieren.

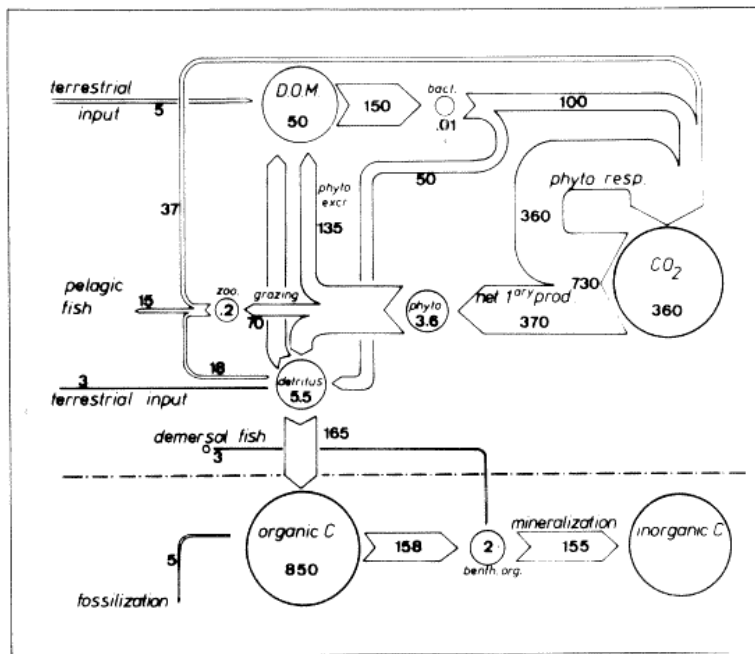


Figuur 8.14 Het voedselweb in de Noordzee (bron: www.noordzee.nl en www.zeeinzicht.nl)

Voorjaarsbloei

In het voorjaar neemt met het lengen der dagen de primaire productie sterk toe, de zogeheten voorjaarsbloei. Tijdens deze bloei wordt het grootste deel van de opgeloste voedingsstoffen opgebruikt, waarna de concentratie fytoplankton weer afneemt als gevolg van een tekort aan fosfaat (fosfaatlimitatie). Doordat fosfaat in de zomer uit de zeebodem vrijkomt, neemt de fosfaatlimitatie in de zomer over het algemeen af. Er kan zelfs een nieuwe najaarsbloei ontstaan. Voorafgaand aan de voorjaarsbloei wordt het fytoplankton in de Noordzee gedomineerd door microalgen (< 8 µm diameter), in de ondiepere kustzone maken deze microalgen in ongeveer de helft uit van het totale fytoplankton. Deze microalgen kunnen zeer goed concurreren om licht en nutriënten, maar worden in hoge mate begraasd door microöplankton. Omdat grotere algen (diatomeeën) veel minder worden begraasd maken zij uiteindelijk de bulk van de uiteindelijke voorjaarspiek uit (Riegman et al. 1993). Uiteindelijk worden deze algen door mesoöplankton begraasd. Mesoöplankton is een belangrijker voedselbron voor vissen, dan microöplankton.

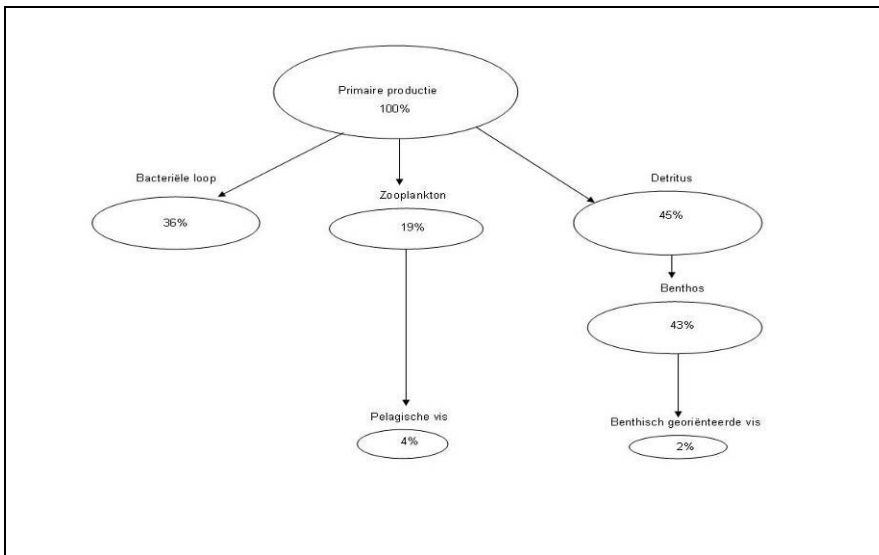
Grotere algen zinken sneller uit, en een groot deel van de fytoplankton piek komt uiteindelijk terecht op de zeebodem, waar het weer beschikbaar is voor bodemdieren (Fransz et al. 1991).



5 **Figuur 8.15** Jaarlijkse koolstofbudget voor de kustzone (Nihoul & Polk 1977, in Fransz et al. 1991)

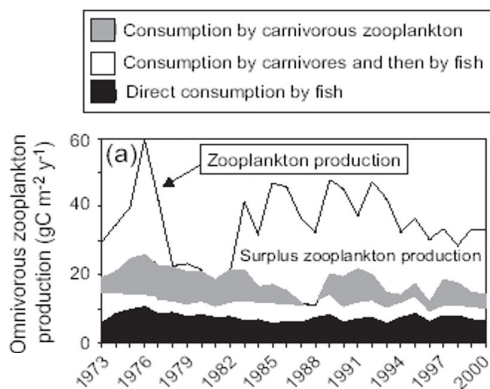
Situatie in de kustzone

Hoe in de Nederlandse kustzone de koolstof uit de primaire productie wordt verdeeld over het
 10 hele voedselweb wordt weergegeven in figuur 8.15. Dit betreft een gevalideerd model voor de
 Belgische kustzone (Nihoul & Polk 1977, in Fransz et al. 1991), dus direct toepasbaar op de
 Nederlandse situatie. Het betreft een ecosysteem dat gedomineerd is door benthische processen.
 Hoewel meer in open zee veel van de primaire productie wordt doorgegeven via zoöplankton
 naar de vissen, zinkt in de Nederlandse kustzone veel fytoplankton uit naar de bodem waar het
 15 beschikbaar komt voor bodemdieren, of wordt geremineeraliseerd tot nutriënten door bacteriën.
 Van de primaire productie gaat 36% naar deze laatstgenoemde microbiële kringloop, 45% zinkt
 uit naar de bodem (als detritus = organisch restmateriaal) en slechts 19% wordt gegeten door
 zoöplankton. Het detritus wordt opgenomen in een grote pool van organisch stof dat beschik-
 baar is in de bovenste 10 cm bodem. Van de 45% die naar het detritus gaat komt 96% terecht bij
 20 bodemdieren (43% van de totale primaire productie). Hiervan gaat weer 2% naar bodemvissen
 (1% van de totale primaire productie). De rest wordt gemineraliseerd. Van de 70% die naar zo-
 oplankton gaat wordt 21% gegeten door pelagische vissen (4% van de totale primaire produc-
 tie). In het kort komt van de primaire productie 43% terecht bij de bodemdieren, 4% bij pelagi-
 sche vissen en 1% bij bodemvissen. Dus in de kustzone komt slechts een klein deel van de tota-
 25 le primaire productie terecht bij vissen (zie ook onderstaand figuur).

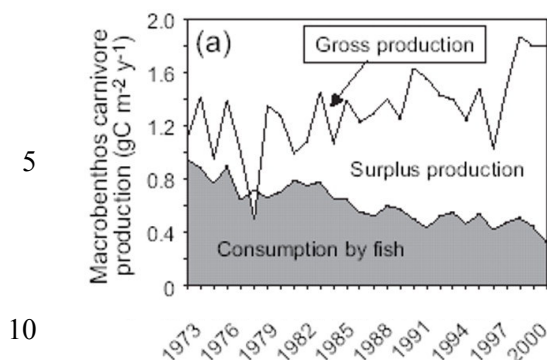


Figuur 8.16 Benutting van de primaire productie in de voedselketen

Een belangrijk gegeven is dat sinds 1977 de visbestanden door visserij druk zijn afgenomen. Heath (2005) laat zien dat demersale (bodem-) visbestanden in de Noordzee zijn uitgeput, waardoor de predatiedruk op benthos is afgenomen, en bijgevolg bestanden van bodemdieren zijn toegenomen. Sinds midden jaren '80 is er een overschot aan zoöplankton productie en benthos-productie als voedselbron voor vissen, beide meer dan >50% (figuren 8.17 en 8.18 uit Heath 2005).



Figuur 8.17 Zoöplankton productie, en wat er wordt geconsumeerd door carnivoor zoöplankton en vis. Sinds ongeveer midden jaren '80 is er een duidelijk overschot aan zoöplankton productie (uit Heath MR, 2005. *Changes in the structure and function of the North Sea fish foodweb, 1973 - 2000, and the impacts of fishing and climate*. ICES Journal of Marine Science 62: 847 - 868. Met toestemming van Oxford University Press. Deze figuur mag alleen worden gepubliceerd na toestemming van Oxford University Press)



Figuur 8.18 Overschot aan productie van macrobenthos sinds 1973 (uit Heath MR, 2005). *Changes in the structure and function of the North Sea fish foodweb, 1973 - 2000, and the impacts of fishing and climate. ICES Journal of Marine Science 62: 847 - 868. Met toestemming van Oxford University Press*

Verlaging primaire productie

In de Kustzone wordt een verlaging in primaire productie verwacht van 6,5%, in de Voordelta 5%. In de Noordzeekustzone en in de Waddenzee wordt geen verlaging verwacht, mogelijk zelfs een lichte toename van 0,5 tot 1,5%). Via een doorvertaling in het voedselweb zou de afname mogelijk effecten kunnen hebben op volwassen bestanden van hogere trofische niveaus.

Effecten op hogere niveaus

In de bovenstaande tekst is aangetoond dat de kustzone vooral wordt gedomineerd door benthi-sche trofische laag, en dat visbestanden hier nauwelijks een rol spelen. In de kustzone zijn visbestanden niet voedselgelimiteerd (zie het overschot aan zoöplankton in figuur 8.17). Daarom worden er geen effecten verwacht van de verlaging van primaire productie op volwassen visbestanden als gevolg van de voorgenomen zandwinning. Voor zover vogels en zeezoogdieren visgelimiteerd zijn wordt dat in ieder geval niet veroorzaakt door veranderingen in primaire productie maar door overbevissing (Heath, 2005). Aan de andere kant is de vogel- en zeezoogdierconsumptie ongeveer 20% van de vangsten door visserij (Heath, 2005). Hun voedsel behoefte is lager dan er feitelijk aan vis is.

Mogelijke effecten van vermindering van primaire productie kunnen zich eventueel voordoen in volwassen bestanden van bodemdieren. Al het detritus gaat namelijk op een moment naar het Benthos. In een ongestoord marien systeem is benthos gereguleerd door predatoren (Heath, 2005). In het huidige Noordzee systeem zal voedsel beschikbaarheid ook een rol spelen (Reiss & Kröncke, 2005). Echter is dit erg voor de trofische niveaus daarboven?

Voor de Waddenzee bleek dat een verdubbeling van de algenbiomassa niet leidde tot een echte verandering in de biomassa aan vogels. Het leidde wel tot een verschuiving in soorten (Philippart et al., 2007). Hier vond sinds 1970 twee maal een omslag plaats in nutriëntenaanbod en dus fytoplankton biomassa, resulterend in drie periodes met een verschillend fytoplankton aanbod. Van de eerste periode naar de tweede periode nam de fytoplanktonbiomassa toe met 100%, en van de tweede naar de derde periode was er een afname van zo'n 10%. Hoewel de biomassa aan bodemdieren van de eerste naar de tweede periode verdubbelde, was er geen duidelijke afname te zien van de tweede naar de derde periode. Vogelbestanden lieten helemaal geen duidelijke verschillen tussen de drie periodes. Wel was er een verschuiving in soortensamenstelling.

Uiteindelijk blijken veranderingen in fytoplankton en benthos niet te resulteren in veranderingen in doelsoorten. Hoe vertalen we zo'n Waddenzee discussie met zijn wadplaten, specifieke niches en resulterende grote diversiteit in benthos etende vogelsoorten door naar een open kustzone? Eigenlijk zijn er in de kustzone maar twee kwantitatief grote soorten die leven van schelpdieren: Zwarte Zee-eenden en Eiders. Biomassa aan Benthos lijkt voor deze twee niet sturend in de kustzone. Het lijkt eerder dat de soorten aan schelpdieren en vorm waarin ze voorkomen

(banken of niet) bepalend zijn. Momenteel lijkt er een verschuiving gaande te zijn van Spisula naar Ensis, onafhankelijk van de historische zandwinningen en suppleties (Baptist & Leopold, 2007). De enorme biomassa aan schelpenbanken in de vorm van Ensis neigt zelfs meer te zijn dan die van vroeger de schelpen-banken aan Spisula. Toch lijkt het er op dat de voornaamste Benthos consument (de Zwarte Zee-eend) daar geen optimaal gebruik van kan maken. Zwarte Zee-eenden worden aangetroffen op plekken waar van oudsher grote Spisula banken waren (bijvoorbeeld Terschelling en Ameland) en blijken nu ook Ensis te eten maar ze gaan even zo goed in aantallen achteruit. Dit suggereert dat Ensis minder geschikt is. Het is ook voor te stellen dat ronde, immobiele Spisulas veel makkelijker te "plukken" zijn dan de hoog mobiele, wegschietende en onhandig te behandelen Ensis. Ook voor Eiders is een voedselvoorkeur aangetoond voor sublitorale mosselen boven lokaal litorale mosselen, Spisula en kokkels, en ook een bepaalde afhankelijkheid met ondiepere voorraden (Ens & Kats, 2004). Ook daar is soort en beschikbaarheid veel bepalender dan hoeveelheid. Er is meer dan voldoende biomassa maar minder geschikt. Een geringe vermindering van algen zal geen invloed hebben op dit fenomeen.

Worst case uitwerking

Als een worst-case scenario aangenomen zou kunnen worden dat er wél voedsellimitatie is in de Nederlandse kustzone, hoewel dit op basis van bovenstaande informatie onwaarschijnlijk is. Zou, uitgaande van dit worst-case scenario, de verlaging van 6,5 % in de Kustzone en 5,5 % in de Voordelta kunnen leiden tot gereduceerd bestanden van hogere trofische niveaus tot en met de toppredatoren?

In mariene ecosystemen geldt een conversie factor van 0,1 van de ene trofische laag naar het volgende trofische niveau (Lindeman, 1942). Uitgaande van een verlaging van de primaire productie met 6,5%, en aannemend dat deze verlaging zich lineair doorvertaalt naar het volgende trofische niveau, dan zou dit kunnen resulteren in een reductie van 0,65% in zoöplankton en bodemdieren, en vervolgens een reductie van 0,065% in plankton-etende vissen en bodemdier-etende vogels, en een reductie van 0,0065% in roofvissen en vis-etende vogels. Voor reducties van minder dan 0,1% valt het verschil in het niet bij de natuurlijke variatie in bestanden. Dus zelfs al het Noordzee-kustzone ecosysteem wel voedselgelimiteerd zou zijn dan zou een afname van 6,5% in primaire productie zich niet merkbaar doorvertalen in de bestanden aan plankton-etende vissen, roofvissen, bodemdier-etende vogels en vis-etende vogels.

Verandering in timing van de piek

Naast een verlaging van de primaire productie als gevolg van een verlaagd doorzicht zou ook de voorjaarsbloei van het fytoplankton uitgesteld kunnen worden (2 à 3 weken in het geval van de winning van ophoogzand samen met de autonome ontwikkeling), met potentiële gevolgen voor larven van bodemdieren en vis. Een belangrijk onderscheid dient uiteindelijk wel beschouwd te worden: effecten op larven en effecten op rekrutering.

Voortplanting van bodemdieren vindt plaats gedurende het hele zomerseizoen. Verschillende rekrutering-golven volgen elkaar op gedurende de zomer. Dit resulteert in een zeer hoge variatie in aantallen bodemdieren, in een ordegroute van ~5.000 individuen/m² in de winter periode tot ~35.000 individuen/m² in de zomerperiode in de kustzone (Reiss & Kröncke, 2005). Gereguleerd door zeer hoge sterfte door factoren als predatie, voedselaanbod en hydrodynamica is de uiteindelijke jaarlijkse variatie in winterbiomassa's van soortengemeenschappen en soortensamenstelling vrij stabiel. Bodemdieren produceren grote overschotten aan larven die zeer hoge sterfte ondergaan door bovengenoemde factoren. Predatie speelt een grote rol, maar ook competitie om voedsel binnen en tussen soorten en dichtheid afhankelijke overdacht van ziektes. Een sterfte tot 20% per dag is heel normaal voor bodemdierlarven (Fenaux et al. 1994; Gosselin & Qian 1997; Rumrill 1990; Thorson 1950, Bos et al., 2004). Het voortplantingsseizoen vangt aan met de voorjaarspiek. Met name soorten die zich zeer vroeg in het seizoen voortplanten zouden nadeel kunnen ondervinden van het uitstellen van de voorjaarspiek. Het uitstellen van de voorjaarspiek (2 à 3 weken in het geval van de winning van ophoogzand samen met de autonome ontwikkeling) zal niet direct tot sterfte leiden, maar mogelijk wel indirect. Wanneer het voed-

selaanbod laag is, duren over het algemeen de larvale stadia van veel soorten langer (zie Fenaux et al. 1994, Bos et al., 2004). Sterfte door predatie is in de waterfase hoog, en wanneer de larvale fase (in de waterkolom) wordt verlengd zal de totale sterfte door predatie in de waterkolom dus hoger zijn. Voor bekkens is voedselgelimiteerde groei beschreven voor larven van stekelhuidigen (Eckert 1995, Fenaux et al. 1994), borstelwormen (Olson & Olson 1989; Hansen 1999), krabben (Gimenez & Anger 2005) en schelpdieren (Bos et al., 2006a). Door een veelvoud van dergelijke studies zijn effecten van voedsellimitatie op larven, en op de rekrutering van die larven, vrij goed onderzocht. Larven van sommige soorten passen zich aan aan voedsellimitatie door middel van morfologische aanpassingen waardoor ze beter in staat zijn het schaarse voedsel tot zich te nemen in voldoende grote hoeveelheden (Fenaux et al. 1994). Hierdoor hoeft toch de planktonische periode niet of slechts weinig verlengd te worden. Middels dergelijke morfologische aanpassingen lijken larven van bodemdieren evolutionair aangepast aan een voedselaanbod dat sterk wisselt in timing en hoeveelheid (Fenaux et al., 1994). Als de planktonische periode wel verlengd wordt kan dit leiden tot bijvoorbeeld een additionele sterfte van 45% als de periode met 3 dagen wordt verlengd. Hierbij wordt uitgegaan van een hoge sterfte van 20% per dag (zie Fenaux et al. 1994). Dit lijkt hoog, maar in de uiteindelijke rekrutering is dit effect niet tot amper waarneembaar. Hiernaast lieten studies aan verschillende soorten in verschillende wateren zien dat een toename van het beschikbare voedsel slechts leidde tot een minimale verkorting van de planktonische periode (referenties in Fenaux et al., 1994).

Voor *Macoma balthica* (nonnetje), die zich zeer vroeg in het seizoen voortplant (begin april) en daarmee extra kwetsbaar zou kunnen zijn voor een vertraging in de voorjaarsbloei, zijn effecten van timing op groei, ontwikkeling en overleving onderzocht door Bos et al (2004, 2006b, 2007). In overeenstemming met de hierboven genoemde studies naar effecten van voedsellimitatie op de ontwikkeling van larven van bodemdieren werd geen direct verband gevonden tussen timing en sterfte, maar wel tussen timing en ontwikkeling. Als de fytoplanktonpiek werd vertraagd duurde het larvale stadium langer. Al met al leidt een vertraging van de algenpiek wel tot suboptimale groei en eventueel minder settlement (broedval) maar wordt rekrutering (aanwas) op het niveau van benthosgemeenschappen eerder bepaald door andere dichtheidsafhankelijke processen als predatie en ook reeds aanwezige dichtheid aan adulten (Philippart et al., 2003, Bos et al., 2004, 2006, Reiss & Kröncke, 2005).

Zou suboptimale groei in schelpdierlarven kunnen leiden tot een verlaagde biomassa van de jonge rekruten, en zet zo'n eventuele verlaagde biomassa zich voort in de bestanden aan eerste- en tweedejaars schelpdieren? Effecten van voedsellimitatie in schelpdierlarven lijken afhankelijk te zijn van het larvale stadium, en kunnen variëren van een uitgestelde larvale fase en broedval bij een relatief grote schelpenlengte, tot een verkorte larvale fase en broedval bij een relatief kleine schelpenlengte (Bos et al., 2007). In het eerste geval zal er sprake zijn van een verhoogde sterfte door een langere duur van de waterfase, maar dit zal waarschijnlijk geen consequenties hebben voor de uiteindelijke aanwas (zie voorgaande alinea). In het tweede geval zal er sprake zijn van een verlaagde sterfte door een verkorting van de waterfase. Deze verlaging wordt mogelijk weer gecompenseerd door een verhoogde sterfte vlak na de broedval, vanwege een verhoogde predatie door grootselectieve predatoren (zoals garnalen; Hiddink et al., 2002) of vanwege een verlaagde conditie (Phillips 2002).

Ook is er een mogelijkheid dat een groeiachterstand onder schelpdierlarven zich doorvertaalt in een verlaagde conditie en dus biomassa van eerste- en tweedejaars schelpdieren. Aangezien een eventuele vertraging van de voorjaarspiek zich alleen voor zal doen in de Voordelta en Hollandse kustboog, zijn alleen schelpdieren die in grote aantallen voorkomen in deze gebieden, en die als stapelvoedsel dienen voor aandachtsoorten als de Zwarte Zee-eend en de Eidereend, gevoelig voor eventuele effecten. De potentiële effecten beperken zich dus hoofdzakelijk tot *Ensis directus*, *Spisula subtruncata* en de kokkel *Cerastoderma edule*. Voor *Spisula* is bekend dat deze soort zich pas later in het seizoen (juni) voortplant in de Nederlandse kustwateren (Craeymeersch 1999). Een vertraging in de voorjaarspiek van hooguit 2-3 weken (in het geval van de winning van ophoogzand samen met de autonome ontwikkelingen) zal dus geen invloed hebben

op de ontwikkeling van *Spisula* larven. Over het voortplantingsseizoen van *Ensis directus* is meer onzekerheid voor wat betreft de Nederlandse kustwateren. Aan de Franse kust zijn larven waargenomen in juni, en bij het Duitse waddeneiland Sylt zijn er twee voortplantingspieken per jaar: in mei-juni en juli-augustus (zie referenties in Wijsman 2006). Dit maakt de aanname dat in Nederland deze soort in mei-juni voortplant zeer plausibel, en mogelijk is ook in Nederland sprake van een tweede piek. Dit maakt dat ook *Ensis directus* niet gevoelig zal zijn voor een eventuele vertraging in de voorjaarspiek.

Ook kokkels planten zich in Nederland wat later in de lente voort, rond eind mei (Honkoop & Van der Meer 1998). Daarom worden effecten van een vertraagde piek op kokkellarven niet verwacht. Ook mosselen, die overigens in de kustzone geen grote rol van betekenis spelen, planten zich pas later voort en hebben bovendien nog een tweede piek aan het eind van de zomer (zie Honkoop en Van der Meer 1998).

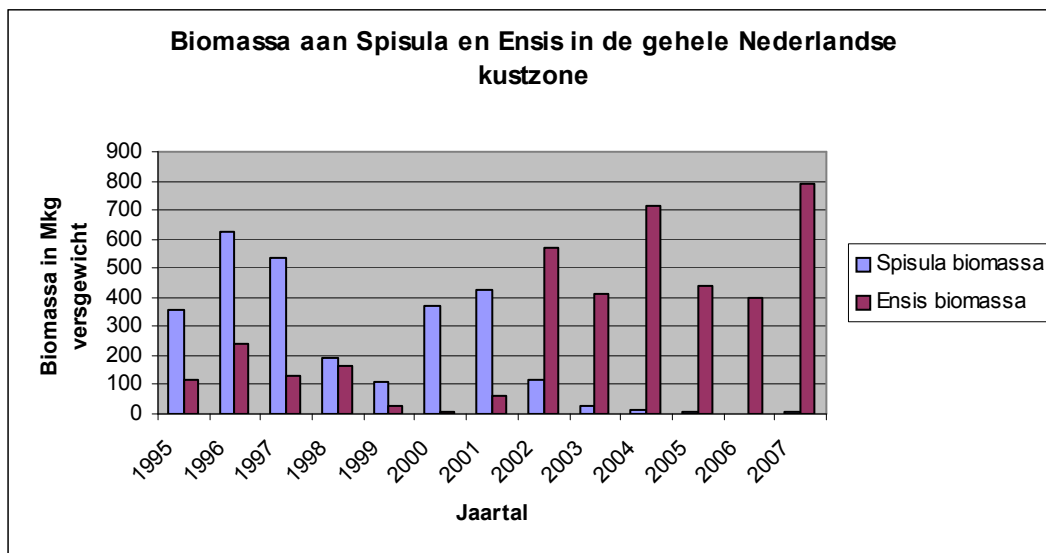
Hoewel op basis van bovenstaande geen effecten worden verwacht van een vertraging van de voorjaarspiek op stapelvoedsel-soorten *Ensis*, *Spisula* en de kokkel, kan het geen kwaad te verkennen wat eventuele effecten zouden zijn van een gereduceerde groei en conditie van de larven als gevolg van een vertraagde voorjaarspiek. Dit zou uiteindelijk kunnen resulteren in dieren van relatief mindere grootte en/of conditie. Hoewel dit zou kunnen leiden tot verhoogde inspanning/energiekosten per vogel, hoeft dit niet direct te leiden tot voedselgebrek onder vogels wanneer er voldoende hoeveelheden van de betreffende schelpdieren beschikbaar zijn. Maar nogmaals: effecten van een vertraagde piek zijn op de betreffende schelpdiersoorten niet te verwachten omdat ze zich pas later in de lente voortplanten en dus niet afhankelijk zijn van de eerste toename (piek) in fytoplankton.

Een verlaagde biomassa in schelpdierbestanden als gevolg van een vertraagde groei tijdens het larvale stadium is ook niet te verwachten. Dit wordt geïllustreerd aan de hand van onderzoek door Phillips (2002). Larven van *Mytilus galloprovincialis* (een mossel die sterk verwant is aan onze mossel *M. edulis*), werden opgekweekt in het laboratorium bij verschillende voedselhoeveelheden: 1) 20.000 cellen microalgen; 2) 2.000 cellen (~100% natuurlijke omstandigheden) en 3) 500 cellen. De larven vestigden zich, en werden hierna in het veld uitgezet om verder te groeien, allemaal bij hetzelfde natuurlijke voedselaanbod. Na twee weken was er geen verschil in broedjes die als larf een voedselaanbod van 20.000 cellen en 2.000 cellen hadden gehad. Dus blijkbaar waren deze larven niet voedselgelimiteerd. De broedjes die als larf een voedselaanbod van 500 cellen hadden gehad waren na 2 weken 30% kleiner dan de andere twee groepen. Dus we kunnen zeggen dat hier een verlaging van 75% van het “natuurlijk aanbod” in het voedselaanbod voor larven heeft geleid tot een 30% verlaagde groei. Klaarblijkelijk spelen er allerlei compensatie mechanismen zoals ook eerder vermeld. Omgerekend naar de Nederlandse situatie: de voorgenomen zandwinning zal leiden tot hooguit 6% verlaging van de primaire productie, en tot een nog geringere verlaging van het voedselaanbod (chlorofyl). Lineair en conservatief doorgerekend zou een verlaging van 6% in het voedselaanbod kunnen leiden tot maximaal 2,4% minder groei tijdens de eerste 2 weken na broedval. Naar verwachting dooft dit effect uit naarmate de schelpdieren ouder worden, door de vele natuurlijk oorzaken van variatie in groei. In de volwassen bestanden zal dit potentiële effect waarschijnlijk nauwelijks nog een rol spelen. Bovendien is er een overschot aan fytoplankton in de Nederlandse kustwateren. Daarnaast zit er ook een bepaalde rek in de benodigde kwaliteit voor vogels. Voor Eiders en Kanoetstrandlopers werd gedemonstreerd dat de kwaliteit van de kokkel een 30% naar beneden kan voordat dat merkbaar wordt in de overleving van de vogels (Ens & Kats, 2004, Van Gils et al., 2006).

Gezien de beperkte verschuiving door de voorgenomen zandwinning en het beperkte aandeel van indirecte additionele sterfte door een verlenging van de larvale fase in de totale larvale sterfte worden effecten op de uiteindelijke aanwas (rekrutering) van volwassen bestanden onwaarschijnlijk geacht. Hetzelfde zal gelden voor vissen, wat ondersteund wordt door een studie van Van der Veer et al (1990) waarin wordt aangetoond dat larven van schol niet voedselgelimiteerd zijn in de Noordzee en dat rekrutering gereguleerd wordt door predatie.

Concluderend,

- Een geringe verlaging van de primaire productie in de kustzone (tot 6,5%) zal niet leiden tot reducties in populatie-omvang van doelsoorten.
- de timing zal een effect hebben op de groei van benthos larven. De meeste larven zullen door op reageren (aanpassen) met fysiologische en morfologische aanpassingen. Op de uiteindelijke recruitment en biomassa van de gemeenschappen zal dit echter geen verschil maken. Die processen zijn dichtheid gereguleerd waarbij vooral predatie een grote rol speelt.



Figuur 8.19 De schelpenbestanden van *Spisula* en *Ensis* langs de Nederlandse kust van 1995-2007. De schelpgetallen komen uit Perdon & Goudswaard (2007). De *Ensis* getallen van 1998 tot en met 2006 zijn zelf berekend op basis van een correlatie in diezelfde publicatie

8.5 Effectanalyse

8.5.1 Inleiding

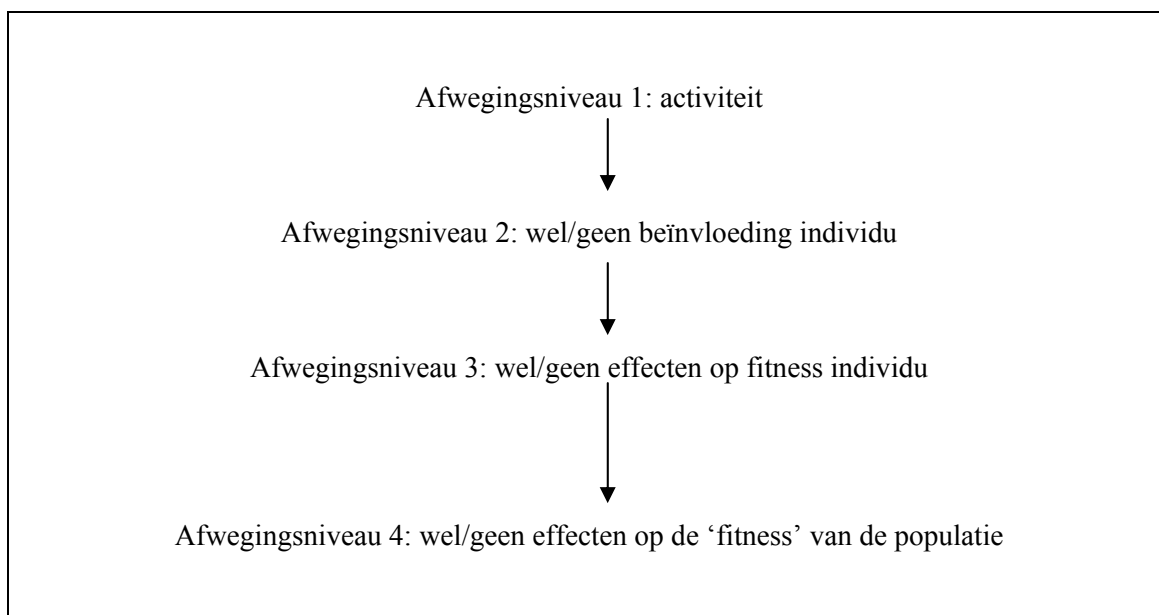
In deze paragraaf worden de mogelijke effecten op de natuurwaarden beschreven. Deze effectanalyse heeft betrekking op alle soorten en habitats waarop effecten mogelijk zijn. Dit betreft dus ook soorten die niet beschermd zijn in het kader van wet- en regelgeving voor natuur. Specifieke aandacht zal hierbij uitgaan naar soorten die beschermd zijn in het kader van de wet- en regelgeving. De toetsing van de effecten op de in het kader van wet- en regelgeving beschermde soorten vindt plaats in hoofdstuk 10. De effectanalyse in deze paragraaf vormt hiervoor de basis.

In tabel 8.8 is in een ingreep-effectmatrix aangegeven wat de fysische gevolgen van de ingreep zouden kunnen zijn en welke invloed dit kan hebben op de natuurwaarden in het studiegebied. Samengevat zijn dit:

- vernietiging van leefgebied door de ontgraving van de zeebodem;
- verandering slibgehalte en nutriënten door opwerveling van slib;
- toename van geluid/trillingen en beweging door zandwinning en vaarbewegingen.

De effectanalyse heeft betrekking op alle soorten en habitats in het plangebied en omgeving die schade kunnen ondervinden van de voorgenomen activiteit.

De effectbeoordeling in dit hoofdstuk is uiteindelijk gericht op de effecten op populatieniveau. Hiervoor worden de in onderstaand schema aangegeven afwegingsniveaus doorlopen.



Afwegingsniveau 2: Beïnvloeding

- 5 Er is sprake van mogelijke beïnvloeding van het individu indien deze gevoelig is voor de voorgenomen activiteit en indien het (leefgebied van het) individu zich ook daadwerkelijk binnen het mogelijke beïnvloedingsgebied bevindt. De mogelijke beïnvloeding betreft hierbij niet alleen de directe effecten op het individu zelf, maar ook de eventuele verandering van kwaliteit leefgebied en doorwerking in de voedselketen.

10 Afwegingsniveau 3: Fitness van het individu

- De betekenis van de mogelijke beïnvloeding wordt doorvertaald in de effecten op de fitness van het individu. De effecten op de fitness van het individu worden gedefinieerd als effecten van beïnvloeding, waarbij de overleving c.q. voortplanting van het individu in het geding is. Niet iedere beïnvloeding behoeft in dit kader te leiden tot effecten op de fitness, bijvoorbeeld als er voldoende geschikte uitwijkmogelijkheden zijn.
- 15 De effecten op de fitness van het individu worden beoordeeld aan de hand van sleutelprocessen die de kwaliteit van het leefgebied bepalen. Essentieel zijn hierbij de voedselbeschikbaarheid en rust. Wat betreft voedselbeschikbaarheid is er pas sprake van effecten op de fitness van het individu indien er voor het individu geen mogelijkheden zijn om het eventuele verlies aan voedsel
- 20 en extra energieverbruik elders kwantitatief c.q. kwalitatief te compenseren. Bij de beoordeling van het effect op de fitness speelt ook de duur van het effect en de periode waarin dit plaatsvindt een belangrijke rol.

Afwegingsniveau 4: Fitness van de populatie

- 25 De betekenis van de mogelijke effecten op de fitness van het individu worden doorvertaald naar de effecten op de 'fitness' van de populatie. De effecten op de fitness van de populatie worden gedefinieerd als effecten, waarbij het voortbestaan van de populatie mogelijk in het geding is. Er is geen sprake van effecten op de fitness van de populatie indien er geen sprake is van effecten op de 'fitness' van het individu. Bij de beoordeling speelt in eerste instantie het deel van de populatie waarop een effect op de fitness van individuen toepassing is een essentiële rol. Daarnaast
- 30 worden ook de trend van de populatie op lokaal, regionaal c.q. landelijk niveau en de reproductiviteit van de soort in relatie tot de gemiddelde ouderdom in de beoordeling betrokken. In dit hoofdstuk strekt het schaalniveau van de populatie waarop wordt beoordeeld zich uit tot het niveau waarop nog uitwisseling plaatsvindt tussen individuen plaatsvindt (geïsoleerde populatie, deelpopulatie of metapopulatie). Dit is in de meeste gevallen minimaal de gehele kustzone
- 35 c.q. het NCP.

Tabel 8.8 De mogelijke invloed van de zandwinning op het ecosysteem

Aspecten	Fysische verandering		Ecologische beïnvloeding		
ontgronding	vernietiging zeebodem		tijdelijk verdwijnen bodemleven	afname productiviteit ecosysteem	minder vissen, vogels en zeezoogdieren
vrijkomen slib	tijdelijke verhoging slibconcentraties	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
		meer zwevende deeltjes	minder licht en daardoor minder fytoplankton	afname productiviteit ecosysteem	minder vissen, vogels en zeezoogdieren
		verhoging slib in bodem	moeilijker voedselopname door schelpdieren	afname biomassa schelpdieren als voedselbron	minder schelpdieretende vissen en 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
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

5 8.5.2 Ontgraving zeebodem

8.5.2.1 Bodemdieren

Beïnvloeding

- 10 Deze soortengroep is sterk gevoelig voor (tijdelijke) vernietiging van de zeebodem door de zandwinning. Het belangrijkste effect van de ontgrondingen betreft de vernietiging van het bodemleven op de zandwinlocaties. Effecten op de beschermde Noordkromp en Purperslak zijn vanwege hun verspreidingsgebied uit te sluiten.

- 15 Effecten op de fitness van het individu

- De bodemdieren die ter plaatse voorkomen zullen met zand en al worden verwijderd van de locatie. Aangezien de dieren uit het systeem ter plaatse worden verwijderd is er sprake van een maximaal effect op de fitness van het individu. Gezien het belang als stapelvoedsel voor beschermde zeevogels zijn met name de effecten op de biomassa van schelpdieren van belang (m.n. *Spisula subtruncata*, *Ensis directus* en *Cerastoderma edule*). Er vinden in het kader van de voorgenomen activiteit geen zandwinningen plaats op locaties met geconcentreerde schelpenbanken van deze soorten en zijn de effecten op de fitness van deze soorten dus beperkt tot een gering aantal individuen.

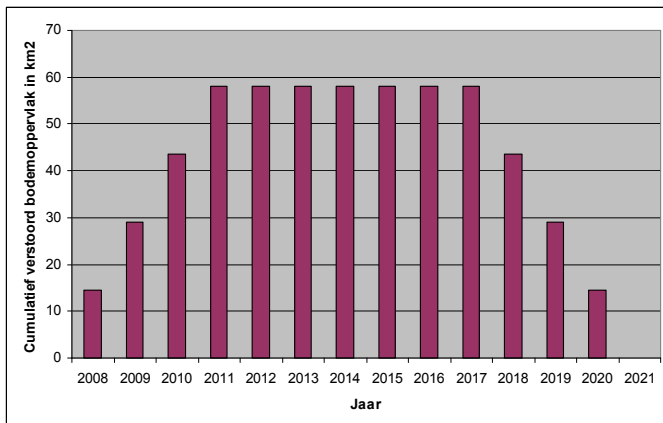
- 25 Effecten op de 'fitness' van de populatie

Oppervlakte

- 30 Het totale verstoorde bodemoppervlak van de winkavels tezamen bedraagt in het voornemen en het zeewaartse alternatief circa 145 km² over een periode van tien jaar. Bij het 6 m diepe alternatief bedraagt het totale verstoorde oppervlak 89 km² (zie paragraaf 4.5, tabel 4.3). De winning vindt echter gefaseerd plaats over een periode van tien jaar en herstel treedt al vanaf het eerste jaar op, waarbij de bodem na 4 jaar weer geheel is hersteld. Na circa een half jaar zijn de eerste ontgrondingsplekken al weer deels gerekoloniseerd met wormen en kreeftachtigen (Newell et al., 1998), die al kunnen dienen als voedsel voor vissen. De bodemfauna kan zich zonder uiteindelijk kwaliteitsverlies snel weer herstellen, aangezien het als gevolg van de verstoring door de visserij gaat om levensgemeenschappen van pioniersituaties. Dit betekent dat het maximaal op enig moment verstoorde gebied kleiner is dan de over de gehele planperiode verstoorde oppervlakten. Uitgaande van de hersteltijd van 4 jaar zal in 2011 de maximale op
- 40 enig moment verstoorde oppervlakte bereikt die dan 58 km² bedraagt, deze tot aan het eind van

de winperiode gelijk en neemt daarna weer af (zie figuur 8.20). Ten opzichte van de totale oppervlakte op het NCP (57.000 km²) is dit 0,1%. Een deel van de ontgronding vindt plaats in het gebied de Zeeuwse banken (700 km²) op diepten van minder dan 20 m. De maximaal op enig moment verstoorde oppervlakte bedraagt binnen dit gebied 12,8 km² ofwel 1.8% van het gebied.

5



Figuur 8.20 Cumulatief verstoorde bodemoppervlak uitgaande van herstel na 4 jaar

10 Kwaliteit

De locaties waar de zandwinning plaatsvindt zijn wat betreft de kwaliteit aan bodemlevensgemeenschappen niet onderscheidend ten opzichte van de rest van het NCP. De kwaliteit van de bodemdierengemeenschappen zelf is beperkt tot pioniersoorten met een korte levenscyclus als gevolg van de boomkorvisserij. Op de winlocaties bevinden zich geen geconcentreerde schelpenbanken. Dit geldt ook voor het gebied Zeeuwse Banken (zie bijlage 1: kaart 18, 19 en 20).

15

Duur

De effecten door de ontgrondingen zijn tijdelijk. Verwacht mag worden dat de zandwinputten zich in de loop van de tijd weer opvullen en dat de vernietigde bodemfauna zal terugkeren in circa 4 jaar tijd. Vanaf 2009 vindt herstel plaats, in 2011 is de maximaal verstoorde oppervlakte bereikt. Na 2017 neemt deze oppervlakte elk jaar af en in 2021 is over gehele verstoorde oppervlakte herstel opgetreden (zie figuur 8.20).

20

Conclusie effecten ontgrondingen op bodemleven:

- Er is sprake van beïnvloeding van bodemdieren door ontgronding.
- Er is sprake van effecten op de fitness van het individu.
- Er zijn geen wezenlijke effecten op de fitness van de populatie te verwachten aangezien het effect maximaal circa 0,1% van het NCP c.q. 1,8% voor het gebied Zeeuwse Banken bedraagt en er op termijn geheel herstel van de bodemfauna optreedt.

25

30

8.5.2.2 Vissen

Beïnvloeding

35

Vissen kunnen ter plaatse van de winningen foerageren op bodemfauna, met name op wormen. Door het verloren gaan van een deel van het voedselaanbod ter plaatse, kunnen vissen beïnvloed worden door de activiteit.

Effecten op de fitness van het individu

40

Het maximaal geheel verstoorde bodemoppervlak als gevolg van de ontgrondingen bedraagt circa 0,1% van de totale oppervlakte leefgebied op het NCP van de aanwezige vissen. De te ontgronden gebieden hebben daarbij geen bijzondere betekenis voor vogels, geconcentreerde schelpenbanken ontbreken. De hoeveelheid bodemdieren is daarnaast in de huidige situatie niet

limiterend voor het aantal aanwezige vissen. Dit betekent dat het verlies aan bodemdieren op de winlocaties, gezien de grote mobiliteit van vissen, de beschikbaarheid van voedsel buiten de wingebieden elders kan worden gecompenseerd zonder dat dit ten koste gaat van de fitness van het individu.

5

Effecten op de fitness van de populatie

Aangezien effecten op de fitness van het individu niet worden verwacht, is er ook geen sprake van effecten op de fitness van de populatie.

10

Conclusie effecten ontgroningen op vissen:

- **Ontgroning leidt tot mogelijke beïnvloeding van vissen door verlies aan bodemleven.**
- **Er worden geen effecten op de fitness van het individu verwacht aangezien de bodemdieren niet limiterend zijn, de uitwijkmogelijkheden groot zijn en de afname aan bodemdieren gering en tijdelijk is.**
- **Er zijn geen effecten te verwachten op de fitness van de populatie aangezien er geen effecten op de fitness van het individu worden verwacht.**

15

8.5.2.3 *Vogels*

20

Beïnvloeding

Mogelijke beïnvloeding van de ontgroning van de zeebodem op vogels beperkt zich tot de soorten die op bodemdieren foerageren. Dit betreft schelpdiereters Zwarte zee-eend, Grote zee-eend, Eidereend en Toppereend en vogels die op krabben en kreeftachtigen foerageren, waaronder Brilduiker, Visdief, Noordse stern en Dwergmeeuw.

25

De Zwarte zee-eend duikt tot een diepte van maximaal 10-20 m. Eiders foerageren op een diepte van circa 3 meter, incidenteel tot 10 meter. De Toppereend foerageert in water dat doorgaans niet dieper is dan 4,5 m, maximaal 6 m [Kersten et al, 2006]. De winlocaties liggen (excl. de winlocaties Zeeland) op een diepte van meer dan 20 m waar door de betreffende duikeenden niet wordt gefoerageerd. De wingebieden ter hoogte van Zeeland liggen op geringere diepte (Zeeuwse Banken). Schelpdieren komen hier echter niet geconcentreerd voor (zie bijlage 1: kaart 18, 19 en 20). Beïnvloeding van de ontgroningen op de betreffende duikeenden is gezien het bovenstaande dan ook niet te verwachten.

30

35

Voor de overige genoemde vogelsoorten is er geen beïnvloeding te verwachten omdat deze alleen op veel geringere diepte direct onder kust foerageren.

40

Diverse meeuwensoorten en Visdief kunnen zelfs profiteren van de bij de baggerwerkzaamheden vrijkomende bodemdieren, die ze vanaf het oppervlak kunnen oppakken. In dit geval is het effect mogelijk positief.

Effecten op de fitness van het individu en populatie

Aangezien er geen sprake is van beïnvloeding van foerageergebied van vogels zijn er geen effecten op de fitness van het individu of de populatie van vogels te verwachten.

45

Conclusie effecten ontgroningen op vogels:

- **Er is geen beïnvloeding te verwachten van de ontgroning op vogels, aangezien de winningen plaatsvinden op een diepte waar geen vogels foerageren. Op de locaties waar minder diep wordt gewonnen (Zeeuwse banken) ontbreken schelpenbanken.**
- **Er worden geen effecten verwacht op de fitness van het individu c.q. populatie aangezien er geen beïnvloeding wordt verwacht.**
- **De bij de baggerwerkzaamheden vrijkomende bodemdieren kunnen te goede komen aan diverse meeuwensoorten en visdief.**

50

8.5.2.4 Zeezoogdieren

5 Beïnvloeding

Mogelijke beïnvloeding van de ontgraving van de zeebodem op zeezoogdieren beperkt zich tot eventuele indirecte effecten via de voedselketen op bodemdieren en met name op vissen. Aangezien de visstand echter niet beïnvloed wordt door de ontgraving (8.5.2.2) is beïnvloeding van zeezoogdieren eveneens niet te verwachten.

10 Effecten op de fitness van het individu en populatie

Aangezien er geen sprake is van beïnvloeding van zeezoogdieren door het ontgraven van de zeebodem zijn er geen effecten op de fitness van het individu of de populatie te verwachten.

15 **Conclusie effecten ontgravingen op zeezoogdieren:**

- **Er is geen beïnvloeding van zeezoogdieren te verwachten aangezien de ontgraving zal niet leiden tot afname van de visstand.**
- **Er worden geen effecten verwacht op de fitness van het individu c.q. populatie aangezien er geen beïnvloeding te verwachten is.**

20

8.5.2.5 Habitats

Beïnvloeding

De beschermde habitattypen komen niet voor op de meeste winlocaties, aangezien deze zich op meer dan 20m diepte bevinden. Ter hoogte van de Zeeuwse kust (wingebied Zeeland, deel A, B en C) vindt winning plaats op zandbanken die op minder dan 20m diepte liggen. Hier is wel beïnvloeding mogelijk.

30 Effecten op lokaal niveau

De winningen ter hoogte van de Zeeuwse kust zullen leiden tot aantasting van de kwaliteit van het habitatype H1110. Het gaat hierbij met name om tijdelijk verlies aan bodemdieren over een oppervlakte van maximaal 145 km².

Effecten op regionaal niveau

Het voorkomen van habitat 1110 is in principe beperkt tot de delen van de kustzone die ondieper zijn dan circa 20 m (grens tussen kustzone en open zee). Effecten op habitatype 1110 zijn daarom beperkt tot het gebied Zeeuwse Banken. Aangezien de winning gefaseerd plaatsvindt over een periode van tien jaar en herstel al vanaf het eerste jaar optreedt (totaalherstel na circa 4 jaar), is het maximaal op enig moment verstoorde gebied kleiner dan deze oppervlakten. Na circa een half jaar zijn de eerste ontgrondingsplekken al weer deel gerekoloniseerd met wormen en kreeftachtigen [Newell et al., 1998].

De maximaal op enig moment verstoorde oppervlakte bedraagt binnen dit gebied 12,8 km² ofwel 1,8%. Op een totaal oppervlak kustzone van ca 7000 km², is het verlies aan areaal habitat 1110 dus maximaal 0,18%.

45

Conclusie effecten ontgravingen op beschermde habitats:

- **Mogelijke beïnvloeding beperkt zich tot de Zeeuwse banken, waar op minder dan 20m diepte wordt gewonnen.**
- **De effecten zijn tijdelijk met een maximale duur van 4 jaar.**
- **Er zijn geen wezenlijke effecten op regionaal niveau te verwachten aangezien het effect slechts circa 0,18% van de kustzone betreft (maximaal 1,8% voor het gebied Zeeuwse Banken) en er vanaf 1 jaar na de ontgraving al herstel optreedt, dat na circa 4 jaar weer volledig is.**

8.5.3 Toename slibgehalte

8.5.3.1 Inleiding

De berekende concentratieverhogingen als gevolg van de zandwinning zijn samengevat in de onderstaande tabel (zie ook paragraaf 7.4). Hieruit blijkt dat de grootste relatieve concentratieverhogingen optreden in de Kustzone met een maximum van 21%. In de Voordelta, Noordzeekustzone en Waddenzee zijn de concentratieverhogingen lager, variërend van 2%-7%.

Tabel 8.9 Maximale relatieve concentratieverhogingen als gevolg van de ophoogzandwinning voor de verschillende scenario's

Scenario Gebied	Kustwaarts 250	Zeewaarts 250	Kustwaarts 177
Voordelta	7%	7%	5%
Kustzone	21%	20%	15%
Noordzee kustzone	5%	5%	4%
Waddenzee	3%	2%	2%

De slibgehalten in het kustwater variëren van nature sterk als gevolg van de weersomstandigheden (toenames meer dan 100%; zie ook figuur 7.5). Het slib dat vrijkomt bij de zandwinning, wordt eerst opnieuw in de bodem opgeslagen. Vervolgens komt dat opnieuw vrij tijdens stormen (zie bijlage 2). Dit draagt op dat moment dan bij aan de van nature optredende tijdelijke verhogingen van het slibgehalte als gevolg van stormen. De vrijgave van slib uit de bodem dat afkomstig is van zandwinning volgt daarmee de natuurlijke variatie in het slibgehalte en vormt dan een relatief klein deel van de totale slibvracht van het zeewater. Eventuele hoge slibconcentraties hebben derhalve waarschijnlijk een min of meer tijdelijk karakter en volgen deels de natuurlijke variaties in de slibconcentratie. In de Overgangswateren (Waddenzee en de Delta) zijn de toenames van het slibgehalte veel lager dan in de wateren voor de Zeeuwse, Hollandse en Friesche kust (<<1%) (zie bijlage 2).

8.5.3.2 *Fyto/zooplankton*

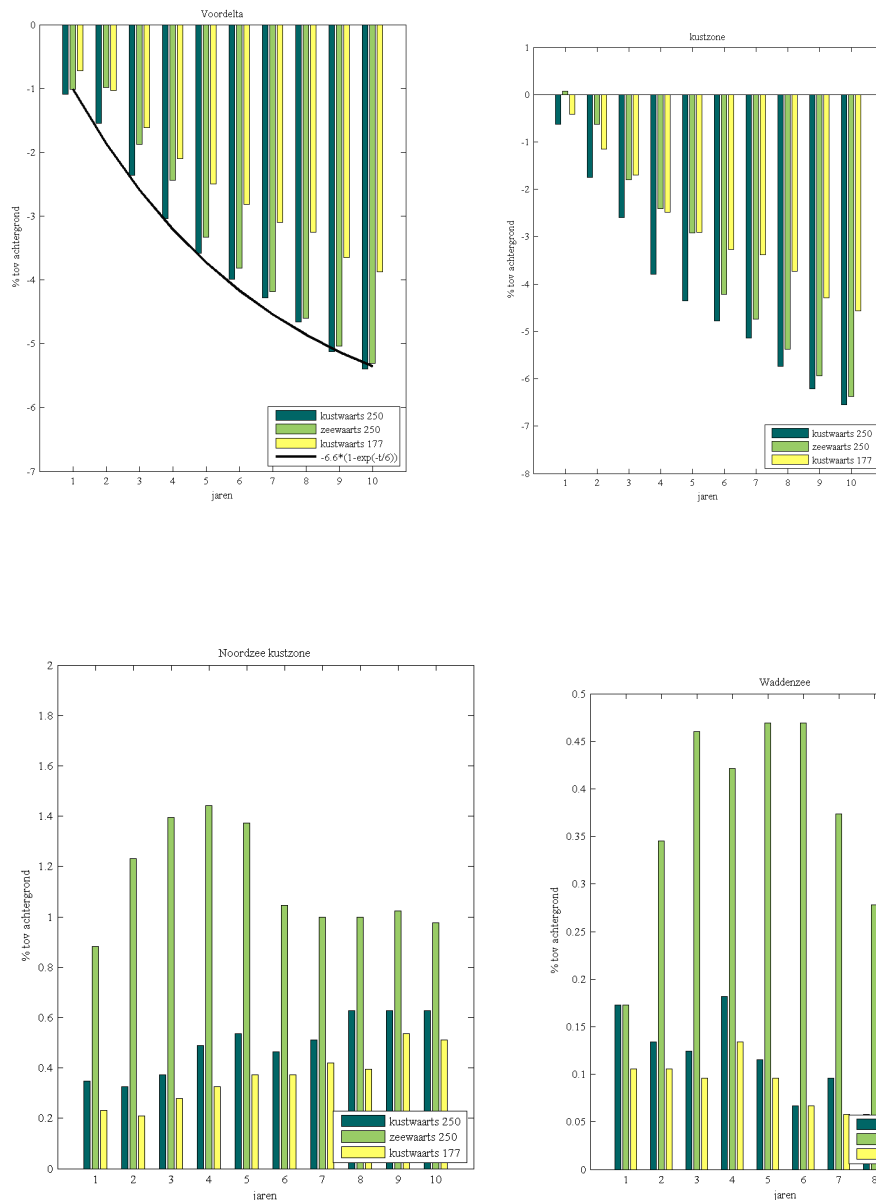
Beïnvloeding

Fytoplankton is direct gevoelig voor toename van de slibconcentratie door afname van de lichtdoordringing, wat leidt tot afname van de groei. Fytoplankton wordt daarnaast in de benedenstroomse gebieden van de kustzone beïnvloed door de locale toename aan nutriënten, die het gevolg is van de afname aan fytoplankton in het bovenstroomse gedeelte van de kustzone. Naast een verlaging van de primaire productie als gevolg van een verlaagd doorzicht zou ook de voorjaarsbloei van het fytoplankton uitgesteld kunnen worden. Zooplankton is indirect gevoelig verhoging van het zwevende slibgehalte door verandering van de groei van fytoplankton.

Effecten op de fitness van het individu

Er wordt een afname aan primaire productie wordt berekend voor de Voordelta en de Kustzone als gevolg van de toename van de slibconcentratie. Dit betekent dat er hier sprake is van een effect op individuniveau. In figuur 8.21 zijn de modelresultaten ten aanzien van de veranderingen in het chlorofylgehalte weergegeven, die het gevolg zijn van de zandwinning.

In de Kustzone bedraagt de maximale verwachte afname in chlorofyl circa 6,5%, in de Voordelta 5,5% als gevolg van het scenario Kustwaarts 250. Bij het scenario Zeewaarts 250 zijn de verwachtingen nagenoeg vergelijkbaar, bij het scenario Kustwaarts 177 beperkt lager (figuur 8.21). In de Noordzeekustzone en Waddenzee wordt een lichte toename op van de chlorofylconcentratie voorspeld, met name bij het zeewaartse scenario (resp. maximaal 1,4% en 0,45%). De effecten van de (beperkte) toename aan slib wordt hier gecompenseerd door de verhoging van het nutriëntengehalte.



Figuur 8.21 Jaargemiddelde chlorofyl concentraties voor de verschillende zandwinsten scenario's voor de verschillende gebieden

Uit de GEM-scenario's is ook gebleken dat de jaarlijkse voorjaarsbloei van fytoplankton één tot twee weken later zou kunnen plaatsvinden. Dit is echter voornamelijk het gevolg van de zandwinning ten behoeve van Maasvlakte 2. De invloed van de winning van ophoogzand hierop is gering en beperkt tot hoogstens 1-2 dagen. Bij de Waddenzeekust wordt geen verschuiving verwacht.

Effecten op de fitness van de populatie

Het jaargemiddelde chlorofylgehalte in de Voordelta en Kustzone neemt volgens de modelberekeningen als gevolg van de zandwinning slechts met enkele tienden mg/l af ten opzichte van een achtergrondwaarde van respectievelijk 5,8 en 7,8 mg/l, ter hoogte van de Waddenkust met minder dan een tiende toe ten opzichte van een achtergrondwaarde van circa 4,2 mg/l (zie bijlage G, van bijlage 2). Het gaat absoluut gezien om zodanig geringe veranderingen, dat er in dit kader geen effecten op de fitness van de populatie zijn te verwachten. Dit geldt eveneens voor de afname c.q. toename aan zooplankton dat hier direct aan gerelateerd is.

Conclusie effecten toename zwevende stofconcentraties op fyto- en zooplankton:

- Er is sprake van directe beïnvloeding door de verandering van de slib- en nutriëntenconcentratie.
- Er is een effect op de fitness op het niveau van de soort te verwachten, wat zich uit in een afname aan biomassa van enkele procenten in de Voordelta en het Hollandse deel van de Noordzeekustzone en een geringe toename ter hoogte van de Waddenkust.
- De afname c.q. toename van het fytoplankton als gevolg van de zandwinningen is beperkt tot enkele procenten en heeft gezien de omvang van de biomassa in de kustzone c.q. NCP geen wezenlijk effect de fitness van populaties.

8.5.3.3 Bodemdieren**Beïnvloeding**

Bodemdieren zijn indirect gevoelig voor verandering van het slibgehalte in het water vanwege de hieraan gerelateerde verandering in de biomassa aan van zoo- en fytoplankton en direct gevoelig voor slibgehalten voor wat betreft hun voedselopname. Met name bodemdieren soorten die zich zeer vroeg in het seizoen voortplanten zouden nadeel kunnen ondervinden van het uitstellen van de voorjaarspiek van het fytoplankton. Het uitstellen van de voorjaarspiek (2 à 3 weken in het geval van het voornemen samen met de autonome ontwikkeling) zal niet direct tot sterfte leiden, maar mogelijk wel indirect. De invloed van de winning van ophoogzand is naar verwachting beperkt tot maximaal 2 dagen.

Effecten op de fitness van het individu

De afname van de primaire productie in de Voordelta en de Kustzone leidt in principe tot een verminderd voedselaanbod voor bodemdieren, waaronder schelpdieren. De populatie schelpdieren wordt in de Noordzee echter niet gelimiteerd door het aanwezige fytoplankton (zie 8.4.8). Effecten via de voedselketen zijn in het kader van de verhoging van het slibgehalte dan ook niet te verwachten. De bijdrage van de zandwinning aan de afname is daarbij gering.

Schelpdieren zijn voor wat betreft effecten op de voedselopname, verder 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 variërende 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 is goed onderzocht voor *Spisula subtruncata*, *Cerastoderma edule* (kokkel) en *Mytilus edulis* (mossel), maar nog niet voor *Ensis directus*. Maar voor *Ensis* is de werking van de organen waarschijnlijk vergelijkbaar en dus ook de flexibiliteit ten opzichte van grote variaties in voedselaanbod [Rueda & Smaal 2002; Hawkins et al 1998; Navarro & Widdows 1997]. De enorm grote hoeveelheden *Ensis* in de kustzone suggereren ook dat deze soort de natuurlijke dynamiek prima aan kan. Omdat de hoeveelheid voedsel voor schelpdieren in de Noordzee niet limiterend is (zie 8.4.8), de veranderingen in het chlorofylgehalte gering zijn en verhoogde slibgehalten de voedselopname van schelpdieren weinig beïnvloeden, zijn effecten op de fitness van het individu niet te verwachten.

Gezien de beperkte verschuiving van de voorjaarsbloei van fytoplankton door de voorgenomen zandwinning (maximaal enkele dagen) en het beperkte aandeel van indirecte additionele sterfte door een verlenging van de larvale fase in de totale larvale sterfte van bodemdieren, worden effecten op de uiteindelijke aanwas (rekrutering) van volwassen bestanden niet verwacht.

Effecten op de fitness van de populatie
Aangezien er geen effecten zijn te verwachten op de fitness van het individu worden effecten op het populatieniveau eveneens niet verwacht.

Conclusie indirecte effecten toename zwevende stofconcentraties op bodemdieren:

- Er is sprake van indirecte beïnvloeding van bodemdieren door toename van het slibgehalte.
- Er is geen sprake van effecten op de fitness van het individu aangezien de hoeveelheid fytoplankton niet limiterend is en de bodemdieren energieverlies door een hoger slibgehalte kunnen compenseren door aanpassing van de selectie-efficiëntie.
- Er worden geen effecten te verwachten op de fitness van de populatie aangezien er geen effecten op de fitness van het individu worden verwacht.

8.5.3.4 Vissen

Beïnvloeding

Beïnvloeding van vissen door toename van het slibgehalte is mogelijk door afname van het doorzicht en door afname van de primaire productie.

Het doorzicht is voor vissen van belang aangezien ze zich deels op zicht oriënteren op hun fysieke omgeving en hun prooidieren. Vissoorten van de kustzone gebruik maken (inclusief trekvis) die in de kustzone zijn weinig of niet gevoelig voor de te verwachten veranderingen in het doorzicht omdat ze ook foerageren in wateren met een hoog slibgehalte, waaronder overgangswateren. Trekvis (Zeepril, Rivierpril, Zalm, Fint en Elft) oriënteren zich voornamelijk op de gradiënt in de zoutconcentratie in het water om de riviermondingen te vinden. De zoutconcentraties zullen echter niet veranderen en het oriëntatievermogen van trekvis op weg naar de riviermondingen dus ook niet.

Indirecte beïnvloeding van toename van het slibgehalte op vissen is daarnaast mogelijk als gevolg van de afname van de biomassa aan fyto- en zooplankton en bodemdieren. Naast een verlaging van de primaire productie als gevolg van een verlaagd doorzicht zou ook de voorjaarsbloei van het fytoplankton uitgesteld kunnen worden.

Effecten op de fitness van het individu/populatie

Voor het waarnemen van hun omgeving maken vissen zowel gebruik van het opvangen van trillingen met hun zijlijnorgaan als het zicht. Het zicht van vissen is in het algemeen beperkt en lijkt vooral van belang voor waarnemingen op de korte afstand. De verwachting is dat afname van het doorzicht geheel gecompenseerd kan worden door het waarnemen van trillingen. Dit wordt ondersteund door het feit dat veel vissen in de kustzone in troebel water al kunnen overleven. Dit betekent tevens dat toename van de troebelheid, als het gaat om het gezien, geen voordeel zal opleveren ten aanzien van de kans op predatie door roofvis. Dit voordeel is er mogelijk wel ten aanzien van predatie door vogels en zeezoogdieren, die veel meer afhankelijk zijn van het zicht. Afname van het doorzicht kan leiden tot beïnvloeding van het vangstsucces van visetende vogels en zeezoogdieren. De afname van zichtbaarheid is echter dermate laag dat in dit kader geen positieve effecten worden verwacht op de predatieratio. Voor visetende vogels en zeezoogdieren geldt immers dat deze ook in de troebele kustzone en overgangswateren goed kunnen overleven en het verminderd doorzicht hier kunnen compenseren (zie bij vogels, zeezoogdieren). In dit kader worden er dan ook geen effecten van verminderd doorzicht op de fitness van het individu van vissen verwacht [zie ook Baveco, 1988].

Eventuele indirecte effecten van toename van het slibgehalte door afnemende primaire productie op de fitness van het individu kunnen vooral optreden in de opgroeigebieden waar de (jonge) kleine vissen mogelijk hinder ondervinden van een veranderend voedselaanbod door een verandering in de beschikbare hoeveelheid fytoplankton. Toename van het zwevend slibgehalte leidt

weliswaar tot een zeer geringe afname van de primaire productie in bepaalde delen van het studiegebied (Kustzone), maar niet tot een afname aan (jonge) vissen aangezien deze niet door de aanwezige hoeveelheid fytoplankton, zooplankton dan wel bodemdieren wordt gelimiteerd (zie 8.4.8). Bovendien worden er geen veranderingen verwacht in de biomassa aan bodemdieren.

5

Geconcludeerd kan worden dat er door afnemend doorzicht en afname van de primaire productie geen effecten worden verwacht op de fitness van het individu.

10

Gezien de beperkte verschuiving van de voorjaarsbloei van fytoplankton als gevolg van de voorgenomen zandwinning (enkele dagen) en het beperkte aandeel van indirecte additionele sterfte door een verlenging van de larvale fase in de totale larvale sterfte van vissen worden effecten op de uiteindelijke aanwas (rekrutering) van volwassen bestanden onwaarschijnlijk geacht.

15

Effecten op de fitness van de populatie

Aangezien er geen effecten zijn te verwachten op de fitness van het individu worden effecten op het populatieniveau eveneens niet verwacht.

20

Conclusie effecten toename zwevende stofconcentraties op vissen:

25

- **er is mogelijke indirecte beïnvloeding van vissen door toename van het slibgehalte door afname van de primaire productie en afname van het doorzicht.**
- **er worden geen effecten op de fitness van het individu verwacht aangezien vissen niet voedselgelimiteerd zijn en de toename van het slibgehalte binnen de bandbreedte van het natuurlijke habitat van de betreffende soorten valt.**
- **er worden geen effecten te verwachten op de fitness van de populatie aangezien er geen effecten op de fitness van het individu worden verwacht.**

8.5.3.5 Vogels

30

Beïnvloeding

Beïnvloeding van vogels door toename van het slibgehalte is mogelijk door afname van het doorzicht en door afname van de primaire productie.

35

Afname van het doorzicht kan leiden tot beïnvloeding van het vangstsucces van vogels die onder water foerageren. Het gaat hierbij met name om duikeenden (Toppereend, Zwarte zee-eend en Eidereend) en viseters (futen, duikers, sterns en enkele meeuwen). Alleseters, waaronder de meeste meeuwen halen hun voedsel van het wateroppervlak en worden dus niet direct beïnvloed door veranderingen in het doorzicht.

40

Toename van het slibgehalte kan daarnaast leiden tot indirecte effecten op vogels door verandering van de primaire productie en de eventueel daaruit voortvloeiende effecten op de bodemdieren en vissen die het voedsel vormen voor vogels.

45

Effecten op de fitness van het individu

De onder water foeragerende futen, duikeenden, duikers en aalscholvers zijn weinig gevoelig voor een beperkt doorzicht. De betreffende soorten foerageren immers vooral in de ondiepe kustzone, waar het slibgehalte van nature hoog. De afname aan doorzicht als gevolg van de zandwinning valt voor deze soorten binnen de bandbreedte van het doorzicht in het natuurlijk habitat. Voor zover er sprake is van beïnvloeding van het vangstsucces zijn ze blijkbaar in staat dit volledig te compenseren door een groter voedselaanbod. Hierdoor zijn er geen effecten te verwachten op de fitness van het individu.

50

55

Het doorzicht is wel van belang voor het foerageersucces van sterns. De Dwergstern heeft een significant lager vis- en foerageersucces in water met een doorzicht van > 50 cm. De Visdief

heeft een significant hoger vis- en foerageersucces in water met een doorzicht van > 180 cm. De Grote stern tenslotte heeft een (niet significant) lager vis- en foerageersucces in water met een doorzicht van < 50 cm [Brenninkmeijer et al, 2002]. Grote sterns foerageren op zee in hoofdzaak bij een waterdiepte van 5m en een slibgehalte van circa 8 mg/l [Baptist & Leopold, 2007 in prep.]. Bij een waterdiepte van circa 5 m langs de kust is het slibgehalte circa 30-50 mg/l. Een toename van slib is hier in principe negatief, maar een toename van minder dan 0,5 mg/l zal niet leiden tot problemen in de voedselvoorziening, aangezien de sterns dit kunnen compenseren door vaker te duiken [Baptist & Leopold, 2007]. Ook voor de sterns geldt dat deze voor een belangrijk deel juist in de troebele kustzone foerageren, waar veel voedsel aanwezig is. De beperkte toename aan de kust valt binnen de bandbreedte van het doorzicht in het natuurlijke habitat. Voor zover er sprake is van beïnvloeding van het vangstsucces zijn ze in staat dit te compenseren. Dit betekent dat er geen effecten zijn te verwachten op de fitness van het individu.

Toename van het zwevend slibgehalte leidt tot een afname van de chlorofylconcentratie in bepaalde delen van het studiegebied (Kustzone), maar deze leidt naar verwachting niet tot een afname aan vogels, omdat deze niet door de aanwezige hoeveelheid bodemdieren (duikeenden) en vissen (visetende vogels) worden gelimiteerd (zie 8.4.8). Bovendien worden er geen veranderingen verwacht in de biomassa aan bodemdieren en vissen als gevolg van de zandwinning.

Langs de Waddenkust is sprake van een toename aan chlorofylconcentratie. Dit leidt naar verwachting echter niet tot een toename aan vissen en bodemdieren, omdat deze niet gelimiteerd worden door het fytoplankton. In dit kader worden er dan ook geen positieve effecten op het niveau van het individu verwacht.

Effecten op de fitness van de populatie
Aangezien er geen effecten zijn te verwachten op de fitness van het individu worden effecten op het populatieniveau eveneens niet verwacht.

Conclusie effecten toename slibgehalte op vogels:

- er is sprake van mogelijke beïnvloeding van vogels door afname van het doorzicht en verandering van de primaire productie.
- er worden geen effecten op de fitness van het individu verwacht aangezien het doorzicht binnen de bandbreedte van het natuurlijke habitat blijft en de voedselbeschikbaarheid niet afneemt.
- er worden geen effecten op de fitness van de populatie verwacht aangezien er geen effecten op de fitness van het individu worden verwacht.

8.5.3.6 Zeezoogdieren

Beïnvloeding

Beïnvloeding van zeezoogdieren door toename van het slibgehalte is mogelijk door afname van het doorzicht en door afname van de primaire productie. Afname van het doorzicht kan mogelijk leiden tot directe beïnvloeding van het vangstsucces van zeezoogdieren. Toename van het slibgehalte kan daarnaast mogelijk leiden tot effecten op de voedselvoorziening van zeezoogdieren via de voedselketen.

Effecten op de fitness van het individu

Zeezoogdieren die van de kustzone gebruik maken lijken weinig gevoelig voor een beperkt doorzicht aangezien ze ook foerageren in de ondiepe kustzone en overgangswateren, waar het slibgehalte van nature hoog. De verandering van het slibgehalte (en hiermee het doorzicht) valt in dit kader binnen de bandbreedte van het doorzicht in het natuurlijke habitat van de betreffende zeezoogdieren. Voor zover er sprake is van beïnvloeding van het vangstsucces mag verwacht worden dat ze dit gezien de grootte van het leefgebied en de hiermee in verband staande uit-

wijkmogelijkheden in staat zijn dit te compenseren. Dit betekent dat er geen effecten worden verwacht op het niveau van de fitness van het individu.

Effecten op de voedselvoorziening van het individu via de voedselketen worden eveneens niet verwacht. De afname aan primaire productie leidt immers niet tot een afname van de biomassa op de hogere trofische niveaus (o.a. vissen), aangezien de primaire productie voor deze niet limiterend is (zie voorgaande paragrafen).

Effecten op de fitness van de populatie

Aangezien er geen effecten zijn te verwachten op het niveau van de fitness van het individu worden effecten op het populatieniveau eveneens niet verwacht.

Conclusie effecten doorzicht op zeezoogdieren:

- er is mogelijke sprake van beïnvloeding op zeezoogdieren door afname van het doorzicht en verandering van de primaire productie;
- er worden geen effecten op de fitness van het individu verwacht aangezien het doorzicht binnen de bandbreedte van het natuurlijke habitat blijft en de voedselbeschikbaarheid niet afneemt;
- er worden geen effecten op de fitness van de populatie verwacht aangezien er geen effecten op de fitness van het individu worden verwacht.

8.5.3.7 Habitats

Beïnvloeding

Habitattype 1110 kan in de kustzone beïnvloedt worden door toename aan het slibgehalte en door extra sedimentatie.

Effecten op de kwaliteit

Als gevolg van de zandwinning wordt verwacht dat de bodem tijdelijk iets slibrijker zal worden (bijlage 2). Het gaat om een zeer kleine verhogingen die bovendien nogal geconcentreerd zijn rond de wingebieden zelf. In de kustzone is de toename zeer klein en valt binnen de bandbreedte van de natuurlijke variatie van slibgehaltes. Er zal dan ook geen sprake zijn van negatieve effecten op de lokale kwaliteit van het habitattype en de hierin aanwezige bodemfauna.

Extra sedimentatie als gevolg van de toename van het slibgehalte op de zeebodem is niet uit te sluiten. De toename van het slibgehalte bedraagt minder dan 0,5 mg/l. De achtergrondconcentraties bedragen circa 5 mg/l op de plaats van de winningen tot 50 mg/l aan de kust (gemiddeld 10-15mg/l). De toename aan slibgehalte leidt daarbij niet tot een evenredige toename aan sedimentatie. De bijdrage van de zandwinning aan de het slibgehalte (enkele tienden mg/l in de waterkolom) op de bodem valt geheel binnen de bandbreedte van de natuurlijke variatie van sedimentatie van dit habitattype (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 worden daarom niet verwacht. Effecten op de bodemsamenstelling van slikken, platen en schorren in de overgangswateren eveneens 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 op systeemniveau

Aangezien er geen effecten zijn te verwachten op de kwaliteit van beschermde habitattypen worden effecten op het systeemniveau eveneens niet verwacht.

Conclusie effecten toename slibgehalte in de bodem en sedimentatie:

- Beïnvloeding van habitatype 1110 is mogelijk door toename aan sedimentatie en slibgehalte.
- Effecten op de lokale kwaliteit van het habitatype zijn niet te verwachten aangezien de toename geheel valt binnen de natuurlijke bandbreedte aan sedimentatie.
- Er worden geen effecten op regionaal niveau verwacht aangezien er geen effecten worden verwacht op lokaal niveau.

8.5.4 Toename geluid, trilling en beweging boven en onder water

8.5.4.1 Algemeen

Toename van geluid wordt veroorzaakt door het baggeren ter plaatse van de winning en door het varen van schepen tussen de winlocatie en de havens. Ten aanzien van het geluid kan onderscheid worden gemaakt in geluid/trillingen onder water en boven water. Geluid/trillingen plant zich onder water in het zeewater in de kustzone circa 5 keer zo snel voort als boven water (1.500m/s versus 340 m/s). De mate van verstoring wordt bepaald door een combinatie van de locatie, geluidfrequenties, de sterkte van het geluid (per frequentie), de duur en regelmaat van de verstoring en de aanwezigheid van achtergrondverstoringen in de omgeving.

Locaties

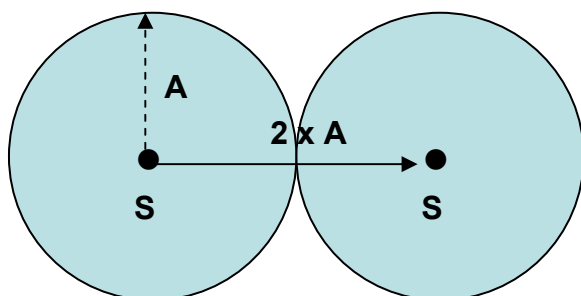
De locaties waar de verstoring plaats vindt zijn de wingebieden en de vaarroutes. De vaarroutes lopen in principe via de vaargeulen van de wingebieden naar de loshavens via de korst mogelijke weg (zie tabel 8.10).

Sterkte en frequentie van het geluid

Een baggerend schip produceert onder water een brongeluid van circa 170dB, het brongeluid van een varende baggerschip bedraagt circa 110 dB [V&W, 2004]. Bij varende schepen veroorzaken de schroefbladen laagfrequente trillingen (400-500Hz).

Omvang verstoringgebied

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 8.22). 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 wincyclus, waarbij de afstand tot de haven een belangrijk rol speelt. In tabel 8.10 op basis van de specificaties van wingebieden, type schepen en loshavens het aantal in te zetten schepen per dag berekend (kolom H). Hieruit blijkt dat het aantal schepen voor wingebied Zeeland 2-3 bedraagt, voor wingebied Rotterdam circa 1 en de ander wingebieden minder dan 1.



Figuur 8.22 Schematische weergave van de reikwijdte en duur van de verstoring (S = positie van het schip, A = de maximale soortspecifieke verstoringafstand)

Verstoringsduur en regelmaat

- 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. De verstoringduur van de baggerend c.q. varend schip is maximaal $2 \times A \times 60/V$ minuten, waarbij A de maximale verstoringafstand is en V de vaarsnelheid (gemiddeld 5 km/h voor een baggerend schip en 23 km/h voor een varend schip).
- De regelmaat van de verstoring wordt bepaald door het aantal vaarbewegingen die er per tijdseenheid worden uitgevoerd. Deze frequentie bedraagt tweemaal het kolom D van tabel 8.10 weergegeven aantal ladingen per wingebed (vaarbeweging heen en terug).

Tabel 8.10 De benodigde baggerdagen voor de zandwinning bij scenario Kustwaarts 250

A. Wingebed	B. Mm3/jr	C. m3 laad- capaciteit	D. Aantal ladin- gen/dag	E. Loshaven	F. Minimale Afstand in km	G. Wincylus per schip in h	H. Minimaal benodigd aantal schepen/dag
Zeeland A, B, C	5,5	1.500	10	Vlissingen, Terneuzen	30	5	2,1
Rotterdam	9	5.000	4,9	Rotterdam	30	5	1,0
IJmuiden A	0,3	4.000	0,21	IJmuiden	20	4	< 0,1
IJmuiden B	5,5	4.000	3,8	IJmuiden	20	4	0,6
IJmuiden C	1,7	4.000	1,2	IJmuiden	20	4	0,2
Den Helder	2	1.500	3,7	Den Helder	20	4	0,6
Harlingen	0,35	1.500	0,6	Den Helder	50	6	0,2
Ameland	0,35	1.500	0,6	Harlingen	70	8	0,2
				Delfzijl	85	9,5	0,2
				Den Helder	100	11	0,3
Rottumeroog	0,35	2.000	0,5	Delfzijl/ Eemshaven	50 65	4 8	0,1 0,2

- Toelichting berekeningen: $G = \text{laadtijd} + \text{vaartijd} + \text{lostijd} = 1,5h + 2F/23(\text{km/h}) + 0,5h$; $H = D/(24h/G)$ ofwel $(D \cdot G)/24$

Achtergrondverstoring

- Het geluidsniveau onder en boven water wordt echter ook beïnvloed worden door natuurlijke omstandigheden. Vooral in de kustwateren kan zowel een flinke storm of een hevige regenbui leiden tot een tijdelijke verhoging van het geluidsniveau tot circa 75 decibel. Boven water zal het geluid zich minder ver uitbreiden dan onder water. Het geluid verwaaid voor een deel door de wind.
- De kustzone en het gebied rond de 20 meter dieptelijn een druk bevaren gebied. De haven van Rotterdam wordt bezocht door meer circa 40.000 schepen per jaar, die langs vaste banen door de Noordzee varen, vooral voor de kust Zuid-Holland en Noord-Holland. Ook passeren vele schepen de Nederlandse kust op weg naar andere Europese havens, zoals Antwerpen en Hamburg. De extra schepen voor de winning van ophoogzand verhogen derhalve de totale hoeveelheid onder- en bovenwatergeluid slechts in geringe mate. Alleen lokaal kunnen sleephoppers tot extra verstoring leiden.

8.5.4.2 Vissen

- Beïnvloeding

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.

Effecten op de fitness van het individu

- 5 Over het vermijdingsgedrag van vissen als gevolg van trillingen en geluid op vissen is weinig bekend. Hoewel vissen op grotere afstand trillingen kunnen waarnemen, leidt dit naar verwachting slechts beperkt tot vermijdingsgedrag. Vissen bevinden zich immers ook op korte afstand van allerlei verstoringbronnen, waaronder varende schepen. De verstoringgevoeligheid is naar verwachting beperkt tot maximaal enkele honderden meters. Aangezien het potentiële leefgebied van de vissen zich uitstrekt tot het gehele NCP of zelf de gehele Noordzee, is het verstoringgebied zeer klein en zijn de uitwijkmogelijkheden groot mede gezien de grote mobiliteit van vissen. De verstoring vindt daarbij niet plaats in voor vissen belangrijke voedsel- of voortplantinggebieden. Er worden dan ook geen effecten op de fitness van het individu verwacht.

15 Effecten op de fitness van de populatie

Aangezien er geen effecten zijn te verwachten op de fitness van het individu worden effecten op het populatieniveau eveneens niet verwacht.

8.5.4.3 Vogels

20

Beïnvloeding

Verstoring van foeragerende of rustende vogels is mogelijk door beweging en geluid van de schepen indien deze binnen de verstoringafstand van de aanwezigheid van soorten plaatsvinden. Of er verstoring optreedt wordt voor veel vogels mede bepaald door het seizoen waarin de activiteiten plaatsvinden.

25

De Noordse stern, Dwergstern en Visdief die in de kustzone broeden foerageren op zee tot een afstand van maximaal circa 10 km. Grote sterns foerageren tot een afstand van maximaal circa 45 km vanuit de kust, het merendeel echter wel binnen 25 km. Dit betekent dat beïnvloeding door de winactiviteiten zich wat betreft de sternachtigen beperkt tot de Grote stern. De beïnvloeding van de vaarbewegingen is op alle genoemde sterns mogelijk.

30

Zwarte zee-eenden foerageren in de Nederlandse kustzone op een afstand van 0,5-6,5 km uit de kust op een diepte van maximaal 10-20 m [Kersten et al, 2006]. De Eider foerageert op een diepte van circa 3 m. De Toppereend foerageert op gemiddeld 6m maximaal 10m. Dit betekent dat mogelijke beïnvloeding van de zandwinning zich beperkt tot de Zwarte-zee-eend en Topper-eend. De wingebieden waar mogelijke beïnvloeding plaatsvindt van deze vogels zijn Zeeland (deelgebied A, B en C) en Harlingen (deelgebied A, B), Ameland-Harlingen zee en Ameland, waar zich concentraties van deze vogels kunnen bevinden tussen de locatie van winnen en de loshavens.

35

40

Futen (Kuifduiker, Geoorde fuut, Roodhalsfuut, Fuut), Roodkeelduikers, Parelduikers en Middelste zaagbek foerageren en rusten alleen in de directe omgeving van de kust. Beïnvloeding van deze soorten is dan ook beperkt tot de vaarbewegingen van en naar de kust. Aalscholver, Alk, Zeekoet, Jan van gent, Grote zee-eend, Kleine mantelmeeuw, Drieteenmeeuw, Zilvermeeuw en Noordse stormvogel zoeken ook op geruime afstand van de kust hun voedsel. Voor deze soorten is beïnvloeding door zowel de zandwinning als de vaarbewegingen mogelijk.

45

Effecten op de fitness van het individu

- 50 Op het wateroppervlak rustende of foeragerende vogels zullen bij verstoring opvliegen en ergens anders weer neerstrijken. Het opvliegen kost extra brandstof. Er zal sprake zijn van een effect op de fitness van het individu indien een vogel dit verlies op een andere plaats niet meer kan compenseren en er een feitelijk energietekort ontstaat. Indien sprake is van frequente verstoring dan kunnen vogels de plaatsen waar gebaggert of gevaren worden vermeden door vogels.

55

Om de effecten op de fitness van het individu te kunnen beoordelen is kwantificering van de verhouding tussen het verstoorde gebied en het totale foerageer/rustgebied van belang. Voor de kwantificering van het potentiële verstoringgebied wordt uitgegaan van de volgende berekeningen:

- 5 • het verstoringgebied van een enkel schip heeft een oppervlakte van πa^2 , waarbij a de verstoringafstand van de betreffende soort is. Uitgaande van 11 winlocaties (incl. A, B, C gebieden) waar gelijktijdig per jaar wordt gewonnen met gemiddeld 1 schip (zie tabel 8.10) bedraagt het totale verstoringgebied $11\pi a^2$. Deze oppervlakten gelden voor de winning en de vaarbewegingen naar de kust tezamen aangezien het dezelfde schepen zijn die winnen en varen.
- 10 Indien gevoelige soorten als gevolg van de frequentie van de verstoring de gehele vaarroute zullen mijden bedraagt het totale verstoringgebied $2al$, waarbij a de maximale verstoringafstand is en l de afstand van de winning tot de loshaven;
- het totale foerageer/rustgebied van een soort is afhankelijk van de wijze waarop een soort gebruik maakt van het gebied. Voor kustbroedvogels is het foerageergebied $0.5\pi r^2$, waarbij r het foerageerbereik is (factor 0,5 = halve cirkel). Voor overwinterende of doortrekkende vogels wordt als (minimaal) potentieel foerageergebied de oppervlakte van het Natura2000-gebied aangehouden. De begrenzing van het beschermingsgebied is immers afgestemd op het gebruik door de vogels, waarvoor het gebied is aangewezen;
- 15 • de verstoring is op het niveau van 1 dag voor de meeste vogels niet continu. Bij een gemiddelde snelheid van een baggerend schip van 5 km/h bedraagt de verstoringduur voor ieder verstoringgebied maximaal $2A/(5.000/60)$ minuten, waarbij A de soortspecifieke verstoringafstand is. Bij een verstoringafstand van 200 m bedraagt de duur van de verstoringduur per schip totaal circa 4,8 minuten ($400/(5.000/60)$), bij een verstoringafstand van 1.000 m totaal circa 24 minuten. Bij een gemiddelde vaarsnelheid van een varend baggerschip van 20 km/h bedraagt deze verstoringduur per schip maximaal $2A/(20.000/60)$ 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 1.000m 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 verstoringafstand van 200 m elke verstoringlocatie elk uur meer dan 98% van de tijd beschikbaar is om te foerageren. Bij een verstoringafstand 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.

35 Sterns

Alle soorten sterns zijn weinig verstoringgevoelig tijdens het foerageren. Uitgaande van een verstoringafstand van 50 m, bedraagt het maximale verstoringgebied $11 \times 3,14 \times 0,05^2 = 0,086 \text{ km}^2$. Dit is circa $< 0,01\%$ van het totale potentiële foerageergebied van de Grote stern ($= 0,5 \times 3,14 \times 25^2 = 981 \text{ km}^2$) en $0,05\%$ van Visdief, Dwergstern en Noordse stern ($= 0,5 \times 3,14 \times 10^2 = 157 \text{ km}^2$).

De verstoringduur betreft voor deze soorten bij een baggerend schip 1,2 minuten en bij een varend schip 0,3 minuten per uur. De verstoringfrequentie varieert van 1 tot 20 vaarbewegingen per etmaal. Aangezien er 24 uur per dag wordt gewerkt is de verstoringfrequentie in ieder geval minder dan 1 schip per uur. Bij een verstoringfrequentie van 1 schip per uur mag er gezien de beperkte verstoringgevoeligheid vanuit worden gegaan dat de vaarroutes niet zullen worden vermeden. Gezien het beperkte verstoringgebied in relatie tot het totale foerageergebied, de beperkte verstoringduur en de goede uitwijkmogelijkheden (niet locatiegebonden aan voedsel) zijn er geen effecten van verstoring door zandwinning of vaarbewegingen op de fitness van het individu te verwachten.

Visdieven foerageren daarbij 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].

Duikeenden

De duikeenden Zwarte zee-eend, Toppereend en Eidereend zijn verstoringgevoelig tot een afstand van circa 1.000 m (Krijgsveld et al, 2005).

- 5 Het voorkomen van de eiders is in hoofdzaak beperkt tot de Noordzeekustzone ter hoogte van de wadden. De overwinterende en broedende *eiders* van het Waddengebied foerageren hoofdzakelijk in de Waddenzee. Als er in de Waddenzee 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 3m. Aangezien de varende schepen de kust niet binnen de -5m contour zullen naderen zijn er geen effecten van vaarbewegingen te verwachten op de mogelijk in de Noordzeekustzone foeragerende eiders te verwachten. Voor zover eiders op grotere afstand van de kust foerageren en verstoord worden door vaarbewegingen zijn de effecten op de fitness van het individu niet te verwachten. De kokkels en mossels waarop de soort foerageert komen namelijk niet geconcentreerd in schelpenbanken voor in de kustzone. Dit betekent dat de soort voor het foerageren niet plaatsgebonden is en kan uitwijken naar locaties in de directe omgeving buiten het verstoorde gebied. Het energieverlies dat als gevolg van het uitwijken optreedt (maximaal 1000m) kan gezien de geringe relatieve afstand en de gespreide voedselbeschikbaarheid naar verwachting door de soort volledig worden gecompenseerd en zal dan ook niet leiden tot effecten op de fitness van het individu.

- 20 *Zwarte zee-eenden* foerageren op enkele geconcentreerde locaties in de Voordelta en Noordzeekustzone. In de Voordelta gaat het vooral om de Bollen van het Nieuwe Zand, de Bollen van Ooster en de monding van het Haringvliet. Ter hoogte van deze foerageergebieden liggen geen wingebieden. Ook liggen deze foerageergebieden niet op een route van een van de wingebieden naar een loshaven. Er zijn in de Voordelta dan ook geen effecten op Zwarte zee-eenden te verwachten.

- 25 In de Noordzeekustzone is de locatie van foerageren van de soort wisselend, afhankelijk van de jaarlijks wisselende locatie van de schelpenbanken. Verstoring door vaarbewegingen vanuit wingebied Den Helder naar de haven van Den Helder zijn niet te verwachten, aangezien de schepen de reguliere vaarroutes volgen. Langs de Waddenkustzone foerageren de vogels ter hoogte van Vlieland tot Ameland. De foerageerlocaties kunnen ook hier van jaar tot jaar veranderen afhankelijk van de locatie van de Spisulabanken. Ook hier zijn geen effecten van de vaarbewegingen te verwachten zijn aangezien deze plaatsvinden via de bestaande vaarroutes.

- 35 *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 (1.000m) 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 buiten bereik van de winlocaties en de varende schepen liggen.

Roodkeelduikers en parelduikers

- 45 Deze soorten komen alleen geconcentreerd voor bij de Brouwersdam in de monding van de Grevelingen. Hier vinden geen vaarbewegingen plaats, aangezien deze foerageerlocatie niet op de route ligt naar een loshaven. Er zijn dan geen effecten op deze soorten te verwachten.

Futen en overige eenden

- 50 Futen (Kuifduiker, Geoorde fuut, Roodhalsfuut, Fuut) en Middelste zaagbek komen alleen in de directe omgeving van de kust voor. Er zijn op deze soorten geen effecten van de winning te verwachten en evenmin van de vaarbewegingen aangezien deze via de reguliere vaarroutes zullen plaatsvinden. Voor zover deze soorten binnen bereik van de varende schepen foerageren zal er geen sprake zijn van effecten op de fitness van het individu te verwachten aangezien deze soorten niet locatiegebonden zijn en er dus voldoende uitwijkmogelijkheden zijn. Het potentiële

verstoring gebied bedraagt daarbij $\ll 1\%$ van het totale foerageergebied en is bovendien tijdelijk.

Aalscholvers

- 5 Aalscholvers kunnen zowel door de winning als de vaarbewegingen worden verstoord, gezien het grote foerageerbereik. Bij een foerageerbereik van 60 km bedraagt het totale potentieel verstoord gebied bij een verstoringafstand van 100m $11 \times 3,14 \times 0,1^2 = 0,34 \text{ km}^2$ ofwel $< 0,01\%$ van het totale foerageergebied ($= 0,5 \times 3,14 \times 60 \times 60 = 5580 \text{ km}^2$) van de soort. Aangezien het voedsel niet locatiegebonden is zijn de uitwijkmogelijkheden groot en zijn er gezien de mobiliteit van de soort geen effecten op de fitness van de soort te verwachten.
- 10

Zeevogels

- Voor de overige vogels die op grotere afstand van de kust foerageren (Alk, Zeekoet, Jan van Gent, Grote zee-eend, Kleine mantelmeeuw, Drietenmeeuw, 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 effecten op de fitness op het niveau van het individu te verwachten.
- 15

Effecten op de fitness van de populatie

- 20 Aangezien er op geen van de soorten effecten op de fitness van het individu te verwachten is zijn er ook geen effecten op de fitness van de populatie.

8.5.4.4 Zeezoogdieren

- 25 **Beïnvloeding**

Zeezoogdieren als zeehond en bruinvis zijn gevoelig voor geluid. Ze maken gebruik van geluid om de fysieke omgeving en prooien te kunnen waarnemen en wordt met geluid gecommuniceerd met soortgenoten [Richardson et al., 1995]. Bij al deze levensfuncties en gedragingen speelt geluid dus een rol. De zeezoogdieren die in de kustzone voorkomen kunnen worden verstoord door de zandwinning en vaarbewegingen door geluid/trillingen onder water en deels boven water.

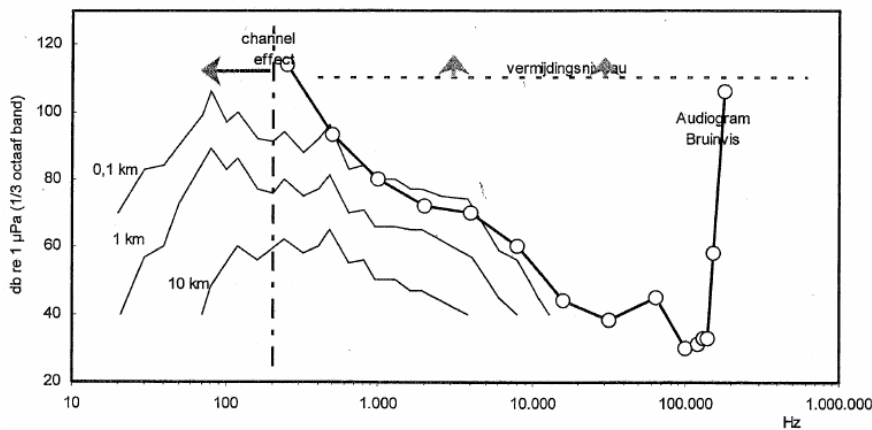
30

Of er sprake is van beïnvloeding wordt in eerste instantie bepaald door de hoorbaarheid van geluid (Richardson et al. (1995), Wolski et al., (2003), Bjørgesæter et al., (2004) en Madsen et al., 2006). Uit metingen van Kastelein (2000) blijkt dat de Bruinvis geluiden waarneemt tussen 100 Hz en 180 kHz (zie figuur 8.23). De hoogste gevoeligheid ligt tussen 10 kHz en 150 kHz bij een geluidsdruk van ongeveer 30 dB. Zeehonden kunnen, veel beter dan bruinvissen, lage frequenties waarnemen [Henriksen et al., 2001; zie figuur 8.24]. Grijze Zeehonden hebben een effectgevoeligheid die vergelijkbaar is met die van de Gewone zeehond. De geluidfrequentie van een scheepsschroef bevindt zich tussen de 400 en 555Hz en ligt dus in het gevoelige gebied van het waarnemingsvermogen van de zeehond en de bruinvis. Het bronniveau van een varend schip (110dB) en een baggerend schip (170dB) liggen ruim boven het waarnemingsniveau van de betreffende soorten en leidt dus tot beïnvloeding.

35

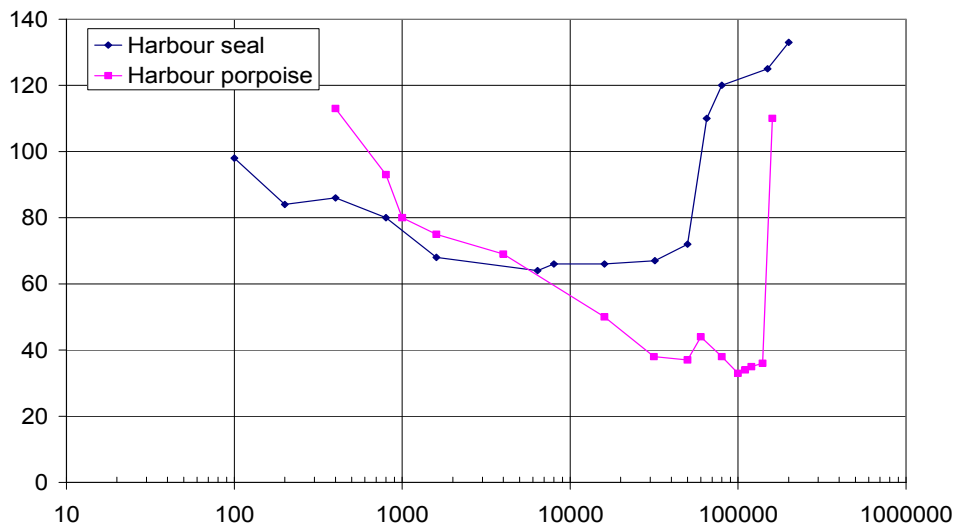
40

- 45 Voor zeehonden kunnen de vaarbewegingen ook boven water leiden tot verstoring van plaatsen waar zeehonden rusten dan wel hun jongen zogen en werpen.



Figuur 8.23 Audiogram van de Bruinvis naar Kastelein (2000) en geluidspectra van een productieplatform op 0,1 km, 1 km en 10 km afstand (naar Richardson et al., 1995)

5



Figuur 8.24 Gehoorbereik zeehonden en Bruinvissen [Richardson et al., 1995]. Horizontale as: frequentie (Hertz) Verticale as: geluidsterkte (dB)

10

Effecten op de fitness van het individu

De uiteindelijke omvang van de effecten van onderwatergeluid hangt af van de totale hoeveelheid tegelijkertijd ingezette baggerschepen, de verdeling van de baggerschepen over de gehele kustzone en de reeds aanwezige achtergrondverstoring.

15

De grens voor vermindering door zeehonden van een ACME geluidsbron is 107 dB [Kastelein et al., 2006]. In een conservatieve benadering kan gesteld worden dat de geluidsterkte voor “geen gedragsverandering” ligt op: 100dB voor alle frequenties. Uitgaande van een gemiddelde zuiger (170 dB) en de formule {Geluid op afstand r = (Bronsterkte - $1810\log(r)$)} is de grens voor vermindering van een gebied op 3.150 meter en de afstand van geen effect (100 dB) 7.700 meter.

20

Ervan uitgaande dat voor zeehonden in een straal van ca 3.150 meter rond een baggerend schip *onder water* vermijdingsgedrag ontstaat en er maximaal in 11 wingebieden tegelijk wordt gewonnen, zal er onder water maximaal circa 343 km² ($11 \times 3,14 \times 3,15^2$) door geluid worden verstoord voor zeehonden (zie 8.5.4). Als alleen een strook van ca 30 km breedte langs de kust wordt beschouwd als het belangrijkste leefgebied van zeehonden (totaal oppervlak = 350 km x

25

30 = 10.500 km²) wordt onder water dus maximaal ca 3,3% van het oppervlak tijdelijk verstoord. De (tijdelijke) effectoppervlakten beslaan uitgaande van de vermijdingsafstand van de gewone zeehond 1,1% van het NCP en 0,11% van de Noordzee. Bruinvissen zijn onder water enerzijds minder verstoringgevoelig dan zeehonden, anderzijds is het leefgebied veel groter (minimaal NCP c.q. Noordzee).

De wingebieden liggen op geruime afstand van elkaar. Tussen de baggerende schepen is een “storingsvrije” corridor van meer dan 30 km aanwezig onder water. Effecten van baggerende en varende schepen op rondtrekkende zeehonden zijn derhalve zeer klein. De verstoring van het baggeren bedraagt daarbij maar een gering deel van de totale baggercyclus en is dus zeer tijdelijk (zie 8.5.4.1). Tijdens het varen is de geluidsoverlast aanzienlijk geringer.

Gezien de beperkte effectoppervlakte in relatie tot het leefgebied, het tijdelijke karakter van de verstoring en de goede uitwijkmogelijkheden worden er geen effecten op de fitness van het individu voor de zeezoogdieren in de kustzone verwacht als gevolg van onderwatergeluid.

Effecten van geluid boven water is bij zeehonden mogelijk indien scheepsbewegingen van en naar de kust op een afstand van minder dan 1.200m van de zoogplaatsen plaatsvinden in de voortplantingsperiode (Grijze zeehond december/januari, Gewone zeehond eind mei/half augustus). Voor de Gewone zeehond gaat het om de Hinderplaat, de Verklikkerplaat en de Bollen van Ooster in de Voordelta, voor de Grijze zeehond de Razende Bol in de Noordzeekustzone. In de Voordelta vinden er binnen de genoemde verstoringafstand van de zoogplaatsen geen scheepvaartbewegingen plaats. Er bevinden zich ter hoogte van de ligplaatsen geen wingebieden en de scheepvaartbewegingen verlopen via de reguliere vaarroutes. Er zijn hier dan ook geen effecten te verwachten.

Op korte afstand van de Razende Bol vinden wel scheepvaartbewegingen plaats vanuit de winlocaties Den Helder, Harlingen en Ameland naar de haven van Den Helder. Ook hier vinden de scheepvaartbeweging echter plaats via de reguliere vaarroutes en zijn er dan ook geen extra effecten te verwachten, mede gezien het beperkt aantal extra vaarbewegingen vanuit de genoemde wingebieden van 1-8 vaarbewegingen per dag.

Gezien het bovenstaande worden er geen effecten van geluid en beweging boven water op de fitness van rustende of zogende zeehonden verwacht.

Effecten op de fitness van de populatie

Aangezien er geen effecten worden verwacht op de fitness van het individu worden er ook geen effecten verwachten op populatieniveau.

Conclusie verstoring zeezoogdieren:

- Er is sprake van mogelijke beïnvloeding door onderwatergeluid op zeezoogdieren. Voor zeehonden is er tevens sprake van mogelijke beïnvloeding boven water.
- Mogelijke effecten op de fitness van het individu door onderwatergeluid worden niet verwacht gezien de beperkte oppervlakte van het verstoringgebied in relatie tot het totale leefgebied en het tijdelijke karakter van de verstoring.
- Mogelijke effecten op de fitness van het individu door geluid boven water op rustende en zogende zeehonden worden niet verwacht aangezien er geen scheepvaartbewegingen plaatsvinden binnen de verstoringafstand van deze locaties.
- Aangezien er geen effecten worden verwacht op de fitness van het individu worden er ook geen effecten verwachten op populatieniveau.

8.6 Verschillen tussen de alternatieven

Naast de voorgenomen zandwinning zijn er voor een beperkt aantal locaties twee alternatieven: een 6 meter diepe winning en zeewaartse winning. Daarnaast wordt gekeken naar de mogelijke beperking van de effecten door strokenwinning.

Zeewaartse winning

Een zeewaartse winning leidt niet tot minder effecten wat betreft de ontgraving van de zeebodem of verstoring. Een zeewaartse winning leidt in principe wel tot lagere zwevende stofgehalten in de kustzone. Omdat bij de voorgenomen zandwinning al geen ecologisch relevante effecten worden verwacht zal dit alternatief echter niet leiden tot een ecologisch relevante verlaging van de effecten.

Zes meter diepe winning

Zes meter diepe winning zal leiden tot een geringer oppervlak te ontgronden gebied en zal dus ook in potentie minder effecten opleveren dan de voorgenomen zandwinning. Bij ondiepe winning zal op de betreffende locaties ca drie keer zoveel zeebodem van het bodemleven worden ontdaan. De opvulling van de winput duurt dan echter wel langer. Het diepteververschil tussen deze varianten valt echter geheel binnen de bandbreedte van de natuurlijke zeebodemvormologie en leidt niet tot een verschil in herstelvermogen van het bodemleven. Een ander voordeel van diepe zandwinning is dat het totale verstoringgebied (wingebied) minder groot is. Dit valt echter weg tegen het feit dat de baggerschepen frequenter een locatie bezoeken, waardoor de lokale verstoringduur langer is. Dit alternatief leidt niet tot minder effecten op het zwevend slibgehalte.

Strokenwinning

De manier van strokenwinning, waarbij steeds een strook wordt gebaggerd en daarnaast een strook intact wordt gelaten, leidt niet tot beperking van de effecten op het bodemleven. Het idee achter deze manier van winnen is dat herstel van het bodemleven vanuit de intacte stroken sneller zou kunnen verlopen. Echter gaat het om pioniersgemeenschappen, waarvan de larven alom vertegenwoordigd zijn in het zeewater. Het schaalniveau waarop de verspreiding van de larven van bodemdieren plaatsvindt betreft enkele tientallen kilometers en overstijgt hiermee ruimschoots het schaalniveau van de strokenwinning.

8.7 Cumulatie van effecten met bestaand gebruik en voorgenomen plannen

Bestaand gebruik en voorgenomen plannen die kunnen cumuleren met de voorgenomen zandwinning zijn:

- bestaand gebruik;
- visserij;
- scheepvaart;
- overige zandwinningen (incl. overvloed);
 - suppletiezand (150 Mm³ in 2008-2012, incl. Zwakke Schakels);
 - MV2 (300 Mm³ in totaal, 150 Mm³ per jaar);
 - zandwinning WCT Vlissingen;
- baggerwerkzaamheden.

Ontgroningen zeebodem

In totaal wordt 76 km² bodem ontgraven voor suppletiezand (incl. Zwakke Schakels) en 23-45 km² voor MV2, in zijn totaliteit dus circa 99-121 km². Dit betreft circa 1,7% van de oppervlakte van de Kusttrivier en circa 0,2% van het NCP. Tezamen met de voorgenomen winning van ophoogzand gaat het om 0,45% van het NCP gefaseerd over een periode van tien jaar, waarbinnen voor een deel alweer herstel optreedt. De extra sedimentatie als gevolg van de zandwinningen is overigens minimaal ten opzichte van de sedimentatie na een storm, wanneer er 70-200 mg/l slib in suspensie kan komen dat daarna weer sedimenteert.

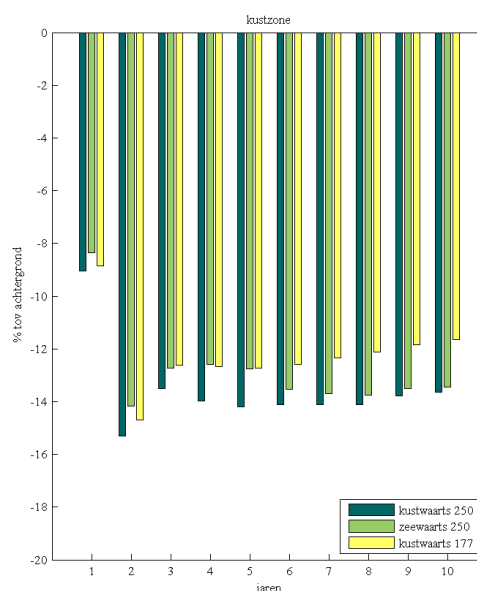
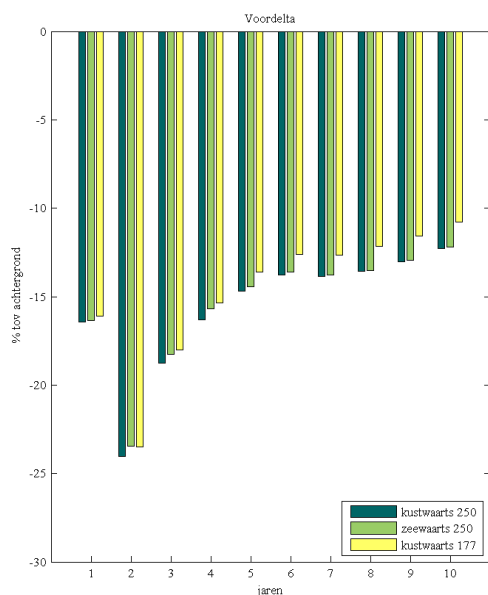
De Noordzeebodem wordt intensief bevestigd met bodemverstoringende visserij (o.a. boomkor). Geschat wordt dat gemiddeld de helft van de Noordzee iedere vierkante meter 3- tot 4 keer per jaar bevestigd wordt, waarbij met een boomkor circa 55% wordt verstoord (Rijnsdorp et al., 2006). Verschillende berekeningen geven een schatting dat visserij cumulatief 500-1000' meer impact heeft dan zandwinning (Lindeboom, 2005). Aangezien dit een steeds voorzettende activiteit is, is de verstoring nagenoeg permanent. Het ecosysteem van de Noordzee bestaat als gevolg hier-

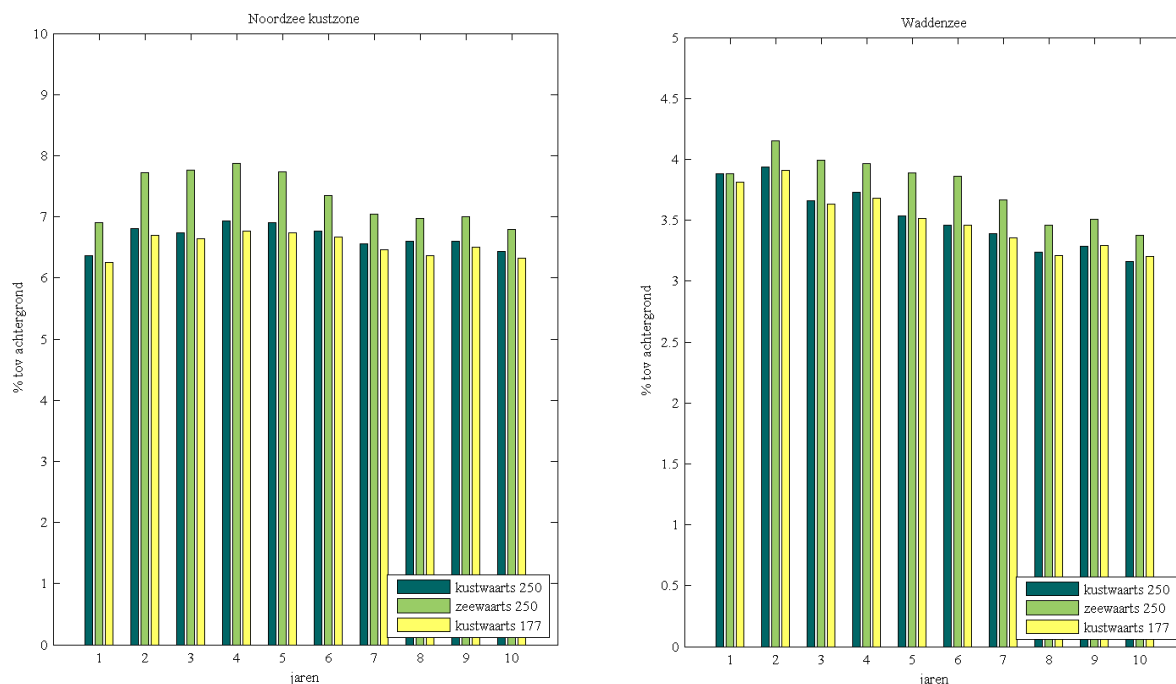
van dan ook hoofdzakelijk uit snelgroeiende opportunistische soorten (zowel bodemdieren als vissoorten). De verstoring door de zandwinning aan deze verstoring is beperkt tot 0,3% van het NCP (een deel van de Noordzee) en is bovendien eenmalig en tijdelijk met een herstelduur van circa 1-4 jaar.

Diverse baggerstoringen en baggerwerkzaamheden hebben effecten op het bodemleven. Deze omvang van effecten zijn echter maar beperkt tot een klein deel van de oppervlakte van de zeebodem van het NCP. De beperkte effecten van de zandwinning zal niet leiden tot wezenlijke cumulatieve effecten.

Toename slibgehalte

In de modelberekeningen voor de toename van slib en afname van de primaire productie c.q. chlorofyl zijn de genoemde zandwinningen en Maasvlakte meeberekend. Uit vergelijking van figuur 8.21 en figuur 8.25 blijkt dat de effecten van zandwinning voor de Tweede Maasvlakte in de Voordelta en de kustzone voor de Hollandse kust een veel groter impact heeft dan die van de voorgenomen winning van ophoogzand. De effecten van de voorgenomen zandwinning weg dragen slechts voor een gering deel bij aan de cumulatie van effecten. De absolute cumulatieve waarde van het slibgehalte ver beneden de voor benthos letale slibconcentraties vanaf circa 100 mg/l.





Figuur 8.25 Jaargemiddelde cumulatieve toe/afname chlorofyl concentraties t.o.v. achtergrond voor de verschillende zandwinsten scenario's voor de verschillende gebieden

5 Verstoring

Jaarlijks vinden op het NCP ongeveer 260.000 scheepsbewegingen plaats (Lindeboom, 2005). Van het totale scheepvaartverkeer is circa 52% routegebonden en 48% niet-routegebonden (60% visserij, 20% recreatie). Het aantal vaarbewegingen als gevolg van de voorgenomen activiteit bedraagt circa 18.600 per jaar (= 2 x het aantal ladingen per dag zoals weergegeven in tabel 8.10 x 365 dagen). Dit is circa 7% van aantal scheepvaartbewegingen op het NCP. Aangezien deze scheepvaartbewegingen plaatsvinden in de reguliere vaarroutes zal dit niet leiden tot relevante extra verstoring. Er is dan ook geen sprake van een cumulatie van effecten.

8.8 Samenvatting effectbeoordeling

Effecten van de zandwinning

De voorgenomen activiteit kan leiden tot vernietiging van de zeebodem, toename van het slibgehalte en verstoring door de zandwinning en vaarbewegingen. De effecten hiervan kunnen op directe of indirecte wijze ingrijpen op de soorten en habitats die in de kustzone voorkomen. Bij de effecten wordt onderscheidt gemaakt tussen mogelijke beïnvloeding van de soort/habitat (op basis van gevoeligheid en reikwijdte effect), mogelijke effecten op de fitness van de soort (op basis van uitwijkmogelijkheden) en effecten op de fitness van de populatie (op basis van beïnvloede aantallen in relatie tot populatiegrootte).

Ontgronding zeebodem

De effecten van de ontgronding van de zeebodem beperkt zich tot de locaties van de zandwinningen zelf. In eerste instantie wordt hierdoor de aanwezige bodemfauna vernietigd. Hiermee wordt gefaseerd over tien jaar in totaal een oppervlakte van 0,25% van de bodem van het NCP verstoord. Omdat er na een periode van circa 4 jaar weer geheel herstel zal zijn opgetreden is de maximaal op enig moment verstoorde oppervlakte 58 km² ofwel 0,1% van het NCP. Binnen het gebied Zeeuwse banken bedraagt deze maximale te circa 12,8 km² ofwel 1,8% van het gebied Zeeuwse banken.

Er zijn als gevolg van het verlies aan bodemfauna geen effecten te verwachten op de hogere trofische niveaus in de voedselketen (bodemdieretende vissen en vogels), omdat er geen schelpenbanken worden ontgraven (ook niet op de Zeeuwse banken, bijlage 1, figuur 18, 19 en 20) en de bodemdieren niet limiterend zijn voor hogere trofische niveau's. De voorraden aan Ensis en ander benthos (mesheften, o.a. prooi voor vissen en zee-eenden) zijn enorm groot, de hoeveelheden vis ligt onder de maximale draagkracht als gevolg van de boomkorvisserij.

Toename slibgehalte

In de Voordelta/Kustzone bedraagt de maximale afname in chlorofyl als gevolg van toename van het slibgehalte circa 6,5% in de Kustzone en 5,5% in de Voordelta (senario's kustwaarts). In de gebieden Noordzeekustzone en Waddenzee wordt zelfs een lichte verhoging berekend, met name bij het zeewaartse scenario. Dit komt doordat het zwevend stof gehalte slechts beperkt toeneemt, terwijl de beschikbare hoeveelheid nutriënten stijgt door de vermindering van het nutriëntengebruik in de kustzone.

De effecten van de toe- of afname van het fytoplankton zullen niet leiden tot indirecte effecten op de hogere trofische niveaus in de voedselketen aangezien deze niet worden gelimiteerd door de biomassa aan fytoplankton. Verder worden de bodemdieren c.q. het Habitat 1110 niet wezenlijk aangetast door meer slibbelasting aangezien de toename aan slib binnen de bandbreedte van het natuurlijk habitat ligt. De bodemdieren zijn in staat het energieverlies dat gepaard gaat met een hoger slibgehalte volledig te compenseren door voedselselectie.

Ook een verandering in timing van de algenpiek, waarop de invloed van de zandwinning overigens van geringe betekenis is (enkele dagen), heeft naar verwachting geen effect op de recruitment van schelpdieren en vislarven. Recruitment wordt in het algemeen eerder bepaald door predatie en andere factoren dan door voedselaanbod. Op systeem niveau worden geen effecten verwacht.

Een direct effect van de toename van het slibgehalte op de hogere trofische niveaus is de afname aan doorzicht. Effecten op de fitness van deze soortengroepen (vissen, vogels, zeezoogdieren) als gevolg van verminderd doorzicht wordt echter niet verwacht aangezien de resulterende absolute waarden van het slibgehalte geheel vallen binnen de brandbreedte van het doorzicht in het natuurlijke leefmilieu van de soorten en habitats in de kustzone.

Verstoring

De zandwinning en vaarbewegingen kunnen leiden tot verstoring van de in de kustzone aanwezige soorten. Er worden in dit kader op geen van de soorten een effect op de fitness van het individu verwacht omdat:

- de winningen niet plaatsvinden in belangrijke foerageergebieden;
- het verstoringsoppervlak klein is in relatie tot het totale leef/foerageergebied;
- de verstoring kortdurend is (maximaal enkele minuten per uur);
- er gevaren wordt via de reguliere vaarroutes;
- er dus goede uitwijkmogelijkheden zijn;
- de betreffende soorten zeer mobiel zijn.

Aangezien er geen effecten worden verwacht op de fitness van het individu zijn er ook geen effecten te verwachten op de fitness van de populatie.

Samenvatting effectbeoordeling

Onderstaand wordt een samenvatting van de effecten gegeven in een effectbeoordeling op de verschillende schaalniveaus van beïnvloeding van het individu, effecten op de fitness van het individu en effecten op de populatie systeemniveau. De effecten op populatie/systeemniveau zijn allen zeer gering.

Tabel 8.11 Samenvattend overzicht van effectbeoordeling

Effecten	Soortengroepen/ habitats	Beïnvloeding individu	Fitness individu	Fitness populatie
Ontgraving zeebodem	Habitat 1110	--	--	0
	Fytoplankton	0	0	0
	Zooplankton	0	0	0
	Bodemfauna	--	--	0
	Vissen	-	0	0
	Vogels	-	0	0
	Zeezoogdieren	0	0	0
Verandering slibgehalte	Habitat 1110	-	0	0
	Fytoplankton	-	-	0
	Zooplankton	-	-	0
	Bodemfauna	-	0	0
	Vissen	-	0	0
	Vogels	-	0	0
	Zeezoogdieren	-	0	0
Verstoring	Habitat 1110	0	0	0
	Fytoplankton	0	0	0
	Zooplankton	0	0	0
	Bodemfauna	0	0	0
	Vissen	-	0	0
	Vogels	-	0	0
	Zeezoogdieren	-	0	0

-- = sterke negatieve beïnvloeding/effect (letaal), - = negatieve beïnvloeding/effect, 0 = geen wezenlijke beïnvloeding/effect

5 Cumulatieve effecten

Er is sprake van mogelijke cumulatie van de effecten met andere plannen of bestaand gebruik ten aanzien van visserij, scheepvaart, andere ontgravingen, aanleg van de Maasvlakte en lokale baggerwerkzaamheden. De conclusies zijn als volgt:

- ontgraving zeebodem: de cumulatie met andere voorgenomen ontgravingen tezamen beperkt zich tot 0,45% van de bodem van het NCP over een periode van tien jaar. Deze schade aan de zeebodem valt in het niet bij de impact van visserij die 500 tot 1.000 keer meer schade berokkent aan het bodemleven;
- toename slibgehalte: de cumulatie van toename aan slibgehalte van de voorgenomen ontgravingen en aanleg van Maasvlakte2 is meegenomen in de modelberekeningen. De bijdrage van de zandwinning aan deze cumulatie is beperkt tot maximaal 6,5% afname aan chlofylconcentratie waar Maasvlakte2 circa 20% veroorzaakt. Ook cumulatief is het niet waarschijnlijk dat er voedselimitatie optreedt en zijn de voorraden van de sleutellaag (bodemdieren) dermate groot dat een eventueel optredende, kortdurende schommeling opgevangen kan worden. In absolute zin blijven de cumulatieve slibgehalten binnen de letale waarden voor de bodemfauna;
- verstoring: de cumulatie van de vaarbewegingen t.b.v. de zandwinningen beslaat circa 7% van de vaarbewegingen op het NCP. Aangezien deze vaarbeweging plaatsvinden via reguliere vaarroutes zal dit niet leiden tot extra effecten.

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 wingebieden (zie hoofdstuk 4) 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, behoudens enkele uitzonderingen, uitgesloten van zandwinning. Ook is het niet toegestaan om zand te winnen ter plaatse van windparken, olie- en gasplatforms, gebieden waar oppervlaktedelfstoffen worden gewonnen, en kabels en leidingen (zie paragraaf 4.3.1). 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 Visserij

9.2.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Huidige situatie

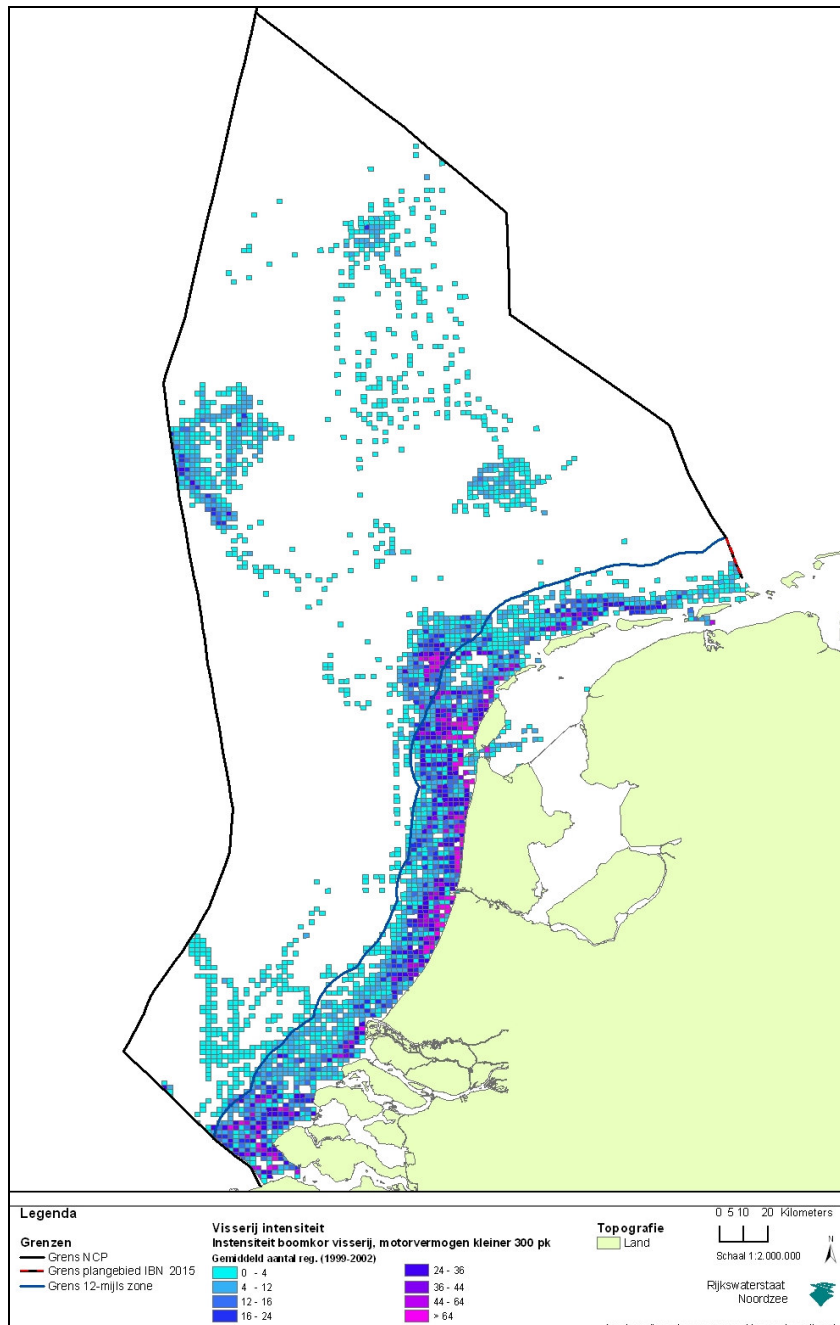
'Visserij vindt op de hele Noordzee plaats. De praktijk is dat nu overal gevist wordt, behalve daar waar het verboden is in verband met de ruimtelijke scheiding met andere functies, bijvoorbeeld in de buurt van offshore platforms en in opgroeiplaatsen van jonge vis. Het toekomstbeeld is een gezonde bedrijfstak 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 gevist 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 van groter dan 300 pk. Binnen de twaalf-mijlsgrens en in de zogenaamde Scholbox⁷ (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 twaalf-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 gevangen. Garnalenvissers vissen met name in de periode augustus t/m november.

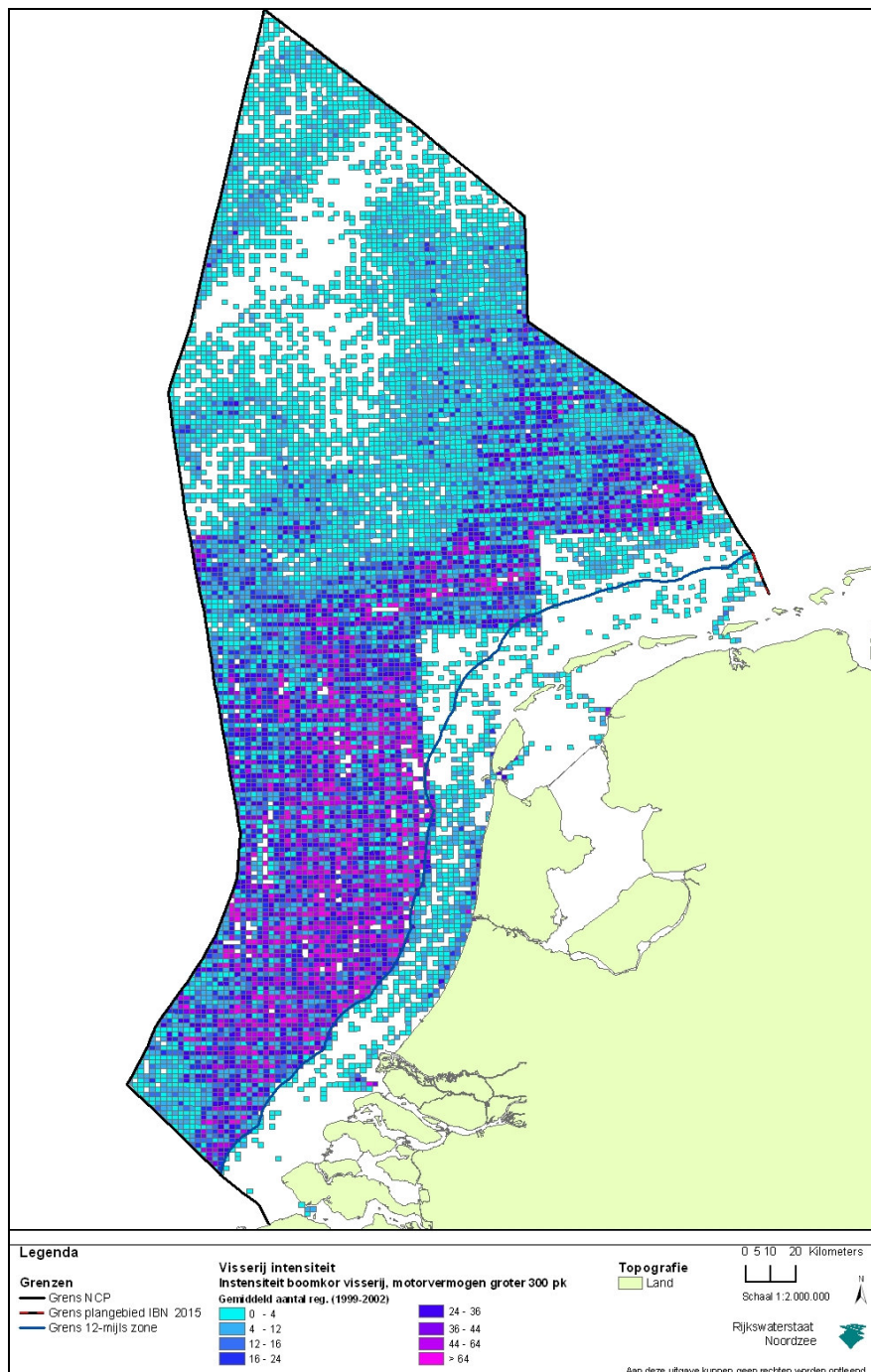
Sinds de jaren negentig van de vorige eeuw daalt het aantal kotters. Met name het aantal grote boomkorschepen (> 2.000 pk) neemt steeds verder af. De afname van het aantal schepen hangt

⁷ Vanaf 1989 is het verboden om te vissen in de scholbox met boomkor en bordentrawl met een motorvermogen van meer dan 300 pk.

- 5 samen met de daling van de vangstrechten. De Nederlandse kottervloot bestond eind 2005 uit 340 schepen, waarvan 110 grote boomkorkotters (> 300 pk) en 166 Eurokotters (< 300 pk) (bron: Noordzeeloket). Met deze schepen wordt voornamelijk gevist op platvissoorten, zoals schol, tong, schaar, tarbot en tong. De visserij-intensiteit van boomkorschepen 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 twaalf-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)

- 5 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)
- 10 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.

15

Autonome ontwikkeling

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.

9.3 Scheepvaart**9.3.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling***Huidige situatie*

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 twaalf-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 aanzienlijk drukker geworden.

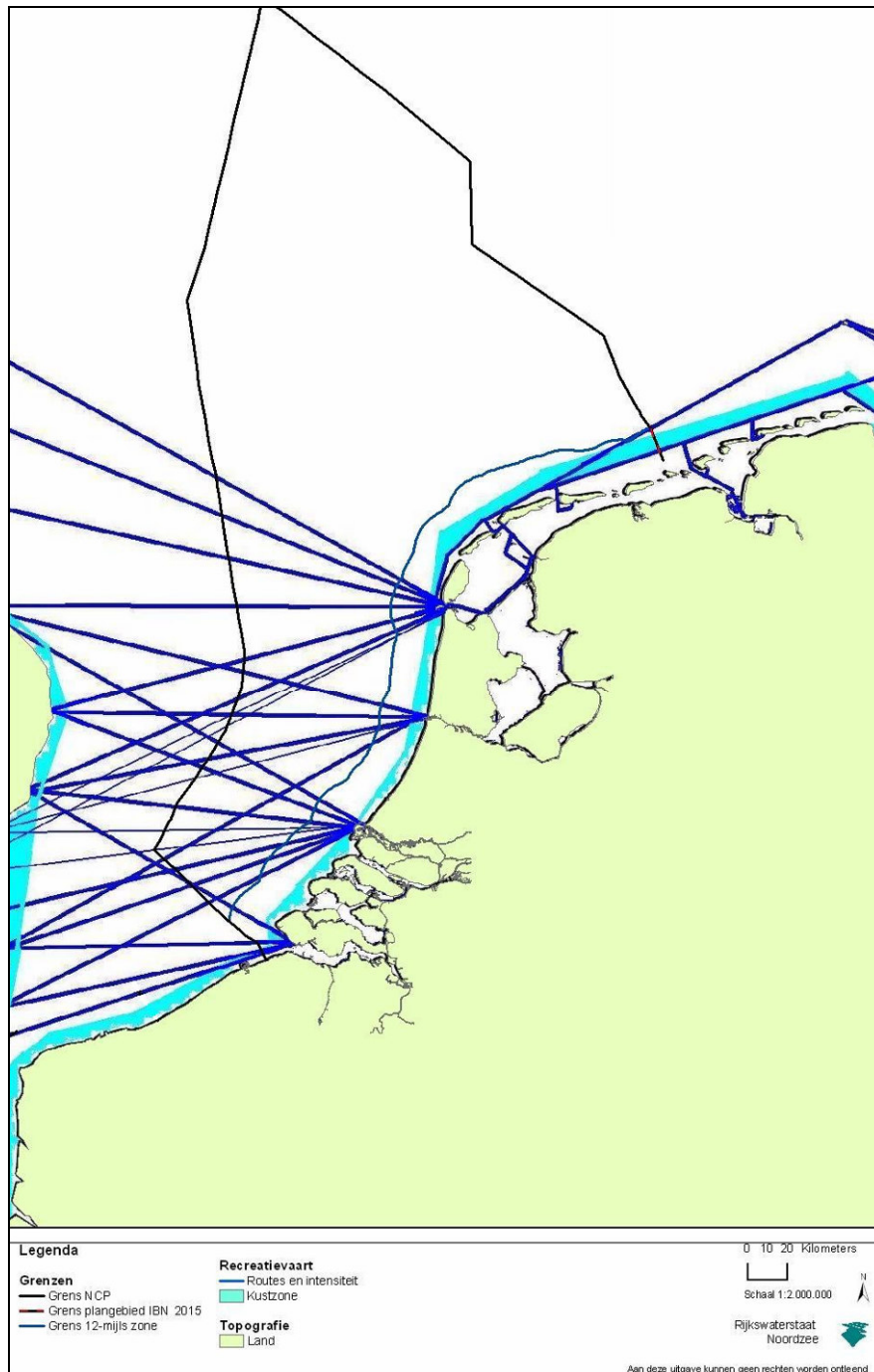
Autonome ontwikkeling

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).

9.4 Recreatievaart**9.4.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling***Huidige situatie*

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

lijke functie in de vorm van rust en ontspanning. Daarmee hebben toerisme en recreatie een positief effect op de volksgezondheid.



5 **Figuur 9.3 Routes recreatievaart Noordzee**

In verband met een veilige en vlotte verkeersafwikkeling zal een nieuw verkeersscheidingssysteem worden ingesteld.

10

Autonome ontwikkeling

De verwachting is dat, gekoppeld aan een groeiende welvaart en economische ontwikkeling, de recreatie op de Noordzee zal blijven groeien.

9.5 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. De scheepswrakken zullen vooral aanwezig zijn in de Subatlantische zandlagen, waaronder geulafzettingen, terwijl de grootste trefkans op prehistorisch materiaal aanwezig is op de top van het oude en niet geërodeerde Pleistocene oppervlak in de ondiepe ondergrond. Het Pleistocene oppervlak is afgedekt door de Holocene deklaag die een dikte heeft van circa 2 m tot meer dan 10 m dichtbij de kust.

Op en in de bodem van het NCP liggen circa 3.000 wrakken en obstructies. Een onbekend aantal daarvan bestaat uit archeologische resten, van onder meer oude scheepswrakken en nederzettingen. Een ander deel bestaat uit verloren lading, gezonken schepen en scheepsonderdelen. De meeste wrakken op het NCP vormen geen gevaar voor de scheepvaart. 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 getijstroming kan na verloop van tijd de locatie van het wrak veranderen.

De Rijksdienst voor Oudheidkundig Bodemonderzoek 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 15 t/m 17 (zie bijlage 1) is ter plaatse van de wingebieden de archeologische verwachtingswaarde aangegeven. Ook zijn de bekende wrakken weergegeven. Uit deze figuren blijkt dat het grootste deel van de wingebieden 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 wingebieden voor de Zeeuwse eilanden liggen grotendeels in een gebied met een middelhoge verwachtingswaarde. Dat betekent 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. Wingebieden met een middelhoge of hoge verwachtingswaarde zijn Rotterdam deel A (westelijk deel), Rotterdam deel B (westelijk en oostelijk deel), Rotterdam diep deel B (oostelijk deel), Zeeland deel A, Zeeland deel C, Zeeland diep deel A en Zeeland diep deel C.

9.6 Beoordelingscriteria

Bij de locatiekeuze van de wingebieden 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, behoudens enkele uitzonderingen, 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. Rondom windparken, olie- en gasplatforms en kabel en leidingen geldt bovendien een veiligheidsafstand.

Voor bovengenoemde gebruiksfuncties worden geen effecten verwacht, hiervoor zijn dan ook geen beoordelingscriteria opgenomen. Wat resteert zijn de effecten op visserij, scheepvaart en cultuurhistorie & archeologie. De beoordelingscriteria zijn in de onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 9.1 **Beoordelingskader gebruiksfuncties**

Aspect	Beoordelingscriterium	Meeteenheid
visserij	ruimtebeslag visserijgrond	ha
	beïnvloeding opgroei/foerageergebied	kwalitatief
scheepvaart	kruising scheepvaartroutes door sleep-hopperzuigers	kwalitatief
	risico van aanvaring	kwalitatief
recreatievaart	hinder recreatie	kwalitatief
cultuurhistorie en archeologie	aanwezigheid cultuurhistorische en archeologische waarden	kwalitatief/kwantitatief

Toelichting beoordelingscriteria

5

Visserij

10 Zandwinning kan een belemmering vormen voor de visserij. Zo kan een verhoogde scheepvaar-
tintensiteit mogelijk leiden tot een belemmering voor de visserij. Ook kan het wingebied tijde-
lijk niet worden benut zolang er zand wordt gewonnen. De winputten en de verhoogde slibcon-
centraties in de omgeving zouden ook effect kunnen hebben op het opgroei- en foerageergebied
van vis. Bij de effectbeschrijving zal op deze aspecten worden ingegaan.

Scheepvaart

15 De aanwezigheid van sleephopperzuigers (zowel baggerend als varende richting ha-
ven/wingebied) heeft mogelijk effect op de scheepvaartveiligheid doordat scheepvaartroutes
worden gekruist. Het effect is sterk afhankelijk van de locatie van het wingebied. Bij de effect-
beschrijving zal hier nader op worden ingegaan.

Cultuurhistorie en archeologie

20 In het Nederlandse deel van de Noordzee bevinden zich circa 3.000 wrakken en obstructies. De-
ze bestaan o.a. uit oude scheepswrakken, nederzettingen, verloren lading, etc. Zandwinning leidt
mogelijk tot aantasting van deze waarden. Met name de locatie van het wingebied en de win-
diepte zijn bepalend voor de omvang van de effecten. Bij de effectbeschrijving zal hier nader op
worden ingegaan.

25

9.7 Effectbeschrijving

Visserij

Ruimtebeslag visserijgrond

30 Tijdens de aanleg van de zandwinputten zullen deze gebieden niet bruikbaar zijn voor de visse-
rij. Na aanleg van de zandwinputten (tijdens de aanwezigheidsfase) kan in principe weer worden
gevisd ter plaatse van de zandwinputten, mits de helling van de zandwinputten niet te steil is en
de zandwinputten niet te diep zijn. Als uiterste voor de hellingshoek kan circa 30 graden worden
35 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 windiepte maxi-
maal 6 m is (bij de 6 m alternatieven), kan gesteld worden dat diepte geen belemmering zal
vormen voor de visserij. Dit geldt eveneens voor de helling van de zandwinput, deze zal mini-
maal 1:6 (circa 10%) zijn. De hellingshoek zal bovendien naar verloop van tijd (enkele jaren)
40 flauwer worden door het opvullen en verplaatsen van de zandwinput (zie paragraaf 7.9).

De extra vaarbewegingen van en naar de zandwinputten kunnen mogelijk hinder opleveren 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 aanleg van de zandwinputten zal de fauna zich geleidelijk herstellen. Het herstel van bodemleven zal naar verwachting maximaal 4 jaar duren (zie hoofdstuk 8: Natuur). Dit heeft mogelijk een tijdelijk effect op vissoorten die afhankelijk zijn van het bodemleven (zie hoofdstuk 8: Natuur).

Op grond van het bovenstaande wordt geconcludeerd dat de zandwinputten tijdens de winning niet bruikbaar zijn en de eerste jaren na winning beperkt bruikbaar. De eventueel optredende effecten komen met name voor rekening van de visserij binnen de twaalf-mijlsgrens (Eurokotters) omdat het areaal aan visgrond voor dit deel van de visserij minder groot is dan de visserij buiten de twaalf-mijlsgrens. Het gebied binnen de twaalf-mijlsgrens is circa 10.000 km², een tijdelijke afname met 145 km² (totale oppervlak winkavels) 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 6 m diepe winning lager ligt wordt ook dit alternatief neutraal beoordeeld (0). De effecten van het zeewaartse alternatief zijn niet onderscheidend.

Beïnvloeding opgroei/foerageergebied

Door de vorm en diepte van de zandwinputten zal geen invloed optreden op het zuurstofgehalte (zie paragraaf 3.2.3). Wel kan de lokale 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]. Bovendien is het gebied waar dergelijke veranderingen mogelijk optreden (de zandwinputten) zo klein ten opzichte van het foerageergebied (de Zuidelijke Noordzee), dat het effect verwaarloosbaar is.

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 opgroei- en foerageergebied worden om bovenstaande redenen neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0). De effecten van de alternatieven (zeewaarts en 6 m diep) zijn niet/nauwelijks onderscheidend.

Scheepvaart

Kruising scheepvaartroutes door sleepopperzuigers en risico van aanvaring

Het grootste deel van de verkeersscheidingssels en clearways op de Noordzee bevindt zich buiten de twaalf-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 wingebieden weergegeven waar mogelijk hinder ontstaat doordat scheepvaartroutes worden gekruist of doordat wingebieden (deels) liggen in scheepvaartroutes.

Tabel 9.2 *Ligging wingebieden ten opzichte van scheepvaartroutes*

voornemen	
Rottumeroog	ligging in verkeersscheidingsstelsel
Den Helder	ligging in clearway
IJmuiden, deel B	ligging in clearway
Rotterdam, deel A	ligging in clearway
Rotterdam, deel B	ligging in clearway
alternatieven: zeewaarts	
Ameland-Harlingen, zee	ligging in verkeersscheidingsstelsel
alternatieven: 6 m diep	
Rotterdam, diep, deel A	ligging in clearway
Rotterdam, diep, deel B	ligging in clearway

Door het hanteren van gebruiksregels voor baggerschepen en bepalingen voor de scheepvaart op de Noordzee kan de veiligheid op zee grotendeels gewaarborgd worden. Desondanks leidt het doorkruizen van scheepvaartroutes of het winnen van zand in scheepvaartroutes tot een licht verhoogd risico. De wingebieden waar bij het varen van en naar de haven een scheepvaartroute wordt gekruist, wordt mede gezien de gebruiksregels en bepalingen, neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0). Wingebieden die (deels) liggen in een scheepvaartroute worden beperkt negatief beoordeeld (0/-). Om bovenstaande redenen worden de effecten op de scheepvaart beperkt negatief beoordeeld (effectbeoordeling: 0/-). De effecten van de alternatieven (zeewaarts en 6 m diep) zijn niet/nauwelijks onderscheidend.

Recreatie

Bij het winnen van zand en het varen van en naar de haven 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 sleeppopperzuigers de recreatievaart mogelijk hinderen (en vice versa). De sleeppopperzuigers moeten zich tijdens het winnen van zand en tijdens het varen van en naar de haven 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 daarom 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 6 m diep) zijn niet/nauwelijks onderscheidend.

Cultuurhistorie en archeologie

Aan de hand van de archeologische verwachtingswaarde en de aanwezigheid van bekende wrakken (zie kaarten 15 t/m 17 in bijlage 1) kan globaal een uitspraak worden gedaan over de archeologische waarde van een wingebied. De aanwezigheid van wrakken in wingebieden is weergegeven in de onderstaande tabel.

Tabel 9.3 Wingebeden met wrakken

	Aantal wrakken
voornemen	
Zeeland, deel C	1
alternatieven: zeewaarts	
Ameland-Harlingen, zee	1
alternatieven: 6 m diep	
Zeeland, diep, deel C	1

De gebieden die een middelhoge of hoge archeologische verwachtingswaarde hebben (de win-
 gebieden voor de Zeeuwse eilanden), zijn vanwege de grotere kans op het aantreffen van objec-
 ten 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
 die uit het wrak afkomstig zijn en in de omgeving van het wrak liggen) beschadigen tijdens de
 zandwinning. De overige gebieden zijn neutraal beoordeeld (0).

Indien tijdens werkzaamheden cultuurhistorische waarden (bijv. wrakken) worden aangetroffen,
 dan zal dat gemeld worden aan het bevoegd gezag en het ROB (Rijksdienst voor Oudheidkun-
 dig Bodemonderzoek). In overleg met het bevoegd gezag wordt dan bekeken hoe de cultuurhis-
 torische waarden zo goed mogelijk kunnen worden behouden.

9.8 Samenvatting effectbeschrijving

Doordat bij het selectieproces van de wingebeden rekening is gehouden met bestaande ge-
 bruiksfuncties zijn potentiële conflictsituaties grotendeels voorkomen. Effecten (al dan niet tij-
 delijk) op de visserij zijn verwaarloosbaar gezien de grootte van het gebied waar gevist kan
 worden. De effecten zijn bovendien tijdelijk. Effecten op het opgroei/foerageergebied voor vis-
 sen zijn eveneens verwaarloosbaar.

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

In het zoekgebied langs de kust (tussen de doorgaande NAP -20 m dieptelijn en de
 twaalf-mijlsgrens) liggen vele honderden scheepswrakken/objecten, in een aantal wingebeden
 liggen scheepswrakken/objecten. Daarnaast kent het gebied voor de Zeeuwse eilanden een mid-
 delhoge en hoge verwachtingswaarde, dat betekent dat de kans op het aantreffen van wrak-
 ken/objecten van archeologische waarde relatief hoog is. De effecten van de zandwinning zijn
 samengevat in tabel 9.4

Tabel 9.4 Effectbeoordeling gebruiksfuncties

	ruimtebeslag visserijgrond	beïnvloeding opgroei/foera- geergebied	kruising scheep- vaartroutes door sleephopperzuigers	risico op aanvaring	hinder recreatie	cultuurhistorische en archeologische waarden
voornemen	0	0	0/-	0/-	0	0/-
Rottumeroog	0	0	0/-	0/-	0	0
Ameland	0	0	0	0	0	0
Harlingen, deel A	0	0	0	0	0	0
Harlingen, deel B	0	0	0	0	0	0
Den Helder	0	0	0/-	0/-	0	0
IJmuiden, deel A	0	0	0	0	0	0
IJmuiden, deel B	0	0	0/-	0/-	0	0
IJmuiden, deel C	0	0	0	0	0	0
Rotterdam, deel A	0	0	0/-	0/-	0	0/-
Rotterdam, deel B	0	0	0/-	0/-	0	0/-
Zeeland, deel A	0	0	0	0	0	0/-
Zeeland, deel B	0	0	0	0	0	0
Zeeland, deel C	0	0	0	0	0	0/-
alternatieven: zeewaarts	0	0	0/-	0/-	0	0/-
Ameland-Harlingen, zee	0	0	0/-	0/-	0	0/-
Den Helder, zee	0	0	0	0	0	0
alternatieven: 6 m diep	0	0	0/-	0/-	0	0/-
Rotterdam, diep, deel A	0	0	0/-	0/-	0	0
Rotterdam, diep, deel B	0	0	0/-	0/-	0	0/-
Zeeland, diep, deel A	0	0	0	0	0	0/-
Zeeland, diep, deel B	0	0	0	0	0	0
Zeeland, diep, deel C	0	0	0	0	0	0/-

9.9 Mitigerende maatregelen

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

9.10 Cumulatieve effecten

- 10 Uit de effectbeschrijving blijkt dat er beperkte effecten optreden op de criteria scheepvaart en cultuurhistorie & archeologie. Cumulatie van effecten met andere geplande activiteiten is bij deze aspecten mogelijk. Gedurende de jaren dat ook de zandwinning voor de Maasvlakte2 en de WCT plaatsvindt, zal er meer scheepvaart in het gebied plaatsvinden. Dit leidt tot een licht verhoogd risico op aanvaring. Echter door het hanteren van gebruiksregels voor baggerschepen en bepalingen voor de scheepvaart op de Noordzee kan de veiligheid op zee grotendeels gewaarborgd worden.
- 15

Voor het criterium 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 aangetroffen.

20

10 Toetsingskader en methodiek wet- en regelgeving natuur

10.1 Inleiding

De toetsing aan de wet- en regelgeving voor natuur betreft:

- 5
 - Natuurbeschermingswet 1998
 - OSPAR
 - Flora- en faunawet
 - Nota Ruimte/ Integraal Beheersplan Noordzee 2015
- 10 De wijze van toetsing van de effecten worden onderstaand nader toegelicht. Voor de uitgebreide analyse van de effecten zelf wordt verwezen naar hoofdstuk 8 (Natuur).

10.2 Natuurbeschermingswet 1998

15 10.2.1 Toetsingskader en toetsingswijze

De toetsing aan de Natuurbeschermingswet 1998 kent de volgende procedurevarianten:

- 1. er is zeker geen kans op negatieve effecten: geen vergunningplicht;
- 2. er is een kans op negatieve effecten, maar zeker niet significant: vergunningaanvraag via een verslechterings- en verstoringstoets;
- 20 3. er is een kans op significante negatieve effecten: vergunningaanvraag via passende beoordeling (alternatieventoets + dwingende redenen van openbaar belang + compensatie).

In het kader van deze procedures worden in de voorliggende toetsing de volgende stappen gehanteerd.

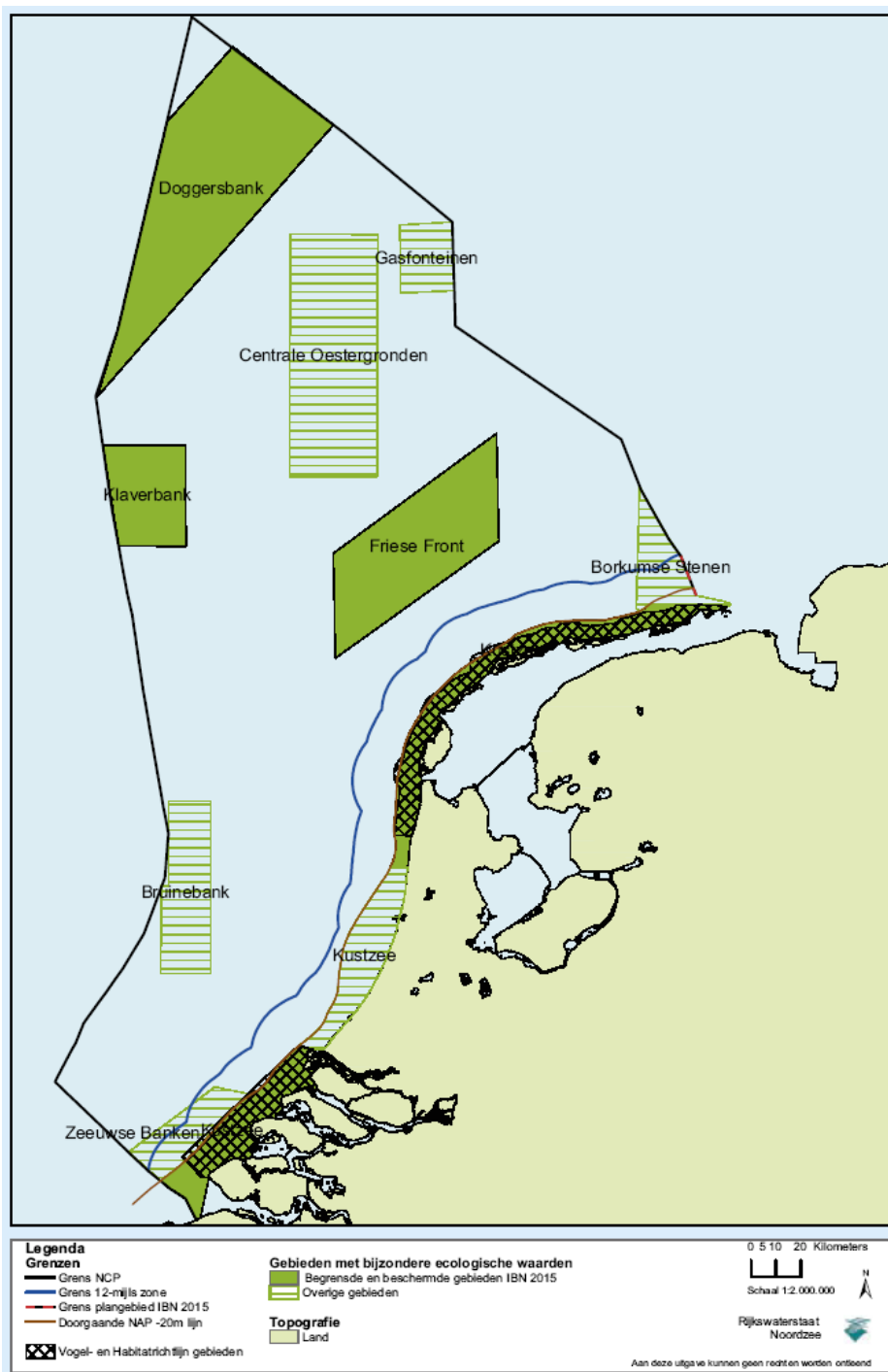
- 25 1. selectie van relevante soorten/habitats en beschermingsgebieden, waarop een effect mogelijk is;
- 2. inventarisatie van de instandhoudingsdoelen en staat van instandhouding van betreffende soorten/habitats;
- 3. beoordeling van de mogelijke effecten en significantie van deze effecten voor de relevante
- 30 betreffende soorten en habitats;
- 4. beoordeling van mogelijke cumulatie van effecten in samenhang met andere plannen en de significantie hiervan;
- 5. ADC-toets + compensatie indien van toepassing.

35 10.2.2 Soorten, gebieden en instandhoudingsdoelen

De toetsing betreft de toetsing van de mogelijke effecten op soorten en habitats waarvoor de Natura2000-gebieden zijn aangewezen. Het gaat hierbij ook om mogelijke effecten in het kader van de zogenaamde externe werking. Dit zijn effecten van activiteiten, die buiten de Natura2000-gebieden plaatsvinden, maar wel effecten hebben op soorten of habitats binnen de Natura2000-gebieden (o.a. effecten op foerageergebieden buiten de Natura2000-gebieden).

- Naast de reeds aangemelde Natura2000-gebieden zijn er nog de zogenaamde GBEW-gebieden, aan melding als Natura2000-gebied wordt voorgenomen (zie figuur 10.1). Van deze gebieden liggen de Doggersbank en Klaverbank dusdanig ver van de zandwingebieden, dat een effect als gevolg van de voorgenomen activiteit kan worden uitgesloten. Het Friese Front ligt iets dichter-
- 45

bij. Het is een belangrijk voedselgebied voor vissen en vogels (m.n. zeekoet, grote jager). Ook is het een belangrijk gebied voor de Noordkromp. Het gebied Kustzee is van belang voor schelpdierbanken, vogels (eidereend, zwarte zee-eend, gewone en grijze zeehond) en vissen (steur, fint, zeeprick, elft). De Zeeuwse banken zijn mogelijk kwalificerend als belangrijke schelpdierlocatie. Aangezien de GBEWgebieden echter nog niet zijn aangemeld hebben deze nog geen wettelijke status worden ze niet meegenomen in de voorliggende toetsing⁸.



Figuur 10.1 Ligging van huidige en toekomstige beschermingsgebieden

⁸ Conform overleg met LNV, augustus 2007

De soorten die hinder kunnen ondervinden van de zandwinning of vaarbewegingen zijn in principe alle soorten die de kustzone als (deel)leefgebied hebben en zich hier dus op enig moment hun voedsel zoeken, rusten of migreren (zie hoofdstuk 8: Natuur). Met betrekking tot soorten waarvoor beschermingsgebieden zijn aangewezen betreft dit de soortengroepen zeevissen, zeezoogdieren en kust- en zeevogels.

De relevante beschermingsgebieden en soorten betreffen in eerste instantie het open water van de Voordelta en de Noordzeekustzone. Daarnaast zijn er in het kader van de externe werking effecten op kustbroedvogels die in de kustzone foerageren mogelijk. In figuur 10.1 is de ligging van de in de kustzone en NCP gelegen aangewezen, aangemelde en toekomstig aan te wijzen Natura2000-gebieden weergegeven. Er liggen geen buitenlandse Natura2000-gebieden binnen het mogelijke beïnvloedingsgebied van de voorgenomen activiteit.

Op basis van de mogelijke effectrelaties (tabel 8.8/paragraaf 8.5) is in tabel 10.1 een selectie van soorten/habitats en gebieden aangegeven waarop een effect mogelijk is. In bijlage 3 is een overzichtstabel opgenomen met alle Natura2000-gebieden, die in de kustzone zijn gelegen 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 instanties alle vissen en de zeezoogdieren waarvoor de Voordelta en de Noordzeekustzone 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 waarvoor de Voordelta en de Noordzeekustzone zijn aangewezen 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 en Waddenzee) worden niet meegenomen, omdat een directe of indirecte ecologische relatie met het beïnvloedingsgebied ontbreekt. Dit geldt in ieder geval voor steltlopers en de typische zoetwatervogels. 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 hoofdstuk 8).

Tabel 10.1 Selectie van relevante soorten, gebieden en landelijke staat van instandhouding

Code	Habitats	SVI	Natura2000-gebied															
			NZK	VD	WZ	GR	KV	Tex	Vlie	Ter	Ame	Schie	Zwa	Goe	Har	Oos	West	Veer
H1110	Permanent met zeewater van geringe diepte overstroomde zandbanken	M	x	x														
H1140	Bij eb droogvallende slikwadden en zandplaten	M	x	x														
H1310	Eenjarige pioniersvegetaties van slik- en zandgebieden met <i>Salicornia</i> spp. en andere zoutminnende soorten	M	x	x				x	x	x		x		x				
Broedvogels																		
A017	Aalscholver	G							x				x					x
A195	Dwergster	Z	x		x	x		x		x					x	x	x	
A063	Eider	Z			x			x	x		x	x						
A191	Grote stern	Z			x	x									x	x	x	
A183	Kleine mantelmeeuw	G			x		x	x	x				x					x
A194	Noordse stern	G			x											x		
A193	Visdief	M			x	x	x								x	x	x	
Niet broedvogels																		
A017	Aalscholver	G	x	x														
A067	Brilduiker	G		x														
A177	Dwergmeeuw	M	x	x														
A063	Eider	Z	x	x														
A005	Fuut	M		x														
A007	Kuifduiker	G		x														
A002	Parelduiker	?	x															
A001	Roodkeelduiker	M	x	x														
A062	Topper	?	x	x														
A065	Zwarte zee-eend	M	x	x	x													
	Middelste zaagbek	G		x														
Overige soorten																		
H1095	Zeepril	M	x	x	x										x		x	
H1099	Rivierpril	M	x	x	x										x		x	
H1102	Elft	Z		x											x			
H1103	Fint	Z	x	x	x										x		x	
H1106	Zalm	Z													x			
H1351	Bruinvis	Z	x															
H1364	Grijze zeehond	M	x	x	x													
H1365	Gewone zeehond	G		x	x											x	x	

code	Gebieden	Ontwerpbesluit	Instandhoudingsdoelen (bron: Ontwerpbesluiten c.q website LNV)
NZK	Noordzeekustzone	+	
VD	Voordelta	+	
WZ	Waddenzee	+	
GR	Grevelingen	0	
KV	Krammer Volkerrak	0	
Tex	Duinen Texel, Waal en Burg, Dijkmanshuizen en De Bol.	+	
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 Saefthinghe	+	
Veer	Veerse Meer	0	

10.2.3 Toetsing van de effecten

10.2.3.1 Toetsingskader en methodiek

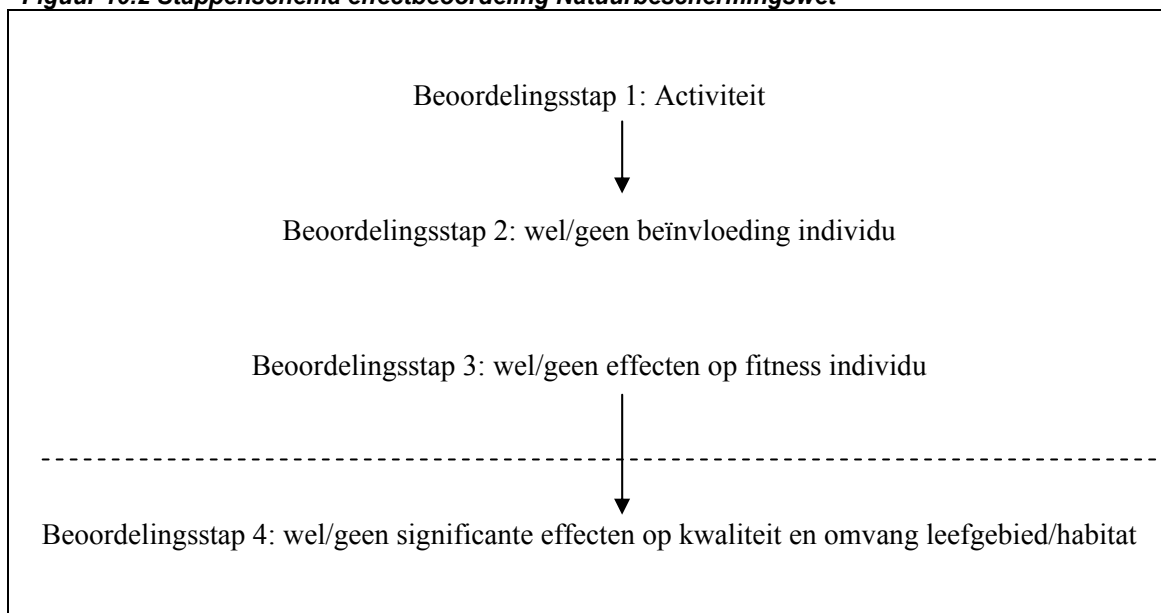
Het toetsingskader voor de Natuurbeschermingswet wordt gevormd door de instandhoudingsdoelen die voor de betreffende Natura2000-gebieden inmiddels in concept zijn opgesteld. Deze instandhoudingsdoelen zijn gericht het waarborgen van de gunstige staat van instandhouding van soorten en habitats, waarvoor deze gebieden zijn aangewezen.

De 'staat van instandhouding' van een natuurlijke habitat wordt als 'gunstig' beschouwd wanneer (LNV, oktober 2005):

- het natuurlijke verspreidingsgebied van de habitat en de oppervlakte van die habitat binnen dat gebied stabiel zijn of toenemen;

- de voor behoud op lange termijn nodige specifieke structuur en functies bestaan en in de afzienbare toekomst vermoedelijk zullen blijven bestaan;
 - de staat van instandhouding van de voor die habitat typische soorten gunstig is.
- 5 De 'staat van instandhouding' van een soort wordt als 'gunstig' beschouwd wanneer:
- uit populatiedynamische gegevens blijkt dat de betrokken soort nog steeds een levensvatbare component is van de natuurlijke habitat waarin hij voorkomt, en dat vermoedelijk op lange termijn zal blijven;
- 10 • het natuurlijke verspreidingsgebied van die soort niet kleiner wordt of binnen afzienbare tijd kleiner lijkt te zullen worden;
- er een voldoende groot habitat bestaat en waarschijnlijk zal blijven bestaan om de populaties van die soort op lange termijn in stand te houden.
- 15 De beoordeling van effecten op instandhoudingsdoelen betreft de effecten op de kwaliteit en omvang van leefgebieden van soorten c.q. kwaliteit en omvang habitats. De beoordeling gebeurt hier aan de hand van de sleutelprocessen voor de betreffende soorten c.q. habitats.
- Het feitelijke toetsingscriterium bij de beoordeling is de 'significantie' van de effecten op de
- 20 kwaliteit en omvang leefgebieden. Het begrip 'significantie' is de 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
- 25 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 milieukenmerken van het beschermde gebied waarop een plan of project betrekking heeft, waarbij met name rekening moet worden gehouden
- 30 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 aan de hand van expert-judgement op basis van kwantitatieve en kwalitatieve criteria. Voor de bepaling van de significantie worden de volgende beoordelingsstappen doorlopen.

Figuur 10.2 Stappenschema effectbeoordeling Natuurbeschermingswet



De eerste drie beoordelingsstappen komen voor de beschermde soorten overeen met de effectbeoordeling zoals deze in hoofdstuk 8 heeft plaatsgevonden (zie voor nader toelichting 8.5.1). Hierbij heeft beoordeling plaatsgevonden aan de kwaliteit en omvang van leefgebieden aan de hand van sleutelprocessen voor de betreffende soorten. De laatste stap verschilt evenwel essentieel van de beoordeling in hoofdstuk 8. Enerzijds wordt in dit hoofdstuk getoetst op het niveau van de individuele beschermingsgebieden, daar waar in hoofdstuk 8 wordt getoetst op het niveau van de totale populatie (tot op schaalniveau van het NCP). Anderzijds wordt bij de toetsing aan de Natuurbeschermingswet getoetst op aan de instandhoudingsdoelen (kwaliteit en omvang leefgebied/habitat), daar waar in hoofdstuk 8 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 hoofdstuk 8 kwantitatief worden 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 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-/herstel mogelijkheden;
- 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 bestaande populaties/oppervlakten (relatief belang populatie en Natura2000-gebied);
 - instandhoudingsdoel (conform ontwerpbesluiten);
 - lokale c.q. landelijke 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 m.b.t. de beoordeling in een tabel weergegeven. Onderstaand is aangegeven op welke bronnen deze gegevens voornamelijk zijn gebaseerd. De feitelijke effect beschrijvingen zijn iedere keer weer terug te vinden in hoofdstuk

8 (zie verwijzingen betreffende paragrafen). In dit hoofdstuk worden de effecten slechts kort aangegeven.

Soort/habitat	
Beïnvloedbare Natura2000-gebieden	Gebieden conform ontwerpbesluiten/Gebiedendocument LNV, 2005/website LNV
Instandhoudingsdoelen	Gebiedendocumenten/Ontwerpbesluiten (voor zover aanwezig)
Huidige populatie/trend	Beide op basis van 'Trends van vogels in het Nederlandse Natura-2000 netwerk, SOVON & CBS, 2005': Broedvogels gemiddelde 99-03, niet-broedvogels 99/00-03/04 aangevuld met SOVON jaarrapportages
Land. staat van instandhouding/trend	LNV Doelendocument/SOVON jaarrapportages
Sleutelprocessen	Sleutelprocessen m.b.t. de voorgenomen activiteiten. Ontwerpbesluiten en diverse achtergrondliteratuur
Sleutelperiode	Diverse achtergrondliteratuur

5

10.2.3.2 Habitats

Habitat	H1110 Permanent met zeewater van geringe diepte overstroomde zandbanken
Beïnvloedbare Natura2000-gebieden	1. Noordzeekustzone, 2. Voordelta
Instandhoudingsdoelen	1/2: Behoud oppervlakte en kwaliteit
Huidige omvang/trend	Onbepaald
Land. staat van instandhouding/trend	Matig gunstig (Noordzeekustzone gunstig)/onbepaald
Sleutelprocessen	morfodynamiek

Habitat	H1140 Bij eb droogvallende slikwadden en zandplaten
Beïnvloedbare Natura2000-gebieden	1. Noordzeekustzone, 2. Voordelta
Instandhoudingsdoelen	Behoud oppervlakte en kwaliteit
Huidige omvang/trend	Onbepaald
Land. staat van instandhouding/trend	Matig/onbepaald
Sleutelprocessen	Natuurlijke morfodynamiek

10

Ontgraving van de zeebodem

Er vindt geen zandwinning plaats ten koste van de genoemde habitattypen binnen de Natura2000-gebieden. Effecten van de ontgraving van de zeebodem zijn daarom op beschermde habitattypen uit dan ook te sluiten.

15

Toename slibgehalte

Extra sedimentatie als gevolg van toename van het slibgehalte leidt niet tot aantasting van de kwaliteit van de habitattypen, aangezien de verwachte toename geheel binnen de bandbreedte van sedimentatie van de betreffende habitattypen en de daarbij behorende soorten (m.n. bodemdieren) vallen. Er worden dan ook geen significante effecten op de kwaliteit van deze habitattypen binnen de betreffende beschermingsgebieden verwacht.

20

10.2.3.3 Broedvogels

A017 Aalscholver	
Beïnvloedbare Natura2000-gebieden	1. Vlieland, 2. Zwanenwater & Pettemerduinen, 3. Veerse meer
Instandhoudingsdoelen	1/2: Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 870/300 paren. 3: instandhoudingsdoelen nog niet bepaald
Huidige populatie/trend	1: 870/++, 2: 790/++, 3: 490/+
Land. staat van instandhouding/trend	Gunstig/niet afgenomen
Sleutelprocessen	Foerageermogelijkheden op vis
Sleutelperiode	Broedtijd feb-sept
Effectkader	Externe werking

Ontgraven zeebodem

Directe effecten van het ontgraven van de zeebodem zijn uit te sluiten, omdat de soort niet op bodemdieren foerageert (8.3.2.1 en 8.5.2.5).

- 5 Verstoring door winning en vaarbewegingen naar de kust
- Effecten op de kwaliteit en omvang van leefgebieden binnen de Natura2000-gebieden waar de soort broedt zijn uit te sluiten, aangezien hierop geen beïnvloeding plaatsvindt. Effecten van verstoring op het foerageergebied dat buiten de beschermingsgebieden is gelegen, zijn in het broedseizoen niet uit te sluiten voor winlocaties die op binnen 60 km afstand van de broedkolonies liggen. De soort is weinig verstoringgevoelig (maximaal 100 m). De maximale verstoring op enig moment beperkt zich tot $11 \times 3,14 \times 0,1^2 = 0,35 \text{ km}^2$ ofwel $<0,01\%$ van het potentiële foerageergebied van een enkel individu ($0,5 \times 3,14 \times 60^2 = 5.652 \text{ km}^2$). 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 (8.5.4.3). Significante effecten op kwaliteit van de foerageergebieden, die buiten de Natura2000-gebieden zelf zijn gelegen, zijn daarom eveneens niet te verwachten.

Toename slibgehalte

- Effecten op de kwaliteit en omvang van leefgebieden binnen de Natura2000-gebieden waar de soort broedt zijn uit te sluiten, aangezien hierop geen beïnvloeding optreedt. In het foerageergebied, dat buiten de Natura2000-gebieden is gelegen, 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 leidt niet tot effecten op de voedselvoorziening aangezien de vissen waarop de soort foerageert niet gelimiteerd worden door de primaire productie. 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 kwaliteit van de foerageergebieden, die buiten de Natura2000-gebieden zelf zijn gelegen, zijn daarom eveneens niet te verwachten.

A195 Dwergstern	
Beïnvloedbare Natura2000-gebieden	1. Noordzeekustzone, 2. Texel, 3. Terschelling
Instandhoudingsdoelen	1/2/3: Uitbreiding omvang en/of verbetering kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 5/40/20 paar
Huidige populatie (1999-2003)	1: 1/?, 2: 17/++, 3: 8/?
Staat van instandhouding/trend	Landelijk: zeer ongunstig/ sterk afgenomen (teonemend)
Sleutelprocessen	Foerageermogelijkheden op kleine vis
Sleutelperiode	Broedtijd april-juli
Effectkader	Externe werking

A191 Grote stern	
Beïnvloedbare Natura2000-gebieden	1. Waddenzee, 2. Grevelingen, 3. Haringvliet, 4. Oosterschelde, 5. Westerschelde
Instandhoudingsdoelen	1. Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 9.500 paren; 2. Nog niet bepaald; 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: 9.500/++; 2: 3.200/++; 3: 0/? 4: 0/? 5: 3.000/++
Land. Staat van instandhouding/trend	zeer ongunstig/sterk afgenomen (toenemend)
Sleutelprocessen	Foerageermogelijkheden op vis
Sleutelperiode	Broedtijd mei-juli
Effectkader	Externe werking

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: 1.500/-; 18/?
Staat van instandhouding/trend	Landelijk gunstig/niet afgenomen (stabiel)
Sleutelprocessen	Foerageermogelijkheden op vis en ongewervelden
Sleutelperiode	Broedtijd mei - juli
Effectkader	Externe werking

A194 Visdief	
Beïnvloedbare Natura2000-gebieden	1. Waddenzee, 2. Grevelingen, 3. Krammer Volkerrak, 4. Haringvliet, 5. Oosterschelde, 6. Westerschelde
Instandhoudingsdoelen	1: Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 5.300 paren; 2/3: nog niet bepaald 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: 5.300/- ; 2: 420/0
Staat van instandhouding/trend	Landelijk matig ongunstig/matig afgenomen (toenemend)
Sleutelprocessen	Foerageermogelijkheden op vis, kreeftachtigen wormen en insecten
Sleutelperiode	Broedtijd mei-juli
Effectkader	Externe werking

Ontgraven zeebodem

- 5 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 (8.5.2.3).

Verstoring door winning

- 10 Effecten op de kwaliteit en omvang van leefgebieden binnen de Natura2000-gebieden waar de soorten broeden zijn uit te sluiten, aangezien hier geen beïnvloeding optreedt. 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 op grotere afstand van de kust 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 $11 \times 3,14 \times 0,05^2 = 0,086 \text{ km}^2$ ofwel
- 15 $<0,01\%$ van het totale foerageergebied van deze soort ($0,5 \times 3,14 \times 25^2 = 981 \text{ km}^2$). Gezien de beperkte verstoringgevoeligheid van de soort, de geringe verstoringoppervlakte, het niet locatiegebonden foerageren en de beperkte verstoringduur van elke verstoringlocatie (eenmalig 1,2 minuten per schip) is er geen sprake van effecten op de fitness van het individu. Significante
- 20 effecten op kwaliteit van de foerageergebieden, die buiten de Natura2000-gebieden zelf zijn gelegen, zijn daarom eveneens niet te verwachten.

Verstoring door vaarbewegingen naar de kust

- 25 Effecten op de kwaliteit en omvang van leefgebieden binnen de Natura2000-gebieden zelf zijn uit te sluiten, aangezien hier geen beïnvloeding optreedt. In hun foerageergebied, dat buiten de beschermingsgebieden is gelegen, kunnen alle sterns kunnen worden beïnvloed door vaarbewegingen van en naar de kust. De soorten zijn weinig verstoringgevoelig (max 50m). Het maximale verstoringgebied op enig moment bedraagt voor een enkel individu voor de visdief, dwergstern en noordse stern maximaal $11 \times 3,14 \times 0,05^2 = 0,086 \text{ km}^2$ ofwel $0,05\%$ van het totale foerageergebied van deze soorten ($0,5 \times 3,14 \times 10^2 = 157 \text{ km}^2$). Gezien de beperkte verstoringgevoeligheid van de soorten, de geringe verstoringoppervlakte, het niet locatiegebonden foerageren en de beperkte verstoringduur van elke verstoringlocatie (0,3 minuut/h) is er geen sprake
- 30 van effecten op de fitness van het individu (8.5.4.3). Significante effecten op de kwaliteit van de foerageergebieden, die buiten de Natura2000-gebieden zelf zijn gelegen, zijn daarom eveneens
- 35 niet te verwachten.

Toename slibgehalte

- Effecten op de kwaliteit en omvang van leefgebieden binnen de Natura2000-gebieden zelf zijn uit te sluiten, aangezien hier geen beïnvloeding optreedt. Beïnvloeding van het foerageergebied dat buiten de beschermingsgebieden is gelegen, 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. Afname van de primaire productie leidt niet tot effecten op de voedselvoorziening aangezien de vissen waarop de soorten foerageren niet gelimiteerd worden door de primaire productie. 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 kwaliteit van de foerageergebieden, die buiten de Natura2000-gebieden zelf zijn gelegen, zijn daarom eveneens niet te verwachten.

A063 Eider	
Beïnvloedbare Natura2000-gebieden	1. Waddenzee, 2. Texel, 3. Vlieland, 4. Ameland, 5. Schiermonnikoog
Instandhoudingsdoelen	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van 1: 2.700, 2: 110, 3: 2.100, 4: 100, 5: 2.500 paar.
Huidige populatie/trend	1: 2.700/–, 2: 110/0; 3: 2.100/0, 4: 54/–, 5: 26/?
Staat van instandhouding/trend	zeer ongunstig/niet afgenomen
Sleutelprocessen	1. Foerageermogelijkheden op mossels en kokkels, in mindere mate op nonnetjes (Spisula), alikruiken, strandkrabben en zeesterren in water tot 3 m diepte 2. Rust tijdens foerageren op schelpenbanken, verstoringafstand circa 1.000 meter
Sleutelperiode	Broedtijd april-juni

Ontgraving van de zeebodem

- Eiders worden niet beïnvloed door het ontgraven van de zeebodem, aangezien ze foerageren op dieptes van meer dan 3-5m en de winlocaties zich op een diepte van meer dan 15m bevinden (8.5.2.3).

Verstoring door de winning en vaarbewegingen

- Effecten op de kwaliteit en omvang van leefgebieden binnen de Natura2000-gebieden waar de soort broedt zijn uit te sluiten, aangezien hierop geen beïnvloeding optreedt. Effecten van de winningen op het foerageergebied dat buiten de beschermingsgebieden is gelegen zijn uit te sluiten, omdat de soort alleen foerageert in water van minder dan 5 meter diep. Effecten van de vaarbewegingen zijn eveneens uit te sluiten aangezien de vaarbewegingen plaatsvinden vanaf de winlocaties naar de loshavens en hierbij geen foerageergebieden worden gekruist. Significante effecten op kwaliteit van de foerageergebieden, die buiten de Natura2000-gebieden zelf zijn gelegen, zijn daarom eveneens niet te verwachten.

Toename slibgehalte

- Effecten op de kwaliteit en omvang van leefgebieden binnen de Natura2000-gebieden waar de soort broedt zijn uit te sluiten, aangezien hier geen beïnvloeding optreedt. Effecten van toename van het slibgehalte op de kwaliteit van het foerageergebied van deze broedvogels, dat buiten de beschermingsgebieden is gelegen, zijn eveneens uit te sluiten, omdat dit ter hoogte van de betreffende Natura2000-gebieden (Waddenkust) niet leidt tot afname van de primaire productie. De beperkte afname van het doorzicht valt binnen de bandbreedte van de variatie van het natuurlijke voorkomen van de soort (8.5.3.5). Significante effecten op kwaliteit van de foerageergebieden, die buiten de Natura2000-gebieden zijn gelegen waar de soort broedt, zijn daarom eveneens niet te verwachten.

A183	Kleine mantelmeeuw	
Beïnvloedbare Natura2000-gebieden	1. Waddenzee, 2. Krammer Volkerrak, 3. Texel, 4. Vlieland, 5. Zwanenwater & Pettemerduinen, 6. Veerse Meer	
Instandhoudingsdoelen	1/3/4/5: Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van tenminste 1: 15.000, 3: 14.000, 4: 2.500, 5: 100, 2/6. onbepaald	
Huidige populatie/trend	1: 19.000/+, 2: 810/++, 3: 14.000/++, 4: 2.500/++, 5: 110/--, 6: 590/-	
Staat van instandhouding/trend	Gunstig/niet afgenomen	
Sleutelprocessen	Foerageermogelijkheden op vis	
Sleutelperiode	Broedtijd maart-sept	

Ontgraving van de bodem

Effecten van ontgraving zijn op deze soort uit te sluiten, aangezien deze niet op bodemdieren foerageert.

Verstoring door de winning en vaarbewegingen

Effecten op de kwaliteit en omvang van leefgebieden binnen de Natura2000-gebieden zelf zijn uit te sluiten, aangezien hier geen beïnvloeding optreedt. Effecten op het foerageergebied, dat buiten de beschermingsgebieden is gelegen, 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 $11 \times 3,14 \times 0,05^2 = 0,086 \text{ km}^2$ ofwel $< 0,01\%$ van het totale potentiële foerageergebied van deze soort ($0,5 \times 3,14 \times 100^2 = 15.700 \text{ km}^2$). 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 (8.5.4.3). Significante effecten op kwaliteit van de foerageergebieden, die buiten de Natura2000-gebieden waar de soort broedt zijn gelegen, zijn daarom eveneens niet te verwachten.

Toename slibgehalte

Effecten op de kwaliteit en omvang van leefgebieden binnen de Natura2000-gebieden zelf zijn uit te sluiten, aangezien hier geen beïnvloeding optreedt. Beïnvloeding van het foerageergebied van deze soort, dat buiten de beschermingsgebieden is gelegen, leidt niet tot effecten op de fitness van het individu. Afname van de primaire productie leidt niet tot effecten op de voedselvoorziening aangezien de vissen waarop de soort foerageert niet gelimiteerd worden door de primaire productie. 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 kwaliteit van de foerageergebieden, die buiten de Natura2000-gebieden waar de soort broedt zijn gelegen, zijn daarom eveneens niet te verwachten.

10.2.3.4 Niet broedvogels

A067	Brilduiker	
Beïnvloedbare Natura2000-gebieden	Voordelta	
Instandhoudingsdoelen	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 330 vogels (seizoensgemiddelde)	
Huidige populatie/trend	330/+	
Staat van instandhouding/trend	Gunstig/niet afgenomen	
Sleutelprocessen	Foerageert op schelpdiern, kreeftachtige, insecten en kleine vis; verstoringgevoelig	
Sleutelperiode	winterperiode	

Ontgraven zeebodem

Brikduikers 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 15m (8.5.2.3).

5

Verstoring door de winning en vaarbewegingen

Effecten van verstoring door de winning zijn op deze soorten binnen de Natura2000-gebieden uit te sluiten aangezien er binnen deze gebieden geen zand wordt gewonnen.

10 Effecten van de vaarbewegingen zijn eveneens uit te sluiten voor alle wingebieden, aangezien er geen vaarbewegingen plaatsvinden binnen verstoringafstand van de foerageergebieden (er liggen geen wingebieden loodrecht op de kust ter hoogte van de Westplaat en Brouwersdam).

Toename van slibgehalte

15 Toename van het slibgehalte leidt niet 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 leidt niet tot effecten op de voedselvoorziening aangezien de vissen en bodemdieren waarop de soort foerageert niet gelimiteerd worden door de primaire productie. 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
20 zijn dan ook geen significante effecten op omvang en kwaliteit van het leefgebied van deze soort buiten de natura2000-gebieden te verwachten.

A177 Dwergmeeuw	
Beïnvloedbare Natura2000-gebieden	1. Noordzeekustzone, 2. Voordelta.
Instandhoudingsdoelen	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied (aantallen onbepaald)
Huidige populatie/trend	1: onbepaald, 2: onbepaald
Staat van instandhouding/trend	matig gunstig/sterk afgenomen
Sleutelprocessen	Foerageermogelijkheden op vis, insecten en andere ongewervelden
Sleutelperiode	Winter en doortrekperiode

Ontgraven van de bodem

25 Dwergmeeuwen 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 15m (8.5.2.3).

Verstoring door de winning en vaarbewegingen

30 Effecten van verstoring door de winning zijn op deze soorten binnen de Natura2000-gebieden uit te sluiten aangezien er binnen deze gebieden geen zand wordt gewonnen.

35 Beïnvloeding van het foerageergebied door de vaarbewegingen zijn niet uit te sluiten, aangezien het foerageren zeer gespreid plaatsvindt. 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 voor alle relevante wingebieden op enig moment samen $11 \times 3,14 \times 0,05^2 = 0,086 \text{ km}^2$ ofwel $< 0,01\%$ van het potentiële foerageergebied in de Noordzeekustzone (1.231 km^2) en $0,05\%$ in de Voordelta (924 km^2). Gezien de beperkte verstoringgevoeligheid van de soort, de geringe verstoringoppervlakte, het niet locatiegebonden foerageren en de beperkte verstoringduur van elke verstoringlocatie ($0,3 \text{ minuut/h}$) is er geen sprake van effecten op
40 de fitness van het individu (8.5.4.3). Er zijn dan ook geen significante effecten op omvang en kwaliteit van het leefgebied van deze soort te verwachten.

Toename slibgehalte

45 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. Afname van de primaire productie leidt niet tot effecten op de voedselvoorziening aangezien de vissen en bodemdieren waarop de soort foerageert niet gelimiteerd worden door de

primaire productie. 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.

5

A017 Aalscholver	
Beïnvloedbare Natura2000-gebieden	1. Noordzeekustzone, 2. Voordelta.
Instandhoudingsdoelen	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste respectievelijk 1900 (seizoensmaximum) en 480 (seizoensgemiddelde) vogels
Huidige populatie/trend	1: 1.900/onbepaald 2: 480/0
Staat van instandhouding/trend	Gunstig/niet afgenomen
Sleutelprocessen	• Foerageermogelijkheden op vis • Mogelijkheden om te rusten
Sleutelperiode	jaarrond

Ontgraven zeebodem

Effecten van ontgroning zijn op deze soort uit te sluiten, aangezien deze niet op bodemdieren foerageert.

10

Verstoring door winning en vaarbewegingen naar de kust

Beïnvloeding van het foerageer-/rustgebied door de winning c.q. vaarbewegingen is niet uit te sluiten. De soort is echter weinig verstoringgevoelig (maximaal circa 100 m). Uitgaande van een maximaal aantal van 5 wingebieden die binnen bereik liggen van de aalscholvers in de Natura2000-gebieden Voordelta of Noordzeekustzone waar tegelijk worden gewonnen bedraagt de maximale verstoring op enig moment $5 \times 3,14 \times 0,1^2 = 0,16 \text{ km}^2$ ofwel 0,01% van het potentiële foerageergebied in de Noordzeekustzone en 0,02% 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 (8.5.4.3). Er zijn dan ook geen significante effecten op omvang en kwaliteit van het leefgebied van deze soort te verwachten.

20

Toename slibgehalte

Toename van het slibgehalte leidt niet 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 leidt niet tot effecten op de voedselvoorziening aangezien de vissen waarop de soort foerageert niet gelimiteerd worden door de primaire productie. 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. Er zijn dan ook geen significante effecten op omvang en kwaliteit van het leefgebied van deze soort te verwachten.

30

A005 Fuut	
Beïnvloedbare Natura2000-gebieden	Voordelta.
Instandhoudingsdoelen	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 280 (seizoensgemiddelde) vogels
Huidige populatie/trend	280/++
Staat van instandhouding/trend	matig gunstig/niet afgenomen
Sleutelprocessen	Foerageermogelijkheden op vis
Sleutelperiode	jaarrond (piek oktober t/m januari)

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	6/++
Staat van instandhouding/trend	Gunstig/onbekend
Sleutelprocessen	• Foerageermogelijkheden op vis en garnalen • Rust, verstoringafstand tot 1 km
Sleutelperiode	Oktober tot april

Middelste zaagbek	
Beïnvloedbare Natura2000-gebieden	Voordelta
Instandhoudingsdoelen	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 120 vogels (seizoensgemiddelde).
Huidige populatie/trend	120/+
Staat van instandhouding/trend	Gunstig
Sleutelprocessen	• Foerageermogelijkheden • Rust
Sleutelperiode	Oktober tot april

Ontgraven zeebodem

- 5 Effecten van ontgraving zijn op deze soorten binnen de Natura2000-gebieden uit te sluiten aangezien er binnen deze gebieden geen zand wordt gewonnen.

Verstoring door winning en vaarbewegingen naar de kust

- 10 Effecten van verstoring door de winning zijn op deze soorten binnen de Natura2000-gebieden uit te sluiten aangezien er binnen deze gebieden geen zand wordt gewonnen. Buiten de Natura2000-gebieden is verstoring mogelijk voorzover deze soorten hier ook buiten foerageren.

- 15 Effecten van vaarbewegingen worden eveneens niet verwacht. Voor zover er vaarbewegingen al plaatsvinden binnen de Natura2000-gebieden zelf leidt dit niet tot extra verstoring aangezien deze plaatsvinden via de reguliere vaarroutes.

- 20 De Fuut is echter beperkt verstoringgevoelig (maximaal 100 m). De Middelste zaagbek is gevoelig tot circa 500 m. Uitgaande van een maximaal aantal van 5 bereikbare wingebieden ter hoogte van Voordelta in een jaar waar tegelijk worden gewonnen bedraagt de maximale verstoring op enig moment < 0,01% van het potentiële foerageergebied van beide soorten in de Voordelta. 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 (8.5.4.3). Er zijn dan ook geen significante effecten op omvang en kwaliteit van het leefgebied van deze soorten te verwachten.

- 25 Effecten op de Kuifduiker zijn alleen te verwachten ter hoogte van de monding van de Grevelingen. Hier bevinden zich geen wingebieden en worden ook geen vaarbewegingen uitgevoerd binnen de verstoringafstand van 1.000m en zijn dan ook geen effecten te verwachten. Er zijn dan ook geen significante effecten op omvang en kwaliteit van het leefgebied van deze soort te verwachten.

Toename slibgehalte

- 35 Toename van het slibgehalte leidt niet 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. Afname van de primaire productie leidt niet tot effecten op de voedselvoorziening aangezien de vissen waarop de soort foerageert niet gelimiteerd worden door de primaire productie. 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. Er zijn dan ook geen significante effecten op omvang en kwaliteit van het leefgebied van deze soort te verwachten.

A001 Roodkeelduiker	
Beïnvloedbare Natura2000-gebieden	1. Noordzeekustzone, 2. Voordelta.
Instandhoudingsdoelen	1/2: Behoud omvang en kwaliteit leefgebied aantal onbepaald
Huidige populatie/trend	1: ?? 2:??
Staat van instandhouding/trend	matig gunstig/onbekend
Sleutelprocessen	• Foerageermogelijkheden op vis • Rust, verstoringafstand tot 1 km
Sleutelperiode	februari-maart

5

A002 Parelduiker	
Beïnvloedbare Natura2000-gebieden	Noordzeekustzone
Instandhoudingsdoelen	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied aantal onbepaald
Huidige populatie/trend	??
Staat van instandhouding/trend	Onbekend/onbekend
Sleutelprocessen	Foerageermogelijkheden op vis
Sleutelperiode	februari-maart

Ontgraven zeebodem

Effecten van ontgraving zijn op deze soorten binnen de Natura2000-gebieden uit te sluiten aangezien er binnen deze gebieden geen zand wordt gewonnen. Daarbuiten zijn eveneens geen effecten te verwachten aangezien deze soorten niet op bodemdieren foerageren.

10

Verstoring door winning en vaarbewegingen naar de kust

Effecten van verstoring door de winning zijn op deze soorten binnen de Natura2000-gebieden uit te sluiten aangezien er binnen deze gebieden geen zand wordt gewonnen.

15

De betreffende soorten komen alleen geconcentreerd voor bij de Brouwersdam in de monding van de Grevelingen. Hier vinden geen vaarbewegingen plaats en zijn er dus ook geen effecten te verwachten. Significante effecten op de omvang en kwaliteit van het leefgebied zijn daarom uit te sluiten.

20

Toename slibgehalte

Toename van het slibgehalte leidt niet 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. Afname van de primaire productie leidt niet tot effecten op de voedselvoorziening aangezien de vissen waarop de soort foerageert niet gelimiteerd worden door de primaire productie. 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. Er zijn dan ook geen significante effecten op omvang en kwaliteit van het leefgebied van deze soort te verwachten.

25

A063 Eider	
Beïnvloedbare Natura2000-gebieden	1. Noordzeekustzone, 2. Voordelta
Instandhoudingsdoelen	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste respectievelijk 26.200 en 2.500 vogels (midwinteraantal)
Huidige populatie/trend	1: 26.200/++ 2: 2.500/++
Staat van instandhouding/trend	zeer ongunstig
Sleutelprocessen	1. Foerageermogelijkheden op mossels en kokkels, in mindere mate op nonnetjes (Spisula), alikruiken, strandkrabben en zeesterren in water tot 10 m diep 2. Rust tijdens foerageren, verstoringafstand circa 1.000 meter
Sleutelperiode	Juli tot april

30

A062 Topper	
Beïnvloedbare Natura2000-gebieden	1. Noordzeekustzone, 2. Voordelta
Instandhoudingsdoelen	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste respectievelijk Noordzeekustzone onbepaald, Voordelta 80 (seizoensgemiddelde) vogels
Huidige populatie/trend	1: ?/? 2: 80/--
Staat van instandhouding/trend	Onbekend/onbekend
Sleutelprocessen	• Foerageermogelijkheden op kleine scheldieren tot 6m diepte • 2. Rust tijdens foerageren, verstoringafstand circa 500 meter
Sleutelperiode	Oktober tot april

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	1: 51.900/++ 2: 9.700/?
Staat van instandhouding/trend	matig gunstig
Sleutelprocessen	• Foerageermogelijkheden op Spisula/Ensis, in mindere mate vis- en kreeftachtigen • 2. Rust tijdens foerageren, verstoringafstand circa 1.000 meter
Sleutelperiode	November tot april

Ontgraven van de bodem

- Effecten van ontgraving zijn op deze soorten binnen de betreffende Natura2000-gebieden uit te sluiten aangezien er binnen deze gebieden geen zand wordt gewonnen. Buiten de Natura2000-gebieden zijn effecten eveneens uit te sluiten aangezien ter hoogte van de winningen niet wordt gefoerageerd vanwege de grote diepte.

Verstoring door de winning en vaarbewegingen

- Effecten van verstoring door de winningen zijn op deze soorten binnen de Natura2000-gebieden uit te sluiten aangezien er binnen deze gebieden geen zand wordt gewonnen. Effecten van verstoring van foerageer- en rustgebied zijn op deze soorten niet te verwachten aangezien de vaarbewegingen plaatsvinden via de reguliere vaarroutes. Er zijn dan ook geen significante effecten op omvang en kwaliteit van het leefgebied van deze soorten te verwachten.

Toename slibgehalte

- Toename van het slibgehalte leidt niet 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. Afname van de primaire productie leidt niet tot effecten op de voedselvoorziening aangezien de vissen waarop de soort foerageert niet gelimiteerd worden door de primaire productie. 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. Er zijn dan ook geen significante effecten op omvang en kwaliteit van het leefgebied van deze soorten te verwachten.

10.2.3.5 Vissen

H1095 Zeeprik	
Beïnvloedbare Natura2000-gebieden	Noordzeekustzone, Voordelta, Waddenzee, Haringvliet, Westerschelde.
Instandhoudingsdoelen	Behoud omvang en verbetering kwaliteit leefgebied
Huidige populatie/trend	Onbekend/onbekend
Staat van instandhouding/trend	matig gunstig
Sleutelprocessen	Afwezigheid van barrières
Sleutelperiode	Paaitrek in voorjaar

H1099 Rivierprik	
Beïnvloedbare Natura2000-gebieden	Noordzeekustzone, Voordelta, Waddenzee, Haringvliet, Westerschelde.
Instandhoudingsdoelen	Behoud omvang en verbetering kwaliteit leefgebied
Huidige populatie/trend	Onbekend/onbekend
Staat van instandhouding/trend	matig gunstig
Sleutelprocessen	Afwezigheid van barrières
Sleutelperiode	Paaitrek in voorjaar

H1102 Elft	
Beïnvloedbare Natura2000-gebieden	Voordelta, Haringvliet
Instandhoudingsdoelen	Behoud omvang en verbetering kwaliteit leefgebied
Huidige populatie/trend	onbekend
Staat van instandhouding/trend	zeer ongunstig
Sleutelprocessen	Afwezigheid van barrières
Sleutelperiode	Paaitrek in voorjaar

H1103 Fint	
Beïnvloedbare Natura2000-gebieden	Noordzeekustzone, Voordelta, Waddenzee, Haringvliet, Westerschelde.
Instandhoudingsdoelen	Behoud omvang en verbetering kwaliteit leefgebied
Huidige populatie/trend	onbekend
Staat van instandhouding/trend	zeer ongunstig
Sleutelprocessen	Afwezigheid van barrières
Sleutelperiode	Paaitrek in voorjaar

H1106 Zalm	
Beïnvloedbare Natura2000-gebieden	Haringvliet.
Instandhoudingsdoelen	Behoud omvang en verbetering kwaliteit leefgebied
Huidige populatie/trend	onbekend
Staat van instandhouding/trend	zeer ongunstig
Sleutelprocessen	Afwezigheid van barrières
Sleutelperiode	Paaitrek in voorjaar

5 Ontgravingen zeebodem

Effecten van het ontgraven van de zeebodem op deze soort zijn uit te sluiten, omdat de effecten hiervan zich beperken tot de bodemfauna en de betreffende soort niet op bodemdieren foerageren. Daarbij wordt binnen de betreffende Natura2000-gebieden niet gewonnen.

10 Verstoring door zandwinning

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 $11 \times 3,14 \times 0,1^2 = 0,35 \text{ km}^2$ ofwel 0,03% van het potentiële foerageergebied in de Noordzeekustzone en 0,04% van de Voordelta. 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 (8.5.4.2). Er zijn dan ook geen significante effecten op omvang en kwaliteit van het leefgebied van deze soort te verwachten.

20 Toename slibgehalte

Toename van het slibgehalte leidt niet 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. Afname van de primaire productie leidt niet tot effecten op de voedselvoorziening aangezien de vissen waarop de soort foerageert niet gelimiteerd worden door de primaire productie. 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. Er zijn dan ook geen significante effecten op omvang en kwaliteit van het leefgebied van deze soort te verwachten.

10.2.3.6 Zeezoogdieren

H1351 Bruinvis	
Beïnvloedbare Natura2000-gebieden	Noordzeekustzone
Instandhoudingsdoelen	Behoud omvang en verbetering kwaliteit leefgebied
Huidige populatie/trend	Onbekend/onbekend (toenemend zuidelijke bocht)
Staat van instandhouding/trend	zeer ongunstig
Sleutelprocessen	Foerageermogelijkheden op vis
Sleutelperiode	jaarrond

Ontgronding van de zeebodem

- 5 Effecten van de ontgronding zijn voor alle wingebieden uit te sluiten aangezien de soort niet op bodemdieren foerageert. Daarbij wordt binnen de Natura2000-gebieden zelf niet gewonnen en zijn effecten op de kwaliteit van het leefgebied hierbinnen uit te sluiten.

Verstoring door zandwinning en vaarbewegingen

- 10 Beïnvloeding van het leefgebied door verstoring door de zandwinning en vaarbewegingen zijn niet uit te sluiten voor alle wingebieden. Over vermijdingsgedrag van de Bruinvis door geluid/trillingen is weinig bekend. De bruinvis heeft een leefgebied dat zich uitstrekt tot het gehele NCP (circa 57.000 km²) en nog daarbuiten. Uitgaande van een vergelijkbare afstand van bruinvissen voor baggerende schepen als gewone zeehond van 3.150 m bedraagt het maximaal op enig moment verstoorde oppervlakte $11 \times 3,14 \times 3,15^2 = 343 \text{ km}^2$ ofwel 0,6% van het NCP. Bij
- 15 een snelheid van 5 km/h van een baggerend schip bedraagt de verstoringduur per verstoord gebied per winlocatie circa 76 minuten. Deze verstoring is voor iedere locatie in principe eenmalig. Het maximale verstoringgebied voor varende schepen bedraagt uitgaande van een verstoringsempfindelijkheid van 1.200 m (conform de gewone zeehond) $11 \times 3,14 \times 1,2^2 = 50 \text{ km}^2$ ofwel 0,09% van het NCP met een verstoringduur per schip van 7,2 minuten/uur.
- 20 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 (8.5.4.4). Er zijn dan ook geen significante effecten op omvang en kwaliteit van het leefgebied van deze soort te verwachten.

Toename slibgehalte

- 30 Toename van het slibgehalte leidt niet 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. Afname van de primaire productie leidt niet tot effecten op de voedselvoorziening aangezien de vissen waarop de soort foerageert niet gelimiteerd worden door de primaire productie. 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. 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. Waddenzee
Instandhoudingsdoelen	1/2/3/: Behoud omvang en verbetering kwaliteit leefgebied
Huidige populatie/trend	1: 50/++ 2+3: 1.100/++
Staat van instandhouding/trend	matig gunstig
Sleutelprocessen	- Foerageermogelijkheden op vis - Storingvrije zandbanken om te rusten, verstoringafstand 1-3 km
Sleutelperiode	voortplantingsperiode

H1365 Gewone zeehond	
Beïnvloedbare Natura2000-gebieden	1. Voordelta, 2. Westerschelde, 3 Oosterschelde 4. Waddenzee
Instandhoudingsdoelen	1/2/3/4: Behoud omvang en behoud/verbetering kwaliteit leefgebied
Huidige populatie/trend	1/2/3. Circa 100 deltaniveau/+. 4: 3.400/+
Staat van instandhouding/trend	gunstig
Sleutelprocessen	• Foerageermogelijkheden op vis • Storingvrije zandbanken om te rusten, verstoringafstand 1-3 km
Sleutelperiode	voortplantingsperiode

Ontgronding van de zeebodem

Daarbij wordt binnen de Natura2000-gebieden zelf niet gewonnen en zijn effecten uit te sluiten.

- 5 Buiten de Natura2000-gebieden zijn effecten van de ontgronding uit te sluiten aangezien de soorten niet op bodemdieren foerageren.

Verstoring door zandwinning en vaarbewegingen

Effecten van verstoring door de zandwinning zijn niet uit te sluiten voor alle wingebieden.

- 10 Zeehonden vertonen vermijdingsgedrag ten aanzien van een baggerend schip van circa 3.150m (zie 8.5.4.4). Uitgaande van 5 winlocaties die binnen bereik liggen van de zeehonden die zich in de Voordelta c.q. Noordzeekustzone bevinden draagt het maximale verstoringgebied op enig moment $5 \times 3,14 \times 3,15^2 = 156 \text{ km}^2$ ofwel 12,6% de Noordzeekustzone en 17% van de Voordelta. De verstoringduur van de winschepen is bij een snelheid van 5km/h per verstoord gebied
- 15 per winlocatie beperkt tot circa 76 minuten. Deze verstoring is eenmalig, in ieder geval per etmaal.

Varende schepen veroorzaken minder verstoring en hebben dan ook een lagere vermijdingsafstand. Daarbij vinden de vaarbewegingen plaats via de reguliere vaarroutes, waardoor er in feit

20 geen extra verstoring optreedt. Los hiervan kan de maximale verstoringinvloed als volgt worden berekend. Uitgaande van een vermijdingsafstand van 1.200 m bedraagt het maximale verstoringgebied op enig moment $5 \times 3,14 \times 1,2^2 = 22,6 \text{ km}^2$ ofwel 1,8 % van de Noordzeekustzone en 2,4% van de Voordelta. De verstoringduur bedraagt circa 7,2 minuten/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 win-

25 ning als de vaarbewegingen op de fitness van het individu verwacht (8.5.4.4). Er zijn dan ook geen significante effecten op omvang en kwaliteit van het leefgebied van deze soort te verwachten.

- 30 Zeehonden komen geconcentreerd voor als ze rusten op de platen in de Voordelta. De belangrijkste rustplaatsen van de Gewone Zeehond in de Voordelta zijn de Bollen van de Ooster, de Verklikker, de Platen voor het Watergat en de Hinderplaat. Hier vinden geen vaarbewegingen plaats. In de Voordelta vinden er binnen de verstoringafstand van de rustplaatsen (1.200m) geen scheepvaartbewegingen plaats. Er bevinden zich ter hoogte van de ligplaatsen geen wingebieden
- 35 en de scheepvaartbewegingen verlopen via de reguliere vaarroutes. Er zijn hier dan ook geen effecten te verwachten.
- Op korte afstand van de Razende Bol vinden wel scheepvaartbewegingen plaats vanuit de winlocaties Den Helder, Harlingen en Ameland naar de haven van Den Helder. De vaarbewegingen vinden echter plaats via de reguliere vaarroutes en leiden dan ook niet tot extra effecten, mede
- 40 gezien het beperkt aantal extra vaarbewegingen vanuit de genoemde wingebieden (1-8 per dag). Gezien het bovenstaande worden er geen effecten van geluid en beweging boven water op de kwaliteit van het leefgebied van rustende of zogende zeehonden verwacht.

Toename slibgehalte

- 45 Toename van het slibgehalte leidt niet 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. Afname van de primaire productie leidt niet tot effecten

op de voedselvoorziening aangezien de vissen waarop de soort foerageert niet gelimiteerd worden door de primaire productie. 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. Er zijn dan ook geen significante effecten op omvang en kwaliteit van het leefgebied van deze soort te verwachten.

10.2.4 Cumulatie van effecten met bestaand gebruik en voorgenomen plannen

Tot het belangrijkste vormen van bestaand gebruik en plannen die kunnen cumuleren met de effecten van de zandwinning zijn:

- overige zandwinningen (incl. overvloed):
 - Suppletiezand incl. Zwakke schakels (150 Mm³ totaal van 2008-2012);
 - MV2 (300 Mm³ in totaal, 150 Mm³ per jaar);
 - Zandwinning WCT Vlissingen;
- bestaand gebruik:
 - Visserij;
 - Scheepvaart;
- lokale baggerstortingen en werkzaamheden.

Effecten van ontgroningen

Aangezien de voorgenomen zandwinning niet plaatsvindt in Natura2000-gebieden zijn effecten van cumulatie in deze gebieden uit te sluiten.

Toename slibgehalte

De overige zandwinningen, aanleg van Maasvlakte2 en visserij hebben invloed op het slibgehalte in de Natura2000-gebieden Voordelta en de Noordzeekustzone.

In de berekeningen voor de toename van slib en afname van de primaire productie zijn de genoemde zandwinningen en Maasvlakte meeberekend. Effecten van de visserij zijn meegenomen als achtergrondwaarde in de huidige situatie.

Relevante verhoging van het slibgehalte treedt met name op in 2008 en 2009 als gevolg van de aanleg van de Maasvlakte. De berekeningen laten zien dat de bijdrage van de voorgenomen zandwinning aan de toename van het slib en hiermee afname van de primaire productie beperkt is. Er vanuitgaande dat het ecosysteem niet voedselgelimiteerd is ten aanzien van fytoplankton zal er geen sprake zijn van significante effecten op beschermde soorten, die behoren tot de hogere trofische niveaus. De absolute waarde van het slibgehalte blijft ver beneden de voor benthos letale slibconcentraties vanaf circa 100 mg/l zijn ook in dit kader significante effecten niet te verwachten. Veranderingen in het doorzicht leiden eveneens niet tot significante effecten aangezien de slibconcentraties binnen de bandbreedte van de natuurlijke variatie van kustzone blijft. Diverse lokale baggerstortingen en baggerwerkzaamheden hebben effecten op het bodemleven. Deze omvang van effecten zijn echter maar beperkt tot een klein deel van de oppervlakte van de Natura2000-gebieden. De beperkte cumulatie van de eveneens beperkte effecten van de zandwinning zal niet leiden tot cumulatief significante effecten.

Verstoring

De kustzone en het gebied rond de 20 meter dieptelijn is een druk bevaren gebied. In de Westerschelde en het gebied daarvoor zijn 57.300 scheepvaartbewegingen per jaar. In de Voordelta zijn dat er meer dan 34.500 scheepvaartbewegingen, in en rond de Oosterschelde >45.000 scheepvaartbewegingen. Bij de Waddenzee zijn >120.000 vaarbewegingen per jaar. Het aantal scheepvaartbewegingen als gevolg van de zandwinning bedraagt per jaar circa 18.600 (zie 8.7). Dit is 7% van het aantal scheepvaartbewegingen op het NCP. Deze vinden in principe plaats via de reguliere vaarroutes die buiten de Natura2000-gebieden zijn gelegen uitgezonderd de vaarroutes naar de haven van de Helder. Aangezien ook hier de vaarbewegingen plaatsvinden via de vaarroutes zal er geen sprake zijn van extra effecten binnen de Noordzeekustzone.

Gezien het grote aantal schepen dat hier vaart mag aangenomen worden dat de verstoringse-
voelige soorten zich niet meer binnen de verstoringsevoelige afstand bevinden, dan wel dat ze
gewend zijn aan de scheepvaartbewegingen. In beide gevallen is niet te verwachten dat er met
de toename van schepen als gevolg van de zandwinning een significante bijdrage zullen leveren
aan de significantie van de bestaande vaarbewegingen.

10.2.5 ADC toets + compensatieplan

Indien sprake is van een significant effect op soorten/habitats waarvoor gebieden zijn aangewe-
zen dan dient een zogenaamde ADC-toets te worden uitgevoerd (Alternatieven-Dwingende re-
denen van openbaar belang-Compensatie). Dit houdt in dat aangetoond dient te worden dat er
geen alternatieven zijn vanuit ecologisch oogpunt met minder effecten en er sprake is van dwin-
gende redenen van openbaar belang. Indien dit kan worden aangetoond dan kan goedkering
worden verleend door bevoegd gezag mits voorzien is in een passende compensatie.

Aangezien er geen significante effecten worden verwacht is het opstellen van een ADC toets en
eventuele compensatie in het kader van de vergunningaanvraag niet aan de orde.

10.3 OSPAR

Toetsingskader

In 1998 is bijlage V van 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 Threa-
tened 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 het
OSPAR-verdrag (zie tabel 10.2). Het verdrag kent echter geen "harde" toetsingssoorten.

In het kader van OSPAR zijn de volgende habitats beschermd die zich permanent of tijdelijk
onder water bevinden:

- bij eb droogvallende slikwadden en zandplaten;
- oesterbank;
- riffen;
- zeegras;
- zeepennen en gravende megafauna.

Tabel 10.2 In OSPAR-verdrag genoemde soorten

Nederlandse naam

Schelpdieren

Noordkromp

Purperslak

Vissen

Gevlekte Rog

Gobius couchi

Kortsnuitzeepaardje

Houting

Kabeljauw

Reuzenhaai

Rivierprik

Steur

Vleet

Zalm

Langsnuitzeepaardje

Zeeprik

Toetsing

Uit de effectbeschrijving (hoofdstuk 8) blijkt dat er geen wezenlijke ecologische effecten te verwachten zijn op de soorten en habitats, die worden genoemd in het verdrag van OSPAR. Op de cursief aangegeven- niet in hoofdstuk 8 beschreven - soorten zijn effecten uit te sluiten, omdat ze niet binnen beïnvloedingsgebied voorkomen. Oesterbanken, riffen, zeepennen en gravende megafauna komen in de kustzone niet voor.

10.4 Flora- en faunawet

10.4.1 Toetsingskader

De Flora- en faunawet regelt de bescherming van individuele soorten binnen de twaalf-mijlsgrens. Daarbuiten geldt de directe werking van de VHR.

In het kader van de individuele soortbescherming zijn in de kustzone en open zee diverse vissoorten, zeezoogdieren (tabel 10.3) en alle in het wild levende vogels beschermd (tabel 8.2).

Tabel 10.3 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 dolfijn	3
Gewone zeehond	3
Griend	3
Grijze dolfijn	2
Tuimelaar	3
Grijze zeehond	3
Witflankdolfijn	3
Witsnuitdolfijn	3

Steltlopers, ganzen, zwanen, futen en zoetwatereenden komen slechts in 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.

De bescherming van soorten volgens de Flora- en faunawet is vastgelegd in verbodsbepalingen. De in het kader van de voorgenomen ontwikkeling 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.

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 tabel 2 soorten kan een ontheffing worden gekregen indien er geen afbreuk wordt gedaan aan de gunstige staat van instandhouding van de soort;
- voor de soorten van tabel 3 dient nog aan de volgende voorwaarden 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.

5

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.

- 10 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 gezien 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)

15

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);
- 20 • trendontwikkeling van de betreffende populatie;
- de mogelijkheid uit te wijken naar andere geschikte gebieden;
- de normale levensverwachting, sterftcijfers en reproductiesnelheid van de soort;

- 25 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.

- 30 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
- 35 meeste gevallen zelfs van een metapopulatie.

10.4.2 Toetsing

- 40 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 direct wijze van toepassing op de voorgenomen activiteit.

Voor de effecten in de beschermde soorten zoals aangegeven in tabel 8.2 en 10.3 wordt verwezen naar hoofdstuk 8.

Voor alle in de kustzone voorkomende beschermde soorten geldt dat er geen effecten worden verwacht op de fitness van het individu. Ontheffing is dan ook verder niet aan de orde.

10.5 Nota Ruimte/IBN

10.5.1 Toetsingskader

De beschermingsformule in de Nota Ruimte kent een zogenaamde "nee, tenzij" constructie. Dit houdt in dat als er 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.

5 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.

10 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.

15 10.5.2 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.

25 10.6 Samenvatting toetsing

De effecten zijn getoetst aan de bestaande wet- en regelgeving voor natuur. Deze bestaat uit de de Vogel- en habitatrictlijn, Natuurbeschermingswet 1998, de Flora- & faunawet, OSPAR en Nota Ruimte/Integraal beheersplan Noordzee 2015.

30 In het kader van de Natuurbeschermingswet worden er geen effecten op de kwaliteit en omvang van de Natura200-gebieden verwacht die binnen de invloedsfeer van de zandwinactiviteiten liggen. De zandwinning vindt plaats buiten de Natura2000-gebieden. Dit geldt eveneens voor de vaarbewegingen, die via de reguliere vaarroutes plaatsvinden. Effecten van toename van het slibgehalte wordt niet verwacht aangezien de veranderingen binnen de bandbreedte liggen van de natuurlijke variatie van soorten en habitats die hiervoor gevoelig zijn.

35 In het kader van OSPAR wordt nog een aantal aanvullende soorten c.q. habitats genoemd, die niet onder de Natuurbeschermingswet zijn beschermd. Op deze aanvullenden soorten zijn eveneens geen effecten op de fitness van het individu te verwachten en hiermee geen wezenlijke effecten. De aanvullende habitats komen in de kustzone niet voor.

40 De bescherming van de Flora- en faunawet richt zich op de verbodsbepalingen ten aanzien van individuele soorten, daar waar de Natuurbeschermingswet zich met name richt op de bescherming van gebieden voor beschermde soorten. In beide gevallen is de bescherming echter gericht op behoud van de gunstige staat van instandhouding van de soort, die begint bij de mogelijke effecten op de fitness van het individu. De toetsing aan de Flora en faunawet beperkt zich in feit tot artikel 10 opzettelijke verontrusting, aangezien er geen beschermde soorten worden gedood las gevolg van de voorgenomen activiteit. Mogelijke effecten op de fitness van het individu worden voor geen van de beschermde soorten verwacht. Ontheffing is dan ook niet aan de orde.

50 De bescherming in het kader van de Nota Ruimte/IBN wordt wat betreft het natuuraspect geheel gedekt door de voorgenoemde wet- en regelgeving. De conclusie hiervan is dat er geen sprake is van wezenlijke effecten de natuurwaarden binnen het beleidsmatige beschermingsgebied.

Literatuurlijst

[Arts, 2006]

Arts, F.A. Midwintertelling van zee-eenden in de Waddenzee en de Nederlandse kustwateren. Report No. RIKZ/2006.009, januari 2006.

5

[Asjes et al., 2004]

Asjes, J., J. Craeymeersch, V. Escaravage, R.E. Grift, R.E. Tulp, T. Bult & N. Villars. 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).

10

[Baptist & Leopold, 2007]

Baptist, M.J. & M.F. Leopold. De relatie tussen zichtdiepte en vangstsucces van de Grote Sterns van De Petten. Eindconceptrapport IMARIS, Texel.

15

[Baveco, 1988]

Baveco, J.M. Vissen in troebel water. De effecten op visuele predatoren van verhoogde troebelheid en zwevend-stofgehalten als gevolg van baggerwerkzaamheden. Rdd aquatic ecosystems, 61pp.

20

[Berrevoets et al., 2005]

Berrevoets C.M., R.C.W. Strucker, F.A. Arts, S. Lilipaly & P.L. Meininger. Watervogels en zeezoogdieren in de zoute Delta 2003/2004. Report No. 2005.011. Rijks Instituut voor Kust en Zee (RIKZ), Middelburg.

25

[Berrevoets & Aarts, 2003]

Berrevoets, C.M. en F.A. Arts. Ruimtelijke analyse van zeevogels: verspreiding van Drieteenmeeuw op het Nederlands Continentale Plat. Rapport RIKZ 2003.033.

30

[Bijkerk, 1998]

Bijkerk, R. Ontsnappen of begraven. De effecten op bodemdieren van een verhoogde sedimentatie als gevolg van baggerwerkzaamheden. Rdd aquatic ecosystems, 72 pp.

[Boers, 2005]

Boers, M. 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.

35

[Boers & Jacobse, 2000]

Boers, M. & J.J. Jacobse. 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.

40

45

- [Bos et al., 2007]
Bos, O.G., C.J.M. Philippart, J. van der Meer. Effects of temporary food limitation on development and mortality of *Macoma balthica* larvae. *Marine Ecology Progress Series* 330: 155-162.
- 5 [Bos et al., 2006a]
Bos, O.G., I.E. Hendriks, M. Strasser, P. Dolmer, P. Kamermans. Estimation of food limitation of bivalve larvae in coastal waters of north-western Europe. *Journal of Sea Research* 55: 191-206.
- 10 [Bos et al., 2006b]
Bos, O.G., C.J.M. Philippart, G.C. Cadée, J. van der Meer. Recruitment variation in *Macoma balthica*: a laboratory examination of the match/mismatch hypothesis. *Marine Ecology Progress Series* 320: 207-214.
- 15 [Bos et al., 2005]
Bos, O. G., I.E. Hendriks, M. Strasser, P. Dolmer & P.Kamermans. Estimation of food limitation of bivalve larvae in coastal waters of north-western Europe.
- [Bouwma et.al., 2005]
20 Bouma, H., D.J. de Jong, F. Twisk & K. Wolfstein. Zoute wateren EcotopenStelsel (ZES.1), Voor het in kaart brengen van het potentiële voorkomen van levensgemeenschappen in zoute en brakke rijkswateren. Rapport RIKZ/2005.024, Middelburg, juli 2005.
- [Brasseur et al., 2004]
25 Brasseur S.M.J.M., I.Y.M. Tulp, P.J.H. Reijnders, C.J. Smit, E.M. Dijkman, J.S.M. Cremer, M.J.J. Kotterman & H.W.G. Meesters. Voedseleecologie van de gewone en Grijze Zeehond in de Nederlandse kustwateren; I Onderzoek naar de voedseleecologie van de Gewone Zeehond, II Literatuurstudie naar het dieet van de Grijze Zeehond. Alterra rapport 905; 116p.
- 30 [Brenninkmeijer et al., 2002]
Brenninkmeijer, A., G. Doeglas & J. de Fouw. Foerageergedrag van sterns in de westelijke Waddenzee in 2002. A&W rapport 346.
- [Camphuysen & Winter, 1996]
35 Camphuysen C.J & 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, 2006]
40 Camphuysen, C.J. Bruinvissen langs de Noord-Hollandse kust. *Tussen Duin & Dijk* 5(1): 4-8.
- [Camphuysen, 2005]
Camphuysen, K. Bruinvissen voor de Nederlandse kust 2004-2005, Nieuwsbrief Nederlandse Zeevogelgroep 6(3).
- 45 [Camphuysen, 2005b]
Camphuysen, C.J. The return of the Harbour Porpoise (*Phocoena phocoena*) in Dutch coastal waters, *Lutra*.
- [Camphuysen, 2005]
50 Camphuysen, C.J. & M.F. Leopold. The Tricolor oil spill: characteristics of seabirds found oiled in The Netherlands. *Atlantic Seabirds* (special issue) 6: 109-128.
- [Camphuysen, 2005]
55 Camphuysen C.J. Understanding marine foodweb processes an ecosystem approach tot sustainable sandeel fisheries in the North Sea. IMPRESS Final Report.

- [Camphuysen & Leopold, 1994]
Camphuysen, C.J. & M.F. Leopold. 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.
- 5 [Camphuysen, 1991]
Camphuysen C.J. Baltsvluchten van Noordse Sterns *Sterna paradisaea* op open zee, *Sula* 5(2): 59-61.
- 10 [Cie-m.e.r., 2006]
Cie-m.e.r. Winning ophoogzand Noordzee, Advies voor richtlijnen voor het milieueffectrapport. Rapportnummer 1749-19, juni 2006.
- [Craeymeersch & Perdon, 2004]
15 Craeymeersch, J.A. & J. Perdon. De halfgeknotte strandschelp *Spisula subtruncata* in de Nederlandse kustwateren in 2003. RIVO rapport C040/04, Yerseke.
- [Craeymeersch, 1999]
20 Craeymeersch, J.A. Uitwerking graadmeter 'stapelvoedsel': *Spisula subtruncata* in de Nederlandse kustzone (1993-1997). Nederlands Instituut voor Visserij Onderzoek (RIVO), rapport C061/99.
- [De Mulder et al., 2003]
25 De Mulder, E.F.J., M.C. Geluk, I. Ritsema, W.E. Westerhoff & T.E. Wong. De ondergrond van Nederland. Wolters-Noordhoff, Groningen.
- [De Ruijter et al., 1992]
De Ruijter, W.P.M., A. van der Giessen, F.C. Groenendijk. Current and density structure in the Netherlands coastal zone. Uit: Dynamics and exchanges in Estuaries and the Coastal zone,
30 1992; D. Prandle ed.
- [DHV, 2003]
DHV Milieu en Infrastructuur. MER Zandwinning WCT, februari 2003.
- 35 [Dronkers, 2005]
Dronkers J. Natural and human impacts on sedimentation in the Waddensea. An analysis of historical data. Rijkswaterstaat/RIKZ.
- [Eckert, 1995]
40 Eckert. A novel larval feeding strategy of the tropical sand dollar. *Encope michelini* (Agassiz): Adaptation to food limitation and an evolutionary link between planktotrophy and lecithotrophy. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 187: 103-128.
- [Ens & Kats, 2004]
45 Ens, B.J. & R.K.H. Kats. Evaluatie van voedselreservering voor Eidereenden in de Waddenzee; rapportage in het kader van EVA II deelproject B2. Alterra, Wageningen. Alterra-rapport 931: 155 blz., 52 fig., 12 tab., 76 ref.
- [Fenaux et al., 1994]
50 Fenaux, L., M.F. Strathmann and R.A. Strathmann. Five tests of food-limited growth of larvae in coastal waters by comparisons of rates of development and form of echinoplutei *Limnol. Oceanogr.*, 39(1), 84-98, by the American Society of Limnology and Oceanography, Inc.

- [Fransz et al., 1991]
Fransz H.G., J.P. Mommaerts, G. Radach. Ecological modelling of the North Sea. Netherlands Journal of Sea Research 28(1/2): 67-140.
- 5 [Gimenez & Anger, 2005]
Gimenez, L. & K. Anger. Effects of temporary food limitation on survival and development of brachyuran crab larvae. Journal of Plankton Research 27(5): 485-494.
- [Gosselin & Qian, 1997]
10 Gosselin, L.A. & P. Qian. Juvenile mortality in benthic marine invertebrates. Marine Ecology Progress Series 149: 265-282.
- [Grontmij, 2006]
15 Grontmij Nederland bv. Milieueffectrapport Offshore Windpark IJmuiden. Documentnummer: 13/99069019/MK, juni 2006.
- [Grontmij, 2006a]
Grontmij Nederland bv. Milieueffectrapport Offshore Windpark Katwijk. Documentnummer: 13/99067870/MK, mei 2006.
20
- [Grontmij, 2006b]
Grontmij Nederland bv. Milieueffectrapport Offshore Windpark Den Haag I. Documentnummer: 13/99068932/MK, juni 2006.
- 25 [Grontmij, 2006c]
Grontmij Nederland bv. Milieueffectrapport Offshore Windpark Den Haag II. Documentnummer: 13/99068304/MK, mei 2006
- [Hanzen, 1999]
30 Hansen, B.W. Cohort growth of planktotrophic polychaete larvae - are they food limited? Marine Ecology Progress Series 178: 109-119.
- [Haskoning, 2006]
35 Royal Haskoning. MER Aanleg Maasvlakte 2; Bijlage Gebruiksfuncties, februari 2007.
- [Hawkins et al., 1998]
Hawkins, A.J.S., B.L. Bayne, S. Bougrier, M. Heral, J.I.P. Iglesias, E. Navarro, R.F.M. Smith & M.B. Urrutia. Some general relationships in comparing the feeding physiology of suspension-feeding bivalve molluscs. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 219 (1998) 87-103.
40
- [Heath, 2005]
Heath M.R. Changes in the structure and function of the North Sea fish foodweb, 1973-2000, and the impacts of fishing and climate. ICES Journal of Marine Science 62: 847-868.
45
- [Heinis et al., 2005]
Heinis, F., J.W. van der Vegte, J. de Vlas, M. van Ledde & Z. Jager. Effecten van Maasvlakte 2 op de Waddenzee en Noordzeekustzone; Uitwerking in het kader van de Vogel- en Habitatrichtlijn. PMR rapport.
50
- [Heinis & Dalfsen, 2001]
Heinis, F. & J. van Dalfsen. Ecological effects of large scale dredging in relation to extraction depth. HWE Consultancy and Argo Consultancy. Report 01.009, 2001.
- 55 [Hiddink et al., 2002]

Hiddink, J.G., S.A.E. Marijnissen, K. Troost & W.J. Wolff. Predation on 0-group and older year classes of the bivalve *Macoma balthica*: interaction of size selection and intertidal distribution of epibenthic predators. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 269, 223-248.

- 5 [Holtmann et al., 1996]
Holtmann, S.E., A. Groenewold, K.H.M. Schrader, J. Asjes, J.A. Craeymeersch, G.C.A. Duineveld, A.J. van Bostelen & J. van der Meer. Atlas of the zoobenthos of the Dutch Continental Shelf. Ministry of transport, Public Works and Water Management, North Sea Directorate, Rijswijk, pp 244.
- 10 [Honkoop & Van der Meer, 1998]
Honkoop, P.J.C. & J. van der Meer. Experimentally induced effects of water temperature and immersion time on reproductive output of bivalves in the Wadden Sea. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 220: 227-246.
- 15 [Hoogewoning & Boers, 2001]
Hoogewoning, S.E. & M. Boers. Fysische effecten van zeezandwinning. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee. Rapport RIKZ/2001.050, 2001.
- 20 [Houbolt, 1968]
Houbolt, J.J.H.C. Recent sediments in the Southern Bight of the North Sea. *Geologie en Mijnbouw* 47, 245-273.
- 25 [Hydrografisch Bureau 1963]
Hydrografisch Bureau. Stroomatlas Nederland deel 1, 's Gravenhage.
- [Klein, 1999]
Klein, M.D. Large-scale sandpits: Hydrodynamic and morphological modelling of large-scale sandpits. MSc. Thesis TU-Delft, WL-rapport Z2615, juni 1999.
- 30 [IDON, 2005]
Interdepartementale Directeurenoverleg Noordzee. Integraal Beheerplan Noordzee, juli 2005.
- [Kabuta & Duijts, 2000]
35 Kabuta, S.H. & H. Duijts. Graadmeters voor de Noordzee; Eindrapport van het project Graadmeterontwikkeling Noordzee (GONZ III). Rapport RIKZ/2000.022.
- [Kats, 2007]
40 Kats, R.K.H. 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 et al., 2006]
45 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.
- [Laban & Schüttenhelm, 1981]
Laban, C. & R.T.E. Schüttenhelm. Some new evidence on the origin of the Zeeland ridges, Holocene marine sedimentation in the North Sea basin. Special publication No. 5, International
50 Association of Sedimentologists, pp. 239-245.
- [Leeuwen et al., 1994]
Leeuwen, A. van, T.A.C. Postma, M.F. Leopold & M.J.N. Bergman. De ecologie van de kustzone van Ameland tot Borkum. NIOZ-rapport 1994-4.
- 55

- [Lindeboom et al., 2005]
Lindeboom, H., J. Geurts van Kessel & L. Berkenbosch. Gebieden met bijzondere ecologische waarden op het Nederlands Continentaal Plat. Rapport RIKZ/2005.008, april 2005.
- 5 [Lindeman, 19442]
Lindeman, R.L. The trophic-dynamic aspect of ecology. Ecology 23 pag. 399-418.
- [LNV, 2005]
Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. Handreiking Natuurbeschermingswet
10 1998, september 2005.
- [LNV, 2005]
Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. Natura2000 Doelendocument.
- 15 [LNV, 2007]
Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. Concept gebiedendocument Noordzee-kustzone. Versie 3 juli 2007.
- [LNV, 2007]
20 Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. Concept gebiedendocument Voordelta. Versie 3 juli 2007.
- [LNV, 2006/2007]
Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. Ontwerpbesluiten 1^e en 2^e tranche:
25 Waddenzee, Duinen Texel, Waal en Burg, Dijkmanshuizen en De Bol, Duinen Vlieland, Duinen Terschelling, Duinen Ameland, Duinen Schiermonnikoog, Zwanenwater & Pettemerduinen, Duinen Goeree & Kwade Hoek, Haringvliet, Oosterschelde, Westerschelde en Saeftinghe.
- [Lorenz et al., 1991]
30 Lorenz, G.K., W. Groenewoud, F. Schokking, M.W. van den Berg, J. Wiersma, F.J.J. Brouwer & S. Jelgersma. Heden en verleden - Nederland naar beneden, Interim-rapport over het onderzoek naar bodembeweging in Nederland. RWS/RGD, Delft/Haarlem/Rijswijk, 75 p.
- [Van de Meene, 1994]
35 Van de Meene, J.W.H. The shoreface connected ridges along the central Dutch coast. Universiteit Utrecht, Proefschrift KNAG/Fac., Ruimtelijke wetenschappen.
- [Meininger et al., 2005]
Meininger, P. L., M.S.J. Hoekstein, S. J. Lilipaly & P.A. Wolf. Broedsucces van kustbroedvogels in het Deltagebied in 2004. Rapport RIKZ/2005.02.
40
- [Moll & Stegert, 2007]
Moll, A. & C. Stegert. Modelling *Pseudocalanus elongatus* stage-structured population dynamics embedded in a water column ecosystem model for the northern North Sea. Journal of Marine
45 Systems 64: 35-46.
- [Moll et al., 2007]
Moll, A., C. Stegert, M. Kreus, J. Pätsch & W. Kühn. Modelling competition between a structured population and rest zoöplankton in the North Sea using the three-dimensional ecosystem
50 model ECOHAM. Globec International Newsletter 13(2): 63-64.
- [Navarro & Widdows, 1997],
Navarro, J. M. & J. Widdows. Feeding physiology of *Cerastoderma edule* in response to a wide
55 range of seston concentrations. Mar. Ecol. Prog. Ser. Vol. 152: 175-186.

- [Newell et al., 1998]
Newell, R. C., L.J. Seiderer & D.R. Hitchcock. 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*, vol. 36, p. 127-178.
- 5 [Niessen & Schüttenhelm, 1986]
Niessen, A.C.H.M. & R.T.E. Schüttenhelm. *Oppervlaktedelfstoffen (Noordzee)*, 1:1.000.000, Rijks Geologische Dienst, Haarlem.
- 10 [Pauly & Christensen, 1995]
Pauly, D. & V. Christensen. Primary production required to sustain global fisheries. *Nature* 374: 255-257.
- 15 [Pechenik et al., 1996]
Pechenik J.A., K. Hammer & C. Weise. The effect of starvation on acquisition of competence and post-metamorphic performance in the marine prosobranch gastropod *Crepidula fornicata* (L.). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 199(1): 137-152.
- 20 [Perdon & Goudswaard, 2007]
Perdon, K.J. & P.C. Goudswaard, 2007. *Mesheften (Ensis directus), halfgeknotte strandschelpen (Spisula subtruncata) en kokkels (Cerastoderma edule) in de Nederlandse kustwateren in 2007*. IMARIS, Wageningen. Rapport C087/07.
- 25 [Philippart et al., 2007]
Philippart, C.M., J.J. Beukema, G.C. Cadée, R. Dekker, P.W. Goedhart, J.M. van Ieperen, M.F. Leopold & P.M.J. Herman. Impact of nutrient reductions on coastal communities. *Ecosystems* 10: 95-118.
- 30 [Philippart et al., 2007]
Philippart, C.J.M., H.M. van Aken, J.J. Beukema, O.G. Bos, G.C. Cadée & R Dekker. Climate-related changes in recruitment of the bivalve *Macoma balthica*. *Limnology and Oceanography* 48(6): 2171-2185.
- 35 [Phillips, 2002]
Phillips, N.E. Effects of nutrition-mediated larval condition on juvenile performance in a marine mussel. *Ecology* 83:2562-2574.
- 40 [PIA Subwerkgroep Zeeland, 2003]
PIA Subwerkgroep Zeeland. *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 Weg- en Waterbouwkunde, Delft.
- 45 [Pingree & Griffiths, 1979]
Pingree, R.D. & D.K. Griffiths. 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.
- 50 [Raadschelders, 2005]
Raadschelders, E.W. *Ecologische gewichten voor de capaciteitsnota: Het kwantitatief toekennen van ecologische gewichten aan gebieden in de Noordzee en kust*. RIKZ. Rapport: RIKZ/2005.007.
- [Redeker & Kollen, 1983]

Redeker, F.R. & J. Kollen. De vorm en vormverandering van zandgolven en megaribbels in proefgebied Goeree. Rijkswaterstaat Directie Noordzee. Rapport NZ-N-83.05.

[Reiss & Kröncke, 2005]

- 5 Reiss, H., I. Kröncke. Seasonal variability of infaunal community structures in three areas of the North Sea under different environmental conditions. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 65 (2005) 253-274.

[Riegman et al., 1993]

- 10 Riegman, R., B.R. Kuipers, A.A.M. Noordeloos & H.J. Witte. Size-differential control of phytoplankton and the structure of plankton communities. *Netherlands Journal of Sea Research* 31(3): 255-265.

[RIKZ, 1997]

- 15 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]

- 20 Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee. Werkdocument Grootschalige Diepe Zandwinning. Werkdocument RIKZ/KW/2005.104W, februari 2005.

[Rijnsdorp et al., 2006]

- 25 Rijnsdorp, A.D., M. van Stralen, D. Baars, R. van Hal, H. Jansen, M. Leopold, P. Schippers & E. Winter. Rapport Inpassing Visserijactiviteiten Compensatiegebied MV2. WUR IMARES. Rapport Nummer: C047/06.

[Roelvink et al., 2001]

- 30 Roelvink, D., Van der Kaaij & B.G. Ruessink. Calibration and verification of large-scale 2D/3D flow models - phase 1, MARE Marine Ecology and Morphology Sub-product 2. WL-report Z3029.11.

[Roomen et al., 2005]

- 35 Roomen, M. van, C. van Turnhout, E. van Winden, B. Koks, P. Goedhart, M. Leopold & C. Smit. Trends van benthivore watervogels in de Nederlandse Waddenzee 1975-2002. *Limosa* 78:21-38.

[Roos, 2004]

- 40 Roos, P.C. Seabed pattern dynamics and offshore sand extraction. PhD thesis. Universiteit of Twente, August 2004, Enschede.

[Royal Haskoning, 2006]

- 45 Royal Haskoning. MER winning suppletiezand Noordzee 2007 (hoofdrapport en achtergrondrapport), 29 september 2006.

[Royal Haskoning, 2007],

Royal Haskoning. MER Aanleg Maasvlakte 2. Eindrapport 9R7008.A1, februari 2007.

- 50 [Rozemeijer & Graafland, 2007]

Rozemeijer, M.J.C. & M. Graafland. Effecten van Zandwinning 2007 op de Natura2000-gebieden Voordelta en Noordzeekustzone vanuit het perspectief van de Natuurbeschermingswet. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat. April 2007.

- [Rueda & Smaal, 2002]
Rueda, J.L. & A.C. Smaal. Physiological response of *Spisula subtruncata* (da Costa, 1778) to different seston quantity and quality. *Hydrobiologia* 475/476: 505–511, 2002.
- 5 [Rumrill, 1990]
Rumrill, S.S. Natural mortality of marine invertebrate larvae. *Ophelia* 32:163-198.
- [Salden, 1998]
Salden, R.M. Een model voor het transport van slib in de Nederlandse kustzone. Ministerie van
10 Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee. Werkdocument
RIKZ/OS-98.119X.
- [Schüttenhelm, 2002]
Schüttenhelm, R.T.E. Grain-size variability and crest stability of a North Sea sand wave in space and time. Rept. NITG 02-219-B, 52 p. + appendices.
15
- [SOVON, 2006]
SOVON. Watervogels in Nederland in 2004/2005.
- 20 [SOVON & CBS, 2005]
SOVON & CBS. Trends van vogels in het Natura2000 netwerk.
- [Stichting La Mer, 2006]
Stichting La Mer. Zandwinning op de Noordzee; Startnotitie milieueffectrapportage. Registratienummer: MD-WR20060126, april 2006.
25
- [Stienen, 2002]
Stienen E.W.M. Living wit gulls. Trading off food and predation in the Sandwich Tern *Sterna sandvicensis*.
30
- [Suijlen & Duin, 2002]
Suijlen, J.M & R.N.M. Duin. Atlas of near-surface Total Suspended Matter concentrations in the Dutch coastel 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.
35
- [Suijlen & Duin, 2001]
Suijlen, J.M & R.N.M. Duin. Variability of total suspended matter concentrations in the upper layer of the Dutch coastal zone in the North Sea. Ministry of Transport, Public Works and Water Management, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, National Institute for Coastal and Marine Management (RIKZ). Working document RIKZ/OS/2001.150x.
40
- [Svasek, 2005]
Svasek Hydraulics. Waterbeweging & Overflow (middel field) ten behoeve van MER Aanleg Maasvlakte 2. MB/05162/1318.
45
- [Svasek, 1998]
Svasek. Waterbeweging in wingebieden ten behoeve van product K2000*ZW. Rapport 98454/1081, 1998.
50
- [Thorson, 1950]
Thorson, G. Reproductive and larval ecology of marine bottom invertebrates. *Biological Reviews* 25: 1-45.
55

[Tobias, 1989]

Tobias, F.C. Morphology of sandwaves in relation to current, sediment and wave data along the Europeul, North Sea. Rijksuniversiteit Utrecht. Report no.: Geopro 1989.01.

5 [Tweede Kamer, 2007]

Tweede Kamer. Aanwijzing Natura2000-gebieden Noordzee. Kenmerk: DN.2006/3363, 22 januari 2007.

[Van Beek et al., 1989]

10 Van Beek, F.A., A.D. Rijnsdorp & R. de Clerck. Monitoring juvenile stocks of flatfish in the Wadden Sea and the coastal areas of the southeaster North Sea. Helgoländer wissenschaftliche Meeresuntersuchung 43: 461-477.

[Van Heteren et al., 2006]

15 Van Heteren, S., P. Kiden & J.M.M. Hettelaar. Inventarisatie slibgehalte Noordzeebodem tussen Hoek van Holland en Den Helder. TNO Bouw en Ondergrond. TNO-rapport 2006-U-R0192/C, december 2006.

[Van Malde, 1996]

20 Van Malde, J. Historical extraordinary water movements in the North Sea area. Mededelingen Rijks Geologische Dienst 57, m 27-39.

[Van Prooijen, et al., 2007]

25 Van Prooijen, B., B. Blik, H. Los & X. Desmit. Winning ophoogzand Noordzee 2008-2017; Slibtransport, nutriëntentransport en primaire productie. Svasek Hydraulics, WL Delft Hydraulics, Rapportnummer: BvP/1414/7426C, 15 november 2007.

[Van Rijn et al., 2005]

30 Van Rijn, L.C., R.L. Soulsby, P. Hoekstra, A.G. Davies. SANDPIT Sand Transport and Morphology of Offshore Sand Mining Pits, Process knowledge and guidelines for coastal management. Aqua Publications, The Netherlands.

[Van Rijn, 1997]

35 Van Rijn, L.C. Sediment transport and budget of the central coastal zone of Holland. Coastal Engineering.

[Van Rijn et al., 1995]

40 Van Rijn, L.C., A. Reniers, T. Zitman, J.S. Ribberink. 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, 1994]

45 Van Rijn, L.C. Dynamics of the closed coastal system of Holland. Delft Hydraulics report H2129, Project Kustgenese, 93 p.

[Van Rijn, 1993]

Van Rijn, L.C. Principle of sediment transport in rivers, estuaries and coastal seas. Aqua publications, 1993.

50 [Veer et al., 1990]

Veer, H.W. van der, L. Pihl & M.J.N. Bergman. Recuitement mechanisms in the North Sea plaice, *Pleuronectus platessa*. Marine Ecology Progress Series 64:1-12.

55

[Veldhuis, 1987]

Veldhuis, M.J.W. The eco-physiology of the colonial *Phaeocystis pouchetii*. PhD Thesis, Rijks Universiteit Groningen. Pp 127.

5 [V&W, 2006]

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat Generaal Rijkswaterstaat, Rijkswaterstaat Noordzee. Richtlijnen Milieueffectrapport Winning Ophoogzand Noordzee, juli 2006.

[V&W, 2004]

10 Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-generaal Rijkswaterstaat, Directie Noordzee. Tweede Regionaal Ontgrondingenplan Noordzee, januari 2004.

[V&W, 2004a]

15 Ministerie van Verkeer en Waterstaat, adviesdienst verkeer en vervoer. Geluidseffecten scheepvaartlawaaï; metingen, literatuurstudie en ontwikkeling rekentool. Rapportnummer: PV.W3629.R01, december 2004.

[V&W, 2003]

20 Ministerie van Verkeer en Waterstaat. Procesplan Zwakke Schakels in de Nederlandse kust, 31 januari 2003.

[V&W et al., 2001]

25 Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke ordening en Milieubeheer, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij en Ministerie van Economische zaken. MER Project Mainportontwikkeling Rotterdam, mei 2001.

[V&W, 2000]

30 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.

35 [V&W, 1998]

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat. Interactie zeegebonden gebruik, 1998.

[Witteveen + Bos, 2007]

40 Witteveen + Bos. Plan-MER Beheerplan Voordelta.

[Wijsman et al., 2006]

45 Wijsman, J.W.M., J.J. Kesteloo & J.A. Craeymeersch. Ecologie, visserij en monitoring van mesheften in de Voordelta. Nederlands Instituut voor Visserij Onderzoek (RIVO), rapport C009/06.

[Zijlstra et al., 1982]

50 Zijlstra, J.J., R. Dapper & J.I.J. Witte. Settlement, growth and mortality of post-larval plaice (*Pleuronectes platessa* L.) in the western Wadden Sea. *Neth. J. Sea Res.* 15: 250-272.

Lijst met 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 wetenschap van stoffelijke resten uit oude tijden
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-

beun	en metselmortels, betonwaren en metselspecie laadruim van een sleepopperzuiger
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	Rijkswaterstaat directie Noordzee
ecologie	de wetenschap van de betrekkingen tussen organismen en hun milieu
ecologische hoofdstructuur (EHS)	samenhangend stelsel van natuurkerngebieden, ontwikkelingsgebieden en verbindingzones
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)
EZ	(Ministerie van) Economische Zaken
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 overwegend 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 substraat	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
inrichtingsalternatief	alternatief voor de wijze van inrichting van het plangebied
interglaciaal	warmere periode tussen twee ijstijden
juveniel	jong (niet volwassen)
kleinschalige winning	winning met een volume van minder dan 10 miljoen m ³
k-strategen	zie k-strategie
k-strategie	conservatieve levensstrategie (soortkenmerken: energie wordt vooral in handhaving gestopt; langzame groei; hoge leeftijd; voortplanting op late leeftijd; weinig nakomelingen per jaar)
kustfundament	het zandige gebied tussen de doorgaande NAP -20 m dieptelijn 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 dieptelijn 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 dieptelijn en enkele honderden meters landwaarts van de waterkering en/of binnenduinrand
LAT	Lowest Astronomical Tide
llws-lijn	laagste laagwater spring, laagste gemeten laagwaterstand onder invloed van zon, maan en wind
LNv	(Ministerie van) Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit
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
metselzand	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	dit zijn de 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 twaalf-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
nulalternatief	het uitblijven van de voorgenomen activiteit
offshore	gebied buiten de twaalf-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
onderwatersuppletie	een suppletie aangelegd onder water
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
Pkb	(procedure van de) planologische kernbeslissing
plangebied	het gebied waar de voorgenomen activiteit wordt ondernomen (de wingebieden)
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
reguliere zandwinning	ondiepe (< 2 m) zandwinning van minder dan 2 miljoen m ³ die, afhankelijk van de markt, met enige regelmaat plaatsvindt
resedimentatie	opnieuw sedimenteren
richtlijnen	document waarin het bevoegd gezag aangeeft wat er in het MER tenminste moet worden onderzocht
RON2	Regionaal Ontgrondingenplan Noordzee
r-strategie	opportunistische (revolutionaire) levensstrategie (soortkenmerken: snelle vestiging op open plekken; snelle groei; voortplanting op jonge leeftijd; veel nakomelingen per jaar)
RWS	Rijkswaterstaat
SGR	Structuurschema Groene Ruimte
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

VROM	(Ministerie van) Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
V&W	(Ministerie van) Verkeer en Waterstaat
Wbr	Wet beheer rijkswaterstaatswerken
wettelijke adviseurs	de hoofdinspecteur milieuhygiëne van het Ministerie van VROM en de directeur Natuurbeheer van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit
wingebied	een voor het MER geselecteerd gebied dat zal worden onderzocht
winkavel	gebied binnen een wingebied waar zand wordt gewonnen
winlocatie	in vergunningtraject nader vast te stellen locatie binnen wingebied
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 2.000 µm
zandverliezen	erosie van zand uit een bepaald gebied
wingebied	een gebied waarbinnen een bepaalde hoeveelheid zand zal worden gewonnen, dit gebied is groter dan de winkavel doordat rekening is gehouden met onzekerheden (bijv. voorkomen stenenvelden)
winkavel	het gebied waarvoor vergunning zal worden aangevraagd en waarbinnen zand zal worden gewonnen
winput	ontgraving binnen winkavel
zichtjagers	vissen en vogels die afhankelijk zijn van de hoeveelheid licht en de helderheid van het water om prooidieren te lokaliseren
zoekgebied	het gebied tussen de doorgaande NAP -20 m dieptelijn en de twaalfmijlsgrens, waarbinnen de wingebieden worden geselecteerd
Zuidelijke Bocht	de Noordzee tussen West-Nederland en Engeland

Bijlage 1

Kaarten

Bijlage 2

Onderzoek slibtransport, nutriëntentransport en primaire productie

Bijlage 3

Soortenlijst