



Zeeland Seaports
Spacious and Specialized

Di: 743816



februari 2003

SAMENVATTING

MER Zandwinning WCT



DHV Milieu en Infrastructuur BV

Laan 1914, nr. 35

Postbus 1076

3800 BB Amersfoort

Telefoon (033) 468 27 00

Telefax (033) 468 28 01

DHV Milieu en Infrastructuur BV maakt deel uit van de DHV Groep en heeft vestigingen in Amersfoort, Arnhem, Breda, Den Haag, Groningen, Hengelo, Maastricht, Zaandam

SAMENVATTING

MER Zandwinning WCT

dossier S3316.61.008

datum februari 2003

registratienummer MI-MR20030052

© DHV Milieu en Infrastructuur BV

Niets uit dit bestek/drukwerk mag worden vervaelvoudigd en/of openbaar gemaakt d.m.v. drukwerk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DHV Milieu en Infrastructuur BV, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Het kwaliteitssysteem van DHV Milieu en Infrastructuur BV is gecertificeerd volgens NEN ISO 9001.



INHOUD

BLAD

1	INLEIDING	5
1.1	Aanleiding	5
1.2	Procedures	5
1.3	Leeswijzer	6
2	DE ALTERNATIEVEN EN VARIANTEN	7
2.1	Inleiding	7
2.2	Onderzochte alternatieven en varianten	8
2.3	Winmethode en fasering van de uitvoering in tijd en ruimte	9
3	EFFECTEN VAN DE ALTERNATIEVEN EN VARIANTEN	11
3.1	Algemeen	11
3.2	Blauwe thema	12
3.3	Groene thema	17
3.4	Gele thema	23
3.5	Rode thema	24
3.6	Meest milieuvriendelijk alternatief	25
3.7	Leemten in kennis en evaluatieprogramma	27
4	CONCLUSIES	29
4.1	Algemeen	29
4.2	Conclusies per thema	30
4.3	Beschermingsformules en externe werking	31
5	COLOFON	33

Voor u ligt de Samenvatting behorende bij het MER zandwinning WCT. Deze samenvatting geeft een beknopte weergave van de inhoud van het MER.

Op het MER Zandwinning WCT kan worden ingesproken als onderdeel van deze m.e.r.-procedure. Schriftelijke reacties kunnen binnen een termijn van 4 weken vanaf het moment dat het MER ter inzage is gelegd, worden gezonden aan het bevoegd gezag. Iedereen die dat wil, kan tijdens de inspraakperiode reageren op de inhoud van het MER. Het MER ligt in de periode februari-maart 2003 ter inzage. Indien u een reactie wilt geven op de inhoud van dit MER kunt u deze richten aan het bevoegd gezag:

Inspreekpunt Verkeer en Waterstaat MER Zandwinning WCT Postbus 30316 2500 GH Den Haag
--

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

Zeeland Seaports is in 1999 een traject begonnen om te komen tot de realisatie van een containeroverslagterminal voor de zee- en binnenvaart in het havengebied Vlissingen-Oost. Deze terminal zal totaal ongeveer 180 hectare beslaan (139 ha landaanwinning en 41 ha bestaand havengebied) en een kadelenkte hebben van zo'n 2,6 km. Om de Westerschelde Container Terminal (WCT) te kunnen realiseren is circa 20 miljoen m³ ophoogmateriaal nodig voor landaanwinning. Op dit moment is zand het enige geschikte materiaal dat in voldoende hoeveelheden beschikbaar is of waarvan de toepassing economisch haalbaar is. Zeeland Seaports is voornemens het benodigde zand te winnen in de Noordzee. Andere opties voor zandwinning zijn wel onderzocht, maar bleken, in het traject van de aanloop op dit Milieueffectrapport (MER), onhaalbaar.

Doelstelling van het initiatief

Het winnen van circa 20 miljoen m³ zand in de Noordzee ten behoeve van de realisatie van landaanwinning in de Westerschelde voor de Westerschelde Container Terminal.

Volgens het Besluit milieueffectrapportage onderdeel C categorie 16.2 is 'winning (..) van oppervlaktedelfstoffen op het continentaal plat (..)' een m.e.r.-plichtige activiteit. De grens voor de m.e.r.-plicht bij zandwinning op het Nederlands Continentaal Plat (NCP) is 500 ha. Uitgaande van een zandwinning tot 2m diepte (dit is gangbare diepte bij de conventionele manier van zandwinning) is minimaal 1000 ha nodig. In deze studie is ook gekeken naar diepere winning (meer dan 2m beneden de zeebodem), dat kan betekenen dat minder dan 500 ha nodig is. Omdat op voorhand niet duidelijk is voor welke windiepte gekozen zal worden is, mede op aangeven van het bevoegd gezag (Rijkswaterstaat Directie Noordzee), besloten de m.e.r.-procedure te doorlopen.

De m.e.r.-procedure wordt doorlopen in het kader van de besluitvorming over de ontgrondingsvergunning voor de zandwinning. De zandwinning kan theoretisch in een groot deel van de Noordzee plaatsvinden. Het MER is opgesteld om een verantwoorde keuze te kunnen maken waar de zandwinning kan plaatsvinden. En aan te geven welke milieueffecten zich voordoen op welke locatie.

1.2 Procedures

De initiatiefnemer voor deze m.e.r.-procedure voor zandwinning ten behoeve van de WCT is Zeeland Seaports. De Staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat is bevoegd gezag voor de vergunningverlening volgens de Ontgrondingenwet en dus ook voor deze m.e.r.-procedure. Zij wordt vertegenwoordigd door Rijkswaterstaat Directie Noordzee.

De m.e.r.-procedure is van start gegaan met het openbaar maken van de Startnotitie in oktober 2001. Op de Startnotitie zijn inspraakreacties ontvangen. De Commissie voor de

milieueffectrapportage heeft vervolgens een advies voor richtlijnen aan het bevoegd gezag aangeboden, waarin de inspraakreacties zijn meegenomen. Rijkswaterstaat Directie Noordzee heeft uiteindelijk de richtlijnen vastgesteld. De richtlijnen zijn bepalend voor de inhoud van dit MER. Na de inspraakperiode op dit MER zal de Commissie voor de m.e.r. een toetsingsadvies uitbrengen, waarin zij aangeeft of het MER al dan niet voldoende (kwalitatieve) informatie bevat voor de besluitvorming over de ontgrondingsvergunning.

1.3 Leeswijzer

Deze Samenvatting is gebaseerd op het hoofdrapport MER. Het hoofdrapport zelf is opgebouwd uit een “deel A Hoofdpijnen”, dat de belangrijkste informatie bevat voor de besluitvorming, en een “deel B Onderbouwing”. In deel B staan op meer gedetailleerde wijze de onderzoeksuitkomsten beschreven die de basis vormen voor de conclusies uit Deel A en waarin een aantal zaken beschreven staan, die een vast onderdeel vormen van een MER. Voor andere gedetailleerde informatie en onderbouwing wordt dan ook naar het MER verwezen.

Alle, in de Richtlijnen voor het MER (2002), genoemde punten van de effectbeschrijving zijn bij de totstandkoming van dit MER aan bod geweest.

Hoofdstukindeling van deze samenvatting

- Hoofdstuk 2 geeft de alternatieven en varianten weer. Verder wordt de winmethode en de fasering in tijd en ruimte beschreven.
- In hoofdstuk 3 worden de effecten van de alternatieven en varianten kort samengevat. Bovendien wordt ingegaan op het MMA, leemten in kennis en het monitoringsprogramma.
- Hoofdstuk 4 geeft de conclusies weer.

2 DE ALTERNATIEVEN EN VARIANTEN

2.1 Inleiding

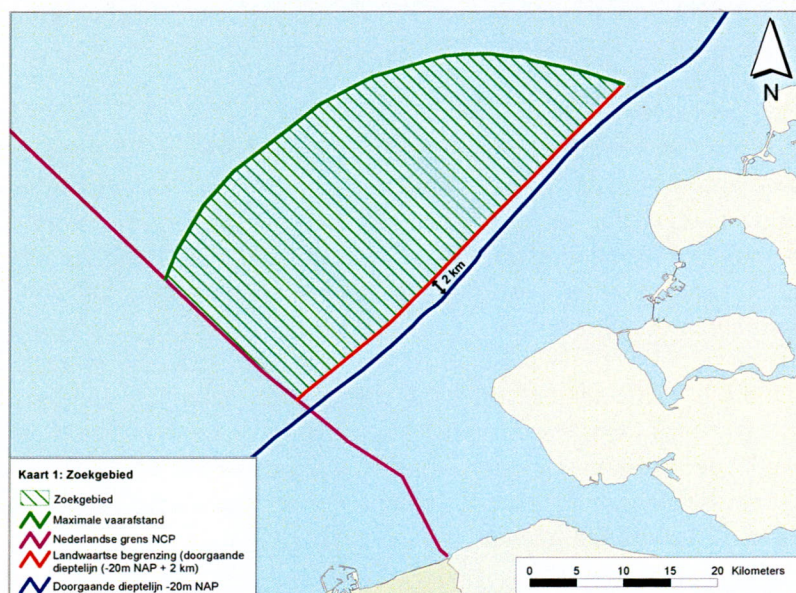
Voor de winning van 20 miljoen m³ ophoogzand zijn alternatieven ontwikkeld. Voorafgaand aan dit MER is door de initiatiefnemer een aantal mogelijke zandwinlocaties, anders dan in de Noordzee, onderzocht. Dit zijn met name landlocaties waarbij door reguliere zandwinning of onderhoudsbaggerwerkzaamheden zand vrijkomt, de zogenaamde ‘werk-met-werk’-alternatieven. Deze zijn uiteindelijk niet realistisch gebleken uit beleidsmatig, (plannings)technisch of financieel oogpunt.

Een deel van de Noordzee is in de Startnotitie voor dit MER aangewezen als zoekgebied (kaart 1) voor potentiële zandwinlocaties van ophoogzand. Er is een werkproces gevolgd, waarbij in een aantal stappen alternatieven en varianten zijn gedefinieerd. Naast de locatie en de diepte van winning is ook de winmethode en de periode van winning relevant om te bepalen welke effecten optreden.

Begrenzings van het zoekgebied

Het zoekgebied heeft de volgende begrenzingen:

- De landwaartse begrenzing voor zandwinning is de lijn 2 km zeewaarts van de doorgaande NAP -20 meter dieptelijn;
- Waardevolle gebieden met een beschermde status, zoals gebieden die vallen onder de Vogel- of Habitatrichtlijngebied, maken geen deel uit van het zoekgebied;
- Nederlandse territoriale grenzen (Nederlandse Continentale Plat – NCP) ofwel de Exclusieve Economische Zone (EEZ) van Nederland;
- Uit het oogpunt van economische haalbaarheid is een maximale vaarafstand van circa 40 km van de zandwinlocatie(s) tot de kop van Walcheren aangehouden.



Het zoekgebied bestaat morfologisch gezien uit een - evenwijdig aan de kust gelegen - zandbankengebied met dieptes van 15m op de zandbanken tot 40m tussen de zandbanken, een wat vlakker deel in het noordwesten met dieptes variërend van 25 tot 40m en een soort overgangsgebied van banken naar vlak gebied in het zuidwestelijk deel. In dit laatste gebied varieert de diepte van 20m op de zandbanken tot 40m tussen de zandbanken. Het zoekgebied wordt doorkruist door een relatief groot aantal kabels en leidingen, mede omdat Walcheren één van de vijf plekken is waar kabels de Nederlandse kust mogen bereiken. In het bankengebied zijn voor een aantal gebieden vergunningen voor de zandwinning uitgegeven. Het gebied tussen het zoekgebied en de kust en de Zeeuwse wateren is een natuurgebied dat de Voordelta wordt genoemd.

2.2 Onderzochte alternatieven en varianten

In het MER zijn de onderstaande alternatieven en varianten onderzocht.

Tabel 2.1 Alternatieven en varianten

	Lengte (m)	Breedte (m)	Diepte (m)	Oppervlakte (ha)
Nulalternatief	-	-	-	-
Alternatief A	6000	2000	2	1200
Alternatief B	6320	1900	2	1200
Variant B	2100	600	20	126
Alternatief C	5500	2180	2	1200
Variant C	1900	1300	10	247

Nulalternatief

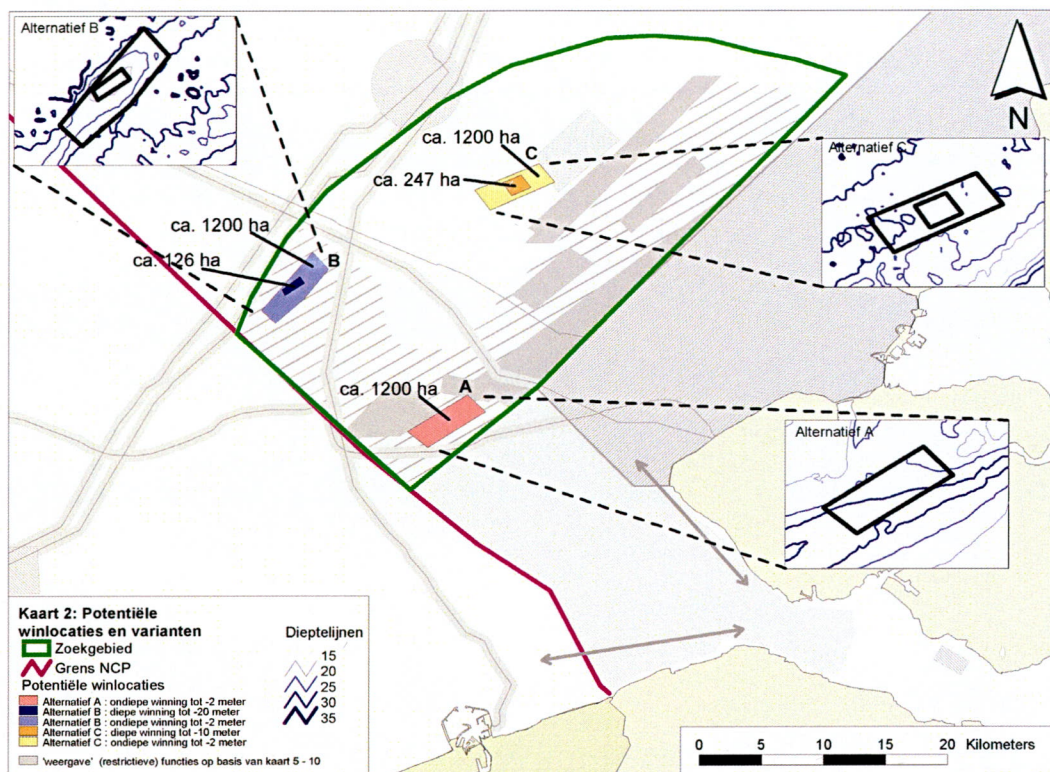
Volgens de m.e.r.-systematiek is het nulalternatief de situatie van de winlocaties in 2020 als de zandwinning niet zal plaatsvinden en bestaand beleid wordt uitgevoerd. Het nulalternatief is geen realistisch alternatief voor de initiatiefnemer maar dient als referentiekader voor het beschrijven en beoordelen van de effecten van de alternatieven en varianten.

Alternatieven A, B en C en varianten B en C

Alternatief A ligt in de zuidhoek van het zoekgebied. De dimensies van de mogelijke winlocatie zijn globaal 2 bij 6 kilometer en een windiepte van 2 meter. Het alternatief is zoveel mogelijk tegen de O-ZO kant van een bestaande vergunning geprojecteerd. De voorgestelde vorm van de put is gebaseerd op de overheersende stromingsrichting / sedimenttransportrichting. Op deze locatie wordt geen diepe winning voorgesteld omdat er teveel slib in de bodemlagen voorkomt.

Alternatief B ligt in de westhoek van het zoekgebied. De dimensies van de voorgestelde winlocatie zijn circa 2 bij 6 kilometer en een windiepte van 2 meter. De ligging, de richting en de afmetingen van de ondiepe put zijn gebaseerd op de aanwezigheid en de afmetingen van een zandbank. Daarnaast is rekening gehouden met de aanwezige kabels en leidingen, tezamen met de veiligheidszones. **Variant B** heeft een windiepte van 20 meter en een oppervlak van 2100 bij 600 meter.

Alternatief C ligt in het noorden van het zoekgebied. De dimensies van deze voorgestelde winlocatie zijn circa 2,2 bij 5,5 kilometer en een windiepte van 2 meter. Deze locatie ligt relatief diep (waterbodem ligt op circa 30 meter) ten opzichte van de andere locaties en de zeebodem is hier relatief vlak. **Variante C** heeft een windiepte van 10 meter en een oppervlak van 1900 bij 1300 meter.



2.3 Winmethode en fasering van de uitvoering in tijd en ruimte

Voor alle alternatieven en varianten is de verwachte gehanteerde winmethode gelijk.

Sleephopperzuiger

De zandwinning zal uitsluitend plaatsvinden met een sleephopperzuiger, die al varende zand opzuigt van de zeebodem. Winning met een schip op één bepaalde vaste plek is niet mogelijk omdat de winning op open zee plaatsvindt. De sleephopperzuiger is een zelfvarend baggerwerktuig. Het werktuig is voorzien van één of meer laterale zuigbuizen, één of meer pompinstallaties en een eigen laadruim (beun of hopper genoemd). Het baggermengsel wordt in het laadruim geperst, waar het zand de gelegenheid krijgt te bezinken. Het gedeelte dat niet bezinkt, de fijne fractie (fijn zand en slib), vloeit samen met het overtollige water weer terug in zee. Wanneer het vaartuig vol is wordt het zuigen gestopt en vaart het geladen schip naar zijn bestemming (haven van Vlissingen) om te

lossen. De sleepzuiger(s) die voor de aanleg van de WCT zullen worden gebruikt, hebben een laadruim met een beuninhoud van orde grootte 8.000 tot 16.000 m³.

Fasering van het project in de tijd

Bij de beoogde uitvoeringsmethode en -planning van de aannemer zal in het eerste jaar na de start van de WCT-bouw (voorzien medio 2003) nog geen zand in de Noordzee worden gewonnen.

Medio 2004 zal dan worden begonnen met de zandwinning voor de realisatie van de eerste twee fasen van de WCT (1350 m kademuur). Hiervoor is een volume van circa 11,5 miljoen m³ nodig, dat over een periode van ruim anderhalf jaar zal worden gewonnen. Het realisatietempo van het resterende deel van de WCT zal mede afhangen van de wensen van de exploitant en de marktsituatie in de containeroverslag. Vooralsnog wordt uitgegaan van een in twee of drie delen gefaseerde aanleg tussen 2006 en 2009, waarin circa 8 miljoen m³ zand zal moeten worden gewonnen.

3 EFFECTEN VAN DE ALTERNATIEVEN EN VARIANTEN

3.1 Algemeen

De effectbeschrijving in het MER is opgebouwd uit verschillende thema's (blauw, groen, geel en rood). De afzonderlijke thema's zijn ingedeeld in meerdere aspecten. Het blauwe thema beschrijft de aspecten bodem en mariene processen, het groene thema heeft betrekking op het natuurlijke milieu (ecologie) en het gele thema omvat de cultuurhistorie, gebruiksfuncties, emissies en veiligheid. Voor deze aspecten zijn toetsingscriteria opgesteld. Aan de hand van deze toetsingscriteria zijn de effecten van de alternatieven en varianten vastgesteld. Tot slot gaat het rode thema in op aspecten die een nevenrol spelen in het MER maar wel van belang zijn bij de keuze van te aan te vragen ontgronding-vergunning. Deze betreffen de kwaliteit van het ophoogzand, de mogelijkheid om beton- en metselzand te winnen en de kosten. Hiervoor zijn geen toetsingscriteria opgesteld en ze zijn dus ook niet gescoord. In tabel 3.1 is een overzicht gegeven van de thema's, aspecten en toetsingscriteria.

In dit hoofdstuk is een overzicht gegeven van de belangrijkste effecten, die optreden bij de alternatieven en varianten als gevolg van de zandwinning. Een meer uitgebreide beschrijving van de effecten is te vinden in deel B van het MER.

Per aspect is een score van elk alternatief en elke variant weergegeven. De score geeft ofwel de verslechtering of verbetering die optreedt door de zandwinning ten opzichte van het Nulalternatief (de autonome ontwikkeling tot het jaar 2020) weer. Bij de weergave van de scores is gebruik gemaakt van een kwalitatieve beoordeling op een vijfpuntsschaal lopend van - - tot + +. Deze is hieronder weergegeven.

- - : negatief effect ten opzichte van het nulalternatief (niets doen)
- : gering negatief effect ten opzichte van het nulalternatief (niets doen)
- 0 : geen relevant effect ten opzichte van het nulalternatief (niets doen)
- +
- ++ : positief effect ten opzichte van het nulalternatief (niets doen)

Tabel 3.1 Overzicht van de thema's, aspecten en toetsingscriteria

Thema	Aspect	Toetsingscriterium
Blauw	Bodemopbouw en morfologie	Verandering in bodemopbouw
		Aantasting van de morfologie
		Morfologisch herstel
	Mariene processen	Vertroebeling tijdens winning
		Vrijkomen en verspreiding van slib in de tijd
		Verversing waterkolom
	Beïnvloeding kustveiligheid	Verandering in golfenergie
		Verandering kustwaarts sedimenttransport
Groen	Ecologie	Primaire productie
		Sterfte bodemfauna
		Voedsel bodemfauna
		Sterfte visseneieren
		Metabolisme vissen
		Vangstsucces vissen
		Voedsel vissen (bodemfauna)
		Voedsel vogels (vissen)
		Voedsel vogels (bodemfauna)
		Verstoring zoogdieren
		Verstoring vogels
Geel	Cultuurhistorie	Aanwezigheid van archeologische waarden
	Gebruiksfuncties	Aantasting kabels en leidingen
		Visserij
	Emissies	Emissie naar lucht
	Veiligheid en scheepvaart	Veiligheid
Rood	Kwaliteit oppervlaktedelfstoffen	
	Beton en metselzand	
	Kosten	

3.2 Blauwe thema

Bodemopbouw en morfologie

Verandering in bodemopbouw

Door zandwinning zal de bodemopbouw kunnen veranderen. Dit effect is groter als er dieper wordt gewonnen. Bij zandwinning tot 2 meter diepte (de alternatieven) zal de actieve laag worden afgegraven. Deze laag vormt de bovenste laag van de Bligh Bank Formatie. Omdat het gaat om de actieve laag kan de ingreep worden vergeleken met de (grenzen van de) natuurlijke dynamiek. De effecten van ondiepe winning (alternatief A, B en C) op de bodemopbouw worden daarom als neutraal (0) gewaardeerd. De top laag zal na de winning nauwelijks verschillen van de top laag van de bodem voor de winning, omdat de bodemsamenstelling in grote lijnen gelijk is.

Bij een diepe winning zullen alle onderliggende lagen in meer of mindere mate worden doorsneden. De mate hangt af van de dikte van de formatie op de locatie. De verstoring bij een diepe winning is permanent, omdat delen van de formaties verdwijnen. Het gaat wel om een lokale aantasting. Er zal dus lokaal een onherstelbare verstoring van de bodemopbouw plaatsvinden. Bij variant B kunnen de Bligh Bank, Buitenbanken, Kreftenheye en Eem Formatie worden doorsneden. Omdat op deze locatie de diversiteit in de bodemopbouw groot is, vindt er lokaal een grote verandering plaats. Variant B scoort daarom gering negatief (-) voor verandering in de bodemopbouw. Bij variant C kunnen de Formaties van Bligh Bank, Buitenbanken en Eem worden doorsneden. Bij een winning van 10 meter zullen deze lagen in meer of mindere mate lokaal worden vergraven. Dit is een onomkeerbare lokale verstoring. Variant C scoort daarom gering negatief (-) voor verandering in de bodemopbouw. Hoewel beide varianten verschillen in oppervlak (variant B = 126 ha en variant C = 247 ha), scoren beide gelijk. De reden hiervan is dat het volume van beide aantastingen gelijk is. Bij variant C wordt dus meer in de 'breedte' aangetast en bij variant B meer in de 'diepte'.

Verwacht wordt dat de bodemsamenstelling van de zeebodem na de diepe winning bij beide varianten zal verschillen van de bodemsamenstelling in de huidige situatie. Uit onderzoek van NITG-TNO (2000) valt af te leiden dat de variatie in korrelgrootte zal toenemen. Ook zullen na de winning meer hout- en veenresten aan de oppervlakte kunnen liggen.

Aantasting van morfologie

Alternatief A ligt in een relatief vlak gebied. Door zandwinning tot 2 meter diepte is daarom weinig verstoring van de bestaande morfologie te verwachten, omdat alleen de zandgolven worden afgevlakt. Dit alternatief scoort daarom gering negatief (-).

Bij alternatief B wordt een deel van de zandbank afgetopt. Omdat 2 meter winning binnen de beweging valt die het natuurlijke systeem kent (actieve laag), wordt dit effect gezien als geringe verstoring van de morfologie (-). Door de zandwinning bij variant B ontstaat een put van 20 meter diep en zal een grote verstoring van de morfologie van het bankensysteem optreden. Er treedt namelijk een grove verstoring op van de huidige vorm en stromingspatroon. Deze zijn nu in dynamisch evenwicht met elkaar en dat wordt aangetast. Variant B scoort negatief (- -).

Bij alternatief C treedt weinig verstoring op van de morfologie, omdat het in een vlak deel van de Noordzee ligt. Naar verwachting valt de ondiepe winning nog grotendeels binnen de natuurlijke variatie van het systeem. Alternatief C scoort gering negatief (-). Bij variant C ontstaat een winput van 10 meter diep. Omdat dit gebied op een grotere diepte (circa 30 meter) ligt dan de overige alternatieven is het systeem ter hoogte van de bodem minder dynamisch te noemen. Dit betekent dat de diepe put een grote aantasting van de morfologie veroorzaakt en dat deze aantasting naar verwachting lang aanwezig zal blijven. Variant C scoort daarom negatief (- -).

Morfologisch herstel

Het herstel van de morfologie na zandwinning is afhankelijk van verschillende factoren. Zo spelen bijvoorbeeld de waterdiepte, de winddiepte en de reeds aanwezige morfodynamiek van het systeem een rol. Het morfologisch herstel is afhankelijk van datgene dat is aangetast. Een zandgolf kan zich binnen een jaar herstellen. Een zandbank heeft een hersteltijd op een tijdschaal van 100 jaar.

De vormen die worden aangetast in alternatief A en B zijn met name de megaribbels en zandgolven. Een ondiepe winning op deze locaties wordt grotendeels opgevangen door de natuurlijke dynamiek van het systeem en herstel neemt naar verwachting enkele jaren in beslag. Dit wordt gezien als korte termijn. Alternatief A en B scoren daarom neutraal voor de mate van herstel (0). Ook bij alternatief C worden megaribbels en zandgolven aangetast. Door de grote waterdiepte op deze locatie duurt het herstel naar verwachting langer en scoort dit alternatief gering negatief (-).

Bij variant B wordt een deel van de zandbank verwijderd. Herstel van zandbanken vindt plaats op een tijdschaal van honderd jaar. Ook zal er invang van zand in de put plaatsvinden. Hierdoor vindt wel herstel plaats van de morfologie, maar worden morfologische processen in andere delen van de zeebodem verstoord, omdat daar minder aanvoer van zand is. Afgraving van een deel van de zandbank wordt met name door de tijdsschaal van 100 jaar als ernstig beoordeeld (lange termijn). Deze variant scoort daarom negatief (- -).

Variant C tast met name zandgolven en megaribbels aan. Herstel van deze morfologische kenmerking kan relatief snel (enkele jaren) plaatsvinden, maar de put zelf zal lang zichtbaar blijven. Deze zal naar verloop van tijd (10-tal jaren) weer langzaam vullen (invang van zand). Door de invang van zand zullen ook op andere locaties de morfologische processen worden verstoord. De mate van herstel wordt beoordeeld als negatief (- -).

Mariene processen

De effecten van zandwinning voor de toetsingscriteria vertroebeling en verversing waterkolom zijn wel beschreven, maar niet gescoord en dus ook niet opgenomen in de tabel van het blauwe thema. In het groene thema, dat het ecologische aspect beschrijft, zijn effecten benoemd, die zich voordoen als gevolg van vertroebeling en verversing. In het ecologische systeem treden dus de daadwerkelijke effecten op. De beschrijving van vertroebeling en verversing dient dan ook voor het bepalen van de effecten in het groene thema. Het scoren van deze toetsingscriteria in het blauwe thema zou leiden tot dubbeltellingen van effecten.

Vertroebeling (mate en verspreiding in ruimte en tijd)

Vertroebeling ontstaat door omwoeling van de bodem en het vrijkomen van kleine deeltjes (slib <63 µm), die zwevend raken in het water en de fijne fractie uit het overvloeiverlies. Op basis van analyses van boringen door het NITG-TNO (november 2002) zijn de slibpercentages bepaald. Alternatief A ligt in een gebied waar tot 5 meter diepte het gemiddelde slibpercentage kleiner dan 2% is. Op locatie B ligt het

slibpercentage, volgens de metingen, rond de 1,5%, voor de totale winddiepte (20 meter bij variant B). Op locatie C is het gemiddelde slibpercentage in de bovenste 10 meter beperkt: circa 1,5%.

Uitgaande dat maximaal 2% slib in de bodem zit, waarvan 50% in het systeem komt, kan maximaal 200.000 m³ slib vrijkomen bij een te winnen volume van 20 miljoen m³.

De tijd dat het slib zwevend is en de mate waarin het wordt verspreid, zijn af te leiden uit verschillende studies. Op basis daarvan is te verwachten dat het slib enkel geringe effecten heeft. Naar schatting is het grootste deel van de deeltjes na 6 uur (bij een waterdiepte van 20 meter) bezonken. Bij een waterdiepte van 20 meter en een bezinktijd van 6 uur kan het slib zich maximaal 12,5 kilometer van de winput verspreiden (uitgaande van een gemiddelde stroomsnelheid). Dit houdt in dat het slib zich in principe over een oppervlak van maximaal circa 500 km² kan verspreiden. In verband met noordelijke of zuidelijke (getijde)stroming zal slechts een deel van dit oppervlak kunnen worden bedekt. Onder hoge energiecondities (harde wind/storm) wordt het slib opnieuw in suspensie gebracht en zal het over een groter oppervlak worden verspreid en dus zal de dikte van de sliblaag afnemen.

Uitgaande van een 'worst case' scenario kan zich een laag van 2 mm slib vormen. Hierbij wordt uitgegaan van dat al het slib zich over slechts 125 km² kan verspreiden en al het slib gelijktijdig in het systeem wordt gebracht en de bezinktijd 6 uur is. Als uitgegaan wordt van een bezinktijd van 1 uur (geen getijde) en al het slib direct omlaag zakt, kan zich een laag van 5 cm vormen (het oppervlak is hierbij beperkt). Beide diktes zijn niet of moeilijk meetbaar met de huidige stand van de techniek. De 'piek' van de winning voor dit project is 10 miljoen m³ in 2 jaar. Hierbij zal zich bij de bovengenoemde rekensom een laag van 1 mm tot 2,5 cm slib kunnen vormen.

Mate van vertroebeling t.o.v. achtergrondconcentratie

De concentratie van slib in de waterkolom is afhankelijk van lokale omstandigheden, slibconcentraties, winmethoden en fysische condities. Hierover zijn gegevens in de literatuur te vinden, maar deze wijken sterk af van de werkelijk optredende slibconcentraties door de grote spreiding in gegevens. Op basis van een indicatieve berekening is de toename in de slibconcentratie als gevolg van de zandwinning 3 mg/l. Dit is tevens een 'worst case' benadering. De gemiddelde achtergrondconcentratie varieert tussen de 4-55 mg/l. Door de zandwinning zal de concentratie gesuspendeerd slib rond het baggervaaruitgang dus in de orde grootte van de 7 – 58 mg/l liggen. De toename van ten opzichte van de achtergrondconcentratie van gesuspendeerd materiaal ligt tussen de 5% tot 75%. In de praktijk is de concentratietoename naar verwachting lager.

Verversing waterkolom

De verversing van de waterkolom heeft voornamelijk invloed op de beschikbaarheid van zuurstof. Zuurstofloosheid zou leiden tot sterfte van of niet terugkeren van bodemdieren en een anaërobe afbraak. Wateruitwisseling in een winput hangt samen met de aanwezige turbulentie/stroming, eventuele zout- en temperatuurinversie. Bij de alternatieven wordt geen invloed verwacht op de mate van verversing. Dat betekent dat de kans dat zuurstofloosheid optreedt bij de alternatieven niet aanwezig is. Bij de varianten wordt

respectievelijk een winput van 10 en 20 meter gerealiseerd. Ook hier vinden naar verwachting geen problemen plaats ten aanzien van verversing en treedt dus ook geen zuurstofloosheid op. Doordat bij beide varianten om een groot oppervlak gaat (B: 2100 x 600 meter en C: 1900 x 1300 meter, is het te verwachten dat de uitwisseling kan blijven plaatsvinden. Met zekerheid is dit niet te zeggen, met name aan de bodem bestaat een kleine kans dat de verversing onvoldoende zou kunnen zijn.

Beïnvloeding kustveiligheid

De kust bestaat uit de ligging van de huidige kustlijn en de 'aanwas' van nieuw zand naar de kust. Deze worden bepaald door de hoeveelheid sediment die naar de kust wordt getransporteerd (zowel de richting als de kracht waarmee het transport plaatsvindt). De kustveiligheid kan worden beïnvloed door een verminderd kustwaarts sedimenttransport en/of een toename van de golfenergie aan de kust. Van zowel verminderd kustwaarts sedimenttransport als toename van de golfenergie aan de kust wordt aangenomen dat ze een verwaarloosbaar effect hebben. De alternatieven en varianten scoren voor beide toetsingscriteria neutraal (0). Er is dus geen waarneembaar effect door de zandwinning voor de WCT op de kustveiligheid.

In tabel 3.2 zijn de totaalscores voor het blauwe thema weergegeven. De beide aspecten bodemopbouw en morfologie en beïnvloeding kustveiligheid wegen beide even zwaar in de eindbeoordeling voor het blauwe thema.

Tabel 3.2 Beoordeling blauwe thema

	Gewicht	Nulalternatief	Alt. A	Alt. B	Variant B	Alt. C	Variant C
Verandering in bodemopbouw	40%	0	0	0	-	0	-
Aantasting van de morfologie	30%	0	-	-	--	-	-
Morfologisch herstel	30%	0	0	0	--	-	--
Aspect bodemopbouw en morfologie	100%	0	0	0	--	-	-
Verandering in golfenergie	50%	0	0	0	0	0	0
Verandering kustwaarts sedimenttransport	50%	0	0	0	0	0	0
Aspect beïnvloeding kustveiligheid	100%	0	0	0	0	0	0
Blauwe thema	100%	0	0	0	-	0	-

* De aspecten vertroebeling en verversing worden gescoord in het groene thema.

Conclusie blauwe thema

Het blauwe thema maakt onderscheid in veranderingen in bodemopbouw en morfologie, mariene processen (vertroebeling en verversing) en beïnvloeding van de kustveiligheid. Zandwinning van 2 meter op locatie A heeft nauwelijks effecten voor het blauwe thema, omdat de ingreep zich concentreert binnen de actieve laag van het systeem en de effecten dus binnen de natuurlijke dynamiek vallen. Dit geldt ook voor ondiepe winning op locatie B. Een diepe winning (20 meter) op locatie B heeft een behoorlijke aantasting van de morfologie tot gevolg, waarbij ook de mate van herstel negatief scoort, omdat een

zandbank wordt aangetast. Deze kent een tijdsschaal van 100 jaar (lange termijn). Zowel een ondiepe winning als diepe winning (10 meter) op locatie C hebben tot gevolg dat bodemopbouw en morfologie beperkt worden aangetast. Bij de diepe winning is het herstel van de morfologie minder, omdat deze locatie een grote waterdiepte kent (30 m).

Het aspect mariene processen wordt in het blauwe thema niet meegewogen in de scores, omdat deze in het groene thema worden meegewogen. Tijdens de hele periode van winning is er vertroebeling op de zandwinlocatie en in de directe omgeving. vertroebeling is niet onderscheidend tussen de verschillende alternatieven en varianten. Bij de alternatieven is geen sprake van zuurstofloosheid. Voor de varianten geldt dat het niet kan worden uitgesloten dat zuurstofloosheid optreedt, omdat de mate van verversing kan teruglopen. In het blauwe thema scoren de alternatieven beter dan de varianten.

4.3 Groene thema

In deze paragraaf worden eerst de effecten aan de hand van de toetsingscriteria toegelicht voor de korte en de lange termijn. Vervolgens wordt ingegaan op de beschrijvingen in het kader van de Vogel- en Habitatrichtlijn (externe effecten op de Voordelta en het Belgische deel van het NCP en de Voordelta als Speciale Beschermingszone).

Zandwinning heeft een aantal zekere en minder zekere effecten op het ecosysteem van de Noordzee. Een deel van de effecten wordt veroorzaakt door de vertroebeling die optreedt tijdens de winning. vertroebeling ontstaat door omwoeling van de bodem en overvloedverlies, waardoor slibdeeltjes vrijkomen. De mate van vertroebeling wordt met name bepaald door het percentage slibdeeltjes. Onderzoek heeft uitgewezen dat bij de alternatieven en varianten in dit MER het slibpercentage over het algemeen laag is (<2%). Ten opzichte van de achtergrondsituatie 4-55 mg/l slib wordt naar verwachting 2-4 mg/l slib door de zandwinning in het systeem gebracht. Verder is de vertroebeling van tijdelijke aard (korte termijn effect). Na de werkzaamheden zal het evenwicht zich weer herstellen en de vertroebeling afnemen.

Korte termijn effecten

De vertroebeling is voor de drie alternatieven relatief gering omdat bij de keuzes van de exacte locaties slibrijk zand zoveel mogelijk is vermeden. Bij de diepe varianten B en C zijn de vertroebelende werkzaamheden meer geconcentreerd, maar door de stroming zal de verspreiding van de vertroebeling nauwelijks minder zijn dan bij de alternatieven. De vertroebeling is naar verwachting voor alle alternatieven en varianten ongeveer gelijk (toename van circa 2-4 mg/l ten opzichte van de achtergrondconcentratie). Vermindering van primaire productie, afname van voedselbeschikbaarheid voor bodemfauna, verstoring van het metabolisme van vissen en vermindering van vangstsucces voor roofvissen en vogels worden daarom gering negatief beoordeeld (-). Omdat bij alternatief A de mogelijkheid bestaat dat de vertroebeling zich uitstrekt tot in de Voordelta, wordt dit alternatief negatief gewaardeerd (- -).

Bij ondiepe zandwinning wordt de bovenste laag van de bodem inclusief de daarin verblijvende bodemfauna over een groot oppervlak geheel verwijderd. Het gevolg is dat

de achterblijvende bodem tijdelijk vrijwel levenloos is. Dit wordt voor de drie alternatieven aangemerkt als een sterk negatief effect (- -). Naar verwachting is locatie A soortenrijker, met een hogere biomassa bodemdieren dan locaties B en C (DeGraer et al., 2002b). Dit zou betekenen dat alternatief A een hogere natuurwaarde heeft en dus zandwinning hier negatiever zou scoren dan alternatief B en C. Locatie A valt echter binnen een gebied dat zowel momenteel als naar verwachting in de autonome ontwikkeling intensiever wordt bevestigd dan locaties B en C. De impact van zandwinning op de bodemfauna op locatie A ten opzichte van de autonome ontwikkeling is daarom niet groter dan bij andere alternatieven. Om deze reden scoort ook alternatief A (- -). Bij variant B (20 meter) geldt dat circa tien keer minder oppervlak verloren gaat dan bij ondiepe winning, dit wordt daarom minder ernstig (-) gewaardeerd. Ook voor variant C met een winddiepte van 10 meter geldt dat er aanmerkelijk minder oppervlak verloren gaat en worden de korte termijn effecten van variant C gering negatief (-) gewaardeerd.



De alternatieven scoren negatief (- -) voor het criterium sterfte van visseneieren, omdat een relatief groot oppervlak (circa 15 vierkante kilometer) wordt verwijderd. De effecten van ondiepe zandwinning zijn tijdelijk; alleen tijdens de zandwinningactiviteiten worden de visseneieren verwijderd. Voor de varianten geldt dat er minder oppervlak verloren gaat. Dat betekent dat de korte termijn effecten voor sterfte van visseneieren van diepe winning minder ernstig zijn (-) dan de effecten van ondiepe winning. Door sedimentatie worden de visseneieren ook begraven. De omvang hiervan is naar verwachting ondergeschikt aan de directe sterfte door verwijdering en leidt niet tot wijziging van de hiervoor genoemde beoordeling.

De verminderde aanwezigheid van bodemfauna leidt plaatselijk tot verslechterde foerageermogelijkheden voor bodemfauna-etende vissen. Herstel van de bodemfauna tot de oorspronkelijk biomassa en diversiteit duurt twee tot vier jaar. Locatie A kent de grootste diversiteit in bodemfauna en ligt het dichtst bij de Voordelta. Om deze redenen wordt de tijdelijke vermindering van voedselbeschikbaarheid voor bodemfauna-etende vissen voor alternatief A ingeschat als negatief (- -), terwijl voor de overige alternatieven en varianten een gering negatief effect (-) wordt ingeschat. Ditzelfde geldt voor bodemfauna-etende vogels.

Door de vertroebeling kunnen visetende vogels hun prooi minder makkelijk achterhalen. De vertroebeling is voor alle alternatieven en varianten relatief gering. Voor de vogels is in het bijzonder de mate van vertroebeling in de Voordelta van belang. Alleen bij alternatief A is er mogelijk sprake van een negatieve invloed in de Voordelta. De afname van het vangstsucces van visetende vogels door een verminderde zichtbaarheid van prooi is voor alternatief A ingeschat als negatief (- -) en voor beide andere alternatieven en varianten als een geringe afname (-).

Zoogdieren als de bruinvis komen in het zoekgebied voor. Er is geen onderscheid te maken in trefkans van zeezoogdieren als de bruinvis tussen de verschillende alternatieven. Wel komen in de Voordelta relatief veel zeehonden voor. De aanwezigheid van schepen, het geluid en het licht dat gepaard gaat met de zandwinningwerkzaamheden kunnen een verstoring effect hebben op zeezoogdieren. Dit effect wordt ingeschat als gering negatief (-) voor alternatieven B en C. Vanwege de aanwezigheid van zeehonden in de Voordelta nabij alternatief A wordt het effect op zeezoogdieren van alternatief A ingeschat als negatief (- -).

Mogelijke verstoring van vogels richt zich op, op zee verblijvende en foeragerende, vogels, zoals zee-eenden en sterns. Verstoring vindt plaats door de aanwezigheid, het geluid en het licht van de zandwinschepen, maar ook kan hun voedselbron worden verjaagd (vissen) of verwijderd (schelpdieren) door de werkzaamheden. Zandwinning bij alternatief A heeft een negatief effect op vogels (- -), omdat deze locatie dicht bij de Voordelta is gelegen. De andere alternatieven en varianten scoren gering negatief (-) door de grotere afstand tot de Voordelta.

In tabel 3.3 zijn de effecten van de alternatieven en varianten voor de korte termijn van het aspect ecologie samengevat. Alle aspecten wegen in de eindbeoordeling even zwaar mee.

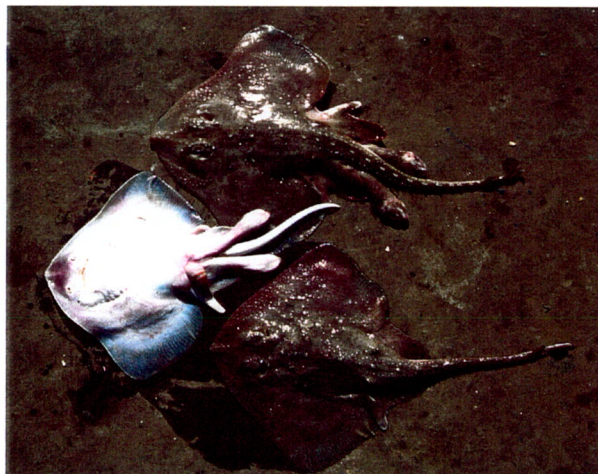
Tabel 4.3 Beoordeling aspect ecologie (korte termijn effecten)

Toetsingscriterium	Nulalternatief	Alt. A	Alt. B	Variant B	Alt. C	Variant C
Primaire productie	0	--	-	-	-	-
Sterfte bodemfauna	0	--	--	-	--	-
Voedsel bodemfauna	0	--	-	-	-	-
Sterfte visseneieren	0	--	--	-	--	-
Metabolisme vissen	0	--	-	-	-	-
Vangstsucces vissen	0	--	-	-	-	-
Voedsel vissen (bodemf)	0	--	-	-	-	-
Voedsel vogels (vis)	0	--	-	-	-	-
Voedsel vogels (bodemf)	0	--	-	-	-	-
Verstoring vogels	0	--	-	-	-	-
Verstoring zoogdieren	0	--	-	-	-	-
Eindoordeel	0	--	-	-	-	-

Lange termijn effecten

Na enige tijd zal de zwevende stof naar de bodem zakken en de vertroebeling dus verdwijnen. Er zijn dus geen lange termijn effecten in relatie tot vertroebeling waarneembaar. De toetsingscriteria afname van primaire productie, afname van voedselbeschikbaarheid van bodemfauna, begraving van bodemfauna, afname van voedselbeschikbaarheid voor bodemfauna etende vissen en vogels, verstoring van metabolisme van vissen, vangstsucces van roofvissen, begraving van visseneieren, scoren voor de alternatieven en varianten neutraal (0).

De lange termijn effecten voor verwijdering van bodemfauna zijn gerelateerd aan de mate van herstel (rekolonisatie). Het herstel van bodemfauna na zandwinning in ondiepe putten vindt vrij snel plaats. Opportunistische soorten kunnen binnen enkele maanden na verwijdering door vestiging van in het water zwevende larven een flinke populatie opbouwen. Reeds na twee jaar benadert de benthische gemeenschap de samenstelling van voor het winnen. Alleen volwassen exemplaren van langlevende soorten ontbreken dan nog. Er zijn daarom geen lange termijn effecten voor verwijdering van bodemfauna bij ondiepe winning (alternatieven (0)). De diepe putten (varianten B en C) die na zandwinning achterblijven, vullen in de loop der tijd langzaam met sedimenterend materiaal. Bovendien kan in de diepe putten laagvorming (stratificatie) optreden, dat zou kunnen leiden tot een temperatuursprong, saliniteits verschillen en zuurstofgebrek in de winput. Bij een diepe winput (20 meter) is het risico op stratificatie groter (variant B) dan op een 10 meter diepe put (variant C). Voor variant B zijn lange termijn effecten als negatief (-) en voor variant C als gering negatief (-) ingeschat.



Het gevolg van de varianten (diepe winning) is dat het gebied ook op de lange termijn aan het paaigebied van vissen wordt onttrokken. De varianten worden daarom gewaardeerd als gering negatief (-) voor verwijdering van de visseneieren op de lange termijn.

Na afronding van de werkzaamheden zijn er geen effecten meer waarneembaar op zoogdieren. Er is dus geen sprake van lange termijn effecten (0). Om deze reden is ook geen sprake van wezenlijke (populatiebedreigende) invloed op beschermde soorten zoals genoemd in de bijlagen van de Habitatrichtlijn.

Ook verstoring van vogels treedt na afronding van de werkzaamheden niet meer op. Er is dus geen sprake van lange termijn effecten. Hoewel er op korte termijn dus wel sprake is van een lokale negatieve invloed op vogels is vanwege de afwezigheid van permanente gevolgen voor vogels geen sprake van wezenlijke (populatiebedreigende) invloed op beschermde soorten zoals genoemd in de bijlagen van de Vogelrichtlijn.

In tabel 3.4 is de beoordeling van lange termijn effecten samengevat weergegeven. Alle aspecten wegen in de eindbeoordeling even zwaar mee.

Tabel 3.4 Beoordeling groene thema (lange termijn effecten)

Toetsingscriterium	Nulalternatief	Alt. A	Alt. B	Variant B	Alt. C	Variant C
Primaire productie	0	0	0	0	0	0
Sterfte bodemfauna	0	0	0	--	0	-
Voedsel bodemfauna	0	0	0	0	0	0
Sterfte visseneieren	0	0	0	-	0	-
Metabolisme vissen	0	0	0	0	0	0
Vangstsucces vissen	0	0	0	0	0	0
Voedsel vissen (bodemf)	0	0	0	0	0	0
Voedsel vogels (vis)	0	0	0	0	0	0
Voedsel vogels (bodemf)	0	0	0	0	0	0
Verstoring vogels	0	0	0	0	0	0
Verstoring zoogdieren	0	0	0	0	0	0
Eindoordeel	0	0	0	0	0	0

Vogel- en Habitatrichtlijn

Externe effecten

De effecten kunnen zich behalve op de locatie van zandwinning zelf, ook uitstrekken tot de omgeving van de zandwinlocatie. Dit worden de zogenaamde externe effecten of indirecte effecten genoemd. De externe effecten op de *Voordelta* zijn niet meegenomen als afzonderlijk toetsingscriterium omdat binnen de benoemde toetsingscriteria telkens is beschreven als er mogelijke effecten zijn op de Voordelta. De belangrijkste conclusies hieruit zijn dat:

- Alternatief A ligt dichtbij de Voordelta. De effecten die zich op deze locatie kunnen voordoen, hebben daarom indirect gevolgen voor de Voordelta. Het gaat dan met name om de externe effecten die ontstaan door vertroebeling. Het betreft invloed op primaire productie, voedselbeschikbaarheid van bodemfauna, metabolisme van vissen en het vangstsucces van roofvissen.
- Zandwinning bij alternatief A heeft daarnaast een versturend effect vanwege de nabijheid van de Voordelta. Zowel vogels als zeehonden ondervinden hinder van de werkzaamheden tijdens de zandwinning.

Naar verwachting zullen in het *Belgische deel van de Noordzee* geen externe effecten waarneembaar zijn als gevolg van zandwinning op één van de voorgestelde locaties. De redenen hiervoor zijn de afstand tot de locaties, de voornamelijk noordelijk gerichte stroming en de relatieve armoede aan macrobenthos in dit deel van de Noordzee.

Voordelta als Speciale Beschermingszone

De Voordelta is aangewezen als Speciale Beschermingszone in het kader van de Vogelrichtlijn en kent daarmee een beschermingsniveau zoals beschreven in de Habitatrichtlijn. Om de effecten van zandwinning in het licht van de Vogel- en Habitatrichtlijn te kunnen beoordelen is het van belang te onderkennen voor welke soorten de Voordelta van bijzonder belang is en te bepalen of de ingreep significante effecten heeft op deze soorten.

De zandwinning leidt tot sterfte van bodemfauna. Dat betekent in beginsel verminderde foerageermogelijkheden voor vogelsoorten die voor hun voedselvoorziening afhankelijk zijn van bodemfauna, zoals de Toppereend en de Zwarte zee-eend. Er is geen sprake van significante effecten op bodemfauna-etende vogels zoals de Zwarte zee-eend om de volgende redenen:

- De totale omvang van het wingebied bedraagt, afhankelijk van het gekozen alternatief 9,5 tot 12 vierkante kilometer en beslaat daarmee slechts een fractie van het potentieel foerageergebied.
- De diepte van de zandwinlocaties varieert van 20 tot 30 meter; de bodem is daardoor onbereikbaar voor de meeste vogelsoorten die op bodemfauna foerageren (de Toppereend duikt bijvoorbeeld niet dieper dan zes meter).
- Circa twee tot vier jaar na beëindiging van de zandwinning is de bodemfauna in dezelfde diversiteit en biomassa aanwezig als vóór de zandwinning.

De zandwinning leidt tot vertroebeling ter plaatse van de ingreep. Daardoor kan het vangstsucces van visetende vogels afnemen. Er is geen sprake van significante effecten op visetende vogels zoals de Roodkeelduiker om de volgende redenen:

- De meeste vertroebeling (volgens een worstcase benadering een toename van 4 mg/l aan gesuspendeerde deeltjes) vindt plaats in een zeer beperkt gebied in de directe nabijheid van de sleephopperzuiger. Deze vertroebeling is echter snel (1-6 uur) na de winning verdwenen.
- Het merendeel van de vogels bevindt zich binnen 20 kilometer van de kust, terwijl de zandwinlocaties op 18 km (locatie A), 32 km (locatie B) en 24 km (locatie C) van de kust gelegen zijn.

De vertroebeling ten gevolge van de zandwinning kan zich over een groter gebied uitstrekken. Indien een slibwolk zich uitstrekt tot in de Voordelta kunnen vogels ook hier hinder ondervinden van de zandwinningsactiviteiten. Er is echter geen sprake van significante effecten op vogels in de Voordelta om de volgende redenen:

- Een eventuele slibwolk als gevolg van zandwinning op locatie B of C reikt als gevolg van de heersende stromingsrichting niet tot de Voordelta.
- De eventuele verhoging van de concentratie gesuspendeerde deeltjes is al enkele honderden meters van de winactiviteit verwaarloosbaar ten opzichte van de natuurlijke fluctuaties in de concentratie gesuspendeerde deeltjes.
- De meeste vogels waarvoor de Voordelta van internationale betekenis is, zijn wadvogels. Soorten als de Lepelaar (foerageert op garnalen in ondiep water), de Eidereend (foerageert bij laagwater op schelpdieren en andere ongewervelden) de Tureluur en de Zilverplevier (foerageren in getijdengebied bij laagwater op het

drooggevalle wad) ondervinden geen hinder van de vertroebeling van het diepere water.

De zandwinactiviteiten leiden tot verstoring door de aanwezigheid, de vaarbewegingen, het geluid en het licht van de sleepopperzuiger. Er is echter geen sprake van significante effecten op vogels in de Voordelta om de volgende redenen:

- Het beun van de sleepopperzuiger is na circa een uur gevuld, hetgeen betekent dat het vaartuig niet langer dan een uur achtereen en (naar verwachting) niet vaker dan vier maal per etmaal op de winlocatie aanwezig is.
- De afstand van de winlocaties tot de Voordelta is zo groot (vooral voor de locaties B en C) dat de aanwezigheid van een sleepopperzuiger geen wezenlijke extra verstoring van vogels op de Voordelta veroorzaakt boven op de vaartuigen die normaliter langs en door het gebied varen.

Samenvattend kan worden geconcludeerd dat er geen sprake is van significante effecten van zandwinning op de als Speciale Beschermingszone aangewezen Voordelta, noch op vogelsoorten die in het kader van de Vogelrichtlijn bescherming behoeven.

4.4 Gele thema

Visserij

Effecten op de visserij hebben betrekking op de extra vaarbewegingen als gevolg van zandwinning, waardoor mogelijk hinder kan ontstaan voor boomkorvisserij. Voor het aspect visserij scoort alternatief A gering negatief omdat deze binnen de 12-mijlszone ligt, waar relatief veel visserijbewegingen plaatsvinden. Er is hierdoor een kleine kans op hinder als gevolg van de vaarbewegingen van de sleepopperzuiger. Buiten de 12-mijlszone vinden beduidend minder scheepsbewegingen plaats. Hier liggen alternatief B en C en variant B en C. Op deze locaties wordt geen hinder verwacht voor de visserijbewegingen. Effecten op de vissen zijn meegenomen in het groene thema (ecologie).



Cultuurhistorie en archeologische waarden

Voor het aspect archeologie en cultuurhistorie scoren alle alternatieven en varianten beperkt negatief (-). De reden hiervan is dat alle alternatieven en varianten in een gebied met middelhoge verwachtingswaarde liggen. Daarnaast bestaat voor alle locaties de kans dat archeologisch waardevolle wrakken aanwezig zijn.

Emissies

De emissies hebben betrekking op emissies naar de lucht en deze worden voornamelijk bepaald door de vaarafstanden. Alternatief A, alternatief B en variant B scoren daarbij gering negatief (-) omdat de vaarafstanden globaal gelijk zijn. De vaarafstand bij alternatief C en variant C is het grootst. Hierdoor worden dit alternatief en variant negatief gescoord (- -).

Veiligheid en scheepvaart

De vaarbewegingen in de verschillende wingebieden en van de wingebieden naar de vaargeul vallen buiten de gangbare scheepvaart routes. De hoofdverkeersstromen zullen daarom geen of nauwelijks hinder ondervinden. Hoewel visserij plaatsvindt in het gebied zal dit niet leiden tot gevaarlijke situaties vanwege de moderne navigatiemiddelen die toegepast worden. Hierdoor zijn de alternatieven en varianten niet onderscheidend en scoren alle neutraal.

Tabel 4.5 Eindbeoordeling gele thema

Aspect	Gewicht	Nulalternatief	Alt. A	Alt. B	Variant B	Alt. C	Variant C
Visserij	40%	0	-	0	0	0	0
Archeologie en cultuurhistorie	20%	0	-	-	-	-	-
Emissies	20%	0	-	-	-	- -	- -
Veiligheid en Scheepvaart	20%	0	0	0	0	0	0
Eindoordeel	100%	0	-	0	0	-	-

Zandwinning heeft het meest effect op de visserij. De visserijbewegingen kunnen worden verstoord. Hierdoor wordt dit aspect het zwaarst meegewogen (40%). De andere aspecten worden geringer, maar wel gelijk (20%), meegewogen.

Conclusie gele thema

Samengevat scoren het alternatief A, alternatief C en variant C beperkt negatief. Dit komt bij A voornamelijk door de beïnvloeding van de visserijbewegingen aldaar en bij C door de emissies vanwege de grote afstand. Alternatief B en variant B scoren neutraal.

4.5 Rode thema

Kwaliteit van de delfstoffen

Bij zowel de alternatieven als de varianten wordt ophoogzand aangetroffen die van de geschikte kwaliteit is. Bij alternatief A kan zand gevonden worden met mogelijke klei-inschakelingen en dus met een hoger gehalte aan slib, ten opzichte van de andere alternatieven.

Beton- en metselzand

Op basis van onderzoek dat medio 2002 is uitgevoerd door NITG-TNO kan geconcludeerd worden dat voorkomens van grof zand en grind binnen de eerste 10 meter niet of nauwelijks aanwezig zijn. Dit geldt voor alle alternatieven. In de gebieden van alternatief B en C kunnen op grotere dieptes grovere afzettingen worden verwacht. Met name in het gebied van alternatief C laten enkele boringen op grotere diepte (>10 meter) redelijke opbrengstpercentages betonzand zien (20–30%). Winning van grote hoeveelheden grof zand en grind voor de productie van beton- en metselzand is echter waarschijnlijk niet te verwachten.

Kosten

De kosten van alternatief A en B zijn vergelijkbaar. Het verschil in kosten tussen alternatief B en C wordt bepaald door de grotere vaarafstand en geeft een toename in de kosten van orde € 20 - 25 miljoen (tabel 3.6). In de tabel zijn de kosten voor de varianten niet meegenomen, omdat diepere winning nauwelijks tot hogere kosten zal leiden. Uit vergelijkende kostenramingen door de initiatiefnemer blijkt dat de winning met een grote sleepopperzuiger (klasse 1) het meest economisch is. De inzet van kleinere zuigers betekent inzet van meerdere schepen, waardoor de kosten relatief snel stijgen. De daadwerkelijke inzet van materieel wordt bepaald door de aannemer, en zal mede afhankelijk zijn van de beschikbaarheid van materieel gedurende de uitvoering van het werk.

Tabel 4.6 Overzicht geïndexeerde kosten (alternatief B =100)

Alternatief A	95
Alternatief B	100
Alternatief C	135

4.6 Meest milieuvriendelijk alternatief

Het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) beschrijft de best bestaande mogelijkheden ter bescherming van het milieu. De conclusies van de effectbeschrijving vormt de grondslag voor de keuzes die gemaakt zijn voor MMA. Hieruit blijkt dat alternatief A en de varianten B en C (diepe winning) minder geschikt zijn als basis voor het MMA. De reden hiervan is dat bij alternatief A mogelijk (externe) effecten op de ecologisch waardevolle Voordelta kunnen ontstaan. Verder is het op locatie A, in verband met beperkte ruimte, onmogelijk om belangrijke mitigerende maatregelen als stroken bodem ongemoeid laten, uit te voeren. De varianten zijn ongewenst als basis voor het MMA omdat zich bij beide op de lange termijn ecologische effecten kunnen voordoen. Daarnaast vindt morfologische aantasting plaats bij de varianten. Bij variant B wordt de zandbank vergraven en het mogelijke herstel zal zich pas over de lange termijn kunnen voordoen (100 jaar). Bij variant C is het herstel in principe van kortere duur, maar de put zal langer dienen als zandinvang en dus ook grotere delen van de omgeving beïnvloeden (dit geldt ook voor variant B).

Overall gezien zijn de effecten die zich voordoen bij alternatief B en C tijdelijk en relatief kleinschalig van aard. Bij beide alternatieven valt de morfologische aantasting binnen de natuurlijke dynamiek van het systeem en worden enkel elementen aangetast met een relatief korte hersteltijd (enkele jaren). Ook de ecologische effecten doen zich met name voor op de korte termijn en er wordt geen (extern)effect verwacht op de Voordelta. Omdat alternatief B enigszins beter scoort dan alternatief C, is in dit MER gekozen om alternatief B als uitgangspunt voor het MMA te nemen. De reden hiervan is dat alternatief C op grotere vaarafstand ligt en dit leidt dus tot meer energieverbruik en emissies.

Voor alternatief B is gezocht naar een pakket van maatregelen om:

1. de effecten verder te kunnen terug te dringen óf;
2. de kans dat effecten zich zullen voordoen verder te beperken.

Er is dus geen afzonderlijk locatiealternatief te bedenken dat significant beter is voor het milieu dan de andere locatiealternatieven. De reden hiervan is dat bij de ontwikkeling van de alternatieven reeds geselecteerd is op de geschiktheid van de locaties en de mogelijke opties zijn meegenomen.

Mitigerende maatregelen

Mitigerende maatregelen zijn maatregelen die negatieve effecten, als gevolg van de activiteit (zandwinning), proberen te verzachten. Als eerste is de maatregel genoemd en tussen haakjes staat welk effect wordt teruggedrongen.

- Gebruik maken van 1 sleephopperzuiger te gelijktijd (minder vertroebeling);
- Beperken van de zandwinning in het voorjaar (minder kans op aantasting van de vissenpopulatie) voor zover mogelijk vanwege fasering en voortgang van het werk;
- Stroken van de bodem niet verstoren. Hierdoor kan rekolonisatie van (via de bodem migrerende) bodemfauna niet alleen vanuit de omgeving plaatsvinden, maar wordt ook binnen de locatie rekolonisatie gestimuleerd en kan de bodemfauna beter herstellen. Hierdoor wordt het oppervlak van de winlocatie circa 25% groter.
- Na langere onderbreking van de winning niet terugkeren op dezelfde locatie (vergroten kans en snelheid van het ecologisch herstel);
- Technische maatregelen ter vermindering van vertroebeling (verminderen vertroebeling en dus minder aantasting primaire productie door algen; minder verstoring voor vissen);



- Niet terugstorten van ongeschikt bodemmateriaal in zee (minder begraving en sterfte visseneieren);
- Vroegtijdig stoppen met laden bij hoog aandeel fijne fractie (minder vertroebeling);

- Vooraf bepaling van exacte locaties met minste slibgehalte (bijv. via proefwinningen, nader bodemonderzoek).

Conclusie ten aanzien van het MMA

Het pakket van mitigerende maatregelen boven op alternatief B biedt mogelijkheden om vooral het ecologische systeem eniger mate verdergaand te ontlasten. Het pakket mitigerende maatregelen kan, gezien haar samenstelling, in principe ook bij alternatief A en C worden toegepast (met uitzondering van het niet verstoren van stroken van de bodem bij alternatief A). Hierbij biedt het MMA met name kansen om de vertroebeling zoveel mogelijk tegen te gaan en het herstel van het ecologisch systeem zo efficiënt mogelijk te maken. Het gaat dan met name om de zandwinning wanneer mogelijk buiten het voorjaar te laten plaatsvinden, zandwinning per deel van het zandwingebied zo snel mogelijk af te ronden om herstel te laten plaatsvinden en om de rekolonisatie van bodemfauna te stimuleren door in het zandwingebied stroken onverstoord te laten.

3.7 Leemten in kennis en evaluatieprogramma

Om de effecten te beschrijven is gebruik gemaakt van de bestaande kennis die voorhanden is. Voor dit MER heeft dit als consequentie dat sommige effecten niet met zekerheid te voorspellen zijn. Dit worden de leemten in kennis genoemd. De meest relevante leemten zijn hieronder puntsgewijs genoemd. Om de werkelijk optredende effecten te meten en eventueel te kunnen bijsturen wordt in het MER een voorstel voor een evaluatieprogramma gedaan, zowel voor een ondiepe als een diepe winning.

Leemten in het blauwe thema

- Verversing van waterkolom in met name een diepe put (werkt door in groene thema);
- Systeem van terugkoppeling tussen morfologische structuur enerzijds en sedimenttransport anderzijds en daarmee het herstel van een zandbank;
- Wijze en mate van vertroebeling, het MER geeft een theoretische benadering;
- Werkelijke sedimenten (formatie en korrelgroottes) op de locaties.

Leemten in het groene thema

- Exacte omvang van de afname van de primaire productie in zee en hinder voor vissen als gevolg van een tijdelijke toename van de vertroebeling is niet bekend;
- Exacte vermindering voedselbeschikbaarheid voor bodemfauna;
- vertroebeling door andere factoren (stormen en boomkorvisserij);
- Wijze en duur van het herstel van het ecologisch systeem.

Leemten in het gele thema

- De locaties waar wordt gevist, wisselen per jaar.
- Voor het aspect cultuurhistorie en archeologische waarden bestaan nog hiaten in kennis over de wrakken met archeologische waarden.

Tabel 3.7 Aanzet voor evaluatieprogramma

Aspect	Onderzoek	Methode	Periode	Winning	
				Ondiep	Diep
Morfologie	Bepaling T0 situatie	Opname sedimentsamenstelling bovenste bodemlagen. Bepaling bodemligging	V, T	X	X
	Ligging van de daadwerkelijke (grof)zand formaties en de korrelgroottes	Booronderzoek	V, T	X	X
	Bodemligging, bodemsamenstelling	Fysische monitoring	T, N	X	X
	waterbeweging meten van winput		N		X
	Meting van het slibpercentage	Bepalen van de hoeveelheid zwevende deeltjes in het water (in mg/l) mbv troebelheidsmeter	C	X	X
	Verticale dichtheidsgradiënt, stroomsnelheid, verticale menging en 3D karakter van stroming	Veldmetingen (o.a. ADCP)	N		X
	Herstelsnelheid bodemvormen	Periodieke lodingen in de jaren na winning (1 x per jaar tot 1 x per 2 jaar gedurende 5 – 10 jaar)	*	X	X
Ecologie	Bepaling T0 situatie (Sleutelsoorten / levensgemeenschappen)	bestaande kennis eventueel aanvullen met locatie onderzoek	V, T	X	X
	Monitoren primaire productie	Meting primaire productie mbv methode met de lichte en de donkere zuurstoffles of 14C methode	T	X	X
	Monitoren herstel bodemfauna (sleutelsoorten, levensgemeenschappen)	Nemen van bodemmonsters (mbv bodemhapper, zuig- of sleepkor) en determineren	N	X	X
Archeologie	Archeologisch onderzoek	Check van het gewonnen zand	T	X	X

V= Voor de winning; T= Tijdens de winning; C= Continu; N= Na de winning; *= gedurende 5-10 jaar na winning

4 CONCLUSIES

4.1 Algemeen

Het ontwikkelen van alternatieven en varianten heeft in een trechterproces plaatsgevonden, waarbij reeds in een vroeg stadium rekening is gehouden met het totaal van waarden en gebruiksfuncties in het zoekgebied, en het bijbehorende beleid. Door deze werkwijze, maar vooral ook door de aard van de voorgenomen activiteit, zijn de milieueffecten van de zandwinning voor de WCT zeer beperkt te noemen. Dit is te verklaren doordat de schaal (zowel fysiek als in de tijd) van de voorgenomen zandwinning in de context van het betreffende deel van de Noordzee toch relatief beperkt is. Bijgevolg zijn de lange termijn effecten voor de meeste milieuaspecten zelfs nihil of verwaarloosbaar, als deze worden vergeleken met de autonome ontwikkeling. Dit geldt met name voor de alternatieven B en C, die gesitueerd zijn in een minder gevoelig gebied op grotere afstand van de kust en waarbij ondiepe winning plaatsvindt. Deze alternatieven komen uit de effectbeschrijving dan ook als gunstigste naar voren. Locatie A is, door de nabijheid van de kust en van de Voordelta en potentiële invloed daarop en door de aanwezigheid van waardevolle bodemfauna, wat gevoeliger voor de gevolgen van zandwinning, en verdient daarom uit milieuoogpunt niet de voorkeur.

Daarnaast blijken de milieueffecten van diepe winning relatief groter te zijn dan van ondiepe winning, zodat de varianten B en C in dit MER minder gunstig beoordeeld worden. Over de varianten bestaat grotere onzekerheid met betrekking tot het optreden van (ecologische) effecten op de lange termijn. Ook daarom verdienen de varianten niet de voorkeur om zand te gaan winnen.

Op grond van bovengenoemde uitkomsten is het MMA geformuleerd als een pakket mitigerende maatregelen dat gekoppeld kan worden aan alternatief B omdat dit beter scoort dan de andere alternatieven en varianten. Het pakket mitigerende maatregelen kan echter in principe ook gekoppeld worden aan andere alternatieven. De daadwerkelijke verschillen in milieueffecten tussen de onderzochte alternatieven en varianten zijn overigens gering, zodat de beoordeling binnen dit MER vooral in relatieve zin moet worden geïnterpreteerd.

Tabel 4.1 Overzicht scores van de thema's

Thema		Nulalternatief	Alt. A	Alt. B	Var. B	Alt. C	Var. C	MMA
Blauwe thema		0	0	0	-	0	-	0
Groene thema	lange termijn	0	0	0	0	0	0	0
	korte termijn	0	-	-	-	-	-	-
Gele thema		0	-	0	0	-	-	0

4.2 Conclusies per thema

Blauwe thema

Zandwinning van 2 meter op locatie A heeft nauwelijks effecten voor het blauwe thema. Dit geldt ook voor ondiepe winning op locatie B en C, omdat de effecten binnen de natuurlijk dynamiek van het systeem vallen en daarmee ook relatief snel herstellen. Een diepe winning (20 meter) op locatie B heeft een behoorlijke aantasting van de morfologie (zandbank) tot gevolg, waarbij ook de mate van herstel negatief scoort. Een diepe winning (10 meter) op locatie C heeft tot gevolg dat bodemopbouw en morfologie beperkt worden aangetast. Het herstel op deze locatie is minder door de grote waterdiepte (30 m).

Tijdens de hele periode van winning is er vertroebeling op de (te kiezen) winlocatie en in de directe omgeving. vertroebeling is niet onderscheidend tussen de verschillende alternatieven en varianten en is gering ten opzichte van de achtergrondconcentratie slib. Bij de alternatieven is er geen sprake dat zuurstofloosheid kan optreden. Voor de varianten geldt dat niet kan worden uitgesloten dat zuurstofloosheid optreedt, omdat de mate van verversing kan teruglopen. Omdat ook de varianten een relatief groot oppervlak hebben is de kans klein dat zuurstofloosheid zich daadwerkelijk voor zal doen. In het blauwe thema scoren de alternatieven beter dan de varianten.

Groene thema

Concluderend kan worden gesteld dat bij alle alternatieven en varianten negatieve effecten optreden voor het aspect ecologie. Het betreft dan met name de korte termijn effecten. Deze effecten doen zich voor tijdens de winning en zijn binnen een aantal jaar na de winning hersteld. Alternatief A scoort het slechtst (- -) voor de korte termijn effecten. De reden hiervan is de aanwezigheid van de meest waardevolle bodemfaunagemeenschap op deze locatie en de nabijheid van de waardevolle Voordelta.

De belangrijkste ecologische korte termijn effecten hangen samen met vertroebeling. Primaire productie, voedselbeschikbaarheid van bodemfauna, metabolisme van vissen en het vangstsucces van roofvissen zijn allen gerelateerd aan het primaire effect vertroebeling. Gezien de resultaten van recente boringen waarbij in het algemeen een zeer laag slibgehalte (<2%) is aangetroffen, zal de vertroebeling tijdens de winning waarschijnlijk vrij gering zijn (2-4 mg/l toename ten opzichte van de achtergrondconcentratie 4-55 mg/l). Hierdoor zullen de effecten door vertroebeling beperkt zijn.

De beoordeling van de lange termijn effecten is na weging voor alle alternatieven en varianten nul. Toch is er wel enig verschil aan te geven. De kans dat zandwinning op langere termijn negatieve ecologische effecten heeft, is aanwezig bij diepe zandwinning. Dat hangt samen met het risico dat in diepe putten stratificatie zou kunnen optreden. Bij de ecologische afweging tussen de alternatieven B en C en de varianten B en C moet dus worden bepaald wat zwaarder weegt: de negatieve ecologische effecten op korte termijn van ondiepe winning (als gevolg van het grotere oppervlakteslag) of de kans op negatieve lange termijn effecten van diepe winning (vanwege het risico van stratificatie). In dit MER worden de lange termijn effecten zwaarder gewogen dan korte termijn

effecten. De redenering hierachter is dat korte termijn effecten, effecten zijn die gedurende de zandwinactiviteiten en in een overzichtelijke periode daarna optreden. Na enige tijd is het ecosysteem volledig van deze effecten hersteld. Dit geldt niet voor lange termijn effecten. Dergelijke effecten blijven gedurende langere tijd na de ingreep merkbaar en trekken daardoor een zwaardere wissel op het ecosysteem.

Gele thema

Voor het gele thema (gebruiksfuncties) zijn de effecten over de hele linie gering en zijn er kleine verschillen tussen alternatieven en varianten. Dit is een direct gevolg van de keuze van de zoeklocaties, waarbij met de belangrijkste beperkingen vanuit gebruiksfuncties rekening is gehouden. Wel zijn de transportafstand en verstoring van visserij onderscheidende aspecten tussen de alternatieven.

Rode thema

Bij het rode thema tenslotte, dat niet de milieueffecten maar de overige aspecten behelst, ligt het belangrijkste onderscheid op het gebied van kosten.

De kwaliteit van het te winnen ophoogzand is op alle locaties voldoende, met relatief kleine verschillen ten aanzien van de hoeveelheid fijne fractie en de homogeniteit van het materiaal.

Wat beton- en metselzand betreft, zijn de voorkomens relatief klein en verspreid gelegen in diepere lagen. Door de te verwachten geringe opbrengstpercentages kan de economische haalbaarheid van de winning van beton- en metselzand bovendien een probleem vormen, zeker in de huidige marktomstandigheden.

Ten aanzien van de kosten voor zandwinning is er wel een belangrijk onderscheid aan te geven. Vanwege de grotere vaarafstand is alternatief C significant duurder dan de alternatieven A en B. Bij de te winnen hoeveelheid van 20 miljoen m³ zand ligt het prijsverschil in de orde van 20 - 25 miljoen Euro.

4.3 Beschermingsformules en externe werking

Beschermingsformules SGR

Voor de Noordzee zijn de beschermingsformules van het Structuurschema Groene Ruimte (SGR 1) toepassing. Belangrijk punt bij uitwerking van de redenering is dat ondiepe winning is gekozen als uitgangspunt voor het voornemen (en dus de vergunningverlening) en dus niet de diepe winning. De volledige beschrijving is opgenomen in hoofdstuk 13.

1. Bestaat er zekerheid dat wezenlijke kenmerken/waarden van het gebied niet worden aangetast? Op basis van de effectbeschrijvingen in dit MER kan worden geconstateerd dat de ondiepe winning van zand op de Noordzee (alternatief B en C) voor de WCT enkel tijdelijke en omkeerbare effecten met zich meebrengt. Dit betekent dat van een wezenlijke aantasting van de kenmerken en waarden van het gebied geen sprake is (alternatief B en C). Desondanks worden kort de onderstaande stappen doorlopen.

2. *Als er geen zekerheid bestaat over het uitblijven van aantasting, zijn er dan alternatieve oplossingen die die zekerheid wel kunnen geven?* Een alternatieve oplossing voor zandwinning op de Noordzee, bijvoorbeeld op het land, biedt geen mogelijkheden voor winning van voldoende ophoogzand voor aanleg van de WCT.

3. *Bestaan er dwingende redenen van groot openbaar belang om de activiteit te rechtvaardigen?* Vanuit het belang van een tijdige voorziening in voldoende zand en het gegeven dat er een groot maatschappelijk draagvlak bestaat voor meer winnen van zand in rijkswateren ten gunste van minder zandwinning uit landlocaties, beschouwt het kabinet de winning van oppervlaktedelfstoffen op de Noordzee als een zwaarwegend maatschappelijk belang (RON2).

4. *Welke mitigerende en compenserende maatregelen worden getroffen indien het project wordt uitgevoerd?* Conform de m.e.r.-systematiek zijn voor de formulering van het MMA mitigerende maatregelen benoemd, die eventuele milieueffecten nog verder terugdringen of de kans op het ontstaan ervan verder verminderen.

Vogel- en Habitatrichtlijn

De Voordelta is aangewezen als Speciale Beschermingszone in het kader van de Vogelrichtlijn en kent daarmee een beschermingsniveau zoals beschreven in de Habitatrichtlijn. Om de effecten van zandwinning in het licht van de Vogel- en Habitatrichtlijn te beoordelen is nagegaan voor welke soorten de Voordelta van bijzonder belang is en te bepalen of de ingreep significante effecten heeft op deze soorten. Dit zijn met name Toppereend, Zwarte zee-eend en Roodkeelduiker. Uit de analyse komt naar voren dat er geen sprake is van significante effecten van zandwinning op de als Speciale Beschermingszone aangewezen Voordelta, noch op vogelsoorten die in het kader van de Vogelrichtlijn bescherming behoeven.

Externe werking

In het kader van de Vogel- en Habitatrichtlijn is ook aandacht besteed aan de externe werking. Dit zijn de effecten die zich uitstrekken tot de omgeving van de zandwinlocatie. Concluderend kan worden gesteld dat omdat alternatief A dichtbij de **Voordelta** ligt, zandwinning op deze locatie indirect gevolgen voor de Voordelta kan hebben. Het gaat dan met name om de externe effecten die ontstaan door vertroebeling. Het betreft invloed op primaire productie, voedselbeschikbaarheid van bodemfauna, metabolisme van vissen en het vangstsucces van roofvissen. Daarnaast kunnen zowel vogels als zeehonden hinder ondervinden door zandwinning op locatie A.

Naar verwachting zullen in het **Belgische deel van de Noordzee** geen externe effecten waarneembaar zijn als gevolg van zandwinning op één van de voorgestelde locaties. De redenen hiervoor zijn de afstand tot de locaties, de voornamelijk noordelijk gerichte stroming en de relatieve armoede aan macrobenthos in dit deel van de Noordzee.

5 COLOFON

Opdrachtgever	: Zeeland Seaports
Project	: Samenvatting MER Zandwinning WCT
Dossier	: S3316.61.008
Omvang rapport	: 33 pagina's
Auteur	: Dorine Kolkman, Jan Veeken
Projectleider	: Jan Veeken
Projectmanager	: Bart Humblet
Datum	: februari 2003
Naam/Paraaf	: