

1202-61^{2e}



Zeeland Seaports

spacious and specialized



februari 2003

Definitief MER

MER Zandwinning WCT



P 1202-61
(2e ex)

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

Definitief MER

MER Zandwinning WCT

dossier S3316.61.008

datum februari 2003

registratienummer ML-MR20030052

eindversie

© DHV Milieu en Infrastructuur BV

Niets uit dit bestek/drukwerk mag worden vervaardigd 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****DEEL A**

HOOFDLIJNEN - INFORMATIE VOOR DE BESLUITVORMING	3
1 INLEIDING	5
1.1 Aanleiding	5
1.2 Probleem- en doelstelling	5
1.3 Kader	6
1.4 Reikwijdte van het project	6
1.5 Totstandkoming van het MER	7
1.6 Procedures	7
1.7 Leeswijzer	10
2 DE ALTERNATIEVEN EN VARIANTEN	13
2.1 Inleiding	13
2.2 Ontwikkeling van de alternatieven en varianten	13
2.2.1 Zoekgebied in de Noordzee	14
2.3 Van zoekgebied naar alternatieven	18
2.3.1 Nulalternatief	18
2.3.2 Alternatief A	18
2.3.3 Alternatief B	20
2.3.4 Alternatief C	21
2.4 Gehanteerde winmethode en fasering van de uitvoering in tijd en ruimte	22
2.4.1 Sleephopperzuiger	22
2.4.2 Fasering van het project in de tijd	23
2.5 Afgevalen opties van zandwinning, anders dan in de Noordzee	23
2.5.1 Zandwinning in de Westerschelde	23
2.5.2 Werk met werk opties	25
3 EFFECTEN EN VERGELIJKING VAN DE ALTERNATIEVEN EN VARIANTEN	27
3.1 Algemeen	27
3.2 Blauwe thema	28
3.3 Groene thema	33
3.4 Gele thema	39
3.5 Rode thema	40
3.6 Meest milieuvriendelijk alternatief	41
3.6.1 Welk alternatief kan als basis dienen voor het MMA?	41
3.6.2 Mitigerende maatregelen	42
3.6.3 Conclusie ten aanzien van het MMA	42

4	CONCLUSIES	45
4.1	Algemeen	45
4.2	Conclusies per thema	46
4.3	Beschermingsformules en externe werking	47
	DEEL B ONDERBOUWING	49
5	UITWERKING VAN BELEID	51
5.1	Algemeen	51
5.2	Vierde Nota over de Ruimtelijke Ordening Extra	51
5.3	Vijfde Nota over de Ruimtelijke Ordening	52
5.4	Structuurschema Groene Ruimte 1 en 2 (deel 1)	54
5.5	Structuurschema Oppervlakedelfstoffen 1 en 2 (deel 1)	55
5.6	Regionaal Ontgrondingenplan Noordzee 1 en 2	56
5.7	Vierde Nota Waterhuishouding	58
5.8	Beheersvisie Noordzee 2010	58
5.9	Vogel- en Habitatrichtlijn	59
5.10	Conventie van Ramsar	59
5.11	Verdrag van Espoo	60
6	SELECTIE VAN DE ALTERNATIEVEN - VAN GROF NAAR FIJN	61
6.1	Inleiding	61
6.2	Het zoekgebied	61
6.3	Restricties bij de keuze van zoeklocaties	64
6.3.1	Kabels en leidingen	64
6.3.2	Oppervlakte delfstoffenwinning	64
6.3.3	Scheepvaart	65
6.3.4	Militaire gebieden	70
6.3.5	Archeologie	70
6.3.6	Visserij	70
6.3.7	Ecologie en morfologie	70
6.3.8	Conclusies t.a.v. restricties	74
6.4	Bepaling van de zoeklocaties	74
6.4.1	Voorkeuren vanuit de (gebruiks)functies geven richting aan zoeklocatie	74
6.4.2	Van voorkeuren naar onderscheidende zoeklocaties	76
6.5	Bepaling van de alternatieven	79
6.5.1	Randvoorwaarden	79
6.5.2	Uitgangspunten	79
6.5.3	Alternatief A	81
6.5.4	Alternatief B	81
6.5.5	Alternatief C	83
6.6	Diepe variant op de geselecteerde zandwinlocaties	83

7	TOETSINGSKADER EN BEOORDELINGSMETHODIEK	87
7.1	Inleiding	87
7.2	Definitie van toetsingscriteria	87
7.3	Beoordeling van de milieueffecten	88
7.4	MCA-methode	89
7.5	Lange en korte termijn effecten	91
8	BLAUWE THEMA	93
8.1	Bodemopbouw en morfologie	93
8.1.1	Toetsingscriteria	93
8.1.2	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	94
8.1.3	Effecten	98
8.1.4	Overzicht beoordeling aspect bodemopbouw en morfologie	106
8.2	Mariene processen	107
8.2.1	Toetsingscriteria	107
8.2.2	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	107
8.2.3	Effecten	108
8.3	Beïnvloeding kustveiligheid	114
8.3.1	Toetsingscriteria	114
8.3.2	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	114
8.3.3	Effecten	114
8.3.4	Overzicht beoordeling aspect beïnvloeding kustveiligheid	116
8.4	Vergelijking blauwe thema	116
9	GROENE THEMA - ECOLOGIE	119
9.1	Inleiding	119
9.2	Beleid en toetsingscriteria	121
9.3	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	124
9.4	Effecten	129
9.4.1	Korte en lange termijn effecten	129
9.4.2	Externe werking effecten	129
9.4.3	Effecten in het licht van de Vogel- en Habitatrichtlijn	130
9.4.4	Cumulatieve effecten	132
9.4.5	Effecten op basis van de toetsingscriteria	132
9.5	Vergelijking groene thema	140
10	GELE THEMA	143
10.1	Gebruiksfuncties	143
10.1.1	Toetsingscriteria	144
10.1.2	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	144
10.1.3	Effecten	145
10.1.4	Overzichtsbeoordeling aspect gebruiksfuncties	146
10.2	Cultuurhistorische en archeologische waarden	146
10.2.1	Beleid en toetsingscriterium	146
10.2.2	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	147
10.2.3	Effecten	149
10.2.4	Overzichtsbeoordeling aspect cultuurhistorie en archeologische waarden	149
10.3	Emissies	149

10.3.1 Toetsingscriteria	150
10.3.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling	150
10.3.3 Effecten	151
10.3.4 Overzichtsbeoordeling aspect emissies	151
10.4 Veiligheid en scheepvaart	151
10.4.1 Toetsingscriteria	151
10.4.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling	151
10.4.3 Effecten	152
10.4.4 Overzichtsbeoordeling veiligheid en scheepvaart	152
10.5 Vergelijking gele thema	152
11 RODE THEMA	155
11.1 Kwaliteit van het ophoogzand	155
11.1.1 Inleiding	155
11.1.2 Beschrijving huidige situatie	155
11.1.3 Kwaliteit sedimenten	156
11.2 Beton- en Metselzand	156
11.2.1 Algemeen	156
11.2.2 Wat is beton- en metselzand?	157
11.2.3 Voorkomens van beton- en metselzand	157
11.3 Kosten	159
11.3.1 Algemeen	159
11.3.2 Kosten van de alternatieven	160
12 MEEST MILIEUVRIENDELIJK ALTERNATIEF	163
12.1 Algemeen	163
12.2 Uitgangspunten voor het MMA	163
12.3 Mogelijke mitigerende maatregelen	164
13 DOORWERKING VAN BESCHERMINGSFORMULES	167
13.1 Algemeen	167
13.2 Onderbouwing	168
14 LEEMTEN IN KENNIS	171
15 AANZET VOOR EVALUATIEPROGRAMMA	173
15.1 M.e.r.-evaluatie	173
15.2 Aanzet tot een evaluatieprogramma	173
16 VERKLARENDE WOORDENLIJST	177
17 GEBRUIKTE LITERATUUR	179
18 COLOFON	183

BIJLAGE 1. VERSLAGLEGGING WERKSESSIE	185
BIJLAGE 2. GEGEVENS SLIBPERCENTAGES	187
BIJLAGE 3. OVERZICHT MULTICRITERIA ANALYSE	193
BIJLAGE 4. VOGELAANTALLEN IN DE VOORDELTA	195
BIJLAGE 5. CONCENTRATIES VAN SLIB IN DE WATERKOLOM	201

DEEL A

HOOFDLIJNEN

INFORMATIE

VOOR DE BESLUITVORMING

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. Het initiatief is gedetailleerd beschreven in het milieueffectrapport voor de aanleg van de Westerschelde Container Terminal (2001).

Om de Westerschelde Container Terminal (WCT) te kunnen realiseren op de beoogde locatie 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 (paragraaf 2.5).

1.2 Probleem- en doelstelling

De doelstelling van het project kan als volgt worden geformuleerd:

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.

Het Besluit milieueffectrapportage onderdeel C categorie 16.2 wijst 'winning (..) van oppervlaktedelstoffen op het continentaal plat (..)' aan als m.e.r.-plichtige activiteit¹. De grens waarbij zandwinning op het Nederlands Continentaal Plat (NCP) m.e.r.-plichtig is, ligt bij 500 ha. In deze studie wordt zowel gekeken naar diepe winning (meer dan 2 meter beneden de zeebodem) als naar de conventionele manier van winning tot 2 meter. Voor de winning van 20 miljoen m³ bij een diepe winning (bijvoorbeeld > 4 m) is minder dan 500 ha nodig. Echter bij een zandwinning met een diepte tot 2 meter is minimaal 1000 ha nodig. 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.

¹ In gevallen waarin de activiteit betrekking heeft op een winplaats van 500 hectare of meer of een aantal winplaatsen, die tezamen 500 ha of meer omvatten en die in elkaars nabijheid liggen.

1.3 Kader

Welke informatie is in dit MER beschreven?

Op het project is de m.e.r.-regeling zoals opgenomen in hoofdstuk 7 van de Wet Milieubeheer van toepassing.

De functie van het MER is de betrokken overheidsinstanties, burgers en belangengroepering informatie te verschaffen omtrent de voorgenomen activiteit en de milieu-gevolgen daarvan. Daarnaast is het MER een hulpmiddel bij de besluitvorming over de betreffende activiteit. Belangrijke onderwerpen van het MER zijn:

- een beschrijving van de te bereiken doelen;
- een beschrijving en verantwoording van verschillende mogelijke oplossingen waaruit bij de besluitvorming gekozen kan worden: de alternatieven;
- een overzicht van de effecten van elk van deze alternatieven voor onder meer ecologie, bodem en archeologische waarden.

In het MER voor de Westerschelde Container Terminal wordt de aanleg van de terminal (waaronder de landaanwinning) en de effecten ervan beschreven, dit komt in voorliggende MER Zandwinning WCT dan ook niet aan de orde. In dit MER komen wel de effecten van het transporteren van zand van de winlocatie naar de locatie van landaanwinning aan bod.

1.4 Reikwijdte van het project

Het project behelst de winning van ophoogzand in de Noordzee voor de aanleg van Westerschelde Container Terminal (WCT). 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. Dit MER is voornamelijk opgesteld op basis van bestaand onderzoek en kennis. Voor inzicht in de ecologische toestand van de huidige situaties is een onderzoek uitgevoerd. In dit MER wordt onderscheid gemaakt tussen het zoekgebied en het studiegebied.

Zoekgebied

Zandwinning kan in principe in een groot deel van de Noordzee plaatsvinden, maar er zijn beperkende factoren voor een potentiële locatie waar ophoogzand kan worden gewonnen. Op basis van een aantal uitgangspunten is een zoekgebied gedefinieerd waarbinnen uiteindelijke potentiële zandwinlocaties (de alternatieven) in dit MER zijn vastgesteld. In paragraaf 2.2.1 is een uitgebreide beschrijving van het zoekgebied gegeven en daarbij is ook een kaart van het zoekgebied opgenomen.

Studiegebied

Het studiegebied is het gebied waarin de milieueffecten kunnen optreden. Per aspect kan het studiegebied verschillen, afhankelijk van de reikwijdte van de effecten die optreden. De omvang wordt bepaald door de mate waarin de milieueffecten zich nog duidelijk merkbaar laten gelden.

1.5 Totstandkoming van het MER

Dit MER is tot stand gekomen in nauwe samenwerking met het bevoegd gezag, dat tot uiting komt in deelname aan de begeleidingsgroep. De begeleidingsgroep heeft verschillende keren concepten van commentaar voorzien. Tweemaal heeft een breed samengestelde Klankbordgroep (bestaande uit RIKZ, RWS dir. Zeeland, Visserij organisatie, Werkgroep Noordzee, Ministerie van LNV, RWS dir. Noordzee) sturing gegeven aan de inhoud van het MER. Eenmaal betrof het een workshop waarbij alternatieven en varianten zijn geselecteerd en eenmaal is er commentaar gegeven op het eindconcept MER.

Het MER is gemaakt op basis van bestaande kennis aangevuld met enerzijds specifiek ecologisch onderzoek ter plaatse van de mogelijke winlocaties door de Universiteit van Gent. Anderzijds is het aangevuld met boringen op de potentiële zandwinlocaties naar de kwaliteit van het zand door TNO-NITG.

Voor de aanvaarding van dit MER heeft RWS, directie Noordzee, een inhoudelijke toetsing laten uitvoeren door het RIKZ. Op basis van deze toetsing is het eindconcept-MER aangepast en bijgesteld.

1.6 Procedures

Het MER wordt opgesteld in het kader van de **m.e.r.-procedure**². De initiatiefnemer voor deze m.e.r.-procedure voor zandwinning ten behoeve van de WCT is Zeeland Seaports. De Startnotitie MER Zandwinning WCT (oktober 2001) vormde de start van deze m.e.r.-procedure. In de Startnotitie is de voorgenomen procedure voor de zandwinning beschreven en is een voorzet gedaan voor de alternatieven en effecten die worden behandeld in het MER. Op de Startnotitie heeft een ieder kunnen inspreken, waarna de Commissie voor de m.e.r. een advies heeft uitgebracht over de zaken die, mede op basis van de inspraakreacties, in het MER aan bod dienen te komen.

Vervolgens heeft het bevoegd gezag, mede op basis van de adviesrichtlijnen van de Commissie voor de m.e.r., de richtlijnen opgesteld. De richtlijnen vormen de basis voor inhoud van het MER. In de volgende fase van de m.e.r.-procedure is het MER opgesteld.

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.

Inspraak en advies op het MER

Op dit 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:

² De afkorting m.e.r. staat voor milieueffectrapportage (procedure). Het MER staat voor het Milieueffectrapport.

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

Na de inspraak periode zal de Commissie voor de m.e.r. een toetsingsadvies uitbrengen, waarin zij aangeeft of het MER al dan niet voldoende informatie bevat voor de besluitvorming over de ontgrondingsvergunning.

Procedure ontgrondingsvergunning

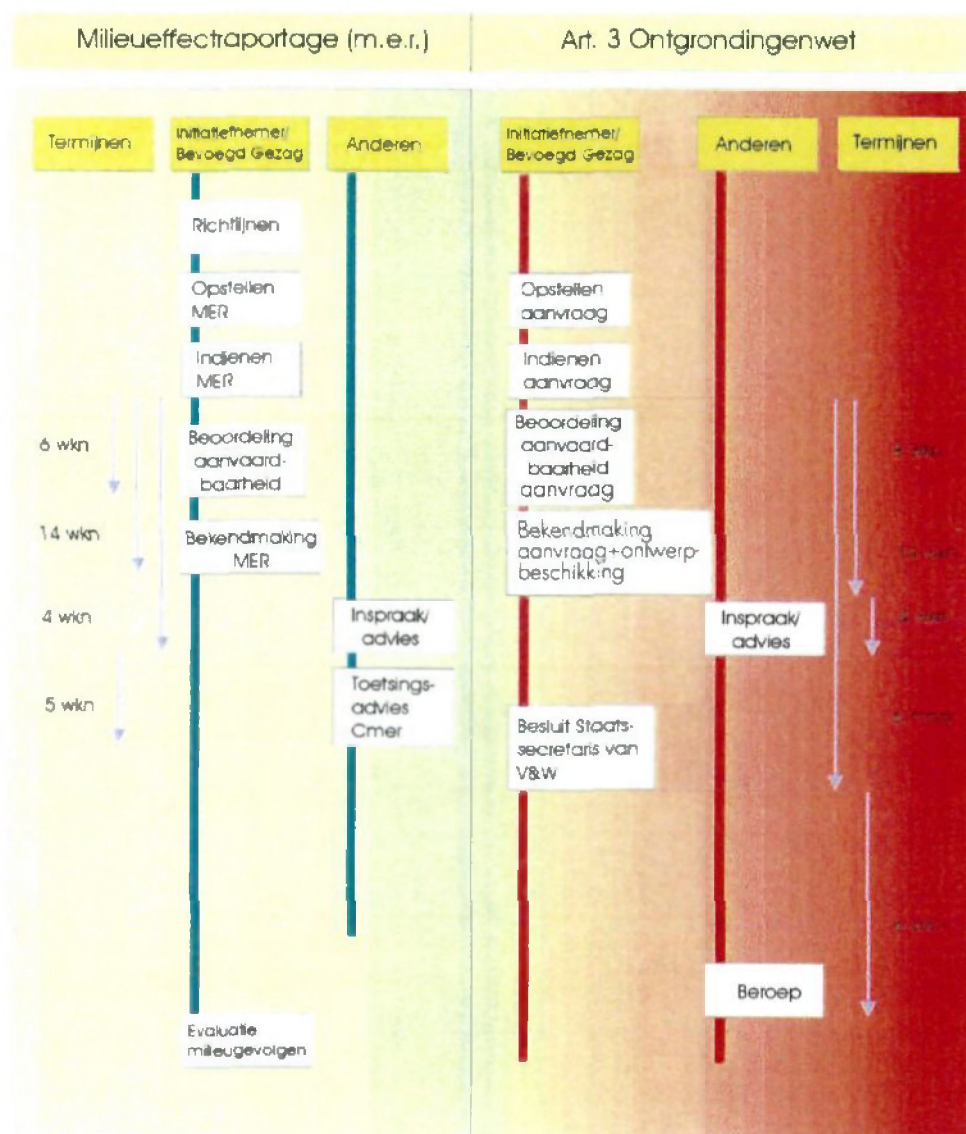
Parallel aan de m.e.r.-procedure voor de winning loopt de procedure in het kader van de Ontgrondingenwet. De (milieu)informatie die in dit MER wordt beschreven, zal worden gebruikt in de besluitvorming rond de vergunning in het kader van de Ontgrondingenwet.

De milieueffectrapportage en de ontgrondingsvergunning zijn aan elkaar gekoppeld. Op basis van een alternatief uit het MER kan parallel aan het indienen van het MER de ontgrondingsvergunning worden aangevraagd. Op de ontgrondingsvergunning zijn de procedurevoorschriften van de Algemene Wet Bestuursrecht (AWB, afdeling 3.5) van toepassing. Dat betekent dat de uitgebreide vergunningenprocedure gevolgd moet worden: binnen zes maanden een beschikking en dan nog zes weken ter visielegging en beroepstermijn. In figuur 1.1 is een overzicht gegeven van de m.e.r.-procedure en de daaraan gekoppelde procedure voor de ontgrondingsvergunning.

Kader 1 Overige procedures in het kader van de aanleg van de WCT

Naast het doorlopen van de m.e.r.-procedure en ontgrondingsvergunning voor zandwinning, zijn voor de aanleg van de WCT meerdere procedures doorlopen. Deze zijn hieronder genoemd, maar vormen dus geen onderdeel van dit MER.

Om de WCT te kunnen realiseren zijn een streekplanwijziging (provincie Zeeland) en een tweetal bestemmingsplanherzieningen (gemeente Borsele en gemeente Vlissingen) in procedure gebracht. Daarnaast heeft Zeeland Seaports een concessie voor landaanwinning aangevraagd bij de Staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat. Voor deze vier besluiten is reeds een MER ('Milieueffectrapport Westerschelde Container Terminal') opgesteld. Inmiddels is deze m.e.r.-procedure afgerond met een positief toetsingsadvies van de Commissie M.e.r.. De vier genoemde besluitvormingsprocedures lopen nog.



Figuur 1.1 M.e.r.-procedure en procedure ontgrondingsvergunning

1.7 Leeswijzer

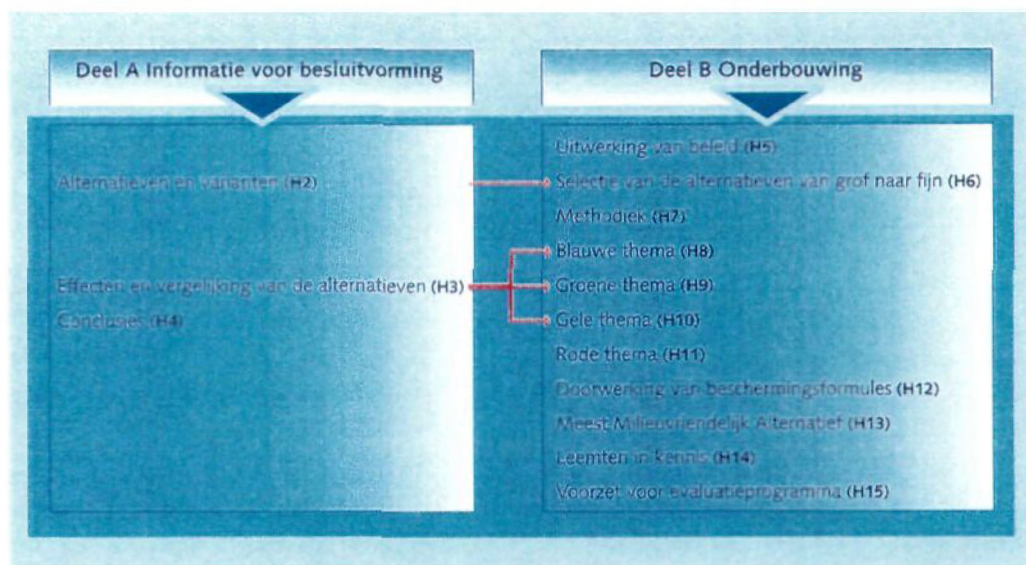
Het MER is opgebouwd uit een deel A (hoofdpijnen voor de besluitvorming) en een deel B (onderbouwing). Deel A bevat de belangrijkste bevindingen van de milieueffect-rapportage, die de kern van de gegevens bevat voor besluitvormers. Deel B presenteert op meer gedetailleerde wijze de onderzoeksuitkomsten die de basis vormen voor de conclusies uit Deel A. In Deel B zijn onderdelen uit Deel A uitgebreid toegelicht en is een aantal zaken beschreven, die een vast onderdeel vormen van een MER.

Deel A (hoofdpijnen voor de besluitvorming) start met een algemeen hoofdstuk waarin het kader en de reikwijdte van de studie is beschreven. Hierin zijn tevens de procedures toegelicht. De alternatieven en varianten en de afgevalen opties worden in hoofdstuk 2 beschreven. Vervolgens zijn in hoofdstuk 3 de effecten van de alternatieven en varianten vergeleken. Hoofdstuk 4 geeft een overzicht van de conclusies van dit MER.

In Deel B (onderbouwing) hoofdstuk 5 wordt het beleidskader uitgewerkt. In hoofdstuk 6 is het proces van de selectie van de alternatieven en varianten uitgebreid weergegeven. Hoofdstuk 7 beschrijft de methodiek die gevolgd is bij het beoordelen van de effecten. In hoofdstuk 8 t/m 11 worden de effecten van de zandwinning beschreven voor bodem en mariene processen (blauwe thema), ecologie (groene thema), gebruikfuncties, archeologie, lucht en veiligheid (gele thema). In het rode thema (hoofdstuk 11) komen tot slot aspecten aan bod die niet gerelateerd zijn aan het milieu, maar wel van belang zijn voor de besluitvorming omtrent de ontgrondingsvergunning. Het gaat om beton- en metselzand, kwaliteit van het ophoogzand en de kosten. De thema hoofdstukken geven een uitgebreide onderbouwing van de in hoofdstuk 3 gepresenteerde effectvergelijking. Voor ieder thema zijn daartoe specifiek beleid, toetsingscriteria en effecten beschreven. Hoofdstuk 12 geeft een beschrijving van het Meest Milieuvriendelijk Alternatief. In hoofdstuk 13 is een uitwerking van het beschermingsregime in het kader van het Structuurschema Groene Ruimte beschreven. De leemten in kennis zijn beschreven in hoofdstuk 14. Hierin wordt inzicht verschaft in hoe met onzekerheden in de studie is omgegaan. In hoofdstuk 15 is een aanzet gedaan voor het evaluatieprogramma. Tenslotte komen in hoofdstuk 16 en 17 respectievelijk de begrippenlijst en de referenties aan bod. Van het MER is tevens een aparte samenvatting gemaakt.

Verwerking van de richtlijnen

Alle, in de Richtlijnen voor het MER (2002), genoemde punten van de effectbeschrijving zijn bij de totstandkoming van dit MER aan bod geweest. Toch zijn niet al deze punten, zoals cumulatie en korte/lange termijn, zonder meer te herkennen of bij elk effect apart beschreven in het MER. Hiermee wordt voorkomen dat in het MER bij elk effect een opsomming wordt gegeven van alle mogelijke items en daardoor onnodig dik en onleesbaar wordt. Daarom zijn deze punten alleen expliciet genoemd wanneer zich effecten voordoen of wanneer het relevante informatie is. Desalniettemin zijn tijdens het schrijfsproces alle punten van de Richtlijnen afgecheckt.



Figuur 1.2 Leeswijzer

2 DE ALTERNATIEVEN EN VARIANTEN

2.1 Inleiding

De voorgenomen activiteit betreft de winning van circa 20 miljoen m³ ophoogzand uit de Noordzee. Voor de winning van dit ophoogzand zijn alternatieven ontwikkeld. Voorafgaande aan en tijdens deze m.e.r.-procedure is onderzocht of het mogelijk is om ophoogzand van andere locaties, dan de Noordzee te gebruiken voor de WCT, de resultaten hiervan zijn beschreven in paragraaf 2.5.

Een deel van de Noordzee is gekozen als zoekgebied voor potentiële zandwinlocaties van ophoogzand (paragraaf 2.2.1). Er is een werkproces gevolgd, waarbij in een aantal stappen alternatieven en varianten zijn gedefinieerd. Paragraaf 2.2 geeft in het kort een onderbouwing van de gemaakte keuzes. In deel B hoofdstuk 6 is de werkwijze van het selectieproces en argumentatie voor de alternatieven en varianten volledig beschreven.

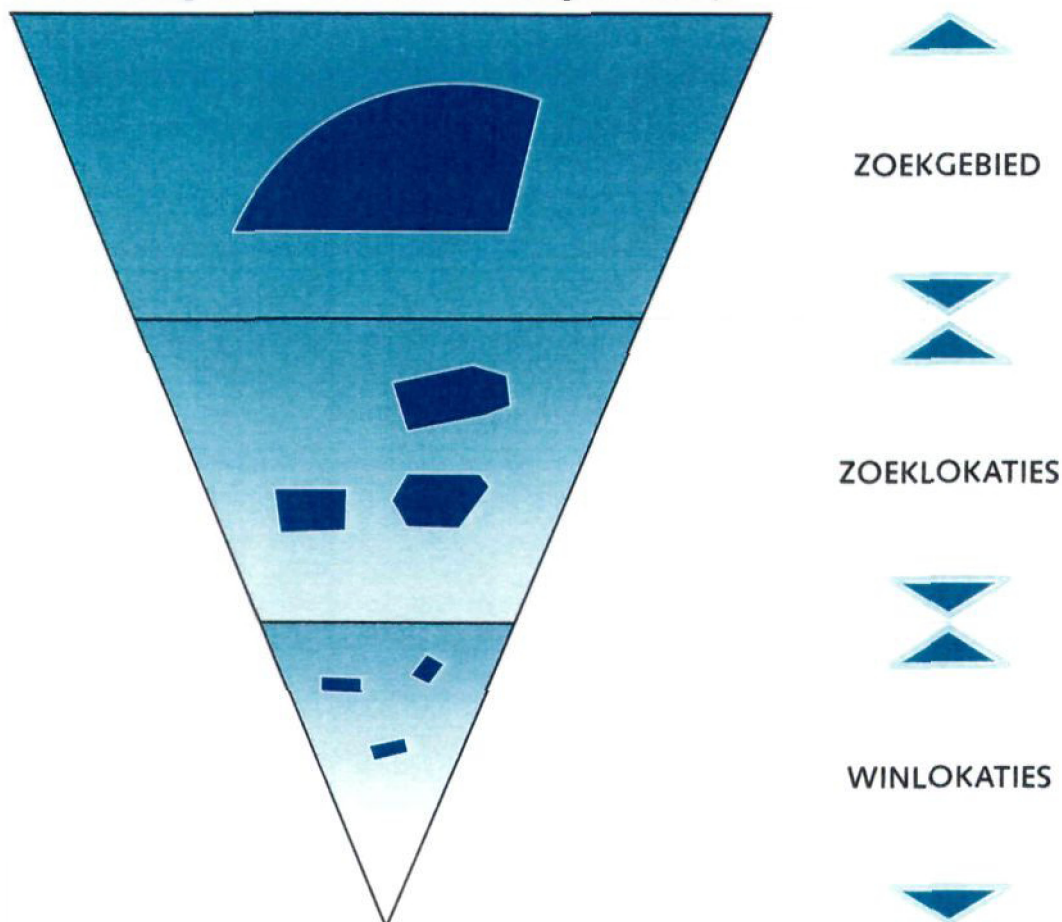
Naast de locatie en de diepte van winning is, voor het in kaart brengen van de effecten, ook van belang de vorm van de winput en de -methode te kennen (paragraaf 2.4).

Een alternatief =	Locatie in de Noordzee waar ophoogzand zou kunnen worden gewonnen ten behoeve van de WCT met een diepte van 2 meter.
Een variant =	Diepe winning van zand ten behoeve van de WCT binnen de locatie van een alternatief.

2.2 Ontwikkeling van de alternatieven en varianten

In deze paragraaf is beschreven hoe de alternatieven van grof naar fijn zijn ontwikkeld. In figuur 2.1 is dit proces weergegeven. Als basis voor de ontwikkeling van de alternatieven en varianten is een zoekgebied (zie volgende paragraaf) genomen. Vervolgens zijn de (gebruiks)functies van het zoekgebied bepaald. Een aantal van deze functies legt beperkingen op, zoals kabels en leidingen en bestaande zandwingebieden, waardoor delen van het zoekgebied worden uitgesloten van zandwinning voor de WCT. Vanuit andere functies in het zoekgebied, zoals ecologie en visserij worden geen harde restricties gegeven, maar zijn voorkeuren benoemd voor mogelijke zoeklocaties. Dit vormde de tweede stap in het proces, waardoor grofweg zoeklocaties/vlekken zijn benoemd (zie deel B paragraaf 6.3 en 6.4). De derde stap wordt gevormd door de bepaling van de mogelijke zandwinlocaties. De zandwinlocaties vormen de basis voor de bepaling van de alternatieven (zie figuur 2.1). In de vierde stap is gekeken naar de exacte locatie van een alternatief voor winning van ophoogzand, die voldoet aan de gestelde zandkwaliteits-eisen. Hierbij is vooralsnog uitgegaan van een ondiepe winning van maximaal 2 meter diepte. Tot slot is gekeken of diepe winning mogelijk is op de geselecteerde zandwinlocaties van de alternatieven. Deze locaties voor diepe winning worden in het MER de varianten genoemd.

Ontwikkeling van de alternatieven van grof naar fijn



Figuur 2.1 Ontwikkeling van de alternatieven van grof naar fijn

2.2.1 Zoekgebied in de Noordzee

De winning van ophoogzand voor de aanleg van de WCT kan theoretisch in een groot deel van de Noordzee plaatsvinden. Daarom is in de Startnotitie voor dit MER een gebied benoemd; het zoekgebied (kaart 1), dat aan een aantal randvoorwaarden voldoet en waarbinnen de zandwinlocaties zijn gezocht. De volgende randvoorwaarden geven de afbakening van het zoekgebied:

- De landwaartse begrenzing voor zandwinning is de lijn 2 km zeewaarts van de doorgaande NAP -20 meter dieptelijn.
- Het zoekgebied mag geen deel uitmaken van gebieden die zijn aangewezen als Vogel- of Habitatrichtlijngebied. Ook in het gebied dat benoemd is als de Voordelta mag geen zandwinning plaatsvinden. Dit geldt ook voor eventuele uitbreidingsgebieden in het kader van de EU-richtlijnen.

- Het zoekgebied bevindt zich binnen de Nederlandse territoriale grenzen (Nederlandse Continentale Plat – NCP) ofwel de Exclusieve Economische Zone (EEZ) van Nederland.
- Uit het oogpunt van economische haalbaarheid geldt dat de afstand van de zandwinlocatie tot de locatie van de toekomstige containerterminal beperkt dient te zijn, zodat een enigszins realistische en financieel haalbare vaarafstand wordt gecreëerd. In principe is daarom 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 15 m op de zandbanken tot 35 m tussen de zandbanken, een wat vlakker deel in het noordwesten met dieptes variërend van 25 tot 40 m en een soort overgangsgebied van banken naar vlak gebied in het zuidwestelijk deel. In dit laatste gebied varieert de diepte van 20 m op de zandbanken tot 40 m tussen de zandbanken. Het zoekgebied wordt doorkruist door een relatief groot aantal kabels en leidingen. In het bankengebied zijn voor een aantal gebieden vergunningen voor de zandwinning uitgegeven.

Randvoorwaarden en uitgangspunten

Bij de bepaling van de alternatieven en varianten zijn randvoorwaarden en uitgangspunten vastgesteld. Eerst wordt een overzicht gegeven van de randvoorwaarden en uitgangspunten van de bepaling van zandwinlocaties. Vervolgens is aangegeven welke randvoorwaarden en uitgangspunten zijn benoemd bij het bepalen van de diepe varianten. In kader 2 is hierop een toelichting gegeven.

Kader 2 Randvoorwaarden en uitgangspunten

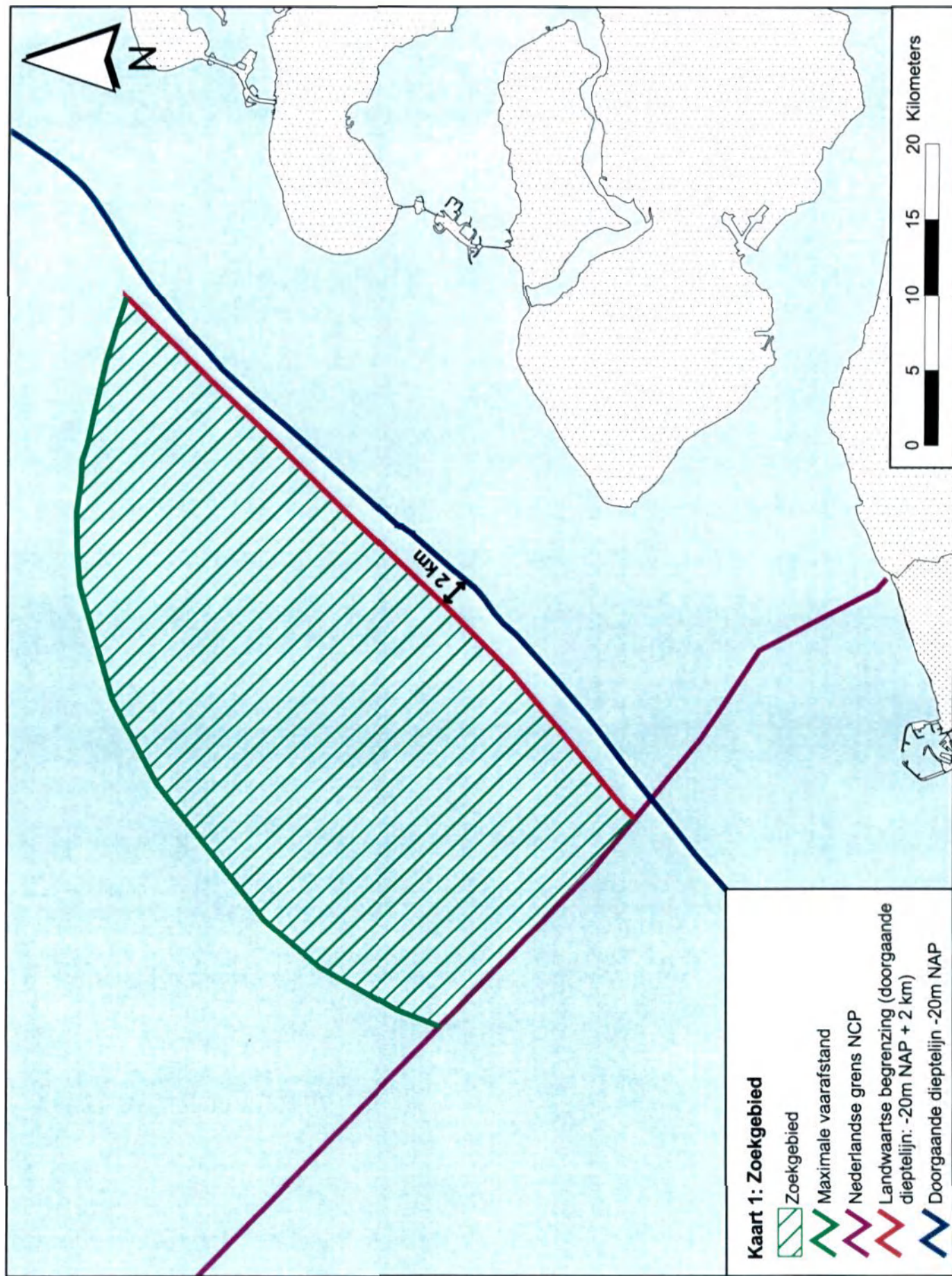
Bepaling zandwinlocaties

Bij de keuze van de locatie van de potentiële zandwingebieden zijn de volgende *randvoorwaarden* gehanteerd:

- Het te winnen volume ophoogzand bedraagt circa 20 miljoen m³. Dit is een eis uit het ontwerp van de WCT.
- De korrelgrootte van het ophoogzand moet liggen tussen de 125 en 300 µm (M63; zie verklarende woordenlijst), dit conform de definitie zoals deze gehanteerd wordt in het RON-2. Uit constructief oogpunt levert het aanwenden van ophoogzand waarbij ook voor een beperkt deel een korrelgrootte van 350 µm aanwezig is, geen problemen op en is dit zelfs in beperkte mate gewenst.
- Er mag niet worden gewonnen in bestaande wingebieden.
- Bij een winning van 2 meter diep moet minimaal 500 meter (en naar rato wordt deze afstand aangepast bij diepere winning) afstand gehouden worden tot de aanwezige in gebruik zijnde kabels en leidingen.

De *uitgangspunten* voor bepaling van de zandwinlocaties zijn minder hard dan de randvoorwaarden. Bij de uitgangspunten is een zekere mate van keuzevrijheid. Het gaat om de volgende uitgangspunten:

- De zandwinlocaties worden zo gekozen dat zij de vorm en richting van de aanwezige banken volgen, in verband met stabiliteit van banken.



Vervolg kader 2

- De zandwinlocaties in het bankengebied worden zodanig gekozen dat zij zoveel mogelijk op de toppen van de banken vallen, dit om mogelijke negatieve effecten op de ecologie zoveel mogelijk te beperken.
- De zandwinlocaties liggen zoveel mogelijk parallel aan de overheersende stromingsrichting om mogelijke negatieve effecten op de morfologie te beperken.
- De oppervlakte van de zandwinlocaties wordt ruimer genomen dan strikt noodzakelijk voor het benodigde volume (circa 10-20% groter i.v.m. speelruimte in baggerwerk en te slibrijke delen).
- De sedimentsamenstelling van de bovenste 2 meter dient zoveel mogelijk te bestaan uit een fractie die overeenkomt met de definitie van ophoogzand. Dit om verliezen bij de winning van te fijn materiaal en de onbruikbaarheid in termen van hoogwaardig, te grof, materiaal zoveel mogelijk te beperken.
- De gemiddelde waterdiepte (MSL) van de zandwinning mag niet groter worden dan 40 meter, dit vanwege beperkingen van het beschikbare materieel.
- Het sediment mag maximaal 4% fijne fractie bevatten (slibgehalte). Deze fijne fractie is grotendeels verantwoordelijk voor het overvloeiverlies en de hieraan gerelateerde vertroebeling tijdens het uitvoeren van de werkzaamheden.

Op dit moment zijn vanuit ecologisch of morfologisch oogpunt geen eisen betreffende de diepte bekend. Vanuit deze aspecten zijn daarom geen randvoorwaarden voor de diepte van een diepe variant genoemd. De maximale diepte van diepe varianten is gebaseerd op de technisch haalbare winddiepte. Deze maximale winddiepte is, op basis van het grootste deel van de vloot bestaande baggerschepen, met daarbinnen de schepen die naar verwachting deze winning zullen uitvoeren: 40 meter. Deze diepte wordt gekoppeld aan de gelaagdheid van de bodem. Hieruit blijkt of een laag te grof of te fijn materiaal (slib) wordt aangeboord. Deze bepaalt dan de diepte van de variant. Wanneer er dus geen 'beperkende' laag wordt gevonden, dan is de technisch maximaal haalbare diepte de diepte van de variant.

Daarnaast geldt voor de varianten het volgende:

- De totale hoeveelheid te baggeren ophoogzand is gelijk aan circa 20 miljoen m³.
- Voldoende vaarlengte om in lange vaarbanen te winnen.
- Voor de helling van de putwand wordt 1:5 voor de alternatieven en 1:10 voor de varianten aangehouden, dit om de stabiliteit van de wand (zie kader 6 in paragraaf 6.5.2) te garanderen en om wateruitwisseling (in het kader van zuurstofuitwisseling) met de bodem goed te houden. Deze aanname is geldig voor matig grof tot grof zand.
- Er wordt voor de totale hoeveelheid uitgegaan van circa 4 % fijne fractie, waardoor er 4% van het gewonnen materiaal onbruikbaar is.
- Toekomstige winning van beton- en metselzand is alleen bij voldoende aanwezigheid van bepaalde korrelgrootte (≈ 1 mm) en voldoende dikte (5 meter) van de laag waarin deze voorkomt, in potentie economisch interessant.

2.3 Van zoekgebied naar alternatieven

Op basis van de randvoorwaarden en uitgangspunten zijn de zoeklocaties verfijnd tot 3 zandwinlocaties. Deze 3 zandwinlocaties worden de alternatieven genoemd, waarbij uitgegaan wordt van zandwinning tot 2 meter diepte. In de subparagrafen zijn de alternatieven nader beschreven en ze staan ook op kaart 2. Daarnaast is voor de alternatieven de mogelijkheid voor diepe winning onderzocht. De diepe varianten zijn ook weergegeven op kaart 2. De afmetingen, diepte en oppervlakte van de alternatieven en varianten zijn samengevat weergegeven in tabel 2.1.

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

Naast de locatie, afmetingen en diepte van de winning zijn de gehanteerde methode van zandwinning en de fasering van belang voor een compleet beeld van de voorgenomen activiteit. Zie hiervoor paragraaf 2.4.1.

2.3.1 Nulalternatief

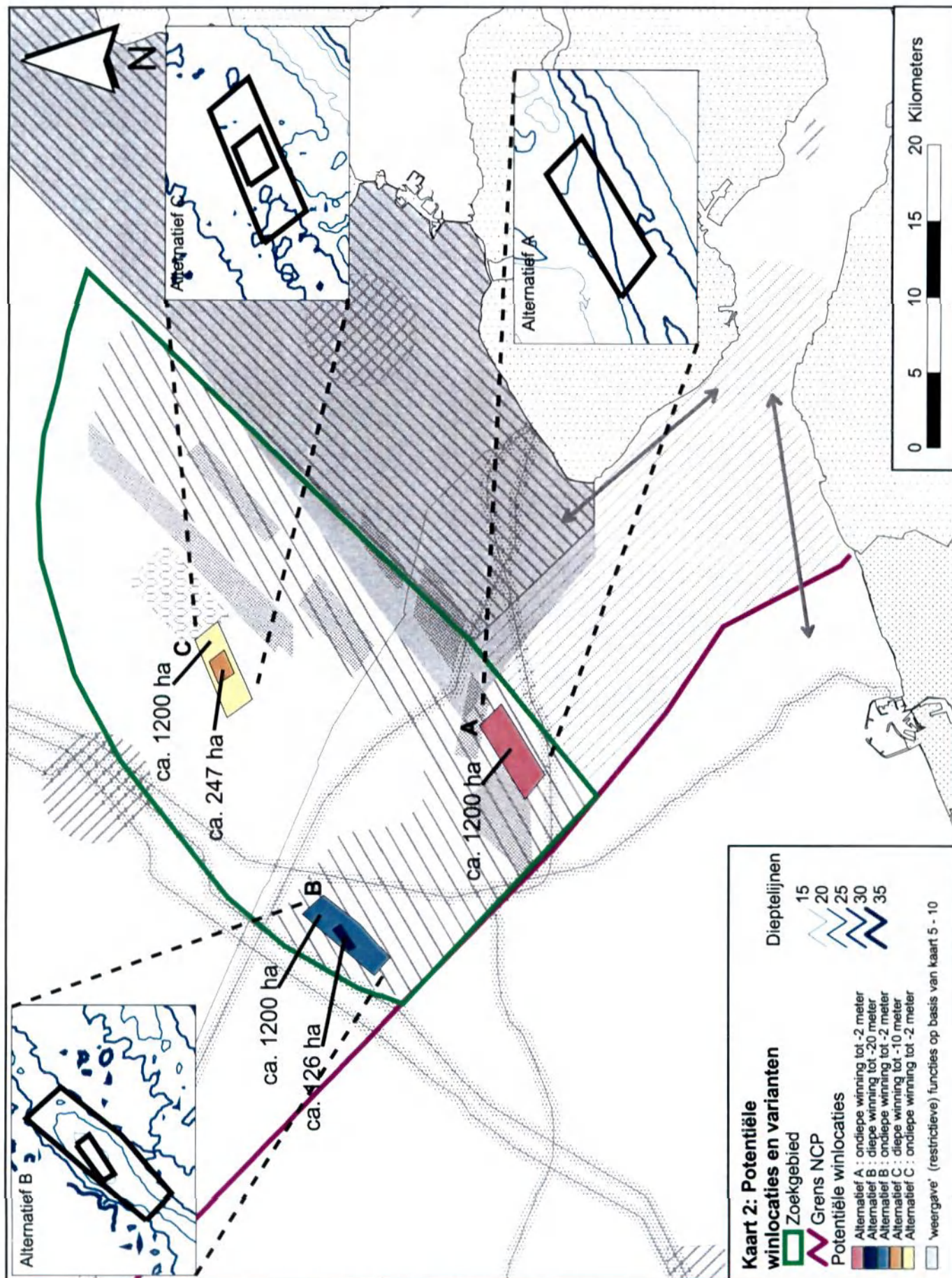
Volgens de m.e.r.-systematiek is het nulalternatief de situatie van de zandwinlocaties in 2020 als de zandwinning niet zal plaatsvinden en bestaand beleid wordt uitgevoerd. Het nulalternatief is geen realistisch alternatief voor de initiatiefnemer, maar dient als referentiekader voor het beschrijven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

2.3.2 Alternatief A

Alternatief A ligt in de zuidhoek van het zoekgebied. De dimensies van de te realiseren winput zijn globaal 2 bij 6 kilometer en heeft een oppervlak van 1200 hectare³. De windiepte is 2 meter.

Bij alternatief A is de locatiekeuze voornamelijk bepaald door het percentage fijn materiaal ($< 125 \mu\text{m}$) in het aanwezige oppervlakte sediment, dat zoveel mogelijk is vermeden. Bij de keuze is ernaar gestreefd de winbare fractie ophoogzand zo groot mogelijk te laten zijn. Dit houdt in dat het slibrijke zand in de uiterste zuidoosthoek van het zoekgebied zo veel mogelijk vermeden is. Het alternatief is zoveel mogelijk tegen de

³ De genoemde oppervlakten zijn berekeningen waarbij rekening is gehouden met 20% extra oppervlakte in verband met te slibrijke delen en speelruimte in het baggerwerk. De totstandkoming van deze oppervlakten is weergegeven in deel B paragraaf 6.5 en 6.6.



O-ZO kant van een bestaande vergunning geprojecteerd. De zandwinlocatie wordt verder begrensd door een tweede vergunning in het N-NO en de Nederlands-Belgische grens van het Continentaal Plat in het zuiden van het zoekgebied. De voorgestelde vorm van de put is gebaseerd op de overheersende stromingsrichting / sedimenttransportrichting.

Geen variant op locatie A

De waterdiepte op locatie A ligt tussen de 15 en 20 meter. Dat betekent dat op basis van de maximale technische windiepte (40 meter) een put van 20 meter maximaal haalbaar zou kunnen zijn. Op basis van de boringen van het NITG-TNO (2002) blijkt dat de bodem bij locatie A wordt bepaald door fijne sedimenten. Hierbij ligt de gemiddelde korrelgrootte tussen de 170 en 250 μm . Dit is relatief fijner materiaal ten opzichte van de andere locaties, maar wel bruikbaar voor de WCT. Uit de metingen is ook gebleken dat het pakket bovendien wordt gekenmerkt door relatief hoge gehalten aan slibfractie ($< 63 \mu\text{m}$) vanaf 1 tot 8 meter diepte onder de zeebodem (slibpercentages van 4 - 9). Door de relatief hoge slibpercentages in de bodemlagen (dieper dan 1-4 meter), wordt ervoor gekozen geen diepe variant op deze locatie mee te nemen. Dit is met name gebeurd om de hoeveelheid slib die in het Noordzee systeem kan komen, te minimaliseren.

2.3.3 Alternatief B

Alternatief B ligt in de westhoek van het zoekgebied. De voorgestelde winput heeft bij een ondiepe winning (tot 2m onder de zeebodem) een oppervlak van 1200 hectare circa (6320 m bij 1900 m). De waterdiepte ter plekke is circa 20 meter.

De ligging, de richting en de afmetingen van de ondiepe put zijn gebaseerd op de aanwezigheid en de afmetingen van een zandbank op deze locatie. Het alternatief is op de top van de bank geprojecteerd. Daarnaast is rekening gehouden met de aanwezige kabels en leidingen, tezamen met de veiligheidszones. Voor een verdere verfijning van de locatiekeuze is gebruik gemaakt van de beschikbare boringen van het gebied (NITG-TNO). Op basis van de korrelverdelingen uit deze boringen is de exacte locatie van de winput vastgesteld. Hierbij heeft een optimalisatie plaatsgevonden voor een grote fractie ophoogzand in het te winnen materiaal.

Variant B

Variant B heeft bij een diepte van 20 m (onder de zeebodem) een oppervlak van circa 126 hectare (circa 2100 bij 600 meter).

De waterdiepte in het gebied van locatie B ligt op de bank tussen de 15 en 20 meter. Een geschematiseerde weergave van het gebied bepaalt dat een waterdiepte van 20 meter wordt aangehouden. In de troggen ligt de waterdiepte tussen de 20 en 35 meter. De bank wordt gekenmerkt door een pakket goed ophoogzand. De kern van de bank bestaat uit afzettingen van de Eem Formatie. Deze afzettingen liggen circa 30 meter beneden de waterspiegel. Een deel van de Eem Formatie bestaat uit grof materiaal (grind), echter het grootste deel van de formatie op deze locatie bestaat uit potentieel (ophoog)zand. De gemiddelde korrelgrootte varieert tussen de 220 en 350 μm . De diepe variant hier kan dan gedefinieerd worden als winning op de bank met een gemiddelde diepte van 20 meter

onder de zeebodem. Het slibgehalte is ook op deze locatie lastig in te schatten. De top van het pakket (± 5 tot 10 meter) zal iets slibrijker zijn dan bij locatie C (inschatting NITG). In bijlage 2 zijn de slibpercentages aangegeven en de spreiding in de dikte van de lagen van de formaties. In principe komt alleen in de Formatie van de Buitenbanken (zie ook figuur 8.1) een hoog percentage slib voor. Deze formatie is op deze locatie maximaal 1 meter dik en ligt niet als een egale laag in het gebied. Dit laatste betekent dat er af en toe lokaal iets hogere slibpercentages te verwachten zijn.

Conclusie: Variant B is diepe winning van 20 meter.



2.3.4 Alternatief C

Alternatief C ligt in het noorden van het zoekgebied. De oppervlakte van de winput bij ondiepe winning (tot 2m onder de zeebodem) bedraagt ongeveer 1200 hectare (5500 m bij 2180 m) bij een gemiddelde winddiepte van 2 m.

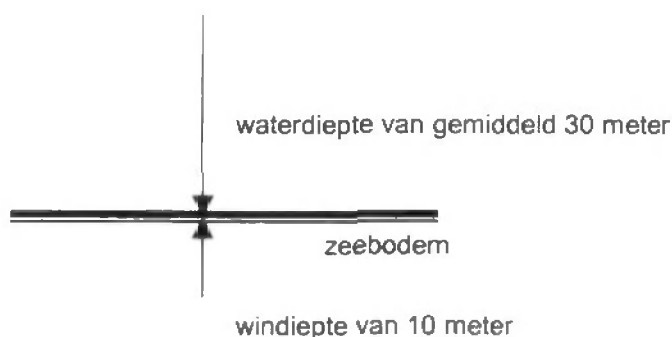
Alternatief C is vastgesteld op basis van de sedimentsamenstelling van de bovenste 2 meter van het pakket oppervlakesediment. Dit sediment heeft een gemiddelde korrelgrootte van circa 150 – 300 μm . De vorm en de oriëntatie van de winlocatie is vastgesteld met behulp van de slib- en fijne fractiegehaltes van het oppervlakesediment zoals deze staan weergegeven op de geologische kaart (NITG-TNO).

Variant C

Variant C heeft bij een winddiepte van 10 m onder de zeebodem een oppervlak 247 hectare (circa 1900 bij 1300 meter).

De waterdiepte op locatie C varieert tussen de 25 en 30 meter. Een geschematiseerde weergave van het gebied bepaalt dat een waterdiepte van 30 meter wordt aangehouden. Door de grote waterdiepte kan er gemiddeld slechts 10 meter worden gebaggerd. De diepe variant behelst dus winning tot 10 meter onder de zeebodem. Het zandpakket is op veel plaatsen van goede kwaliteit. Echter lokaal is het pakket aan de grove kant, maar dit levert geen problemen op voor de toepassing van het materiaal. Boringen in dit gebied zijn na 10 meter vastgelopen op grof materiaal. Mogelijk bevinden zich hieronder afzettingen die geschikt kunnen zijn voor beton- en metselzand. In de bovenste lagen van deze locatie kan lokaal meer slib worden aangetroffen in verhouding tot de diepere lagen. In de diepere lagen is het slibpercentage laag.

Conclusie: Variant C is diepe winning van 10 meter.



Een meer gedetailleerde beschrijving van de zandkwaliteit is weergegeven in paragraaf 11.1

2.4 Gebanteerde winmethode en fasering van de uitvoering in tijd en ruimte

Voor alle alternatieven en varianten is de verwachte gehanteerde winmethode gelijk. Deze wordt hieronder uiteengezet. Daarnaast vindt de winning van het ophoogzand gefaseerd in de tijd plaats. De reden hiervan is dat voor de bouw van de kade van de WCT het zand in verschillende fasen nodig is. In paragraaf 2.4.2. is een overzicht gegeven van de globale fasering van de zandwinning in de tijd.

2.4.1 Sleephopperzuiger

De zandwinning zal uitsluitend plaatsvinden met een sleephopperzuiger, die al varend 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). Aan de zuigbuis is een sleepkop gemonteerd die veelal voorzien is van waterjets en/of messen en tanden. Deze dienen om het materiaal los te maken en vóór de zuigmond te brengen. De sleephopperzuiger baggert langzaam varend met een snelheid van 1 à 2 m/s. 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. Dit deel dat het beun verlaat, wordt het overvloeiverlies genoemd. Aan het eind van het laadproces zal het overvloeiverlies toenemen. Vaak is het zo dat het overvloeiproces zorgt voor een verbetering van de kwaliteit van het opgezogen zand. Wanneer het vaartuig vol met zand is, wordt het zuigen gestopt en vaart het geladen schip naar zijn bestemming (haven van Vlissingen) om te lossen. De sleepzuiger(s) die naar verwachting voor de aanleg van de WCT zullen worden gebruikt, hebben een laadruim met een beuninhoud van circa 20.000 m³. De exacte keuze van de te gebruiken sleepzuiger(s) zal mede afhangen van de beschikbaarheid van materieel bij de aannemer op het moment van uitvoering.

De meest voorkomende overvloed-inrichting is een systeem van verstelbare overvloed-kokers, waarbij de hoogte van de overvloed in de loop van het laadproces wordt aangepast.

Bij winning met de sleephopperzuiger is het mogelijk om op verschillende manieren te winnen. In principe kan er ondiep gewonnen worden door op één plaats slechts eenmaal te winnen. De zeebodem wordt dan gelijkmatig ontgrond over een bepaald oppervlak. De laagdiepte die door een sleepzuiger per vaarbeweging wordt weggenomen, ligt echter in de orde van 0,5 m, zodat ook bij ondiepe winning (2 m) meerdere malen over een zelfde gebied moet worden gevaren. In de regel zal dit binnen een kort tijdsbestek gebeuren, waarna een volgend deel van het wingebied op diepte zal worden gebracht. Bij diepe winning (> 2 m) kan er dieper gewonnen worden in lange 'smalle' putten, door langdurig in een gebied het winproces voort te zetten. Hierbij is het, afhankelijk van de uiteindelijke windiepte, ook mogelijk dat de winning in twee of meer "campagnes" binnen een zelfde gebied wordt uitgevoerd.

2.4.2 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.

2.5 Afgevalen opties van zandwinning, anders dan in de Noordzee

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. In de onderstaande paragrafen is beschreven op basis waarvan deze potentiële zandwinlocaties geen realistische alternatieven voor de zandbehoefte van de WCT bleken te zijn.

2.5.1 Zandwinning in de Westerschelde

Onderhoudsbaggerwerkzaamheden

In de Westerschelde vindt sinds begin jaren zestig zandwinning plaats. In 2000 is het beleid voor zandwinning in de Westerschelde herzien en hernieuwd vastgelegd voor de periode 2001-2011 in de beleidsnota 'Zand in de Hand'. In deze nota is aangegeven dat in

de Westerschelde onderhoud van de vaargeul plaatsvindt. Voor het zand dat hierbij vrijkomt geldt het uitgangspunt 'handhaven van een sluitende zandbalans'. Dit betekent dat het zand dat vrijkomt bij de onderhoudsbaggerwerkzaamheden, in principe altijd wordt teruggebracht in het systeem van de Westerschelde. In de beleidsnota is aangegeven dat dit uitgangspunt in de periode 2001-2011 niet volledig hanteerbaar is, in verband met het behouden van het (door de mens geïnitieerde) morfologische evenwicht in de Westerschelde. Daarom is (o.a.) vastgesteld dat gedurende 10 jaar jaarlijks maximaal 2,6 miljoen m³ zand in de Westerschelde mag worden gewonnen en uit het systeem mag worden gehaald. Van deze 2,6 miljoen m³ zand is 2 miljoen m³ beschikbaar voor de markt⁴.

Op basis van dit beleid lijkt dus de mogelijkheid te bestaan om zand, dat vrijkomt bij onderhoudsbaggerwerkzaamheden (maximaal 2 miljoen m³/jaar), te gebruiken als ophoogzand ten behoeve van de WCT. Ook uit kostenoverwegingen zou dit een aantrekkelijke optie zijn (korte vaarafstand). Toch is er een aantal factoren die het aanwenden van dit zand uit de Westerschelde voor de aanleg van de WCT onmogelijk maakt.

De eerste en belangrijkste reden is het feit dat de bestemming van dit zand dat vrijkomt bij onderhoudswerkzaamheden, reeds is vastgesteld voor de lokale zandmarkt. Het onttrekken van dit zand ten behoeve van de WCT zou de lokale markt volledig verstoren⁵. Dit wordt door de vergunningverlener (RWS Zeeland) niet wenselijk geacht. Ook speelt de fasering van zandwinning in de Westerschelde (gedurende 10 jaar jaarlijks circa 2,0 miljoen m³ per jaar) een rol. Deze fasering is niet afgestemd op de fasering van de zandbehoefte voor de aanleg van de WCT. In bepaalde fases van de aanleg van de WCT is meer of minder zand nodig (zie paragraaf 2.4).

Verdere verdieping

Op dit moment is besluitvorming in voorbereiding over een mogelijke verdere verdieping van de Westerschelde. Mogelijkheden om zand te benutten dat hierbij vrijkomt en de hoeveelheden waarom het gaat, zijn nog niet duidelijk. Wel heeft Rijkswaterstaat Directie Zeeland aangegeven dat zand, dat vrij kan komen, op de markt zal worden gebracht en in concurrentie zal moeten worden verkregen. De besluitvorming over de verdere verdieping van de Westerschelde en de (mogelijke) aanbestedingsprocedures vinden in een later stadium plaats dan het tijdstip waarop zand voor de WCT nodig is. Dit maakt het onhaalbaar om er vanuit te gaan dat dit zand kan worden aangewend voor de WCT.

⁴ Van de overige 0,6 miljoen m³ is een helft beschikbaar voor de Nederlandse overheid en de andere helft voor het Vlaams Gewest.

2.5.2 Werk met werk opties

Naast de mogelijke toepassing van zand uit de Westerschelde is een aantal andere potentiële locaties waar zand kan vrijkomen, de revue gepasseerd. Voor deze locaties is nagegaan of de mogelijkheid bestaat om zand te gebruiken voor de aanleg van de WCT. Het gaat hierbij om de volgende locaties/ontwikkelingen:

- Kluizendok te Gent (havenontwikkeling);
- Koegorspolder (aanleg slibdepot);
- Vlissingen-Oost (havenontwikkeling);
- de Geul van de Rassen (mogelijke nieuwe vaargeul);
- Zwinmond (tegengaan van verzanding).

Voor alle bovengenoemde locaties geldt dat het in potentie waardevolle zandleverende locaties zouden kunnen zijn. Daarom is op voorhand niet uitgesloten dat zand van deze locaties te gebruiken is als ophoogzand voor de WCT.

Wel moeten werk-met-werk alternatieven voldoen aan een aantal voorwaarden om toegepast te kunnen worden voor de WCT. De belangrijkste eis betreft de kwaliteit van het vrijkomende materiaal. Dit moet goed genoeg zijn om de zettingseisen van de landaanwinning en de stabiliteit van de kademuur te kunnen garanderen, en bovendien aan milieutechnische eisen voldoen (geen vervuilde grond). Daarnaast moet een alternatief vanuit kosten oogpunt interessant zijn, en qua logistiek, vergunningen en fasering uitvoerbaar. Daarbij is van belang te weten dat de bouw van de WCT is aanbesteed in de vorm van een 'design, construct & maintain' contract. Dit betekent dat de aannemer volledig verantwoordelijk is voor de tijdige levering en verwerking van het ophoogzand, volgens de eisen van het werk.

Gelet op deze voorwaarden blijkt geen van de werk-met-werk opties bij de huidige kennis en inzichten haalbaar te zijn als alternatief voor de toepassing van zand uit de Noordzee. Hieronder wordt dit voor een aantal locaties nader toegelicht.

- Het toepassen van zand dat vrijkomt bij de **havenuitbreiding in Gent (Kluizendok)** vormt geen reëel alternatief omdat de afstand tot waar de WCT wordt aangelegd groot is en op deze vaartroute sluizen moeten worden gepasseerd. Dit leidt tot onevenredig hoge kosten voor transport. Daarnaast zijn er twijfels over de kwaliteit van het vrijkomende materiaal.
- De **Koegorspolder** (aanleg van een slibdepot) is ook bekeken als potentiële zandwinlocatie. Hierbij komt grond vrij bij de aanleg van het depot. Hiervoor geldt dat er twijfels bestaan over de kwaliteit van de vrijkomende grond. Daarnaast zijn er logistieke en economische nadelen vanwege de extra handelingen die met de vrijkomende grond moeten worden verricht en de ligging van het depot achter sluizen. Ook is er sprake van vertragingen in de planvorming.
- In het **havengebied Vlissingen-Oost (Sloehaven)** zou volgens de oorspronkelijke plannen (met name de aanleg van de Nieuwlandhaven) in de toekomst circa 3 miljoen m³ zand beschikbaar komen door havenuitbreiding. Hernieuwde inrichtingsplannen

voor het Nieuwland-project maken dat het eerder voorziene zandoverschot in de haven praktisch tot nul is gereduceerd.

- Mogelijk zal in de toekomst zand vrijkomen bij verdieping van de **Geul van de Rassen** (deel van de Westerschelde monding). Het zand dat hierbij vrijkomt zal in het systeem van de Westerschelde moeten worden teruggebracht. Op dit moment wordt door Rijkswaterstaat Directie Zeeland (morfologisch) onderzoek uitgevoerd, dat tot het inzicht kan leiden dat niet al het zand hoeft te worden teruggestort. Het aanwenden van dit zand ten behoeve van de aanleg van de WCT is echter niet mogelijk omdat het naar alle waarschijnlijkheid gebruikt zal worden voor zandsuppleties van de Zeeuwse stranden.
- Bij de Belgische overheid nagegaan of zandwinning op het **Belgische deel van de Noordzee** een optie vormde. Maar ook deze optie wordt niet als realistisch beschouwd, omdat maximaal 500.000 m³ zand kan worden vergund. Dit is ver beneden de hoeveelheid die nodig is voor de WCT.
- De toegang van het natuurgebied Zwin, gelegen op de grens van Zeeuws Vlaanderen en België, zandt aan. Het opbaggeren van dit zand biedt geen alternatief voor WCT omdat er bij de betrokken overheden geen eenduidigheid bestaat of het openhouden van de toegang beleidsmatig gewenst is. Verder behoort het gebied tot de Westerscheldemonding. Hiervoor geldt het beleidsmatige uitgangspunt dat geen zand het systeem uit mag, ook niet als het dient om de toegang tot het Zwin open te houden (Beleid Zand in de Hand). Een tweede aspect is dat het Zwin in het grensgebied tussen Nederland en België ligt. Hierdoor is het verkrijgen van dit zand procedureel / vergunningstechnisch zeer lastig. Tot slot gaat het slechts om kleine volumes (enkele 100.000 m³), zodat dit alternatief ook uit economisch en logistiek oogpunt niet zo interessant is.

De conclusie kan dus worden getrokken dat het gebruik van alternatieve zandwinlocaties of werk-met-werk-combinaties buiten het realiseerbare bereik van de initiatiefnemer valt en deze dus geen reële alternatieven binnen dit MER vormen.

Ondanks het feit dat er op dit moment geen realistische werk-met-werk-combinaties voor handen zijn, blijft de mogelijkheid bestaan dat zich in een later stadium van het project een optie voordoet, waardoor zand van een andere locatie kan worden aangewend voor de WCT. De hoeveelheid zand die hier eventueel bij vrijkomt, kan dan in mindering worden gebracht op de 20 miljoen m³ zand, die op de Noordzee zal worden gewonnen. In dit MER is daarom als uitgangspunt genomen dat circa 20 miljoen m³ ophoogzand uit de Noordzee wordt gewonnen.

3 EFFECTEN EN VERGELIJKING 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 ontgrondingsvergunning. 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 de onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de thema's, aspecten en toetsingscriteria.

Thema	Thematische groepering van de aspecten
Aspect	Hierop zijn mogelijke effecten te verwachten door de ingreep
Toetsingscriterium	De inschatting van een effect op het aspect, dat door de alternatieven wordt veroorzaakt, vindt plaats aan de hand van een toetsingscriterium.

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	Vertrouwing 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
		Vissen
	Emissies	Emissie naar lucht
	Veiligheid en scheepvaart	Veiligheid
Rood	Kwaliteit oppervlaktedelfstoffen Beton en metselzand Kosten	

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 in de thema hoofdstukken 8, 9, 10, 11.

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)
- + : gering positief effect ten opzichte van het nulalternatief (niets doen)
- + + : positief effect ten opzichte van het nulalternatief (niets doen)

Een uitgebreide beschrijving van de gevolgde methodiek en de consequenties daarvan zijn terug te vinden in hoofdstuk 7.

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 Blich 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 toplaag zal na de winning nauwelijks verschillen van de toplaag 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 laag⁵), 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

⁵ De actieve laag op locatie B is circa 2-6 meter.

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 tijdschaal 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 windiepte (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 rekenom 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 spreiding⁶ 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 baggervaartuig 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

⁶ De spreiding is het gevolg van seizoensinvloeden, weersomstandigheden en locatie waar de meting heeft plaatsgevonden.

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.

3.3 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 overvloeiverlies, 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 echter valt 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 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 3.3 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 sterfte 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 sterfte 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 verstorend 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 sleepopperzuiger. 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 drooggevallene 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 bovenop 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.

3.4 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 sleephopperzuiger. 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 3.5 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.

3.5 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 kleinschakelingen 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 sleeophopperzuiger (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 3.6 Overzicht geïndexeerde kosten (alternatief B =100)

Alternatief A	95
Alternatief B	100
Alternatief C	135

3.6 Meest milieuvriendelijk alternatief

3.6.1 Welk alternatief kan als basis dienen voor het MMA?

Het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) beschrijft de best bestaande mogelijkheden ter bescherming van het milieu. De conclusies van de effectbeschrijving uit het voorgaande hoofdstuk (en de volledige effectbeschrijving in de themahoofdstukken in deel B) vormt de grondslag voor de keuzes die gemaakt zijn voor MMA.

De effectbeschrijvingen laten zien 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 uit te voeren.⁷ 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 zandvang 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.

⁷ Door stroken van de bodem niet te verstoren kan via de bodem migrerende fauna sneller/beter rekoloniseren. Hiervoor is circa 25% meer oppervlak nodig. Bestaande concessies en nabijheid van (pijp)leidingen en kabels maken dat op locatie A onmogelijk. Ook bij diepe winning (de varianten) is het technisch onmogelijk om in de put stroken bodem ongestoord te laten.

3.6.2 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).

3.6.3 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. 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 pakket mitigerende maatregelen kan, gezien haar samenstelling, in principe ook bij alternatief A en C worden toegepast.⁸

Vanuit ecologisch oogpunt kunnen enkele aanbevelingen worden gedaan om de effecten van de zandwinning te mitigeren. Het verdient de voorkeur om in het voorjaar zo weinig mogelijk zandwinning te laten plaatsvinden. Hiermee worden negatieve effecten op visseneieren beperkt en is er meer kans op het in stand houden van een goede vispopulatie. De praktische mogelijkheden voor een dergelijke seizoensgebonden zandwinning hangen af van de gefaseerde vraag naar ophoogzand voor de WCT bij de voortgang van het werk.

Voorts is het vanuit ecologisch oogpunt wenselijk om de zandwinning per deel van het zandwingebed zo snel mogelijk af te ronden. Herstel van de bodemfauna in een gebied waar al zand is gewonnen, wordt volledig tenietgedaan als enige tijd later op diezelfde plek opnieuw zand wordt gewonnen. Daarom moeten de perioden tussen

⁸ Met uitzondering van het niet verstoren van stroken van de bodem bij alternatief A.

zandwinactiviteiten op dezelfde plaats zo kort mogelijk worden gehouden. Hoewel de 'intensieve' activiteiten op korte termijn wel leiden tot een sterkere verstoring, kan uiteindelijk sneller herstel optreden.

Tenslotte kan rekolonisatie van bodemfauna vanuit de omgeving worden gestimuleerd door het beperken van de omvang van het zandwingebied (enkele kleinere gebieden zijn eenvoudiger rekoloniseerbaar dan één groot zandwingebied) of het laten liggen en niet verstoren van stroken bodem in het zandwingebied. Hierdoor kan de rekolonisatie beter plaatsvinden en vindt wellicht sneller herstel van de oorspronkelijke bodemfauna plaats.

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 oppervlaktebeslag) 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.

DEEL B

ONDERBOUWING

5 UITWERKING VAN BELEID

5.1 Algemeen

De multifunctionaliteit van de Noordzee heeft als gevolg dat er met betrekking tot vele gebruiksfuncties regelgeving is waar rekening mee moet worden gehouden bij het ontgronden. Daarnaast is de winning van oppervlakedelfstoffen gebonden aan wettelijke procedures en beleidsuitspraken. De belangrijkste beleidsdocumenten die van belang zijn, zijn:

- de Vierde Nota Ruimtelijke Ordening Extra;
- de Vijfde Nota Ruimtelijke Ordening (nog niet vastgesteld);
- het Structuurschema Groene Ruimte 1 en 2 (nog niet vastgesteld);
- het Structuurschema Oppervlakte Delfstoffen 1 en 2 (nog niet vastgesteld);
- Regionaal Ontgrondingenplan Noordzee 1 en 2 (concept);
- de Vierde Nota Waterhuishouding;
- de Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn verankerd in de Flora en Faunawet;
- Internationale verdragen (bijvoorbeeld OSPAR Verdrag en Verdrag van Espoo).

Zowel de Vijfde Nota, het Structuurschema Groene Ruimte 2 (SGR 2) en het Structuurschema Oppervlakte Delfstoffen 2 (SOD 2) zijn op dit moment nog niet vastgesteld. Eind 2002 is besloten dat de Vijfde Nota en het SGR 2 zullen worden geïntegreerd in de Nota Ruimte. Op het moment van het schrijven van dit MER is nog onduidelijk wanneer deze Nota zal uitkomen. Het ligt in de lijn der verwachting dat ten aanzien van de Noordzee geen grote veranderingen ten opzichte van de voorgaande nota's zal optreden. Het moment waarop het SOD 2 wordt vastgesteld is nog niet duidelijk. Het Regionaal Ontgrondingenplan Noordzee 2 wordt naar verwachting in het voorjaar van 2003 definitief vastgesteld.

Op de Noordzee zijn verschillende beschermingsregimes van toepassing. In dit hoofdstuk zijn deze benoemd. De uitwerking van het beschermingsregime uit het Structuurschema Groene Ruimte in relatie tot dit MER is gegeven in hoofdstuk 13.

5.2 Vierde Nota over de Ruimtelijke Ordening Extra

In de Vierde Nota over de Ruimtelijke Ordening Extra (VINEX) is aangegeven dat voor het zeegebied voor de Zeeuwse en Zuid-Hollandse eilanden, de Voordelta, een zogenaamde 'groene koers' wordt gehanteerd. Dit houdt in dat de functie natuur richtinggevend is voor andere functies in deze gebieden. Voor het grootste deel van de rest van de Noordzee geldt een zogenaamde 'blauwe koers'. Dit betekent dat het wordt gekenmerkt door een multifunctioneel gebruik, waarbij het accent ligt op een combinatie of integratie van functies. Het beleid voor dit gebied is gericht op een duurzame ontwikkeling. Ten aanzien van de winningen van oppervlakte delfstoffen wordt opgemerkt, dat buiten de doorgaande NAP -20 meter dieptelijn, de hoeveelheid zandwinning kan worden vergroot, als vervanging voor winning op het land en in zoete wateren.

5.3 Vijfde Nota over de Ruimtelijke Ordening

De Vijfde Nota Ruimtelijke Ordening (Vijfde Nota) is op het moment van schrijven van dit MER nog niet officieel vastgesteld door de regering (regeringsbeslissing PKB deel 4). Wel zijn de PKB deel 1 (kabinetsvoornemen), PKB deel 2 (inspraak en advies) en PKB deel 3; het kabinetsstandpunt uitgebracht. Omdat het de verwachting is dat de beleidslijn die is uitgezet in de Vijfde Nota, zal worden vastgelegd met de regeringsbeslissing, wordt dit beleid hier wel toegelicht.

In de Vijfde Nota over de Ruimtelijke Ordening (Vijfde Nota) is de Noordzee benoemd als belangrijk onderdeel van de beschikbare ruimte in Nederland. Het gebruik van de Noordzee is in de loop der jaren steeds intensiever geworden. Naast het ruimtebeslag van mobiele activiteiten, scheepvaart en visserij, is er vooral sprake van een toename van immobiele activiteiten, zoals het gebruik van de bodem. Gekozen is om alleen nieuwe activiteiten toe te laten op zee als nut en noodzaak ervan zijn aangetoond en bij de keuze van locaties uiterste zorgvuldigheid wordt betracht. Daarnaast is aangegeven dat gebiedsgericht beleid voor de Noordzee noodzakelijk is, waarbij enerzijds bijzondere kenmerken worden beschermd en anderzijds economische potenties worden benut.

In de Vijfde Nota is aangegeven dat het Rijk gebruik van zand uit de Noordzee wil stimuleren. Op dit moment vindt een aanzienlijk deel van de reguliere zandwinning in de Noordzee plaats, vooral voor ophoogzand. In de afgelopen 10 jaren is dat reeds sterk toegenomen.

Om de ruimtelijke kwaliteit van de Noordzee te waarborgen zijn de volgende uitgangspunten benoemd:

- functies mogen elkaar niet in de weg zitten (bijvoorbeeld kabels en zandwinlocaties);
- veiligheid en gezondheid van mens en dier mogen door de ruimtelijke inrichting niet in gevaar komen;
- de Noordzee is een plek waar rust, stilte, duisternis en de horizon te beleven zijn, en waar de verte wordt ervaren;
- ruimtelijke ingrepen mogen zo min mogelijk onomkeerbare gevolgen hebben. Voor inschatting van de effecten zijn de ecosysteendoelen richtinggevend.

Op basis van deze uitgangspunten kan het ontwikkelingsperspectief voor de Noordzee tot 2030 in de Vijfde Nota als volgt geschetst worden (alleen de uitgangspunten, die een relatie met zandwinning hebben zijn hier genoemd).

1. De Noordzee is een gebied met enerzijds belangrijke natuur- en landschapswaarden, anderzijds een belangrijke economische betekenis voor Nederland. Beide aspecten dienen ruimte voor ontwikkeling te krijgen.

2. Ruimte vraagstukken op de Noordzee concentreren zich op het waarborgen van de ruimtelijke kwaliteit.

3. Het natuurlijk systeem van de Noordzee (bestaande uit bodem, water en lucht en al wat daar leeft en groeit) vormt het vertrekpunt van beleid. Om de ruimtelijke kwaliteit van het natuurlijk systeem te waarborgen, geldt een algemeen voorzorgsprincipe (kader 4).

Daarnaast leidt het besef dat de Noordzee niet 'één pot nat' is, tot gebiedsgericht beleid waarbij gebiedsspecifieke natuurwaarden extra worden beschermd. Met het oog op het bereiken van ruimtelijke kwaliteit in 2030 wordt het volgende nagestreefd:

- verstoring van de bodem zodanig beperken dat wat daar van nature leeft en groeit, behouden blijft of zich kan herstellen;
- de natuurlijke dynamiek van bodem en water (water- en sedimentstromen) zo min mogelijk beperken;
- de kwaliteit van water, bodem en lucht verder verbeteren door de verontreiniging vanuit diffuse bronnen verder terug te dringen;
- de karakteristieke bodemfauna en vis-, zeezoogdier- en vogelpopulaties behouden en ontwikkelen, zodat zij in 2030 duurzaam verzekerd zijn van voldoende voedsel en rust- en voortplantingsgebieden; op verscheidene plaatsen oorspronkelijke ecotopen herstellen (bijvoorbeeld zoet-zoutovergangen) en zo inrichten dat ook landschappelijke en recreatieve aspecten aan bod komen;

4. In de infrastructuur, die bestaat uit routes en netwerken, is in 2030:

- het ruimtebeslag voor veiligheidszones rond kabels en leidingen afgenomen, doordat deze in straten zijn gebundeld en doordat in onbruik geraakte spullen worden opgeruimd.

5. Het menselijk gebruik van de zee heeft in 2030 een duurzaam karakter:

- de ruimtebehoeften van de diverse gebruiksfuncties worden zodanig geleid dat onderlinge hinder wordt vermeden;
- mogelijkheden voor meervoudig ruimtegebruik zijn ook in de tijd optimaal benut;
- er wordt voldoende zand gewonnen om het kustfundament op peil te houden; voor grootschalige landaanwinningsprojecten wordt verder uit de kust zand gewonnen.

Volgend op het bovenstaande zijn in de Vijfde Nota een aantal beleidskeuzen gedaan met betrekking op de Noordzee. Deze zijn reeds benoemd in het voorgaande kader.

Vijfde Nota en zandwinning

Voor zandwinning is specifiek rijksbeleid van toepassing. De overheid wil een verschuiving van zandwinning tot stand brengen van het land naar de Noordzee. De opgave is om dat zo te doen dat het kustfundament en de natuurwaarden worden beschermd. Het rijk hanteert uit het oogpunt van veiligheid het uitgangspunt dat de hoeveelheid zand die in het kustfundament omgaat, niet mag afnemen door menselijk handelen. Dat is een randvoorwaarde voor het ontgrondingenbeleid zoals neergelegd in het Structuurschema Oppervlaktedelfstoffen, en daarmee voor het Regionaal Ontgrondingenplan Noordzee 2.

Zandwinning is alleen toegestaan zeewaarts van de doorgaande NAP -20 meter dieptelijn (deze wordt in deel 3 van de PKB Vijfde Nota definitief vastgesteld). Uitzondering op deze beleidslijn vormen zandwinning voor het onderhoud van scheepvaartgeulen en zandwinning die bijdraagt aan vermindering van lokale erosie. Voor grootschalige zandwinning, bijvoorbeeld ten behoeve van landaanwinning, geldt een m.e.r.-plicht. Uitgangspunt bij de vergunningverlening voor grootschalige zandwinning is dat deze niet ten koste mag gaan van de reguliere winning van suppletie- en industriezand, en zo mogelijk daarmee wordt gecombineerd.

Kader 3 Stappenplan uit de Vijfde Nota Ruimtelijke Ordening

Het stappenplan voor afweging van activiteiten op de Noordzee

- *Stap 1 Nut en noodzaak:* Nut en noodzaak van het uitvoeren van een activiteit op de Noordzee moeten worden aangetoond. Toestemming wordt alleen verleend als sprake is van redenen van openbaar belang. Ook moet worden nagegaan of de activiteit niet redelijkerwijs op het land of op een andere wijze kan worden gerealiseerd. (zie redenering beschermingsformules in paragraaf 5.1).
- *Stap 2 Definiëring ruimtelijke claim:* Als nut en noodzaak van een activiteit zijn aangetoond, moet de ruimtelijke claim van de voorgenomen activiteit worden gedefinieerd, en moeten de mogelijkheden voor combineren met andere functies worden benut. Vervolgens worden mogelijke effecten in beeld worden gebracht.
- *Stap 3 Voorzorg:* Op basis van inzicht in de ruimtelijke claim van de voorgenomen activiteit en effecten daarvan, wordt bepaald of aantasting dreigt van basiskwaliteiten van de Noordzee. Daarbij wordt uitgegaan van de best beschikbare informatie.
- *Stap 4 Zoekruimte:* Als nut en noodzaak van een activiteit zijn aangetoond, en deze op basis van het voorzorgsprincipe kan worden toegelaten op de Noordzee, wordt de zoekruimte voor de locatie van de voorgenomen activiteit vastgesteld door toetsing aan het juridische- en het beleidskader.
- *Stap 5 Van zoekruimte naar locatiekeuze:* Binnen de zoekruimte dienen de (meest) geschikte en de (meest) ongeschikte locaties te worden vastgesteld. Voorop staat altijd het streven naar mogelijkheden voor meervoudig ruimtegebruik.
- *Stap 6 Beperking en compensatie van effecten:* Betrokkenen zullen zich inspannen om de effecten van de activiteit te beperken en te compenseren. De effecten van ingrepen en activiteiten moeten zoveel mogelijk worden beperkt, met toepassing van de best bestaande technieken. Compensatie wordt in natura geleverd in of direct grenzend aan de Noordzee, tenzij dit feitelijk onmogelijk is. Dan vindt compensatie in geld plaats.

5.4 Structuurschema Groene Ruimte 1 en 2 (deel 1)

Het Natuurbeleidsplan (NBP, 1990) en het Structuurschema Groene Ruimte (SGR, 1993) zijn van kracht op de Noordzee. De Noordzee (NCP) is in het SGR aangewezen als kerngebied van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). In de Planologische kernbeslissing van het SGR geeft het kabinet aan dat in een aantal in die nota onderscheiden gebiedscategorieën (zoals de EHS) geen activiteiten en ingrepen mogen plaatsvinden die de wezenlijke kenmerken en waarden van die gebieden aantasten. De Noordzee is onderdeel van de EHS, terwijl de Voordelta en delen van de Noordzeekustzone daarenboven ook nog juridische bescherming genieten van de Vogel- en Habitatrichtlijn.

In het Structuurschema Groene Ruimte 2 is aangegeven dat de Noordzee als grootste natuurgebied van Nederland onderdeel vormt van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS).

Aangegeven wordt dat, door het huidige intensieve gebruik en de verwachte toenemende druk op de natuurwaarden van de Noordzee, de balans tussen ecosysteem en gebruik is verstoord. Het natuurdoel voor de Noordzee is multifunctionele natuur met daarbinnen nagenoeg natuurlijke zones.

Het Rijk kiest in het SGR 2 voor beleid voor de Noordzee waarbij nut en noodzaak van nieuwe activiteiten dient te worden aangetoond, tenzij de activiteiten expliciet in de Vijfde Nota worden toegestaan of door vigerend rijksbeleid worden gestimuleerd. In de Vijfde Nota en het Structuurschema Oppervlakedelfstoffen 2 is bijvoorbeeld aangegeven dat zandwinning in de Noordzee wordt gestimuleerd.

Kader 4 Het voorzorgsprincipe

Het **voorzorgsprincipe** houdt in dat preventieve maatregelen dienen te worden genomen wanneer er redelijke gronden tot bezorgdheid bestaan dat direct of indirect in het mariene milieu gebrachte stoffen of energie kunnen leiden tot gevaar voor de gezondheid van de mens, tot schade aan levende rijkdommen en mariene ecosystemen, tot aantasting van de mogelijkheden tot recreatie of tot hindering van ander rechtmatig gebruik van de zee, zelfs wanneer er geen afdoende bewijs is voor een oorzakelijk verband tussen het inbrengen van stoffen of energie en de gevolgen daarvan.

5.5 Structuurschema Oppervlakedelfstoffen 1 en 2 (deel 1)

Het nationale beleid voor het winnen van oppervlakedelfstoffen staat beschreven in het eerste Structuurschema Oppervlakedelfstoffen (SOD 1, 1996). Hierin staan een aantal belangrijke punten:

- De winning van oppervlakedelfstoffen dient zo veel mogelijk te geschieden in dezelfde regio als waar zich de behoefte voordoet.
- Eventuele winning in de Noordzee is toegestaan als uit voorafgaand onderzoek blijkt dat winning zodanig kan plaatsvinden dat behoud van ecologische waarden mogelijk is.
- Bij winning in water dienen ecologische en visserijkundige effecten zoveel mogelijk te worden geminimaliseerd.

Het Structuurschema Oppervlakedelfstoffen wordt op dit moment echter herzien. Deel 1 van de Planologische Kernbeslissing (PKB SOD 2 deel 1) is in juni 2001 gepubliceerd. Het SOD 2 is pas vigerend beleid als ook de delen 2 tot en met 4 zijn vastgesteld. Dit zal naar verwachting medio 2003 het geval zijn. Toch is in dit MER met een aantal beleidspunten uit SOD 2 rekening gehouden, omdat dit richting geeft aan het beleid voor oppervlakte delfstoffen in de toekomst.

Hoewel de Noordzee deel uit maakt van de EHS komt het in de plannen in SOD 2 toch in aanmerking als zoekgebied voor zandwinning. Er worden in de Noordzee al van oudsher grote hoeveelheden oppervlakedelfstoffen gewonnen en er zijn zwaarwegende maatschappelijke en milieubelangen om deze winning te handhaven. Niet toestaan zou impliceren dat die hoeveelheden in landlocaties gewonnen zouden moeten worden. Ten

behoefte van beton- en metselzand zal in de Noordzee daarom diepe winning worden toegestaan. Bij winning dienen negatieve ecologische en geomorfologische effecten zoveel mogelijk te worden geminimaliseerd.

Een essentieel punt voor het nieuwe beleid vormt een aantal relatief grote onzekerheden waaronder de vraag of de productie van betonzand, uit diepere bodemlagen van het Nederlandse deel van de Noordzee realistisch is. Bij eventuele betonzandwinning in de Noordzee is er een belangrijke link met grootschalige ophoogzandwinning ten behoeve van bijvoorbeeld de Tweede Maasvlakte. Het beleid is er op gericht deze onzekerheden zo spoedig mogelijk te verminderen. Een belangrijk instrument daarbij is het project Implementatieplan alternatieven winning beton- en metselzand. Uit fase 1 van dit plan blijkt dat in elk geval geen betonzand gewonnen kan worden in de Noordzee als niet dieper dan 2 meter beneden de zeebodem zand gewonnen zou mogen worden, zoals het beleid tot nu toe was, omdat het grove zand waaruit mogelijk betonzand geproduceerd kan worden in diepere lagen voorkomt. Zie hierover ook paragraaf 5.6 over het Regionaal Ontgrondingenplan Noordzee.

5.6 Regionaal Ontgrondingenplan Noordzee 1 en 2

In het Regionaal Ontgrondingenplan (RON) zijn de algemene voorwaarden beschreven waaraan de winster van oppervlakedelfstoffen (zand, grind, schelpen en klei) op de Noordzee zich dient te houden. De basis van het RON wordt gevormd door het RON 1 (1993).

Het RON heeft de status van regionale beleidsnota en onderdelen van het RON zijn overgenomen in het landelijk beleid voor de winning van oppervlakedelfstoffen (o.a. in SOD). De belangrijkste punten van het RON zijn:

- (zand)winning dient zeewaarts van de NAP -20 meter dieptelijn of zeewaarts van 20 kilometer uit de kust plaats te vinden, als de NAP -20 lijn verder zeewaarts ligt.
- er mag maximaal 2 meter verdiept worden (in vaargeulen 5 meter);
- er bestaat voorkeur voor niet stationaire winning met behulp van sleephopperzuigers;
- winning kan het hele jaar plaatsvinden met eventuele restricties op grond van de ligging van de winlocatie.

Het RON is nog van kracht, maar er heeft zich een aantal ontwikkelingen voorgedaan die herziening van het RON noodzakelijk maken, terwijl ook naar de toekomst toe nieuwe ontwikkelingen zichtbaar worden. Hiervoor wordt op dit moment het RON 2 opgesteld. Het RON 2 gaat in op enkele ontwikkelingen die zich hebben voorgedaan. Deels gaat het om huidige praktijk, deels om ontwikkelingen in de nabije toekomst. De huidige praktijk behelst:

- het gebruik van tijdelijke putten binnen de doorgaande NAP -20 meter dieptelijn voor kustsuppleties.
- het gebruiken van de doorgaande NAP -20 meter dieptelijn als grens waarbinnen niet regulier gewonnen mag worden in plaats van de grillige werkelijke NAP -20 meter dieptelijn en de 20 kilometer uit de kust.

In het RON 2 is aangegeven dat in de nabije toekomst veranderingen worden verwacht in de zandwinning op de Noordzee. Dit betekent onder andere dat dieper winnen dan 2 meter beneden de zeebodem voor grootschalige projecten en voor de winning van beton- en metselzand niet langer is uitgesloten.

In het RON 2 is, net als in het SOD 2, aangegeven dat er een maatschappelijke tendens gaande is tot een verschuiving van het winnen van oppervlakedelfstoffen van land naar rijkswateren, met name de Noordzee. Deze geldt tot nu toe in de praktijk voornamelijk voor ophoogzand. Sinds 1997 is de druk sterk toegenomen om ook grovere zanden, die gebruikt worden voor de productie van beton en metselspecie, wanneer mogelijk uit de Noordzee te betrekken.

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

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

Een winning groter dan 10 miljoen kubieke meter wordt een grootschalige zandwinning genoemd. De doorgaande NAP -20 meter dieptelijn geldt als grens waarbinnen niet ontgrond mag worden.

De volgende relevante aanvullende voorwaarden voor de verschillende vormen van winning worden in het RON 2 beschreven:

- de zeebodem mag maximaal 2 meter verdiept worden (in vaargeulen 5 meter);
- herhaalde reguliere winning op een winlocatie is niet toegestaan;
- bij ontgroning tot 2 meter beneden de zeebodem bestaat een voorkeur voor aaneengesloten winning met behulp van sleephopperzuigers;
- ontgroning kan het hele jaar plaatsvinden met eventuele restricties op grond van de ligging van de winlocatie;
- ontgroning binnen militaire oefengebieden wordt onder voorwaarden toegestaan;
- gecombineerd ontgronden waarmee meer dan één doel gediend wordt, geniet de voorkeur.

Naast de algemene voorwaarden geldt voor grootschalige (diepere) ontgroning (mede) gericht op winning van beton- en/of metselzand tevens:

- diepere winning van beton- en/of metselzand kan onder voorwaarden worden toegestaan;
- bij de vergunningverlening kan een monitoringsprogramma, gericht op de daadwerkelijke effecten van de winning, verplicht worden gesteld.

Naast de algemene voorwaarden worden voor grootschalige ontgroningen buiten de doorgaande NAP -20 meter dieptelijn op hoofdlijnen mogelijkheden aangegeven:

- Omdat ook in de toekomst reguliere commerciële zandwinning en winning van suppletiezand relatief dicht bij de kust mogelijk moet blijven, wordt er een zone van 2 km vanaf de doorgaande –20 m dieptelijn uitgesloten van grootschalige zandwinning;
- Aan grootschalige ontgroningen voor ophoogzand wordt de voorwaarde verbonden dat voorafgaande aan de vergunningverlening wordt onderzocht of combinatie van betonzandwinning mogelijk is;
- Over de winddiepte wordt genoemd dat: gelet op de lokale omstandigheden ten aanzien van stroomsnelheid, golfklimaat, sedimentsamenstelling en ecologie geen algemene maximale toegestane winddiepte kan worden aangegeven buiten de doorgaande NAP –20 meter dieptelijn. Criteria bij het vaststellen van de winddiepte zijn onder meer:
 - de nieuwe oppervlaktesedimenten mogen niet teveel verschillen van de oorspronkelijke;
 - aan de bodem van de put mag geen verminderde wateruitwisseling met de omgeving optreden, waardoor zuurstoftekort zou kunnen ontstaan;
 - ecologisch herstel van het zandwingebied moet in belangrijke mate mogelijk zijn binnen afzienbare tijd (bijvoorbeeld 10 jaar);
 - het effect op andere gebruiksfuncties moet minimaal zijn.

5.7 Vierde Nota Waterhuishouding

In de Vierde Nota Waterhuishouding wordt het huidige beleid ten aanzien van de Noordzee bekrachtigd en is een aparte nota (de derde Kustnota) uitgebracht.

De hoofddoelstelling in de Vierde Nota Waterhuishouding (1999) is 'het hebben en houden van een veilig en bewoonbaar land en het instandhouden en versterken van gezonde en veerkrachtige watersystemen, waarmee een duurzaam gebruik blijft gegarandeerd.' In de Vierde Nota waterhuishouding is aangegeven dat een beheersvisie voor de Noordzee wordt opgesteld.

5.8 Beheersvisie Noordzee 2010

In de Beheersvisie Noordzee 2010 is beschreven dat de Noordzee een bron van leven, rust en ruimte is, maar ook een bron van economische activiteit. Bij de afweging van functies moet hiermee rekening worden gehouden. De Beheersvisie vormt een verdere uitwerking van het Beheersplan Rijkswateren 2. Basis voor de mogelijkheden en beperkingen voor activiteiten in de Noordzee vormen het SOD en het RON.

De Beheersvisie geeft een samenhangende visie op het beheer van de Noordzee. Ten aanzien van winning van oppervlakte delfstoffen is in de Beheersvisie aangegeven dat dit op grond van het SOD met kracht moet worden voortgezet. De achtergrond hiervan is de maatschappelijke wens om minder te ontgronden op het land. Aangegeven is dat de beschikbaarheid en toelevering van voldoende oppervlakte delfstoffen vanuit de Noordzee, ten behoeve van 'BV Nederland' zou moeten worden bereikt. Dit hoort op een maatschappelijk verantwoorde wijze van winning plaats te vinden. Met oog voor de

belangen van de betrokkenen, met minimale verstoring en een zuinig gebruik van oppervlakte delfstoffen. Daarbij zou een hoge kwaliteit delfstof alleen moeten worden gewonnen, wanneer dat voor het gebruik vereist is.

In de Beheersvisie is aangegeven dat onder andere de benadering van het RON ten aanzien van diepe winning te weinig flexibel is. De Beheers visie geeft aan dat diepe winning voor zandwinning voor beton- en metselzand noodzakelijk kan zijn. Wel moeten de effecten van winning van grootschalige en diepe winning nader worden gekwalificeerd en voorwaarden nader worden benoemd voor locatie, diepte en wijze van winning.

5.9 Vogel- en Habitatrichtlijn

In de Habitat-richtlijn (1992, 92/43/EEG) worden gebieden aangewezen die bescherming genieten, gezien de zeldzame habitats (leefgemeenschappen) en de daarin levende planten- en diersoorten (met uitzondering van de vogels).

In de Vogelrichtlijn (1979, 79/409/EEG) worden gebieden aangewezen die bescherming genieten wegens de aanwezigheid van bepaalde soorten (zeldzame) vogels. In deze gebieden is in principe alleen ontgronden toegestaan als wezenlijke kenmerken van het gebied niet worden aangetast. Als die wel worden aangetast mogen ontgroningen alleen plaatsvinden als deze van zwaarwegend maatschappelijk belang zijn en de aantastingen van het gebied gecompenseerd worden. De richtlijnen zijn complementair.

Er is een koppeling tussen de richtlijnen in die zin dat het "beschermingsartikel" van artikel 6 uit de Habitatrichtlijn van kracht is voor de aangewezen gebieden op grond van de Vogelrichtlijn.

Slechts een klein deel van de zeegebieden (delen van de Waddenzee en de gehele Voordelta) vallen onder de beschermingsformules van de Vogel- en Habitatrichtlijn. Wel moet bij oppervlakedelfstoffenwinning rekening worden gehouden met de externe effecten op de gebieden die vallen onder deze richtlijnen.

5.10 Conventie van Ramsar

Ook de Conventie van Ramsar (of de Wetlandsconventie) speelt een rol als het om (een deel van) de Noordzee gaat. Op basis van deze conventie worden bepaalde waterrijke gebieden aangewezen ten behoeve van de bescherming van daar aanwezige watervogels. Bij het bepalen van een gebied waar een ontgroning plaats mag vinden wordt ook met de status van deze gebieden rekening gehouden. Zo kan de status van een gebied betekenen dat ontgroningen zijn uitgesloten of dat ze aan beperkingen worden onderworpen.

5.11 Verdrag van Espoo

Het Verdrag van Espoo is opgesteld door de Economische Commissie voor Europa van de Verenigde Naties (UNECE), en is getekend in Espoo (Finland) in februari 1991 door de EG en alle lidstaten. Het Verdrag heeft uitsluitend betrekking op projecten die mogelijk een belangrijke grensoverschrijdende invloed zullen hebben. Het Verdrag geeft echter een meer gedetailleerde regeling van de te volgen stappen dan de oorspronkelijke Richtlijn. In het verdrag is vastgelegd dat voor een voorgenomen activiteit, waardoor mogelijk grensoverschrijdende effecten ontstaan, een milieueffectrapportage wordt doorlopen.

6 SELECTIE VAN DE ALTERNATIEVEN - VAN GROF NAAR FIJN

6.1 Inleiding

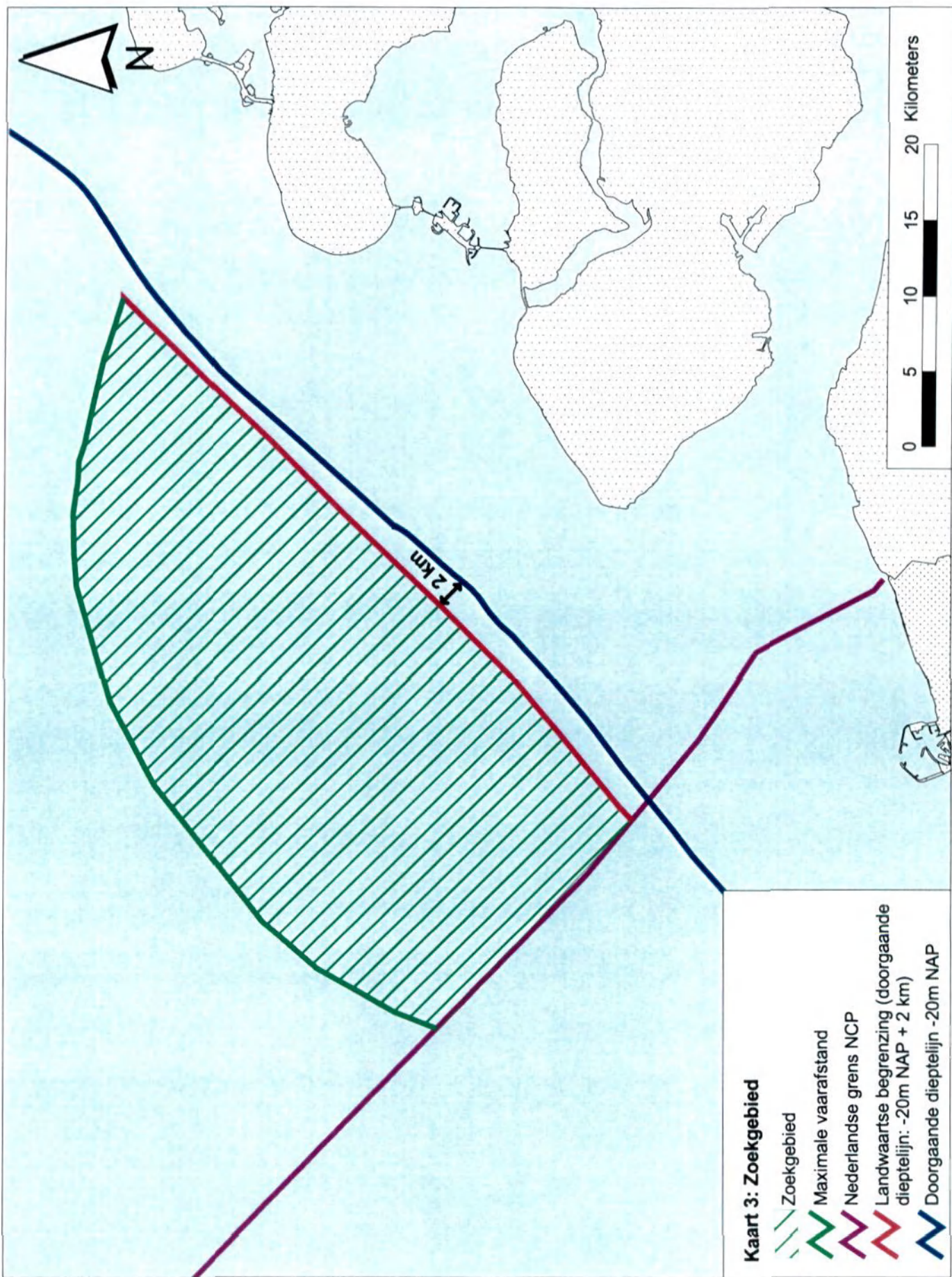
Alternatieven en varianten voor zandwinning worden onder andere bepaald door de ligging van potentiële zandwinlocaties. Om tot potentiële zandwinlocaties te komen is allereerst het zoekgebied bepaald, zoals dat in de Startnotitie reeds is gepresenteerd. Binnen dit zoekgebied is, via een werksessie met deskundigen een drietal mogelijke zoeklocaties benoemd. In bijlage 1 is een verslag van de werksessie opgenomen. In de volgende stap zijn de zoeklocaties verfijnd tot potentiële zandwinlocaties (alternatieven) en zijn mogelijke varianten (diepte van de winput) beschreven. Dit hoofdstuk is een weergave van de stappen die in het proces van ontwikkeling van de alternatieven zijn gezet, en die van grof naar fijn gingen.

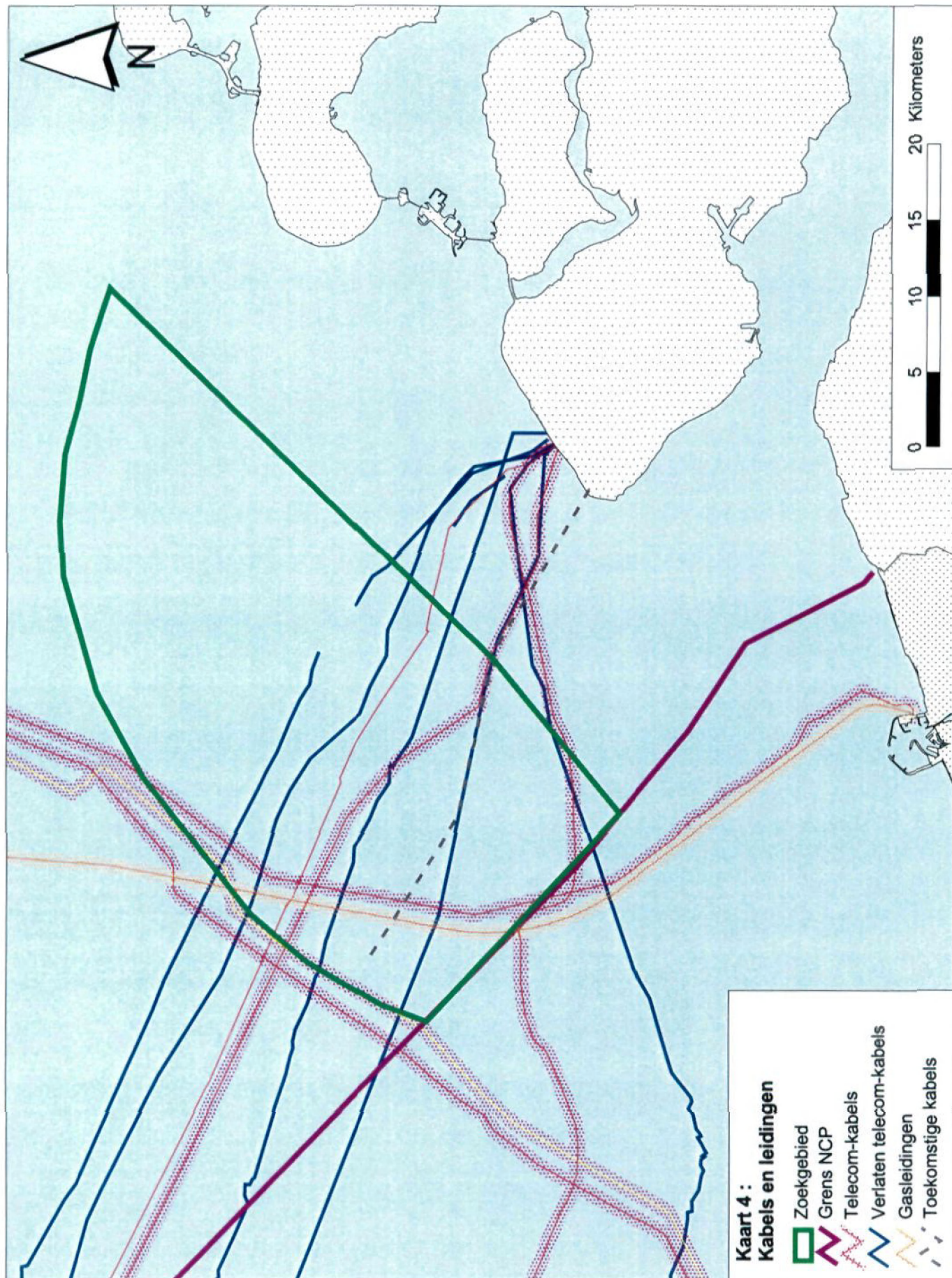
6.2 Het zoekgebied

De zandwinning kan theoretisch in een groot deel van de Noordzee plaatsvinden, maar er is een aantal beperkende factoren, die gezamenlijk het zoekgebied definiëren en waarbinnen naar locaties voor alternatieven wordt gezocht. Voor de afbakening van het zoekgebied gelden de volgende randvoorwaarden:

- De landwaartse begrenzing voor zandwinning is de lijn 2 km zeewaarts van de doorgaande NAP -20 meter dieptelijn.
- Het zoekgebied mag geen deel uitmaken van gebieden die zijn aangewezen als Vogel- of Habitatrichtlijngebieden. Ook in het gebied dat benoemd is als de Voordelta (dat voor een groot deel overlapt met gebieden uit de Vogel- of Habitatrichtlijn) mag geen zandwinning plaatsvinden. Ook voor gebieden waarvan het betrekkelijke zekerheid kan worden gezegd dat deze in de nabije toekomst ook een beschermde status krijgen, geldt in dit MER dat er geen zandwinning mag plaatsvinden. De beschermde gebieden komen overigens voor een groot deel overeen met het gebied binnen de doorgaande NAP -20 m dieptelijn.
- Het zoekgebied bevindt zich binnen de Nederlandse territoriale grenzen ofwel de Exclusieve Economische Zone (EEZ) van Nederland.
- Uit het oogpunt van economische haalbaarheid geldt als uitgangspunt dat de afstand tot de locatie van de toekomstige containerterminal beperkt dient te zijn, zodat een enigszins realistische en financieel haalbare vaarafstand wordt gecreëerd. In principe is daarom een maximale vaarafstand van circa 40 km van de zandwinlocatie(s) tot de kop van Walcheren aangehouden.

Op kaart 3 is het zoekgebied weergegeven. Het zoekgebied bestaat morfologisch gezien globaal uit een - evenwijdig aan de kust gelegen - zandbankengebied met dieptes van 15 m op de zandbanken tot 35 m 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 20 m op de banken tot 45 m tussen de banken. Het zoekgebied wordt doorkruist door een relatief groot aantal kabels en leidingen, mede omdat Walcheren één van de vijf plekken is waar leidingen de Nederlandse kust mogen bereiken. In het bankengebied zijn voor een aantal gebieden meerdere vergunningen voor de zandwinning uitgegeven.

6.3 Restricties bij de keuze van zoeklocaties

Binnen het zoekgebied kan slechts een beperkt aantal zoeklocaties worden bepaald omdat er restricties vanuit functies bestaan, die winning op bepaalde plaatsen niet mogelijk maakt. Het gaat dan bijvoorbeeld om kabels en leidingen, ankerplaatsen, bestaande wingebied etc. In de onderstaande paragrafen zijn functies van het zoekgebied benoemd en beschreven. Daarbij is aangegeven wat de functie inhoud en in hoeverre de functie een beperking oplegt voor de locatie van de alternatieven. Aan het eind van deze paragraaf ontstaat dan een overzicht in welke delen van het zoekgebied geen zandwinning mag plaatsvinden en welke delen dus overblijven om potentiële zandwinlocaties te zoeken.

6.3.1 Kabels en leidingen

In het zoekgebied liggen diverse kabels en leidingen. De kabels in de Noordzee mogen de Nederlandse kust op elke plek aanlanden, en voor de leidingen geldt dat ze slechts op vijf plekken mogen aanlanden op de kust. Een van deze plekken is de Kop van Walcheren. Sommige van deze kabels en leidingen worden niet meer gebruikt en leggen daarom in principe geen beperking op voor zandwinning. Als men deze tijdens de zandwinning tegenkomt, dan bestaat de kans dat de kabel of leiding (deels) moet worden opgeruimd.

Voor kabels en leidingen die in gebruik zijn, geldt aan weerszijden, bij zandwinning tot 2 m diepte, een zone van 500 m (dus totaal 1 km), waarbinnen geen zandwinning mag plaatsvinden. Bij een winning dieper dan 2 m wordt de vrije afstand aan weerszijden van kabels en leidingen groter dan 500 m, omdat de afstand tot de kabel naar rato toeneemt met de diepte. Op kaart 4 zijn zowel de verlaten als in gebruik zijnde kabels en leidingen in het zoekgebied weergegeven en is van de in gebruik zijde kabels en leidingen de restrictieve zone aangegeven.

In het zoekgebied is voor de toekomst een kabel geprojecteerd voor een zendmast. Het bevoegd gezag heeft aangegeven dat de kans van aanleg van deze zendmast op dit moment zeer klein is. De geprojecteerde kabel zal dan ook buiten beschouwing blijven wat betreft een mogelijke restrictie.

6.3.2 Oppervlakte delfstoffenwinning

Bestaande wingebieden

In het zoekgebied liggen diverse zandwingebieden waarvoor vergunningen zijn afgegeven. Het gaat hierbij om vergunningen voor schelpenwinning, winning voor zandsuppletie aan de kust, commerciële zandwinning en vergunningen voor proefwingebieden.

In het huidige beleid wordt alleen winning tot maximaal 2 m diepte toegestaan. In het toekomstige beleid (SOD 2) zal naar verwachting diepere winning ook worden toegestaan (zie ook paragraaf 5.5, 5.6 en 5.8).

In gebieden met een bestaande vergunning mag zandwinning plaatsvinden tot 2 m diepte. Deze gebieden zijn daarom op basis van bestaand beleid uitgesloten van zandwinning. Diepere zandwinning (> 2 m) in deze gebieden is in het nieuwe beleid (SOD 2) in principe wel mogelijk. Daarnaast ligt in het zoekgebied een aantal gebieden waarvoor de vergunning voor zandwinning mogelijk nog in aanvraag is, zogenaamde proefwingebieden. In deze gebieden mag in principe wel gezocht worden naar een geschikte locatie voor zandwinning voor de WCT (ondiepe en diepe winning). Op kaart 5 zijn de bestaande wingebieden en proefwingebieden aangegeven.

Kader 5 Definitie windieptes

Ondiepe en diepe winning

De winning die op de Noordzee is toegestaan heeft een maximale diepte van 2 meter vanaf de zeebodem. In dit MER wordt dit ook wel 'ondiepe' winning genoemd. Wanneer sprake is van winning dieper dan 2 meter beneden de bestaande zeebodem, wordt gesproken over 'diepe' winning.

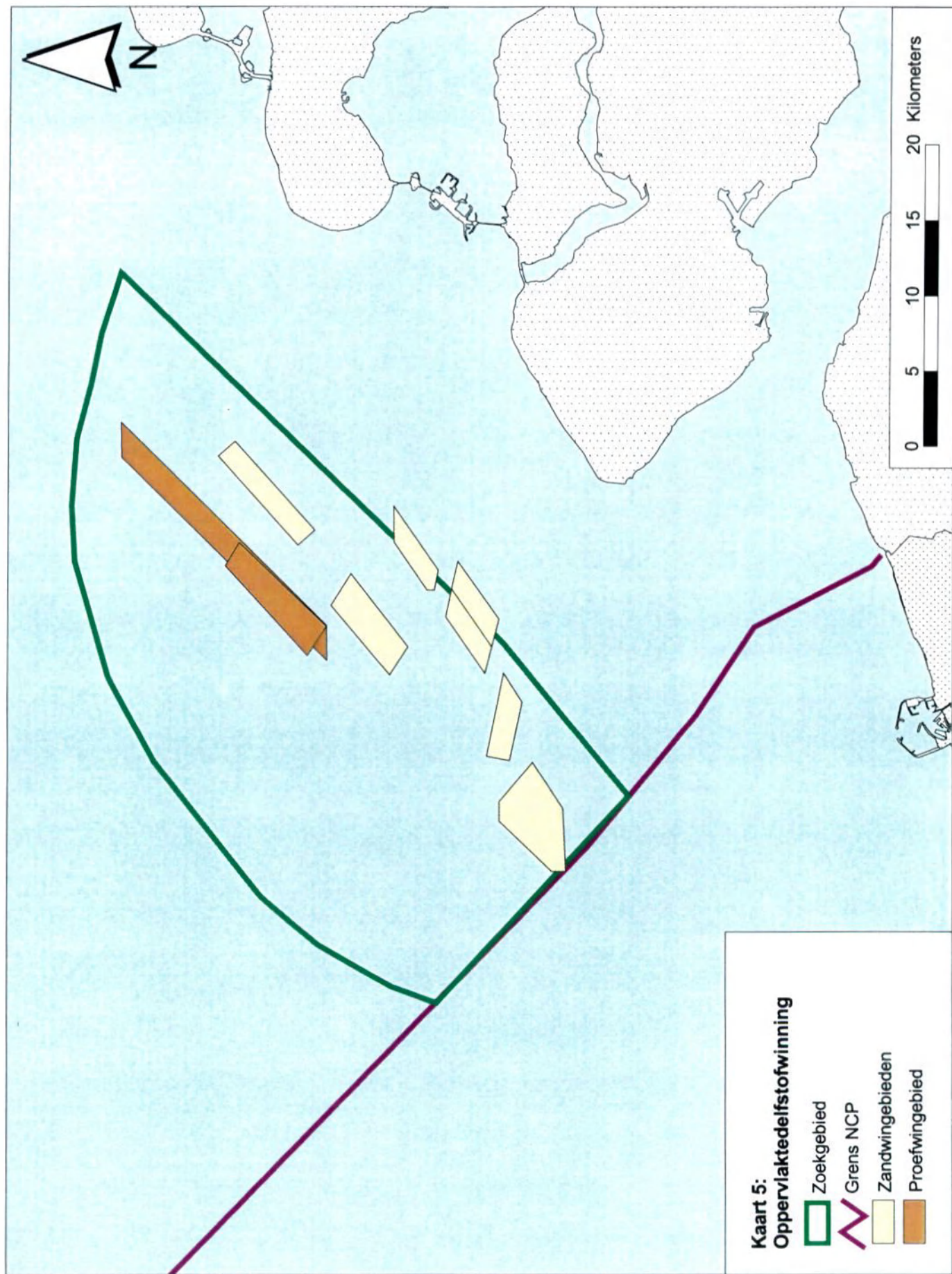
Olie- en gaswinning

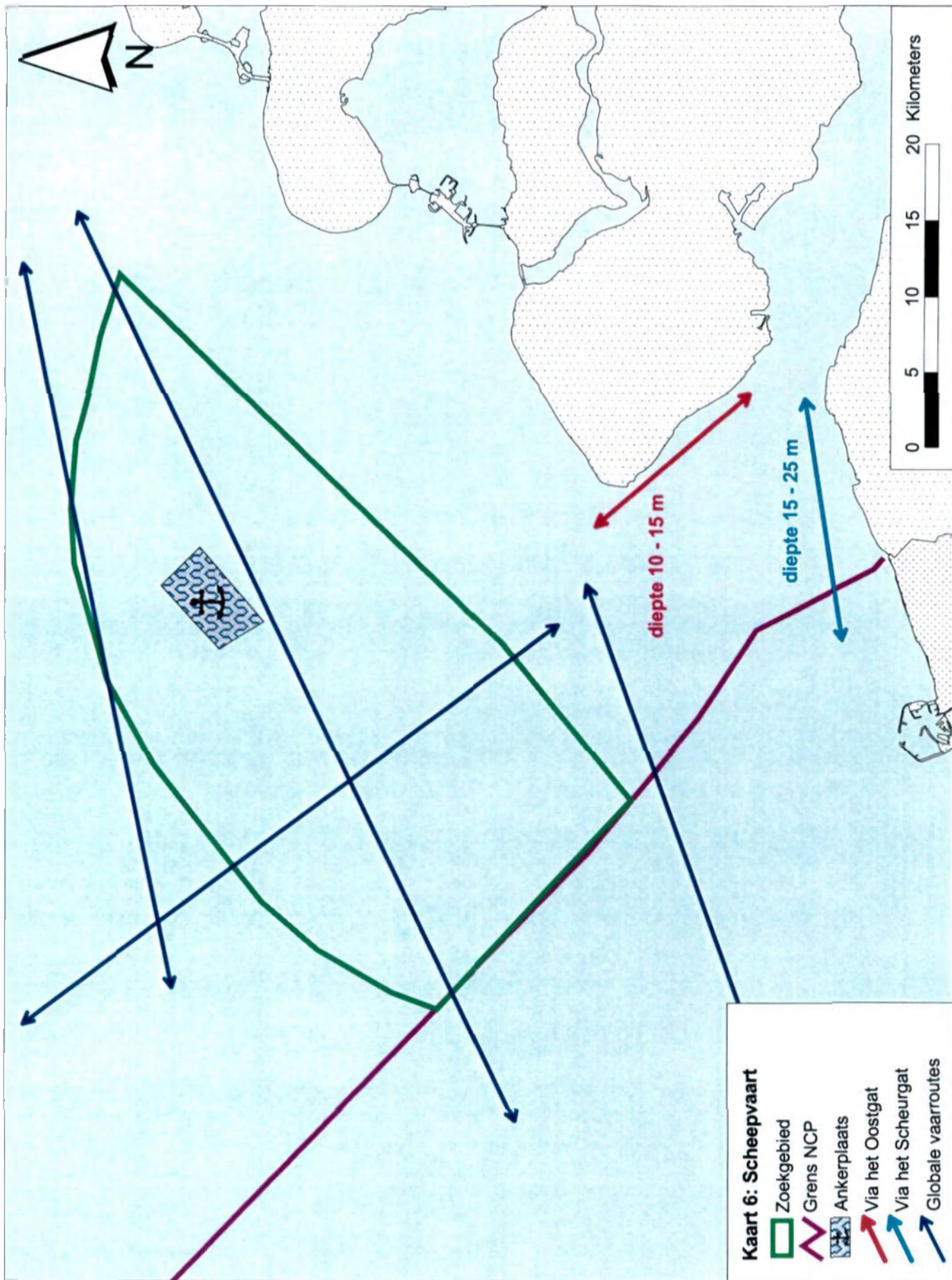
In het zoekgebied zijn geen boorplatforms aanwezig en wordt geen olie- of gas gewonnen.

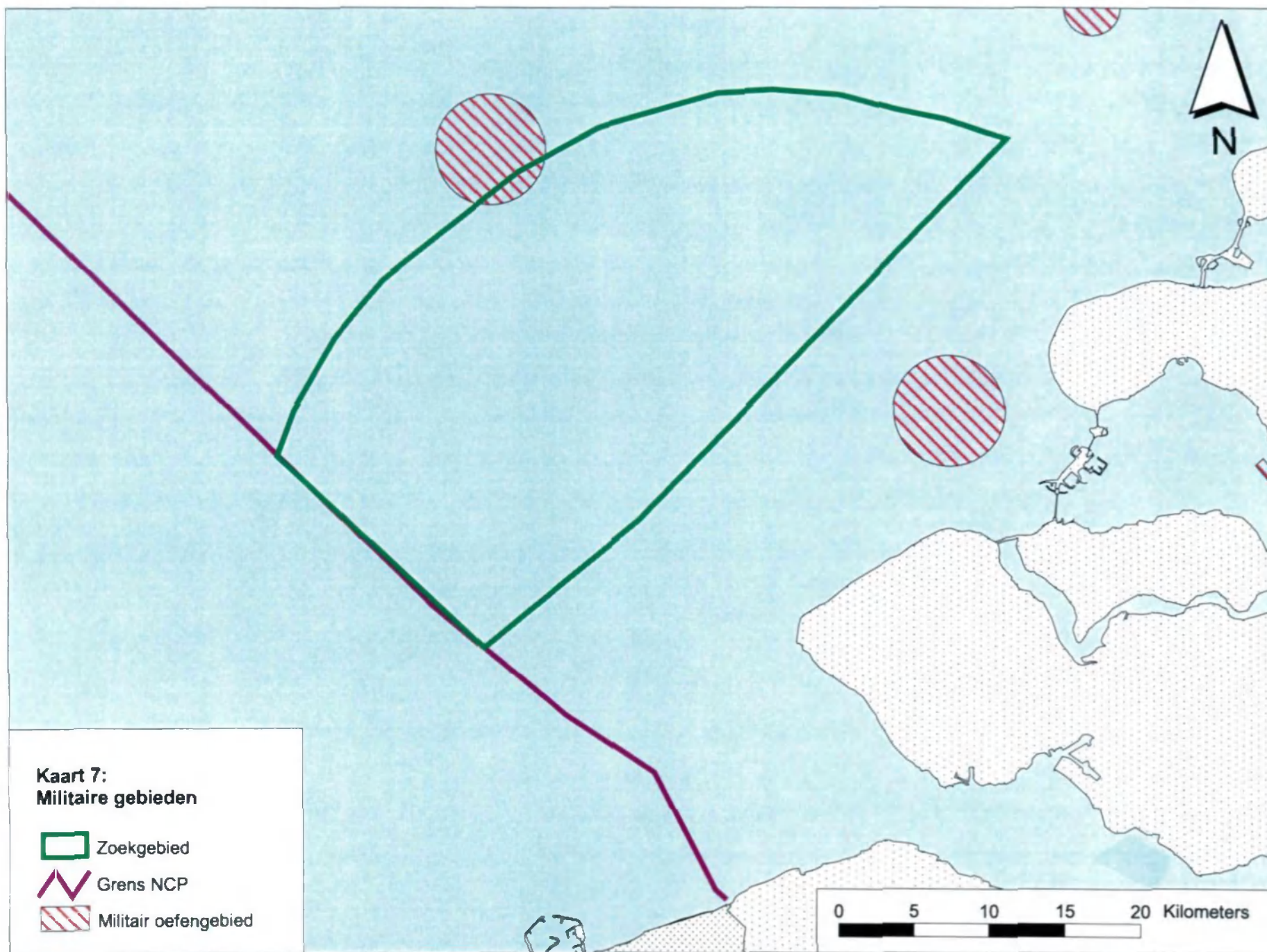
6.3.3 Scheepvaart

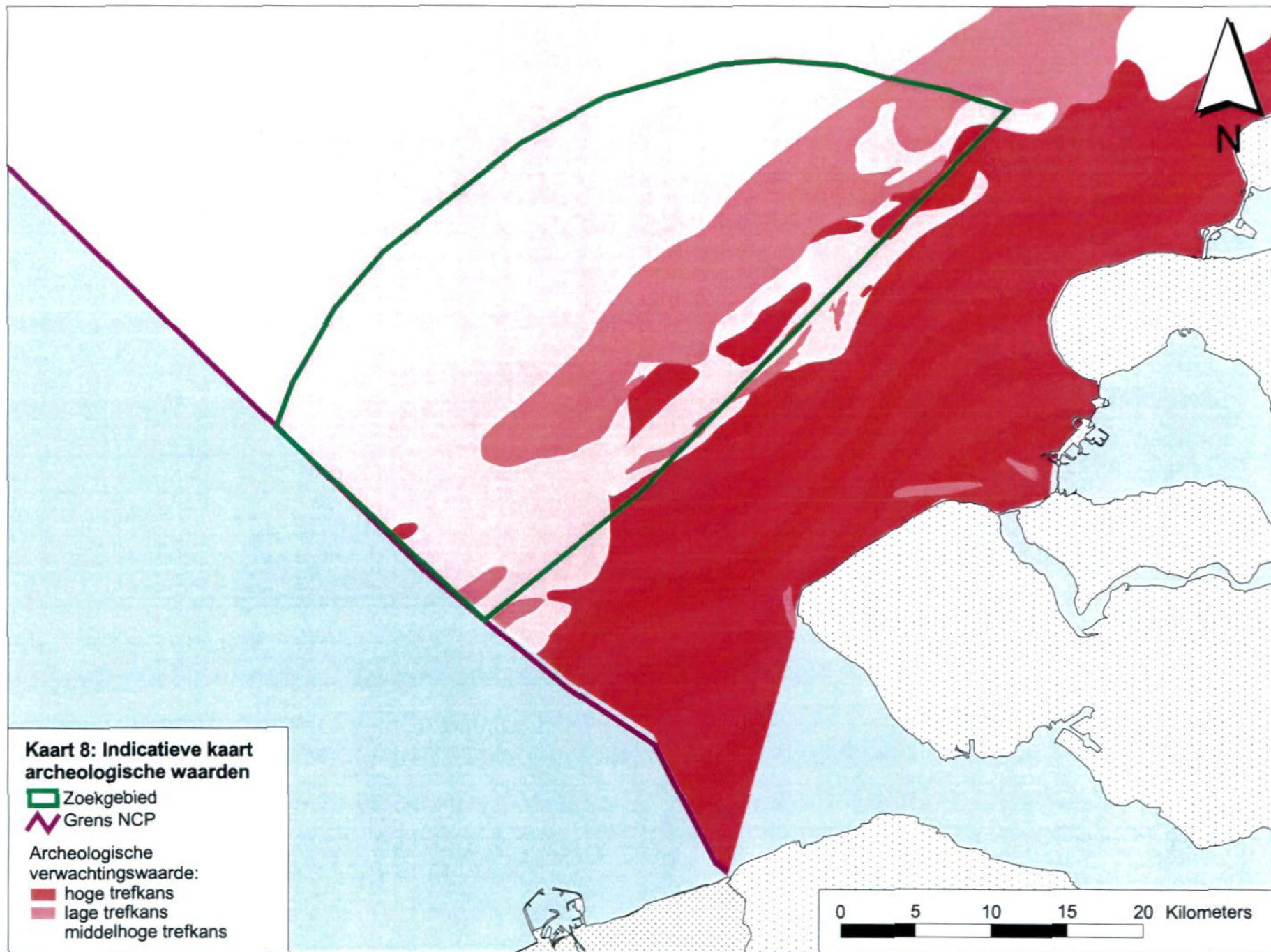
Het zoekgebied wordt niet doorkruist door grote doorgaande scheepvaartroutes. Wel snijdt het zoekgebied aan de westzijde een doorgaande scheepvaartroute. Scheepvaartverkeer vanuit de Westerschelde vaart gezien de ondieptes of langs Walcheren via het Oostgat (diepte 10-15 meter) of langs het zuiden via het Scheurgat (diepte 15-25 meter) (kaart 6). De scheepvaart legt geen restricties op ten aanzien van zandwinning in het totale zoekgebied, omdat de schepen onderling een goede afstemming hebben over de vaartroutes. Daarbij komt dat de winning waarschijnlijk niet op een vast punt zal plaatsvinden (winning vindt varend plaats met sleephopperzuigers). Naar verwachting vindt de zandwinning plaats met slechts één schip, is de daadwerkelijke winning van korte duur (circa 1 tot 2 uur) en ingedeeld in verschillende tijdsfases.

In het zoekgebied ligt een ankerplaats, waar schepen kunnen wachten tot ze bijvoorbeeld een haven binnen kunnen varen of waar schepen liggen, die op een bepaald moment niet worden gebruikt. In de praktijk wordt deze ankerplaats weinig gebruikt. Mede daarom legt de ankerplaats geen beperking op voor een zandwinlocatie.









6.3.4 Militaire gebieden

Aan de noordwestzijde raakt het zoekgebied een militairoefengebied (kaart 7). Dit vormt in principe geen belemmering voor zandwinlocaties in het zoekgebied, omdat met het Ministerie van Defensie eventueel kan worden afgestemd over waar en wanneer de winning in een oefengebied kan plaatsvinden en welke oefeningen eventueel worden gepland. In het zoekgebied komen geen munitiestortplaatsen voor.

6.3.5 Archeologie

Op kaart 8 zijn de indicatieve archeologische waarden aangegeven. Voor het grootste deel van het zoekgebied geldt een middelhoge verwachtingswaarde. Het deel van het zoekgebied dat aan de Voordelta grenst heeft op enkele plekken een hoge verwachtingswaarde. Op kaart 8 is ook aangegeven voor welke delen van het zoekgebied een lage verwachtingswaarde geldt.

Daarnaast geldt over het algemeen dat de dalen tussen de zandbanken (van het totale bankengebied) een hogere trefkans hebben. Scheepswrakken zijn in principe niet belemmerend voor de keuze van een zandwinlocatie, maar kunnen wel problemen geven bij de uitvoering van de zandwinning. Voor zover op het moment van het schrijven van dit MER bekend, liggen er geen wrakken met archeologische waarde in het zoekgebied.

6.3.6 Visserij

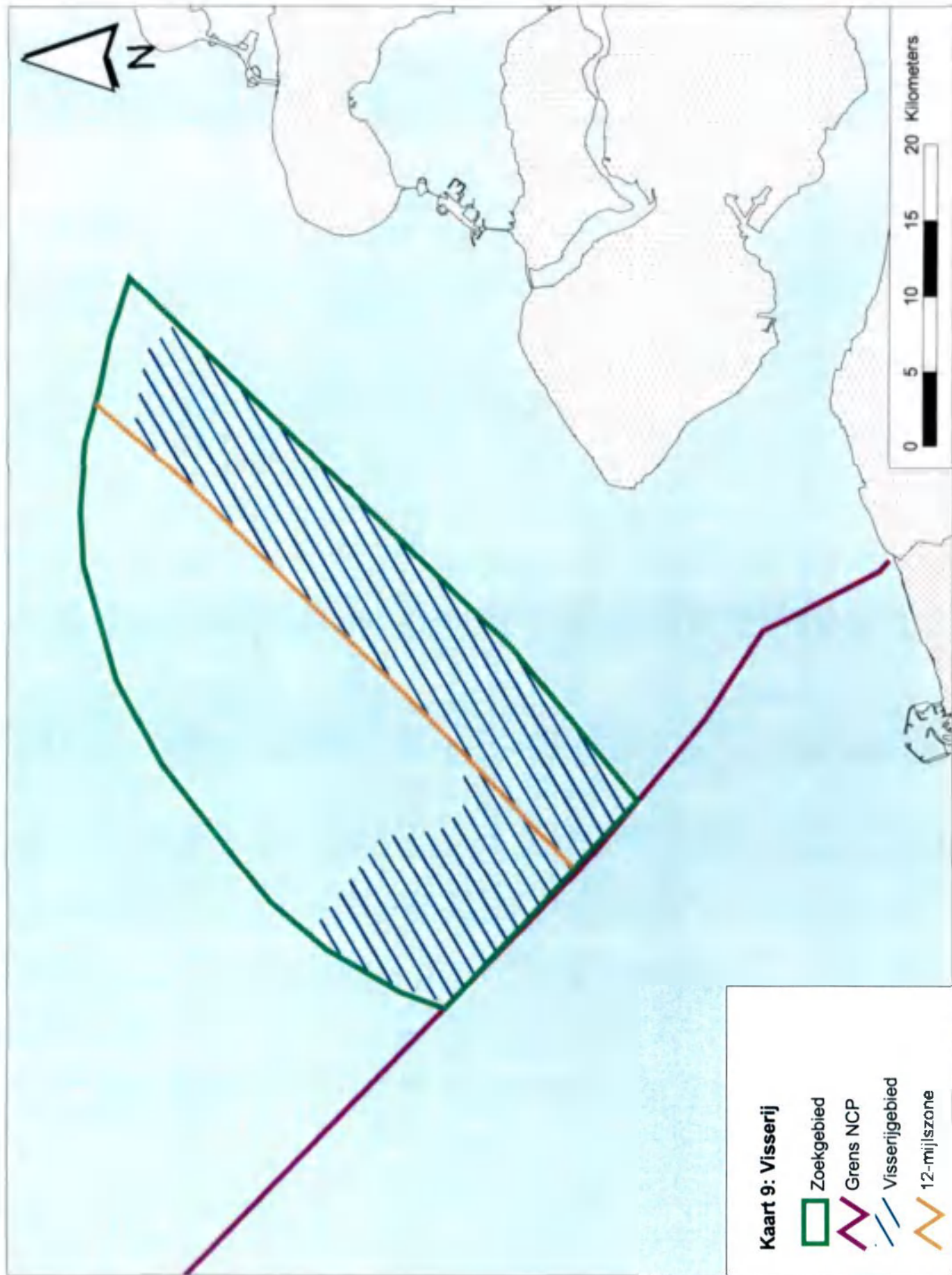
In bepaalde delen van het zoekgebied wordt gevisd op onder andere platvis en, garnalen. Deze zijn met name tussen de banken aanwezig en hebben een relatief hoog herstelvermogen na bevissing van een gebied. In het bankengebied en in het westelijk deel van het zoekgebied wordt relatief veel gevisd (kaart 9).⁹ Hoewel visserij een van de aanwezige functies in het zoekgebied vervult, legt het geen harde beperkingen op voor het definiëren van mogelijke zandwinlocaties in het zoekgebied. Dit komt mede doordat effecten van zandwinning vergelijkbaar zijn met de natuurlijke dynamiek van het systeem (stormen).

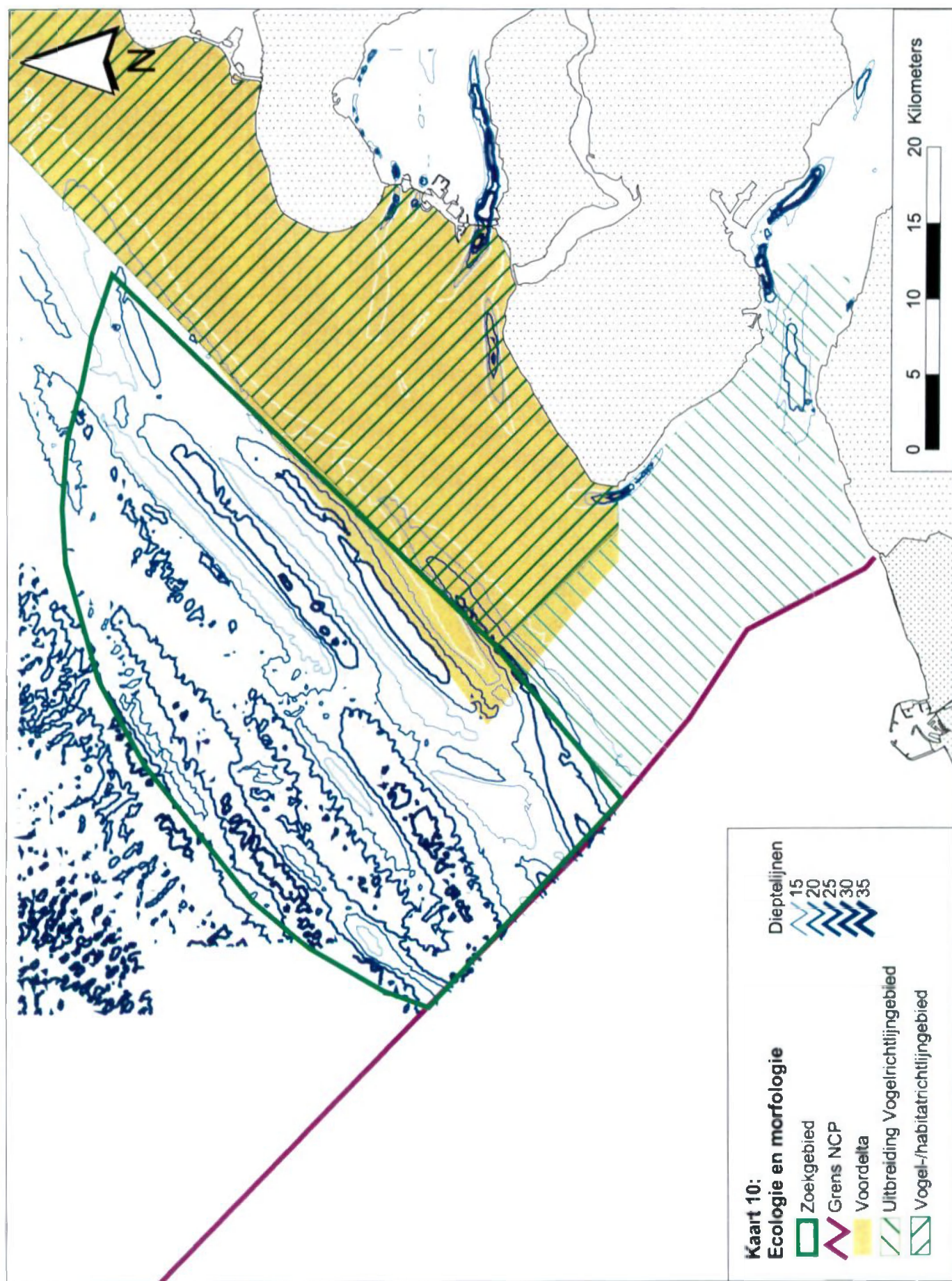
6.3.7 Ecologie en morfologie

Ecologie

Het zoekgebied valt, net zoals het NCP, in het kerngebied van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) zoals verwoord in het Structuurschema Groene Ruimte. Dit impliceert dat een maatschappelijke onderbouwing voor ingrepen met blijvende/significante effecten, vereist is. In hoofdstuk 5 is dit uitgewerkt. Omdat de Vogel- en Habitatrichtlijn-gebieden als randvoorwaarde bij de afbakening van het zoekgebied zijn opgenomen en dus daarom buiten het zoekgebied vallen, zijn beschermingsformules t.a.v. deze gebieden slechts voor een deel van toepassing op het zoekgebied.

⁹ Aannames over de visserij in het zoekgebied zijn gedaan op basis van mondelinge mededelingen tijdens de werksessie op basis van praktische ervaringskennis. De kaart is hierop gebaseerd.





Beschermingszones Vogelrichtlijn



Bron: DLG

RIVM/MNC 2001/1716

In de beschermingsformules wordt ook aandacht gevraagd voor de zogenaamde externe werking van de voorgenomen activiteit. Voor de externe effecten door de zandwinning op de beschermde gebieden, wordt verwezen naar paragraaf 9.1.4.

Naar verwachting wordt in de toekomst de Westerscheldemonding ook opgenomen als beschermingsgebied binnen de Vogel/Habitatrichtlijn. Daarom valt ook dit deel buiten de mogelijke locaties voor zandwinning.

In het zoekgebied kan onderscheid worden gemaakt tussen het zandbankengebied (zeewaarts van de Voordelta) en de meer vlakke Noordzee. Het zandbankengebied is ecologisch gezien waardevoller. De Voordelta ligt voor een heel klein deel binnen het oostelijk deel van het zoekgebied (kaart 10).

Morfologie

Het bankengebied zeewaarts gelegen van de Voordelta is belangrijk om de natuurlijke kustverdediging van Nederland in stand te houden. Deze natuurlijke kustverdediging zou extra kunnen worden belast door het erosiegevaar van een veranderend golfpatroon als gevolg van zandwinning. Door mogelijke zandwinning verder van de kust te projecteren is de kans op significante veranderingen van het golfpatroon met effecten op de Nederlandse kust kleiner. Op kaart 10 zijn de dieptelijnen van de Noordzeebodem in het zoekgebied weergegeven.

6.3.8 Conclusies t.a.v. restricties

Er is nu een beeld ontstaan van de functies en eigenschappen van het zoekgebied. Hieruit blijkt waar restricties gelden voor zandwinning en waar in potentie zandwinning mogelijk (kaart 11) is. In de volgende paragraaf worden vanuit de mogelijkheden en voorkeuren die bestaan vanuit verschillende functies, zoeklocaties benoemd.

6.4 Bepaling van de zoeklocaties

De volgende belangrijke stap is om, op basis van (kaart 11), vanuit de voorkeur van verschillende functies argumenten te formuleren voor een bepaalde zandwinlocatie, waardoor voldoende onderscheidende alternatieven ontstaan. Dit is nodig gezien vanuit de m.e.r.-systematiek. Hier worden dus géén effectbeschrijvingen gegeven, dat gebeurt in hoofdstuk 8 t/m 10.

Tijdens de werksessie hebben de deelnemers uitspraken gedaan over de functies van het zoekgebied in de Noordzee. Hierdoor zijn voorkeuren aangegeven voor een bepaalde locatie vanuit een bepaalde functie en zijn verwachte tegenstellingen binnen het zoekgebied aangegeven. In de onderstaande opsomming is per functie de voorkeur benoemd, waarop zou moeten worden gelet bij het benoemen van potentiële zandwinlocaties. Het eindresultaat zijn uiteindelijk onderscheidende zandwinlocaties. Bij de onderstaande voorkeuren zijn soms ook zaken genoemd die niet specifiek op de zandwinlocatie, maar op de methode van winning etc. gericht zijn.

6.4.1 Voorkeuren vanuit de (gebruiks)functies geven richting aan zoeklocatie

Ecologie

- De voorkeur bestaat om buiten het bankengebied een locatie te zoeken. Het bankengebied heeft door de diversiteit in habitats een relatief grote verscheidenheid van fauna ten opzichte van een gebied met een vlakke bodem. Een alternatief buiten het bankengebied maakt verschillen duidelijk. Zowel een alternatief in het bankengebied als een alternatief in het meer vlakke deel van de Noordzee maakt eventuele ecologische verscheidenheid in de Noordzee inzichtelijk.
- De voorkeur bestaat om zover mogelijk bij de kust vandaan zand te winnen. Haaks op de kust ligt namelijk een denkbeeldige gradiënt, die een afname van ecologische



- potenties inhoudt naar mate men verder van de kust komt. Zowel een alternatief relatief dicht op de kust als op grotere afstand maakt dat inzichtelijk.
- De voorkeur bestaat om een alternatief op de bovenkant van de zandbanken te situeren. De reden hiervan is dat de geulen tussen de zandbanken een rijker bodemleven hebben (grotere biomassa en soortenrijkdom) dan de bovenkant van de zandbanken.
- Winning van niet té fijn materiaal omdat een te hoog slibgehalte leidt tot extra vertroebeling; vertroebeling heeft negatieve gevolgen voor het ecosysteem.

Visserij

- De voorkeur bestaat om een alternatief op te nemen in het meer vlakke deel van de Noordzee, omdat hier minder wordt gevisd.
- De voorkeur bestaat om een alternatief op de bovenkant van de zandbanken te situeren, omdat hier relatief weinig vissen voorkomen. Voorwaarde voor zandwinning aan de bovenzijde van een zandbank is dat het reliëf niet geheel verdwijnt, waardoor de diversiteit in het gebied zou verdwijnen.
- Het zuidelijke deel van de Noordzee heeft ten aanzien van visserij een relatief groot herstelvermogen en biedt daarom uit het oogpunt van visserij weinig beperkingen situering van een alternatief.

Archeologie

- De voorkeur bestaat gebieden te ontzien met een hoge archeologische verwachtingswaarde.

Economie

- Zandwinning vindt waarschijnlijk en bij voorkeur plaats met relatief grote sleephopperzuigers.
- De voorkeur bestaat om een locatie te kiezen met een zo kort mogelijke vaarafstand tot de WCT. Dit is mede gerelateerd aan de diepgang van de sleephopperzuiger, in verband met invaren van de Westerscheldemonding.
- Er geldt een voorkeurskorrelgrootte van 125-300 µm (M63) d50 (maximaal 350 µm).
- De voorkeur bestaat voor een locatie waarin lange vaarbanen (zogenaamde tracks) kan worden gevaren/gewonnen.
- De voorkeur gaat uit naar mogelijkheden voor meervoudig ruimtegebruik.

Beton- en metselzand

- De voorkeur bestaat voor eventuele synergie van winning met beton- en metselzand. Of wel de windiepte voor de winning van ophoogzand afstemmen op aangetoond voorkomen van beton- en metselzand (mits op realistische diepte).

6.4.2 Van voorkeuren naar onderscheidende zoeklocaties

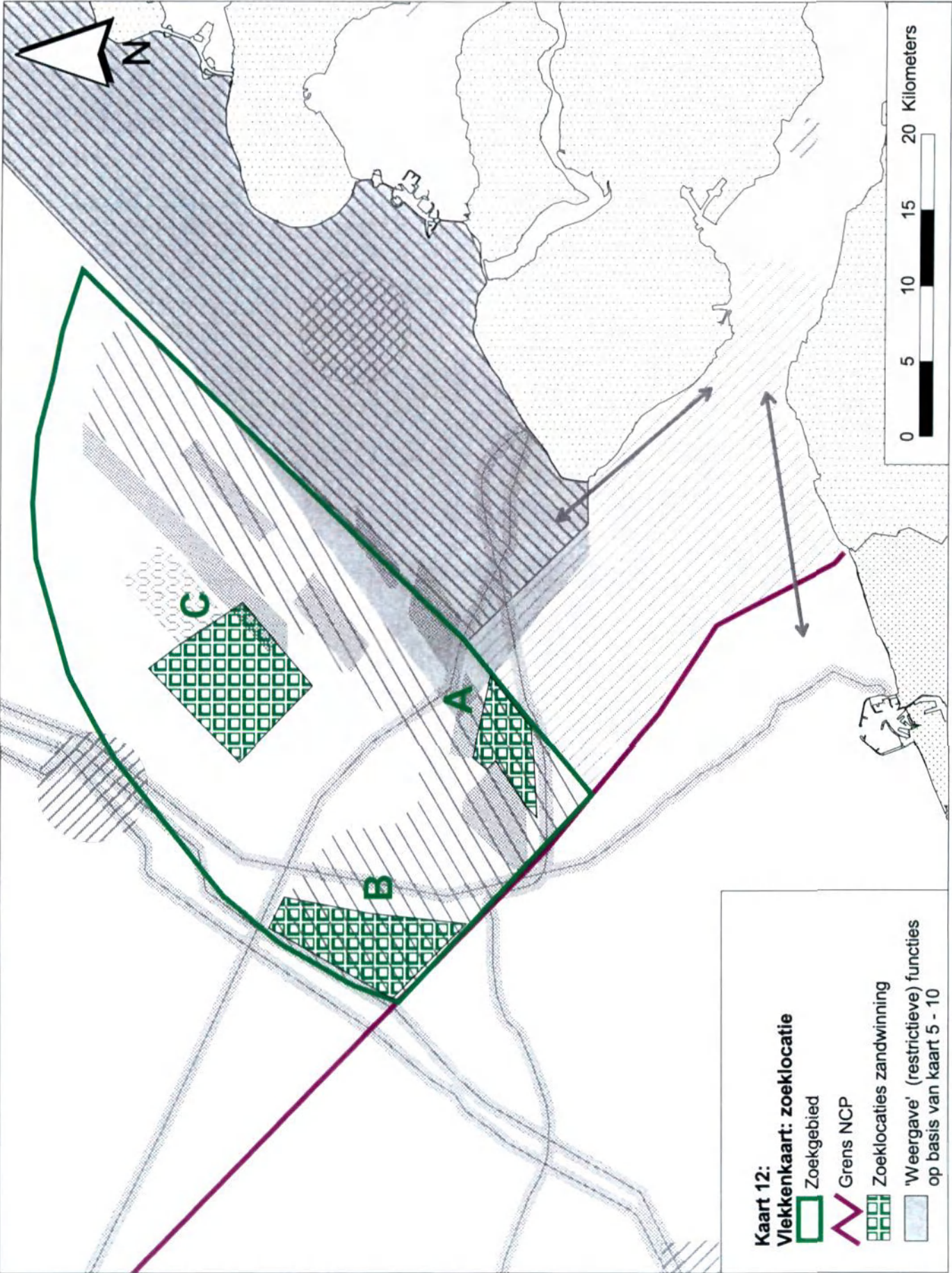
Op basis van de restricties die gelden in het zoekgebied (kaart 11) en de voorkeuren vanuit de verschillende functies (paragraaf 6.4.1) zijn drie grove zoeklocaties benoemd. De volgende argumenten, die tijdens de werksessie zijn benoemd, hebben een rol gespeeld bij de totstandkoming van deze mogelijke zoeklocaties.

- Zowel een locatie in het bankengebied (A en B) als in het meer vlakke deel van het zoekgebied (C).
- Een locatie waar waarschijnlijk beton- en metselzand kan worden gewonnen (B, C).
- Locaties met verschillen in de vaarafstand in verband met kosten (A = dichtbij, C = veraf, B = tussenin).
- Ligging/vorm van een gebied ligt zoveel mogelijk in het verlengde/parallel aan bestaande richtingen van de zandbanken (alle).
- Ligging van een zandwinlocatie ligt zoveel mogelijk op een hoge top van een zandbank om verlies van ecologische waarden tussen de banken te beperken.
- Zowel een locatie relatief dichtbij de kust (A), als op grotere afstand (B en C) om een beeld te kunnen schetsen van de effecten op de kustverdediging.
- Zowel locatie in gebieden die worden bevist (A) en een locatie waarin bevissing minder plaatsvindt (B).

Op basis van het bovenstaande zijn binnen het zoekgebied drie zoeklocaties onderscheiden (kaart 12). In de onderstaande tabel 6.1 zijn de (onderscheidende) kenmerken van de zoeklocaties weergegeven.

Tabel 6.1 Kenmerken zoeklocaties

	Alternatief A	Alternatief B	Alternatief C
afstand tot de kust	circa 18 km	circa 32 km	circa 24 km
soort gebied	in het zandbankengebied	in overgangsgebied van zandbankengebied en vlakke deel van de Noordzee	in vlakke deel van de Noordzee
archeologie	middelhoge verwachtingswaarde	middelhoge verwachtingswaarde	middelhoge verwachtingswaarde
Mate van bevissing	relatief hoog	middelmatig	relatief weinig
vaarafstand naar WCT via Oostgat	niet mogelijk via Oostgat met 1 grote sleepopper	niet mogelijk via Oostgat met 1 grote sleepopper	niet mogelijk via Oostgat met 1 grote sleepopper
vaarafstand naar WCT via Scheurgat	circa 71 km	circa 72 km	circa 98 km
waterdiepte	circa 20 meter	circa 20 meter	circa 30 meter
overig	morfodynamisch gebied	• meervoudig ruimtegebruik (ivm mogelijke aanleg zendmast) • voorkeursgebied bevoegd gezag	



6.5 Bepaling van de alternatieven

In de voorgaande paragraaf is aangegeven hoe de keuze van de zoeklocaties voor de bepaling van potentiële zandwinlocaties vorm heeft gekregen. De weerslag hiervan is de zogenaamde vlekkenkaart (kaart 12). Elke vlek heeft een zodanige grootte en vorm, dat nog een aantal vrijheidsgraden overblijven om een definitieve zandwinlocatie te bepalen.

In deze paragraaf wordt beschreven hoe de keuze voor de exacte locatie van de potentiële zandwingebieden tot stand is gekomen. Ook is voor elk alternatief nagegaan of een variant van diepe winning mogelijk is. Bij de keuze van de exacte locatie van de potentiële zandwingebieden zijn de volgende randvoorwaarden en uitgangspunten gehanteerd:

6.5.1 Randvoorwaarden

De randvoorwaarden onderscheiden zich naar ondiepe en diepe winning. Algemeen geldt dat:

- Het te winnen volume ophoogzand circa 20 miljoen m³ bedraagt. Dit is een eis uit het ontwerp van de WCT.
- De korrelgrootte van het ophoogzand moet bijvoorkeur liggen tussen de 125 en 300 µm (M63; zie verklarende woordenlijst), dit conform de definitie zoals deze gehanteerd wordt in het RON-2. Uit constructief oogpunt levert het aanwenden van ophoogzand waarbij ook voor een beperkt deel een korrelgrootte van 350 µm aanwezig is, geen problemen op, en is dit zelfs in beperkte mate gewenst.
- Er mag niet worden gewonnen in bestaande wingebieden in verband met uitputting van deze gebieden (vigerende beleid);
- Er bij een winning van 2 meter diep minimaal 500 meter (en naar rato wordt deze aangepast bij diepere winning) afstand gehouden moet worden tot de aanwezige in gebruik zijnde kabels en leidingen.

6.5.2 Uitgangspunten

De uitgangspunten zijn minder hard dan de randvoorwaarden. Bij de uitgangspunten is een zekere mate van keuzevrijheid. De hierna genoemde uitgangspunten zijn gehanteerd bij de keuze van de zandwinlocaties:

- De zandwinlocaties beperken zich tot de drie globale gebieden (de zoeklocaties die in de voorgaande paragraaf 6.4 zijn gekozen).
- De zandwinlocaties worden zo gekozen dat zij de vorm en richting van de aanwezige banken volgen.
- De zandwinlocaties in het bankengebied worden zodanig gekozen dat zij zoveel mogelijk op de toppen van de banken vallen, dit om eventuele negatieve effecten op de ecologie zoveel mogelijk te beperken.
- De zandwinlocaties liggen zoveel mogelijk parallel aan de overheersende stromingsrichting om eventuele negatieve effecten op de morfologie zoveel mogelijk te beperken.

- De oppervlakte van de zandwinlocaties wordt wat ruimer genomen dan strikt noodzakelijk. Aanbevolen wordt een oppervlak te nemen, dat 10% – 20 % groter is i.v.m. speelruimte baggerwerk, te slibrijke delen etc.
- De sedimentsamenstelling van de bovenste 2 meter dient zoveel mogelijk te bestaan uit een fractie die overeenkomt met de definitie van ophooggzand. Dit om verliezen bij de winning van te fijn materiaal en de onbruikbaarheid in termen van hoogwaardig (te grof) materiaal zoveel mogelijk te beperken.
- De maximale windiepte is 40 meter (waterlaag + bodemdiepte). Dit is een beperking van het beschikbare materieel.
- Bij de bepaling van de alternatieven is uitgegaan van maximaal 4% fijne fractie (d.w.z. de fractie kleiner dan 63 μm). Deze fijne fractie is grotendeels verantwoordelijk voor het overvloeiverlies en de hieraan gerelateerde vertroebeling tijdens het uitvoeren van de winwerkzaamheden.
- Mogelijke synergie met mogelijke toekomstige beton- en metselzandwinning wordt meegenomen.
- Voor de hellinghoek van de putwand wordt bij de alternatieven 1:5 aangehouden (zie kader 6).
- Variaties in lengte breedte verhoudingen zijn mogelijk mits een van de zijden minimaal 1250 m lang i.v.m. benodigde werkruimte baggervaartuig.
- Lengte breedte verhoudingen kunne worden afgestemd op de beschikbare ruimte. Langste del van de put in principe in de richting van de stroming leggen i.v.m. minimalisatie effecten van invangen sediment en verstoring stroming.

Kader 6 Onderbouwing gebruikte hellingen van de winput

Op basis van het rapport 'Morphology of mining areas (pits, channels, trenches, shoals and banks) and effect on coast' (literature review), L.C. van Rijn en D.J.R. Walstra zijn realistische hellingshoeken bepaald voor de winputten van de alternatieven varianten. Er wordt aangegeven dat een helling van 1:4 stabiel is op grotere waterdiepte (tot -25 meter) en bij een korrelgrootte van 200 μm . In dit MER gaat het om zand met een grotere korrelgrootte en dat is stabiel. Om aan de 'veilige' kant te blijven zitten én omdat bij de zandwinning geen uniform zandpakket wordt afgegraven, wordt in dit MER voor de alternatieven een hellingshoek van 1:5 aangehouden.

In de studie van Van Rijn en Walstra wordt verder aangegeven dat bij de hellingshoek afhankelijk van de korrelgrootte, vastheid van de ondergrond en diepte van de winput 1:4 tot 1:12 is. Hierbij wordt opgemerkt dat een hellingshoek van circa 1:12 gerapporteerd wordt voor waterdiepten tot 50 meter en een korrelgrootte van 200 μm . Uit de gegevens van de studie valt af te leiden dat een hellingshoek van 1:10 aan de veilige kant ligt, uitgaande van de korrelgrootte en windiepte in het gebied.

Van zandwinlocaties naar alternatieven

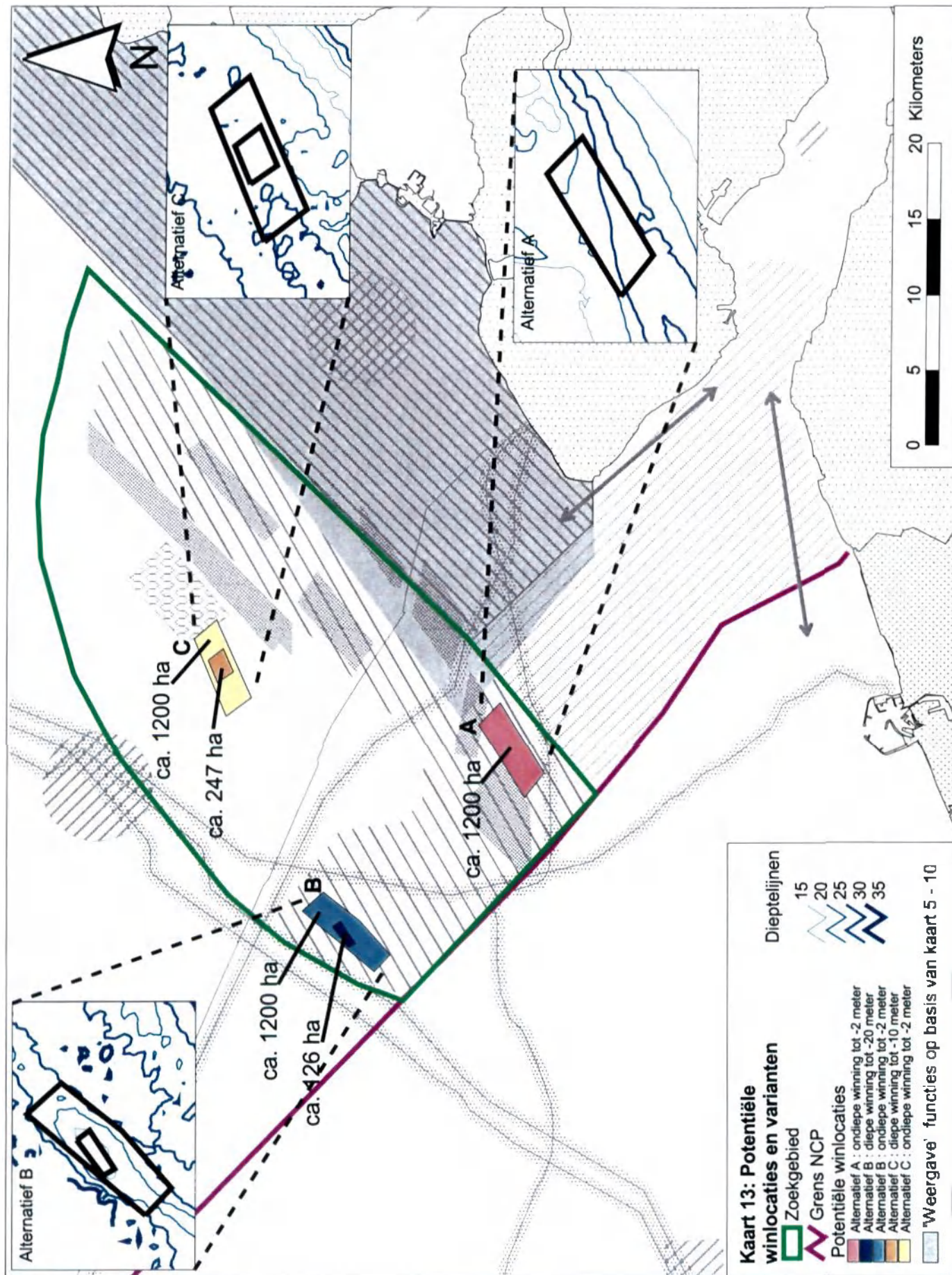
Op basis van de randvoorwaarden en uitgangspunten zijn de zoeklocaties verfijnd tot potentiële zandwinlocaties. In dit stadium is men alleen nog uitgegaan van ondiepe winning tot 2 m diepte. Hieronder zijn de alternatieven nader beschreven en deze zijn weergegeven op kaart 13.

6.5.3 Alternatief A

Bij alternatief A is de precieze locatiekeuze voornamelijk bepaald door fijn zand ($<125 \mu\text{m}$) in het aanwezige oppervlakesediment. Dit moet zo min mogelijk zijn en daarom is bij de keuze van de precieze locatie gezocht naar plekken waar het percentage fijn zand zo laag mogelijk is. Dit houdt in dat het slibrijke zand in de uiterste ZO-hoek van het zoekgebied zo veel mogelijk vermeden is. De locatie is zoveel mogelijk tegen de O-ZO kant van een bestaande vergunning geprojecteerd. De winlocatie wordt verder begrensd door een tweede vergunning in het N-NO en de Nederlands-Belgische grens in het zuiden van het zoekgebied. De voorgestelde vorm van de put is gebaseerd op de overheersende stromingsrichting / sedimenttransportrichting. De waterdiepte ter plekke is circa 20 meter. De dimensies van de te realiseren winput zijn globaal 8050 meter bij 1250 meter met een diepte van 2 meter. Het bijbehorende oppervlak is 1005 hectare. Er is voor gekozen om rekening te houden met speelruimte in het baggerwerk en slibrijke delen bij de bepaling van de oppervlakte, daarom wordt het oppervlak met 10-20% vergroot en gaat het om 1200 hectare (6000 x 2000 m). Deze oppervlakte wordt in dit MER aangehouden bij het bepalen van de effecten.

6.5.4 Alternatief B

De ligging, de richting en de afmetingen van alternatief B zijn gebaseerd op de aanwezigheid en de afmetingen van een zandbank. Daarnaast is rekening gehouden met de aanwezige kabels en leidingen, tezamen met de te hanteren veiligheidszones. Voor een verdere verfijning van de locatiekeuze is gebruik gemaakt van de beschikbare boringen van het gebied (NITG-TNO). Op basis van de korrelverdelingen uit deze boringen is de exacte locatie van de put vastgesteld. Hierbij is zo goed mogelijk geoptimaliseerd voor een grote fractie ophoogzand in het te winnen materiaal. De waterdiepte ter plekke is circa 20 meter. De afmetingen en oppervlakte van de put komen over een met de afmetingen van alternatief A (zie paragraaf 6.5.3) en zijn dus: 8050 m bij 1250 m. De oppervlakte van dit alternatief (inclusief rekeninghoudend met speelruimte in baggerwerk en te slibrijke delen) is 1200 hectare (6320 x 1900 m).



6.5.5 Alternatief C

Alternatief C is vastgesteld op basis van de sedimentsamenstelling van de bovenste 2 meter van het pakket oppervlaktesediment. Dit sediment heeft een gemiddelde korrelgrootte van circa 150 – 300 μm . De vorm en de oriëntatie van de zandwinlocatie is vastgesteld met behulp van de slib- en fijne fractiegehaltes van het oppervlaktesediment zoals deze staan weergegeven op de geologische kaart (NITG-TNO). Meer gedetailleerde informatie van dit gebied was op het moment van alternatiefbepaling niet beschikbaar. De afmetingen en oppervlakte van de put komen over een met de afmetingen van alternatief A en B (zie paragraaf 6.5.3) en zijn dus: 8050 m bij 1250 m. De oppervlakte van dit alternatief (inclusief rekeninghoudend met speelruimte in baggerwerk en te slibrijke delen) is 1200 hectare (5500 x 2180 m).

6.6 Diepe variant op de geselecteerde zandwinlocaties

Naast ondiepe winning (tot 2 meter) wordt in dit MER ook onderzocht of een diepe winning mogelijk is (> 2 meter). Op basis van het bovenstaande zijn voor de locaties van de alternatieven de volgende varianten diepe winning ontstaan (kaart 13).

Uitgangspunten bij ontwikkeling van de varianten

1. De technisch haalbare windiepte bepaalt de maximale diepte van de varianten. Deze maximale windiepte is op basis van het grootste deel van de vloot bestaande baggerschepen, met daarbinnen de schepen die naar verwachting deze winning zullen uitvoeren: 40 meter.
2. Deze diepte wordt gekoppeld aan de gelaagdheid van de bodem. Hieruit blijkt of een laag te grof of te fijn materiaal (slib) wordt aangeboord. Deze bepaalt dan de diepte van de variant. Wanneer er dus geen 'beperkende' laag wordt gevonden, dan is de technisch maximaal haalbare diepte de diepte van de variant.
3. Bepaling van de ligging van de diepte van de bodem vindt plaats aan de hand van de dieptelijnen kaart.
4. Er moet voldoende onderscheid zijn tussen de diepte van het alternatief en de variant. Uit de voorgaande fase blijkt dat een variant van 6-7 meter diepte niet voldoende onderscheidend wordt geacht.
5. Een grove fractie en of grindnesten vormen geen beperking van de winbaarheid met een sleepopper, nog voor de toepasbaarheid van het materiaal op de locatie van de WCT.

Slibkaarten geven het percentage slib aan en dit kan in beperkte mate de ligging van de alternatieven beïnvloeden. Op basis van actuele boorgegevens op de locaties van de alternatieven zijn de volgende locaties benoemd in samenwerking met NITG-TNO.

Locatie A

De waterdiepte op locatie A ligt tussen de 15 en 20 meter. Dat betekent dat op basis van de maximale technische windiepte (40 meter) een put van 20 meter maximaal haalbaar zou kunnen zijn. Op basis van de boringen van het NITG-TNO (2002) blijkt dat de bodem bij locatie A wordt bepaald door fijne sedimenten. Hierbij ligt de gemiddelde

korrelgrootte tussen de 170 en 250 μm . Dit is relatief gezien fijner materiaal ten opzichte van de andere locaties, maar wel bruikbaar voor de WCT. Uit de metingen is ook gebleken dat het pakket bovendien wordt gekenmerkt door relatief hoge gehalten aan slibfractie ($< 63 \mu\text{m}$) vanaf 1 tot 8 meter diepte onder de zeebodem (slibpercentages van 4 - 9). Door de relatief hoge slibpercentages in de bodemlagen (na 1-4 meter), wordt ervoor gekozen geen diepe variant op deze locatie mee te nemen. Dit is met name gebeurd om de hoeveelheid slib die in het Noordzee systeem kan komen, te minimaliseren.

Conclusie: Geen variant op locatie A.

Locatie B

De waterdiepte in het gebied van locatie B ligt op de bank tussen de 15 en 20 meter. Een geschematiseerde weergave van het gebied bepaalt dat een diepte van 20 meter wordt aangehouden. In de troggen ligt de waterdiepte tussen de 20 en 35 meter. De bank wordt gekenmerkt door een pakket goed ophoogzand. De kern van de bank bestaat uit afzettingen van de Eem Formatie. Deze afzettingen liggen circa 30 meter beneden de waterspiegel. Een deel van de Eem Formatie bestaat uit grof materiaal (grind), echter het grootste deel van de formatie op deze locatie bestaat uit potentieel (ophoog)zand. De gemiddelde korrelgrootte varieert tussen de 220 en 350 μm .

De diepe variant hier kan dan gedefinieerd worden als winning op de bank met een gemiddelde diepte van 20 meter. De top van het pakket (± 5 tot 10 meter) zal iets slibrijker zijn (in vergelijking met locatie C inschatting NITG). In bijlage 2 zijn de slibpercentages aangegeven en de spreiding in de dikte van de formaties. In principe komt alleen in de Formatie van de Buitenbanken (zie ook figuur 8.1) een hoog percentage slib voor. Deze formatie is op deze locatie echter maximaal 1 meter diep en ligt niet als een egale laag in het gebied. Dit laatste betekent dat er af en toe lokaal iets hogere slibpercentages te verwachten zijn.

Conclusie: Variant B is diepe winning van 20 meter (zie schema).

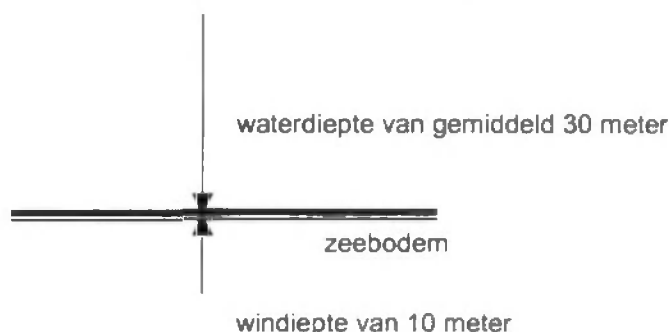


Locatie C

De waterdiepte op locatie C varieert tussen de 25 en 30 meter. Een geschematiseerde weergave van het gebied bepaalt dat een diepte van 30 meter wordt aangehouden. Door de grote waterdiepte kan er gemiddeld slechts 10 meter worden gebaggerd. De diepe variant behelst dus winning tot 10 meter onder de zeebodem. Het zandpakket is op veel plaatsen van goede kwaliteit. Echter lokaal is het pakket aan de grove kant, dit zou voor

de aannemer geen probleem vormen. Boringen in dit gebied zijn na 10 meter vastgelopen op grof materiaal. Mogelijk bevindt zich hieronder afzettingen die geschikt kunnen zijn voor beton- en metselzand. Het gemiddelde slibpercentage ligt rond de 1,5% (NTG-TNO). In de bovenste lagen van deze locatie kan lokaal meer slib worden aangetroffen in verhouding tot de diepere lagen. In de diepere lagen is het slibpercentage laag.

Conclusie: Variant C is diepe winning van 10 meter (zie schema).



Dimensies van de winput varianten

De varianten en hun maximale diepte zijn nu bekend. De volgende stap is het bepalen van de oppervlakte dimensies van de winput bij de varianten. Hierbij is een aantal aannames gebruikt:

- Er moet een vaartrack gewaarborgd zijn van minimaal 1250 meter (zeeoppervlakte).
- Er wordt een talud aangehouden van 1:10, uitgaande van stabiel zand (zie kader 7). Dit is het getal waarmee in het MER de oppervlaktes van de varianten zijn bepaald. In de ontwerpfase kan een optimalisatieslag worden uitgevoerd.

Met deze uitgangspunten, de maximale diepte en het profiel van de bodem op de locaties is bepaald welke vorm, afmetingen en ligging de varianten hebben. De ligging en de vorm van de oppervlakte zijn weergegeven op kaart 13.

Variant B

Variant B heeft een lengte van circa 1250 meter een breedte van circa 820 meter. Het oppervlak dat daarbij hoort is circa 105 hectare. Wanneer rekening wordt gehouden met speelruimte in het baggerwerk en (te) slibrijke delen neemt het oppervlak met circa 10-20% toe. Voor variant B wordt het oppervlak dan 126 hectare (2100 x 600 meter)

Variant C

Variant C heeft een lengte van circa 1650 meter en een breedte van circa 1250 meter. Het oppervlak dat daarbij hoort is circa 205 hectare. Wanneer rekening wordt gehouden met speelruimte in het baggerwerk en (te) slibrijke delen neemt het oppervlak met circa 10-20% toe. Voor variant C wordt het oppervlak dan 247 hectare (1900 x 1300 meter).

7 TOETSINGSKADER EN BEOORDELINGSMETHODIEK

7.1 Inleiding

Besluitvorming over de alternatieven en varianten kan plaatsvinden als de milieu-informatie van een vergelijking van de effecten van de alternatieven en varianten helder is. Hiervoor is een beoordeling van de milieueffecten op het niveau van thema's en de daar onder liggende aspecten nodig. De inschatting van de effecten is gemaakt door (m.e.r.-)specialisten (aquatische ecologen, fysisch geograaf en morfoloog). Zij maken hierbij gebruik van up to date kennis uit de literatuur en van (kennis van experts van) lopende onderzoeken. De weergave van deze informatie in het MER gebeurt op basis van expert judgement door de (DHV) m.e.r.-specialisten. Om vervolgens de effecten helder en overzichtelijk te kunnen weergeven, zijn de effectbeschrijvingen van de (m.e.r.-)specialisten door middel van '+' en '-' scores weergegeven. Om het overzicht verder te vergroten is daarna een eenvoudige multicriteria-analyse (MCA) uitgevoerd. Hierdoor ontstaat uiteindelijk per alternatief een score voor het betreffende thema.

De stappen bij de beschrijving en beoordeling van de milieueffecten van de alternatieven en varianten zijn in deze paragraaf beschreven:

- Definitie van de toetsingscriteria;
- Beoordeling van de milieueffecten aan de hand van de toetsingscriteria;
- Toekennen van scores en uitvoeren van MCA.

7.2 Definitie van toetsingscriteria

Voor de identificatie van de milieueffecten is op de volgende wijze een set toetsingscriteria opgesteld. Allereerst is nagegaan op welke vlakken milieueffecten kunnen optreden. Er zijn drie thema's geformuleerd: Blauw, Groen en Geel. Het blauwe thema betreft aspecten als water en bodem, het groene thema heeft betrekking op het natuurlijke milieu (ecologie) en het gele thema omvat onder andere de gebruiksfuncties. Om de effecten te kunnen benoemen zijn binnen deze thema's de aspecten aangegeven die weer verder onderverdeeld zijn in toetsingscriteria. Aan de hand van deze toetsingscriteria zijn de effecten van de alternatieven en varianten vastgesteld. In tabel 7.1 is een overzicht gegeven van de thema's, aspecten en toetsingscriteria.

In dit MER is ook het rode thema benoemd. Het rode thema heeft ten opzichte van het blauwe, groene en gele thema een andere rol. Het biedt namelijk andere informatie dan milieu-informatie, die nodig is in de besluitvorming over de alternatieven en varianten. Het gaat om aspecten die een nevenrol spelen in het MER, namelijk de kwaliteit van het ophoogzand, de mogelijkheid om later beton- en metselzand te winnen en de kosten.

Tabel 7.1 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	Vertrouwing 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
Rood	Veiligheid en scheepvaart	Veiligheid
	Kwaliteit oppervlaktedelstoffen	
	Beton en metselzand	
	Kosten	

7.3 Beoordeling van de milieueffecten

Per thema is een effectenoverzicht opgesteld waarin de scores van elk alternatief en variant per toetsingscriterium te zien zijn. De scores laten de verandering zien ten opzichte van het Nulalternatief (de autonome ontwikkeling tot het jaar 2020). Er is hierbij gebruik gemaakt van een kwalitatieve beoordeling op een vijfpuntsschaal lopend van - - tot + +. Hierbij krijgt het Nulalternatief (referentiesituatie) altijd de waarde 0.

- - : negatief effect
- : gering negatief effect
- 0 : geen relevant effect
- +
- + + : positief effect

Het voordeel van het weergeven van de effecten in + en - scores is dat een overzicht ontstaat, dat in een oogopslag de conclusies per alternatief en aspect kan weergeven. Een nadeel is dat informatie verloren gaat door de weergave in scores, zoals de onderbouwing van de score. Het is dus noodzakelijk om ook de onderbouwing te kennen om de betekenis van de score te kunnen inschatten.

7.4 MCA-methode

Vervolgens zijn, door middel van een eenvoudige multicriteria-analyse (MCA), de beoordelingen op het niveau van toetsingscriteria geaggregeerd tot het niveau van aspecten en tenslotte thema's. Hierbij zijn, om het relatieve belang van de toetsingscriteria en dus de effecten tot uitdrukking te brengen, aan elk daarvan weegfactoren (gewichten) toegekend.

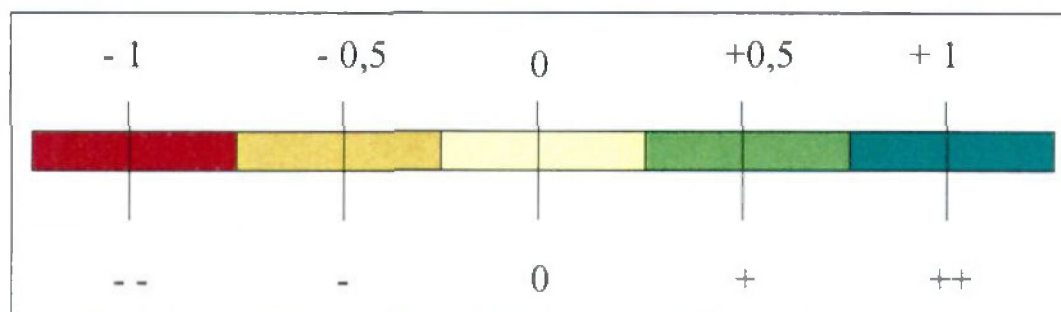
Een verdere aggregatie van thema's tot een rangorde voor de verschillende alternatieven en varianten wordt niet gegeven. Hiertoe zouden op themaniveau uitspraken moeten worden gedaan over het belang (het gewicht) van de thema's ten opzichte van elkaar. Dit is echter een politieke keuze die door de besluitvormers moet worden gemaakt. Er wordt in dit MER namelijk geen alternatief gekozen, maar uiteengezet wat de effecten van een alternatief zijn, in relatie tot de overige alternatieven.

Een Multicriteria-analysemethode (MCA) is een methode om alternatieven en varianten te onderscheiden en gewogen totaalscores te krijgen. Kenmerkend voor een MCA is dat wordt uitgegaan van verschillende toetsingscriteria aan de hand waarvan de alternatieven met elkaar worden vergeleken.

Bij de vergelijking van de verschillende alternatieven is gebruik gemaakt van de methode 'gewogen somming'. Gewogen somming is een eenvoudige en inzichtelijke multicriteria-analysemethode. Hierbij worden de toetsingscriteriumscores vermenigvuldigd met de bijbehorende gewichten van het toetsingscriterium en vervolgens per aspect en per alternatief gesommeerd en gedeeld door het totaal aan gewichten voor dat aspect. Dit resulteert in een totaalscore voor het aspect voor elk alternatief. Door ook de scores van de aspecten binnen een thema te vermenigvuldigen met de aspectgewichten kan een rangorde van de alternatieven worden bepaald. De volgende stappen zijn doorlopen:

- Stap 1. de kwalitatieve criteriumscores (plussen en minnen) zijn geïnterpreteerd/ omgezet naar kwantitatieve criteriumscores. In figuur 7.1 is deze vertaalslag aangegeven.
- Stap 2. De kwantitatieve criteriumscores worden vermenigvuldigd met het gewicht en gedeeld door het aantal toetsingscriteria van het aspect. (Dit wordt de gewogen somming genoemd). Er ontstaat dan een kwantitatieve (cijfermatige) score van het aspect.

Stap 3. Op basis van dezelfde Figuur 7.1 worden de cijfermatige scores terug vertaald naar een +/- waardering. Deze zijn in de tabellen van de effect beschrijving in het MER terug te vinden.



Figuur 7.1 Scores kwalitatief en kwantitatief

Na de gewogen somming worden de uitkomsten weer teruggebracht naar + en - waardering. Hierbij wordt een uitkomst met een range van +0,24 tot -0,25 weergegeven met een '0'. Een exacte score van +0,24 (of -0,24) wordt nog een '0'. Dit geldt ook voor een score van 0,74 (of -0,74) dat een nog '+' of een '-' wordt. Vanaf 0,75 en vanaf -0,75 is er sprake van "++" of "- -". In bijlage 3 zijn de scoretabellen van de multicriteria-analyse weergegeven.

Net als bij het toekennen van +/- scores aan de toetsingscriteria, gaat ook bij het uitvoeren van een MCA informatie 'verloren'. Een positief scorend toetsingscriterium kan bijvoorbeeld in de aspectscore 'wegmiddelen' tegen negatieve scores. Ook hierbij is het nodig om de begeleidende teksten te lezen. Deze geven de nuances weer in de aspectscores.

Gewichten en verhoudingen

Niet ieder toetsingscriterium of aspect wordt binnen de waardering van een thema even belangrijk geacht. Aan alle toetsingscriteria en aspecten is een gewicht toegekend, omdat sommige toetsingscriteria en aspecten binnen een thema belangrijker zijn dan andere. Wanneer er geen onderscheid is te maken tussen verschillende toetsingscriteria is een gelijke verhouding aangehouden (dus bij 3 criteria: 3 keer 33,3%). Aan de thema's zelf zijn geen gewichten toegekend. De reden hiervoor is dat het belang van een thema wordt bepaald in de besluitvorming die na het m.e.r.-traject zal plaatsvinden en een politiek/bestuurlijke beslissing is.

De gewichten die zijn gehanteerd voor de toetsingscriteria in dit MER zijn weergegeven bij de beoordelingstabellen van de aspecten in deel B van dit MER.

Gevoeligheidsanalyse is niet relevant

Een gevoeligheidsanalyse laat zien welke invloed de gewichten hebben op de totaalscores van de alternatieven en varianten. Dit kan verhelderend werken voor de bestuurlijke/-

politieke besluitvorming. In deze studie is het uitvoeren van een gevoeligheidsanalyse minder relevant. De reden hiervan is dat er nauwelijks onderscheidende gewichten zijn gebruikt.

7.5 Lange en korte termijn effecten

De zandwinning voor de WCT neemt naar verwachting circa 6 jaar in beslag. In deze periode zal niet constant zand worden gewonnen, want dit is afhankelijk van de behoefte aan ophoogzand bij de bouw van de WCT. De mate waarin een effect optreedt door de zandwinning voor de WCT loopt uiteen, afhankelijk van het moment waarop de effecten daadwerkelijk optreden. Dit komt met name omdat sommige effecten zich vooral tijdens het winnen zullen manifesteren en in de verre toekomst nog nauwelijks merk- of meetbaar zullen zijn, zoals vertroebeling.

In principe is de m.e.r.-systematiek zo opgezet, dat de effecten in het jaar 2020 worden beschreven en vergeleken met de autonome ontwikkeling in dat jaar 2020. Het gaat dan met name om de lange termijn effecten. Dit zou een onvolledig beeld geven van de optredende effecten, omdat juist in de periode kort na de winning verstoring van sommige milieuaspecten plaatsvindt. Om een totaalbeeld te geven van de effecten zijn voor de aspecten of toetsingscriteria waarvoor dit relevant is, zowel de effecten op de korte termijn als op de lange termijn benoemd. Het gaat dan met name om ecologische en morfologische effecten.

De effecten die zich voordoen tijdens de winning (2003-2009) worden de korte termijn effecten genoemd. Deze worden vergeleken met de huidige situatie, zonder verstoring van het systeem. De effecten die zich nog voordoen in 2020, en eventueel erna, worden de lange termijn effecten genoemd. Deze effecten worden vergeleken met de situatie in 2020 zonder uitvoering van de zandwinning ten behoeve van de WCT. In de beoordelingstabellen in het MER zijn beide vergelijkingssituaties waarbij geen zandwinning voor de WCT plaatsvindt, het nulalternatief genoemd. In de tekst is toegelicht of het om korte of lange termijn effecten gaat.

BLAUWE THEMA

De zeebodem wordt beïnvloed door diverse processen. Hierbij kan worden gedacht aan menselijke invloed zoals zandwinning, maar ook natuurlijke processen als sedimenttransport onder invloed van stroming en golfwerking. Zo bestaat er een wisselwerking tussen stroming en golven enerzijds en morfologie anderzijds. En deze worden dus ook beïnvloed door menselijke ingrepen. Door mensen (antropogeen) veroorzaakte verandering in de morfologie van de zeebodem (bijvoorbeeld door zandwinning) zal hierdoor een zekere mate van effect op stroming en golven hebben. Indirect wordt hierdoor ook sedimentatie en erosie beïnvloed.

Het blauwe thema bestaat uit de aspecten bodemopbouw en morfologie, mariene processen en beïnvloeding kustveiligheid. Deze zijn onderverdeeld zijn in toetsingscriteria. Voor het blauwe thema is zowel onderscheid te maken in korte termijn effecten (effecten die tijdens de periode van winning optreden tot 2009) en lange termijn effecten. Deze laatste hebben betrekking op gevolgen die een lange(re) herstelperiode nodig hebben. In de teksten is dit onderscheid benoemd, maar in de beoordelingstabellen is hierin geen onderscheid gemaakt.

Morfologie	= De wetenschap die de vormen van het aardoppervlak (hier de zeebodem) beschrijft in relatie met de processen die de vormen beïnvloeden.
-------------------	--

8.1 Bodemopbouw en morfologie

8.1.1 Toetsingscriteria

De toetsingscriteria voor het aspect bodemopbouw en morfologie, zijn niet rechtstreeks benoemd in het beleid. Wel zijn het intrinsieke waarden van het systeem van de Noordzee en daarom waardevol.

In de huidige situatie heeft de zeebodem op elk van de zandwinlocaties een specifieke opbouw, die is ontstaan door sedimentatie en erosie. Na winning van zand kan de bodemopbouw ten opzichte van de omgeving veranderen. De bodemopbouw wordt namelijk verstoord (zand wordt weggehaald) en lokaal (in de zandwinput) zal zich, na verloop van tijd, door sedimentatie een nieuwe bodemopbouw vormen. Deze wijkt af van de bodemopbouw in de directe omgeving en de bodem die aanwezig was voor de zandwinning (zie figuur 8.1)

Bij de winning van zand is van belang dat wezenlijke kenmerken van het gebied niet verloren mogen gaan. Hiermee worden de morfologische kenmerken van het gebied bedoeld. Bepaalde elementen zoals zandbanken zijn van belang bij de stabiliteit en het evenwicht van de kustzone.

Om de effecten door de alternatieven en varianten op het aspect bodemopbouw en morfologie te beoordelen, zijn de volgende drie toetsingscriteria benoemd:

- **Verandering in bodemopbouw.** Dit toetsingscriterium gaat in op de verandering in de bodemopbouw als gevolg van de zandwinning. Daarbij is ook benoemd of een andere laag op de bodem ontstaat. Eventuele veranderingen in bodemsubstraat kunnen invloed hebben op de (re)kolonisatie van soorten. Dit laatste wordt in het groene thema beschreven.
- **Verstoring morfologie.** Dit toetsingscriterium gaat in op de mate waarin het morfologisch systeem wordt verstoord door de zandwinning;
- **Morfologisch herstel.** Het morfologisch herstel is afhankelijk van de grootte van de ingreep. Van morfologisch herstel is sprake als de oorspronkelijke situatie zich binnen afzienbare tijd (binnen uitvoeringstermijn) geheel kan herstellen. Het is afhankelijk van sedimenttransport en de mate van beïnvloeding van de oorspronkelijke bodem. Geen of nauwelijks herstel wordt negatief beoordeeld.

Hoewel de morfologie en het herstel sterk samenhangen is gekozen om beide apart te beoordelen. Hierdoor wordt inzichtelijk wat het impact van de ingreep is én de mate waarin het impact kan herstellen.

8.1.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Bodemopbouw (geologie)

Voor de bodemopbouw en de winning van delfstoffen, zoals ophoogzand, zijn de laatste 2,5 miljoen jaar van de geologische geschiedenis, het Kwartair, van belang (zie figuur 8.1). Deze periode is onderverdeeld in twee tijdvakken:

1. Het Holoceen: begon ca. 10.000 jaar geleden en duurt nog voort;
2. Het Pleistoceen: ca. 2,5 miljoen jaar tot ca. 10.000 jaar geleden.

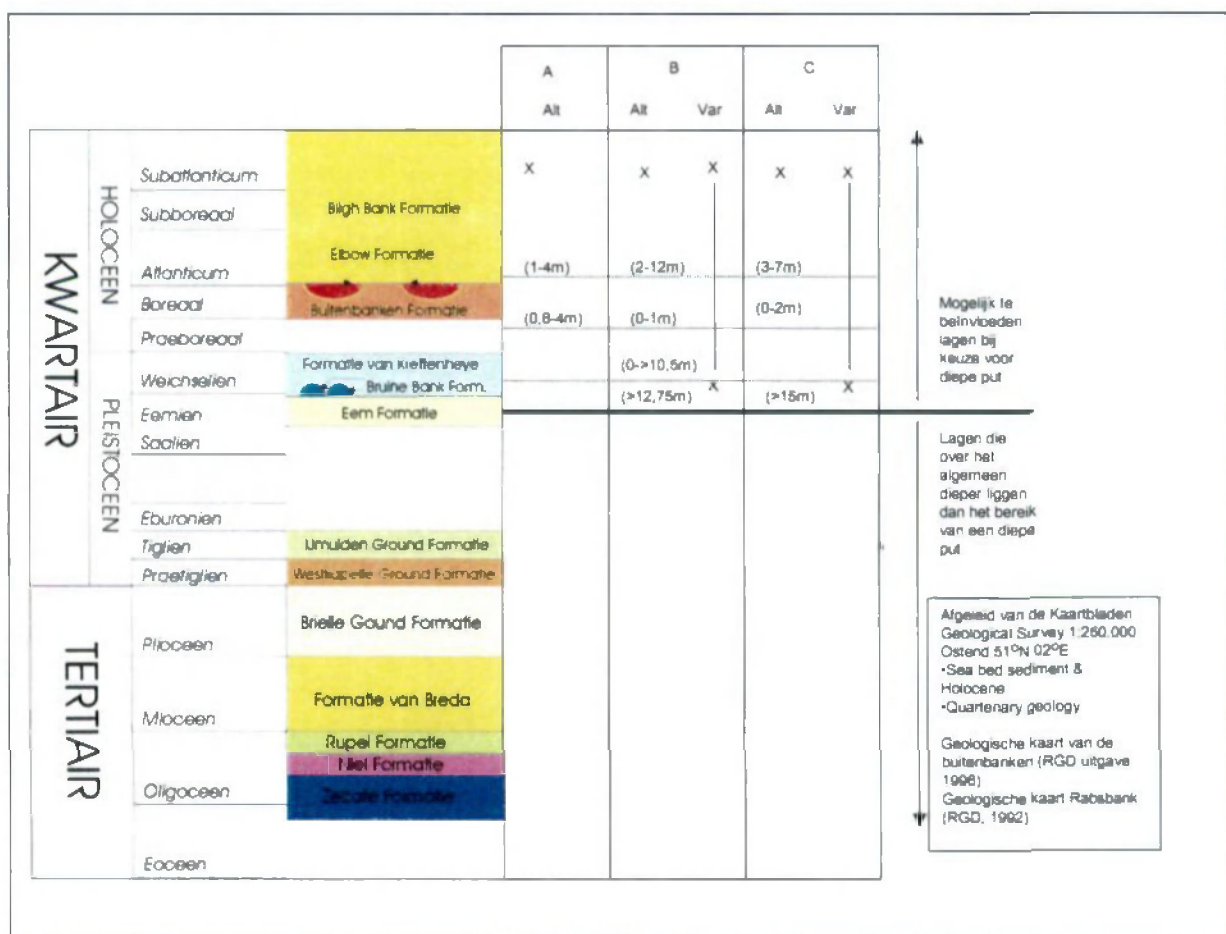
De beschrijving van de bodemopbouw vindt plaats op basis van de aanwezige afzettingen die ingedeeld zijn in formaties. Formaties bestaan uit een verzameling van lagen van afzettingen die onder bepaalde omstandigheden zijn afgezet en daardoor bepaalde kenmerken vertonen met betrekking tot hun samenstelling of verbreiding.

Het Holoceen

De grootschalige zandbanken, zandgolven en de megaribbels bestaan uit mariene, schelphoudende zanden die worden gerekend tot de Bligh Bank Formatie. Deze zanden komen in het gehele zoekgebied voor en zijn afgezet in het jongste deel van het Holoceen (Atlanticum tot heden). Op de top van de banken is de zandlaag het dikst en kan meer dan 10 meter bedragen. Dit is bijvoorbeeld het geval op locatie B. Op de flanken van de zandbanken ligt een laag met een dikte variërend tussen de 5 en 10 meter. In lager gelegen gebieden varieert de dikte met het reliëf van de zandgolven en megaribbels tussen de 3 en 7 meter.

Het bovenste deel van het zandpakket wordt nog door huidige hydrodynamische processen in beweging gehouden en vormt de zogenoemde actieve laag. Deze actieve laag is circa de bovenste 2 tot maximaal 6 meter van de bodem, bij een bodemligging

variërend van 10 tot 15 meter¹⁰. De actieve laag is dus onder invloed van de weers- en daarmee golf- en stromingsomstandigheden en constant onderhevig aan verandering en beweging.



Figuur 8.1 Overzicht van de geologie*

* Deze figuur 8.1 geeft een geschematiseerd overzicht van de bodemopbouw van het zoekgebied in de Noordzee. De boringen (NITG-TNO, 2002) laten zien dat in één locatie geen homogeen beeld van de dikte van de lagen te geven is. De lagen kunnen namelijk zeer in dikte variëren. Dit blijkt ook uit onderzoek van het NITG-TNO (15-11-2002). Zij hebben de spreiding van de dikten aangegeven per locatie per formatie. In de bovenstaande figuur is dat tussen de haakjes weergegeven. In bijlage 2 is het onderzoek van het NITG-TNO weergegeven.

¹⁰ De dikte van de actieve laag is afhankelijk van de energie van het water bij de bodem. Op grotere diepte is de hoeveelheid beschikbare energie lager en zal dus ook de dikte van de actieve laag afnemen. Uit de literatuur is bekend dat bij een waterdiepte van 10-15 meter de actieve laag circa 2 – 6 meter dik is (RIKZ 1999, p58).

Onder de mariene, schelphoudende zanden van de Bligh Bank Formatie bevinden zich veelal de mariene afzettingen van de Buitenbanken Formatie (matig fijne tot uiterst grove zanden, plaatselijk grindhoudend). Bij afwezigheid van de Buitenbanken Formatie komt lokaal de Elbow Formatie voor (klei met gelamineerd matig fijne zanden of matig fijne tot zeer grove zanden met kleilagen). De Buitenbanken en Elbow Formatie dateren van de midden- tot laat-Atlanticum. Het grind in de Buitenbanken Formatie bestaat voor een groot deel uit omgewerkte afzettingen van de Formatie van Kreftenheye (afzettingen primair uit het Pleistoceen).

Het Pleistoceen

Onder de Holocene lagen liggen dikke Pleistocene zandpakketten. De pakketten omvatten grove rivierzanden van de Formatie van Kreftenheye en de fijne mariene zanden van de Eem Formatie. De zanden uit beide formaties zijn schelphoudend (veelal tot 10%). De Formatie van Kreftenheye is ook grindhoudend. De verbreiding (ruimtelijk voorkomen) van de formaties is moeilijk aan te geven, omdat het meestal gaat om resten van grotendeels geërodeerde sedimenten, die zijn afgezet in lokale depressies. Deze depressies zijn ontstaan door veelvuldige fluviatiele en mariene erosie tijdens respectievelijk lage en hoge zeespiegelstanden.

De afzettingen van de Formatie van Kreftenheye variëren in dikte van kleiner dan 1 meter tot maximaal 8 meter en bestaan uit matig grof tot zeer grof zand met een grindinhoud van 1 tot 10%. De schelpeninhoud bestaat uit omgewerkte Eemschelpen. De mariene zanden van de Eem Formatie zijn over het algemeen fijner (matig fijn tot zeer fijn).

Het Tertiair

Lokaal komen in plaats van de Formaties van Kreftenheye en Eem bij alternatief A afzettingen van de Zelzate Formatie voor. De tertiaire (Eoceen/Oligoceen) afzettingen van deze formatie worden gekenmerkt door uiterst tot matig fijne ziltige zanden.

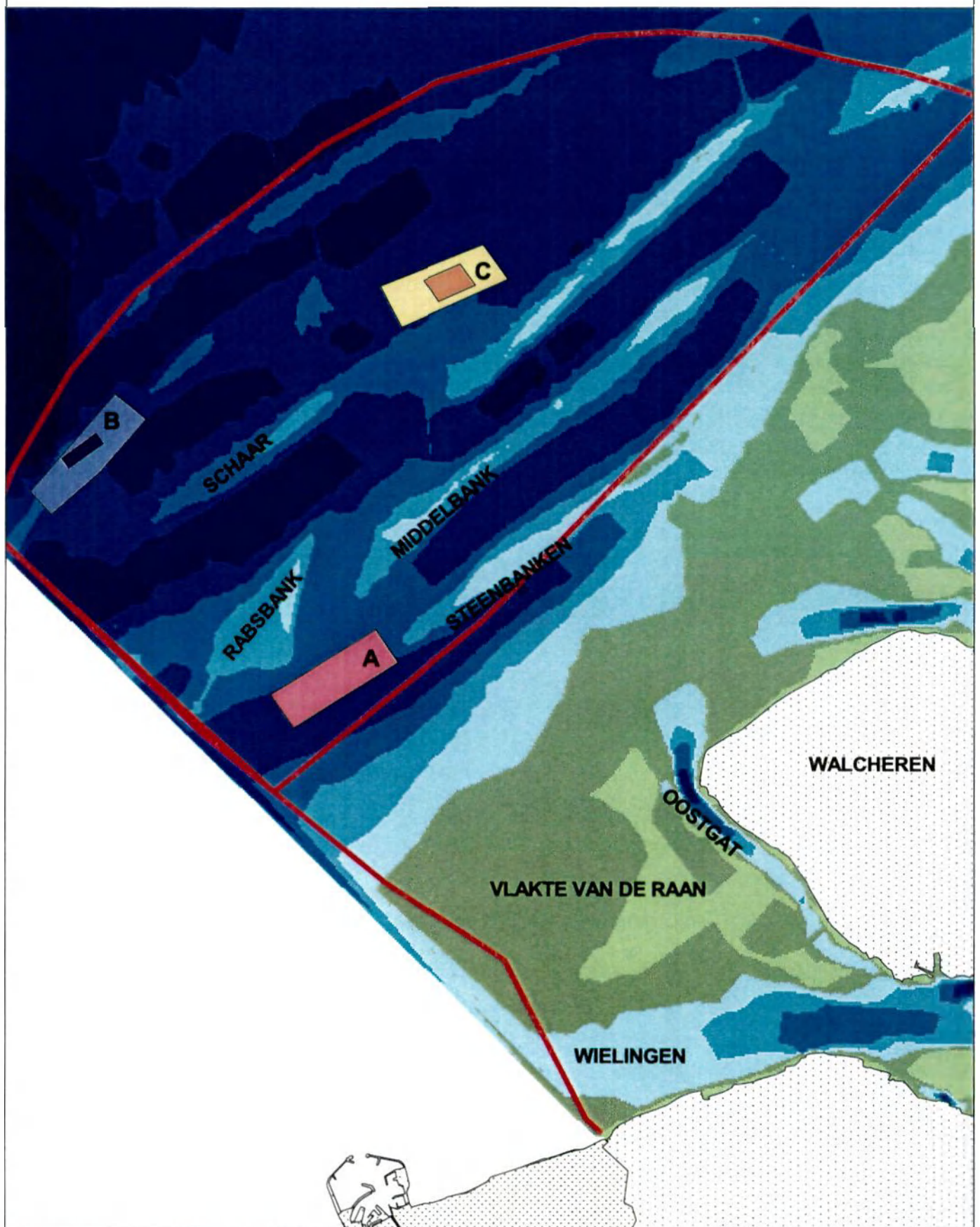
In figuur 8.1 is voor elk alternatief en elke variant weergegeven welke lagen er in de bodem aanwezig zijn op de 3 locaties.

Morfologie

Het zoekgebied kan morfologisch in drie hoofdeenheden worden gekarakteriseerd:

1. Gebied met zandgolven, soort onderzeese duinen, die zich uitstrekken van de zuidgrens van het Nederlands Continentaal Plat tot aan circa 53^o Noorderbreedte met als oostelijke begrenzing de NAP -20 meter dieptelijn. De hoogte van de zandgolven varieert van ongeveer 2 meter tot maximaal 12 meter, maar ligt overwegend tussen de 4 en 6 meter en de afstand tussen de kammen (golflengte) bedraagt ongeveer 190 tot 400 meter.
2. Overgangsgebied tussen de ebdelta van Westerschelde en de min of meer parallel aan de kust van de Zeeuwse en Zuid-Hollandse eilanden liggende systeem van banken met hoogten van <10 meter nabij de kust tot >10 meter verder van de kust. Het gebied helt naar het noordwesten af.
3. Het gebied tussen de banken en de noordgrens van het Nederlands Continentaal Plat is nagenoeg vlak.

Figuur 8.2: Dieptekaart



- België
- Nederland
- Grens NCP
- Zoekgebied

- Waterdiepte
- 0 - 5 m
 - 5 - 10
 - 10 - 15
 - 15 - 20

- 20 - 25
- 25 - 30
- 30 - 35
- 35 - 100

0 5 10 Kilometers

NIO

Per alternatief kan op basis van de bathymetrie (diepteligging van de zeebodem) een beeld worden gegeven van de morfologie van het deelgebied. Dit is weergegeven op figuur 8.2.

Voor het bepalen van de morfologie is gebruik gemaakt van de Geologische Kaarten van NITG-TNO, MER Winning beton- en metselzand (RIKZ, 1999-014) en onderzoek NITG-TNO, 2002.

Alternatief A

Alternatief A ligt tussen de Rabsbank en de ebdelta van de Westerschelde in. Het gebied kan worden gekarakteriseerd als een zandbankengebied waarin het alternatief gesitueerd is in relatief vlakke zeebodem met een waterdiepte van circa 20 meter.

Alternatief B

Alternatief B bevindt zich op een grote zandbank die deel uit maakt van de noordoostelijk lopende Zeeuwse Banken. Deze bank is ongeveer 15 meter hoog, 2 kilometer breed en meer dan 10 kilometer lang. De top ligt tussen de 15 en 20 meter. Ten noordoosten en zuidwesten ervan worden in depressies waterdieptes tot circa 45 meter bereikt. Op de bank en in de aanliggende lagere delen van de zeebodem bevinden zich zandgolven. Dit zijn 5 tot 10 meter hoge en 200 meter brede zandlichamen die, ten gevolge van getijdenstromingen, langzaam heen en weer bewegen en zich per saldo noordwaarts verplaatsen. Over deze zandgolven lopen megaribbels, kleinschalige zandlichamen tot ongeveer 1 meter hoogte, die zich verplaatsen onder invloed van getijdenstromingen (zie voor de bathymetrie figuur 8.2).

Alternatief C

Alternatief C ligt in het gebied net ten noordwesten van de Schouwenbank en wordt gekenmerkt door een relatief vlak gebied. De bodem ligt tussen de 25 en 30 meter. Op de zeebodem bevinden zich zandgolven met een hoogte van 4 tot 6 meter en een breedte van maximaal 150 meter. Deze zandlichamen bewegen, ten gevolge van getijdenstromingen, langzaam heen en weer en verplaatsen zich per saldo noordwaarts. Over deze zandgolven lopen evenals in de overige gebieden megaribbels, kleinschalige zandlichamen tot ongeveer 0,1 meter hoogte, die zich verplaatsen onder invloed van getijdenstromingen.

8.1.3 Effecten

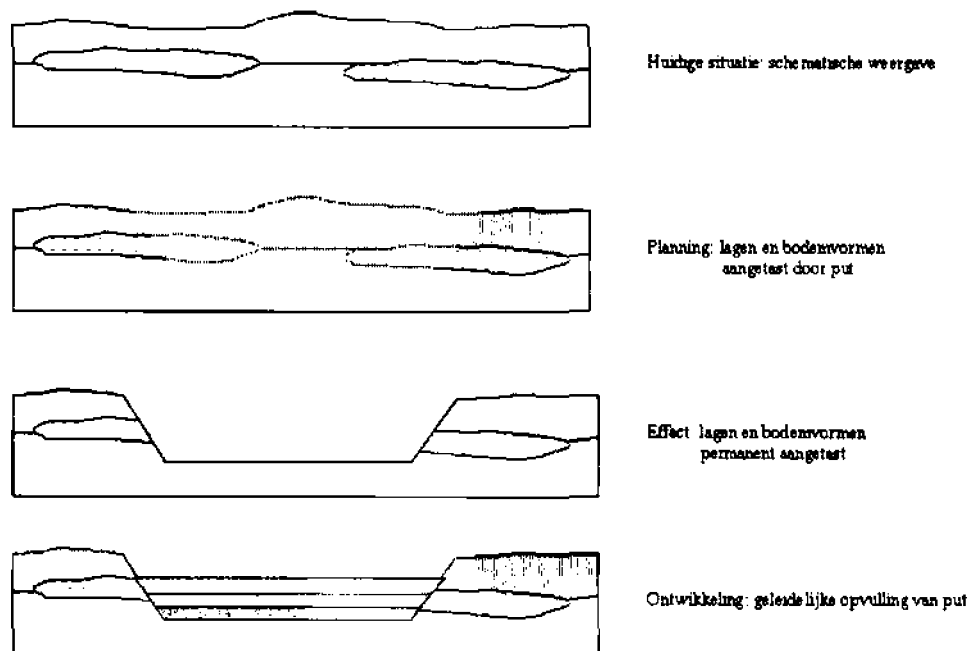
In deze paragraaf zijn de effecten van de alternatieven en varianten op de bodemopbouw en de morfologie beschreven. De +/- scores zijn opgenomen in tabel 8.2.

Verandering van de bodemopbouw

Door zandwinning zal de bodemopbouw kunnen veranderen. Dit effect is groter als er dieper wordt ontgraven. Bij zandwinning tot 2 meter diepte (de alternatieven) zal de actieve laag van de Blich Bank Formatie worden afgegraven. Omdat het gaat om de actieve laag kan de ingreep worden vergeleken met de (grenzen) van de natuurlijke

dynamiek. De effecten van ondiepe winning op de bodemopbouw worden daarom als neutraal (0) gewaardeerd.

Bij een diepe winning zullen onderliggende lagen in meer of mindere mate worden doorsneden. De mate hangt af van de dikte van de formatie op de locatie. Exacte uitspraken kunnen niet worden gedaan omdat binnen een locatie de dikte van de formaties varieert. 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. Dat wordt als gering negatief (-) beoordeeld. In de onderstaande figuur 8.3 is dit weergegeven.



* De verticale afmetingen in de figuur zijn sterk overdreven weergegeven.

Figuur 8.3 Schematische weergave aantasting bodemopbouw bij diepe winning

Alternatief A

De ondiepe winning bij alternatief A heeft nauwelijks effect op de bodemopbouw. Het sediment dat na winning tot 2 meter diepte aan de oppervlakte komt, is ook onderdeel van de Formatie van Bligh Banken. De aantasting van de bodemopbouw op deze locatie wordt ingeschat als neutraal (0), omdat het weghalen van de bovenste 2 meter nauwelijks effecten heeft op de bodemopbouw. De zandwinning valt binnen de natuurlijke dynamiek van het systeem.

Voor alternatief A (tot 2 meter diep winnen) geldt dat er zand uit de Bligh Bank Formatie gehaald wordt. Het betreft hier materiaal met een eenduidige samenstelling. Omdat de

winning binnen de Bligh Bank Formatie stopt, valt te verwachten dat de bodemsamenstelling na de zandwinning in grote lijnen gelijk zal zijn aan de huidige bodemsamenstelling.

Alternatief B

Voor alternatief B geldt ook dat ondiepe winning nauwelijks effect heeft op de bodemopbouw (zie onderbouwing bij alternatief A). De Bligh Bank Formatie is op locatie B variërend van 2 tot 12 meter dik. Alternatief B scoort daarom neutraal voor verandering in de bodemopbouw.

Voor alternatief B (tot 2 meter diep winnen) geldt dat er zand uit de Bligh Bank Formatie gehaald wordt. Daar de winning binnen de Bligh Bank Formatie stopt, valt te verwachten dat de bodemsamenstelling na de zandwinning in grote lijnen gelijk zal zijn aan de huidige bodemsamenstelling.

Variant B

Winning van 20 meter diepte bij variant B heeft een grote doorsnijding van de bodem opbouw tot gevolg. Op deze locatie kunnen de Bligh Bank, Buitenbanken, Kreftenheye en Eem Formatie worden doorsneden. Er vindt dus lokaal een verandering van de bodemopbouw plaats. 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.

De Bligh Bank Formatie ligt, op enkele locaties na, over het gehele gebied op de Eem Formatie. Voor de variant B geldt dan ook dat de winning hoofdzakelijk zal eindigen in de Eem Formatie. Uit rapportages van het NITG/TNO blijkt dat deze formatie variabel in samenstelling is¹¹. Een diepe winning zal een bodem achterlaten die qua samenstelling verschilt van de huidige bodem. De variatie in korrelgrootte zal toenemen. De slibpercentages van de huidige bodem en de bodem bij een diepe winning zijn vergelijkbaar. Een duidelijk verschil tussen de huidige bodem en de bodem na een diepe winning is de aanwezigheid van hout- en veenresten in de laatste.

Alternatief C

Voor alternatief C geldt ook dat ondiepe winning nauwelijks effect heeft op de bodemopbouw (zie onderbouwing bij alternatief A). De Bligh Bank Formatie is op locatie C variërend van 3 tot 7 meter dik. Alternatief C scoort daarom neutraal voor verandering in de bodemopbouw.

¹¹ De Eem Formatie bestaat uit zeer fijn tot zeer grof zand, met een gemiddelde geschatte korrelgrootte (M63-waarde) tussen 110 en 450 µm. De gemiddelde korrelgrootte is echter overwegend matig grof met geschatte D50-waarden tussen 210 en 300 µm. De korrelgrootteverdeling is echter zeer variabel in het gebied en verschilt van boring tot boring. Het zand bevat altijd een spoor grind, maar plaatselijk is enig grind tot zelfs veel zeer grof grind aangetroffen. Het geschatte schelppercentage is laag en varieert van 1 tot 3%. Voorts is plaatselijk organische stof aangetroffen in de vorm van hout- en veenresten. Het geschatte slibpercentage bedraagt over het algemeen <1 tot 3 (uit rapportage TNO-NITG5-9, i.o.v. RWS directie Noordzee).

Voor alternatief C (tot 2 meter diep winnen) geldt dat er zand uit de Bligh Bank Formatie wordt gehaald. Omdat de winning binnen de Bligh Bank Formatie stopt, valt te verwachten dat de bodemsamenstelling in grote lijnen gelijk zal zijn aan de huidige bodemsamenstelling.

Variant C

Door de winning van 10 meter diepte bij variant C vindt verandering van de bodemopbouw plaats. Op deze locatie liggen de Formaties van Bligh Bank, Buitenbanken en Eem in de ondergrond. 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. Ook voor variant C geldt dat er een veranderde samenstelling van de bodem achterblijft na diepe winning (zie onderbouwing bij variant B).

De scoring van de beïnvloeding van lagen is gelijk voor variant B en C. Bij variant C verdwijnt meer oppervlak, bij variant B worden (delen van) diepere lagen weggehaald. Beide effecten zijn in volume gelijk en worden daarom even zwaar aangerekend.

Conclusie veranderde samenstelling van de bodem na baggeren

De veranderde bodemsamenstelling die ontstaat bij de diepe varianten werkt voornamelijk in ecologisch opzicht door (zie voor een beschouwing het "groene thema"). De effecten van de veranderde bodemsamenstelling op stroming (veranderde ruwheid) en transport (verandering D50 en slibgehalte) zijn in verregaande mate ondergeschikt aan de veranderingen die optreden door het creëren van de diepe put zelf.

Aantasting van de morfologie

Aantasting van de morfologie houdt in dat bestaande vormen worden gewijzigd. De aantasting grijpt in op het samenspel tussen de morfologie, het sedimenttransport en de stromingen. Aan de invloed van dit samenspel op de rest van de omgeving in relatie tot een lokale verstoring van de morfologie door zandwinning, is bij het volgend toetsingscriterium (morfologisch herstel) aandacht besteed.

Alternatief A

Alternatief A ligt in een relatief vlak gebied. Door zandwinning tot 2 meter diepte is daarom weinig verstoring van de bestaande morfologie te verwachten. Alleen de zandgolven worden dus afgevlakt, maar dit gebeurt wel over een groot oppervlak. Zandwinning tot 2 meter diepte op locatie A scoort daarom gering negatief (-).

Alternatief B

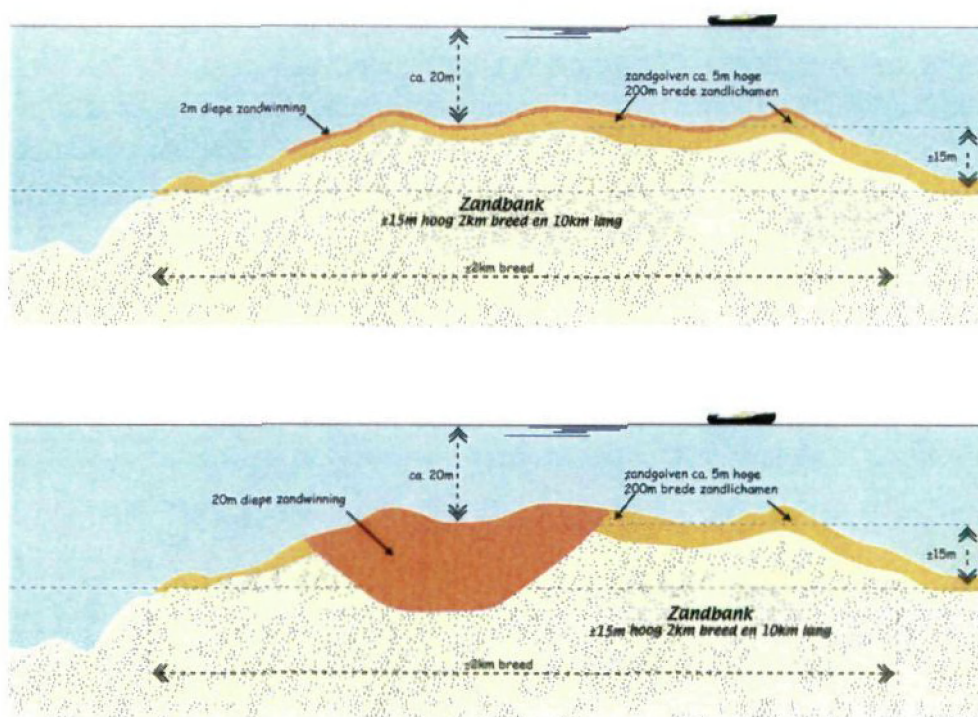
Alternatief B ligt op een zandbank. De ondiepe winning tot 2 meter diepte heeft als effect dat een deel van de bank (met een groot oppervlak) zal worden afgetopt. Omdat dit binnen de beweging valt die het natuurlijke systeem heeft, wordt dit effect gezien als een geringe verstoring van de morfologie. Alternatief B scoort daarom gering negatief (-).

Variant B

Variant B ligt op de zandbank. Door de zandwinning ontstaat een put van 20 meter diepte en zal een grote verstoring van de morfologie van het bankensysteem optreden. De vorm van de bank wordt aangetast en deze zal naar alle waarschijnlijkheid niet meer in oorspronkelijke vorm terugkeren (zie kader 7). Ook ligt het in de verwachting dat in de omgeving duidelijk verstoringen worden waargenomen. Variant B scoort negatief (- -).

Alternatief C

Alternatief C ligt in een vlak deel van de Noordzee. Hierdoor is er weinig verstoring van bestaande morfologie bij zandwinning tot 2 meter diepte, en worden met name de zandgolven afgevlakt. Omdat locatie C een waterdiepte van circa 30 meter kent, heeft de dynamiek minder energie. De actieve laag is daarom minder groot dan op locatie A en B, naar verwachting tussen de 1-2 meter. Naar verwachting valt de ondiepe winning daarom nog voor het merendeel binnen de natuurlijke variatie van het systeem. Het gaat wel om een groot oppervlak dat wordt verstoord. Alternatief C scoort gering negatief is (-).



* De lengte en hoogte verhoudingen in de figuur zijn sterk overdreven weergegeven.

Figuur 8.4 Ondiepe en diepe zandwinning in gebied van alternatief B

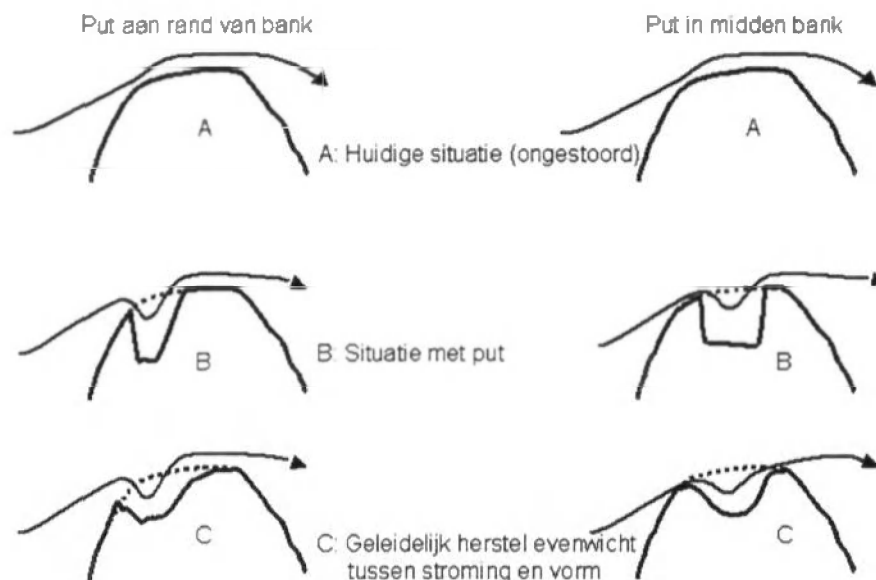
Kader 7 Zandbank in relatie tot stroming en vorm

Afhankelijk van de vorm en locatie van de winput wordt in beperkte tot aanzienlijke mate ingegrepen op het dynamische evenwicht tussen stromingen en vorm van de bank.

1. Als de put aan de rand van de bank wordt aangelegd, zal de stroming rond deze plek worden beïnvloed. De zandbank zal hierop lokaal reageren door een aanpassing van de vorm. (zie schematische weergave B.)
2. Als de put in het midden van de bank wordt aangelegd zal dit lokaal effect hebben op de stroming en de vorm van de zandbank (zie schematische weergave C).

Snelheid en mate van beïnvloeding zijn sterk afhankelijk van de locatie en heersende energiecondities. Algemene uitspraken over hoe de winput zich exact zal gedragen, zijn niet te maken.

Schematische weergave principe van verandering van vorm en stroming bij realisatie van een zandwinput



Hier zijn principeschetsen gegeven. De put heeft in principe de grootste lengte parallel aan de overheersende stroomrichting.

* De verticale afmetingen in de figuur zijn sterk overdreven weergegeven.

Variant C

Variant C betekent een diepe winning, waardoor een put van 10 meter diep ontstaat. Omdat dit gebied op een grotere diepte ligt dan de overige alternatieven is het systeem ter hoogte van de bodem minder dynamisch te noemen. Wel vindt de aantasting op een minder groot oppervlak plaats (t.o.v. de alternatieven) en gaat het voornamelijk om het verdwijnen van zandgolven. Dit laatste maakt dat deze variant minder ernstig wordt gekwalificeerd dan variant B. In vergelijking met de alternatieven wordt een minder groot oppervlak verstoord, maar is de verstoring dieper. Variant C scoort daarom gering negatief (-). Variant C scoort iets minder slecht dan variant B (- -), omdat hier sprake is van een relatief vlak gebied dat wordt verdiept. Bij een flauw talud (1:10) wordt het reliëf minder drastisch veranderd dan bij variant B, waar aantasting van een zandbank plaatsvindt.

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. In de volgende tabel 8.1 is een overzicht gegeven van het patroon van de bodem, golflengte, amplitude, migratie (snelheid), tijdschaal.

Tabel 8.1 Zeebodempatronen met bijbehorende kenmerken

Patroon	Golflengte (m)	Amplitude	Migratie	Tijdschaal
Zandbanken	2-10*10 ³	2-20	-	>100 jaar
Zandgolven	100-800	5	Meters/jaar	1 jaar
Megaribbels	1	0,1	Onbekend	Uren
Ribbels	0,05	0,005	Centimeters/jaar	10 minuten

* Ned. Tijdschrift voor Natuurkunde (augustus 2002), S. Huscher en R. van Damme.

Deze gegevens laten zien dat bijvoorbeeld een zandgolf een diepte (hoogte) van 5 meter heeft, en de bijbehorende tijdsschaal circa 1 jaar is. Dat betekent dat een aantasting van een zandgolf circa in een jaar zal kunnen herstellen. Een zandbank heeft grofweg een lengte van 2 tot 10 kilometer en is 2 tot 20 meter hoog. De hersteltijd van een zandbank kent een tijdschaal van 100 jaar of meer. De hersteltijd is in sterke mate afhankelijk van de grootte van de aantasting.

Naast het herstel van de locatie zelf, is nog iets anders aan de hand. Het is namelijk zo dat herstel op en van een bepaalde plek, waar de aantasting heeft plaatsgevonden, tot gevolg heeft dat de omgeving (stroomafwaarts) wordt beïnvloed.

Via de interactie (wederzijdse beïnvloeding) tussen de morfologie, het sedimenttransport en stromingen heeft een wijziging van vorm tijdelijke of lange termijn gevolgen voor onder andere de sedimentbudgetten¹². Hierdoor heeft een lokale ingreep uitstraling naar de omgeving. De grootte van dit effect is een leemte in kennis. Daarom is voorzichtigheid geboden. De zandwinning zal dus lokaal een ingreep (van korte duur) zijn in de morfologie, maar de omgeving van de locatie waar de zandwinning heeft plaatsgevonden zal nog lange tijd invloed ondervinden als gevolg van het bovenstaande. Dit heeft met name invloed op de varianten (zie onderstaande effectbeschrijving).

Alternatief A

Alternatief A ligt in morfologisch opzicht in een relatief actief systeem. Dit houdt in dat een ondiepe winning binnen de natuurlijke dynamiek van het systeem valt. Winning van 2 meter op deze locatie heeft naar verwachting invloed op de megaribbels en de zandgolven. Herstel van de ingreep kan op korte termijn (tijdschaal van enkele jaren) plaatsvinden. Een ondiepe winning op locatie A scoort neutraal (0).

Alternatief B

Bij alternatief B wordt een deel van de aanwezige zandbank afgetopt. De vormen die worden aangetast zijn met name de megaribbels en zandgolven. Het is onbekend hoe het herstel van een zandbank exact zal plaatsvinden. Dit is dan ook een leemte in kennis. Wel zijn enige kentallen (zie tabel 8.1) bekend over de snelheid van herstel. Een ondiepe winning wordt hier waarschijnlijk deels opgevangen door de natuurlijke dynamiek van het systeem en neemt naar verwachting enkele jaren in beslag. De ondiepe winning scoort daarom neutraal voor de mate van herstel (0).

Variant B

Bij een diepe winning van 20 meter wordt een deel van de zandbank verwijderd. Herstel binnen afzienbare tijd is onwaarschijnlijk omdat de daadwerkelijke structuur van de zandbank wordt aangetast. Herstel van zandbanken vindt plaats op een tijdschaal van honderd jaar. Bij de zandwinning wordt niet de hele zandbank afgegraven, maar een deel ervan. Dit zou kunnen impliceren dat herstel sneller zal plaatsvinden. Op dit moment is dat onbekend, wel blijft het een gegeven dat er een groot impact zal ontstaan op een vorm die werkt in een tijdsschaal van 100 jaar. Het morfologisch herstel van de zandbank vindt plaats door een herverdeling van het sediment rond de winput (aanpassing vorm) en door het invangen van sediment dat over en door de put wordt getransporteerd. Het invangen van sediment impliceert een afname van het sedimenttransport stroomafwaarts van de winput. Deze afname uit zich in een veranderend sedimentbudget en heeft daarmee indirect invloed op de morfologie stroomafwaarts van de winput. Met andere woorden het effect van een diepe put beperkt zich niet tot de put zelf. Als gevolg van het evenwicht tussen morfologie – sedimenttransport – stromingen is er invloed te verwachten op de directe omgeving van de put. Afgraving van een deel van de zandbank wordt met name

¹² Over de bodem van de Noordzee wordt sediment getransporteerd. Hiermee worden de vormen op de bodem in stand gehouden. Door een lokale verandering in de morfologie wordt het sedimenttransport beïnvloed. Eén van de invloeden is dat de sedimentbudgetten op andere locaties veranderen.

door de tijdsschaal en invloed op de omgeving als negatief beoordeeld. Deze variant scoort daarom negatief (-) voor de mate van herstel.

Alternatief C

De locatie bij alternatief C heeft een enigszins vlakke bodem en de morfologie zal zich beperken tot megaribbels en zandgolven. Omdat dit alternatief op relatief grote diepte ligt, is de natuurlijke dynamiek lager. De actieve laag zal op deze locatie daarom relatief dun zijn (schatting 1 à 2 meter). Het herstel van de morfologie zal daarom door de diepere ligging, naar verwachting langer duren dan op de locatie B en A. Omdat het om een groot oppervlak gaat (circa 1100 hectare) zal de 'put' op deze locatie alleen langer zichtbaar blijven aan de randen. De bodem van de 'put' (afgraving) zal redelijk snel weer de morfologie van de rest van het gebied terughebben. De mate van herstel wordt op deze locatie gering negatief gewaardeerd (-).

Variant C

Een winning van 10 meter bij een waterdiepte van 30 meter heeft een groot impact op de morfologie van het systeem ter plekke. De aantasting gaat met name om zandgolven en megaribbels. Herstel van deze morfologische kenmerking kan relatief snel (enkele jaren) plaatsvinden. Desondanks zal een verdiept oppervlak dat ontstaat door de winning zichtbaar zijn. Deze zal naar verloop van tijd (10-tallen jaren) weer langzaam worden gevuld (invang van zand). Dit heeft als gevolg dat de morfologie op de locatie langzaam zal herstellen, maar dat door de invang van zand ook op andere locaties de morfologische processen worden verstoord (zie onderbouwing bij variant B). De mate van herstel wordt beoordeeld als negatief (-).

8.1.4 Overzicht beoordeling aspect bodemopbouw en morfologie

Om een eindbeoordeling te kunnen geven voor het bodemopbouw en morfologie wordt verandering in bodem opbouw 40%, aantasting van de morfologie 30% en morfologisch herstel 30% meegewogen in de totaalscore voor het aspect. De reden hiervoor is dat aantasting en herstel van de morfologie met elkaar samenhangen en gezamenlijk iets zwaarder wegen dan de verandering in de bodemopbouw. Morfologie heeft namelijk niet alleen invloed op de locatie zelf, maar ook in de omgeving van de winning. Aantasting van de bodemopbouw is lokaal gesitueerd.

Tabel 8.2 beoordeling aspect bodemopbouw en morfologie

Aspect bodemopbouw en morfologie	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	--	-	--
Eindbeoordeling	100%	0	0	0	--	-	-

8.2 Mariene processen

8.2.1 Toetsingscriteria

De toetsingscriteria voor het aspect mariene processen zijn niet rechtstreeks uit beleid afkomstig. De toetsingscriteria geven met name weer hoe het systeem verandert. De effecten op mariene processen worden beoordeeld aan de hand van de volgende toetsingscriteria:

- Vertroebeling tijdens winning;
- Vrijkomen en verspreiding van slib in de tijd;
- Verversing waterkolom.

De toetsingscriteria vertroebeling en verversing zijn belangrijk omdat het fysische processen zijn, die ecologische consequenties hebben. Om te voorkomen dat deze toetsingscriteria zowel in het blauwe thema als het groene thema worden meegewogen in de scores, wordt in dit blauwe thema alleen een beschrijving gegeven van de vertroebeling en verversing, die optreedt als gevolg van de zandwinning en de daarbij horende verandering van de bodem. De effectscores zijn in het groene thema meegewogen.

8.2.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

In de huidige situatie treedt onder invloed van natuurlijke processen (stormen en natuurlijke dynamiek) ook vertroebeling op. De mate van vertroebeling wordt beschreven ten opzichte van de huidige situatie en is afhankelijk van het slibgehalte in het sediment. Vertroebeling kan geclassificeerd worden als een korte termijneffect en doet zich alleen voor tijdens de winning. De duur van de vertroebeling is van korte aard (dagen; zie paragraaf 8.2.3).

Hoe ontstaat vertroebeling bij zandwinning

Zandwinning met behulp van een (of meerdere) sleepopperzuiger(s) brengt vertroebeling in de vorm van een pluim in het water met zich mee. Vertroebeling ontstaat door het vrijkomen van fijne deeltjes die in het sediment zitten. Dit is de fractie kleiner dan 63 μm . Vertroebeling kan o.a. ontstaan door:

- het slepen van de zuigkop over de bodem;
- afvoer van het overvloeimengsel;
- afvoer van sediment dat niet nodig is (bijvoorbeeld door middel van zeping) en
- turbulentie door scheepsschroeven (Dit zal naar alle waarschijnlijkheid niet optreden, vanwege de grote waterdiepte) (Ciria, 2000).

De mate en verspreiding van de vertroebeling is afhankelijk van:

- heersende stromingsrichting (netto getijdestroming is noordwaarts);
- sterkte van de stroming;
- waterdiepte (bepaalt duur van neerslaan vertroebeling);

- aantal sleephoppers;
- duur van de winning en
- hoeveelheid slib aanwezig in het systeem.

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. Dit is niet wenselijk.

Zuurstof bereikt de bodem door middel van stroming. Hierdoor mengt zuurstofrijk (oppervlakte)water met zuurstofarm water. Daarnaast kan zuurstof de bodem bereiken door diffusie. Een diepe smalle put laat weinig uitwisseling tussen diepe lagen toe. Hierbij spelen 3 mechanismen een rol:

- Turbulentie/stroming; in een diepe put kan bij lage stroomsnelheden aan de bodem stilstaand water voorkomen;
- Zoutinversie; zout water is zwaar. Op de bodem van de put kan een hoger zoutgehalte optreden. Dit water zal zich niet of nauwelijks naar boven toe bewegen;
- Temperatuur inversie; net als zoutwater is ook koud water zwaar.

Deze drie mechanismen (en combinaties hiervan) beïnvloeden de mate waarop uitwisseling van het water in de put kan uitwisselen met water in de stromende laag.

8.2.3 Effecten

Vertroebeling tijdens winning

Vertroebeling ontstaat door opwoeling van de bodem, waardoor kleine deeltjes (slib) zwevend raken in het water. Om de vertroebeling te kunnen bepalen is het belangrijk om te weten wat de hoeveelheid slib is in de bodem. Dit wordt ook wel bodemgesteldheid genoemd. Het NITG-TNO (2002) heeft aan de hand van analyses van boringen op de verschillende locaties bepaald wat de slibgehalten zijn. In de onderstaande tabel 8.3 is dat weergegeven (zie voor uitgebreide informatie bijlage 2 en toelichting kader 8).

Naast de bodemgesteldheid is het voor het bepalen van de vertroebeling van belang te weten hoelang de pluim in het water blijft bestaan. In principe zijn er twee pluimfases (Ciria, 2000): de dynamische pluimfase en de passieve pluimfase. Bij de dynamische pluimfase zakt de vertroebeling geleidelijk naar de zeebodem (maximaal paar uur) en blijft alleen een klein, zeer fijn, deel in suspensie. De duur van de vertroebeling wordt daarbij voornamelijk bepaald door de waterdiepte. Bij de passieve pluimvorming blijft de vertroebeling lang hangen (kan uren tot dagen duren) onder invloed van hydrodynamische processen (golven, stroming). Beide situaties doen zich voor, waarbij weercondities erg belangrijk zijn.

Tabel 8.3 Slibpercentages op de locaties

Locatie	Slibgehalte (< 63 μ m) (%)	Formatiedikte (m)
Locatie A	<2 - 3	1 - 4
	4 - 9	0.8 - 4
	4 - 8	0 - 2
	1.5	3 - >7.8 (?)
	Spoor	0 - 4
	0?	> 4 m (?)
Totaal (tot 5 m)	< 2	
Locatie B	<2, 2	2 - 12
	11.5	0 - 1
	1.	0 - >10.5
	1.5	> 12.75 (?)
Totaal (tot 20 m)	1,5	
Locatie C	<2, 2 - 4 soms 8	3 - 7
	<2	0 - 2
	1.5	> 15
Totaal (tot 10 m)	1,5	

Gebaseerd op NITG-TNO, november 2002 slibpercentages.

Daarnaast is de inzet van het aantal schepen en de fasering van de winning (wanneer en hoe lang) van belang. Deze omstandigheden zijn echter voor alle alternatieven gelijk. De vertroebeling heeft effect op de ecologische situatie. Daarom wordt het aspect vertroebeling in het blauwe thema niet gescoord. Hiervoor wordt verwezen naar het groene thema. Hieronder wordt per alternatief aangegeven wat de slibgehalten zijn.

Alternatief A

Alternatief A ligt in een gebied waar tot 5 meter diepte het gemiddelde slibpercentage kleiner dan 2% is. Dit houdt in dat de vertroebeling tijdens de winning als gevolg van de hoeveelheid slib naar verwachting beperkt zal zijn. De vertroebeling die ontstaat door omwoeling als gevolg van 1 gewonnen lading (1 schip) kan bij een worst-case benadering enkele dagen duren. Als uitgegaan wordt van 1 lading/schip per dag betekent dat, dat gedurende de hele periode van winning, het natuurlijke systeem constant een lichte belasting kent door vertroebeling.

Alternatief B en variant B

Op locatie B ligt volgens de metingen het slibpercentage rond de 1,5%. Dit is een laag gehalte en daarom zal de vertroebeling als gevolg van het slibpercentage gering zijn. Het aandeel van de vertroebeling door omwoeling is gelijk aan alternatief A.

Alternatief C en variant C

Bij de metingen is gebleken dat op locatie C het gemiddelde slibpercentage in de bovenste 10 meter beperkt is: rond de 1,5%. In de bovenste laag zijn lokaal wel wat hogere percentages gevonden, waardoor bij het alternatief de vertroebeling door slib iets groter is dan wellicht bij de variant is. De totale vertroebeling wordt dus met name bepaald door de omwoeling door de winning. Dit is niet onderscheidend voor de alternatieven en varianten, en geeft een geringe maar constante belasting van het systeem tijdens de winning.

Kader 8 toelichting slibgehalten

De gemiddelde slibgehalten zoals weergegeven in tabel 8.3 en bijlage 2 (NITG/TNO) zijn zeer grof afgerond. Dit om een indicatie te geven van de nauwkeurigheid waarmee het slibgehalte te bepalen is. Het NITG/TNO geeft hiermee aan dat er verwacht wordt dat het gemiddelde slibgehalte tussen de 1,5 en 2 % zal vallen. Hiermee wordt een stukje expert judgement (en daarmee meerwaarde) van het NITG/TNO meegegeven aan de analyse. Wanneer de slibgehalten meer precies worden berekend komen de onderstaande gemiddelden naar voren:

Locatie A ca 2,1%

Locatie B ca 1,8%

Locatie C ca 1,7%

Deze berekening is als volgt te controleren:

1. Neem van het dikte-interval uit de tabel de helft (0-4m wordt 2m)
2. Vermenigvuldig dit met het gegeven slibgehalte voor de desbetreffende laag ($2 \cdot 1,5 = 3$)
3. Tel voor alle lagen de uitkomsten van de vermenigvuldiging op (16 voor locatie b) en
4. deel dit door de som van de gemiddelde laagdikten ($16/29 = 1,8$ voor locatie B).

Op deze manier wordt een gewogen gemiddelde van de slibgehalten bepaald. Dit gewogen gemiddelde geeft een reële indruk van de potentieel vrijkomende hoeveelheden slib.

Een eventuele diepe winning bij A beïnvloedt lagen met een slibgehalte tot 8 a 9 % slib. Dit is één van de redenen waarom een diepe winning op locatie A niet verder is uitgewerkt.

Vrijkomen en verspreiding van slib in de tijd

In het onderzoek naar de effecten van zandwinning op de verspreiding van slib in de Noordzee (Flyland / eiland in zee; MARE 2002) wordt gesteld dat:

- Met de standaard baggermethode 50% van de "Clay" (lees slib) fractie in de "Overflow" terecht komt. Dit houdt in dat de circa de helft van het aanwezige slib in het water terecht komt en dat er circa 50% van het slib in het beun van het baggerschip achterblijft.

- Er mitigerende maatregelen mogelijk zijn om te voorkomen dat slib tijdens het baggeren in de waterkolom terechtkomt. Echter: 100% reductie is economisch niet haalbaar. 45% Reductie van het vrijkomende slib kan worden bereikt door het overflow water te recirculeren naar de baggerkop.
- Er weinig tot geen slib in de baggerput zal accumuleren.
- Er binnen enkele km² rond de baggerput slibconcentraties voor zullen komen die hoger zijn dan de natuurlijke achtergrond concentratie.
- Verder weg (na enkele kilometers) de slib concentraties min of meer gelijk zullen zijn aan de natuurlijke achtergrond concentraties.

Deze resultaten / conclusies zijn gebaseerd op winning van zand met slibpercentages tussen de 2,5% tot 10%. Deze slibpercentages zijn hoger dan de slibpercentages op de drie locaties, die in dit MER zijn bekeken. De conclusies uit het Flyland onderzoek luiden, vrij vertaald, dat het vrijkomen van slib geringe (locale) effecten heeft. Omdat de zandwinning, zoals deze in het kader van Flyland onderzocht is, qua omvang en qua slibpercentages groter is dan de zandwinning voor de Westerschelde Container terminal lijkt het geoorloofd de conclusie te trekken dat het vrijkomen van slib een verwaarloosbaar effect op de omgeving heeft.

Een nadere beschouwing voor de locaties in dit MER ondersteunt deze conclusie. Uit Van Rijn (1993) kan worden afgeleid dat de bezinksnelheid van slib tussen de 0,1 mm/s tot 5 mm/s ligt. Op 20 meter waterdiepte is er sprake van een spreiding van 1 uur tot circa 2,25 dag voordat alle deeltjes bezonken zijn. Dit afhankelijk van de viscositeit van het water, turbulentie, grootte slibdeeltjes en saliniteit van het water. Het zoutgehalte (saliniteit) beïnvloedt de snelheid en mate waarin kleine deeltjes samenklonteren (floculeren). Hoe zouter het water des te sneller floculatie optreedt. Bij een zoutgehalte van 32.000 mg/l Cl⁻ (dit geldt voor de Noordzee buiten de -20 m NAP dieptelijn) zal de floculatie snel verlopen. Hierdoor zal ook de bezinksnelheid toenemen. Naar schatting zullen, bij een waterdiepte van 20 meter, de meeste deeltjes na circa 6 uur bezonken zijn.

Het PUTMOR onderzoek (Svasek, 2001) geeft dieptegemiddelde stroomsnelheden in een put van circa 0,5 – 0,6 m/s. Bij een waterdiepte van 20 meter en een bezinktijd van 6 uur kan het slib zich maximaal 12,5 km van het winpunt verspreiden. Dit houdt in dat het slib zich in principe over een oppervlak van circa 500 km² kan verspreiden. Omdat er sprake is van getij en de daarbij horende noordelijk of zuidelijk gerichte stroming zal slechts een deel van dit oppervlak met slib worden bedekt.

Eerder in deze paragraaf is gesteld dat 50% van het slib in zee terechtkomt. Bij een slibgehalte van 2% en een te winnen volume van 20 miljoen m³ zal dus maximaal 200.000 m³ slib vrijkomen. Zelfs als uit wordt gegaan van slechts 25% van het oppervlak (125 km²) en wanneer al het slib tegelijkertijd in het systeem wordt gebracht en wanneer het slib een bezinktijd heeft van 6 uur, kan zich slechts een laag slib met een gemiddelde dikte van circa 2 mm vormen.

Wanneer uit wordt gegaan van een bezinktijd van 1 uur (geen getijde, het zakt direct uit) zal zich een sliblaag met een gemiddelde dikte van 5 centimeter afzetten. Dit is morfologisch gezien het worstcase scenario. Een sliblaag van 5 centimeter is met de

bestaande meetmethoden niet of nauwelijks aan te tonen. Alleen in boringen kan deze slibdikte aangetoond worden. Morfologisch gezien is de hoeveelheid slib die vrijkomt en de oppervlakte die beïnvloed wordt te verwaarlozen. De ecologische consequenties worden in het groene thema behandeld.

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 spreiding¹³ in gegevens. Daarom zijn voor de berekening van de slibconcentraties locatie specifieke aannamen gedaan (zie bijlage 4). Met de gegevens is een rekenvoorbeeld gemaakt om een indruk te krijgen van de optredende slibconcentraties tijdens de zandwinning. Ten slotte wordt de concentratieverhoging afgezet tegen de achtergrondconcentratie en wordt de betrouwbaarheid van de gebruikte benadering kort toegelicht. Hierbij is uitgegaan van een 'worst case' benadering.

Een baggerschip met een beunvolume van 11.500m³ (gemiddeld) maakt een vaarafstand tijdens het winnen van 1.200 meter. Bij het winnen van 11.500 m³ in situ materiaal en een slibgehalte van 2% komt potentieel circa 350 ton slib vrij. Hiervan komt de helft in het beun en de helft in het water terecht (Mare consortium, 2002). Deze hoeveelheid komt in een uur vrij langs een traject van 1200 meter en circa 2 x de breedte van het baggerschip = 50 meter (aannee DHV). Aangenomen is dat alleen de bovenste meter van de waterkolom wordt beïnvloed Dit houdt in dat 175 ton slib zich over een volume van 60.000 m³ water verspreidt. Op basis hiervan is berekend dat de gemiddelde concentratietoename van slib in het water gelijk aan 3 mg/l (2,9 mg/l)¹⁴.

De achtergrondconcentratie varieert tussen de 4 - 55 mg/l. Door de zandwinning zal de concentratie gesuspendeerd slib rond het baggervaartuig 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 zal de concentratietoename lager uitvallen omdat een deel van het slib in de vorm van een dichtheidsstroom direct naar de bodem zal verdwijnen. Het beïnvloede gebied is relatief klein (1200 x 50 m = 6 ha) en de maximale toename zal alleen in de directe omgeving van het baggerschip optreden. Doordat de winning circa een uur in beslag neemt zal een deel van het suspensiemateriaal al tijdens het winnen uitzakken.

¹³ De spreiding is het gevolg van seizoensinvloeden, weersomstandigheden en locatie waar de meting heeft plaatsgevonden.

¹⁴ Worstcase benadering omdat: 1. Het slibwater direct zal uitzakken en niet in de bovenste laag zal blijven. Het overvloeit water gedraagt zich namelijk als een dichtheidsstroming (Mare consortium, 2002). 2. De berekeningen van uitzakken volgens het rapport RIKZ/OS/2001.a50x zijn gedaan op basis van de aanname dat de TSM (Total Suspended Matter) fractie, de fractie tot 45 µm is. In dit rapport is de fractie tot 63 µm behandeld als zijnde slib, en dus groter. De concentratie van 3 mg/l zal alleen kunnen optreden in de directe omgeving van het baggervaartuig.

Verversing waterkolom

Verversing van de waterkolom is afhankelijk van de waterdiepte en de energiecondities. Een diepere put heeft tot gevolg dat er relatief minder verversing optreedt. De verversing in een diepe smalle put zal lager zijn dan in een ondiepe brede put. De diepte en de breedte van de put worden als maat genomen bij de bepaling van de effecten. Daarnaast wordt de reeds aanwezige waterdiepte beschouwd.

Aangezien de ontstane verdieping, met name bij een diepe winning een blijvend karakter heeft, zullen de effecten ten aanzien van de verversing ook een blijvend karakter hebben. Vandaar dat dit effect een lange termijn-effect kan worden genoemd.

Verversing van de waterkolom wordt bepaald door de uitwisseling van zuurstofarm water in de put met zuurstofrijk water in het overige water. Bij de gehanteerde putdimensies kan worden gesteld dat de stroomsnelheid beïnvloed wordt door 2 factoren.

- Ten eerste wordt er lokaal een grotere waterdiepte gerealiseerd. De waterstanden in het gebied zullen nagenoeg gelijk blijven en de bodem wordt lokaal met meters verlaagd. De toename van de waterdiepte zal resulteren in een afname van de stroomsnelheden boven de zandwinlocaties¹⁵.
- Ten tweede zal door de zandwinning lokaal de bodemruwheid¹⁶ afnemen. Hierdoor kunnen de stroomsnelheden boven de zandwinlocatie toenemen.

Bij een diepe winning kunnen, afhankelijk van de dimensies van de put, problemen met verversing optreden. In een diepe put met een relatief klein oppervlak kan stratificatie optreden met als gevolg zuurstofloosheid aan de bodem van de put.

Een afname van de stroomsnelheid betekent over het algemeen dat zowel de horizontale als de verticale verversing van water in het wingebied zal afnemen. Hierdoor kan verticale stratificatie ontstaan of worden versterkt. Een mogelijk effect is de nadelige beïnvloeding van de zuurstoftoevoer naar de bodem en daarmee de nadelige beïnvloeding van bodemfauna. Dit zal worden uitgewerkt in het groene thema.

Alternatieven

Bij de alternatieven wordt geen invloed verwacht op de mogelijkheden voor verversing. Dat betekent dat de kans dat zuurstofloosheid optreedt bij de alternatieven niet aanwezig is.

Varianten

Bij de varianten wordt respectievelijk een winput van 10 en 20 meter gerealiseerd. Ook hier treden naar verwachting geen problemen op ten aanzien van verversing en dus ten aanzien van zuurstofloosheid. Doordat bij beide varianten toch om een groot oppervlak gaat, 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.

¹⁵ Van Rijn, Principles of Fluid flow, 1990.

¹⁶ Bodemruwheid wordt o.a. bepaald door het aantal zandribbels en andere bodemvormen.

8.3 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). Het is dus belangrijk te onderzoeken of de ingreep (zandwinning) significante invloed heeft op het transport van sediment naar de kust.

De kustverdediging in Nederland is veelal gedimensioneerd op basis van, onder andere, het lokale golfklimaat. Een toename van de golfenergie levert een groter potentieel voor de overschrijding van de veiligheid van de kunstwerken aan de kust. Een structurele verandering van het golfklimaat kan leiden tot een verandering van het sedimenttransport langs de kust en daarmee tot een veranderde kustligging.

De vermindering van de kustveiligheid is een indirect effect dat zou kunnen optreden door de zandwinning.

8.3.1 Toetsingscriteria

De invloed van zandwinning op de kust wordt onderzocht aan de hand van de volgende toetsingscriteria:

- Verandering in golfenergie;
- Verandering kustwaarts sedimenttransport;

8.3.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

In de huidige situatie bestaat het zoekgebied deels uit een relatief stabiel bankensysteem met mobiele megaribbels. Dit houdt in dat de bovenste 2 tot maximaal 6 meter van het sediment beweeglijk zijn (actieve laag). In het noordwesten van het gebied bevinden zich minder banken, dit is dus een wat vlakker gebied. In dieper water is de mobiliteit van de megaribbels kleiner dan op ondiep water. De grootschalige structuur van het zoekgebied zal op korte termijn, enkele tientallen jaren, weinig tot geen verandering laten zien, omdat er een dynamisch evenwicht is, waarin de vormen zich op tijdschalen van jaren tot eeuwen aanpassen.

8.3.3 Effecten

De kustveiligheid kan worden beïnvloed door een verminderd kustwaarts sedimenttransport en/of een toename van de golfenergie aan de kust. Een verminderd sedimenttransport werkt door in de grootte van de zandbuffer aan de kust (dat betekent dat minder zand naar de kust kan worden aangevoerd) en een toename van de golfenergie resulteert in meer afslag van zand.

Van zowel verminderd kustwaarts sedimenttransport als toename van de golfenergie aan de kust wordt aangenomen dat ze een verwaarloosbaar effect hebben. Hieronder vindt per

toetsingscriterium de onderbouwing plaats. 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.

Verandering in golfenergie

Model onderzoek (RIKZ/OS/2000.138x) "Zandwinning op Zeebanken" heeft aangetoond dat de golfhoogte en -richting aan de kust niet of nauwelijks beïnvloed worden door afgraving van de banken. De gemodelleerde ingrepen zijn ruim een factor 2 (48 miljoen kubieke meter) of meer groter dan de ingreep voor de WCT. Daarnaast is de invloed op de vorm van de banken (totale aftopping) extremer dan de gevallen die in dit MER worden beschouwd. Hieruit kan geconcludeerd worden dat winning van 20 miljoen kubieke meter zand geen waarneembare toename van de golfenergie aan de kust zal veroorzaken.

Verandering kustwaarts sedimenttransport

Bij de beschrijving van de effecten van zandwinning op de morfologie / het morfologisch herstel (zie paragraaf 8.1) is beschreven met welke snelheden het morfologisch herstel inzet. Ruwweg is het volgende onderscheid gemaakt: Ondiepe winningen vallen binnen de natuurlijke dynamiek en diepe winningen herstellen zich over de periode van decennia tot eeuwen.

Bij een winning die binnen de natuurlijke dynamiek van het systeem valt, is er moeilijk onderscheid te maken tussen het effect van de ingreep en de natuurlijke variatie. Daarnaast zal bij een ondiepe winning niet al het kustwaartse sedimenttransport worden onderbroken. Een deel van het sedimenttransport (met name suspensietransport¹⁷, maar ook een deel van het bodemtransport) zal over / door de winning kustwaarts worden getransporteerd. Tevens vindt de winning plaats over een groot oppervlak / grote breedte. Hierdoor zal de eventuele beïnvloeding van de kust ook over een relatief grote lengte plaatsvinden. De netto afname van zand per strekkende meter/jaar zal dus laag tot zeer laag uitvallen.

Bij een diepe winning wordt een kleiner oppervlak aangetast. Er zal een groter deel van het zandtransport worden ingevangen dan bij een ondiepe winning. Het ruimtelijk effect van de afname van het sedimenttransport is dus geconcentreerder. Echter de hoeveelheid ingevangen sediment (maximaal orde 50.000 m³/jaar uitgaande van een breedte van 1500 m en een transport van 25 m³/m/jaar) en de relatief grote afstand tot de kust maken het onwaarschijnlijk dat er *waarneembare* effecten op zullen treden.

Bij een ondiepe winning wordt het effect op de kust geneutraliseerd door de grote oppervlakte en de geringe invang van sediment waardoor het effect op de kust verspreid wordt over een geruime tijd en een grote lengte. Bij een diepe winning zal het effect over een lange tijd worden uitgespreid.

¹⁷ Het transport van sediment vindt plaats door het water (suspensietransport) en over de bodem.

8.3.4 Overzicht beoordeling aspect beïnvloeding kustveiligheid

De toetsingscriteria wegen beide evenredig mee in het bepalen van de totaalscore. In de onderstaande tabel is een overzicht van de scores weergegeven en de totaalscore voor het aspect beïnvloeding kustveiligheid.

Tabel 8.4 beoordeling beïnvloeding kustveiligheid

Toetsingscriteria	Gewicht	Nulalternatief	Alt. A	Alt. B	Variant B	Alt. C	Variant C
Verandering 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

8.4 Vergelijking blauwe thema

Omdat de aspecten 'bodempopbouw en morfologie' en 'beïnvloeding kustveiligheid' beide belangrijk zijn in het blauwe thema, worden ze even zwaar gewogen in de eindbeoordeling. Het blauwe thema maakt onderscheid in veranderingen in bodempopbouw en morfologie, vertroebeling, verversing en beïnvloeding van de kustveiligheid. Zandwinning van 2 meter op locatie A heeft nauwelijks effecten voor het blauwe thema. 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, omdat een zandbank wordt vergraven. Ook de mate van herstel hiervan scoort negatief. Een ondiepe winning of diepe winning (10 meter) op locatie C heeft tot gevolg dat bodempopbouw en morfologie beperkt worden aangetast. Bij de diepe winning is het herstel van de morfologie minder, omdat deze locatie diep ligt. In het blauwe thema scoren de alternatieven A, B en C het best.

Tijdens de hele periode van winning is er globaal genomen constant een beperkt vertroebeling door slib op de winlocatie en in de directe omgeving. De reden hiervan is dat het slib variërend grofweg 6 uur in het water is, alvorens het bezinkt. Het slib zal een dunne laag vormen, waarbij in dit MER uitgegaan wordt van 2 mm tot 5 cm bij een worstcase scenario. vertroebeling is niet onderscheidend tussen de verschillende alternatieven en varianten. Bij de alternatieven zal er geen sprake zijn van zuurstofloosheid. Voor de varianten geldt dat het niet kan worden uitgesloten dat zuurstofloosheid optreedt, omdat de mate van verversing kan teruglopen.

Tabel 8.5 Overzicht eindbeoordeling 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	-

9 GROENE THEMA - ECOLOGIE

9.1 Inleiding

Zandwinning heeft een aantal zekere en minder zekere effecten op het ecosysteem van de Noordzee. Zeker is bijvoorbeeld dat bodemfauna wordt verwijderd door zandwinning, minder zeker zijn de mate en effecten van vertroebeling op verschillende ecologische groepen. De hierna behandelde effecten zijn mede gebaseerd op eerder onderzoek (MER Beton- en Metselzand RIKZ, 1999).

Veel van de ecologische effecten worden veroorzaakt door vertroebeling. In het onderstaande kader 9 worden kort de mate van vertroebeling uiteengezet door de zandwinning voor de WCT samengevat (in het blauwe thema is dit verder onderbouwd, zie ook bijlage 2).

Kader 9 Vertroebeling

Vertroebeling

Zandwinning leidt tot een (tijdelijke) verhoging van de hoeveelheid zwevend stof (slib) in het water. Het betreft zowel vertroebeling van het water als gevolg van het zandwinproces (opwoeling, mors) als vertroebeling door een slibpluim achter het baggerschip. Kortom, door zandwinning ontstaat altijd vertroebeling als gevolg van de opwoeling van de bodem. De mate van vertroebeling wordt voornamelijk bepaald door het percentage slib dat in de bodem aanwezig is. Voor de alternatieven en varianten die in dit MER zijn meegenomen gelden gemiddelde slibpercentages van kleiner dan 2%, met lokaal hogere slibpercentages (tot 4%). Een indicatieve berekening (bijlage 5) laat zien dat er 3 mg/l slib in het systeem komt als gevolg van de zandwinning, afgezet tegen een gemiddelde achtergrondconcentratie van 4-55 mg/l.

Door vertroebeling vermindert de doordringingsdiepte van licht, waardoor de primaire productie afneemt (Essink, 1997). Dit heeft gevolgen voor de voedselbeschikbaarheid van bodemfauna. Ook verstoort vertroebeling het metabolisme van vissen en de verticale distributie van vislarven. Daarnaast neemt het vangstsucces van op het zicht jagende vissen (zoals Haring, Makreel en Tarbot) af. Dit geldt ook op het zicht jagende vogels, zoals Aalscholvers.

Zandwinning heeft ook een direct effect op bodemorganismen, omdat levende organismen in en op het zand worden opgezogen. Daarnaast leidt sedimentatie van (opgewoeld en gemorst) materiaal tot begraving van bodemfauna. Sommige soorten graven zich weer een weg naar boven maar voor andere soorten (met name tubevoeders) is begraving fataal.

Na de zandextractie is sprake van een afname van verscheidenheid en biomassa van de bodemfauna. Deze afname wordt snel gevolgd door vestiging van opportunistische bodemfaunasoorten, vooral polychaeten (borstelwormen). Ook kan een tijdelijke toename

van carnivore en aasetende polychaeten worden waargenomen. Na circa acht maanden nemen de populaties van opportunistische soorten weer af. Na circa twee jaar zijn de meeste soorten weer teruggekeerd, maar het duurt twee tot vier jaar voordat de bodemfauna een zelfde diversiteit en biomassa kent als voor de zandextractie (Dalfsen & Essink, 2001). Andere bronnen spreken van een hersteltijd van minder dan één jaar tot maximaal zes jaar (Van Dalfsen, 2000). De hersteltijd hangt samen met de wijze van zandwinning: diepere winning leidt tot een langere hersteltijd.

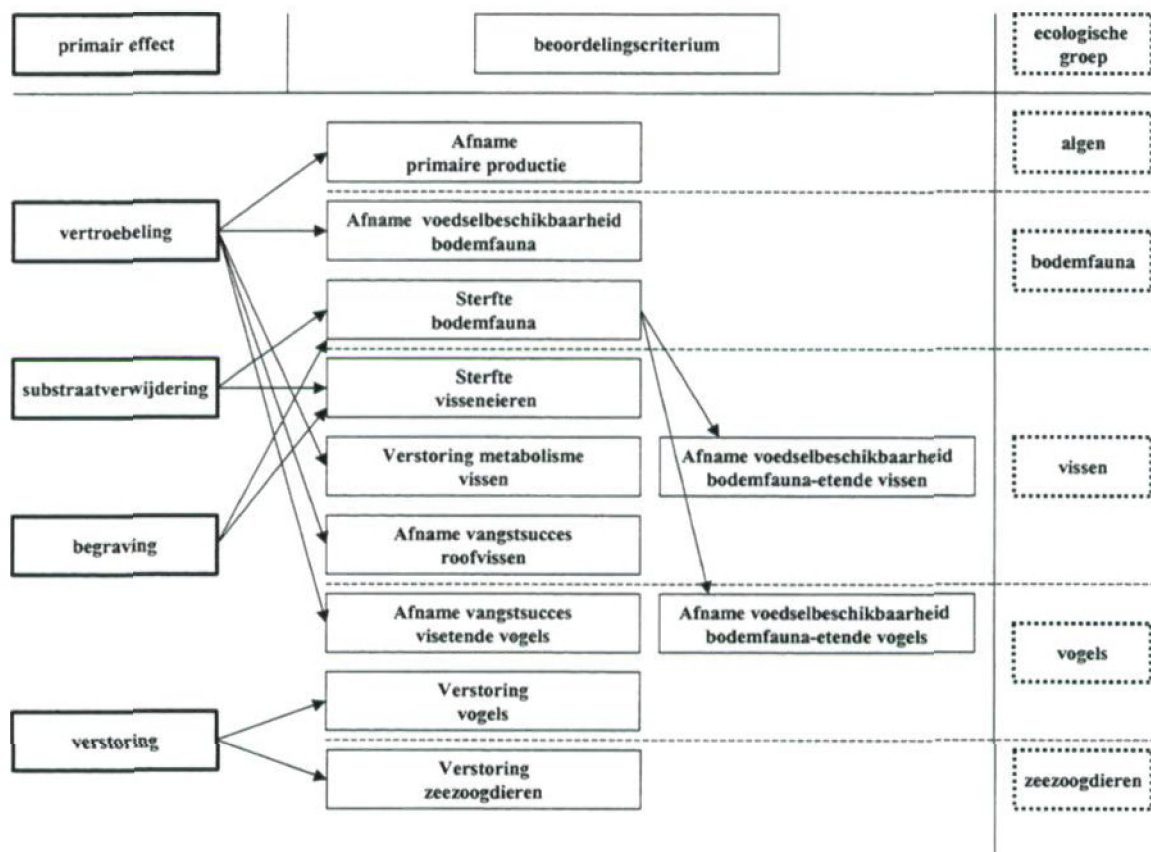
Bij de rekolonisatie van de bodem door diverse bodemfaunasoorten kan onderscheid worden gemaakt tussen vestiging van in het water zwevende larven, immigratie van postlarvale stadia en immigratie van volwassen dieren (Bijkerk, 1988).

De tijdelijke verminderde aanwezigheid van bodemfauna leidt tot een verminderde voedselbeschikbaarheid voor bodemfaunaetende vissen, zoals Tong en Schol. Ook bodemfaunaetende vogels, zoals Eidereenden, Zwarte zee-eenden en Toppereenden, krijgen te maken met een verminderde beschikbaarheid van voedsel.

Een aantal van de effecten op bodemfauna geldt ook voor visseneieren. De kustzone van de Noordzee is voor veel vissen een paaigebied, waarin zij eieren afzetten. Indien visseneieren door zandwinning worden verwijderd neemt het aantal opgroeiende vissen af. Visseneieren die door sedimentatie worden begraven kunnen evenmin uitgroeien tot vissen.

Zoogdieren en een aantal vogelsoorten zijn gevoelig voor verstoring die kan optreden door zandwinning. Het gaat dan om zowel fysieke aanwezigheid en beweging van baggerschepen als het geluid dat ontstaat. Indien zandwinning plaatsvindt op plekken waar zich schelpdierbanken bevinden, wordt daarmee voedsel verwijderd.

In het volgende schema zijn de relaties tussen de primaire effecten en de toetsingscriteria weergegeven.



9.2 Beleid en toetsingscriteria

De Noordzee wordt in toenemende mate geclaimd voor allerlei ontwikkelingen die op het land niet mogelijk of gewenst zijn. Dit mag niet ten koste gaan van het gezond functioneren van het ecosysteem en mag zeker niet leiden tot een verslechtering van de natuur op zee. Daarom bestaat de behoefte om een meer gezamenlijk en effectiever overheidsbeleid door de ministeries van Verkeer & Waterstaat en Landbouw, Natuurbeheer & Visserij te hanteren. Om deze reden is het project Graadmeter ontwikkeling Noordzee (GONZ) opgestart. Met graadmeters voor het Noordzee-ecosysteem worden de ecologische toestand en de gevolgen van het huidige en toekomstige gebruik van de Noordzee beoordeeld.

Vierde Nota Waterhuishouding

De nationale doelstellingen voor de Noordzee zijn beschreven in de Vierde Nota Waterhuishouding (Ministerie van V&W, 1998). In de Kustzone en de Voordelta gelden de hoogste ecologische doelstellingen. Deze gebieden hebben een hoog beschermingsniveau, waardoor de ecologische ontwikkelingen in de richting van bescherming en

herstel van de natuur worden gestuurd. Het gebruik van de Noordzee moet duurzaam zijn en mag niet ten koste gaan van de veerkracht van de kust.

Vijfde Nota Ruimtelijke Ordening

De Vijfde Nota Ruimtelijke Ordening¹⁸ (Ministerie van VROM, 2001) onderschrijft het belang van een evenwichtige afweging van economische en ecologische belangen in de Noordzee. De bepaling welke ecologische waarden precies waar liggen en hoe de nodige bescherming daarvan zich verhoudt tot de economische belangen in de Noordzee, wordt momenteel in beeld gebracht in een Plan van Aanpak Duurzaam Gebruik Noordzee en het project 'Ecosysteendoelen Noordzee'. Er zijn reeds vijf gebieden geïdentificeerd met mogelijk bijzondere ecologische waarden: de Kustzee (het natte gedeelte van het kustfundament inclusief het strand), het Friese Front, de Centrale Oestergronden, de Klaverbank en de Doggersbank. Het zoekgebied valt hier buiten.

Natuurbeleidsplan

In het Natuurbeleidsplan (Ministerie van LNV, 1989) is de hele Noordzee aangewezen als Kerngebied in de Ecologische hoofdstructuur van Nederland. Dat betekent dat de Noordzee wordt beschouwd als een gebied met in (inter)nationaal opzicht, belangrijke duurzaam te behouden ecosystemen.

Habitatrichtlijn en Vogelrichtlijn

De Habitatrichtlijn heeft tot doel het waarborgen van de biologische diversiteit door de instandhouding van de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna. In beginsel heeft de Habitatrichtlijn ook rechtsgeldigheid voor de Noordzee. In de Habitatrichtlijn zijn echter naast de kustzone slechts twee habitats opgenomen, die buiten de kustzones kunnen voorkomen (zandbanken met maximaal 20 m water en riffen). Op zee is het moeilijker dan op land om geografisch afgebakende gebieden weer te geven, waardoor het aanwijzen van gebieden voor vogel- of andere diersoorten moeilijk wordt.

Naast gebieden zijn in de Habitatrichtlijn ook soorten aangewezen die bescherming behoeven. Met betrekking tot het beschermingsniveau van de soorten wordt het volgende onderscheid gemaakt:

- Dier- en plantensoorten van communautair belang voor de instandhouding waarvan aanwijzing van speciale beschermingszones vereist is (Bijlage 2 van de Richtlijn);
- Dier- en plantensoorten van communautair belang die strikt moeten worden beschermd (Bijlage 4 van de Richtlijn);
- Dier- en plantensoorten van communautair belang waarvoor het onttrekken aan de natuur en de exploitatie aan beheersmaatregelen kunnen worden onderworpen (Bijlage 5 van de Richtlijn).

In de zoekgebieden komen voor zover bekend geen bodemfaunasoorten voor die worden genoemd in de Habitatrichtlijn. Een aantal vissen en zoogdieren wordt wel genoemd. Het betreft de volgende soorten die mogelijk voorkomen in het zoekgebied voor zandwinning:

¹⁸ Zoals in hoofdstuk 5 is aangegeven is de Vijfde Nota niet vastgesteld, en wordt deze geïntegreerd in de Nota Wonen.

Tabel 9.1 Soorten die voorkomen in de Habitatrichtlijn

soortgroep	soort	Bijlage 2	Bijlage 4	Bijlage 5
Vissen	Elft	ja		ja
	Fint	ja		ja
	Zeeprik	ja		
	Zalm	ja		ja
Zoogdieren	Gewone zeehond	ja		
	Bruinvis	ja	ja	
	Tuimelaar	ja	ja	

In april 2002 is de Flora en faunawet in werking getreden. Deze voorziet in de bescherming van planten- en diersoorten binnen en buiten de beschermde natuurgebieden. De Flora en faunawet is een wettelijke nationale verankering van de Habitat- en Vogelrichtlijn voor het onderwerp soortenbescherming. Dit zelfde geldt ook voor de Natuurbeschermingswet. Deze wordt op dit moment herzien om de Europese richtlijnen in te bedden. In de Natuurbeschermingswet is het onderdeel gebiedsbescherming van de richtlijnen verankerd.

In de Vogelrichtlijn zijn ook gebieden aangewezen die speciale bescherming genieten. Voor deze gebieden gelden dezelfde beschermingsformules als 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. Deze soorten zijn in paragraaf 9.3 genoemd.

Toetsingscriteria

Het nationale en Europese beleid is erop gericht (mariene) natuur en biodiversiteit te beschermen. Voor het beoordelen van de ecologische effecten van zandwinning is dan ook met name gekeken naar de mogelijke invloed op de in het gebied voorkomende soorten en levensgemeenschappen. De toetsingscriteria zijn weergegeven in de volgende tabel. De ernst van de ecologische effecten van de ingreep is aan de hand van een vijf puntsschaal ingeschat. Daarbij zijn aspecten als aard, omvang, reikwijdte, mitigeerbaarheid en compenseerbaarheid impliciet meegenomen. In tabel 9.2 is de ernst, aangegeven met -, 0, +, of ++, per criterium in enkele woorden omschreven.

Naast de toetsingscriteria is bij de effectbeschrijving expliciet ingegaan op:

- de korte en lange termijn effecten;
- externe effecten;
- effecten in het licht van de Vogel- en Habitatrichtlijn;
- effecten van ondiepe en diepe winning en
- cumulatieve effecten.

Tabel 9.2 Beschrijving van de score per criterium

algemeen geformuleerd	-- negatief effect	- gering negatief effect	0 geen effect	+ gering positief effect	++ positief effect
afname primaire productie door vertroebeling	ernstige afname	geringe afname	geen toe- of afname	geringe toename	grote toename
sterfte door verwijdering of begraving van bodemfauna	ernstige sterfte	geringe sterfte	geen sterfte	n.v.t.	n.v.t.
afname voedsel- beschikbaarheid bodemfauna	ernstige afname	geringe afname	geen toe- of afname	geringe toename	grote toename
verstoring van het metabolisme van vissen	ernstige verstoring	geringe verstoring	geen verstoring	n.v.t.	n.v.t.
sterfte door verwijdering of begraving van visseneieren	ernstige sterfte	geringe sterfte	geen sterfte	n.v.t.	n.v.t.
afname van vangstsucces van roofvissen	ernstige afname	geringe afname	geen toe- of afname	geringe toename	grote toename
afname voedselbeschikbaarheid bodemfaunaetende vis	ernstige afname	geringe afname	geen toe- of afname	geringe toename	grote toename
afname voedselbeschikbaarheid bodemfaunaetende vogels	ernstige afname	geringe afname	geen toe- of afname	geringe toename	grote toename
afname van vangstsucces van visetende vogels	ernstige afname	geringe afname	geen toe- of afname	geringe toename	grote toename
verstoring van vogels	ernstige verstoring	geringe verstoring	geen verstoring	n.v.t.	n.v.t.
verstoring van zoogdieren	ernstige verstoring	geringe verstoring	geen verstoring	n.v.t.	n.v.t.

De genoemde toetsingscriteria hebben alle betrekking op mogelijke negatieve effecten op het ecologische systeem, die kunnen ontstaan door de zandwinning. Voor de volledigheid is voor beschreven toetsingscriteria ook een mogelijk positief effect geformuleerd. In de tabel is aangegeven waarvoor dit relevant is.

9.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

In deze paragraaf is eerst een algemene beschrijving gegeven van het ecosysteem van de kustzone van de Noordzee. Daarna is expliciet aandacht besteed aan de drie zoeklocaties voor zandwinning (de 'alternatieven').

De Noordzee

Het ecosysteem van de Noordzee is een complex en open systeem dat onder invloed staat van diverse factoren, al dan niet samenhangend met menselijk handelen. Karakteristiek voor de Noordzee – en het grootste gedeelte van de kustverdediging van Nederland – is de zandbodem.

Bodemdieren

De bodem huisvest een scala aan kleine en grotere bodemdieren, zoöbenthos. Het zoöbenthos bestaat onder meer uit wormen, ingegraven of aan de oppervlakte levende schelpen, kreeftjes, garnalen, zee-egels en zeesterren. Op basis van onderzoek van diepte,

korrelgrootte en slibgehalte van het sediment is onderzocht voor welke bodemfaunagemeenschap de locaties geschikt zijn. Er bestaan op dit moment geen gegevens over (werkelijk analyseerde) bodemfauna in het zoekgebied.

Het zoöbenthos vormt een belangrijke voedselbron voor diverse platvissen, zoals tong en schol. Het losse zand biedt platvissen bescherming tegen hun vijanden. Door zich half in te graven kunnen zij zich verbergen voor roofvissen die deze platvissen weer als hoofdmaaltijd zien.

Algen

Aan de basis van het voedselweb staan microscopische kleine plantjes: de algen. Deze kunnen zowel op de bodem (fytobenthos), als zwevend in het water voorkomen, het fytoplankton. Net als landplanten maken deze algen, met behulp van de energie uit zonlicht en kooldioxidegas, koolhydraten (suikers en zetmeel). Een deel van de schelpdieren in de bodem bestaat uit zogenaamde filterfeeders. Deze filteren het water, halen het fytoplankton eruit en verteren dit. De afvalproducten die zij afscheiden, worden afgebroken door bacteriën en kunnen daarna weer als voedselbron door het fytoplankton worden gebruikt. Een ander deel van het fytoplankton wordt gegeten door microscopisch kleine diertjes in het water, het zoöplankton. Dit zijn kleine diertjes als roeipootkreeftjes en larven van grotere dieren, zoals anemonen en zakpijpen. Deze worden op hun beurt weer gegeten door kleine visjes (bijvoorbeeld haringen en sprotten), die zelf weer een prooi vormen voor grotere roofvissen zoals kabeljauwen en kleine haaien.

Vissen

De verspreiding van de meeste vissen is sterk afhankelijk van de paaigebieden en de leeftijd. Paaigebieden van vissen met vrij in het water zwevende eieren, zoals Schol, Kabeljauw, Makreel en Sprot, zijn niet scherp begrensd. De paaigebieden van soorten die hun eieren aan het sediment hechten, zoals Haring, Stekelrog, Grondel en Zandspiëring, worden door sedimenttype, bodemstructuren en zuurstofgehalte bepaald. Veel soorten groeien uitsluitend op in specifieke groeigebieden zoals de kustzone tot de 20 meter dieptelijn inclusief de estuaria (Voordelta).

Vogels

Zeevogels zijn watervogels die alleen op het land komen om daar te broeden, maar die verder helemaal van de zee afhankelijk zijn. De open zee is hun domein, waar zij foerageren, slapen, ruïen, in veel gevallen ook baltsen en soms zelfs paren. In de Nederlandse Noordzee worden meer of minder kustgebonden soorten als Stormvogels, Zeedukkers, Zee-eenden, Futen, Brildukkers, Roodkeeldukkers, Meeuwen, Sterns en Eidereenden tot de zeevogels gerekend. Veel van deze vogels zijn niet aan een plek gebonden. Zo zullen groepen zee-eenden niet ieder jaar op dezelfde plek te vinden zijn als het jaar daarvoor.

Naast de min of meer permanent op zee verblijvende vogels zijn er ook veel kustvogels die de zee opzoeken om hun voedsel te vergaren. De dichtheid waarin deze vogels kunnen worden waargenomen neemt af met de afstand van de kust.

Zoogdieren

Boven aan het voedselweb bevinden zich – naast de visetende vogels - de grote vleeseters van de zee zoals de Zeehond. Een grote viseter die in het verleden zeer vaak langs onze kusten voorkwam is de Bruinvis, de enige dolfijn die in Nederland tot de inheemse fauna wordt gerekend. Het aantal Bruinvissen is door overbevissing en vervuiling in de afgelopen decennia sterk afgenomen. De laatste paar jaar lijkt er een licht herstel te zijn opgetreden (Groenendijk en Malta, 2000).

Invloeden

De kustzone wordt beïnvloed door het nutriëntenrijke water dat vanuit de grote rivieren de Noordzee instroomt. Langs de Nederlandse kust staat een overwegend westelijke wind. Deze wind houdt het lichte water van de rivieren, dat boven op het zoute zeewater drijft, gevangen in een smalle band van enkele kilometers. Fytoplankton profiteert van de relatief hoge concentratie nutriënten, mits daar voldoende licht bijkomt. Doordat het water dicht bij de kust troebeler is, wordt hier de fytoplanktongroei weer geremd. Daardoor ontstaat niet ver van de kust een optimum waarbij de helderheid van het water en de hoeveelheid nutriënten optimaal zijn voor de groei van fytoplankton. Ver op zee zijn veel minder nutriënten, dicht onder de kust is het water veelal te troebel. Het gevolg is dat een belangrijk deel van de productie voor de rest van het voedselweb van de Noordzee in de kustzone wordt gerealiseerd.

Huidige situatie van de Voordelta (Vogel- en Habitatrichtlijn gebied)

Het gebied tussen de oostgrens van het zoekgebied en de Nederlandse kust, de Voordelta, is een bijzonder natuurgebied voor de Zeeuwse en Zuid-Hollandse eilanden. Het gebied is ontstaan toen, na de aanleg van de Deltawerken, nieuwe zandbanken ontstonden en oude getijdegeulen dichtslibden. In de monding van het Haringvliet en de Grevelingen, tussen de kust en de droogvallende platen, zijn beschutte, ondiepe gebieden ontstaan. Voedingsstoffen die de Maas en de Rijn via de Haringvlietssluisen in het Voordeltagebied brengen, zorgen ervoor dat er twee keer zoveel bodemorganismen (zoals wormen, schelpdieren en kreeftachtigen) leven dan in de rest van de Noordzee.

Behalve het rijke bodemleven zijn deze gebieden ook belangrijk als kraamkamer voor vissoorten als Tong, Schol en Haring. In de aangrenzende kusten van Voorne, Goeree en Schouwen worden met eb droogvallende platen (slikken) en jonge duintjes gevormd. De Voordelta is zo een uniek natuurgebied geworden, waar vogels voedsel zoeken, broeden, overwinteren en doortrekken. Ook de Zeehond wordt regelmatig in de Voordelta waargenomen.

De Voordelta (inclusief Westplaat) behoort getalsmatig tot één van de vijf belangrijkste gebieden van Nederland voor de volgende vogelsoorten: Roodkeelduiker, Kuifduiker, Lepelaar, Toppereend, Zilverplevier en Tureluur (Roomen et al., 2000). Op grond hiervan is de Voordelta aangewezen als Speciale Beschermingszone in het kader van de Vogelrichtlijn (LNV, 2001). Dit betekent dat deze gebieden bijzondere bescherming genieten.

Bij vogeltellingen vanuit een vliegtuig door RIKZ zijn in de Voordelta met name concentraties Aalscholvers, Zwarte zee-eenden en Eidereenden waargenomen (website

Deltavogelatlas.nl). De vogelaantallen in de deelgebieden die het dichtst bij de zandwinlocaties liggen zijn gering (zie figuren in Bijlage 4).

Ecologische beschrijving van de huidige situatie van de potentiële zandwinlocaties

De drie locaties die in aanmerking komen voor de zandwinning voor de WCT bevinden zich op circa 18 tot 24 kilometer van de kust. Door onderzoekers van NIOO en RIVM wordt het gebied waarin de locaties zich bevinden aangeduid als een 'witte vlek' (Hummel en Craeymeersch, pers. med). Bestaande meetnetten zijn te wijdmazig om onderlinge verschillen tussen de locaties aan te geven. Om deze reden is in het kader van deze MER aanvullend onderzoek uitgevoerd door de Universiteit van Gent.

Vanwege de centrale plaats in het ecosysteem is bijzondere aandacht besteed aan de bodemfauna ter plaatse van de drie locaties. Omdat geen specifieke onderzoeksgegevens beschikbaar waren, heeft de Universiteit van Gent een veldonderzoek uitgevoerd, waarbij op basis van de sedimentsamenstelling voorspellingen zijn gedaan voor de bodemfauna-samenstelling (Degraer et al., 2002b). Een toelichting van het onderzoek is gegeven in kader 10. De onderzoeksgegevens zijn gebruikt bij de beschrijving van de alternatieven in dit hoofdstuk en de beoordeling van de effecten.

Locatie A

Locatie A ligt circa 18 km van de kust in een zandbankengebied. Vanwege het reliëf in dit bankengebied is er sprake van variatie in abiotische omstandigheden. Van relatief ondiep (circa 20 meter) tot aanmerkelijk dieper (meer dan 33 meter), van luw tot geëxposeerd, van langzaam tot sneller stromend. Ook uit boringen (2002) blijkt dat de bovenste laag (van 0 tot 1 meter) van de bodem hier variatie vertoont: matig fijn zand tot zeer grof zand, zandige klei, met geen tot zeer veel schelpresten. Op enkele plaatsen worden veel levende schelpen waargenomen, op andere plaatsen geen.

Door deze variatie kunnen veel verschillende bodemdieren zich in dit gebied vestigen. Dit wordt bevestigd door de modelresultaten van de Sectie Mariene Biologie van de Universiteit van Gent (DeGraer et al., 2000b). Op deze locatie is de meest waardevolle bodemfaunagemeenschap, de *Abra alba* – *Mysella bidentata* gemeenschap, duidelijk beter vertegenwoordigd dan op de beide andere locaties. De lokaal hoge dichtheid aan bodemfauna, vooral aan de flanken van de zandbanken en in de diepere delen, betekent een goed voedselaanbod voor veel vissen. Deze trekken op hun beurt visserij aan.

Locatie B

Locatie B ligt circa 32 km van de kust aan de rand van een zandbankengebied. Op deze locatie is het sediment homogener van samenstelling dan bij alternatief A. Hier ligt matig fijn tot matig grof zand met een spoor van schelpgruis. Het water is er circa 20 meter diep. Door de grotere afstand van de kust en de homogeen grof-zandige samenstelling van het sediment is de bodemsamenstelling minder divers en is de bodemfaunadichtheid minder groot. Ook uit de modelresultaten van de Sectie Mariene Biologie van de Universiteit van Gent (DeGraer et al., 2000b) komt een minder waardevol beeld van de bodemfaunagemeenschap naar voren in vergelijking tot locatie A: de *Nephtys cirrosa* gemeenschap is hier dominant. Vanwege het lagere voedselaanbod is ook de visdichtheid in dit gebied lager bij locatie A.

Locatie C

Locatie C bevindt zich in het vlakke deel van de Noordzee op circa 24 km van de kust. De diepte bedraagt hier circa 30 meter. Het sediment bestaat uit zand met enige variatie in de samenstelling: van matig fijn tot uiterst grof met weinig tot veel schelpresten. Door de geringe variatie is er een relatief lage bodemfaunabiomassa met een geringe variatie te verwachten. Dit beeld wordt bevestigd door de modelresultaten van de Sectie Mariene Biologie van de Universiteit van Gent (DeGraer, et al., 2000b): de als minder waardevol geclassificeerde *O. limacina* – *G. lapidum* gemeenschap is op deze locatie dominant aanwezig. Vanwege de lagere bodemfaunadichtheden zijn hier ook minder (bodem)vissen te vinden.

Kader 10 Werkwijze voorspelling bodemfauna

Voorspelling van bodemfaunagemeenschappen op basis van sedimentkenmerken

De Sectie Mariene Biologie van de Universiteit van Gent heeft een statistisch model ontwikkeld, waarmee op grond van enkele sedimentkenmerken met een zekere mate van waarschijnlijkheid een voorspelling gedaan kan worden voor de bodemfauna-samenstelling (DeGraer et al., 2002a). Zij heeft dit gedaan op basis van langjarig onderzoek waarbij voor honderden monsterpunten een relatie is vastgesteld tussen sedimenteigenschappen en het voorkomen van bodemfaunagemeenschappen. Voor de subtidale zone worden drie gemeenschappen onderscheiden:

- *Abra alba* – *Mysella bidentata* gemeenschap
- *Nephtys cirrosa* gemeenschap
- *Ophelia limacina* – *Glycera lapidum* gemeenschap

De *A. alba* – *M. bidentata* gemeenschap heeft duidelijk de hoogste ecologische waarde, gevolgd door de *O. limacina* – *G. lapidum* en de *N. cirrosa* gemeenschap.

De *A. alba* – *M. bidentata* gemeenschap is zeer waardevol vanwege het hoog aantal soorten, die in hoge dichtheden voorkomen. Verschillende soorten tweekleppigen (o.a. *Spisula subtruncata* en *A. alba*) worden er in hoge aantallen aangetroffen en vormen een belangrijke voedselbron voor zee-eenden en bodemvissen. Verder hebben enkele soorten een grote habitatstructurende capaciteit (o.a. de kokerbewonende borstelworm *Lanice conchilega*). De gemeenschap bezit heel wat soorten die uitsluitend binnen deze gemeenschap werden aangetroffen.

De *N. cirrosa* gemeenschap heeft een duidelijk lage diversiteit en densiteit. Er komen ook nauwelijks tweekleppigen en nauwelijks unieke soorten in voor. De *N. cirrosa* gemeenschap heeft daarom waarschijnlijk een beperkt functioneel belang in het mariene ecosysteem.

Ook de *O. limacina* – *G. lapidum* vertoont een lage diversiteit en densiteit. Slechts één tweekleppige wordt er in vrij hoge aantallen aangetroffen: *Spisula solidus*. Ondanks de lage diversiteit bezit de gemeenschap toch een aantal soorten die (nagenoeg) uitsluitend in deze gemeenschap worden aangetroffen.

9.4 Effecten

9.4.1 Korte en lange termijn effecten

De effecten voor het groene thema zijn mede ingeschat op basis van de beschreven consequenties van fysische processen (vertroebeling en verversing) uit het blauwe thema. Onderscheid is gemaakt tussen korte termijn effecten en lange termijn effecten.

- **Korte termijn effecten** zijn de direct waarneembare effecten van de zandwinning en de vaarbewegingen. Voor de primaire effecten 'vertroebeling' en 'verstoring' geldt dat deze tijdens de werkzaamheden optreden, maar na afronding van de werkzaamheden niet meer van belang zijn. De primaire effecten 'substraat-verwijdering' en 'begraving' zijn wat langer van belang. Maar ook hiervoor geldt dat, de bodemfaunagemeenschap zich in enkele jaren kan herstellen en dat visseneieren in het eerstvolgende paaiseizoen kunnen worden afgezet.
- **Lange termijn effecten** zijn effecten die na tien jaar of meer nog steeds waarneembaar zijn. In algemene zin kan worden gesteld dat zich nauwelijks lange termijn effecten voordoen. Een uitzondering geldt voor de effecten van diepe winning: door lokaal een grote waterdiepte te realiseren zullen de stroomsnelheden boven de zandwinlocaties evenredig afnemen. Een afname van de stroomsnelheid betekent een afname van zowel de horizontale als de verticale verversing van water in het wingebied. Hierdoor zou verticale stratificatie kunnen ontstaan of worden versterkt. Een mogelijk effect is de nadelige beïnvloeding van de zuurstoftoevoer naar de bodem en daarmee de nadelige beïnvloeding van bodemfauna. Wanneer sprake is van zuurstofloze condities zonder verversing zal de bodem ter plaatse van diepe winputten ongeschikt zijn voor bodemfauna of visseneieren.

9.4.2 Externe werking 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. Het betreft dan vooral de vertroebeling en de verstoring van fauna. Vooral nabijgelegen gebieden met hoge natuurwaarden, zoals in het geval van de Voordelta, kunnen extra negatieve gevolgen van zandwinning merken. De externe effecten op de **Voordelta** zijn niet meegenomen als afzonderlijk toetsingscriterium omdat bij de relevante toetsingscriteria telkens mogelijke effecten zijn beschreven.

Naar verwachting zullen in het **Belgische deel van de Noordzee** geen effecten van betekenis waarneembaar zijn van zandwinning op één van de voorgestelde locaties. De redenen hiervoor zijn: 1) de afstand van voorgestelde locaties tot de grens van het Belgische deel; 2) de voornamelijk noordelijk gerichte stroming; 3) de relatieve armoede aan macrobenthos in dit deel van de Noordzee. De meest waardevolle delen van het Belgische deel van de Noordzee bevinden zich richting de Franse kust (DeGraer, pers.med.).

9.4.3 Effecten in het licht van de 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 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 zijn gelegen.

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 drooggevallene 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 bovenop 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.

Ondiepe of diepe winning vanuit ecologische oogpunt?

Het is niet eenvoudig om vanuit ecologisch oogpunt aan te geven of de voorkeur moet uitgaan naar diepe winning of ondiepe winning. Een voordeel van diepe winning is dat minder oppervlak, dus minder bodemfauna, verloren gaat. Het kan echter veel langer duren voordat de bodem van een diepe winput weer geschikt is voor bodemfauna en visseneieren. Bij diepe putten nemen de risico's op stratificatie toe: in dat geval kan zuurstofloosheid ontstaan hetgeen onleefbare omstandigheden voor vis en bodemfauna veroorzaakt. Over het morfologisch herstel van diepe putten en daarmee samenhangend het ecologisch herstel bestaat nog veel onzekerheid. Deskundigen kunnen geen uitsluitsel geven over de kritische diepte van een zandwinput: *"No clear answers are given to the question, if there exists a critical extraction depth (...). Within limits, an increase of maximum extraction depth may become an acceptable option for large scale dredging."* (Heinis e.a, 2001).

Vooralsnog zijn er nog geen resultaten van nader onderzoek beschikbaar waaruit blijkt dat diepe winning op grond van minder ernstige ecologische effecten te prefereren is boven ondiepe winning. Bij de effectbeoordeling wordt er daarom vanuit gegaan dat diepe winning **kan** leiden tot stratificatie (worst-case). Dat leidt bijvoorbeeld tot een negatieve beoordeling voor de lange termijn effecten van verwijdering van bodemfauna voor diepe putten. De korte termijn effecten van diepe putten zijn juist minder negatief omdat daarmee minder oppervlak verloren gaat.

9.4.4 Cumulatieve effecten

Naast zandwinning voor de Westerschelde Container Terminal vindt voor de Noordzeekust nog een scala aan activiteiten plaats met meer of minder ernstige effecten op het ecosysteem. Het gaat dan bijvoorbeeld over andere zandwinningprojecten, scheepvaart, boomkorvisserij, schelpdiervisserij, bouw van windmolenparken enzovoorts. In beginsel moeten de effecten van de zandwinning voor de WCT worden gezien in het perspectief van het totaal aan verstoringen van het ecosysteem. Het voert echter te ver om in het kader van deze MER een inschatting te maken van alle meer of minder vergelijkbare activiteiten in de Noordzee. Het is wel zinvol om zich bij de afzonderlijke effectbeoordeling te realiseren dat de zandwinning slechts één van de versturende activiteiten is.

9.4.5 Effecten op basis van de toetsingscriteria

Afname van primaire productie door vertroebeling

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. De vertroebelingseffecten treden met name op tijdens de zandwinning (korte termijn). In hoofdstuk 8 is de omvang van de vertroebeling nader uitgewerkt. Daaruit blijkt dat in de directe omgeving van het baggervaartuig een gemiddelde concentratietoename van 2 tot 4 mg/l gesuspendeerde deeltjes kan plaatsvinden (worst case benadering). De achtergrondconcentratie aan gesuspendeerde deeltjes op de verschillende locaties varieert van 4 mg/l tot 55 mg/l (RIKZ, 2001).

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. Uiteindelijk moet in alle alternatieven en varianten evenveel zand worden gewonnen. De vertroebeling is daarom voor alle alternatieven en varianten gelijk. Mogelijk strekt de wolk van vertroebeling zich bij zandwinning bij alternatief A uit tot in de Voordelta. Daarom is het effect op de primaire productie als gevolg van vertroebeling door werkzaamheden voor alternatief A negatief (- -), terwijl voor de beide andere alternatieven en varianten sprake is van een geringe afname (-).

Lange termijn effecten

Na enige tijd zal het zwevende stof (slib) naar de bodem zakken. Er zijn dus geen lange termijn effecten op de primaire productie waarneembaar.

Sterfte door verwijdering en begraving van bodemfauna

Korte termijn effecten

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 (- -). Daarbij kan worden

aangetekend dat locatie A naar verwachting soortenrijker is met een hogere biomassa bodemdieren dan locaties B en C, zoals is gebleken uit het onderzoek van Sectie Mariene Biologie van de Universiteit van Gent (DeGraer et al., 2002b). De soortenrijkere bodemfauna vertegenwoordigt een hogere natuurwaarde dan de soortenarmere bodemfauna op locaties B en C. Daar staat tegenover dat locatie A in de huidige situatie en naar verwachting ook in de autonome ontwikkeling binnen een gebied valt dat intensiever wordt bevestigd dan locaties B en C, waar in de autonome ontwikkeling naar verwachting minder bevissing plaatsvindt. Daarom kan worden verondersteld dat de bodemfauna op locatie A in de autonome ontwikkeling meer wordt verstoord dan die op locaties B en C. De impact van zandwinning op de bodemfauna op locatie A ten opzichte van de autonome ontwikkeling op deze locatie met relatief veel bevissing wordt daarom kleiner verwacht op locatie A dan op de relatief onverstoorde locaties B en C. Echter gezien de hogere natuurwaarde op locatie A scoort ook dit alternatief (- -).

Voor variant B met een zandwinddiepte van 20 meter geldt dat er bij benadering tien keer minder oppervlak verloren gaat dan bij ondiepe winning (zie figuur 9.1), waardoor de korte termijn effecten van verwijdering voor de varianten minder ernstig (-) zijn dan de effecten van de alternatieven (- -). Ook voor variant C met een winddiepte van 10 meter geldt dat er aanmerkelijk minder oppervlak (bij benadering een factor 5) verloren gaat dan bij ondiepe winning; daarom zijn ook de korte termijn effecten van variant C gering negatief (-).

Naast directe sterfte door verwijdering van bodemfauna leidt ook begraving van bodemfauna als gevolg van sedimentatie van het gemorste materiaal en eventuele terugstorting van niet-gebruikt materiaal tot sterfte. De omvang van de sterfte door begraving is naar verwachting ondergeschikt aan de directe sterfte en leidt niet tot wijziging van de hierboven gegeven beoordelingen.

winddiepte	aanzien put (versimpeld)	benodigd oppervlak (voor winning van 20 mln kubieke meter)
ondiepe winning ca. 2 meter		ruim 10 mln vierkante meter
diepe winning ca. 10 meter		ruim 2 mln vierkante meter
diepe winning ca. 20 meter		ruim 1 mln vierkante meter

Figuur 9.1. Relatie diepe van de winning en het verstoorde oppervlak

Lange termijn effecten

De lange termijn effecten voor sterfte van bodemfauna zijn gerelateerd aan de mate van herstel (rekolonisatie). Indien de bovenste laag van het sediment wordt verwijderd is de bodem naar verwachting na enkele jaren volledig gerekoloniseerd. 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 (Van Dalfsen & Essink, 1997). Reeds na twee jaar benadert de benthische gemeenschap de samenstelling van voor het winnen. Alleen volwassen exemplaren van langlevende soorten ontbreken dan nog (Van Dalfsen & Essink, 1997), maar deze waren in regelmatig beviste gebieden toch al niet aanwezig (DeGraer, pers. med.). Er zijn daarom geen lange termijn effecten voor sterfte van bodemfauna bij ondiepe winning (alternatieven (0)). Bij de alternatieven is geen of nauwelijks sprake van veranderde bodemsamenstelling (§ 8.1.3).

Door diepe winning wordt rekolonisatie door bodemfauna ernstig bemoeilijkt. De diepe putten (varianten B en C) die na zandwinning achterblijven zullen in de loop der tijd langzaam worden gevuld met sedimentend materiaal. Als de diepe putten gaan werken als slibvang heeft de samenstelling van dit materiaal een grotere variatie dan de samenstelling van het verwijderd materiaal (§ 8.1.3.). Bovendien bestaat de kans dat in de diepe putten, mede afhankelijk van de putgeometrie, door afname van getij-geïnduceerde stroming in de put laagvorming (stratificatie) optreedt (Ponsioen, 1997). Dit kan leiden tot een temperatuursprong, saliniteits verschillen en zuurstofgebrek in de winput. Met name gebrek aan zuurstof in de winput zou herstel van de bodemfauna vrijwel volledig uitsluiten. De windiepte en de waterdiepte van de winlocatie spelen een rol bij de kans op stratificatie: in putten van 10 meter diep zal stratificatie niet snel optreden, maar in diepere putten van 20 meter of meer is kans op stratificatie aanwezig (Hoogewoning, 1997). Dat betekent vertaald naar de varianten dat het risico op stratificatie groter is bij een 20 meter diepe put bij een waterdiepte van 20 meter (variant B) dan bij een 10 meter diepe put bij een waterdiepte van 30 meter (variant C). Voor variant B zijn lange termijn effecten als negatief (-) en voor variant C als gering negatief (-) ingeschat.

Begraving van bodemfauna speelt alleen een rol tijdens de werkzaamheden en kort daarna. Na enige jaren treedt rekolonisatie van de bodem op. In eerste instantie zullen zich opportunistische soorten vestigen, maar na enkele jaren zal de benthische gemeenschap weer hersteld zijn, zowel in diversiteit als in biomassa. Om deze redenen zijn er geen lange termijn effecten voor begraving van bodemfauna. Dit geldt voor alle alternatieven en varianten. De effecten door begraving zijn marginaal ten opzichte van de effecten door verwijdering van de bodemfauna. De laatste is daarom leidend in de score van het toetsingscriterium.

Afname van voedselbeschikbaarheid van bodemfauna

Korte termijn effecten

De vertroebeling is voor alle alternatieven relatief gering, omdat bij de keuze van de locaties slibrijk zand is vermeden en uit berekening van de slibconcentratie blijkt dat deze (2-4 mg/l) ten opzichte van de (variatie in de) achtergrondconcentratie (4-55 mg/l) nauwelijks relevant is. Bij de varianten zijn de vertroebelende werkzaamheden meer

geconcentreerd op een klein oppervlak, maar door de stroming zal de verspreiding van de vertroebeling nauwelijks minder zijn dan bij de alternatieven (ondiepe winning). De afname van voedselbeschikbaarheid als gevolg van vertroebeling door werkzaamheden is derhalve voor alternatieven B en C en bijbehorende varianten ingeschat als gering negatief (-). Alleen voor alternatief A zijn de korte termijn effecten op de voedselbeschikbaarheid voor bodemfauna vanwege de nabijheid van de Voordelta ingeschat als negatief (- -). Hier bevindt zich een meer waardevolle soortengroep.

Lange termijn effecten

Op de langere termijn zijn er geen negatieve gevolgen waarneembaar op de voedselbeschikbaarheid van bodemfauna (0), omdat de vertroebeling die de voedselbeschikbaarheid beïnvloed zich slechts korte tijd voordoet.

Sterfte door verwijdering en begraving van visseneieren

Korte termijn effecten

Paaierende vissen kunnen in de hele kuststrook tot ver van de kust worden waargenomen. Het paaigebied voor vissen kan onder meer als gevolg van wisselende weersomstandigheden wel van jaar tot jaar variëren. Er is echter geen aanleiding te veronderstellen dat de afzetting van visseneieren voor de drie onderzochte locaties onderling wezenlijk verschilt. Ondiepe zandwinning heeft in de drie alternatieven een negatief effect (- -), omdat een relatief groot oppervlak (circa 12 vierkante kilometer) wordt verwijderd. De effecten van ondiepe zandwinning zijn tijdelijk, omdat alleen tijdens de zandwinningactiviteiten worden de visseneieren verwijderd.

Voor de varianten geldt dat er minder oppervlak verloren gaat. Voor variant B (20 meter diep) gaat een factor 10 minder oppervlak verloren, terwijl voor variant C (10 meter diep) gaat een factor 5 minder oppervlak verloren. Dat betekent dat de korte termijn effecten voor sterfte van visseneieren van diepe winning minder ernstig zijn (-) dan de effecten van ondiepe winning.

Naast de directe sterfte door verwijdering van visseneieren vindt ook sterfte plaats door begraving van visseneieren als gevolg van sedimentatie van het gemorste materiaal en eventuele terugstorting van niet-gebruikt materiaal. De omvang hiervan is naar verwachting ondergeschikt aan de directe sterfte en leidt niet tot wijziging van de hierboven gegeven beoordelingen.

Lange termijn effecten

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

Begraving van visseneieren speelt alleen een rol tijdens de werkzaamheden en kort daarna. Na enige jaren treedt rekolonisatie van de bodem op. Om deze redenen leidt begraving van visseneieren niet tot lange termijn effecten. Dit geldt voor alle alternatieven en varianten.

Verstoring van het metabolisme van vissen

Korte termijn effecten

Vertroebeling vermindert de uitwisseling van gassen en respiratie bij vislarven. Bovendien raken vislarven verstoord door de gewijzigde lichtintensiteit. Zij gebruiken licht voor hun plaatsbepaling en diepteregulatie. Door vertroebeling kunnen vislarven in dieper water en ongunstige omstandigheden terechtkomen.

De vertroebeling is voor alle alternatieven en varianten relatief gering omdat bij de keuze van de locaties slibrijk zand zoveel mogelijk is vermeden en berekeningen laten zien dat de vertroebeling door de zandwinning (2-4 mg/l) nauwelijks relevant is ten opzichte van de variatie in de achtergrondconcentratie. Bij de varianten zijn de vertroebelende werkzaamheden meer geconcentreerd, maar door de stroming zal de verspreiding van de vertroebeling nauwelijks minder zijn dan bij de alternatieven. De slibwolk bij alternatief A kan ook een negatieve invloed hebben in de Voordelta. De verstoring van het metabolisme van vissen als gevolg van vertroebeling door werkzaamheden is derhalve voor alternatief A ingeschat als negatief (- -) en voor beide andere alternatieven als beperkt negatief (-).

Lange termijn effecten

Na enige tijd zijn de vertroebelingseffecten verdwenen, en zijn er dus geen lange termijn effecten.

Afname van voedselbeschikbaarheid voor bodemfauna-etende vissen

Korte termijn effecten

De verminderde aanwezigheid van bodemfauna leidt plaatselijk tot verslechterde foerageermogelijkheden voor bodemfauna-etende vissen zoals Tong en Schol. Herstel van de bodemfauna tot de oorspronkelijk biomassa en diversiteit duurt twee tot vier jaar (Van Dalfsen & Essink, 2001).

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 (-) geldt.

Lange termijn effecten

Na afronding van de werkzaamheden vindt herstel plaats van de bodemfauna. Er zijn daarom geen lange termijn effecten voor bodemfauna-etende vissen.

Afname van vangstsucces van roofvissen

Korte termijn effecten

Door de vertroebeling kost het op het zicht jagende roofvissen meer moeite om hun prooi te vinden. De vertroebeling is voor alle alternatieven en varianten relatief gering (toename 2-4 mg/l), omdat bij de keuze van de exacte locaties slibrijk zand zoveel mogelijk is vermeden. Bij de varianten zijn de vertroebelende werkzaamheden meer geconcentreerd, maar door de stroming zal de verspreiding van de vertroebeling nauwelijks minder zijn dan bij de alternatieven. De slibwolk bij alternatief A kan ook een negatieve invloed in de

Voordelta hebben. De afname van het vangstsucces van roofvissen door een verminderde zichtbaarheid van prooi als gevolg van vertroebeling door zandwinning is om die reden voor alternatief A ingeschat als negatief (- -) en voor beide andere alternatieven als een geringe afname (-).

Lange termijn effecten

Na enige tijd zijn de vertroebelingseffecten verdwenen, er zijn dus geen lange termijn effecten.

Afname van vangstsucces van visetende vogels

Korte termijn effecten

Door de vertroebeling kunnen visetende vogels hun prooi minder makkelijk achterhalen. Dit geldt met name voor soorten als de Aalscholver, die de vissen onderwater volgen en vangen. Soorten zoals de Sterns hebben naar verwachting minder problemen met enige vertroebeling, omdat zij de vissen aan het wateroppervlak waarnemen en met een duikvlucht verrassen.

De vertroebeling is voor alle alternatieven en varianten relatief gering omdat bij de keuze van de exacte locaties slibrijk zand zoveel mogelijk is vermeden. Ten opzichte van de achtergrondconcentratie (4-55 mg/l) neemt de vertroebeling nauwelijks toe (2-4 mg/l). Bij de varianten zijn de vertroebelende werkzaamheden meer geconcentreerd, maar door de stroming zal de verspreiding van de vertroebeling nauwelijks minder zijn dan bij de alternatieven.

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 Voordelta¹⁹. De afname van het vangstsucces van visetende vogels door een verminderde zichtbaarheid van prooi als gevolg van vertroebeling door zandwinning is om die reden voor alternatief A ingeschat als negatief (- -) en voor beide andere alternatieven en varianten als een geringe afname (-).

Lange termijn effecten

Na enige tijd zijn de vertroebelingseffecten verdwenen; er zijn daarom geen lange termijn effecten.

Afname van voedselbeschikbaarheid voor bodemfauna-etende vogels

Korte termijn effecten

De verminderde aanwezigheid van bodemfauna leidt plaatselijk tot verslechterde foerageermogelijkheden voor bodemfauna-etende vogels. Herstel van de bodemfauna tot de oorspronkelijk biomassa en diversiteit duurt twee tot vier jaar (Van Dalfsen & Essink, 2001). Lokaal (ter plaatse van de zandwinning) is er dus tot maximaal 4 jaar minder voedsel beschikbaar. Meer op zee (locaties B en C) wordt minder gefoerageerd. Locatie A kent de grootste diversiteit in bodemfauna en ligt het dichtst bij de Voordelta. In de

¹⁹ Het toetsingscriterium geeft verwachte effecten in algemene termen. De onderbouwing voor specifieke vogelsoorten op basis van wiens aanwezigheid de Voordelta is aangewezen als Vogelrichtlijngebied en de beschrijving van de effecten in het licht van de Vogelrichtlijn zijn gegeven in paragraaf 9.4.3).

Voordelta komen relatief veel vogels voor (ten opzichte van locatie B en C). Om deze redenen wordt de tijdelijke vermindering van voedselbeschikbaarheid voor bodemfauna-etende vogels voor alternatief A ingeschat als negatief (- -), terwijl voor de overige alternatieven en varianten een gering negatief effect geldt (-).

Lange termijn effecten

Na afronding van de werkzaamheden vindt herstel plaats van de bodemfauna. Er zijn daarom geen lange termijn effecten voor bodemfauna-etende vogels.

Verstoring van vogels

Korte termijn effecten

Bij mogelijke verstoring van vogels wordt niet zozeer gedacht aan verstoring van trekvogels, maar meer aan verstoring van op zee verblijvende en foeragerende vogels, zoals zee-eenden en sterns. De vogels worden met name verstoord door de aanwezigheid, het geluid en het licht van de sleephopperzuiger. Zandwinning bij alternatief A heeft een negatief effect op vogels (- -), omdat deze locatie dicht bij de Voordelta is gelegen. De beide andere alternatieven scoren gering negatief (-) door de grotere afstand tot de Voordelta.

Lange termijn effecten

Na afronding van de werkzaamheden treedt er geen verstoring van de vogels meer op. Er is dus geen sprake van lange termijn effecten.

Hoewel er op korte termijn dus wel degelijk 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. (Een uitwerking hiervan is gegeven in paragraaf 9.4.3.).

Verstoring van zoogdieren

Korte termijn effecten

Zoogdieren als de bruinvis komen in het zoekgebied voor. Er is geen onderscheid in trefkans van zeezoogdieren als de bruinvis te maken tussen de verschillende locaties. Wel komen in de Voordelta relatief veel zeehonden voor. De aanwezigheid, het geluid en het licht dat gepaard gaat met de zandwinwerkzaamheden kunnen een verstorend effect hebben op zeezoogdieren. Voor bruinvissen en andere dolfijn- en walvissoorten geldt dat met name onderwatergeluid een verstorend effect kan hebben. De ernst van dit effect wordt ingeschat als gering negatief (-) voor alternatieven (en varianten) B en C. Zeehonden ondervinden daarnaast mogelijk hinder van de aanwezigheid van de baggerschepen en het licht. Vanwege de aanwezigheid van zeehonden in de Voordelta nabij alternatief A wordt het effect op zeezoogdieren van alternatief A ingeschat als negatief (- -).

Lange termijn effecten

Na afronding van de werkzaamheden zijn de effecten niet meer waarneembaar. 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.

In onderstaande tabellen zijn de beoordelingen van lange en korte termijn effecten samengevat weergegeven.

Tabel 9.3 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

Tabel 9.4 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	--	-	-	-	-

Bij de eindbeoordeling zijn alle beoordelingscriteria even zwaar meegeteld. Daarmee is impliciet een weging van de primaire effecten (vertroebeling, substraatverwijdering, begraving en verstoring) gerealiseerd. Immers, vijf van de elf beoordelingscriteria vloeien direct voort uit het primaire effect 'vertroebeling' (weging 45%), twee uit 'substraatverwijdering' en 'begraving' (18%), twee uit 'verstoring' (18%) en twee indirect uit de verminderde beschikbaarheid van bodemfauna als voedsel (18%).

Tevens heeft een impliciete weging van de effecten op de verschillende ecologische groepen (algen, bodemfauna, vissen, vogels en zeezoogdieren) plaatsgevonden: één van

de effecten heeft betrekking op algen (9%), twee op bodemfauna (18%), vier op vissen (36%), drie op vogels (27%) en één op zeezoogdieren (9%).

Het overzicht van de relaties tussen de primaire effecten, de beoordelingscriteria en de ecologische groepen is opgenomen in paragraaf 9.1.1. Het resultaat van deze evenredige weging is dat het eindoordeel van de lange termijn effecten voor alle alternatieven en varianten neutraal is. Wel scoren binnen dit eindoordeel de varianten (diepe winning) voor enkele criteria negatief.

Fasering en uitvoering in relatie tot herstel van de ecologie

Bij het winnen van zand met een sleepopperzuiger wordt telkens de bovenste laag van 0,5 meter verwijderd. Daarmee verdwijnt tevens de gehele bodemfaunagemeenschap ter plaatse. Voor het realiseren van een winddiepte van twee meter zal meerdere malen op dezelfde plaats worden gebaggerd.

Omdat bodemfauna na enige tijd de vrijgekomen zandlaag zal rekoloniseren verdient het de voorkeur zo snel mogelijk terug te keren naar dezelfde plaats, zodat de duur van verstoring per plek zo gering mogelijk blijft.

Indien het sediment in de nabije omgeving van een zandwinlocatie met rust wordt gelaten kan vanuit de omgeving rekolonisatie van bodemfauna plaatsvinden. Het verdient daarom aanbeveling de omvang van de zandwingebeden beperkt te houden (maximale doorsnede enkele honderden meters) of de zandwinning in banen (maximaal honderd meter breed) uit te voeren en tussen die banen stroken bodem onberoerd te laten zodat ook het middelste deel van ontgonnen gebieden snel vanuit de omgeving kan worden gerekoloniseerd.

Bij diepe winning wordt langdurig in een gebied heen en weer gevaren, waarbij diepe putten ontstaan. In dergelijke gebieden is sprake van een langdurige onttrekking van habitat aan onder meer bodemfauna en bodemvissen, maar de omvang van het verstoorde gebied is kleiner.

9.5 Vergelijking groene thema

In onderstaande tabel zijn de ecologische effecten van de alternatieven en varianten op de korte en lange termijn samengevat.

Tabel 9.5 Overzicht effecten ecologie

Aspect	Gewicht	Nul-alternatief	Alt. A	Alt. B	Variant B	Alt. C	Variant C
Korte termijn		0	--	-	-	-	-
Lange termijn		0	0	0	0	0	0

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. Alternatief A scoort het slechtst (-) ten opzichte van andere alternatieven. Dit wordt veroorzaakt door de aanwezigheid van de meest waardevolle bodemfaunagemeenschap op deze locatie, de nabijheid van de zeer waardevolle Voordelta en de oppervlakte van de verstoring. De overige alternatieven en varianten

scoren gering negatief (-), met de kanttekening dat uit deze niet naar voren komt dat bij de alternatieven een groter oppervlak wordt aangetast in vergelijking met de varianten.

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 (toename ten opzichte van de achtergrondconcentratie van 2 – 4 mg/l). Hiermee worden de effecten in belangrijke mate gereduceerd.

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 groter bij diepe zandwinning. Dat hangt samen met het risico dat in diepe putten stratificatie kan optreden. Bij de uiteindelijke afweging tussen de alternatieven B en C en de varianten B en C gaat het om de afweging wat zwaarder weegt: de negatieve ecologische effecten op korte termijn van ondiepe winning (als gevolg van het grotere oppervlaktebeslag) 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.

10 GELE THEMA

Binnen het gele thema worden de volgende aspecten behandeld:

- gebruiksfuncties (kabels/leidingen en visserij);
- cultuurhistorie en archeologie;
- emissies;
- scheepvaart.

10.1 Gebruiksfuncties

De gebruiksfuncties die in dit MER als relevant worden beschouwd zijn kabels en leidingen en visserij. Voor de eerste geldt dat deze niet wordt meegenomen in de effectbeschrijving en vergelijking. De reden hiervoor is dat bij de bepaling van de alternatieven er vanuit is gegaan dat de alternatieven en varianten geen kabels en leidingen mogen kruisen die in gebruik zijn en tevens buiten de vrijwaringzone moeten liggen. Door dit gehanteerde uitgangspunt treden geen effecten op voor dit aspect. Wel is in kader 11 een algemene beschrijving opgenomen voor kabels en leidingen in het zoekgebied.

Voor de visserij wordt nagegaan welke mate van hinder wordt ondervonden als gevolg van de zandwinning ten behoeve van de WCT.

Kader 11 Kabels en leidingen

Kabels en leidingen

In de hele Noordzee liggen vele kabels en leidingen (kaart 4). Dit zijn zowel verlaten als in gebruik zijnde kabels en leidingen. Op 5 plekken aan de Nederlandse kust mogen de kabels aanlanden, waaronder Walcheren. Voor de leidingen gelden geen restricties voor de aanlanding. Vanuit de Kop van Walcheren snijden een verlaten en ingebruik zijnde kabel de zuidelijke punt van het zoekgebied. Ook snijden twee in gebruik zijnde kabels vanuit de Kop van Walcheren in noordwestelijke richting het zoekgebied. Vanuit noordelijke richting liggen drie ingebruik zijnde kabels richting het zoekgebied. Twee daarvan snijden het zoekgebied, waarvan één de noordwest hoek, en de ander ligt in noordzuid richting door het zoekgebied. Tot slot liggen vanuit de Kop van Walcheren 4 verlaten kabels in het zoekgebied in noordwestelijke richting.

Voor de autonome ontwikkeling zijn geen grote veranderingen in het zoekgebied voorzien ten aanzien van de kabels en leidingen. Er ligt op dit moment geen beleid vast waarin nieuwe kabels en leidingen in het gebied zijn benoemd (Structuurschema Buisleidingen). Wel wordt op dit moment een (bodem)procedure gevolgd bij de Raad van State voor de aanleg van een kabel van de Kop van Walcheren naar het deel van het zoekgebied waarin alternatief B is geprojecteerd. Omdat nog grote onzekerheden bestaan over de daadwerkelijke aanleg van deze kabel wordt deze niet meegenomen in de autonome ontwikkeling.

Vervolg Kader 11 Kabels en leidingen

In het Regionaal Ontgrondingen Plan 2 is een vrijwaringzone benoemd rond kabels en leidingen van 500 m aan weerszijden. In deze zone mag geen zandwinning plaatsvinden. Deze zone is benoemd ter bescherming van de kabels en leidingen voor de opsporing en het herstel van mogelijke breuken. Bij diepere winning (>2 m) wordt de vrijwaringzone breder. Dit betekent dat een vrije afstand aan weerszijden van kabels en leidingen ontstaat, die groter is dan 500 m. Hierdoor wordt voorkomen dat economische schade kan ontstaan.

In het zoekgebied liggen ook verlaten kabels. Deze spelen geen rol in de effectbepaling, omdat ze geen waarde meer hebben en wanneer ze worden gekruist bij zandwinning. Wanneer tijdens de winning een verlaten kabel of leiding wordt gekruist, dan is het in veel gevallen zo dat deze verwijderd kunnen worden. De kabels die momenteel in gebruik zijn, kennen een opruimplicht binnen de territoriale wateren. Nieuw beleid is in ontwikkeling inzake het al dan niet verwijderen van verlaten leidingen.

10.1.1 Toetsingscriteria

Voor de gebruiksfunctie visserij is nagegaan of zich effecten zullen voordoen als gevolg van de zandwinning in de vorm van hinder. Effecten van de zandwinning op de vissen zelf zijn meegenomen in het hoofdstuk ecologie. De scores betekenen het volgende:

0	geen hinder verwacht voor de visserij tijdens de zandwinning
-	Kans op hinder voor de visserij tijdens de zandwinning
--	Kans op ernstige hinder voor de visserij tijdens de zandwinning

10.1.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Visserij

Visserij wordt in de gehele Noordzee uitgeoefend. Hierbij geldt dat bepaalde gebieden intensiever worden bevestigd dan andere. In gebieden waar sprake is van een ruimtelijke scheiding met andere functies, mag niet worden gevestigd. Bijvoorbeeld rondom pijpleidingen en kabels mag niet worden gevestigd. In opgroeigebieden van jonge vis (binnen 12-mijls zone en de scholbox) gelden beperkende maatregelen voor de visserij.

De Noordzeevervisserij bestaat uit verschillende vloottypen die ieder specifieke soorten bevissen. De meest voorkomende vorm van visserij buiten de 12-mijls zone op het NCP is de boomkorvisserij, die zich vooral richt op platvissoorten tong en schol. Daarnaast wordt op het NCP met bodemtrawls en in span op rondvis (onder andere kabeljauw en wijting) gevestigd en vindt een beperkte spanvisserij op haring plaats in het najaar.

Binnen de 12-mijlszone mag alleen door kleinere schepen (minder dan 300 pk, de zogenaamde eurokotters) de boomkorvisserij op platvis worden uitgevoerd. Op basis van informatie verkregen van het RIVO kan worden gesteld dat het gebied binnen de 12-mijlszone belangrijk is voor de Nederlandse eurokottervloot. In de periode van 1994 tot 1999 vond 26% van de visserij-inspanning van dit vlootsegment plaats in het zoekgebied en binnen de 12-mijlszone. Dit komt overeen met 114236 zeedagen voor deze periode.

Naast deze intensieve boomkorvisserij wordt er in de kustzone op garnalen gevestigd. Eveneens wordt in de kustzone op een diepte van circa 15 meter op schelpdieren gevestigd. Dit betreft met name de vangst van halfgeknotte strandschelp (*Spisula*) en mesheften (*Ensis*). Er is weinig inzicht in de totale visserij-inspanning (bijvoorbeeld aantal visdagen maal de capaciteit) die jaarlijks in de kustzone wordt geleverd.

Het deel van het zoekgebied dat buiten de 12-mijlszone ligt, wordt over het algemeen bevestigd door de boomkorvloot met een motorvermogen >300 pk. In dit deel vond in de periode tussen 1994 en 1999 3,5% van de totale visserij-inspanning binnen dit vlootsegment plaats. Dit komt overeen met 6780 zeedagen in deze periode.

Autonome ontwikkeling

In scenario-studies over de toekomst van de visserij in de Noordzee staan twee aandachtspunten centraal; een vermindering van de visserij-inspanning en het gebruik van meer selectieve vistuigen. Het doel van de EU is om op middellange termijn een vermindering van de visserijdruk te realiseren voor de bestanden die zich thans in een situatie van overbevissing bevinden. Daarnaast dient de EU op basis van internationale verdragen een meer ecologisch verantwoorde visserij te ontwikkelen. Hierbij wordt gestreefd naar de ontwikkeling van meer selectieve vistuigen²⁰ en vistuigen die minder bodemverstoring veroorzaken.

10.1.3 Effecten

Visserij

Effecten op de visserij kunnen zich op verschillende terreinen manifesteren. Ten eerste kunnen de extra vaarbewegingen als gevolg van zandwinning voor hinder zorgen voor de visserij. Daarnaast heeft de aanwezigheid van putten invloed op de mogelijkheden voor boomkorvisserij. Deze visserijvorm heeft liever enkele grote dan vele kleine putten omdat dan slechts enkele goed aanwijsbare verstoringen van de bodem zullen optreden. Wining van zand in een belangrijk visgebied kan betekenen dat de visserijdruk in andere gebieden toeneemt met als gevolg een afname van de vangst per schip.

Er wordt vanuit gegaan dat jaarlijks visserijgebieden kunnen verschillen als gevolg van migratie van de vissen. Daarom is het aantal zeedagen in de periode van 1994 tot en met 1999 als uitgangspunt voor de effectbepaling genomen. Alternatief A ligt binnen de 12 mijlszone. Dat betekent omgerekend dat de visserij-inspanning daar 19039 zeedagen per jaar bedroeg²¹. Gerelateerd aan de wijze van zandwinning, van twee maal een

²⁰ Met selectieve vistuigen wordt getracht enkel die vissen te vangen, die gewenst zijn.

²¹ Totaal aantal zeedagen periode 1994 tot en met 1999 gedeeld door 6 jaar.

aaneengesloten periode van 2-3 jaar met constante winning met 1 schip is er een geringe kans dat bij zandwinning op de locatie van alternatief A, hinder voor de visserij ontstaat. Alternatief A scoort daarom licht negatief (-). Alternatief B en C liggen buiten de 12 mijlszone. Voor dit gebied geldt voor boomkorvisserij een visserij-inspanning van 1130 zeedagen per jaar. Gerelateerd aan de wijze van zandwinning, van twee maal 2-3 jaar aaneengesloten zandwinning met 1 schip is de kans dat hinder voor de visserij ontstaat nihil. Alternatief B en C en variant B en C scoren daarom neutraal (0).

10.1.4 Overzichtsbeoordeling aspect gebruiksfuncties

Tabel 10.1 Beoordeling aspect visserij

Toetsingscriterium	Nulalternatief	Alt. A	Alt. B	Variant B	Alt. C	Variant C
Visserij	0	-	0	0	0	0

10.2 Cultuurhistorische en archeologische waarden

Gebieden of objecten die van cultuurhistorisch of archeologisch belang zijn, worden cultuurhistorische waarden genoemd. Cultuurhistorische waarden moeten bij ingrepen in de zeebodem zo veel mogelijk worden ontzien. In het Verdrag van Malta (zie paragraaf 10.2.1) zijn ten aanzien van cultuurhistorie en archeologie voorwaarden genoemd. In de Noordzee moet bij cultuurhistorische waarden vooral gedacht worden aan scheepswrakken en archeologische vindplaatsen.

10.2.1 Beleid en toetsingscriterium

Beleid

Verdrag van Malta

Het Europees Verdrag inzake de bescherming van het archeologisch erfgoed, kortweg 'het Verdrag van Malta', is op 16 januari 1992 in La Valletta tot stand gekomen. Hierin is vastgelegd dat archeologische vondsten die tijdens ingrepen worden aangetroffen, behouden dienen te blijven en dat het cultuurhistorisch belang, vanaf het begin dient mee te wegen in de besluitvorming. Invoering van het verdrag heeft gevolgen voor het huidige archeologisch bestel. Het verdrag is geratificeerd door de Eerste en Tweede Kamer. Het moet nu nog in de Nederlandse wetgeving geïmplementeerd worden.

Toetsingscriterium

Aanwezigheid van archeologische waarden

De aantasting van cultuurhistorische en archeologische waarden wordt bepaald aan de hand van de ligging van de alternatieven ten opzichte van de gebieden met hoge archeologische trefkansen (kaart 14). Daarnaast is door het Nederlands Instituut voor Scheeps- en onderwater Archeologie (NISA) aangegeven dat de trefkans hoger is naar mate een alternatief dicht bij de kust ligt. Ook scheepswrakken met archeologische waarden vormen een onderdeel van waarden. Het NISA heeft aangegeven dat voor het zoekgebied onbekend is of er archeologisch waardevolle wrakken liggen en welke waarde zij dan exact hebben.

Hieruit volgt de onderstaande score verdeling. Een positieve score voor dit toetsingscriterium is niet aan de orde omdat aantasting van archeologische waarden geen positieve bijdrage kan leveren aan het behoud van het cultuurhistorische erfgoed.

0	geen aantasting van archeologische waarden
-	lage tot middelhoge trefkans
--	hoge trefkans

10.2.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

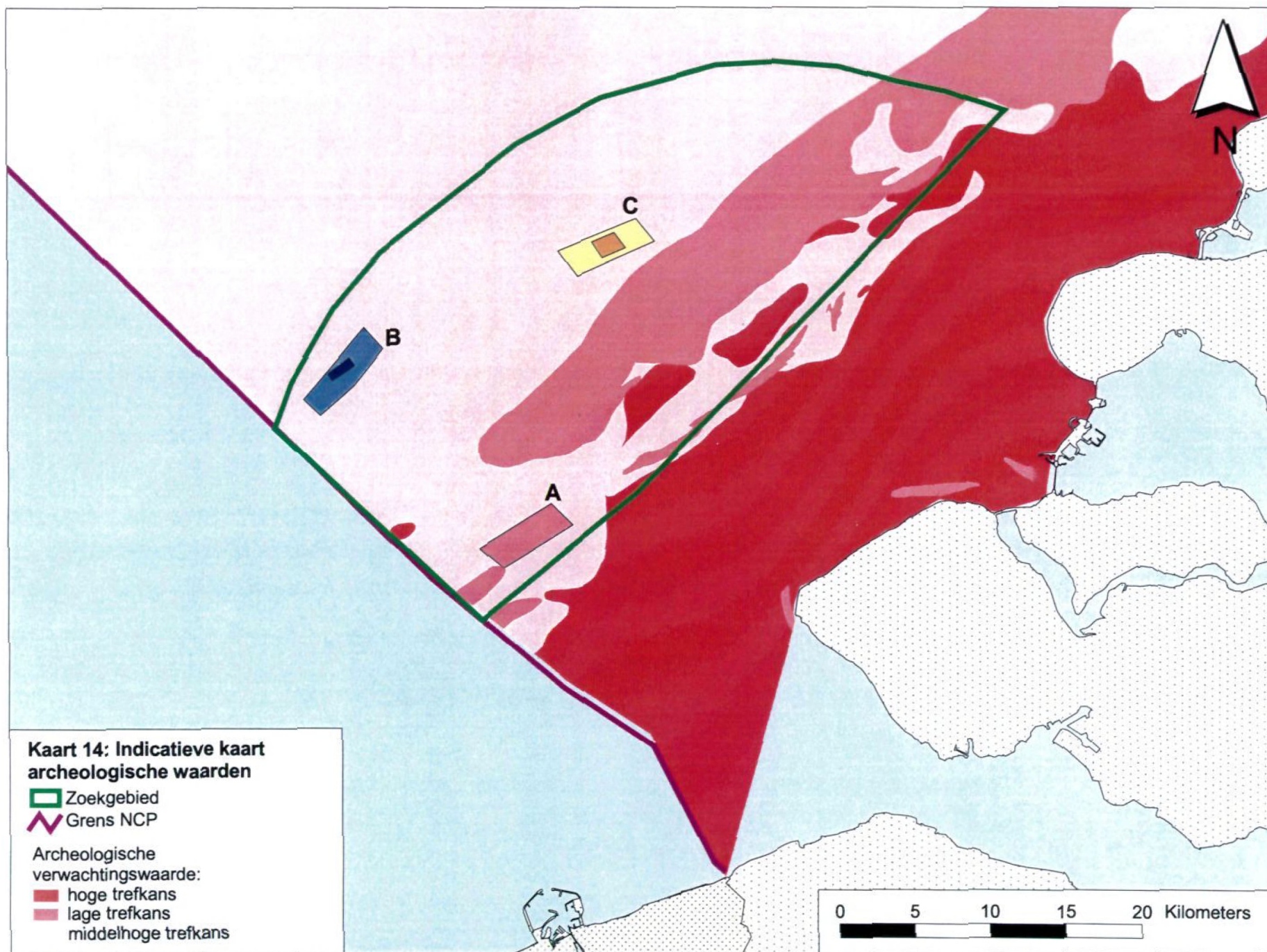
De Nederlandse kust is al in de vroegere eeuwen bewoond geweest. Als gevolg van zeespiegelstijging en bodemdaling (en daardoor een terugtrekkende kust) zijn sporen van vroegere activiteiten bedekt (en beschermd) door sediment. De grootste vondstdichtheid en de beste conserveringstoestand is aanwezig in de Voordelta.

De belangrijkste archeologische waarden bevinden zich kustwaarts van de (doorgaande) NAP -20 meter dieptelijn (van der Worp, 1999). Daarnaast liggen langs de Nederlandse kust gebieden waar de overblijfselen van vergane schepen in uitstekende staat zijn behouden. Deze kunnen te voorschijn komen bij erosie maar ook bij graaf- en baggerwerkzaamheden.

Voor het Nederlandse deel van het Continentaal Plat zijn de archeologische waarden in kaart gebracht. Hieruit is de kans op het aantreffen van belangrijke cultuurhistorische waarden af te lezen. Op deze Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (kaart 14) is te zien dat alle 3 zoeklocaties in het gebied met een middelhoge verwachtingswaarde liggen. Dit betekent dat dit niet onderscheidend is voor de alternatieven.

Voor het zoekgebied geldt over het algemeen voor de langgerekte zandbanken dat in de diep uitgesleten (slijp)geulen tussen de banken afzettingen met hoge ouderdom aan de oppervlakte komen. Hierin kunnen zich archeologische restanten bevinden. Op kaart 14 is dit aangeduid als gebieden met een hoge trefkans. Het grootste deel van het zoekgebied heeft een middelhoge trefkans. Een deel van het zandbankengebied heeft een lage archeologische verwachtingswaarde.

In de autonome ontwikkeling worden geen grote veranderingen verwacht voor cultuurhistorische en archeologische waarden, omdat er geen beleidsontwikkelingen zijn die hierover concrete uitspraken doen. Omdat het in de lijn der verwachting ligt dat er meer (mits goed afgestemd) activiteiten in de Noordzee zullen plaatsvinden in de toekomst zullen wellicht meer of nieuwe archeologische waarden aan het licht komen, maar kan ook het behoud van waarden in het geding komen. Afstemming van activiteiten op de Noordzee, inclusief de archeologische waarden, zal de cultuurhistorische waarden van het zoekgebied niet significant doen veranderen ten opzichte van de huidige situatie.



Toelichting bij kaart 14

Hoge trefkans = De verwachte dichtheid van veelal door sediment bedekte scheepsvondsten met een grote mate van samenhang is relatief hoog. Deze schepen zijn veelal bewaard in geulopvullingen, die worden gekarakteriseerd door scheefgelaagde afzettingen.

Middelhoge trefkans = De verwachte dichtheid van scheepsvondsten met een grote mate van samenhang is lager dan in gebieden met een hoge trefkans.

Lage trefkans = De verwachte dichtheid van scheepsvondsten met een grote mate van samenhang is laag. In deze gebieden komen vooral resten van schepen voor die over een uitgestrekt gebied verspreid zijn geraakt.

10.2.3 Effecten

Hoewel het aantasten van archeologische waarden op zich negatieve effecten met zich meebrengt, kan door het ontdekken van 'nieuwe' archeologische waarden betere inzichten komen van het leven en werken in het verleden.

Aanwezigheid van archeologische waarden

Voor alle alternatieven en de diepe varianten geldt, dat ze in het gebied met een middelhoge trefkans liggen. Daarom scoren alle gering negatief (-).

Door middel van vooronderzoek kan zoveel mogelijk worden geprobeerd vast te stellen of op de zandwinlocatie eventueel archeologisch onderzoek of berging van objecten zouden moeten worden uitgevoerd. Toch is het niet uit te sluiten dat pas bij de uitvoering van de baggerwerkzaamheden waarden/scheepswrakken aan het licht komen. Onderzoek zal dan de archeologische waarde moeten vaststellen. Baggerwerkzaamheden kunnen hierdoor vertraging oplopen. Goed vooronderzoek kan verrassingen wellicht voorkomen, zowel voor de planning als voor de kosten.

10.2.4 Overzichtsbeoordeling aspect cultuurhistorie en archeologische waarden**Tabel 10.2 Beoordeling aspect cultuurhistorische en archeologische waarden**

Cultuurhistorische en Archeologische waarden	Nulalternatief	Alt. A	Alt. B	Variant B	Alt. C	Variant C
Aanwezigheid archeologische waarden	0	-	-	-	-	-

10.3 Emissies

Er is voor gekozen om energie en lucht in één aspect emissies samen te nemen. De reden hiervan is dat de uitstoot van stoffen naar de lucht gerelateerd is aan de hoeveelheid gebruikte energie voor de zandwinning. Om te voorkomen dat er dubbeltelling optreedt, zijn beide daarom samengenomen.

10.3.1 Toetsingscriteria

Wanneer voor de winning van ophoogzand gebruik gemaakt wordt van sleephopper-zuigers, zullen de milieuaspecten van deze scheepvaart zich voornamelijk uiten in het verbruik van energie, geluidsproductie en de emissie stoffen naar de lucht en het water. De effecten van geluid zijn beschreven voor het aspect ecologie (paragraaf 9.1.4.). Van geluidsproductie worden over het algemeen weinig negatieve effecten verwacht, aangezien sleephoppers over het algemeen van geluidsbeperkende maatregelen zijn voorzien om de bemanning te ontlasten. Ook de omgeving heeft van deze maatregelen baat.

Emissies naar het water vinden plaats door corrosie van de scheepshuid, uitloging van verven die de scheepshuid moeten beschermen en door lozing van afval- en ballastwater,. Hierdoor kunnen stoffen als koper, zink, olie, benzopyreen en flourantheen in het water terechtkomen.

Emissies naar het water door corrosie, uitloging van verven op de scheepswanden en lozing van afval- en ballastwater zullen voor de alternatieven echter niet onderscheidend zijn. Emissies naar het water vinden in alle gevallen plaats en worden daarom niet meegenomen in de beoordeling.

De emissies van schepen worden voornamelijk bepaald door het brandstofverbruik, de vaarafstand en de kwaliteit van de motoren. Om de emissies van scheepsmotoren te beperken worden de algemeen geldende voorzieningen voor de scheepsbouw toegepast. Het brandstofverbruik bij diepe of ondiepe winning verschilt niet erg veel. De verwachting is dat voornamelijk de transportafstand bepalend is voor het verschil in het brandstofverbruik. Uit berekeningen komt naar voren dat het verschil in brandstofverbruik voor zowel vol- als leegvaren dermate klein is, dat met één waarde voor het brandstofverbruik kan worden gewerkt. Dit geldt hetzelfde voor emissies naar de lucht. Het verschil tussen vol- en leegvaren is dermate klein dat eveneens met één waarde voor emissies kan worden gewerkt (RIKZ, 1999). Alleen de vaarafstanden bepalen daarmee de verschillen in emissies. Daarnaast wordt de emissie ook bepaald door het aantal schepen dat wordt ingezet en de duur van de totale winning. Voor de onderlinge vergelijking van de alternatieven wordt uitgegaan van eenzelfde inzet van schepen voor alle 3 alternatieven. Hierdoor is alleen de vaarafstand van belang. Er wordt daarmee alleen gescoord voor het criterium emissies naar de lucht.

De effecten op het gebruik van energie en de emissie van uitlaatgassen kunnen voor dit criterium geminimaliseerd te worden, door de vaarafstand tussen de winplaats en de aan te leggen container terminal te minimaliseren.

10.3.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

De omgeving van het zoekgebied is relatief drukbevaren. Er ligt nabij de winlocaties een aantal vaarroutes naar Rotterdam en de Westerschelde (Vlissingen en Antwerpen). Verder wordt in de nabije kustzone zand gewonnen voor onder andere kustsuppleties. Hierdoor vindt in het gebied een lichte belasting van de omgeving plaats.

10.3.3 Effecten

In alle alternatieven is energie nodig om zand te kunnen winnen en emissies zullen plaatsvinden door scheepsmotoren. Hoewel de bijdrage van een sleephopperzuiger op de totale uitstoot van schepen, die door het kanaal varen, zeer gering is, worden de verschillen tussen emissies voornamelijk bepaald door de verschillen in vaarafstanden. Alternatief A is (gemiddeld voor de vaarroutes via Scheurgat en Oostgat) circa 65 km. Alternatief A scoort daarom gering negatief (-). Alternatief B en variant B hebben een iets grotere gemiddelde vaarafstand (70 km). Het verschil met alternatief A is dermate klein dat alternatief B en variant B voor dit toetsingscriterium ook een negatieve (-) score krijgen. De vaarafstand bij alternatief C en variant C is het grootst, namelijk 90 kilometer. Hierdoor worden dit alternatief en variant negatief gescoord (- -).

10.3.4 Overzichtsbeoordeling aspect emissies

Tabel 10.3 overzicht beoordeling aspect emissies

Emissies	Nulalternatief	Alt. A	Alt. B	Variant B	Alt. C	Variant C
Emissies naar de lucht	0	-	-	-	--	--

10.4 Veiligheid en scheepvaart

10.4.1 Toetsingscriteria

De winning van ophoogzand met sleephopperzuigers heeft een toename van de vaarbewegingen tot gevolg. Voor de beoordeling van de alternatieven wordt uitgegaan van de beïnvloeding van de veiligheid tijdens het winnen en de vaarbewegingen op zee, van het wingebied naar de vaargeul en vice versa. Het effect van de vaarbewegingen binnen de vaargeul wordt niet onderscheidend geacht voor de verschillende alternatieven en zal hier niet worden meegenomen in de beoordeling.

10.4.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Huidige situatie

De Noordzee is een drukke scheepvaartroute. Op elk willekeurig moment van de dag varen er gemiddeld ongeveer 387 schepen op het Nederlands Continentaal Plat (NCP). Jaarlijks worden ongeveer 260.000 scheepsreizen over het NCP ondernomen waarbij circa 28 miljoen zeemijlen (50 miljoen km) worden afgelegd. Het scheepvaartverkeer bestaat uit routegebonden (ongeveer de helft) en niet-routegebonden scheepvaartverkeer. De niet-routegebonden scheepvaartverkeer bestaat voornamelijk uit visserij, werkvaart en recreatievaart.

Werk- en recreatievaart en visserij vindt plaats in en rond de potentiële winlocaties. De officiële vaarroutes liggen ver buiten de potentiële winlocaties. (kaart 6). Visserij vindt met name in het zuidelijke en westelijke deel van het zoekgebied plaats, maar is niet uitgesloten voor het gehele zoekgebied.

Autonome ontwikkeling

Er zijn niet veel gegevens over toekomstige ontwikkelingen voorhanden. Er wordt echter geen noemenswaardige toename verwacht in het aantal schepen dat de havens zal aandoen. Wel wordt er verwacht dat het aantal grote schepen toeneemt ten opzichte van de kleinere schepen (o.a. Trajectnota/MER Zeepoort IJmond). Daarnaast zal de containervaart toenemen.

10.4.3 Effecten

De vaarbewegingen in het wingebied en van het wingebied naar de vaargeul vallen buiten de gangbare scheepvaart routes. De hoofdverkeersstromen zullen geen of nauwelijks hinder ondervinden.

Onder normale meteorologische omstandigheden zullen er zich geen onveilige situaties voordoen. Echter in extreme omstandigheden kan er zich een gevaarlijke situatie voordoen door bijvoorbeeld losgeslagen deklading of losgeslagen voor anker liggende schepen. Dit kan bij elk van de alternatieven plaatsvinden en deze kans is in de huidige situatie ook al aanwezig.

Hoewel visserij plaatsvindt in het gebied zal dit niet leiden tot gevaarlijke situaties vanwege de moderne navigatiemiddelen die toegepast worden.

Hierdoor zijn de alternatieven niet onderscheidend en scoren alle alternatieven neutraal.

10.4.4 Overzichtsbeoordeling veiligheid en scheepvaart

Tabel 10.4 Overzicht beoordeling veiligheid

	Nulalternatief	Alt. A	Alt. B	Variant B	Alt. C	Variant C
Veiligheid	0	0	0	0	0	0

10.5 Vergelijking gele thema

Tabel 10.5 Overzicht scores 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
Eendoordeel	100%	0	-	0	0	-	-

Bij het gele thema wordt het aspect visserij als belangrijkste onderdeel geacht. Zandwinning zou theoretisch de visvangst negatief kunnen beïnvloeden. Emissies naar de lucht die zullen plaatsvinden, zijn in verhouding met de huidige emissies door de

scheepvaart op dit deel van de Noordzee zeer beperkt. Hierdoor wordt dit aspect gering meegewogen. Hetzelfde geldt voor de aspecten archeologie/cultuurhistorie en veiligheid.

Voor het aspect visserij scoort alternatief A gering negatief omdat deze binnen de 12-mijlszone liggen, waar relatief veel visserijbewegingen plaatsvinden. Er is hierdoor een kleine kans op hinder als gevolg van de vaarbewegingen van de sleephopperzuiger. Buiten de 12-mijlszone vinden beduidend minder scheepsbewegingen plaats. Hier liggen alternatief B en C en varianten B en C. Op deze locaties wordt geen hinder verwacht voor de visserijbewegingen.

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.

Voor het aspect emissies scoren bijna alle alternatieven en varianten beperkt negatief (-). Alternatief C en variant C scoren echter negatief (- -), omdat hier door de grotere vaarafstand meer emissies kunnen worden verwacht dan bij de andere alternatieven en varianten.

Het aspect veiligheid scoort voor alle alternatieven en varianten neutraal omdat de vaarbewegingen in het wingebied buiten de gangbare scheepvaart routes vallen en daarom vrijwel of geen hinder zullen veroorzaken.

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

11 RODE THEMA

In het rode thema zijn geen milieueffecten van de zandwinning beschreven, maar overige aspecten die mede bepalend zijn voor de vergelijking van de alternatieven en varianten en de keuze van de initiatiefnemer voor een bepaalde winlocatie in de aan te vragen vergunning. In dit hoofdstuk zijn daarom de volgende aspecten beschreven:

- de kwaliteit van het ophoogzand;
- de mogelijkheid om beton en metselzand te winnen;
- en de kosten van de alternatieven.

11.1 Kwaliteit van het ophoogzand

11.1.1 Inleiding

Uitgangspunt is dat de sedimenten in de Noordzeebodem ter plekke van de alternatieven en varianten voldoet aan de benodigde kwaliteitseisen voor ophoogzand voor de WCT. Hoewel dit geen (milieu)toetsingscriterium is, is het wel belangrijk dat inzichtelijk is of de sedimenten hieraan voldoen. Hierbij moet gedacht worden aan de korrelgrootteverdeling van het materiaal en het slibgehalte.

De kwaliteit van de delfstoffen wordt bepaald door de bodemsamenstelling op de drie locaties. Ophoogzand is natuurlijk zand dat gebruikt wordt voor ophoging en aanvulling in de weg- en waterbouw (ophoging van onder andere haventerreinen). Ophoogzand wordt in het algemeen gekarakteriseerd door fijn tot matig grof zand, met een geschatte gemiddelde korrelgrootte van circa 100 μm tot 300 μm . In dit project is voorkeur voor zand dat een gemiddelde grootte heeft 125 tot 300 μm . Zand met een korrelgrootte van >350 μm is ook nog goed te passen en is zelfs in beperkte hoeveelheid nodig. De zandfractie 125 tot 250 μm zal toegepast worden voor het ophogen van het haventerrein. De grovere fracties zullen direct achter de kademuur worden aangebracht.

Per alternatief is hieronder de bodemsamenstelling beschreven op basis van boorbeschrijvingen, geologische kaarten en literatuur.

11.1.2 Beschrijving huidige situatie

Alternatief A

Het gebied wordt gekenmerkt door een relatief vlakke zeebodem. De waterdiepte varieert grofweg van 25 tot 30 meter. De samenstelling van de bodem tot 2 m diepte bestaat voornamelijk uit matig grove tot grove zanden (geschatte gemiddelde waarde tussen 210 en 300 μm) die matig tot zeer slibhoudend zijn met lokaal kleilaagjes. Het grootste deel van de bodem tot 2 m diep bestaat uit zand met een korrelgrootte van 210-300 μm , voor het overige zit, in de bovenste 2 m, zand van 300-420 μm en voor een beperkt deel zand van 125-210 μm . Aan de oppervlakte kunnen, voornamelijk aan de landwaartse kant, fijne slibrijke zanden aan de oppervlakte liggen. De dikte van het pakket bedraagt 2 tot 10 meter.

Alternatief B

Het gebied wordt gekenmerkt door de ligging van een grootschalige zandbank. De korrelgrootte van het zand varieert in het gehele gebied tussen matig grof en zeer grof zand (geschatte gemiddelde waarde tussen 180 en 380 μm). Op de top van de bank liggen deze zanden met diktes van meer dan 10m. Het grofste zand komt voor in de lager gelegen gebieden ten noordwesten en zuidoosten van de zandbank. Fijner zand met een korrelgrootte van 210-300 μm bevindt zich in de bank. In het gehele gebied blijft de (geschatte) gemiddelde korrelgrootte in de bovenste 6 meter nagenoeg gelijk. In de diepere lagen (Eem Formatie) bestaat de gemiddelde korrelgrootte uit 110-450 μm .

Alternatief C

De bodem van dit relatief vlakke gebied wordt gekenmerkt door matig fijne tot uiterst grove zanden (geschatte gemiddelde waarde tussen de 210 en 450 μm , maar bedraagt voornamelijk 240-300 μm). De zanden zijn gering slibhoudend.

11.1.3 Kwaliteit sedimenten

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 hoog gehalte aan slib, ten opzichte van de andere alternatieven.

11.2 Beton- en Metselzand

11.2.1 Algemeen

De voorgenomen activiteit behelst primair het winnen van ophoogzand. In het kader van de nationale behoefte aan beton- en metselzand wordt door de Directie Noordzee (Rijkswaterstaat) gekeken naar alternatieve mogelijkheden voor winnen beton- en metselzand. Op het land zijn namelijk steeds minder onvoldoende mogelijkheden om de benodigde hoeveelheden te kunnen winnen. Een van de mogelijkheden voor het verkrijgen van beton- en metselzand is het winnen op de Noordzee.

In het kader van dit MER is eveneens gekeken naar de potentiële aanwezigheid van volumens beton- en metselzand binnen de gebieden van de alternatieven. De mogelijke winning van beton- en metselzand vormt geen onderdeel van de voorgenomen activiteit. De milieueffecten van mogelijke beton- en metselzandwinning worden dan ook niet in kaart gebracht.

Allereerst is een beschrijving gegeven van wat beton- en metselzand precies inhoudt. Daarna is gekeken naar de potentiële voorkomens van volumens beton- en metselzand in vergelijking tot de alternatieven.

11.2.2 Wat is beton- en metselzand?

Het zand dat in de bouw wordt gebruikt als beton- en metselzand moet voldoen aan specifieke kwaliteitseisen. Beton- en metselzand komt niet kant en klaar uit de Noordzee, maar kan door zeven en fractionering worden samengesteld uit zanden die daarvoor geschikt zijn. Zeezand dat bruikbaar is voor de vervaardiging van beton- en metselzand moet een voldoende percentage van verschillende, met name grove (fijn grind), fracties bevatten.

Betonzand is natuurlijk grof zand en fijn grind dat gebruikt wordt voor de productie van betonwaren en betonmortel. Metselzand is natuurlijk zand dat gebruikt wordt voor de aanmaak van metselspecie. Het zand betreft één specifieke fractie qua korrelgrootte maat, die is samengesteld uit korrels van 0 tot 8 mm, volgens een karakteristieke korrelgrootteverdeling. In de normen voor betonzand (NEN 5905), alsmede in die voor metselzand (NEN 3835) worden voor de korrelverdelingen onder- en bovengrenzen (cumulatieve zeefresten) aangegeven.

Door producenten van betonmortel, betonproducten of metselmortel worden echter nauwere grenzen aangehouden. In een werkgroep PIA-zeezand, waarin werknemers van Rijkswaterstaat (DNZ en DWW) en provincies (Zuid-Holland, Flevoland en Noord-Brabant) participeren, zijn nieuwe "praktische" grenslijnen bepaald, waarbinnen het overgrote deel van de in de Nederlandse praktijk gebruikte zanden passen. In de onderstaande tabel zijn de cumulatieve zeefresten (PIA) voor beton- en metselzand gedefinieerd. Hieruit komt naar voren dat de grovere fracties (1 tot 8 mm, fijn grind genaamd) belangrijk zijn om beton- en metselzand te kunnen genereren (maximaal 35 % van de alle korrelgroottes moet binnen de klasse van grof zand en fijn grind (1 mm tot 8 mm) vallen).

Tabel 11.1 Korrelverdeling verschillende zanden

Zeef	Betonzand (PIA)			Metselzand (PIA)		
	min.	gem.	max.	min.	gem.	max.
C8	0	0	0	0	0	0
C4	2	6	10	0	0	0
2 mm	14	19	23	5	6	7
1mm	25	30	35	16	21	25
500 µm	55	60	65	46	52	57
250 µm	85	90	95	85	88	90
125 µm	98	99	100	94	97	100
63 µm				99	100	100

11.2.3 Voorkomens van beton- en metselzand

Voor de winning van beton- en metselzand is het van belang sediment te vinden waarin zich grof materiaal (grof zand en fijn grind) bevindt. Grof materiaal komt o.a. voor in fluviale (rivier) afzettingen van vlechtende rivieren gedurende de ijstijden

(Pleistoceen). Deze afzettingen behoren met name bij de Formatie van Kreftenheye. Daarnaast kunnen de afzettingen van de Buitenbanken Formatie ook grove fracties bevatten. Dit zijn echter omgewerkte afzettingen van de Formatie van Kreftenheye.

De Formatie van Kreftenheye bestaat uit rivierafzettingen gemengd met omgewerkte mariene (zee) afzettingen, die lokaal grove, grindhoudende zanden bevatten. De Formatie van Kreftenheye wordt gekenmerkt door een sterke afwisseling, zowel horizontaal als verticaal, van fijne en grove afzettingen. Dit maakt het moeilijk de locatie van bruikbaar grof materiaal te lokaliseren (RIKZ, 2000 en NITG-TNO, 2002).

Voor het onderzoeksgebied zijn naast de Formatie van Kreftenheye en de Buitenbanken Formatie oudere (en veelal dieper liggende) formaties mogelijk belangrijk voor de aanwezigheid van grof zand en grind. Dit zijn de Zelzate Formatie en de Boom Formatie.

In het voorjaar en zomer van 2002 is door het NITG-TNO extra booronderzoek uitgevoerd naar de voorkomens van grove zanden en grind die geschikt kunnen zijn voor de productie van beton- en metselzand. Hoewel er in een aantal boringen (op grote diepte) grover materiaal is gevonden, zijn er weinig aanwijzingen voor de aanwezigheid van grote hoeveelheden grof zand en grind voor de productie van beton- en metselzand.

Beton- en metselzand en de alternatieven en varianten

De Formatie van Kreftenheye is slechts fragmentarisch aanwezig in het onderzoeksgebied. Op basis van geologische informatie (o.a. kaarten) en boorbeschrijvingen is zelfs te concluderen dat de Formatie van Kreftenheye bij alternatief A geheel afwezig is. Afzettingen van de Buitenbanken Formatie zijn lokaal aanwezig. De voorkomens van beide formaties zijn dusdanig gering dat deze formatie geen belangrijke rol spelen in de voorkomens van grof zand en grind.

Tabel 11.2 Aantal boringen per opbrengstpercentageklasse voor beton- en metselzand PIA-gemiddeld

Theoretische opbrengstpercentageklasse	0-10%	10-20%	20-30%	30-40%	>40%	Σ
Aantal boringen gebied A	5	1	0	0	0	6
Aantal boringen gebied B	8	0	0	0	0	8
Aantal boringen gebied C	3	2	2	0	0	7

(gekeken is naar hoogst gemiddelde percentage van een pakket van 5 m dikte binnen de boringen)

Bron TNO-NITG, 2002

Op basis van het onderzoek kan geconcludeerd worden dat voorkomens van beton- en metselzand in het gebied van alternatief A niet te verwachten zijn. In de gebieden van alternatief B en C kunnen wel grovere afzettingen verwacht worden. Met name in het gebied van alternatief C laten enkele boringen op grotere diepte (>10 meter) redelijke opbrengstpercentages beton- en metselzand zien van 20 – 30 %, zie ook bovenstaande tabel 11.2. In zijn geheel kan gesteld worden dat in alle gebiedsalternatieven binnen de eerste 10 meter van het aanwezige pakket geen significante hoeveelheden beton- en metselzand aanwezig zullen zijn. Lokaal worden dunne lagen grover zand met grind aangetroffen. Er zal veel

bewerking van het sediment nodig zijn om voldoende kwaliteit beton- en metselzand te kunnen generen.

Door de te verwachten geringe opbrengstpercentages vormt de economische haalbaarheid van de winning van beton- en metselzand bovendien een groot probleem, zeker in de huidige marktomstandigheden.

11.3 Kosten

11.3.1 Algemeen

De winning van ophoogzand zal plaatsvinden met behulp van sleephopperzuigers.

De kosten van winning, transport en aflevering worden bepaald door een aantal factoren:

- vaarafstand van haven naar locatie (ook afhankelijk van welke geul)
- inzet sleephopperklasse (laadvermogen, vaarsnelheid en zuigproductie)
- waterdiepte (bepaalt de winsnelheid)
- uitvoeringsperiode

Vaarafstand

De belangrijkste kostenbepalende factor is de vaarafstand. De vaarafstand wordt zowel bepaald door de directe afstand tussen de haven van Vlissingen en de winlocatie als door de route die gevaren wordt. Er kan gevaren worden via het Oostgat (geul die onder kust van Walcheren ligt) of het Scheurgat (meer zuidelijk gelegen geul). De route die gevaren kan worden wordt bepaald door de diepgang van de schepen. In tabel 11.3 is de vaarafstand per alternatief weergegeven. De vaarafstanden van de twee varianten zijn gelijk aan die van de alternatieven. Alternatief B zal altijd aangevaren worden via het Scheurgat.

Tabel 11.3 Overzicht vaarafstanden in kilometers

Vaarafstand		Locatie A	Locatie B	Locatie C
1 grote hopper	heen via Oostgat	niet mogelijk	niet mogelijk	niet mogelijk
	heen via Scheurgat	71	72	98
	terug via Scheurgat	71	72	98
meerdere kleine hoppers	heen kortste route	52	59	50
	terug kortste route	52	59	50

Het varen met een grote sleephopper kan alleen (zowel leeg als volgeladen) door het Scheurgat. De vaarafstand tussen alternatief A en B is daarbij nauwelijks onderscheidend. De vaarafstand naar locatie C is circa 30% groter. Ook de mogelijkheid om met meerdere kleinere sleephoppers te varen is onderzocht op vaarafstand, omdat deze (zowel geladen als ongeladen) door het Oostgat kunnen varen. Hierdoor is de vaarafstand kleiner. Tussen de locaties is een variatie van 2-9% zichtbaar. Ten opzichte van zandwinning met 1 grote sleephopper is de afstand weliswaar korter, maar zal vaker moeten worden gevaren afhankelijk van de capaciteit van de hopper. De totale vaarafstand zal echter korter zijn bij 1 grote sleephopper dan met meerdere kleinere sleephoppers. Daarbij komt dat de verwachte uitstoot lager is bij 1 schip dat 1x vaart dan bij meerder schepen die een aantal malen varen voor dezelfde hoeveelheid te transporteren zand.

Sleephopperklasse

De daadwerkelijke baggerproducties en -kosten zijn afhankelijk van het in te zetten baggermaterieel. Er zijn verschillende categorieën te onderscheiden, die worden bepaald door de beuninhoud van het schip. In tabel 11.4 zijn als voorbeeld drie categorieën en hun gegevens weergegeven.

Tabel 11.4 Overzicht sleephopperklassen en gegevens

Klasse	max. laadvermogen [m ³ zand]	snelheid [km/uur]	diepgang geladen [m]
klasse 1 (Jumbo)	15.300	31,5	13
klasse 2	5.300	28,1	8,1
klasse 3	3.385	24,3	7

De keuze voor inzet van een bepaalde klasse sleephopperzuiger bepaalt hoeveel schepen er nodig zijn, wat de uitvoeringstijd zal zijn en wat daarmee de totale uitvoeringskosten zullen zijn.

Waterdiepte

De waterdiepte is in principe mede bepalend voor de zuigproductie; hoe groter de waterdiepte hoe langer het duurt voor het beun gevuld is. Dit betekent dat diepe winning in principe tot hogere kosten leidt dan ondiepe winning. In de praktijk is de vaarafstand echter dominant bij de bepaling van de baggerprijs.

Uitvoeringsperiode

De winning zal plaatsvinden in de periode van 2003 tot en met 2008. Binnen deze winningsperiode zal de winning gefaseerd worden uitgevoerd (6 fases van aanleg van de haven).

11.3.2 Kosten van de alternatieven

In het geval van de WCT is de keuze van het baggermaterieel aan de aannemer van het werk. De, door Zeeland Seaports, geselecteerde aannemerscombinatie heeft een prijs ingediend, die is gebaseerd op de winning van ophoogzand met één grote sleephopper op de locatie van Alternatief B. Dit omdat deze locatie als voorkeurslocatie is aangemerkt door het bevoegd gezag.

De kosten voor de winning van alternatief B zijn op 100 gesteld en de kosten van de overige alternatieven zijn hieraan geïndexeerd. Verreweg de belangrijkste factor voor de bepaling van de kosten van de alternatieven is hierbij de vaarafstand.

De geïndexeerde kosten worden weergegeven in tabel 11.5.

Tabel 11.5 Overzicht geïndexeerde kosten (Alternatief B =100)

Kosten	
Alternatief A	95
Alternatief B	100
Alternatief C	135

Het grote verschil tussen alternatief B en C wordt bepaald door de grotere vaarafstand en geeft een toename in de kosten van orde € 20 - 25 miljoen.

Uit vergelijkende kostenramingen door de initiatiefnemer komt naar voren dat de winning met een grote sleeophopperzuiger (klassel) 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.

12 MEEST MILIEUVRIENDELIJK ALTERNATIEF

12.1 Algemeen

Het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) beschrijft de best bestaande mogelijkheden ter bescherming van het milieu. Dit alternatief moet realistisch zijn. Dit wil zeggen dat het moet voldoen aan de doelstellingen van de initiatiefnemer, alsmede binnen zijn of haar competentie liggen en niet op voorhand onuitvoerbaar zijn.

12.2 Uitgangspunten voor het MMA

De effectbeschrijving uit de voorgaande thema hoofdstukken vormt de grondslag voor de keuzes die gemaakt zijn voor MMA. Er is geen nieuwe locatie gekozen als MMA, omdat bij de ontwikkeling van de alternatieven reeds geselecteerd is op de geschiktheid van de locaties en de mogelijke opties zijn meegenomen.

De effectbeschrijvingen laten zien dat alternatief A en de varianten (diepe winning) ongeschikt 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 een belangrijke mitigerende maatregel uit te voeren.²² De varianten zijn uitgesloten als maatregel 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 enkel 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.

Dit betekent dat er weinig aanknopingspunten zijn voor het ontwikkelen van een duidelijk van de alternatieven afwijkend en op zichzelf staand MMA. Desondanks is, ingegeven door de m.e.r.-systematiek, gezocht naar mogelijkheden om de effecten verder te kunnen terugdringen of de kans dat effecten zich zullen voordoen, verder te beperken. Dit leidt tot de uitwerking van het MMA als een pakket van maatregelen boven op alternatief B kan worden toegepast.

²² Door stroken van de bodem niet te verstoren kan via de bodem migrerende fauna sneller/beter rekoloniseren. Hiervoor is circa 25% meer oppervlak nodig. Bestaande concessies en nabijheid van (pijp)leidingen en kabels maken dat op locatie A onmogelijk. Ook bij diepe winning (de varianten) is het technisch onmogelijk om in de put stroken bodem ongestoord te laten.

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 kost dus meer energie. Het MMA leidt naar verwachting wel tot hogere kosten voor de initiatiefnemer.

12.3 Mogelijke mitigerende maatregelen

Mitigerende maatregelen zijn maatregelen die negatieve effecten, als gevolg van de activiteit (zandwinning), proberen te verzachten. De hieronder genoemde mitigerende maatregelen kunnen zowel bij alternatief B als C worden toegepast.

Gebruik maken van 1 grote sleephopper

Hierdoor vermindert het aantal afgelegde transportkilometers en de daarmee samenhangende effecten (zoals de emissie van luchtverontreinigende stoffen). Een kortere vaarafstand (alternatief A of B) is daarbij gunstig.

Gebruik maken van 1 sleephopperzuiger te gelijktijd

Door het gebruik van 1 sleephopperzuiger tegelijkertijd in een deel van het gebied vindt op die locatie minder vertroebeling plaats op dat moment dan wanneer gebruikt wordt gemaakt van meerdere schepen voor de zandwinning.

Energiebesparing

Naast vermindering van het aantal transportkilometers door gebruik te maken van één sleephopper of een nabije locatie bij de kust, kan ook gebruik gemaakt worden van energiezuinige motoren en efficiënt varen door bijvoorbeeld op constante snelheid te varen en windstille periodes te benutten voor zover het werk het toelaat (vergelijk de actie "slim rijden" waarbij automobilisten opgeroepen worden minder te schakelen en met lagere toeren te rijden).

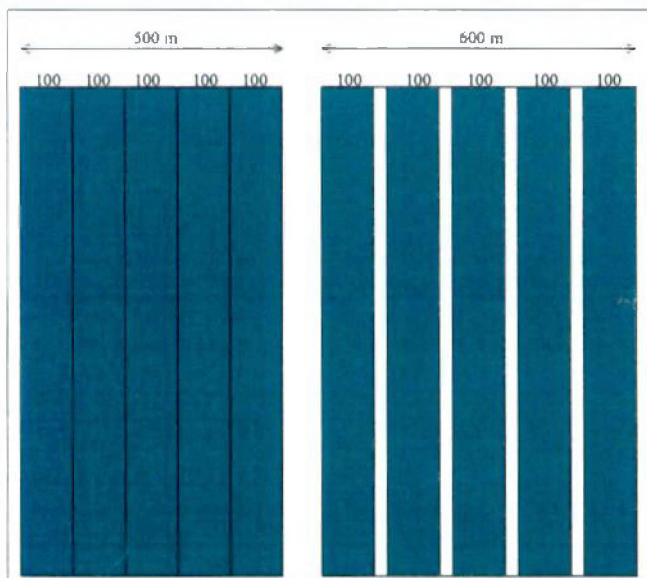
Fasering en uitvoering

Vanuit ecologische oogpunt kunnen enkele aanbevelingen worden gedaan om de effecten van de zandwinning te mitigeren. Het verdient de voorkeur om in het voorjaar zo weinig mogelijk zandwinning te laten plaatsvinden. Hiermee worden negatieve effecten op visseneieren beperkt en is er meer kans op het in stand houden van een goede vispopulatie. De praktische mogelijkheden voor een dergelijke *seizoensgebonden* zandwinning hangen af van de gefaseerde vraag naar ophoogzand voor de WCT bij de voortgang van het werk.

Voorts is het vanuit ecologisch oogpunt wenselijk om de zandwinning per deel van het zandwingebed *zo snel mogelijk af te ronden*. Herstel van de bodemfauna in een gebied waar al zand is gewonnen wordt volledig tenietgedaan als enige tijd later op diezelfde plek opnieuw zand wordt gewonnen. Daarom moeten de perioden tussen zandwin-activiteiten op dezelfde plaats zo kort mogelijk worden gehouden. Hoewel de 'intensieve'

activiteiten op korte termijn wel leiden tot een sterkere verstoring kan uiteindelijk sneller herstel optreden.

Tenslotte kan *rekolonisatie* van bodemfauna vanuit de omgeving worden gestimuleerd door het beperken van de omvang van het zandwingebed (enkele kleinere gebieden zijn eenvoudiger rekoloniseerbaar dan één groot zandwingebed) of het laten liggen en niet verstoren van stroken bodem in het zandwingebed. Hierdoor kan de rekolonisatie beter plaatsvinden en vindt wellicht sneller herstel van de oorspronkelijke bodemfauna plaats. Gedacht kan worden aan onverstoorte stroken van 25 meter breed tussen 100 meter brede stroken waarin wel zand wordt gewonnen (zie figuur). Het totaal verwijderde oppervlak blijft in beide gevallen gelijk. De omtrek van het gebied waarin zandwinactiviteiten plaatsvinden neemt wel toe, namelijk met circa 25 % (zie figuur 12.1).



Figuur 12.1 Schematische weergave bij zandwinning met onverstoorte stroken

Technische maatregelen

Om de vertroebelingseffecten te verminderen, kunnen verschillende technische maatregelen aan boord van de sleephopperzuiger worden getroffen. Dit kan bijvoorbeeld door de wijze waarop het zand in het beun wordt gestort aan te passen of de overvloei te reguleren om het zo snel mogelijk naar de bodem te laten zakken. Dit kan op verschillende manieren worden ingevuld:

- voorkomen dat er lucht wordt meegenomen met het overvloeiwat. Door het verminderen van de luchtinsluiting in het overvloeiwat zal het sediment eerder naar de bodem zakken. Door de uitlaat van de overvloei onder het vlak van het schip te plaatsen en door een voldoende grote waterhoogte boven de overvloei te houden zal er veel minder lucht worden meegenomen door het overvloeimengsel;
- Het is mogelijk een gedeelte van de overvloei door recirculatie te gebruiken als jetwater in de sleepkop;
- Het overvloeimengsel kan via een buis worden teruggevoerd naar de zeebodem.

Door bovenstaande overvloeibeperkende maatregelen, wordt de primaire productie (vrijwel) niet negatief beïnvloed en zal er nauwelijks sprake zijn van een afname van voedselbeschikbaarheid. Daarnaast zal door deze mitigerende maatregelen het metabolisme van vissen op de korte termijn nauwelijks worden verstoord en het vangstsucces van roofvissen door een verminderde zichtbaarheid van prooi als gevolg van vertroebeling door zandwinning gering zijn. Van belang bij deze mogelijke maatregelen is om de effectiviteit van de maatregelen af te wegen tegen de economische en technische haalbaarheid. Als er bijvoorbeeld sprake is van een gering percentage fijn materiaal, is het niet erg effectief veel kosten te maken voor een geringe verbetering.

Niet terugstorten van ongeschikt materiaal

Als mitigerende maatregel wordt voorgesteld dat ongeschikt materiaal niet wordt teruggestort. Hierdoor is de sterfte van bodemfauna en sterfte van visseneieren door begraving (vrijwel) afwezig.

Vroegtijdig stoppen met laden

Om het overvloeiverlies te verminderen is het, naast de hiervoor genoemde technische maatregelen, mogelijk om bijtijds (eerder) te stoppen met laden. Dit is met name het geval bij constatering van een hoog aandeel fijne fractie. Hierdoor wordt de vertroebeling van het water tegengegaan. Omdat hierdoor minder zand in het schip geladen kan worden heeft dit tot gevolg dat vaker heen en weer gevaren moet worden en dit heeft financiële consequenties. Vanwege de lage slibpercentages en de toenemende kosten, is dit een weinig realistische maatregel.

Exacte winlocaties vooraf bepalen

Door het uitvoeren van proefwinningen, peilingen en nader bodemonderzoek kunnen de locaties met minste slibgehalten opgespoord worden. Hiervoor is het nodig om de afmetingen van de winlocatie wat ruimer te kiezen.'

13 DOORWERKING VAN BESCHERMINGSFORMULES

13.1 Algemeen

In het MER dient, zoals in de Richtlijnen voor het MER is aangegeven, te worden beschreven hoe het voornemen zich verhoudt tot de beschermingsformules. Het gaat om de beschermingsformules uit het Structuurschema Groene Ruimte (SGR 1). Dit hoofdstuk beschrijft de antwoorden op de vragen die volgens de beschermingsformules van het SGR 1 moeten worden gegeven (kader 12).

Kader 12 De Noordzee en beschermingsformules uit het SGR

De Noordzee is in het *Structuurschema Groene Ruimte* aangewezen als kerngebied van de Ecologische Hoofdstructuur. Daarom mogen er geen activiteiten en ingrepen plaatsvinden, die de wezenlijke kenmerken en waarden van de Noordzee aantasten. Tenzij sprake is van een zwaarwegend maatschappelijk belang, waaraan niet op andere wijze elders kan worden tegemoet gekomen. Alle activiteiten in EHS gebied moeten daarom een aantal stappen doorlopen om te bepalen of een activiteit wordt toegelaten. Dit wordt wel het 'nee, tenzij' regime genoemd. Het gaat om de volgende stappen:

1. Bestaat er zekerheid dat de wezenlijke kenmerken of waarden van het gebied niet worden aangetast?
2. Als die zekerheid niet bestaat zijn er alternatieve oplossingen die die zekerheid wel kunnen geven?
3. Bestaan er dwingende redenen van groot openbaar belang om de activiteit te rechtvaardigen?
4. Welke mitigerende en compenserende maatregelen worden getroffen indien het project wordt uitgevoerd?

Daarnaast moet in het MER de onderbouwing staan voor de toetsing die moet worden uitgevoerd in het kader van de Vogel- en Habitatrichtlijn. In paragraaf 9.4.3 is de onderbouwing gegeven. Hieruit blijkt dat er geen sprake is van significante effecten op de als Speciale Beschermingszone aangewezen Voordelta, nog op de vogelsoorten die in het kader van de Vogelrichtlijn bescherming behoeven.

Belangrijk punt bij de beschrijving in dit hoofdstuk is dat ondiepe winning is gekozen als uitgangspunt voor het voornemen (en dus de vergunningverlening) en dus niet de diepe winning.

13.2 Onderbouwing

1. Bestaat er zekerheid dat de wezenlijke kenmerken of 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. Daarbij zijn, door aan het begin van het proces zorgvuldig het zoekgebied voor alternatieven en varianten van zandwinlocaties te definiëren, eventuele gevoelige gebieden bij voorbaat al uitgesloten van zandwinning. Om deze reden (nabijheid van de Voordelta) blijkt uit de effectbeschrijving dat alternatief A minder gewenst is.

Dit betekent dat van een wezenlijke aantasting van de kenmerken en waarden van het gebied geen sprake is (alternatief B en C). Voor een diepe zandwinning (varianten B en C) is niet met volledige zekerheid aan te geven dat wezenlijke kenmerken en waarden van het gebied niet worden aangetast. 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 zou de winning van ophoogzand op een locatie elders (op het land) kunnen zijn, bijvoorbeeld in de vorm van werk met werk combinaties. Zoals uitgebreid beschreven in paragraaf 2.5 biedt dit echter geen mogelijkheden voor winning van voldoende ophoogzand voor de aanleg van de WCT. Een 'nieuwe' landlocatie zou mogelijkheden kunnen bieden, dit stuit echter ook op grote problemen (zie stap 3.)

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 oppervlakedelfstoffen op de Noordzee als een zwaarwegend maatschappelijk belang (RON2).

Winning op landlocaties levert namelijk problemen op ten aanzien van de planologische inpasbaarheid. Daarnaast vertaalt langdurige hinder voor omwonenden zich in grote vertragingen van geplande zandwinlocaties. De maatschappelijke en politieke weerstand vanuit de regio's waar van oudsher al veel oppervlakedelfstoffen worden gewonnen neemt toe. De hoofddoelstelling van het Structuurschema Oppervlakedelfstoffen (SOD), om op een maatschappelijk verantwoorde wijze, tijdig te voorzien in de behoefte aan bouwgrondstoffen, komt daarmee ernstig in gevaar.

In het (in voorbereiding zijnde) beleid (Structuurschema Oppervlakte Delfstoffen 2, Vijfde Nota Ruimtelijke Ordening en het Regionaal Ontgrondingenplan Noordzee 2 (concept)) is een verandering aangegeven voor de (grootschalige) winning van

ophoogzand en beton- en metselzand. In deze beleidsnota's is benoemd dat er een verschuiving van winning van deze stoffen zal optreden van het land richting de Noordzee. Hierbij is aangegeven dat ook diepe winning (> 2 meter) wordt toegestaan. Randvoorwaarde bij deze ontwikkelingen is dat het niet ten koste mag gaan van de (ecologische) waarden van de Noordzee.

De stappen 2 en 3 worden doorlopen in het landelijk beleid (SOD2), zodat niet voor iedere ontgroning op de Noordzee alternatieve oplossingen op land of dwingende redenen van groot openbaar belang onderzocht of aangetoond hoeven te worden.

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. Deze zijn benoemd in hoofdstuk 12. Overigens is op basis van het uitgangspunt bij stap 1, dat er geen wezenlijke waarden worden aangetast door ondiepe winning, het formuleren van mitigerende en compenserende maatregelen niet persé noodzakelijk voor het stappenplan.

Blauwe thema

Voor een aantal toetsingscriteria van het blauwe thema zijn onzekerheden aan te geven. Het gaat hierbij om de verversing van de waterkolom, het morfologisch herstel, vertroebeling en de exacte ligging van de bodemlagen.

Bij de verversing van de waterkolom is weinig bekend over de mate van doorwerking van gewijzigde waterbeweging op de verversing. Dit geldt met name voor de wijze waarop een diepe winning invloed heeft op de verversing. Deze leemte werkt door in het groene thema, omdat veranderde verversing invloed heeft op het bodemleven.

Indien besloten wordt tot diepe winning boven op een zandbank, waardoor deze deels wordt vergraven, is het mogelijk dat er in het geheel geen morfologisch herstel op zal treden. Het systeem van terugkoppeling tussen de morfologische structuur enerzijds en het sedimenttransport anderzijds is in de wetenschap nog een punt van discussie en vormt daarom een leemte in dit MER.

Ook de wijze waarop de vertroebeling zich voordoet is een leemte. De benadering die in dit MER is gegeven geeft een theoretische benadering voor het de werkelijk te verwachte vertroebeling. Deze is laag, daarmee zou bij een afwijking van de benadering naar verwachting geen drastisch verschil met de werkelijkheid ontstaan. Desalniettemin zal pas tijdens de winning de werkelijke vertroebeling duidelijk worden.

Tot slot zijn de bodemlagen op basis van geologische kaarten en een aantal monsternames vastgesteld. Deze geven een goede indicatie van de Noordzeebodem en in het MER kunnen daarmee voldoende heldere en eenduidige uitspraken worden gedaan. Toch zal pas bij daadwerkelijke winning blijken op welke locatie zich welke sedimenten (formatie en korrelgroottes) bevinden.

Groene Thema*Ecologie*

De beoordeling van de ecologische effecten van zandwinning vindt plaats op basis van beschikbare gegevens en kennis. Voor een aantal effecten geldt een aantal onzekerheden. Zo is de exacte omvang van de afname van de primaire productie in zee als gevolg van een tijdelijke toename van de vertroebeling niet bekend. Evenmin is exact bekend in welke mate de voedselbeschikbaarheid voor bodemfauna afneemt en in welke mate vissen hinder ondervinden van vertroebeling. Voorts is niet vooraf te bepalen in hoeverre vertroebeling ook door andere factoren, zoals stormen en boomkorvisserij, wordt veroorzaakt. Om bovenstaande redenen zijn de met vertroebeling samenhangende beoordelingen kwalitatief van aard.

Een ander aspect is dat niet op voorhand exact kan worden voorspeld op welke wijze het ecologisch systeem zich zal herstellen en hoelang dit zal duren. Bestaand onderzoek van effecten van zandwinning op andere locaties geeft voldoende informatie om in het MER gefundeerde uitspraken te doen, op grond waarvan besluitvorming kan plaatsvinden.

Effecten zijn echter mede afhankelijk van de wijze van winning (diep of ondiep, aaneengesloten of met onverstoorde delen), de locatie (bodemsamenstelling) en het aanwezige ecosysteem. Daarom is het van belang de wijze en snelheid van rekolonisatie van bodemfaunasoorten te monitoren en zo het herstel van het ecosysteem in beeld te brengen.

Gele thema

Visserij

Ten aanzien van het aspect visserij geldt dat de bevissing van bepaalde gebieden kan wisselen per jaar. Daarom is het moeilijk op specifieke uitspraken te doen voor dit aspect. Een locatie waarop in een bepaald jaar relatief veel wordt gevestigd, kan als gevolg van natuurlijke variaties een volgend jaar weer minder in trek zijn.

Cultuurhistorie en archeologische waarden

Voor het aspect cultuurhistorie en archeologische waarden bestaan nog hiaten in kennis over de wrakken met archeologische waarden. Het is onbekend of er op de locaties van de potentiële winning dergelijke wrakken voorkomen. De mogelijkheid bestaat om hier aan de hand van vooronderzoek meer inzicht in te krijgen (zie ook hoofdstuk 15).

15 AANZET VOOR EVALUATIEPROGRAMMA

15.1 M.e.r.-evaluatie

Wettelijke basis

Wettelijk bestaat de verplichting om een evaluatieonderzoek uit te voeren. In deze evaluatie wordt alleen aandacht besteed aan het uiteindelijk in het besluit gekozen en daadwerkelijk uit te voeren alternatief voor zandwinning. In een evaluatieonderzoek worden de werkelijke milieueffecten tijdens en na uitvoering van het alternatief onderzocht.

Moment van evaluatie

De evaluatie kan, afhankelijk van doel en onderwerp, op verschillende momenten worden uitgevoerd: tijdens en/of na de winning. Het evaluatieprogramma wordt samen met de ontgrondingsvergunning vastgesteld. In de vergunning wordt het tijdspad aangegeven voor de uitvoering van de evaluatie.

Functie van de evaluatie

De m.e.r.-evaluatie betreft een vorm van ex post evaluatie. Er is een besluit genomen en achteraf wordt dit besluit geëvalueerd. Ex post evaluatie kan drie functies vervullen: de correctiefunctie, de kennis- of leerfunctie en de communicatiefunctie. Het kan bijvoorbeeld niet verwachte milieueffecten (vanwege bijvoorbeeld nieuwe ontwikkelingen of verkeerde aannames) in beeld brengen, waardoor corrigerende maatregelen kunnen worden genomen. Daarnaast kan een ex post evaluatie kennis opleveren voor voorbereiding en uitvoering van soortgelijke projecten.

Doelstelling van de evaluatie

Bij evaluatie spelen de feitelijke of werkelijke effecten tijdens of na realisatie van het alternatief een rol, evenals de in de MER voorspelde milieueffecten. De vraag is of de werkelijke en voorspelde effecten overeenkomen dan wel verschillen. Men kan proberen de verschillen op te sporen door milieumetingen/ecologische onderzoeken, echter daarmee wordt nog niet de oorzaak duidelijk. Aan het evaluatieonderzoek zal een duidelijk gebruiksdoel ten grondslag moeten liggen, aangezien milieumetingen een forse inspanning vergen. Voordat men besluit een specifiek project te gaan evalueren moet men zich bewust worden van hetgeen men met de (resultaten van) m.e.r.-evaluatie wil bereiken.

15.2 Aanzet tot een evaluatieprogramma

Voor dit MER ligt de nadruk op het monitoren van effecten tijdens en na de winning. Het gaat dan met name om de fysische en ecologische processen. De reden daarvan is dat op basis van aannamen duidelijke uitspraken zijn gedaan voor deze aspecten, maar dat de daadwerkelijk effecten daarvan kunnen afwijken, door de dynamiek van het systeem. In de tabel 15.1 is een voorzet gegeven voor de te monitoren aspecten. Daarbij is tevens aangegeven dat een T0 meting dient te worden uitgevoerd.

Tabel 15.1 Aanzet voor een evaluatieprogramma

Aspect	Onderzoek	Methode	Periode	Mogelijke maatregelen	Ondiepe winning	Diepe winning
Morfologie	Bepaling T0 situatie	Opname sedimentsamenstelling bovenste bodemlagen. Bepaling bodemligging (opname Bathymetrie) Kan worden meegenomen bij proefwinning	Voor winning / tijdens proefwinning	Nvt	X	X
	Ligging van de daadwerkelijke (grof)zand formaties en de korrelgroottes	Booronderzoek	Voor en tijdens winning		X	X
	Bodemligging, bodemsamenstelling	Fysische monitoring	Tijdens winning en na winning		X	X
	waterbeweging meten van winput		Na winning			X
	Meting van het slibpercentage	Bepalen van de hoeveelheid zwevende deeltjes in het water (in mg/l) mbv troebelheidsmeter	Continue tijdens winning		X	X
	Verticale dichtheidsgradiënt, stroomsnelheid, verticale menging en driedimensionale karakter van stroming	Veldmetingen (o.a. ADCP)	Na winning	Aanbevelingen t.a.v. locatie, omvang, geometrie		X
	Herstelsnelheid bodemvormen	Periodieke lodingen in de jaren na winning (1 x per jaar tot 1 x per 2 jaar gedurende 5 – 10 jaar)	gedurende 5 – 10 jaar na winning		X	X
Ecologie	Bepaling T0 situatie	Bepalen aanwezige sleutelsoorten / levensgemeenschappen (bestaande kennis eventueel aanvullen met locatie onderzoek)		Nvt	X	X

	Monitoren herstel van bodemfauna sleutelsoorten en levensgemeenschappen	Nemen van bodemonsters (mbv bodemhapper, zuig- of sleepkor) en determineren welke bodemfauna aanwezig is	Na winning	X	X
Archeologie	Archeologisch onderzoek	Check van het gewonnen zand	Tijdens winning	X	X

* Met de methode met de lichte en de donkere zuurstoffles wordt in een lichtdoorlatende fles de zuurstofproductie (van de algen) door fotosynthese gemeten. In een donkere fles wordt de afname van de zuurstof door respiratie gemeten. Opgeteld wordt dan de absolute productie gemeten. Bij de ^{14}C methode wordt een watermonster met algen toegevoegd aan een oplossing met gelabeld Na-bicarbonaat en meet de radioactiviteit van de na 6 uur op een filter achterblijvende algen. Hierdoor heb je een maat voor de uit het water opgenomen C-atomen en dus een maat voor de primaire productie

Bathymetrie	Bodemligging
Beton- en metselzand	Natuurlijk zand dat wordt toegepast in betonmortel, betonwaren, metselspecie en als asfaltzand, draineerzand, filterzand, straatzand, stucadoorsand, etc.
Grof zand	Zand met een mediane korrelgrootte (D50) tussen 0,5 en 2 mm.
Grootschalige winning	Winning met een totaal volume van meer dan 10 miljoen m ³ .
Kleinschalige winning	Winning met een totaal volume van minder dan 10 miljoen m ³ .
M63	Korrelgrootte tussen de 125 en 300 µm
MER	Milieueffect Rapport; een rapport waarin de resultaten worden neergelegd van het onderzoek naar de milieu effecten van een voorgenomen activiteit en van redelijkerwijs in beschouwing te nemen alternatieven daarvoor.
(Besluit) m.e.r.	Het Besluit milieu-effectrapportage (1994); de wettelijk geregelde procedure voor milieu-effectrapportage. Een hulpmiddel bij de besluitvorming, dat bestaat uit het maken, beoordelen en gebruiken van een milieueffectrapport (MER) en het evalueren achteraf van de gevolgen voor het milieu van de activiteit.
NCP	Nederlands deel van het Continentaal Plat. Het NCP omvat de zeebodem en de ondergrond daarvan, buiten de territoriale zee tot een maximale afstand van 200 zeemijl.
NEN	Norm van het Nederlands Normalisatie Instituut.
Ophoogzand	Natuurlijk zand gebruikt voor ophoging en aanvulling in de weg- en waterbouw (ophoging van bouwterreinen etc). In het algemeen wordt de term ophoogzand alleen gebruikt voor fijn zand, met een M 63 van circa 100 µm tot 300 µm.
Oppervlakedelfstoffen	Delfstoffen die voorkomen in de bodem (land- en waterbodems) en die kunnen worden gewonnen zonder dat ondergrondse mijnbouw nodig is.
PKB	Planologische Kernbeslissing.
Primaire ontgroning	Grondstoffen die als zodanig in de natuur voorkomen. Alle oppervlakedelfstoffen zijn primaire grondstoffen. In een aantal gevallen is (enige) bewerking nodig voordat oppervlakedelfstoffen kunnen worden toegepast als grondstof.

Reguliere zandwinning	Ondiepe (<2 meter) zandwinning van minder dan 10 miljoen m ³ die, afhankelijk van de situatie op de markt, met enige regelmaat plaatsvindt.
RON	Regionaal Ontgrondingenplan Noordzee (1993 en concept 2002).
RON/MER	Regionaal Ontgrondingenplan Noordzee gecombineerd met de MER (1993).
RWS	Rijkswaterstaat.
Secundaire ontgroning	Ontgroning die niet gericht is op het winnen van oppervlakedelfstoffen, maar waar wel oppervlakedelfstoffen bij vrijkomen. Voorbeelden: het graven van een kanaal, de aanleg van een waterbekken, het verruimen van een vaarweg voor het scheepvaartverkeer.
SOD	Structuurschema Oppervlakedelfstoffen (1996), Planologische Kernbeslissing.
Subtidale zone	Zone die wordt beïnvloed door het getij

17 GEBRUIKTE LITERATUUR

- Bijkerk, R., 1988. Ontsnappen of begraven. De effecten op bodemdieren van een verhoogde sedimentatie als gevolg van baggerwerkzaamheden. Rdd aquatic ecosystems.
- Ciria, 2000. Scoping the assessment of sediment plumes from dredging.
- Craeymeersch, J.A., 1999. Ruimtelijke verschillen en temporele fluctuaties in het voorkomen van bodemdieren van het Deltagebied, een verkennende studie. RIVO-rapport C056/99.
- Craeymeersch, Kesteloo & Kamermans, 2000. Het kokkelbestand in de Oosterschelde, Westerschelde, Waddenzee en de Voordelta in het voorjaar van 2000. RIVO-rapport C022/00.
- Dalfsen, J.A. van, 2000: Ecologische effecten van zandwinning op zee. Koeman en Bijkerk BV.
- Dalfsen, J.A. van & K. Essink, 1997: Risk analysis of coastal nourishment techniques (riacon). National Evaluation report. RIKZ-97.022.
- Dalfsen, J.A. van & K. Essink, 2001. Benthic community Response to Sand Dredging and Shoreface Nourishment in Dutch Coastal Waters. *Senckenbergia maritime* 31 (2): 329-332.
- DeGraer, S., G. van Hoey & M. Vinckx, 2002b: Huidige situatie en autonome ontwikkeling Partim macrobenthos.
- DeGraer, S., V. van Lancker, G. Moerkerke, G. van Hoey, M. Vinckx, P. Jacobs & J.P. Henriët, 2002a: Intensive evaluation of the evolution op a protected benthic habitat: HABITAT. Final report.
- DHV/Delta Radio 171 dec 1998: Eindrapport Omgevingseffecten zendinstallatie.
- Essink, K, 1997: Risk analysis of coastal nourishment techniques. Final evaluation report. RIKZ/97.031.
- Groenendijk, F. & E.J. Malta, 2000: Natuur in de Noordzee. Zuid-Hollands Landschap 2, themanummer Noordzee.
- Groene Ruimte: Structuurschema Groene Ruimte, deel 3 Kabinetsstandpunt.
- Groene Ruimte: Structuurschema Groene Ruimte 2, Samen werken aan groen Nederland.

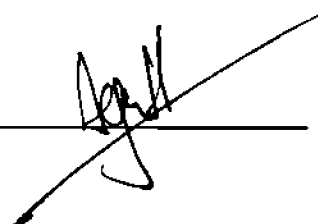
- Heinis, F. & J.A. van Dalfsen, 2001: Ecological effects of large scale dredging in relation to extraction depth; an international expert panel's view. HWE Consultancy & Argo Consultancy, in opdracht van Rijkswaterstaat, directie Noordzee.
- Hoogewoning, 1997: Effecten van Grootschalige Zandwinning. Verkennend advies ten dienste van globale richtlijnen voor grootschalige zandwinning. RIKZ Den Haag.
- Icona, 1992: Noordzee-atlas voor het Nederlands beleid en beheer.
- Jong, P. de, 1997. Aantal fluctuaties van enige niet commerciële vissoorten in het Schelde estuarium en de Voordelta 1987-1995. RIVO-rapport C024/97.
- MARE; Impact of sand mining, release of fines during construction of an artificial island in the North Sea, sub product 2.3 Oktober 2002.
- Ministerie van Economische Zaken, 1982: Structuurschema buisleidingen, beleidsvoornemen (deel a) en Verlenging structuurschema buisleidingen (1995)
- Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer & Visserij, 1989: Natuurbeleidsplan.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat dec 1999: Bijlage Zandwinning Landaanwinning.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat mei 1995: De basispeilen langs de Nederlandse Kust.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat dec 1998/rapport RIKZ-98.032: Een beeld van de Noordzee.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat 1990: Kust in beweging.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat mei 1999: Long-term effects of subaqueous.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat: Richtlijnen MER zandwinning WCT, 2002
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat juli 2001: Startnotitie, Milieueffectrapportage voor de winning van zand en grind in het Klaverbankgebied.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat: Structuurschema Oppervlaktedelfstoffen, Deel 1- Ontwerp planologisch kernbeslissing.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat dec 1998: Vierde Nota waterhuishouding Regeringsbeslissing.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat mei 1993: Vorm in Verandering.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat dec 2000: Zand in de Hand.

- Ministerie van Volkshuisvesting jan 2001: Ruimte maken en ruimte delen, vijfde nota over de ruimtelijke ordening 2000/2020.
- NITG-TNO, 2002: Onderzoek voorkomen beton- en metselzand Noordzee. Interim rapportage vierde tranche: deelrapport over 13 boringen in het beoogde zandwingebied voor de Westerschelde Container Terminal (WCT).
- Ponsioen, J., 1997: Zeezandwinning. Baggertechnologie en ecologische effecten. Rijkswaterstaat, directie Noordzee.
- Rijks Geologische Dienst, afd. Mariene Geologie, 1992: Geologische kaart Rabsbank (1:100 000 / 1:250 000); Geologische kaart van Buitenbanken (1:100 000 / 1:150 000 / 1:250 000), 1996; Ostend Kaartblad 51°N-02°E, Pre-Kwartaire Geologie (1:250 000), 1984; Ostend Kaartblad 51°N-02°E., Holocede en Oppervlaktesedimenten (1:250 000), 1984; Ostend Kaartblad 51°N-02°E., Geologie van het Kwartair (1:250 000), 1984.
- Rijkswaterstaat, directie Noordzee, 1991: Regionaal ontgrondingenplan Noordzee. Milieu-effectrapport. Deel A, Beleidsnota. Rijkswaterstaat, directie Noordzee, 1991; Regionaal ontgrondingenplan Noordzee. Milieu-effectrapport. Deel B en C, Nota van Toelichting.
- Rijkswaterstaat, directie Noordzee, 2001: Regionaal ontgrondingenplan Noordzee 2.
- RIKZ: Het wind en golfklimaat op de Noordzee. Wat is er aan de hand?
- RIKZ, 1999: Milieueffectrapport voor de winning van Beton- en Metselzand op de Noordzee (1999 -14).
- RIKZ, 2000. Zandwinning op de zeebanken. Effecten op golfcondities langs de kust van de Zeeuwse en Zuid-Hollandse eilanden.
- RIKZ, December 2001: Variability of near-surface total suspended-matter concentrations in the Dutch coastal zone of the North Sea – Climatological study on the suspended matter concentrations in the North Sea – Report RIKZ/OS/2001.150.
- L.C. Van Rijn; Principles of sediment transport in Rivers, Estuaries and Coastal Seas, 1993
- Rooilijn april 2001: Ruimte maken, Ruimte delen.
- SDU Vormgeving 1998: Tot in tweeduizendvijftien.
- Stucker, R.C.W., R.H. Witte & S.J. Lillypally, 2000. Vliegtuigtellingen van watervogels en zeezoogdieren in de Voordelta 1999/2000. RIKZ/IT/2000.857x.

- Stuurgroep Beheersvisie Noordzee 2010: Bron van leven, rust en ruimte motor van economische activiteiten.
- Svasek; PUTMOR, field measurements at a temporary sand pit, part 3 Final report, november 2001.
- TNO januari 2002: Onderzoek voorkomen beton- en metselzand Noordzee.
- TU Delft, 1997. Milieuvriendelijke zandwinning: 'Minimaliseren van de pluimvorming tijdens de zandwinning met een sleephopperzuiger deel I'.
- TU Delft, 1998. Milieuvriendelijke zandwinning: 'Minimaliseren van de pluimvorming tijdens de zandwinning met een sleephopperzuiger deel II'.
- Verkeer en Waterstaat: 2^e Structuurschema Oppervlaktedelfstoffen. Landelijk beleid voor de bouwgrondstoffenvoorziening. Ontwerp Planologische Kernbeslissing Deel 1 – Beleidsvoornemen.
- Zeeland Seaports juni 2001: Milieu-effectrapport Westerschelde Container Terminal en samenvatting

18 COLOFON

Opdrachtgever	: Zeeland Seaports
Project	: MER Zandwinning WCT
Dossier	: S3316.61.008
Omvang rapport	: 183 pagina's
Redacteurs	: D. Kolkman en J. Veeken
Bijdrage	: M. de Haan, J. Kabout, E. Ruiter, J. Fiselier, P. Vroege
Projectleider	: J. Veeken
Projectmanager	: B. Humblet
Datum	: februari 2003
Naam/Paraaf	:



BIJLAGE 1. VERSLAGLEGGING WERKSESSIE

BIJLAGE 1

Verslag werksessie ten behoeve van het bepalen van geschikte zandwinlocaties in de Noordzee 27 februari 2002 te Vlissingen

Deelnemers:

Dhr. J. Fenijn (Zevibel)
Dhr. A. Stolk (RWS DNZ)
Dhr. C. Dijkshoorn (RWS DNZ)
Dhr. R. v. Zetten (RIKZ)
Dhr. P. Bollebakker (RWS DZ)
P. Zivojnovic (Zeeland Seaports)
A. Verbeek (Zeeland Seaports)
J. Veeken (DHV-voorzitter)
E. Ruiter (DHV)
D. Kolkman (DHV-verslag)

1. Introductie

Welkom door Zeeland Seaports, waarna de deelnemers zich aan elkaar voorstellen.

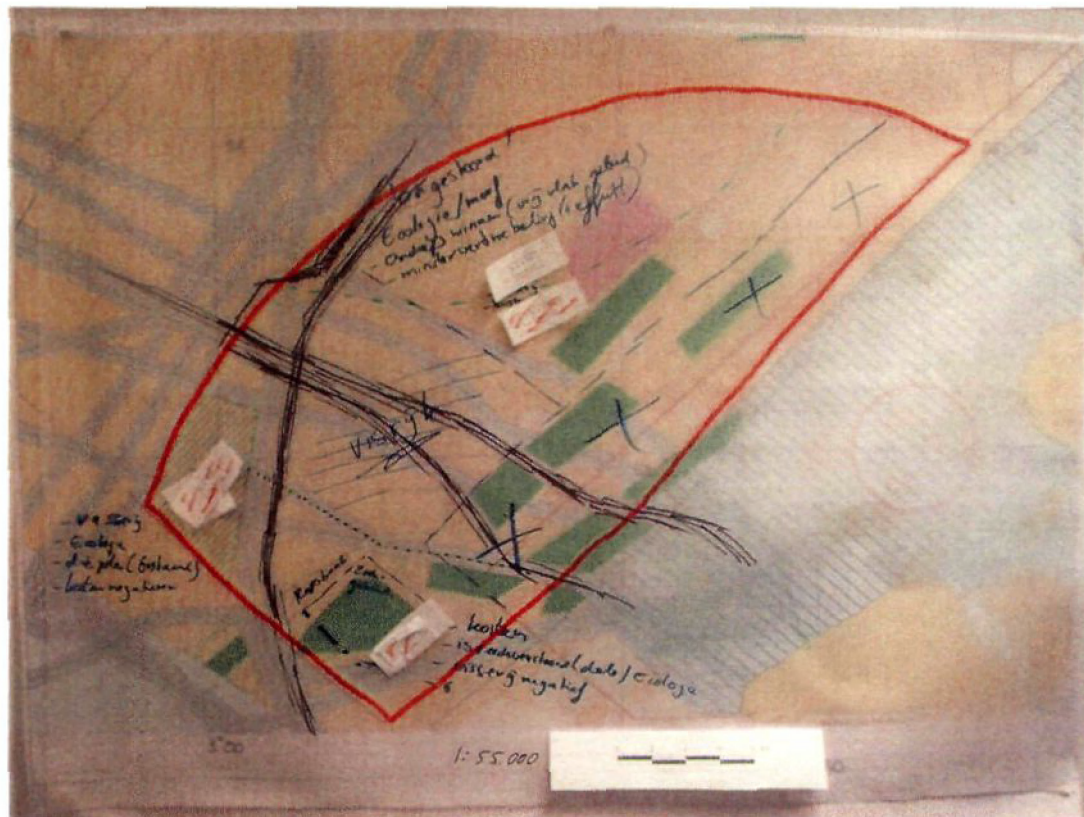
2. Benoemen van de verschillende functies van het zoekgebied

De deelnemers wordt gevraagd de functies die in het zoekgebied gelden te benoemen en daarbij aan te geven of zandwinning door de betreffende functie wordt uitgesloten.

- Bestaande zandwingebieden zijn uitgesloten voor zandwinning (tot 2m diepte);
- De gehele Voordelta wordt uitgesloten voor zandwinning;
- In gebieden met verlaten kabels en leidingen mag wel zand worden gewonnen (restanten moeten worden opgeruimd);
- In gebruik zijnde kabels en leidingen hebben aan weerszijden een veiligheidszone van 500 m (bij winning tot 2 m diepte. Bij diepere winning geldt een grotere veiligheidszone);
- Defensieterreinen vormen geen restrictie voor zandwinning, voorwaarde is wel, dat gecommuniceerd wordt over waar en wanneer baggeren met Defensie;
- Ankerplaats vormt geen restrictie, mede omdat deze weinig wordt gebruikt en omdat schepen (op de ankerplaats en een baggerschip), hun locaties goed afstemmen;
- Diepere winning (> 2m) is ook mogelijk in bestaande zandwingebieden;
- Scheepvaart van en naar de Westerschelde vaart of via het Oostgat of het Scheurgat, afhankelijk van de bestemming en de diepgang;
- Tussen de zandbanken (in de dalen) zit naar verwachting meer archeologisch waardevol gebied. In het zoekgebied ligt een aantal wrakken. Deze vormen geen uitsluiting voor zandwinning. Wel kan het tegenkomen van een wrak of andere zaken met archeologische waarden betekenen dat de winning tijdelijk wordt stilgelegd voor nadere inventarisatie;
- De Rapsbank kan worden gezien als visserijgrond. Minder goede visgronden zijn de hoger gelegen gebieden (droger). Tussen de zandbanken is relatief meer vis aanwezig. Over het algemeen kan na zandwinning een vissenpopulatie zich relatief snel herstellen (impact is vergelijkbaar met een flinke storm). Het zuidelijk deel van de Noordzee heeft een relatief goed herstelvermogen;
- Diepe winputten lijken minder positief voor de visserij omdat ongunstige omstandigheden voor herstel kunnen ontstaan.
- Tussen de banken is het bodemleven naar verwachting rijker. Bij een winning van max 2 meterdiepte is na circa 6 jaar de bodem flora en fauna niet meer onderscheidend ten opzichte van de situatie voor de winning.
- Ten aanzien van diepe winning (>2m) is de wand en de vorm van de put belangrijk, omdat deze de mogelijkheden en snelheid van rekolonisatie bepalen.
- Naar verwachting zijn er verschillen in ecologie tussen het bankengebied en het meer vlakkere deel van het zoekgebied in de Noordzee.
- Diepere winning (>2 m) bij voorkeur buiten het bankengebied.
- Winlocaties bij voorkeur in de stromingsrichting van het (banken)gebiedsitueren.

-

Dit resulteert in de onderstaande kaart. De kaart geeft de mogelijke wingebieden weer.



De volgende gedachtengangen/argumenten hebben een rol gespeeld bij de totstandkoming van deze mogelijke zandwingebeden.

- Tot slot van de werksessie worden de deelnemers bedankt voor hun bijdrage en wordt aangegeven dat de locatiealternatieven die in deze werksessie zijn benoemd worden verfijnd op basis van meer specifieke bodem gegevens. Hierdoor wordt een optimale ligging en vorm van een locatiealternatief bepaald.



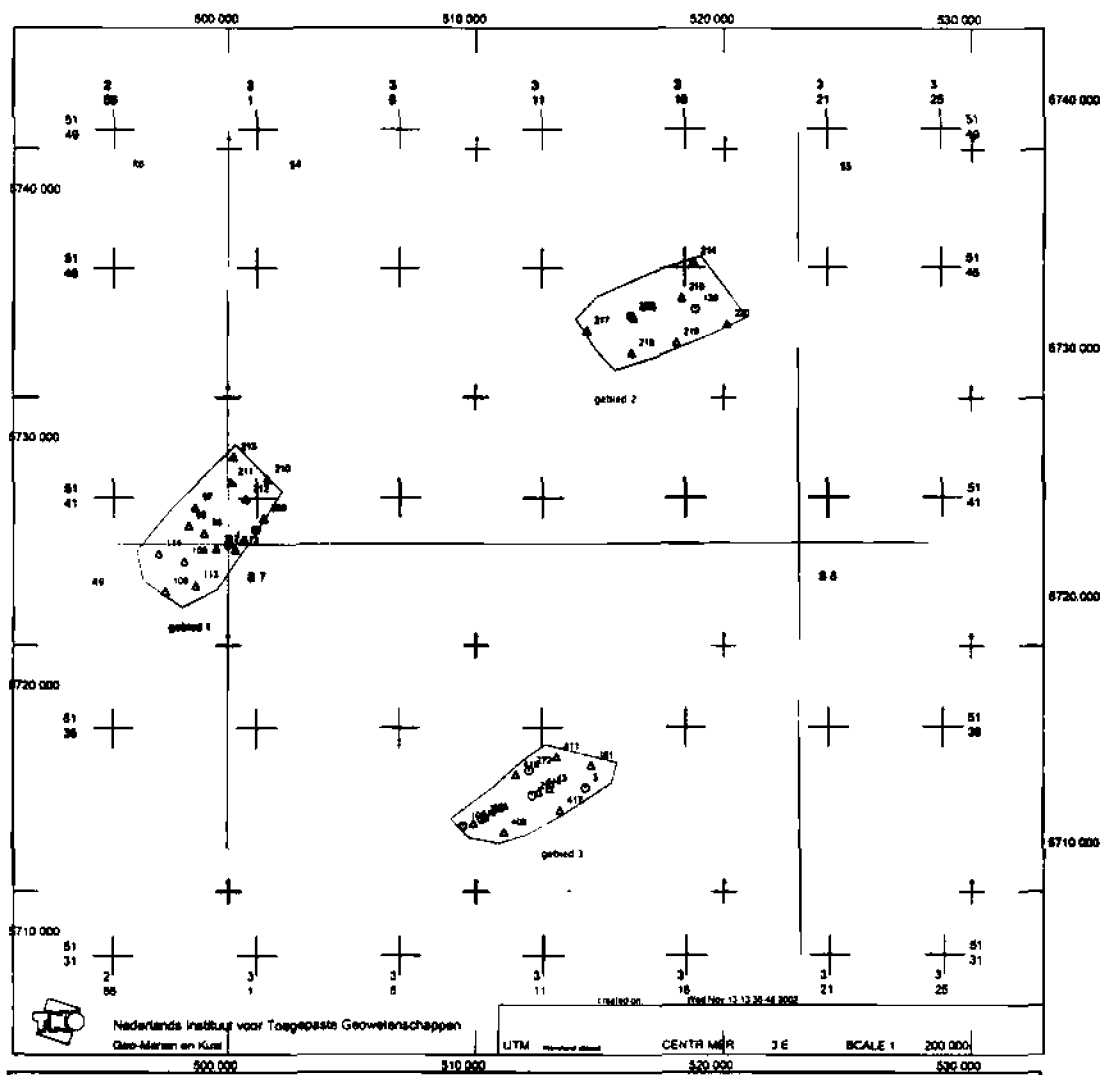
BIJLAGE 2. GEGEVENS SLIBPERCENTAGES

Inleiding

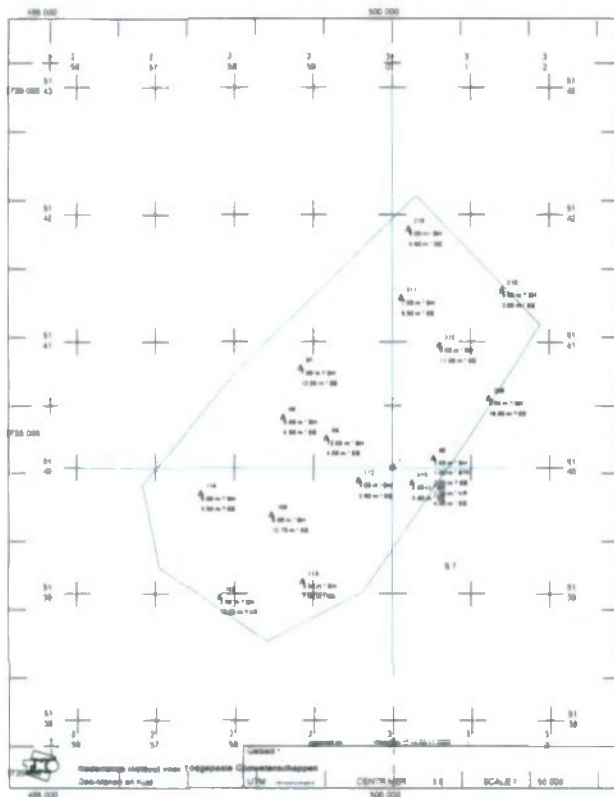
DHV Milieu en Infrastructuur heeft het NTG gevraagd om informatie te leveren over de slibgehalten in drie zandwingebieden in het zuidelijke deel van de Noordzee, buitengaats van Zeeland. Het gemiddelde slibgehalte wordt bepaald aan de hand van gegevens van bestaande steekboringen. Gevraagd wordt om de (gemiddelde) dikte van de geologische formaties binnen de drie gebieden en een schatting van de gemiddelde slibgehalten binnen deze formaties. Verder wordt gevraagd om het gemiddelde slibgehalte over het interval van interesse (gebied 1: 20 m (R9), gebied 2: 10 m (S4) en gebied 3: 5 m (S7)).

Werkzaamheden

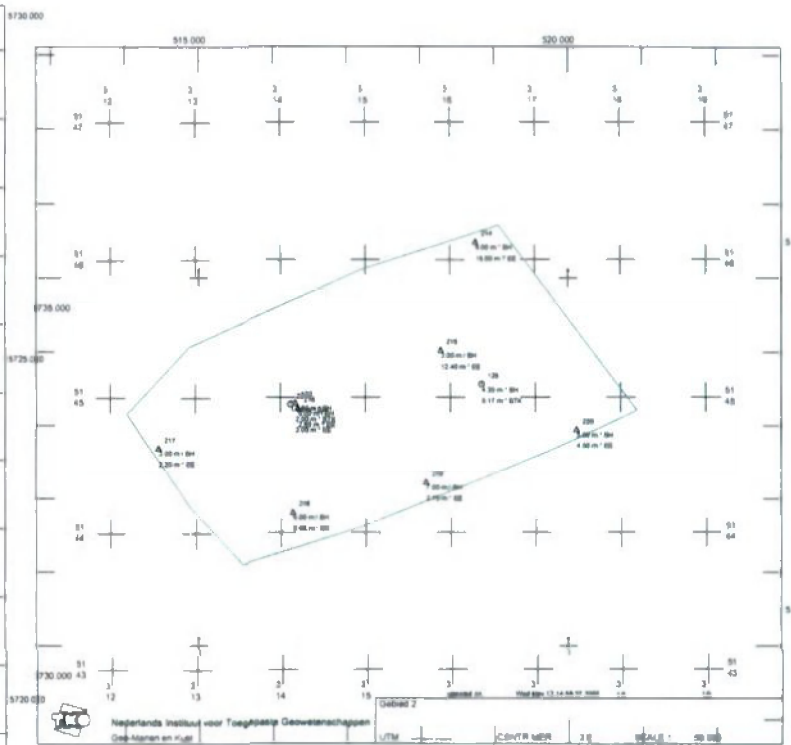
Allereerst is geselecteerd op boringen binnen de drie zandwingebieden. In onderstaande figuren staan deze boringen getekend met de dikte van de geologische formaties.



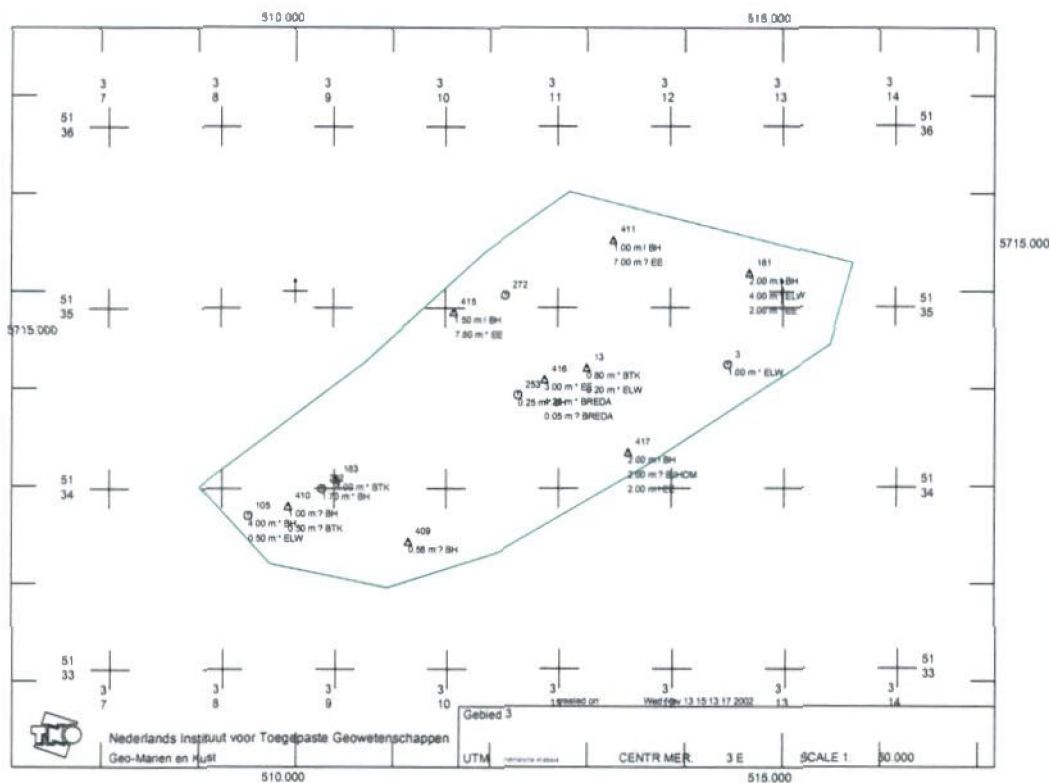
Figuur 18.1 Locaties boringen



Figuur 2 Dikte geologische formaties in boringen in *locatie B* (gebied 1)



Figuur 3 Dikte geologische formaties in boringen in *locatie C* (gebied 2)



Figuur 4 Dikte geologische formaties in boringen in locatie A (gebied 3)

Uit de reeds gelecteerde steekboringen en een verdere selectie van steekboringen op een afstand tot 10 km van deze gebieden is een schatting gemaakt van het slibgehalte (gewichtsperscentage van de fracties 2 – 63 μ m) binnen de drie gebieden. De resultaten hiervan staan in tabel I.1.

Tabel 1.1

Locatie B (Gebied 1)	Formatie	< 63 μm (%)	Formatiedikte (m)
	BH	<2, 2	2 - 12
	BTK	11.5	0 - 1
	KR	1.	0 - >10.5
	EE	1.5	> 12.75 (?)
Totaal (tot 20 m)		1.5	
Locatie C (Gebied 2)			
	BH	<2, 2 - 4 soms 8	3 - 7
	BTK	<2	0 - 2
	EE	1.5	> 15
Totaal (tot 10 m)		1.5	
Locatie A (Gebied 3)			
	BH	<2 - 3	1 - 4
	BTK	4 - 9	0.8 - 4
	BJHOM	4 - 8	0 - 2
	ELW	1.5	3 - >7.8 (?)
	EE	Spoor	0 - 4
	Breda	0?	> 4 m (?)
Totaal (tot 5 m)		< 2	

BH = Bligh Bank Formatie
Member

BTK = Buiten Banken Formatie

EE = Eem Formatie

BJHOM = Banjaart Formatie, Hompels

ELW = Elbow Formatie

Breda = Breda Formatie (Tertiair)

Conclusies

In het algemeen kan gesteld worden dat in alle drie de gebieden het gemiddelde slibgehalte < 2% is. Met name BTK (en in mindere mate BH) bevat plaatselijk slibrijke lagen met diktes tot een dm. EE en ELW kunnen ook slibhoudend zijn, maar dat is binnen deze drie gebieden niet aangetoond.

De diktes van de formaties variëren binnen de gebieden zo sterk, dat besloten is om in de tabel het bereik van de diktes aan te geven in plaats van de gemiddelde diktes.

BIJLAGE 3. OVERZICHT MULTICRITERIA ANALYSE

Thema	Enheid	Berekening	Criterion score's					Gastende score's					Score x Gewicht					Subtema score				
			A	B	C	MMA	var C	A	B	C	MMA	var C	A	B	C	MMA	var C	A	B	C	MMA	var C
Aspect	Criterion	Subcriterium	them	leap	crit																	

Blauwe thema

Bodemopp en morfologie																						
Verandering bodemopbouw																						
Aanpak morfologie																						
Morfologisch herstel																						
Subtema bodemopp en morfologie																						
Bodemkwaliteit																						
Verandering in golfenergie																						
Coördinatie kustwaarts sedimenttransport																						
Subtema bodemkwaliteit																						
Totaal blauw thema																						

Groene thema (korte termijn)

Ecologie																						
Promotie groen																						
Sterfte bodemdieren																						
Voedsel bodemdieren																						
Sterfte visserijen																						
Makrofauna vissen																						
Vergelijken vissen																						
Voedsel vissen (bodemfauna)																						
Voedsel vogels (vissen)																						
Verstoring zoogdieren																						
Verstoring vogels																						
Totaal ecologie																						

Gele thema

gebruiksfuncties																						
Vissen																						
Subtema gebruiksfuncties																						
Cultuurhistorie en archeologie																						
Aanwezigheid van archeologische waarden																						
Subtema cultuurhistorie en archeologie																						
Emissies																						
Emissies naar de lucht																						
Subtema emissies																						
Veiligheid en scheepsvaart																						
Veiligheid																						
Subtema veiligheid en scheepsvaart																						
Totaal gele thema																						

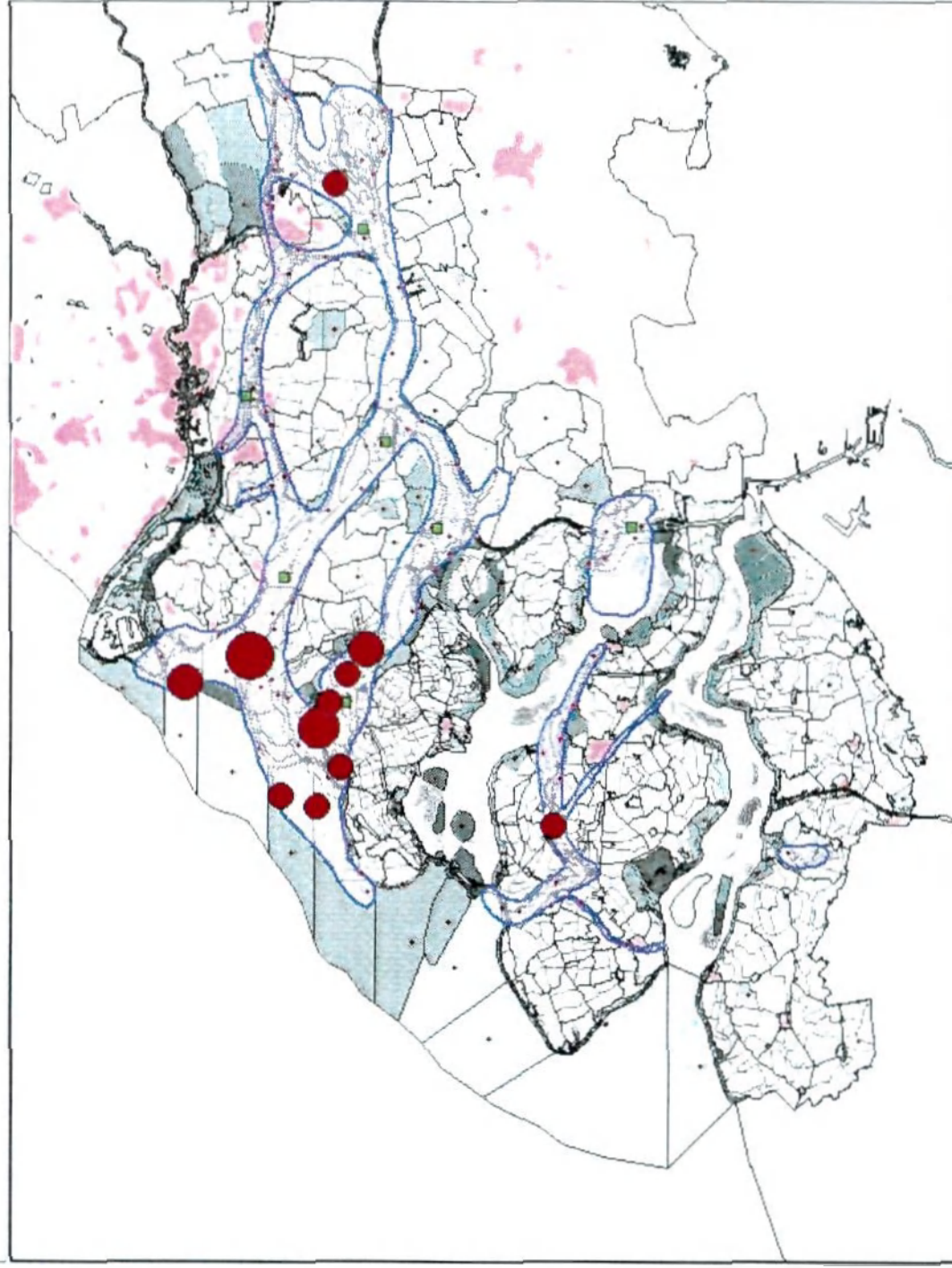
Thema	Bouwen & Gebruik							Gebruiksfunctie score						
	0	A	B	var B	C	var C	MMA	0	A	B	var B	C	var C	MMA
Blauwe thema														
Bodemopbouw en morfologie	0,00	-0,15	-0,10	-0,80	-0,30	-0,85	-0,15	0	0	0	-	-	-	0
Kustveiligheid	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0
Totaal blauwe thema	0,00	-0,15	-0,10	-0,80	-0,30	-0,85	-0,15	0	0	0	-	-	-	0
Groene thema														
Ecologie	0,00	-0,88	-0,58	-0,50	-0,54	-0,58	-0,48	0	-	-	-	-	-	-
Totaal groene thema	0,00	-0,88	-0,58	-0,50	-0,54	-0,58	-0,48	0	-	-	-	-	-	-
Gele thema														
Gebruiksfuncties	0,00	-0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	-	0	0	0	0	0
Cultuurhistorie en archeologie	0,00	-0,50	-0,50	-0,50	-0,50	-0,50	-0,50	0	-	-	-	-	-	-
Emissies	0,00	-0,50	-0,50	-0,50	-1,00	-1,00	-0,80	0	-	-	-	-	-	-
Veiligheid en scheepvaart	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0
Totaal gele thema	0,00	-0,50	-0,50	-0,50	-0,50	-0,50	-0,50	0	-	-	-	-	-	-

		Alternatieven													
Thema	Aspect	Nullt.		Alt. A		Alt. B		variant B		Alt. C		variant C		MMA	
		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Blauwe thema															
	Bodemopbouw en morfologie	0,00	0	-0,15	0	-0,15	0	-0,80		-0,30		-0,65		-0,15	0
	Kustveiligheid	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
Totaal blauwe thema		0,00	0	-0,08	0	-0,08	0	-0,40		-0,15	0	-0,33		-0,08	0
Groene thema															
	Ecologie	0,00	0	-0,99		-0,59		-0,50		-0,54		-0,59		-0,48	
Totaal groene thema		0,00	0	-0,99		-0,59		-0,50		-0,54		-0,59		-0,48	
Gele thema															
	Gebruiksfuncties	0,00	0	-0,50		0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
	Cultuurhistorie en archeologie	0,00	0	-0,50		-0,50		-0,50		-0,50		-0,50		-0,50	
	Emissies	0,00	0	-0,50		-0,50		-0,50		-1,00		-1,00		-0,50	
	Veiligheid en scheepvaart	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
Totaal gele thema		0,00	0	-0,40		-0,20	0	-0,20	0	-0,30		-0,30		-0,20	0

- 0 Neutraal/leeg tot beperkt effect (MCA-score vanaf +0,25 t/m -0,25)
- Matig negatief, lichte verslechtering ten opzichte van het nulalternatief (MCA-score vanaf -0,26 t/m -0,75)
- Negatief, duidelijke verslechtering ten opzichte van het nulalternatief (MCA-score vanaf -0,76 t/m -1)
- A = MCA-score
- B = Kwalitatieve beoordeling op een zevenpuntsschaal

BIJLAGE 4. VOGELAANTALLEN IN DE VOORDELTA

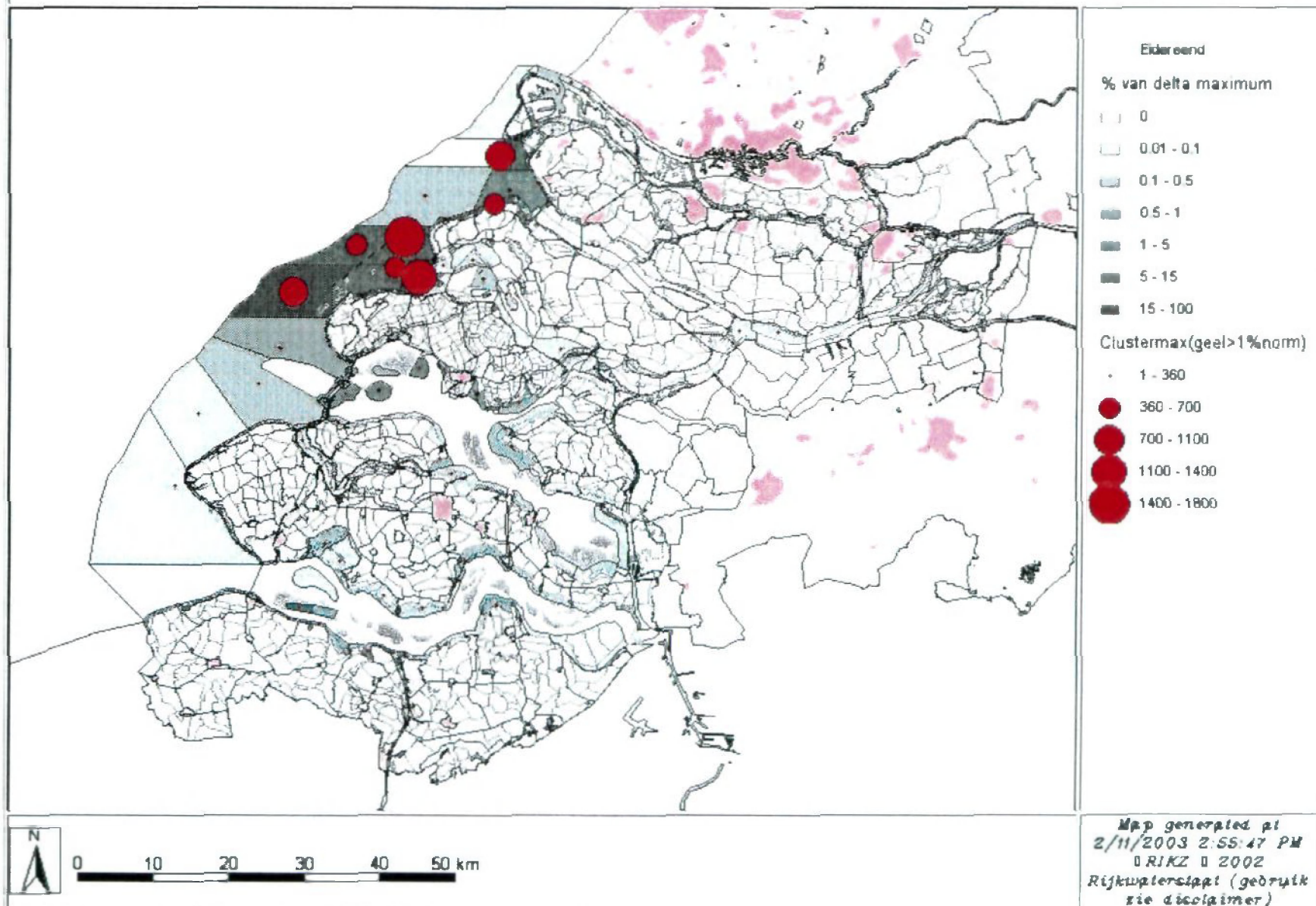
Verspreidingsgegevens Aalscholver



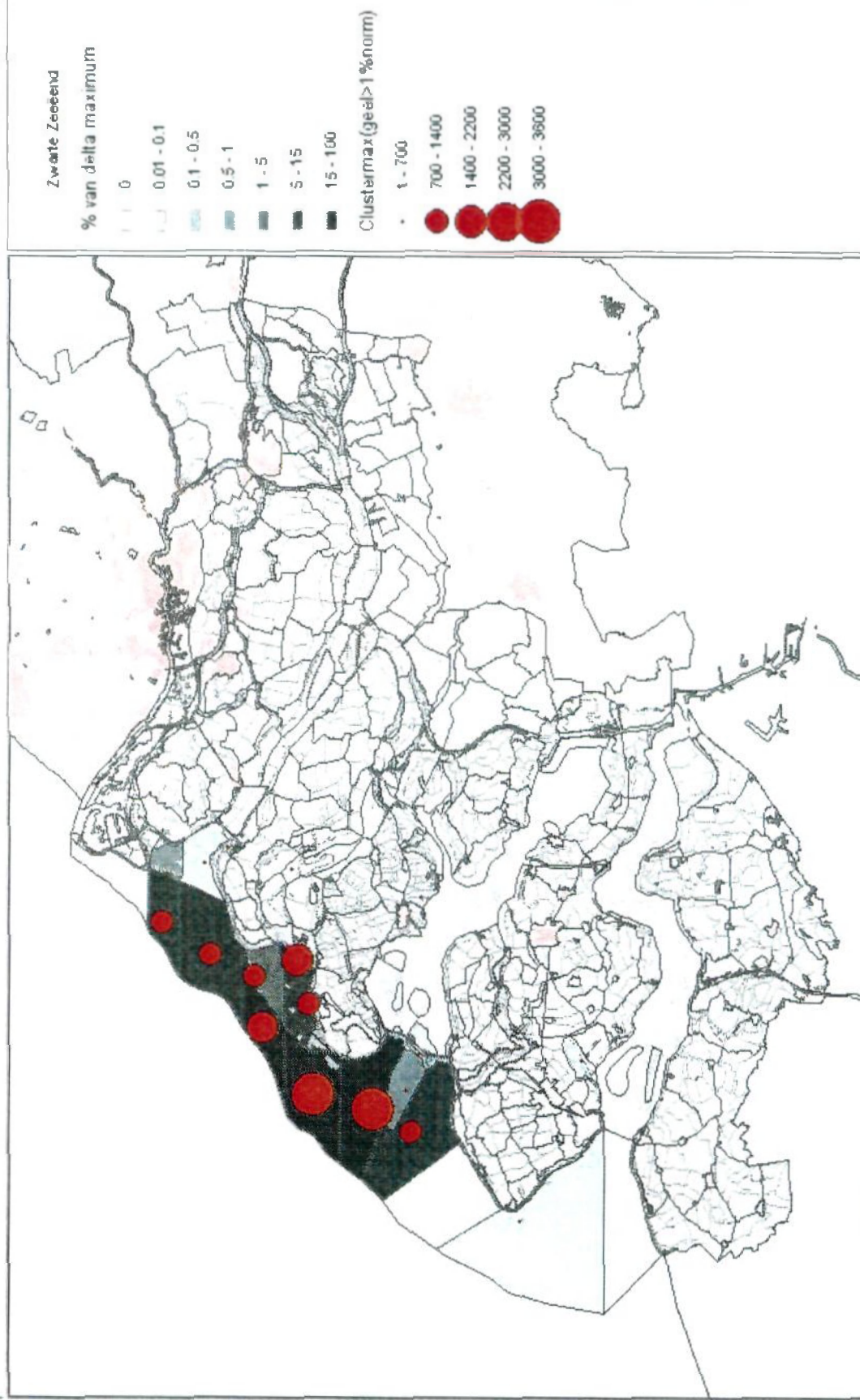
- Aalscholver
- % van delta maximum
 - 0
 - 0.01 - 0.1
 - 0.1 - 0.5
 - 0.5 - 1
 - 1 - 5
 - 5 - 15
 - 15 - 100
- Vliegzones
 - extensief
 - intensief
- Slaapplaatsen
- Clustermax(gaai>1%norm)
 - 1 - 200
 - 200 - 400
 - 400 - 600
 - 600 - 800
 - 800 - 1000

Map generated at
2/11/2003 2:51:15 PM
by RIKZ 11 2002
Rijkswaterstaat (gebruik
zie disclaimer)

Verspreidingsgegevens Eidereend

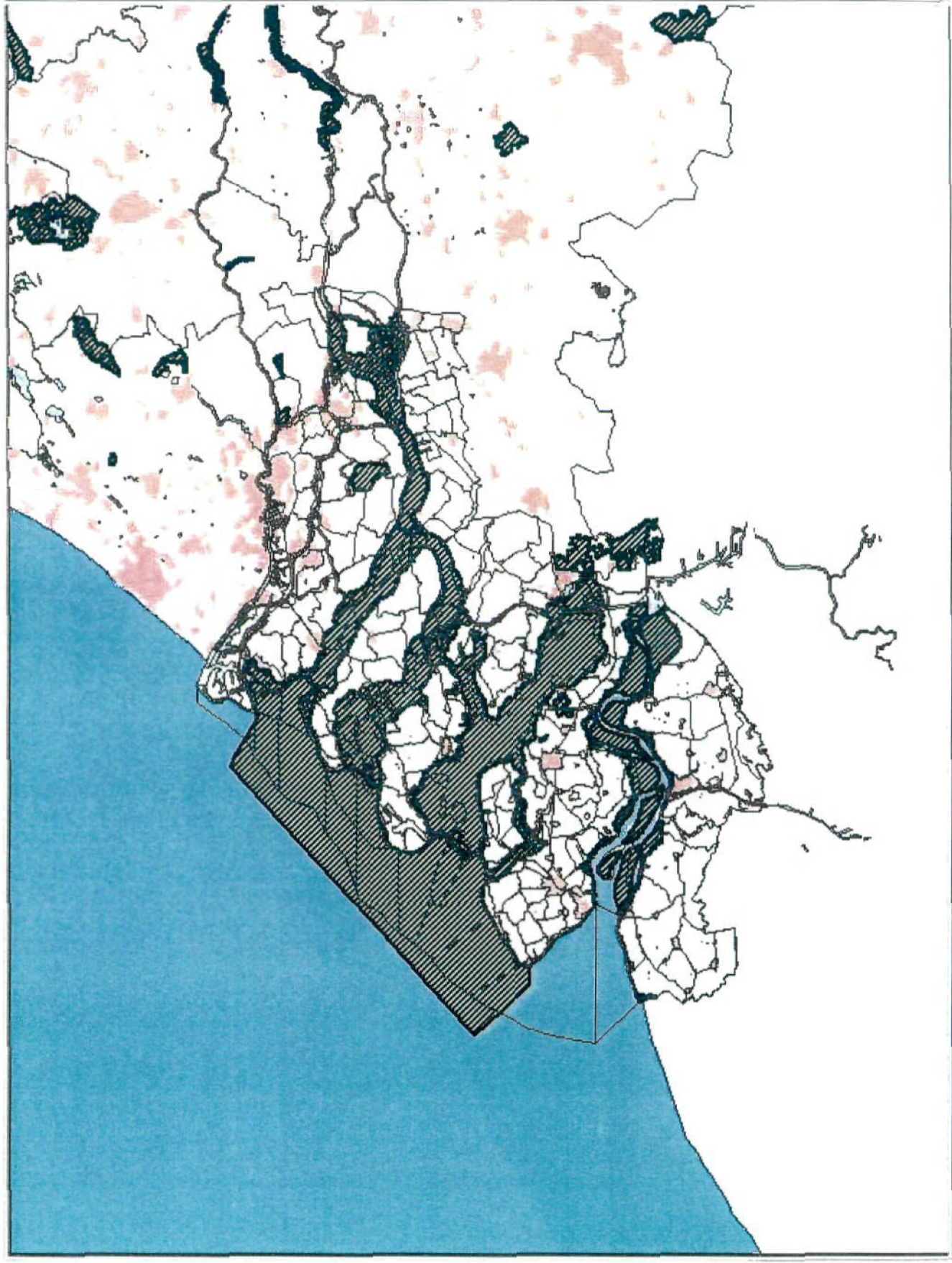


Verspreidingsgegevens Zwarte Zeeëend



Map generated at
2/11/2003 2:58:03 PM
RINK 0 2002
Rijkswaterstaat (gebruik
zie disclaimer)

Vogelrichtlijngebied





BIJLAGE 5. CONCENTRATIES VAN SLIB IN DE WATERKOLOM ALS GEVOLG VAN BAGGERWERKZAAMHEDEN

De concentratie van slib in de waterkolom ter plaatse van de winlocatie als gevolg van baggerwerkzaamheden moet worden geschat aan de hand van kentallen. Verschillen in onder andere: lokale omstandigheden, slibconcentraties, winmethoden en fysische condities zorgen voor een dermate grote spreiding in werkelijk optredende slibconcentraties dat algemene uitspraken op basis van literatuur niet goed te doen zijn.

Om deze reden zijn locatie specifieke aannamen nodig om een beeld te vormen van de optredende vertroebeling. In de volgende paragrafen wordt uiteengezet welke aannamen gebruikt zijn en welke basisgegevens hieraan te grondslag hebben gelegen. Door middel van een rekenvoorbeeld wordt een indruk verkregen van de optredende slibconcentraties tijdens het baggeren. Hierbij is een worstcase scenario uitgewerkt. Ten slotte wordt de concentratieverhoging afgezet tegen de achtergrondconcentratie en wordt de betrouwbaarheid van de gebruikte benadering kort toegelicht.

Gebruikte aannamen

Bij de bepaling van de verhoging van de slibconcentraties zijn de volgende uitgangspunten c.q. aannamen gehanteerd. Er is uitgegaan van:

- 2% fijne fractie (slib) in het te winnen zand;
- 20 miljoen m³ te winnen materiaal (Sealand Seaports);
- 1.900 kg/m³ als in situ dichtheid van het te winnen zand;
- 20 % poriënvolume (in situ);
- De vaarafstand tijdens het winnen is circa 1.200 meter lang;
- Sleephopperzuigers met een beuninhoud van 8.000 tot 16.000 m³; De dimensies van de sleephoppers zijn dan bij benadering 82x21x7 meter (5000 m³ beuninhoud) tot 139x26x8 meter (10.000 m³ beuninhoud);
- De tijd die nodig is om 8.000 tot 15.000 m³ zand te winnen bedraagt circa 1 uur;
- 50% van het aanwezige slib blijft achter in het beun en 50% komt in de overvloed;
- 20 Mton / jaar slibtransport over de Noordzee als gemiddelde **achtergrondwaarde**, overeenkomend met waarden van circa 4 – 55 mg/l gesuspendeerd materiaal afhankelijk van seizoen, golf(energie)condities en locatie langs de kust.

Herkomst basisgegevens

- Het percentage slib is afkomstig uit de gegevens zoals deze zijn aangeleverd door het NITG-TNO (zie ook bijlage 2).
- De te winnen hoeveelheden, winstrategie en de te gebruiken sleephopperzuigers zijn voorgesteld door Sealand Seaports. De afmetingen van dergelijke schepen zijn afgeleid van de internetsites van enkele grote baggerondernemingen als Van Oort AZC en IHC Holland.
- Percentages vrijkomend slib zijn afgeleid uit: Mare consortium, Impact of Sand Mining (main report oktober 2002).
- De achtergrond concentraties van suspensie materiaal (TSM) en de verdeling hiervan zijn afkomstig uit het rapport: RIKZ/OS/2001.150x, Variability of near-surface total suspended-matter concentrations in the Dutch coastal zone of the North Sea.

- Kentallen met betrekking tot in situ dichtheden en praktische gegevens omtrent de praktijk van het baggeren zijn afkomstig uit mondelinge communicatie met de heer P. Vroege (DHV). De heer Vroege heeft tevens advies uitgebracht in het kader van het Flyland onderzoek.

Op basis van de bovenstaande gegevens is een **rekenvoorbeeld** gemaakt om een indicatie te krijgen van de vertroebeling tijdens het baggeren en dan in de directe omgeving van het baggervaartuig. De berekening geeft een indruk van de maximale vertroebeling in de bovenste meter van de waterkolom tijdens het baggeren. Hiertoe is uitgegaan van een baggerschip met een beunvolume tussen de 8.000 en 15.000 m³ (11.500m³) en een vaarafstand tijdens het winnen van 1.200 meter.

Bij het winnen van 11.500 m³ in situ materiaal en een slibgehalte van 2% komt potentieel circa 350 ton slib vrij. Hiervan komt de helft in het beun en de helft in het water terecht (Mare consortium, 2002). Deze hoeveelheid komt in een uur vrij langs een traject van 1200 meter lang en circa 2 x de breedte van het baggerschip = 50 meter (aanname DHV). We nemen voor het gemak ook aan dat alleen de bovenste meter van de waterkolom beïnvloed wordt. Dit houdt in dat 225 ton slib zich over een volume van 60.000 m³ water verspreidt. Uitgaande van deze getallen is de gemiddelde concentratie toename van slib in het water gelijk aan **3 mg/l** (2,91 mg/l).

		winscenario Zeeland Seaports	
		2003	9,15E+05
Berekening hoeveelheid slib dat vrijkomt		2004	4,17E+06
11500 Beuninhoud schip		2005	1,02E+07
2% slib		2006	3,55E+06
1900 in situ dichtheid		totaal	1,89E+07
20% poriënvolume			
1520 massa droge stof = in situ - poriënvolume			
349600 kg slib dat vrijkomt			
Afmeting gebied dat per winning wordt beïnvloed			
1200 aantal meters winlengte			
1 bovenste meters beïnvloed door winning			
50 breedte pluim			
60000 m ³ waarover slib verspreid			
5,83 mg/l	concentratie van slib		
	de helft van het percentage slib komt daadwerkelijk in het water		
dus:			
2,91 mg/l	concentratie van slib in bovenste laag		

Bij deze indicatieve berekening is een aantal kanttekeningen te plaatsen, omdat het gaat om een worstcase benadering:

- Een deel van het slib zal direct naar de bodem zakken. Het overvloeiwat gedraagt zich namelijk als een dichtheidsstroming (Mare consortium, 2002). Dit betekent dat de gemiddelde slibconcentratie als gevolg van de zandwinning dus lager zal zijn.
- Omdat de het volladen van 1 schip ongeveer een uur in beslag neemt, zal een deel van het slib in deze tijd uitzakken. De concentratietoename van 3 mg/l zal dus alleen in de directe omgeving van het baggervaartuig optreden.
- De achtergrondconcentratie is gebaseerd op Total Suspended Matter (TSM) kleiner dan 45 μm . De berekeningen in dit MER zijn gebaseerd op een slibfractie < 63 μm , zoals gerapporteerd in het rapport van NITG-TNO (bijlage 2). De hier berekende concentratie slibdeeltjes geeft een overschatting t.o.v. van de achtergrondconcentratie slib, omdat ook de deeltjes tussen de 45 en 63 μm worden meegenomen.

0	TSM	45
0		63
NITG-TNO/ DHV		

Uit de indicatieve berekening kan afgeleid worden dat de toename van gesuspendeerd slib rond het baggervaartuig in de orde grootte van de minimale achtergrondconcentratie bevindt. Worst case zou dit betekenen dat er een verdubbeling van het aantal gesuspendeerde deeltjes optreedt. Uitgaande van de minimale beuninhoud (8.000 m³) van de te gebruiken sleeophopperzuigers neemt de concentratietoename af tot 2 mg/l en bij de maximale beuninhoud (16.000 m³) zal sprake zijn van een toename van om en nabij de 4 mg/l. Als echter uit wordt gegaan van de maximale achtergrond concentratie, dan kan worden geconcludeerd dat de toename van het aantal gesuspendeerde deeltjes ongeveer 5% van de achtergrondconcentratie betreft.

Conclusie

De toename van ten opzichte van de achtergrondconcentratie van gesuspendeerd materiaal ligt tussen de 5% tot 75%. Dit resulteert in totaalconcentraties van 7 mg/l tot 58 mg/l. In de praktijk zal de concentratietoename lager uitvallen, omdat in ieder geval een deel van het slib in de vorm van een dichtheidsstroom direct naar de bodem zal verdwijnen. Het beïnvloede gebied is relatief klein (1200 x 50 m = 6 ha) en de maximale toename zal alleen in de directe omgeving van het baggerschip optreden. Doordat de winning circa een uur in beslag neemt zal een deel van het suspensiemateriaal al tijdens het winnen uitzakken en de concentratie slib lager zijn.