

Dagrecreatie

De Noordzeekust vormt het belangrijkste dagrecreatiegebied van Nederland. Dagrecreatie manifesteert zich met name in de drukke Noord- en Zuidhollandse badplaatsen. Uit onderzoek blijkt dat de inwoners van West-Nederland gemiddeld één maal per jaar een dagje naar het strand gaan. Het aantal dagrecreanten dat de Noordzeekust bezoekt bedraagt circa 8,3 miljoen per jaar.

Verblijfsrecreatie

Ten aanzien van verblijfsrecreatie worden in diverse bronnen verschillende data genoemd. Vanwege de continuïteit van de datareeks is hier van CBS gegevens uitgegaan. In 1996 vonden er in de Noordzeebadplaatsen circa 7 miljoen overnachtingen plaats (1995: 7,505 miljoen). Daarbij wordt verondersteld dat deze bezoekers voornamelijk vanwege de Noordzeekust een bezoek aan het gebied brachten; het recreatieve gebruik van de Noordzee door verblijfsrecreanten is dus gelijk aan circa 7 à 7,5 miljoen bezoekers per jaar.

4.6.9 Cultuur-historische waarden

De Nederlandse kust is al in de vroegere eeuwen steeds bewoond geweest. Als gevolg van zeespiegelstijging en bodemdaling (en daardoor een terugtrekkende kust) zijn veel sporen van vroegere activiteiten bedekt (en beschermd) door sediment. De grootste vondstdichtheid en de beste conserveringstoestand doet zich voor in de Voordelta. Verder bevinden zich de belangrijkste archeologische waarden zich in de kustzone zeewaarts van de (doorgaande) NAP - 20 meter lijn (Worp, R. van der (red.), 1999). Daarnaast liggen langs de Nederlandse kust gebieden waar de overblijfselen van vergane schepen in uitmuntende staat zijn behouden. Gebieden waar belangrijke archeologische scheepsvondsten zijn gedaan in het zoekgebied zijn aangegeven in figuur 4.6.

4.6.10 Kustverdediging

Bestaande situatie

In Nederland wordt de veiligheid tegen overstromen gewaarborgd door een combinatie van duinen, dijken en harde constructies. Een deel van de kustzone, namelijk de vooroever - grofweg van NAP -20 m tot de 1 km grens met het land speelt een directe rol in het dynamische gedrag van de totale zeewering (dat wil zeggen duinen, strand en vooroever). Deze vooroever heeft dan ook de belangrijke functie als waterkering. Het Nederlandse kuststelsel wordt ook wel in drie karakteristieke delen opgesplitst: de Zeeuwse en Zuid-Hollandse delta, de Hollandse kust en de Waddenkust (zie figuur 4.12).

Het deltagebied wordt gekenmerkt door smalle duinenrijen en dijken. Door de deltawerken is er een ondiep kustgebied ontstaan, de Voordelta.

De Hollandse kust ten zuiden van IJmuiden is overwegend stabiel, met enkele erosieve kustvakken zoals Delfland, Scheveningen en Bloemendaal. Ten noorden Egmond verdwijnen jaarlijks vele m³ zand, zowel op diep als op ondiep water. De oorzaak van de erosie is deels natuurlijk, deels een gevolg van menselijke ingrepen, zoals de verlenging van de havenhoofden van IJmuiden en de afsluiting van het IJsselmeer. De Waddenkust is sterk dynamisch. Vooral aan de koppen van de eilanden vinden grote fluctuaties tussen erosie en sedimentatie plaats.

Om de erosie te compenseren wordt jaarlijks ongeveer 8 miljoen m³ zand op de kust gesuppleerd. Om het zandige fundament van Nederland te behouden is het nodig om de verliezen op diep water in de toekomst ook aan te vullen. In de Kustbalans (1996) is vastgelegd dat dit vanaf het jaar 2000 zal gebeuren.

Toekomstige situatie

Verwacht wordt dat in de toekomst de belasting op de kust zal toenemen als gevolg zeespiegelstijging, toename van het getijverschil langs de Nederlandse kust en vergroting van de stormintensiteit. Dit betekent dat er versnelde erosie op zal treden, wat zal leiden tot een **toename van de suppletiebehoefte**.

4.7 Toekomstige grootschalige ingrepen

Grootschalige landaanwinningsprojecten, wanneer uitgevoerd, hebben grote invloed op de autonome ontwikkeling. Daarnaast kan de zandwinning noodzakelijk voor deze kustplannen de plaats en wijze van de winning van beton- en metselzand beïnvloeden.

Enkele toekomstige grootschalige ingrepen met gevolgen voor de autonome ontwikkeling zullen in het kort toegelicht worden. De volgende ontwikkelingen worden hier beschouwd:

- Uitbreiding huidige Maasvlakte (tweede Maasvlakte)
- Vliegveld in zee
- Windmolenpark in zee
- Openstelling Haringvlietstuizen

4.7.1 Uitbreiding huidige Maasvlakte (tweede Maasvlakte)

In een PKB+/MER studie worden mogelijkheden onderzocht om het designaleerde ruimtekort in de haven van Rotterdam op te lossen. Een van de mogelijke oplossingen is het aanleggen van een landaanwinning in de vorm van uitbreiding van de huidige Maasvlakte. Voor de landaanwinning is een grootschalige zeezandwinning noodzakelijk.

De gecombineerde landaanwinning-zandwinning heeft grote effecten op het kustgebied rond de Maasvlakte. Omdat de wijze van uitvoering (locatie e.d.) nog niet bekend is kunnen de mogelijke effecten slechts in algemene termen worden weergegeven. De verwachting is dat er uitbouw van de kust bij Hoek van Holland plaats zal vinden. De kust van Rijnland zal daarentegen erosie ondervinden. Door een toename van de stroomsnelheden (door stroomcontractie) en een verandering van de grootschalige zandtransporten zal een versteiling van de vooroever aan de noordkant plaatsvinden. De Haringvlietmonding zal nog meer in de luwte komen te liggen waardoor de sedimentatie in dit gebied versterkt zal worden. De landaanwinning heeft ook grote effecten op het slib- en larventransport langs de Nederlandse kust. Onderbreking van dit transport door uitbouw van de Maasvlakte kan grote gevolgen hebben voor de slibrijkdom langs de Hollandse kust en in de Waddenzee en op het migratieproces van larven.

4.7.2 Vliegveld in zee

Voor de lange termijn heeft het kabinet gekozen voor beheerste groei van de luchtvaart. Dit betekent 70 miljoen passagiers in 2020/25. Het huidige Schiphol kan deze groei niet opvangen. De grens ligt bij 550.000 à 600.000 vliegbewegingen per jaar. Voor de lange termijn acht het kabinet slechts één locatie mogelijk om ruimte te geven aan de verdere groei: Op Schiphol zelf met een ingrijpend gewijzigd banenstelsel.

In het kabinetsbesluit van 17 december 1999 is besloten dat een vliegveld in zee voorlopig niet wordt aangelegd (niet vóór 2020). Een luchthaven in zee blijft echter nog wel in studie.

4.7.3 Windmolenpark in zee

De Nederlandse overheid streeft naar een besparing van 10% op fossiele energie in 2020 door de inzet van duurzame energiebronnen. In dit kader loopt er een MER studie naar de mogelijke locatie voor het realiseren van een demonstratieproject Near Shore windpark. Het gaat hierbij om het aanleggen van ongeveer 100 windturbines. De turbines worden ieder afzonderlijk op een fundering geplaatst met een onderlinge afstand van circa 400 m. De turbines worden niet op een eiland geplaatst. Eén van de mogelijke locaties ligt aan de rand van het zoekgebied van dit MER op zo'n 9 km afstand van de kust voor IJmuiden. In de toekomst worden er wellicht nog andere locaties onderzocht. Afhankelijk van de opstelling is een gebied van 20 tot 25 km² nodig. De verwachting bestaat dat er alleen lokale effecten op morfologie, waterbeweging en ecologie optreden als gevolg van gewijzigde stromingen tussen de palen. De uitvoering van het demonstratieproject is gepland voor 2002 en valt daarmee mogelijkwerwijs binnen de in dit MER gehanteerde winperiode voor beton- en metselzand. Omdat als gevolg van het windmolenpark geen grootschalige effecten worden verwacht, wordt in dit MER het aanleggen van een windmolenpark in zee verder niet beschouwd.

4.7.4 Openstellen Haringvlietsluizen

In 1998 is een MER studie voltooid naar de effecten van het gedeeltelijk openstellen van de Haringvlietsluizen. Het doel van deze openstelling was om voorwaarden te bieden voor karakteristieke estuariene levensgemeenschappen en voor een duurzaam gebruik van water aan weerszijden van de sluizen. De gevolgen voor het zoekgebied zijn een gedeeltelijk herstel van de getijgeulen en buitendelta van de Haringvliet en een versterking van de natuurlijke zoet-zout overgang in het noordelijk deltagebied. Daarnaast zal er minder rivierwater via de Nieuwe Waterweg worden afgevoerd en meer via het Haringvliet. Dit kan gevolgen hebben voor de zoet/zout menging op de Noordzee en daarmee op de slibhuishouding. Over de mogelijke openstelling is nog geen besluit genomen.

Uit bovenstaande alinea blijkt dat de openstelling van de Haringvlietsluizen wél gevolgen voor de autonome ontwikkeling van de Noordzee heeft, maar deze hebben geen invloed op de relatie van de fysische processen met de vraag en het aanbod van zand. Om deze reden zal in dit MER verder niet op de openstelling van de Haringvlietsluizen worden ingegaan.

4.7.5 Conclusie

In deze MER zal alleen worden ingegaan op de mogelijke aanleg van een tweede Maasvlakte. Van dit plan is de besluitvormingsprocedure redelijk ver gevorderd en de mogelijke uitvoering ervan valt binnen de periode waarin beton- en metselzand (eventueel) gewonnen zal gaan worden. Daarnaast liggen de voor de tweede Maasvlakte beoogde gebieden voor zandwinning in het zoekgebied van het MER beton- en metselzand.

Indien in de toekomst alle genoemde ingrepen worden uitgevoerd is het mogelijk dat een cummulatie van effecten optreedt. Voor de aanleg van een vliegveld, een windmolenpark én een tweede Maasvlakte is veel meer zand nodig dan voor één van de projecten afzonderlijk en

verandert ook de verhouding ten opzichte van de taakstelling voor de te winnen hoeveelheid beton- en metselzand op zee. Door het aanleggen van een windmolenpark of een vliegveld is minder oppervlak beschikbaar waaronder zich mogelijk voor het samenstellen van beton- en metselzand geschikte zanden bevinden. In dit MER wordt op deze cumulatieve effecten niet ingegaan.

5 Procesketen zandwinning

5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt de procesketen van de winning van zand op zee tot gereed product (in dit geval: beton- en metselzand) beschreven. Het gaat hierbij om zand afkomstig uit de formatie van Kreftenheye inclusief het bovenliggende zandpakket. In deze procesketen kunnen verschillende fasen onderscheiden worden:

- De methode van winning. Het gaat hierbij om het losmaken en verwijderen van het bodemmateriaal. Daarnaast wordt aandacht besteed aan de zogenaamde 'overvloed', een mengsel van water met sediment (zand en slib) dat terugvloeit in zee tijdens het laden van het gewonnen materiaal in het schip.
- De wijze van transport naar de bestemming. Dit kan een stortlokatie op zee zijn of een verwerkingsinstallatie op het land.
- De lokatie en methode van verwerking inclusief ontzilting. Beton- en metselzand komt niet kant en klaar voor in de Noordzee, maar wordt door zeven en fractionering (verdeling of scheiding) samengesteld uit zanden die daarvoor geschikt zijn. Het zand moet worden ontzilt omdat het zoutgehalte de constructieve kwaliteit van de metselwerken en (gewapend) beton beïnvloedt.
- De wijze van afvoer van het verwerkte zand.

Zie ook figuur 5.5 aan het einde van dit hoofdstuk.

Bij iedere fase van de winning kunnen verschillende technieken ingezet worden, ieder met zijn eigen karakteristieken en effecten. In dit hoofdstuk worden van iedere fase de methoden en technieken besproken. Zandwinmethoden en - technieken die op zee helemaal niet bruikbaar zijn worden niet behandeld. In hoofdstuk 7 zal op de optredende milieu-effecten als gevolg van de betreffende winnings-fase worden ingegaan.

Dit hoofdstuk wordt afgesloten met de meest geschikte en waarschijnlijke methode voor elk onderdeel van de procesketen. De keuzes die hierbij worden gemaakt, worden aangehouden in de volgende hoofdstukken van het MER. Als bijvoorbeeld gekozen wordt voor transport door middel van pijpleidingen, betekent dit dat in de effectbeschrijvingen (hoofdstuk 7) alleen zal worden ingegaan op de effecten van de pijpleidingen, en niet op de milieueffecten van transport met behulp van bakken.

5.2 De methode van winning

In deze paragraaf wordt ingegaan op de wijze waarop het bodemmateriaal kan worden losgemaakt en verwijderd. Het optreden van overvloed heeft een sterke samenhang met het winproces. Dit aspect wordt ook in deze paragraaf toegelicht.

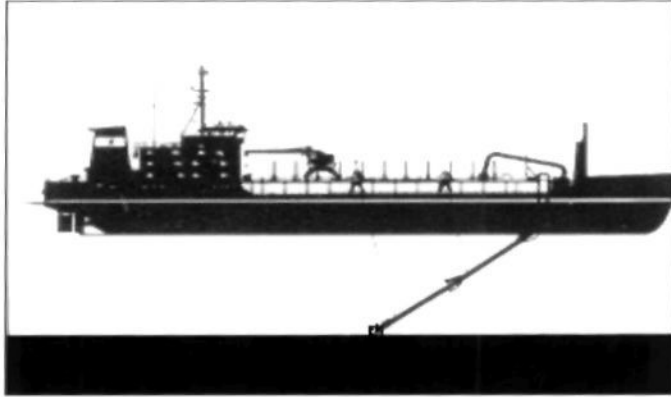
5.2.1 Wintechnieken

Bij het winnen van zeezand zijn twee technieken te onderscheiden: Varend zuigen en stationair zuigen.

Varend zuigen

Varend zuigen gebeurt met een sleephopperzuiger (zie figuur 5.1). 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).

figuur 5.1
Sleephopperzuiger



bron: RWS, 1998

Aan de zuigbuis is een sleepkop gemonteerd die veelal voorzien is van waterspuiten en/of messen en tanden. Deze dienen om het materiaal vóór de zuigmond te brengen. De sleepzuiger baggert langzaam varend met een snelheid van 1 à 2 m/s. Het baggermengsel wordt via een centrifugaalpomp in het laadruim geperst, waar het zand de gelegenheid krijgt te bezinken. Het overtollige water wordt via de zogenaamde overvloei (zie paragraaf 5.2.2) terug naar zee gebracht. Wanneer het vaartuig vol is wordt het zuigen gestopt en vaart het geladen schip naar zijn bestemming om te lossen.

De grootte van de sleepzuiger, die wordt aangeduid met de inhoud van het laadruim, varieert van 5000 tot 23.000 m³. Voor het buitengaats werken is een sleephopperzuiger uitermate geschikt, er kan namelijk tot een maximale golfhoogte van ongeveer 3 meter nog gewonnen worden.

Bij winning met de sleephopperzuiger is het mogelijk om op verschillende manieren te winnen. In de eerste plaats kan er ondiep gewonnen worden door op één plaats slechts eenmaal te winnen. De zeebodem wordt dan gelijkmatig ontgrondt over een groot oppervlak. In de tweede plaats kan er diep gewonnen worden in lange "smalle" putten, door langdurig in een gebied heen en weer te varen.

Stationair zuigen

Stationair zuigen kan op twee manieren: Zand opzuigen van de zeebodem zelf en zand opzuigen van ónder de zeebodem.

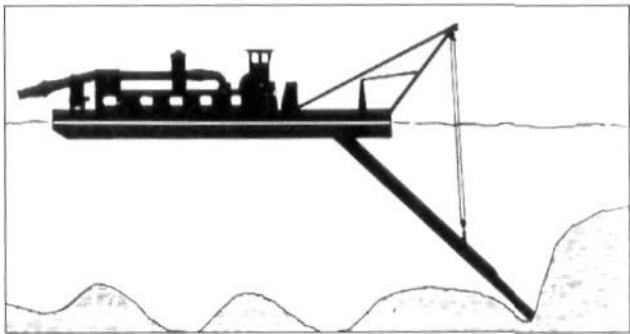
Zand opzuigen van de zeebodem

Stationair zand opzuigen van de zeebodem gebeurt met een winzuiger of een steekhopperzuiger. Een winzuiger is een drijvend baggerwerktuig (zie figuur 5.2). Het drijflichaam is een rechthoekig ponton. In een bak aan een der korte zijden is een zuigbuis aangebracht, die is opgehangen in een eenvoudige bokconstructie. In het algemeen bevindt de baggerpomp zich halverwege de zuigbuis. Het materiaal wordt opgezogen zonder verdere hulpmiddelen en wordt geperst in langsij, vrij van het winwerktuig liggende baggerbakken. Met een winzuiger die perst in een langsij liggende bak kan er gewerkt worden tot golven met een maximale hoogte van ongeveer 0,5 m. Met speciale werktuigen en bakken die nauwkeurig op hun plaats kunnen blijven liggen door een

'dynamic positioning' systeem, kan tot grotere golfhoogten gewerkt worden.

Dynamic positioning is een besturingssysteem voor schepen, waarbij, door koppeling van een satellietnavigatiesysteem met de aandrijving van het schip, het schip uiterst nauwkeurig naar een aangeven positie kan manoeuvreren en op die positie kan blijven liggen.

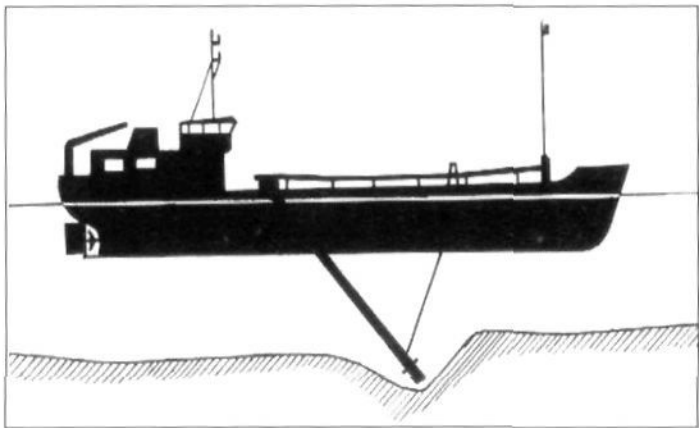
figuur 5.2
Winzuiger



bron: RWS, 1998

De tweede manier om stationair zand op te zuigen van de zeebodem is door middel van een steekhopperzuiger (zie figuur 5.3). Het zuigproces van een steekhopperzuiger is te vergelijken met dat van een winzuiger. Het verschil is dat de steekhopperzuiger net als een sleephopperzuiger in zijn eigen ruim laadt. In vergelijking met een sleephopperzuiger is dit vaartuigtype in het algemeen kleiner en daarom meestal niet echt zeewaardig. Er zijn echter ook grote zeewaardige sleephopperzuigers die te gebruiken zijn als steekhopperzuigers. De werkbaarheids grens van de steekhopperzuiger ligt echter lager dan van een sleephopperzuiger. Bij een maximale golfhoogte van 1,0 m zal de zandwinning tengevolge van de krachtwerking op de zuigbuis stagneren, tenzij speciale constructies zijn aangebracht.

figuur 5.3
Steekhopperzuiger



bron: RWS, 1998

Bij een stationaire zuiger (winzuiger of steekhopperzuiger) kan beter dan bij een sleephopperzuiger zand van een specifieke plaats gewonnen worden. Daardoor kan selectiever alleen gewenst zand gewonnen worden. Een stationaire zuiger is zeer geschikt voor een klein oppervlak en grotere diepte van de winput. Er blijft echter een onregelmatige onderwaterbodem achter na het zuigproces.

Zand opzuigen van onder de zeebodem (onderzuigen)
Zand vanónder de zeebodem wegzuigen wordt onderzuigen genoemd. Er wordt vanaf een platform of een ponton een zuigbuis tot op zekere diepte in de bodem gestoken. Door water (waterjet methode) of lucht

(airlift methode) wordt het zand losgewoeld en naar boven gebracht. Het zand wordt lokaal weggehaald waardoor een holte ontstaat. Om een zandlaag te winnen moet de procedure regelmatig herhaald worden. Dit kan door het platform of ponton te verplaatsen.

De methode kan alleen toegepast worden op plaatsen waar een dieper liggende zandlaag aanwezig is onder een afdekkende kleilaag. Bij niet te grote holten zakt de kleilaag schotelvormig in en blijft de bovenliggende zeebodem intact bij de verzakking. Bij grotere holtes breekt de kleilaag en blijft de zeebodem niet intact. Ontbreekt de afdekkende kleilaag dan zal het zandpakket dat boven de laag ligt die weggezogen wordt, direct naar beneden storten. Op deze wijze ontstaat een put in de zeebodem.

Onderzuigen is voor gebruik op de Noordzee om verschillende redenen nog niet operationeel:

- Op de Noordzee is geen afdekkende kleilaag aanwezig is. Er is nog geen ervaring met de winmethode bij andere bovenliggende lagen.
- Uit hoofdstuk 5 is gebleken dat het gewenste zand (de Formatie van Kreftenheye) zich op veel verschillende lokaties bevindt. Dit heeft tot gevolg dat verplaatsing van het platform of ponton vaak herhaald moeten worden hetgeen veel tijd en kosten met zich meebrengt.

5.2.2 Overvloei

Bij het winnen van zand met een sleep- of steekhopper wordt het opgezogen mengsel van sediment en water met grote snelheid in het beun gespoten. Hier bezinkt het grootste gedeelte van het in het mengsel aanwezige zand. De zware deeltjes (grote zandkorrels) bezinken eerder dan de lichte deeltjes (kleine korrels). Als de beun bijna vol is, vloeit de fijne fractie (fijn zand en slib) die niet bezinkt, samen met het overtollige water door middel van overvloeipijpen weer terug in zee. Het deel dat de beun verlaat, wordt de overvloei genoemd. Door toename van de stroomsnelheden boven het gesedimenteerde zand zal met name aan het eind van het laadproces er veel overvloeiverlies optreden en sediment in het zeewater terecht komen. Het gevolg is dat er vertroebeling optreedt. Vaak is het zo dat het overvloeiproces zorgt voor een verbetering van de kwaliteit van het opgezogen zand doordat de fijne fractie wordt uitgespoeld.

Er zijn verschillende maatregelen denkbaar om het optreden van overvloeiverliezen te beperken zodat de effecten van overvloei in de waterkolom verminderd kunnen worden. De eerste aanpak betreft het tijds (eerder) stoppen met laden. De tweede aanpak heeft tot doel het overvloeimengsel door het reguleren van de overvloei zo snel mogelijk naar de bodem te laten zakken. Dit kan op verschillende manieren worden ingevuld:

- Een methode om de aanwezigheid van overvloeiverliezen in het bovenste deel van de waterkolom te verminderen is te 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.

Als gebruik wordt gemaakt van bakken dan verloopt de overvloed anders. Het water loopt in dit geval gewoon van de rand van de beun. De gevolgen hiervan zijn dat er veel lucht meekomt, en de overvloed zeer lokaal optreedt.

5.3 De wijze van transport naar de verwerkingslocatie

In deze paragraaf wordt ingegaan op de manieren waarop het zand van de winlocatie naar de losplaats wordt getransporteerd. De losplaats kan een stortlocatie op zee zijn, of de verwerkingsinstallatie op land. Daarnaast worden verschillende manieren aangegeven waarop het zand op de plaats van bestemming kan worden gedeponeerd.

5.3.1 Transport

Het transport van zand op zee kan plaatsvinden door middel van varend transport of door hydraulisch transport door een persleiding. Varend transport kan worden onderscheiden in transport met bakken en met zelfvarende schepen.

Varend transport met bakken

Bij gebruik van een winzuiger wordt het zand geladen in bakken met vaste bodem of bakken die via de bodem kunnen storten. Het koppelen van bakken aan winzuigers is op volle zee niet goed mogelijk. Wel kunnen bakken die voorzien zijn van 'dynamic positioning' gebruikt worden. De bakken moeten hiervoor worden uitgerust met extra apparatuur en schroefvermogen.

Varend transport met zelfvarende schepen

Sleephopperzuigers en steekhopperzuigers zijn zelfvarende baggerwerktuigen die zelf het zand in het beun naar de losplaats varen.

Hydraulisch transport

Hydraulisch transport van bodemmateriaal vindt plaats via een persleiding, die enerzijds verbonden is aan een winzuiger en anderzijds uitkomt op de stortlocatie. Het storten van het mengsel kan zowel boven als onder water plaatsvinden. De aansluiting van de persleiding met het winwerktuig vindt plaats via een relatief korte drijvende persleiding verbonden aan een zinkerleiding. Het drijvende deel van de persleiding dient voor de bewegingsvrijheid van de zuiger. De aansluiting tussen het vrij stabiel liggende winwerktuig en de met de golfbeweging mee dobberende persleiding is kwetsbaar bij golfhoogten van meer dan 3 meter.

Bij hydraulisch transport zijn rechtstreekse pompafstanden mogelijk tot een afstand van 10 kilometer. De afstand waarover het transport plaatsvindt kan worden verlengd door het baggermengsel tussentijds extra op te jagen via zeegaande opjaagstations of boosterstations. Deze methode is echter moeilijk toepasbaar. Ook de aansluiting tussen de boosterstations en de persleiding is gevoelig voor storingen. Als gevolg hiervan geldt dat bij een transportafstand van meer dan 10 kilometer over de zeebodem het niet zinvol is om met een winzuiger met persleiding te werken.

5.3.2 Deponeren

Voor het deponeren van het zand op de bestemming zijn verschillende technieken beschikbaar: Klappen en persen. De manier van deponeren is afhankelijk van waar de lading gelost dient te worden. Dit kan bijvoorbeeld onder water, op het strand of in een waldepot zijn. Onafhankelijk van de manier van het deponeren wordt voor het lossen

de lading weer in meer of mindere mate in suspensie gebracht, omdat dit de loseigenschappen bevordert.

Klappen

Een sleephopperzuiger of steekhopperzuiger heeft vaak meerdere mogelijkheden om het zand te lossen. Over het algemeen is een hopper voorzien van bodemkleppen of een splijtmechanisme. Hiermee kan het zand direct op een loslocatie onder water worden gestort. Deze manier van deponeren wordt klappen genoemd. Klappen is niet meer mogelijk als de waterdiepte als gevolg van de zandstortingen te sterk is afgenomen om nog te kunnen varen. Klappen wordt daarom bij voorkeur ingezet als sprake is van tussenopslag op zee (zie paragraaf 5.4).

Persen

Voor het deponeren kan ook gebruik gemaakt worden van een eigen walpersinstallatie. Bij het gebruik van de walpersinstallatie bestaan drie mogelijkheden:

- Rainbow-systeem of boomen. Hierbij wordt het zand vanaf het dek van de hopper door de lucht richting stortlocatie gespoten. Omdat met het rainbow-systeem niet heel precies op een specifieke lokatie kan worden gericht, wordt deze methode voornamelijk toegepast voor stort op het strand.
- Walpersen. Hierbij wordt een koppeling gemaakt met een reeds aanwezige persleiding. De persleiding mondt uit op de stortlocatie.
- Pijpstorten. Hierbij wordt het zand door de sleepkop op de stortlocatie gespoten. De stortlocatie is in dit geval dichtbij de zeebodem. Omdat tussenopslag op zee niet als reële mogelijkheid in dit MER wordt beschouwd (zie paragraaf 5.4) wordt in dit MER verder ook niet ingegaan op pijpstort.

5.4 Tussenopslag

Tussenopslag onder water vindt plaats als het aanbod van zand groter is dan de vraag of de verwerkingscapaciteit. In dit document wordt met tussenopslag niet de periode bedoeld dat het zand bij de verwerkingsinstallatie ligt (in afwachting van de verwerking, of de afvoer naar de klant ná de verwerking) maar de periode tussen winning en verwerking. Omdat beton- en metselzand nog niet grootschalig wordt gewonnen, vindt tussenopslag onder water momenteel alleen plaats voor ophoogzand. In de havens van Rotterdam is een aantal lokaties aangewezen waar tussenopslag mag plaatsvinden (Caland put, put 1016). Het zeezand wordt in de putten gestort, waarna het door een stationaire zuiger wordt opgepompt en met bakken verder landinwaarts wordt vervoerd. Indien tot grootschalige winning van beton- en metselzand zal worden overgegaan, is de capaciteit van deze gereserveerde putten waarschijnlijk onvoldoende. Dit betekent dat er nieuwe lokaties moeten worden aangewezen. Deze putten kunnen in de havens van Rotterdam zijn, maar er kan ook worden gedacht aan tijdelijke overslagputten voor de Hollandse kust waar géén havens in de buurt zijn.

Bij het instellen van tijdelijke overslagputten voor de kust kan worden gekozen voor een open of een gesloten put. Een gesloten put is beschermd is tegen golfwerking. Voor de afsluiting kan gebruik worden gemaakt van bijvoorbeeld damwanden. Eénmalig wordt het bodemleven verwoest, daarna zijn nauwelijks meer milieueffecten te verwachten, omdat het gehele mariene milieu is verdwenen. Voor een open put wordt de bodem lokaal verondiept. Ook bij een open stort

wordt het bodemleven verwoest. Daarnaast vindt veel vertroebeling plaats. In beide gevallen (open of gesloten) kan de tijdelijke overslagput worden beschouwd als een bedrijfsterrein onder water. Voor de tussenopslag van beton- en metselzand gaat het om een grootschalige en continue activiteit. De effecten hiervan zullen lokaal zijn. Het wordt overwogen op termijn de wetgeving aan te passen zodanig dat voor aanleg van een permanente overslagput een MER verplicht is of ter beoordeling van het bevoegd gezag. Om deze reden wordt in dit MER verder niet ingegaan naar tussenopslag op zee.

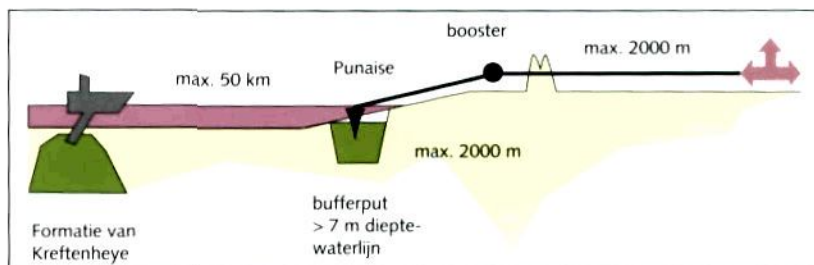
Transport vanuit een stortlocatie onder water

Vanuit een stortlocatie onder water kan het zand verder getransporteerd worden door een stationaire zuiger, zoals een winzuiger of cutterzuiger. Ook is het mogelijk het zand verder te transporteren door een stationaire zuiger die in de stortlocatie onder water ligt en het zand naar de wal pompt.

Een voorbeeld van een recent ontwikkelde stationaire zuiger is de "Punaise", zie figuur 5.4. De Punaise is een onderwater, in de bodem staand en met de verdieping meezakkend, hydraulisch baggerwerktuig (in de vorm van een punaise). De aandrijving is elektrisch en wordt van afstand gevoed en bestuurd. Hierbij kan bij ongunstige weersomstandigheden langer doorgewerkt worden. De door de "Punaise" gemaakte putten worden (regelmatig) door hoppers aangevuld met het verder op zee gewonnen zand. De "Punaise" kan het gewonnen zand tot ca. 2 km verpompen zonder tussenstation of booster. De capaciteit van de "Punaise" is 300 m³/h.

figuur 5.4

Alternatief lossen door middel van de stationaire zuiger de "Punaise"



5.5 Lokatie en methode van verwerking inclusief ontzilting

5.5.1 Verwerking

De winning van zand vindt plaats met zeewaardige schepen die een grote diepgang hebben. De meest voor de hand liggende plaats voor een verwerkingsinstallatie voor het samenstellen van beton- en metselzand is dan ook een lokatie dicht aan de kust of met een open verbinding naar zee. Behalve op de Maasvlakte is ook aanlanding aan de Amsterdamse en Vliissingse havengebieden realistisch. Daarnaast is aanvoer in havens als Den Helder en Harlingen denkbaar.

In een verwerkingsinstallatie wordt het zand nat gezeefd. Er zijn twee methoden voor het zeven beschikbaar: Het zand wordt over een rij van zeven met steeds kleinere zeefopening geleid, of het wordt door middel van een bezinkproces gescheiden in delen met een verschillende korrelgrootte. Uit het gezeefde zand wordt, afhankelijk van de wens van de klant, beton- of metselzand volgens een bepaalde korrelgrootteverdeling samengesteld.

Bij de winning van grind of zand op het land is het gebruikelijk op de winnende schepen een eerste scheiding toe te passen. De schepen die hiervoor worden gebruikt zijn uitgerust met een verwerkingsinstallatie.

Deze schepen zijn niet per definitie zeewaardig. Voorscheiding (zeven) op zee is tot op heden in Nederland niet operationeel. Door omvang en gewicht van de voorscheidingsinstallatie zal een schip uitgerust met een dergelijke installatie minder zeezand kunnen aanlanden. Bovendien treedt als gevolg van de voorscheiding op zee extra vertroebeling op. In dit MER wordt ervan uitgegaan, dat voor de winning van zand op zee er in de praktijk geen voorscheiding op zee zal plaats vinden.

Capaciteit

Momenteel zijn er in Nederland een aantal installaties aanwezig die zeezand gelijktijdig met het zeefproces ontzilt. Indien tot grootschalige winning van beton- en metselzand op zee wordt overgegaan zal de omvang van het aanbod van zeezand stijgen, en zal de gezamenlijke verwerkingscapaciteit van deze installaties onvoldoende zijn. Dit betekent dat er één of meerdere installaties moet(en) worden bijgebouwd. Het ligt voor de hand dit te doen op een lokatie dicht aan de kust of met een open verbinding naar zee. Omdat hier reeds brak water aanwezig is, kan ook het spoelwater relatief eenvoudig worden geloosd.

De aanwezigheid van een verwerkingsinstallatie heeft invloed op de gebruiksfuncties in de omgeving van de installatie. Gedacht kan worden aan de veiligheid van de installatie, en de effecten op het woongenot en de mogelijkheden tot recreatie. Indien tot de bouw van nieuwe installaties wordt overgegaan, zullen deze aspecten moeten worden afgewogen in een separate studie.

Een andere mogelijkheid om de verwerkingscapaciteit te vergroten bestaat eruit, gebruik te maken van tussenopslag op zee. Het zeezand wordt in dit geval tijdelijk overgeslagen op een lokatie dicht bij zee, en van daaruit met kleinere schepen en bakken landinwaarts vervoerd. Een alternatief kan zijn om het zand via een pijpleiding (inclusief boosters) te transporteren naar bijvoorbeeld een niet al te ver van de kust of rivier gelegen installatie. De verwerkingsinstallaties landinwaarts zijn geschikt voor het zeven van beton- en metselzand, maar moeten worden uitgebreid met een ontziltingsfaciliteit. Een aandachtspunt hierbij is het lozen van zout (brak) spoelwater op het zoete watersysteem.

5.5.2 Ontzilting

Afhankelijk van de beoogde toepassing op het land, kan het op zee gewonnen zand tot nagenoeg elk gewenst nivo worden ontzilt. Ontzilt is het spoelen van zeezand met zoet water teneinde het zoutgehalte, door verdringing van het tussen de zandkorrels aanwezige zoute water, te verlagen.

Bij toepassing van zeezand als ophoogzand in het binnenland, geeft een (te) hoog zoutgehalte problemen in de vorm van extra zoutbezwaar op het ontvangende watersysteem. Door het uittredende drainage water kan hierbij verzilting van het grondwater optreden. Bij toepassing van zeezand als beton- en metselzand gelden daarnaast nog strengere eisen omdat het zoutgehalte de constructieve kwaliteit van de metselwerken en (gewapend) beton beïnvloedt.

Ontzilt van ophoogzand kan op de volgende manieren:

- De lading zilt zand wordt op zee in het beun van het schip met zoet water doorgespoeld. Het spoelwater wordt teruggevoerd in zee.
- De lading zilt zand wordt stroomopwaarts varende met (relatief) zoet oppervlaktewater doorgespoeld. Deze wijze van ontzilting is op een beperkt aantal rivieren toegestaan. Het spoelwater wordt tijdens het varen op de rivier geloosd.

- De lading zilt zand wordt door middel van een ontziltingsinstallatie (verder) ontzilt tot het gewenste nivo. Het spoelwater wordt met een WVO-vergunning geloosd. De scheidingsinstallatie loost sterk verzilt water op het oppervlaktewater. Hiertoe is een WVO-vergunning nodig. In de praktijk zal deze alleen verleend worden wanneer de lozing plaatsvindt op water waar het bezwaar van chloridelozingen gering is, bijvoorbeeld brak water.

In het algemeen wordt voor ophoogzand de norm van 200 mg Cl⁻ per kg droge stof gehanteerd. Deze eis is vastgelegd in Bouwstoffenbesluit en geeft de mogelijkheid om ontzilt zand toe de passen als schone grond.

Naast bovenstaande manieren voor ophoogzand kan het beton- en metselzand ontzilt worden door:

- Natuurlijke ontzilt. Hierbij wordt het op de wal aangevoerde zand door de regen ontzilt. Het drainage water wordt met een WVO vergunning op het oppervlaktewater geloosd.
- Het zand wordt tijdens het zeven met zoet (grond- of industrie-) water over de zeefinstallatie gevoerd. Het spoelwater wordt met een WVO vergunning op het oppervlaktewater geloosd.

Voor alle ontziltingsmethoden geldt in het algemeen hoe droger de lading zeezand wordt aangevoerd hoe minder energie en zoet water behoeft te worden aangewend. Derhalve is drainage tijdens het transport op zee gewenst.

Voor beton- en metselzand (industriezand) zijn normen voorgeschreven welke zijn vastgelegd in NEN 5905, NEN 5950 en NEN 3835. Voor toepassing in bijvoorbeeld beton zijn de maximaal toelaatbare gehalten chloriden als volgt:

Tabel 5.1
Maximaal toelaatbare
chloridegehalten in beton

Soort beton	maximaal toelaatbaar gehalte (Cl ⁻) in beton uitgedrukt in % (m/m) van de hoeveelheid cement	Chloridegehalte in mg per kg droge stof (mg/kg ds)
beton zonder corrosie gevoelige materialen	1,0	2100
beton met corrosie gevoelige materialen en voorgespannen beton met nagerekt voorspanstaal	0,4	750
voorgespannen beton met voorgerekt voorspanstaal	0,2	300

Voor metselspecie geldt een chloride-gehalte kleiner dan 0,1 % ten opzichte van het droge toeslagmateriaal.

De verschillende methoden van ontzilt die hierboven zijn genoemd, komen niet alle voor de ontzilt van beton- en metselzand in aanmerking.

- Bij de ontziltingsmethode waarbij de lading op het schip met zoet water wordt doorgespoeld worden deze normen waarschijnlijk niet gehaald zodat aanvullende maatregelen nodig zijn.
- De winning van beton- en metselzand op de Noordzee vindt plaats met zeewaardige schepen. Stroomopwaarts varende ontzilten is voor beton- en metselzand niet haalbaar, omdat zeewaardige schepen een zodanige diepgang hebben, dat zij de (zoet water) rivieren niet kunnen bevaren en waarschijnlijk geen spoelwater mogen lozen.

- Natuurlijke ontziltling door de regen van het op de wal overgeslagen beton- en metselzand is afhankelijk factoren als verblijftijd en *regenintensiviteit*. Ook op deze manier zullen de normen niet worden gehaald.

Aangezien de klant specifieke eisen stelt aan de diverse korrelgroottes van het aan te landen zand om deze voor beton- en metselzand geschikt te krijgen zal het zand derhalve altijd moeten worden gezeefd om deze verdeling te kunnen bewerkstelligen. Dit betekent dat de meest geschikte methode voor de ontziltling van beton- en metselzand die methode is waarbij de ontziltling tegelijkertijd met het verwerken en zeven in de scheidingsinstallatie plaats zal vinden.

5.6 Wijze van afvoer en afzetmogelijkheden

5.6.1 Afvoer

Zoals aangegeven in paragraaf 5.5.1 ligt een verwerkingsinstallatie voor beton- en metselzand in verband met de aanvoer van zand met *diepstekende schepen altijd aan het water*. Na verwerking is er sprake van twee producten: Betonzand en/of metselzand dat een product is dat zal worden afgezet op de (landinwaartse) zandmarkt, en een bijproduct waarvoor een verantwoorde bestemming gevonden dient te worden. Het landinwaartse transport vindt plaats per vrachtwagen of binnenvaartschip met behulp van bakken. Er mag vanuit worden gegaan dat de afvoer voor het grootste deel zal plaatsvinden via het water en dat er beperkt natransport plaatsvindt per as omdat de meeste verwerkers van beton- en metselzand aan het water gelegen zijn. In het geval van transport per binnenvaart kan eventueel nog ontziltling stroomopwaarts plaatsvinden. Het bijproduct kan op het land worden afgezet, maar ook terug worden gebracht naar zee (zie paragraaf 5.6.2). In dit geval vindt het transport terug naar zee plaats per schip (per sleepopper of steekopper).

5.6.2 Afzet

Er zijn verschillende mogelijkheden om het bovenliggende zandpakket en/of het bijproduct af te zetten. Volgens de richtlijnen voor het MER (Richtlijnen, 1999) moet dit zand op een verantwoorde wijze worden afgezet. Verondersteld wordt dat de samenstelling van het bovenliggende zandpakket en/of het bijproduct zodanig is, dat het voor al onderstaande mogelijkheden kan worden ingezet.

Het meest voor de hand ligt de zandmarkt (ophoogzand). In dit geval moet al het het zand worden ontzilt. Het voordeel hiervan is dat de reguliere ophoogzandwinning gedeeltelijk achterwege kan blijven. Ook kan een combinatie worden gemaakt met de aanleg van landaanwinningsprojecten (bijvoorbeeld een tweede Maasvlakte). In dit geval wordt het bovenliggende pakket direct naar het betreffende project afgevoerd, en dus niet ontzilt. Het bijproduct na afloop van de verwerking (wel ontzilt) kan hier eventueel ook nog naar toe worden gebracht. Verder kan dit zand worden gebruikt om preventief te suppleren. Het zand wordt permanent in de kustzone gestort middels onderwateroeversuppleties of strandsuppleties. Het bovenliggend zandpakket kan direct na winning naar de suppletielokatie worden afgevoerd (niet ontzilt), het bijproduct na de verwerking (wel ontzilt). Als laatste mogelijkheid die in dit MER wordt beschouwd, kan het zand tijdens het winproces naast de winput worden gelegd, en na afloop van de winning in het uitgeputte wingebied terug worden gestort. Ook kan een combinatie van deze mogelijkheden plaatsvinden.

5.7 Kosten

In de veronderstelling dat in het zoekgebied daadwerkelijk de verwachte geologische voorkomens aanwezig zijn, is dieper winnen van beton- en metselzand op zee (tot 30m beneden de zeebodem) op dit moment economisch minder aantrekkelijk omdat er op het land voldoende gewonnen kan worden en de te maken kosten voor winnen daar relatief laag zijn. Toch is een verschuiving van winning op het land naar winning op zee niet denkbeeldig, mede gezien de politieke wens hiertoe.

Onderstaande economische factoren spelen bij winning op zee een rol:

1. De winkosten (waterdiepte en diepte waarop de gezochte oppervlaktedelfstoffen zich bevinden)
2. De vaarkosten (afstand van de winlokatie tot een depot dan wel aanvoerhaven)
3. De bewerkingskosten (zeven en ontzilten)
4. De depot- en overslagkosten (op binnenvaartschip)
5. De transportkosten over binnenwateren of over land
6. De exploitatie kosten (winst en risico)

Of en wanneer daadwerkelijk op grotere schaal op zee gewonnen gaat worden is afhankelijk van de prijs die voor het product op de markt betaald wordt, afgezet tegen de kosten die gemaakt moeten worden om het product te kunnen leveren. Hierbij zal rekening gehouden moeten worden met het feit dat boven het grove zand een laag fijner zand ligt dat *verwijderd moet worden, en daarnaast met het percentage* grof zand dat in de doellaag (in dit geval de formatie van Kreftenheye) aanwezig is. In Appendix E zijn kentallen gegeven die bij berekeningen voor de kostprijs gebruikt kunnen worden.

In dit MER is een economisch alternatief opgenomen, gericht op de minimalisatie van de kosten van het zandwinproces.

5.8 Conclusies

In de voorgaande paragrafen is ingegaan op de verschillende technieken om fasen van de zandwincycclus in te vullen. In deze paragraaf wordt een samenvatting gegeven van de winmethode, wijze van transport, deponeren en tussenopslag voor de winning van beton- en metselzand die uit voorgaande paragrafen als de meest realistische en waarschijnlijke mogelijkheid zijn gekomen. De methodes die in deze paragraaf worden beschreven, worden aangehouden in de volgende hoofdstukken van het MER. Als bijvoorbeeld geconcludeerd wordt dat transport door middel van pijpleidingen de beste wijze van transport is, betekent dit dat in de effectbeschrijvingen (hoofdstuk 7) alleen zal worden ingegaan op de effecten van de pijpleidingen, en niet op de milieueffecten van transport met behulp van bakken.

Winnen en Transport

Bij de winning van zand op zee is een sleephopperzuiger het meest geschikt voor *gelijkmatige ontgronding over een groot oppervlak*. Voor selectief winnen op een specifieke plaats kan een sleephopper worden ingezet die te gebruiken is als steekhopper. Als gebruik wordt gemaakt van deze schepen voor de winning, kan het transport van de winlokatie naar de bestemming het beste ook met sleep- of steekhopperzuigers plaatsvinden.

Overvloei betreft het zand dat terugvloeit in zee tijdens het laden van het gewonnen materiaal in het schip en heeft het optreden van

vertroebeling tot gevolg. Er zijn verschillende maatregelen denkbaar om het optreden van overvloeiverliezen te beperken zodat de effecten van overvloed in de waterkolom verminderd kunnen worden. In dit MER zal *alleen worden voorgesteld de overvloed al dan niet te beperken en zal niet nader op de wijze waarop dit kan worden gedaan worden ingegaan*. De overvloed vormt één van de bouwstenen waaruit de alternatieven worden samengesteld (zie hoofdstuk 6).

Deponeren en Tussenopslag

De wijze van deponeren van het zand op de bestemming en het verdere transport van het zand hangt af van de locatie en uitvoering van de losplaats. Tussenopslag onder water in de buurt van de kust wordt niet in dit MER beschouwd (de reden hiervoor is dat de tussenopslag van beton- en metselzand een grootschalige en continue activiteit betreft. De effecten hiervan zullen lokaal zijn. Het ligt in de bedoeling op termijn de wetgeving aan te passen zodanig dat voor aanleg van een permanente overslagput een MER verplicht is of ter beoordeling van het bevoegd gezag). Dit heeft tot gevolg dat voor het lossen van beton- en metselzand alleen een stortlocatie op land in aanmerking komt. Geconstateerd is, dat in dat geval alleen het walpersen een realistische methode is om het zand op de stortplaats te deponeren. Omdat de *persleiding direct op de stortlocatie uitmondt, zijn van deze methode geen milieueffecten op zee te verwachten*. Dit betekent dat ook op het deponeren in dit MER verder niet zal worden ingegaan.

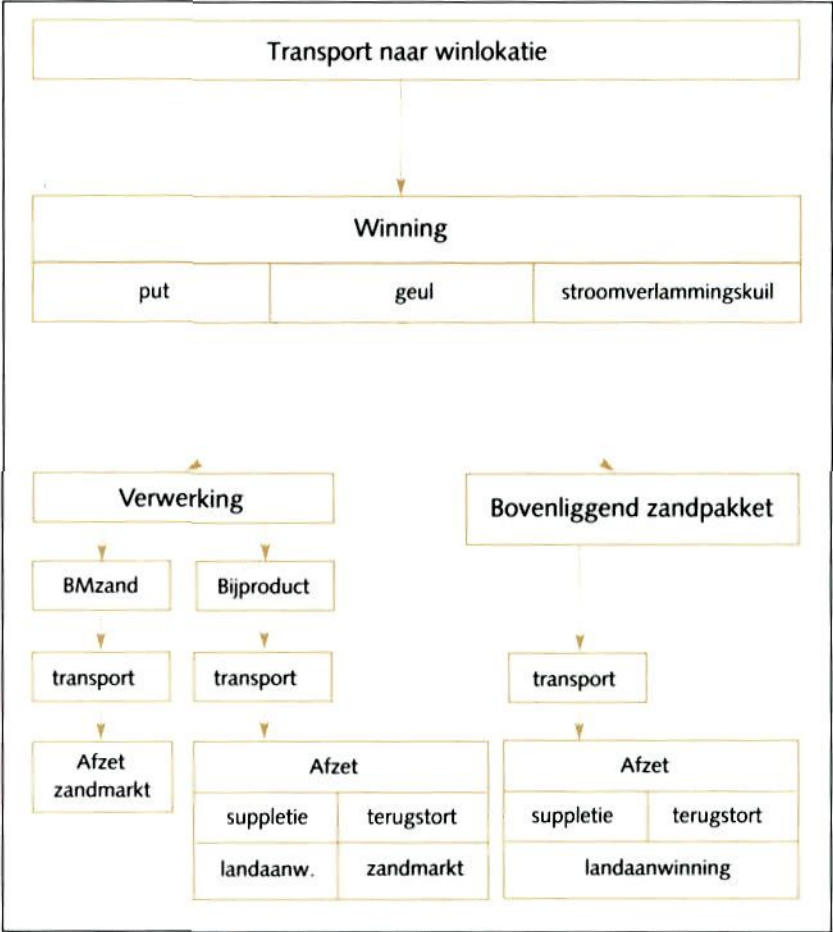
Verwerking en Ontziltling

Geconcludeerd is, dat voor beton- en metselzand verwerking en ontziltling altijd gelijktijdig in één installatie zullen plaatsvinden. Alleen op deze wijze kunnen de gestelde normen voor het ontziltingsniveau van het beton- en metselzand worden bereikt. Het hierbij vrijkomende spoelwater wordt met een vergunning op het oppervlaktewater geloosd. Afvoer van het gereed product vindt in het algemeen plaats via de binnenvaart. Dit betekent dat de fasen 'verwerking' en 'ontziltling' in de procesketen van winning tot gereed product geen onderscheidende factoren zijn bij het samenstellen van de alternatieven, en dus geen bouwstenen vormen (zie hoofdstuk 6). In de overige hoofdstukken van dit MER wordt aangenomen dat de verwerking en ontziltling van het zand plaatsvindt op de huidige Maasvlakte, een locatie die dicht aan zee ligt.

Afvoer en Afzet

De afvoer vindt voor het grootste deel plaats via het water omdat de meeste verwerkers van beton- en metselzand aan het water gelegen zijn. Er vindt slechts beperkt natransport plaats per as. Aangegeven is, dat de afzet van het bovenliggende pakket en het bijproduct na scheiding op verschillende manieren kan plaatsvinden. Het meest voor de hand ligt de zandmarkt. Daarnaast kan dit zand worden gebruikt om preventief te suppleren. Het zand kan tijdens het winproces naast de winput worden gelegd, en na afloop van de winning in het uitgeputte wingebed terug worden gestort. Tot slot kan een combinatie worden gemaakt met de aanleg van landaanwinningprojecten (bijvoorbeeld een tweede Maasvlakte). De afzet vormt dan ook een bouwsteen bij het samenstellen van de alternatieven.

figuur 5.5
Procesketen zandwinning



6 Beschrijving van de alternatieven

6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de alternatieven beschreven die in dit MER zijn onderzocht. De alternatieven zijn opgesteld voor drie scenario's: Zandwinning met een opbrengst van 10 miljoen ton beton- en metselzand, van 20 miljoen ton en van 40 miljoen ton.

De alternatieven bestaan uit een aantal bouwstenen. De bouwstenen betreffen de procesketen van de winning van zand tot het gereed product, maar ook een aantal andere aspecten van de zandwinning die mede de milieu-effecten van de zandwinning bepalen. De bouwstenen kunnen elk op verschillende manieren worden ingevuld. De afzet van het bovenliggende zandpakket kan bijvoorbeeld op de markt worden gebracht, of worden teruggestort in zee, in de uitgeputte winput, of in de vorm van suppletiezand. Als in het MER alle mogelijke combinaties van de bouwstenen worden beschreven, geeft dit een zeer groot aantal alternatieven. Het is niet realistisch om te veronderstellen dat de uitputtende lijst van mogelijke alternatieven in het MER kan worden behandeld. Tevens bestaat op die manier de kans dat alternatieven niet reëel zijn, doordat onmogelijke combinaties worden gelegd.

Om deze reden is ervoor gekozen bij het ontwikkelen van alternatieven uit te gaan van een vijftal uitgangspunten. Bij ieder uitgangspunt wordt, die variant van de invulling van een bouwsteen gekozen, die optimaal de doelstelling van het uitgangspunt onderschrijft. Het gaat er hierbij om dat de alternatieven onderscheidend zijn én onderling vergelijkbaar worden, dus dat eventuele discriminerende factoren gevonden worden.

In hoofdstuk 7 zullen de effecten van de zandwinning worden beschreven. Voor ieder effect wordt een beoordeling voor de verschillende alternatieven opgesteld. In hoofdstuk 8 worden alle effectvergelijkingen uit hoofdstuk 7 in één tabel samengevat. Aan de hand van deze tabel wordt het meest milieu vriendelijke alternatief (mma) samengesteld. Het mma zal bestaan uit die bouwstenen en varianten van de alternatieven die naar verwachting de geringste milieueffecten zullen hebben.

6.2 Scenario's

Voor dit MER wordt uitgegaan van een winning met een opbrengst van maximaal 40 miljoen ton beton- en metselzand over een periode van 10 jaar. Momenteel is echter nog onvoldoende bekend of en zoja waar in het zoekgebied ook werkelijk deze hoeveelheid beton- en metselzand winbaar is. Mogelijk zijn de aanwezige zandvoorkomens kleiner van omvang. Als in dat geval met een kleinere winning moet worden volstaan, is het van belang te weten wat de milieueffecten van een dergelijke winning zijn. Daarnaast is het nodig inzicht te verkrijgen of de milieueffecten zich al dan niet lineair gedragen. In de richtlijnen voor het MER beton- en metselzand (Richtlijnen, 1999) is voorgeschreven drie verschillende scenario's te hanteren: Een winning met een opbrengst van 10 miljoen ton, 20 miljoen ton en 40 miljoen ton.

Naast het feit dat niet goed bekend is of de gewenste hoeveelheid beton- en metselzand winbaar is, is ook onvoldoende inzicht in de ligging van de kansrijke voorkomens. Dit betekent dat bij het samenstellen van de alternatieven geen specifieke winlokaties, maar alleen zeer globaal gebieden worden aangegeven waar de zandwinning volgens het betreffende alternatief plaats zou kunnen vinden. Deze potentiële wingebieden zijn niet gekoppeld aan de aanwezigheid van de voorkomens van grof zand, maar worden gerelateerd aan de optredende milieugevolgen.

6.2.1 Winlokatie scenario's

Indien de zandwinning plaatsvindt in de Formatie van Kreftenheye of andere kansrijke geologische afzettingen kan een winput die qua grootte een hoeveelheid tussen de 10 en 40 miljoen ton beton- en metselzand opbrengt in principe overal in het zoekgebied worden gemaakt. Daarnaast kan geschikt zand worden gewonnen uit de toppen van de zandgolven en uit grof zand dat al dicht onder het oppervlak ligt in de EuroMaasgeul.

Het is niet realistisch te veronderstellen dat alle scenario's (10, 20 en 40 miljoen ton beton- en metselzand) op bovenstaande winlokaties van toepassing kunnen zijn. In dit MER zijn de volgende uitzonderingen gemaakt:

- In hoofdstuk 4 is aangegeven, dat de verwachting bestaat dat uit de toppen van de zandgolven slechts een kleine hoeveelheid beton- en metselzand winbaar is (minder dan 40 miljoen ton). Aangenomen wordt, dat winning op de toppen van de zandgolven alleen *realistisch is voor het scenario van 10 miljoen ton*.
- Door overdimensionering van de EuroMaasgeul kan aan weerszijden van de geul zand worden gewonnen. In dit geval zal slechts een relatief kleine hoeveelheid beton- en metselzand gewonnen kunnen worden, omdat de geul volgens het huidige beleid maximaal 1200 m verbreed mag worden, en de winning moet passen in het reguliere onderhoud. Winning in de geul wordt daarom alleen toegepast voor het scenario van 20 miljoen ton (Worp, R. van der (red)., 1999b).
- Bij de winning van zand voor de aanleg van grote landaanwinningsprojecten, kan mogelijk gelijktijdig een grote hoeveelheid grof zand naar boven worden gehaald. In dit geval zal worden gestreefd naar het winnen van de maximale hoeveelheid beton- en metselzand. Deze combinatie wordt dan ook alleen toegepast voor de winning met een omvang van 40 miljoen ton. In hoofdstuk 4 is aangegeven dat alleen een tweede Maasvlakte als mogelijk grootschalig landaanwinningsproject in dit MER wordt meegenomen. Voor de aanleg van een tweede Maasvlakte zal het benodigde zand worden gewonnen door de EuroMaasgeul te verbreden en verdiepen.

In tabel 6.1 zijn de wingebieden behorende bij de verschillende scenario's samengevat.

Tabel 6.1
Wingebieden behorende bij
verschillende scenario's

Scenario	Wingebied
10 miljoen ton	Formatie van Kreftenheye
	Toppen zandgolven
20 miljoen ton	Formatie van Kreftenheye
	EuroMaasgeul
40 miljoen ton	Formatie van Kreftenheye
	EuroMaasgeul

6.2.2 Omvang zandhoeveelheid

In deze paragraaf wordt aan de hand van een drietal indicatieve berekeningen een beeld geschetst van de omvang van de te winnen hoeveelheden zand. Het betreft drie verschillende wijzen van winning: winning door aftoppen van zandgolven, winning door middel van één of meer zandwinputten in de Formatie van Kreftenheye en winning door overdimensionering (verbreden en verdiepen) van de Euromaasgeul.

In het voorgaande is gesproken over winning met een opbrengst van 10, 20 of 40 miljoen ton geschikt zand. Allereerst moet gewicht omgerekend worden naar volume. Uitgaande van een porositeit van 0.4 en een soortelijk gewicht (dichtheid) van 2650 kg/m^3 , komt 1 ton (droog) zand overeen met een volume van ca. $0,625 \text{ m}^3$. Omgekeerd weegt 1 m^3 (droog) zand ca. 1600 kg.

In paragraaf 4.4 is aangegeven dat voor dit MER wordt aangenomen dat het opbrengstpercentage voor zowel de Formatie van Kreftenheye als de toppen van de zandgolven 25% bedraagt. Een opbrengst van maximaal 40 miljoen ton beton- en metselzand houdt derhalve een winning in van maximaal 160 miljoen ton zand dat geschikt is om beton- en metselzand mee samen te stellen. In het geval de winning plaatsvindt in de Formatie van Kreftenheye moet ook het bovenliggende zandpakket nog worden afgegraven. Hiermee neemt de totale hoeveelheid te winnen zand verder toe.

Aftoppen zandgolven

Uitgangspunten:

- Opbrengst van maximaal 10 miljoen ton beton- en metselzand;
- Golflengte zandgolven ca. 300 m;
- Top-dalhoogte ca. 2 m.
- Binnen 1 golflengte kan zo'n $250 \text{ m}^3/\text{m}$ zand worden gewonnen; Dit betekent dat voor het verkrijgen van 10 miljoen ton beton- en metselzand uit de toppen van de zandgolven nodig dat $6,25$ miljoen m^3 zand wordt gewonnen over een gebied van tenminste 30 km^2 (figuur: $4 \times 3 \times 2,5 \text{ km}$). Een indruk van de omvang van een dergelijk wingebied kan worden verkregen uit figuur 6.1.

Winning in één of meer zandwingebieden

Uitgangspunten:

- Opbrengst van maximaal 40 miljoen ton beton- en metselzand;
- Bovenliggend pakket ongeschikt zand is ca. 5 m. dik;
- Formatie van Kreftenheye reikt tot max. 20 m onder bodem
- Twee gevallen: ondiepe winning (10 m) en diepe winning (20 m).
- Talud van (1:10) (dan wordt een iets groter oppervlak beroerd en komt extra zand vrij dat niet bruikbaar is als beton- en metselzand).

Voor een opbrengst van 40 miljoen ton beton- en metselzand is een winning van ca. 100 miljoen m^3 (160 miljoen ton) in de Formatie van Kreftenheye nodig. Voor de ondiepe variant heeft het wingebied dan een oppervlakte van 22 km^2 ($5,5 \times 4$, rekening houdend met het talud van 1:10). De totale hoeveelheid gewonnen zand bedraagt in dit geval circa 200 miljoen m^3 (320 miljoen ton).

Voor de diepe variant heeft het wingebied een oppervlakte van 9 km^2 (3×3 , rekening houdend met het talud van 1:10). De totale hoeveelheid gewonnen zand bedraagt in dit geval circa 150 miljoen m^3 (240 miljoen ton).

In beide gevallen komt het stortgebied - indien terugstort in zee van de bijproducten plaatsvindt (zie hoofdstuk 5) - qua omvang grofweg overeen met het wingebied. Een indruk van de omvang van een dergelijk win- en stortgebied kan worden verkregen uit figuur 6.4.

Overdimensioneren (verbreden/verdiepen van de vaargeul)

Uitgangspunten:

- Bovenliggend pakket ongeschikt zand is ca. 5 m dik.
- De Formatie van Kreftenheye reikt tot max. 20 m onder bodem;
Er zijn verschillende mogelijkheden voor het overdimensioneren:
A. Opbrengst van maximaal 20 miljoen ton beton- en metselzand uit overdimensionering van de EuroMaasgeul volgens het huidige beleid. In dit geval vindt de winning als volgt plaats:
 - Verdieping van de EuroMaasgeul tot NAP -31 m;
 - Verbreding van de EuroMaasgeul over een lengte tot 20 km uit de kust tot 2700 m;

Een indruk van de omvang van een dergelijk wingebied kan worden verkregen uit figuur 6.7.

B. Winning van maximaal 40 miljoen ton beton- en metselzand uit overdimensionering van de EuroMaasgeul door middel van een stroomverlammingskuil bij aanleg van een tweede Maasvlakte. In dit geval vindt de winning als volgt plaats:

- Een lokale verdieping van de EuroMaasgeul tot NAP -40 m met een oppervlak van 20 km² (2x10);

Een indruk van de omvang van een dergelijk wingebied kan worden verkregen uit figuur 6.8.

6.3 Bouwstenen

Bij de ontwikkeling van de alternatieven is uitgegaan van een aantal bouwstenen. De bouwstenen betreffen de procesketen van de winning van zand tot het gereed product (uit hoofdstuk 5), maar ook een aantal andere aspecten van de zandwinning die mede de milieu-effecten van de zandwinning bepalen. Het gaat om de volgende bouwstenen:

1. De methode van winning (en voorscheiden van de fijne fractie)
2. Wijze van transport naar de win- en verwerkingslokatie
3. Tussenopslag
4. Lokatie en methode van verwerking inclusief ontzilting
5. Wijze van afvoer van het verwerkte zand en de afzetmogelijkheden
6. De zandkwaliteit op de lokatie
7. De ligging van de winplaats of - zone
8. De winningsstrategie
(diepte, vorm en oppervlakte van de winplaats, aantal winlokaties)
9. Tijdsduur en periode van de winning

Met betrekking tot de bovenstaande negen bouwstenen kunnen een aantal kanttekeningen worden gemaakt. Het gevolg van deze kanttekeningen is dat de bouwstenen óf niet terug komen in de alternatieven omdat zij als niet onderscheidend worden aangemerkt, óf dat de bouwsteen een iets andere invulling krijgt. De niet onderscheidende bouwstenen kunnen wél milieueffecten hebben. Deze komen terug in hoofdstuk 7.

Bouwsteen 1: Methode van winning en voorscheiding van de fijne fractie

Uit de beschrijving van de wintechnieken (hoofdstuk 5) blijkt, dat verschillende winmethoden beschikbaar zijn. Geconstateerd is, dat er slechts één winwijze overblijft (steekhopper of sleephopper, de effecten van deze winmethoden zijn vergelijkbaar), die voor alle alternatieven hetzelfde zal zijn. De methode van winning is derhalve niet onderscheidend voor het samenstellen van de alternatieven. Daarnaast is in hoofdstuk 5 aangegeven, dat voorscheiding van de fijne fractie op zee niet plaats zal vinden. Dit heeft tot gevolg dat het punt

'voorscheiden van de fijne fractie' niet wordt meegenomen bij de samenstelling van de alternatieven. In hoofdstuk 5 is aangegeven, dat door regulering van de mate van overvloed wél enige milieuwinst valt te behalen. In de alternatieven wordt 'voorscheiding van de fijne fractie' daarom vervangen door de bouwsteen 'de mate van overvloed'.

Bouwsteen 2: Transport naar win- en verwerkingslokatie

Met een sleepopperzuiger is het tevens mogelijk het transport naar de verwerkingslokatie te verzorgen. Omdat bakken en pijpleidingen bij winning ver op zee niet realistisch zijn (zie hoofdstuk 5), wordt in dit MER als transportmiddel van win- naar verwerkingslokatie alleen de sleepopperzuiger toegepast. Het transport is derhalve niet onderscheidend bij het samenstellen van de alternatieven.

Bouwsteen 3: Tussenopslag

Zoals aangegeven in hoofdstuk 5 vindt tussenopslag op zee niet plaats. Tussenopslag is derhalve niet onderscheidend bij het samenstellen van de alternatieven en de milieueffecten ervan worden niet beschreven in hoofdstuk 7.

Bouwsteen 4: Lokatie en methode van verwerking inclusief ontzilting

Uit hoofdstuk 5 is verder gebleken, dat de verwerking en ontzilting van het zand slechts op één manier en lokatie plaatsvindt. Deze wordt in alle alternatieven dus gelijk genomen, en is niet onderscheidend. Dit heeft tot gevolg dat de verwerking en ontzilting niet in de alternatieven tot uiting komt.

Bouwsteen 5: Wijze van afvoer en afzetmogelijkheden

In hoofdstuk 5 is aangegeven dat de wijze waarop het beton- en metselzand wordt afgevoerd in de meeste gevallen met de binnenvaart plaatsvindt. De wijze van afvoer komt daarom niet in de alternatieven terug.

De afzet vormt wél een bouwsteen. In paragraaf 5.6 zijn de verschillende mogelijkheden zijn om het bijproduct af te zetten aangegeven.

Bouwsteen 6: De zandkwaliteit op de lokatie

De zandkwaliteit op de lokatie is in paragraaf 4.3 beschreven (de beschikbare geologische informatie). Omdat deze informatie momenteel nog te veel onzekerheden bevat, is deze niet als bouwsteen opgenomen bij het ontwikkelen van de alternatieven. Op deze wijze wordt voorkómen dat gebieden waar bij nader onderzoek geschikt zand aanwezig blijkt te zijn, van winning worden uitgesloten. Deze bouwsteen geeft geen milieueffecten en dus zal in hoofdstuk 7 niet nader op deze bouwsteen worden ingegaan.

Bouwsteen 9: Tijdsduur en periode van de winning

De markt voor beton- en metselzand is vrij constant. Er zijn langlopende leveringscontracten en alleen conjuncturele fluctuaties in de afzet. Een ondernemer die een sorteerinstallatie bouwt zal deze niet in één jaar kunnen afschrijven. Het is daarom zeer onwaarschijnlijk dat de afzet van zeezand 'piekt'. Men kan er vanuit gaan dat de winning langlopend zal zijn (waarbij 10 jaar wel een minimum is) en dat de productie over die periode geleidelijk zal verlopen.

De afzetmarkt is redelijk constant verdeeld gedurende het jaar (fluctuaties hangen samen met de fluctuaties in de bouw: tijdens de bouwvak en bij vorstverlet is er minder zand nodig). In dit MER wordt derhalve uitgegaan van een evenredige verdeling van de totale hoeveelheid benodigd beton- en metselzand over 10 jaar. De tijdsduur

van de zandwinning is dan ook niet meegenomen als bouwsteen voor de alternatieven. Wél zal de periode (seizoen) waarin de winning het beste kan plaatsvinden worden meegenomen bij het samenstellen van de alternatieven.

Uitgaande van de genoemde negen bouwstenen en bovenstaande kanttekeningen blijven er vijf bouwstenen over. Voor de invulling van *iedere bouwsteen zijn verschillende varianten mogelijk, als volgt:*

1. Mate van overvloed
 - volgens huidige wijze (zie hoofdstuk 5)
 - strenger (minder overvloed toelaten, bijvoorbeeld door het inzetten van andere technieken)
 - soepeler (meer overvloed toelaten)
2. Afzetmogelijkheden
 - suppletiezand
 - terug storten in de winput
 - voor aanleg van landaanwinningsprojecten
 - op de markt
3. De ligging van de winplaats of zone (horizontaal en verticaal)
 - diepte ten opzichte van zeebodemoppervlak
 - op de toppen van zandgolven
 - Formatie van Kreftenheye
 - afstand tot de kust
 - dichtbij
 - veraf
4. De winningsstrategie (diepte, vorm en oppervlakte van de winplaats)
 - diepte
 - een groot oppervlak ondiep
 - een klein oppervlak diep
 - vorm
 - langwerpig in dwars- of langsrichting ten opzichte van de stroming
 - rond
 - oppervlak
5. Periode van de winning
 - seizoensafhankelijk
 - lente
 - zomer
 - herfst
 - winter
 - niet seizoensafhankelijk

Als - uitgaande van bovenstaande vijf bouwstenen - in het MER alle mogelijke combinaties van bovenstaande varianten worden beschreven, geeft dit een zeer groot aantal alternatieven. Daarnaast moet rekening worden gehouden met de scenario's van 10, 20 en 40 miljoen ton te winnen beton- en metselzand, wat het aantal alternatieven verder vergroot. Het is niet realistisch om te veronderstellen dat de uitputtende lijst van mogelijke alternatieven in het MER kan worden behandeld. Tevens bestaat op die manier de kans dat alternatieven niet reëel zijn, doordat onmogelijke combinaties worden gelegd.

Om deze reden is ervoor gekozen bij het ontwikkelen van alternatieven uit te gaan van een vijftal uitgangspunten. Bij ieder uitgangspunt wordt, voor ieder van de vijf bouwstenen in de procesketen die variant gekozen, die optimaal de doelstelling van het uitgangspunt onderschrijft. Het gaat er hierbij om dat de alternatieven onderscheidend zijn én onderling vergelijkbaar worden, dus dat eventuele discriminerende factoren gevonden worden.

De verschillende manieren waarop een bouwsteen kan worden ingevuld (de varianten) worden zoveel mogelijk gelijkkelijk over de verschillende alternatieven verdeeld, zodat de effecten van de verschillende varianten alle in beeld komen in hoofdstuk 7. Daarbij staat voorop, dat de te construeren alternatieven realistisch zijn.

6.4 Uitgangspunten

Bij het samenstellen van alternatieven voor de winning van beton- en metselzand zijn vijf uitgangspunten geformuleerd. De uitgangspunten zijn gebaseerd op milieueffecten en aspecten die betrekking hebben op de kosten.

6.4.1 *Geen toename van het kustonderhoud*

Het kustbeleid - verwoord in de Kustnota's van 1990 en 1995 (Kustbalans, 1996) - is sinds 1990 gericht op dynamisch handhaven van de kustlijn. De doelstelling van dynamisch handhaven is tweeledig: duurzame bescherming tegen overstroming en behoud en ontwikkeling van andere functies en waarden in de kustzone. Voor de bestrijding van erosie wordt de basiskustlijn (de kustligging van 1990) als norm gehanteerd. De zandbalans van de kustzone tot aan NAP -20 m is van groot belang voor het onderhoud en de stabiliteit van de Nederlandse kust. Een gebrek aan zand in deze zone zal zich op relatief korte termijn kunnen doen gelden in een beïnvloeding van de kustlijnligging. Dit uitgangspunt is er op gericht de negatieve effecten op de kustontwikkeling te beperken.

In de rest van dit MER wordt het alternatief dat gebaseerd is op dit uitgangspunt het kustontwikkelings alternatief (K) genoemd.

6.4.2 *Minimalisatie van de lange termijn effecten op de ecologie*

Het beleid op de Noordzee is gericht op een duurzame ontwikkeling van het watersysteem en een duurzaam gebruik. Volgens de vierde Nota Waterhuishouding (NW4, 1998) is de voortgaande intensivering van het gebruik de belangrijkste bedreiging voor het gezond functioneren en het behoud van de biodiversiteit van kust en zee. Eén van de uitgangspunten is dan ook gericht op de minimalisatie van de lange termijn effecten van de zandwinning op de ecologie. Dit kan worden gerealiseerd door bestaande habitats zo min mogelijk te verstoren, en zodanig te winnen, dat de aanwezige habitats zich snel kunnen herstellen.

In de rest van dit MER wordt het alternatief dat gebaseerd is op dit uitgangspunt het habitat alternatief (H) genoemd.

6.4.3 *Minimalisatie van de ecologische effecten tijdens de zandwinning*

Bij dit uitgangspunt gaat het om het minimaliseren van de ecologische effecten tijdens de winning. Het betreft met name het minimaliseren van vertroebeling. vertroebeling heeft onder andere gevolgen voor de primaire productie en de voedselvoorziening van zichtjagers, die afhankelijk zijn van helder water.

In de rest van dit MER wordt het alternatief dat gebaseerd is op dit uitgangspunt het doorzicht alternatief (D) genoemd.

6.4.4 *Minimalisatie van de kosten van de zandwinning*

Dit uitgangspunt is gericht op minimalisatie van de kosten van de winning van zand uitgedrukt in guldens. Het gaat hierbij dus alleen om de minimalisatie van de kosten van het zandwinproces zelf en niet om de financiële gevolgen van de zandwinning voor de gebruiksfuncties van de Noordzee. Deze kosten worden bepaald door de vaarafstand van winplaats naar de verwerkingslokatie, de gebruikte wintechniek, en de

verhouding tussen beton- en metselzand en zand van overige samenstelling en het volume van het te winnen zand. Voor dit alternatief worden de verschillende variabelen zodanig gekozen dat bovenstaande kosten zo laag mogelijk blijven. In de rest van dit MER wordt het alternatief dat gebaseerd is op dit uitgangspunt het economische alternatief (E) genoemd.

6.4.5 Combinaties met andere zandwinningsprojecten in zee
Dit uitgangspunt staat voor het leggen van combinaties met andere zandwinningsprojecten in zee waardoor het mogelijk is de zandbehoefte af te stemmen. Op deze wijze worden verbanden tussen ingrepen in het mariene systeem gelegd waar mogelijk meerdere partijen van kunnen profiteren. De milieueffecten van een dergelijk combinatie-alternatief kunnen geringer blijken te zijn. In de rest van dit MER wordt het alternatief dat gebaseerd is op dit uitgangspunt het werk-met-werk alternatief (W) genoemd.

6.4.6 Alternatieven
In tabel 6.2 is aangegeven volgens welke scenario's de verschillende alternatieven worden toegepast. Alle alternatieven betreffen een diepe winning (behalve indien gewonnen wordt op de toppen van de zandgolven). Het werk-met-werk alternatief wordt alleen uitgevoerd als combinaties kunnen worden gelegd. Dit betekent dat voor het scenario van 10 miljoen ton de winning in de geul plaatsvindt, en voor het scenario 40 miljoen ton in de winlokaties voor de aanleg van een tweede Maasvlakte. Het scenario waarbij de toppen van de zandgolven worden afgegraven, heeft tot gevolg dat een groot bodemoppervlak wordt beroerd. Dit scenario is derhalve minder aantrekkelijk voor het habitat (veel verstoring bodemfauna), het doorzicht (veel vertroebeling) en het economische (grote vaarafstanden) alternatief. Het wordt dan ook alleen toegepast voor het kustontwikkelingsalternatief.

Tabel 6.2
Alternatieven behorend bij scenario's en wingebeden

Scenario	Wingebied	Alternatief
10 miljoen ton	Formatie van Kreftenheye	H10, D10, E10
	Toppen zandgolven	K10
20 miljoen ton	Formatie van Kreftenheye	K20, H20, D20, E20
	EuroMaasgeul	W20
40 miljoen ton	Formatie van Kreftenheye	K40, H40, D40, E40
	EuroMaasgeul	W40

In dit MER wordt ook het nulalternatief en het meest milieuvriendelijke alternatief (mma) beschreven. Het nulalternatief komt overeen met de huidige situatie plus de autonome ontwikkeling. Het mma komt tijdens het schrijven van het MER tot stand en bestaat uit die combinatie van bouwstenen die de effecten op het milieu minimaliseren. Het mma kan pas na de effectbeschrijvingen uit hoofdstuk 7 worden samengesteld. Omdat de alternatieven H, D en K op het milieu gericht zijn, is de verwachting vooraf dat met name deze alternatieven elementen bevatten die aan het mma bijdragen.

6.5 Motivering van de invulling van de bouwstenen per alternatief

6.5.1 Inleiding
In de nu volgende paragrafen wordt per alternatief toegelicht ingevuld welke keuzes zijn gemaakt in de varianten om de vijf bouwstenen in te vullen. De verschillende manieren waarop een bouwsteen kan worden ingevuld (de varianten) worden zoveel mogelijk gelijkelijk over de verschillende alternatieven verdeeld, zodat de effecten van de verschillende varianten alle in beeld komen in hoofdstuk 7.

De beschrijving van de invulling van de bouwstenen vindt plaats per alternatief en niet per scenario. Als voor een alternatief verschillende winscenario's zijn aangegeven in tabel 6.2, dan wordt dit onderscheid binnen de beschrijving van het betreffende alternatief gemaakt.

In tabel 6.2 worden de gemaakte keuzes voor de bouwstenen van de alternatieven samengevat.

6.5.2 Kustontwikkelingsalternatief

Scenario 10 miljoen ton (K10)

1. Voorscheiden van de fijne fractie

De mate van overvloed heeft slechts korte termijn effecten en heeft geen invloed op de morfologische structuur. Dit betekent dat voor dit alternatief geen voorwaarden worden opgelegd aan de wijze waarop er met de overvloed wordt omgegaan.

2. Afzetmogelijkheden

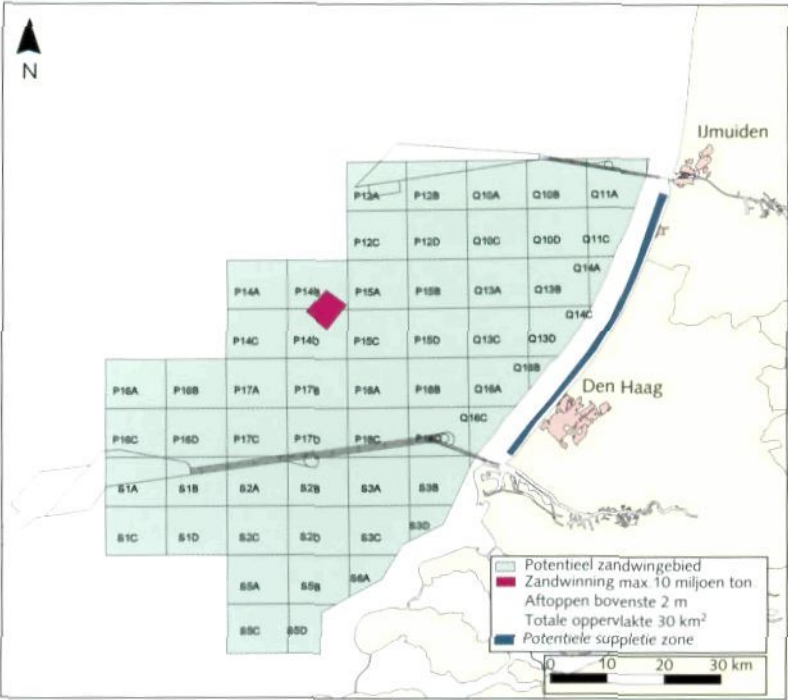
Bij winning van de toppen van de zandgolven komt geen extra ophoogzand vrij. Het zand uit de Formatie van Kreftenheye wordt gezeefd en ontzilt, en valt uiteen in beton- en metselzand en een bijproduct. Het bijproduct na scheiding wordt toegepast om gerichte of preventieve suppleties uit te voeren binnen de doorgaande -20 m dieptelijn op die plaatsen waar anders in de toekomst (onderwateroever)suppleties zouden moeten worden uitgevoerd.

3. De ligging van de winplaats of zone

Op de toppen van de zandgolven die zich binnen het gehele zoekgebied

figuur 6.1

Lokatie kustontwikkelings
alternatief met een opbrengst van
10 miljoen ton beton- en
metselzand



bevinden. De ligging van de winplaats is weergegeven in figuur 6.1. Aan de hand van deze figuur is ook inzicht te verkrijgen in de omvang van de winplaats en de eventuele stortplaats in zee (zie de berekeningen uit paragraaf 6.2.2).

4. De winningsstrategie (diepte, vorm en oppervlakte van de winplaats)

De zandgolven liggen dwars op de kust, zodat de winning in langwerpige stroken dwars op de kust plaatsvindt. De zandwinning vindt plaats verspreid over een groot oppervlak. Bij dit scenario ontstaan geen putten, maar wordt de zeebodem afgevlakt (minder relief).

5. Periode van de winning

Omdat het voor dit alternatief bekend is dat de effecten zich pas op zeer lange termijn voordoen, is er geen seizoensafhankelijkheid en maakt het niet uit of de winning over een korte of lange periode plaatsvindt.

Scenario's 20 en 40 miljoen ton (K20/K40)

1. Voorscheiden van de fijne fractie

De mate van overvloed heeft slechts korte termijn effecten en heeft geen invloed op de morfologische structuur. Dit betekent dat voor dit alternatief geen voorwaarden worden opgelegd aan de wijze waarop er met de overvloed wordt omgegaan.

2. Afzetmogelijkheden

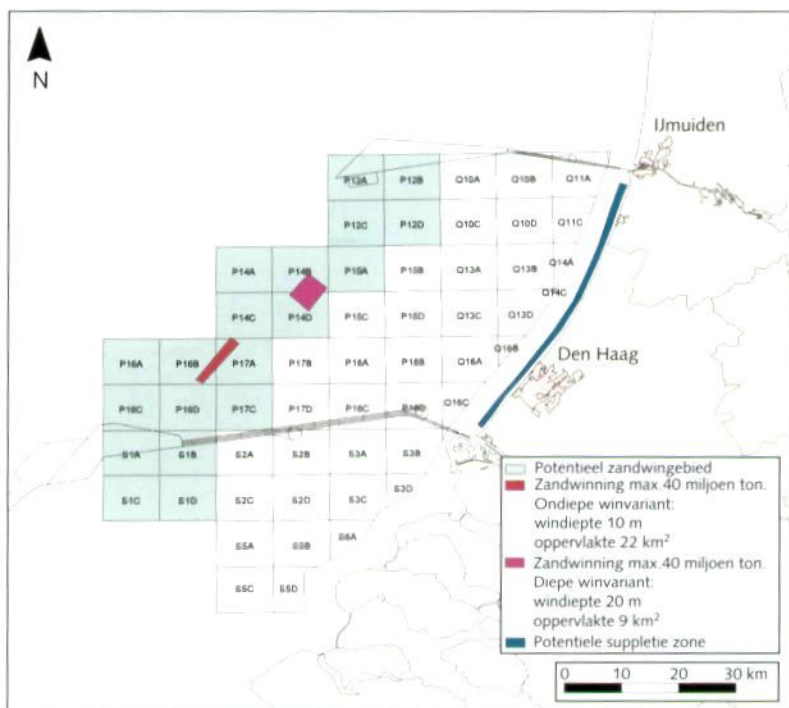
Zowel het zandpakket dat op de Formatie van Kreftenheye ligt als het bijproduct na scheiding wordt toegepast om gerichte suppleties uit te voeren op die plaatsen waar anders in de toekomst (onderwateroever)suppleties zouden moeten worden uitgevoerd, of om ongerichte preventieve suppleties uit te voeren. Het zandpakket dat op de Formatie van Kreftenheye ligt wordt niet gescheiden en ook niet ontzilt, maar direct naar de locatie van suppletie afgevoerd. Het zand uit de Formatie van Kreftenheye wordt gezeefd en ontzilt, en valt uiteen in beton- en metselzand en een bijproduct. Het bijproduct wordt ook voor suppleties toegepast.

3. De ligging van de winplaats of zone

Het beton- en metselzand wordt gewonnen uit de Formatie van Kreftenheye. Als de potentiële wingebieden op grote afstand uit de kust liggen zullen de morfologische effecten van zandwinning pas op zeer lange termijn (orde 100 jaar) zichtbaar kunnen worden in een aantasting van de zandbalans van de nabije kustzone. Om de kans op negatieve

figuur 6.2

Lokatie kustontwikkelings alternatief met een opbrengst van 40 miljoen ton beton- en metselzand



gevolgen op het kustonderhoud te minimaliseren, liggen voor dit alternatief de lokaties waar zand gewonnen mag worden, dan ook ver van de kust. Het gaat hierbij concreet om de blokken P12, P14, P15A, P16, P17AC en S1. De ligging van de winplaats is weergegeven in figuur 6.2. Aan de hand van deze figuur is ook inzicht te verkrijgen in de omvang van de winplaats en de eventuele stortplaats in zee (zie de berekeningen uit paragraaf 6.2.2).

4. De winningsstrategie (diepte, vorm en oppervlakte van de winplaats)

De morfologische verstoring door de zandwinning werkt door in langs- en dwarsrichting. In de tijd neemt het morfologische invloedsgebied toe. In het algemeen kan worden verwacht dat het invloedsgebied groter wordt zodra de omvang van de zandwinning toeneemt. Om deze reden gaat het in dit alternatief om een aantal lokaties van kleine omvang en diepte. Verspreiding van de lokaties dient plaats te vinden in langsrichting, zodat het kustdwarse profiel zo min mogelijk wordt beïnvloed. De vorm van de lokaties is langwerpig in langsrichting omdat het invloedsgebied in kustdwarse richting geminimaliseerd wordt, en zo de minste effecten op de zandbalans landwaarts van de -20 m dieptelijnen worden verwacht.

5. Periode van de winning

Omdat het voor dit alternatief bekend is dat de effecten zich pas op zeer lange termijn voordoen, is er geen seizoensafhankelijkheid en maakt het niet uit of de winning over een korte of lange periode plaatsvindt.

6.5.3 Habitat alternatief

Scenario's 10, 20 en 40 miljoen ton (H10/H20/H40)

1. Voorscheiden van de fijne fractie

Minder overvloed toelaten dan volgens de huidige werkwijze, om te bewerkstelligen dat er minder slib (vertroebeling) in het systeem wordt gebracht.

2. Afzetmogelijkheden

Het zandpakket dat op het beton- en metselzand ligt wordt tijdelijk naast de put gelegd. Na voltooiing van de winning in de put, wordt dit zand in de put teruggestort, zodat de bodemdiepte - en samenstelling na winning niet te sterk verschilt met de situatie voor de tijd. Voordeel hiervan is dat temperatuur- en zoet/zout stratificatie in mindere mate optreedt dan wanneer een diepere kuil wordt achtergelaten. Nadeel hiervan is dat op de lokatie waar het bovenliggend zandpakket tijdelijk wordt opgeslagen ook habitats verloren gaan. Omdat de kuil een kleine diameter heeft, blijft de hoeveelheid bovenliggend zand en dus het verstoorde oppervlak zoveel mogelijk beperkt. Op de lange termijn is de aanwezigheid van een diepe put ernstiger dan de korte termijn vernietiging van bodemleven vanwege het naast de put leggen. Teruggestort dient op korte termijn na afloop van de winning te worden gerealiseerd. Het bijproduct na scheiding wordt op de markt gebracht om te voorkomen dat nogmaals vertroebeling door het terugstorten optreedt.

3. De ligging van de winplaats of zone

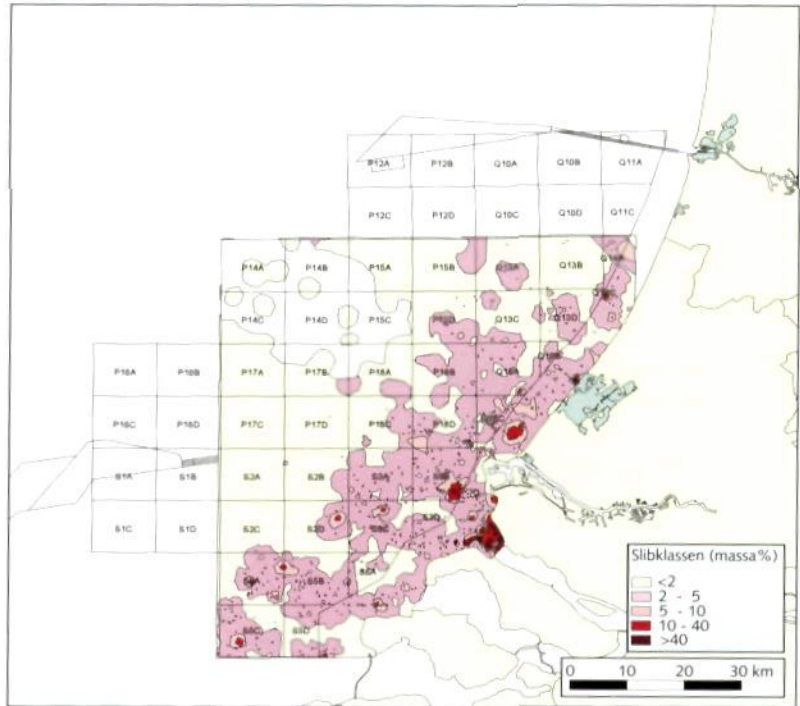
Het beton- en metselzand wordt gewonnen uit de Formatie van Kreftenheye. In dit alternatief wordt de omgeving van de erkende kwetsbare gebieden, zoals de Voordelta en de kustzone, uitgesloten van zandwinning om te bewerkstelligen dat de unieke habitats die zich hier bevinden welk zoveel mogelijk gespaard worden.

figuur 6.3

Slibgehalte

Diepte onder zeebodembodem:

0-50 cm

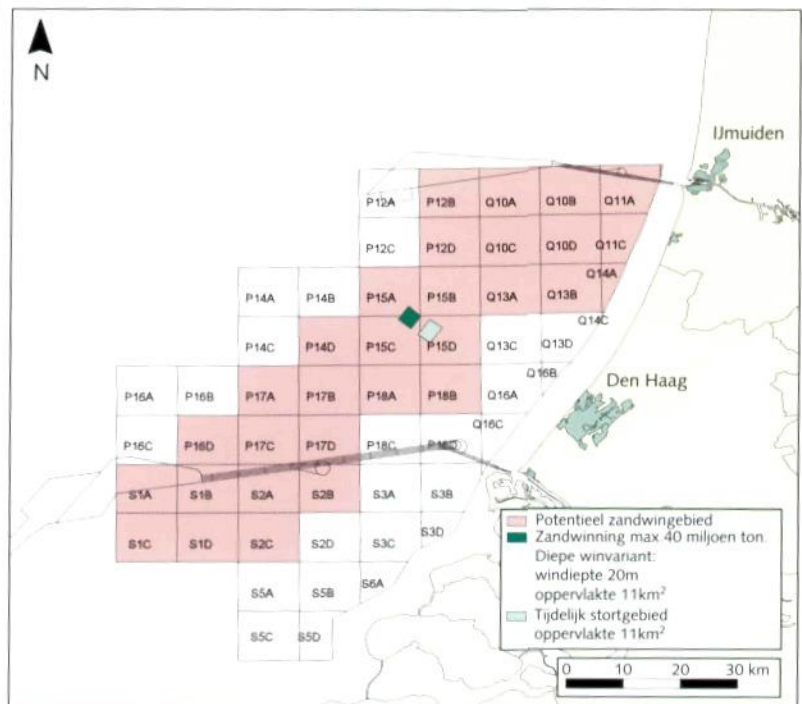


Bron: Directie Noordzee

Daarnaast bij voorkeur op een lokatie waar in de bodem het slibpercentage kleiner is dan 5% (zie figuur 6.3), zodat bij winning weinig slib uit deze onderlagen vrij komt en er dus minder vertroebeling optreedt. Concreet betekent dit dat zandwinning volgens het

figuur 6.4

Lokatie habitat alternatief



habitat alternatief plaats kan vinden in de blokken P12BD, Q10, Q11AC, P14D, P15, Q13AB, Q14A, P16D, P17, P18AB, S1, S2ABC. De ligging van de winplaats is weergegeven in figuur 6.4. Aan de hand van deze figuur is ook inzicht te verkrijgen in de omvang van de winplaats en de eventuele stortplaats in zee (zie de berekeningen uit paragraaf 6.2.2).

4. De winningsstrategie (diepte, vorm en oppervlakte van de winplaats)
Om zo min mogelijk bodemoppervlakte te beschadigen, heeft winning in

een diepe put met kleine diameter de voorkeur.

5. Periode van de winning

De periode van winning is voor dit alternatief optimaal, als er zo min mogelijk verstoring van broedval en groei van juvenielen plaatsvindt, dat wil zeggen in de herfst en winter. Het moment dat met winnen wordt gestopt moet zijn op een moment dat herstel zo snel mogelijk in gang gezet kan worden, ofwel in het voorjaar. Samenvattend betekent dit dat de periode van winning voor dit alternatief in de herfst - en winterperiode ligt.

6.5.4 Doorzicht alternatief

Scenario's 10, 20 en 40 miljoen ton (D10/D20/D40)

1. Voorscheiden van de fijne fractie

Minder overvloed toelaten dan volgens de huidige werkwijze, om te bewerkstelligen dat er minder slib (vertroebeling) in het systeem wordt gebracht.

2. Afzetmogelijkheden

Voor dit alternatief heeft het de voorkeur geen zand (bovenliggend pakket en bijproduct) meer terug te storten op zee, omdat dan opnieuw vertroebeling plaatsvindt. Al het zand wordt gescheiden, ontzilt en op de markt gebracht.

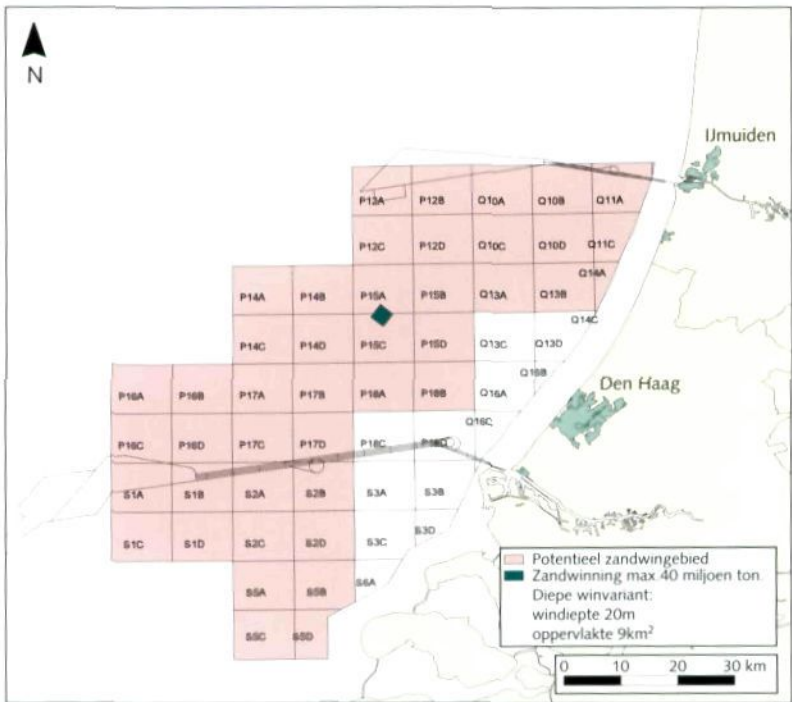
3. De ligging van de winplaats of zone

Het beton - en metselzand wordt gewonnen uit de Formatie van Kreftenheye. Op een lokatie waar in de bodem het slibpercentage kleiner is dan 5% (zie figuur 6.3), zodat bij winning weinig slib uit deze onderlagen vrij komt. Concreet betekent dit de zandwinning voor dit alternatief plaats kan vinden in de blokken P12, Q10, Q11AC, P14, P15, Q13AB, Q14A, P16, P17, P18AB, S1, S2 en S5. De ligging van de winplaats is weergegeven in figuur 6.5. Aan de hand van deze figuur is ook inzicht te verkrijgen in de omvang van de winplaats en de eventuele stortplaats in zee (zie de berekeningen uit paragraaf 6.2.2).

4. De winningsstrategie (diepte, vorm en oppervlakte van de winplaats)

De winning verspreiden over meerdere locaties om te bewerkstelligen dat op verschillende plaatsen een beetje vertroebeling optreedt, en niet

figuur 6.5
Lokatie doorzicht alternatief



op één plaats heel veel vertroebeling. Door kleine diepe putten te maken, wordt voorkomen dat er veel (slibrijk) bovenliggend zandpakket wordt afgegraven.

5. Periode van de winning

Door zandwinning treedt vertroebeling op waardoor de lichtdoordringing wordt beperkt. Hierdoor neemt de primaire productie af. Om dit zoveel mogelijk te voorkomen, dient winning plaats te vinden in een periode dat er in beperkte mate primaire productie plaatsvindt. Dit is in de herfst of winter.

6.5.5 Economisch alternatief

Scenario's 10, 20 en 40 miljoen ton (E10/E20/E40)

1. Voorscheiden van de fijne fractie

Meer overvloed toelaten dan volgens de huidige werkwijze gebruikelijk is, om te bewerkstelligen dat er direct een hoger percentage grof zand in het gewonnen zand aanwezig is.

2. Afzetmogelijkheden

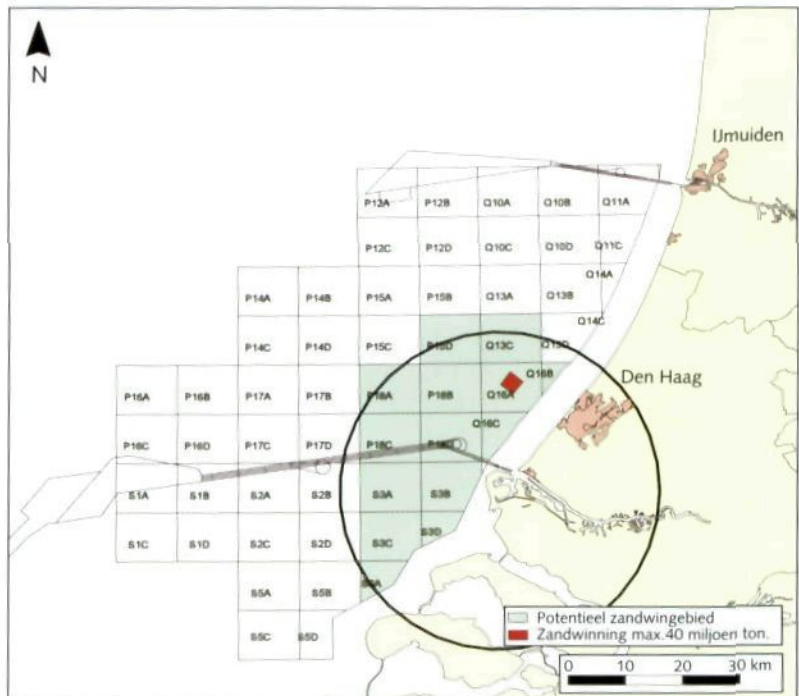
Het bovenliggende zandpakket, het bijproduct en het beton- en metselzand worden op de zandmarkt gebracht. Winning vindt plaats op het moment dat er vraag naar is, dus weinig marktverstoring en een goede prijs.

3. De ligging van de winplaats of zone

Het beton- en metselzand wordt gewonnen uit de Formatie van Kreftenheye. Binnen een straal van 30 km vanaf Hoek van Holland, dit is vanwege een korte vaarafstand naar de havens van Rotterdam

figuur 6.6

Lokatie economisch alternatief



goedkoop. Concreet betekent dit dat winning volgens dit alternatief plaatsvindt binnen de blokken P15D, Q13C, P18, Q16ABC, S3 en S6A. De ligging van de winplaats is weergegeven in figuur 6.6. Aan de hand van deze figuur is ook inzicht te verkrijgen in de omvang van de winplaats en de eventuele stortplaats in zee (zie de berekeningen uit paragraaf 6.2.2).

4. De winningsstrategie (diepte, vorm en oppervlakte van de winplaats)

Zo goedkoop en efficiënt mogelijk, dat wil zeggen een grote omvang die zo veel mogelijk geconcentreerd is op één lokatie, dus diep met

een grote diameter.

5. Periode van de winning

Voor dit alternatief zijn er geen voorwaarden verbonden aan het seizoen van de winning, zodat het gedurende het gehele jaar mogelijk is te gaan winnen. Winning vindt plaats afhankelijk van de vraag van de markt.

6.5.6 Werk-met-werk alternatief

Scenario 20 miljoen ton (W20)

1. Voorscheiden van de fijne fractie

Beperken van de overvloed volgens de huidige regelgeving.

2. Wijze van afvoer en afzetmogelijkheden

In de EuroMaasgeul is een bovenliggend pakket aanwezig. Zowel dit zandpakket als het bijproduct na scheiding wordt op de markt gebracht.

3. De ligging van de winplaats of zone

De randen van de huidige EuroMaasgeul worden verbreed en verdiept. Hierbij komt de Formatie van Kreftenheye vrij te liggen. De ligging van de winplaats is weergegeven in figuur 6.7. Aan de hand van deze figuur is ook inzicht te verkrijgen in de omvang van de winplaats en de eventuele stortplaats in zee (zie de berekeningen uit paragraaf 6.2.2).

4. De winningsstrategie (diepte, vorm en oppervlakte van de winplaats)

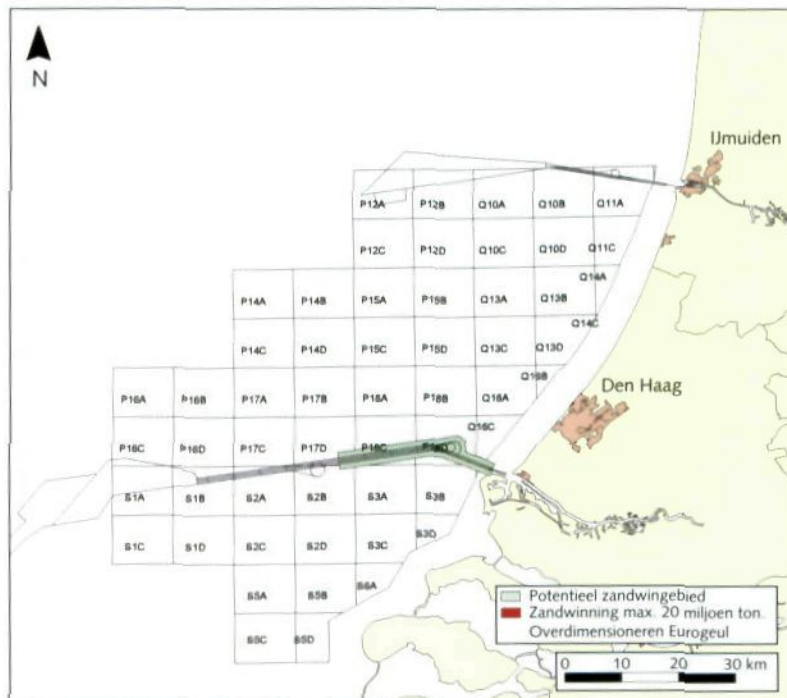
Afsteken van de randen van de geul, zodanig dat de Formatie van Kreftenheye aan het oppervlak komt. Omdat deze Formatie diep ligt, heeft het de voorkeur de geul te verdiepen en is verbreden een minder aantrekkelijke optie. De winlokatie loopt in langsricting langs de geul.

5. Periode van winning

Voor dit alternatief is de periode van winning niet onderscheidend. Het verbreden van de geul kan op ieder moment plaatsvinden.

figuur 6.7

Lokatie werk-met-werk alternatief met een opbrengst van 20 miljoen ton beton- en metselzand



Scenario 40 miljoen ton (W40)

Voor het W40-alternatief wordt de aanleg van de tweede Maasvlakte als autonome ontwikkeling beschouwd. Voor de zandwinning ten behoeve van de aanleg van een tweede Maasvlakte wordt van drie

opties uitgegaan: Verbreding van de EuroMaasgeul, het verleggen de vaargeulen en het aanleggen van een stroomverlammingskuil, en winning over een groot oppervlak binnen een straal van 30 km vanaf de huidige Maasvlakte (Worp, R. van der (red.), 1999). De eerste optie wordt weergegeven door het W20-alternatief, de laatste door het E-alternatief. Het W40-alternatief zal derhalve alleen worden ingaan op het verleggen van de vaargeulen en het aanleggen van een stroomverlammingskuil (een verdieping van 40 m van de EuroMaasgeul). Omdat deze door de Formatie van Kreftenheye lopen, komt hierbij waarschijnlijk grof zand vrij. Dit zand wordt apart gehouden voor het samenstellen van beton- en metselzand. Het overige zand wordt ingezet ten behoeve van de aanleg van de tweede Maasvlakte. Dit betekent dat de bouwstenen als volgt kunnen worden ingevuld:

1. Voorscheiden van de fijne fractie

Beperken van de overvloed volgens de huidige regelgeving.

2. Afzetmogelijkheden

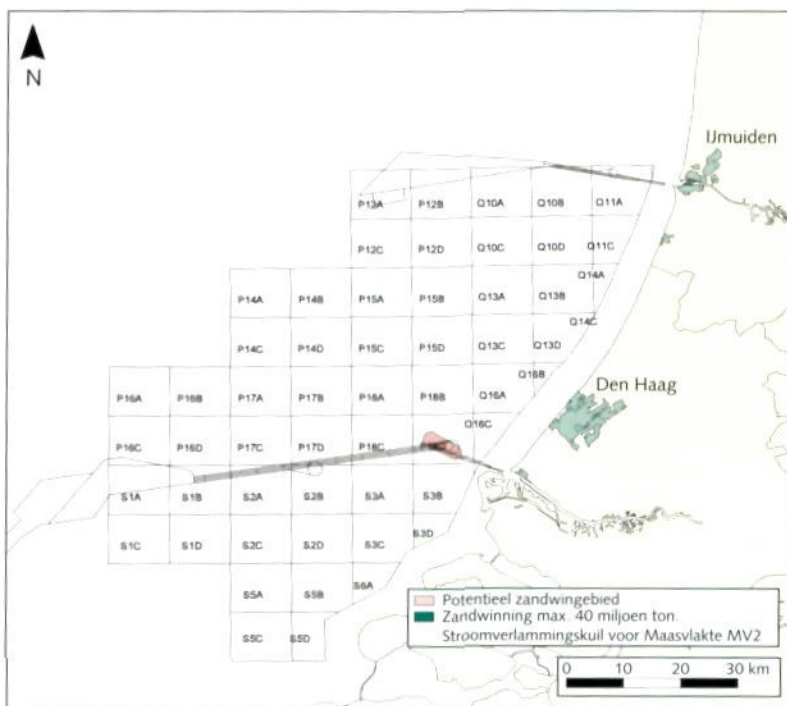
Het bovenliggend zandpakket dat op het beton- en metselzand ligt wordt niet gescheiden en ook niet ontzilt, maar direct naar het landaanwinningproject Maasvlakte2 afgevoerd. Het bijproduct is het product na scheiding, en is ontzilt. Het wordt ook naar het landaanwinningproject gebracht.

3. De ligging van de winplaats of zone

Het beton- en metselzand wordt gewonnen uit de Formatie van Kreftenheye. De randen van de huidige EuroMaasgeul worden verbreed en verdiept. Er worden nieuwe vaargeulen aangelegd. Bovendien wordt er een stroomverlammingskuil (40 m diep) aangelegd.

figuur 6.8

Lokatie werk-met-werk alternatief met een opbrengst van van 40 miljoen ton beton- en metselzand



De ligging van de winplaats is weergegeven in figuur 6.8. Aan de hand van deze figuur is ook inzicht te verkrijgen in de omvang van de winplaats en de eventuele stortplaats in zee (zie de berekeningen uit paragraaf 6.2.2).

4. De winningsstrategie (diepte, vorm en oppervlakte van de winplaats)

De winlokatie loopt in langsrichting langs de EuroMaasgeul. Bij aanleg van een stroomverlammingskuil gaat het om een lokale zeer grote verdieping (40 m) van de geul. De nieuwe vaargeulen komen qua afmetingen overeen met de huidige vaargeulen.

5. Periode van de winning

Voor dit alternatief is de periode van winning niet onderscheidend. De winning zal plaatsvinden afhankelijk van de aanleg van de tweede Maasvlakte. Het verbreden van de geul kan op ieder gewenst moment plaatsvinden.

6.5.7 Nulalternatief

Het nulalternatief voor de winning van beton- en metselzand op de Noordzee is het alternatief waarbij dit zand niet in het Nederlandse deel van de Noordzee maar elders gewonnen wordt. Voor een specifieke winput op zee komt deze situatie overeen met ter plekke 'niets doen'. Ze valt daarmee samen met de beschrijving van de bestaande milieutoestand en te verwachten autonome ontwikkeling op de Noordzee. In feite is het nulalternatief in dit MER geen volwaardig alternatief omdat er volgens dit alternatief géén winning van beton- en metselzand op zee plaatsvindt.

- 1. Voorscheiden van de fijne fractie: niet van toepassing
- 2. Afzetmogelijkheden: niet van toepassing
- 3. De ligging van de winplaats of zone: niet van toepassing
- 4. De winningsstrategie (diepte, vorm en oppervlakte van de winplaats): niet van toepassing
- 5. Tijdsduur en periode van de winning: niet van toepassing

6.5.8 Samenvatting

In tabel 6.3 worden de gemaakte keuzes voor de invulling van de bouwstenen per alternatief kort samengevat.

Tabel 6.3
Keuzes bouwstenen per alternatief

alternatief	overvloed	bovenliggend pakket	bijproduct	ligging	strategie	periode	
K10	kustontwikkeling 10 miljoen ton	normaal	n.v.t.	afzet: suppleties ontzilt afvoer: hopper	toppen zandgolf alle vakken	langwerpige stroken dwars op kust afvlakken bodem	indifferent
K20/40	kustontwikkeling 20/40 miljoen ton	normaal	afzet: suppleties geen tussenopslag niet ontzilt afvoer: hopper	afzet: suppleties ontzilt afvoer: hopper	Kreftenheye vak P12, P14, P15A P16, P17AC, S1	kleine diameter ondiepe putten verspr. in langsri. langwerpig in langsri.	indifferent
H	habitat 10/20/40 miljoen ton	minder	afzet: terugstorten tussenopslag naast put niet ontzilt afvoer: hopper	afzet: markt ontzilt afvoer: binnenvaart	Kreftenheye kwetsbare gebieden niet kustzone niet slibconc. < 5% vak P12BD, Q10, Q11AC, P14D, P15, Q13AB, Q14A, P16D, P17, P18AB, S1, S2ABC	diepe putten kleine diameter	herfst/winter
D	doorzicht 10/20/40 miljoen ton	minder	afzet: markt ontzilt afvoer: binnenvaart	afzet: markt ontzilt afvoer: binnenvaart	Kreftenheye slibconc. < 5% vak P12, Q10, Q11AC, P14, P15, Q13AB, Q14A P16, P17, P18AB S1, S2, S5	diepe putten kleine diameter	herfst/winter
E	economisch 10/20/40 miljoen ton	meer	afzet: markt ontzilt afvoer: binnenvaart	afzet: markt ontzilt afvoer: binnenvaart	Kreftenheye straal 30km van Maasvl vak P15D, Q13C, P18, Q16ABC, S3, S6A	diepe put grote diameter	indifferent
W20	werk-met-werk 20 miljoen ton	normaal	afzet: markt ontzilt afvoer: binnenvaart	afzet: markt ontzilt afvoer: binnenvaart	Kreftenheye rand vaargeul	geul verbreden en verdiepen	indifferent
W40	werk-met-werk 40 miljoen ton	normaal	afzet: MV2 geen tussenopslag niet ontzilt afvoer: hopper	afzet: MV2 niet ontzilt afvoer: hopper	Kreftenheye rand vaargeul	geul verbreden en verdiepen en diepe put met grote diameter	indifferent verdeling 10 jaar afhankelijk ontw. MV2
N	nul	n.v.t.	niet van toepassing	niet van toepassing	niet van toepassing	niet van toepassing	niet van toepassing

6.6 Meest milieuvriendelijk alternatief (mma)

Het mma wordt in dit MER niet op voorhand gedefinieerd maar zal per scenario (10, 20 en 40 miljoen ton) tijdens het schrijven van het MER tot stand komen. Het mma zal bestaan uit die bouwstenen en varianten van de alternatieven die naar verwachting de geringste milieueffecten zullen hebben.

In hoofdstuk 7 worden de effectbeschrijvingen weergegeven. De in dit hoofdstuk samengestelde alternatieven worden voor ieder effect afzonderlijk getoetst. In hoofdstuk 8 worden alle toetsingen uit hoofdstuk 7 in één tabel samengevat. Aan de hand van deze tabel wordt het meest milieu vriendelijke alternatief (mma) per scenario samengesteld. Voor een precieze beschrijving van de methode voor het bepalen van het mma, zie hoofdstuk 8.

7 Effectbeschrijving van de ingrepen

7.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de effecten als gevolg van de winning van beton- en metselzand beschreven.

De alternatieven zijn opgebouwd uit de volgende bouwstenen (zie hoofdstuk 6):

1. De methode van winning (en voorscheiden van de fijne fractie)
2. Wijze van transport naar de win- en verwerkingslokatie
3. Lokatie en methode van verwerking inclusief ontzilting
4. Wijze van afvoer van het verwerkte zand en de afzetmogelijkheden
 - Het gereed product (beton- en metselzand): op de markt
 - De bijproducten: tijdelijk naast de winplaats- of zone leggen en/of na afloop van de winning terugstorten in de winplaats- of zone, preventieve suppleties, de zandmarkt, en landaanwinningsprojecten.
5. De ligging van de winplaats of - zone
6. De winningsstrategie (diepte, vorm en oppervlakte van de winplaats, aantal winlokaties)
 - door aftoppen van zandgolven (zeewaarts van NAP doorgaande -20 m)
 - in zandwingebieden (zeewaarts van NAP doorgaande -20 m)
 - door middel van overdimensionering van de Euro-Maasgeul

7. Tijdsduur en periode van de winning

Zoals aangegeven in hoofdstuk 6 wordt in dit MER aangenomen dat de bouwsteen 'zandkwaliteit op de lokatie' geen milieueffecten levert. In hoofdstuk 5 en 6 is aangegeven dat de bouwsteen 'tussenopslag op zee' in dit MER verder niet wordt beschouwd.

De daadwerkelijke milieueffecten worden niet door de bouwstenen, maar door het winproces zelf bepaald. De stappen aan de hand waarvan in dit hoofdstuk de milieueffecten worden beschreven, zijn het gevolg van de keuzes binnen bepaalde bouwstenen en een aantal bouwstenen tesamen. In dit hoofdstuk zijn de volgende stappen in het winproces die milieueffecten veroorzaken in het achterhoofd gehouden:

1. Transport naar de win- en verwerkingslokatie (bouwsteen 2, 3 en 4)
2. Winning van het zand (bouwsteen 1, 5, 6 en 7)
3. De aanwezigheid van een winplaats- of zone na winning (bouwsteen 5, 6 en 7)
4. Verwerking (zeven en ontzilting) van het zand (bouwsteen 3)
5. De afzet van het gereed product en de bijproducten (bouwsteen 4)

Bovengenoemde stappen van het winproces hebben gevolgen voor de thema's fysica, ecologie en gebruiksfuncties. In paragraaf 7.4 worden de effecten op het thema fysica beschreven. Dit thema kent zelf nauwelijks milieueffecten, maar de veranderende fysica als gevolg van de zandwinning heeft wel gevolgen voor de ecologie en gebruiksfuncties. In paragraaf 7.6 worden de effecten voor de ecologie beschreven en in paragraaf 7.7 die voor de gebruiksfuncties. In paragraaf 7.7 wordt ingegaan op de overige milieu-effecten als gevolg van de zandwinning die niet vallen onder de drie genoemde thema's: De effecten als gevolg

van het varen met de baggerschepen wordt beschreven in paragraaf 7.7.2 en die van de verwerking van het zand (scheiding, ontzilting, afvoer) in paragraaf 7.7.3. In paragraaf 7.5 wordt ingegaan op de waterkwaliteit.

Bij het opstellen van de effectbeschrijvingen is uitgegaan van (jaar)gemiddelde omstandigheden. Over de effecten in extreme (incidentele) situaties (extreme stormcondities, extreme rivierafvoer) is in het algemeen minder bekend, en deze worden hierdan ook niet beschreven. Hierop wordt in hoofdstuk 9 'leemtes in kennis' nader ingegaan. De extreme condities zijn met name van belang voor de kustveiligheid. Voor deze gebruiksfunctie wordt daarom wél op de extreme situaties ingegaan.

De effectbeschrijvingen worden afgesloten met een toetsing van de in hoofdstuk 6 beschreven alternatieven aan de criteria die zijn weergegeven in tabel 7.1. De verzameling van toetsingen vormt de basis voor hoofdstuk 8, waarin de effecten onderling worden vergeleken en een meest milieuvriendelijk alternatief wordt samengesteld. In paragraaf 7.2 wordt aangegeven hoe en op welke criteria wordt getoetst.

In de volgende paragrafen worden de volgende notaties gehanteerd:

K10/20/40 Kustontwikkelingsalternatief voor 10/20/40 miljoen ton
H10/20/40 Habitat alternatief voor 10/20/40 miljoen ton
D10/20/40 Doorzicht alternatief voor 10/20/40 miljoen ton
E10/20/40 Economisch alternatief voor 10/20/40 miljoen ton
W20/40 Werk-met-werk alternatief voor 20/40 miljoen ton

Een beschrijving van de alternatieven is gegeven in hoofdstuk 6.

7.2 Toetsingscriteria

De toetsingen in dit hoofdstuk worden op twee manieren uitgevoerd. De eerste toetsing betreft de beoordeling van de *omvang* van het effect. De tweede toetsing betreft een beoordeling van de *waarde* die aan het betreffende effect wordt gehecht.

Voor de eerste toetsing wordt gebruik gemaakt van een vijfpuntsschaal:

Omvang van het effect	Symbool
Grote toename	++
Toename	+
Verwaarloosbaar	0
Afname	-
Grote afname	--

De tweede toetsing wordt weergegeven door middel van een kleur:

Waarde van het effect	Kleur
Neutraal	
Negatief	
Positief	

De toetsingen voor de scenario's van 10, 20 en 40 miljoen worden afzonderlijk verricht. Elke effectbeschrijving wordt derhalve afgesloten met drie toetsingen. De effecten die optreden als gevolg van beton- en metselzandwinning hebben gevolgen voor verschillende aspecten op het gebied van de fysica, ecologie of gebruiksfuncties. Voor ieder aspect is een criterium (meetbare eenheid) opgesteld op basis waarvan dit aspect kan worden getoetst. In tabel 7.1 is aangegeven op welke

aspecten en op basis van welke criteria de alternatieven worden getoetst. In de eerste kolom van de tabel is aangegeven uit welk thema (fysica, ecologie, gebruiksfuncties, overige milieu effecten) het aspect afkomstig is. Voor sommige aspecten zijn meerdere criteria gedefinieerd. De reden hiervoor is dat de winning van beton- en metselzand verschillende soorten effecten op het betreffende aspect heeft, die samen zijn te nemen in één toetsing. In laatste kolom is aangegeven op basis van welk criterium of welke criteria het effect wordt getoetst. Als referentie voor de toetsing dient de beschrijving van de huidige toestand en de autonome ontwikkeling (hoofdstuk 4). Waar mogelijk zijn de toetsingen kwantitatief. Anders wordt een kwalitatieve beschrijving gegeven.

7.2.1 Toetsing werk-met-werk voor 40 miljoen ton

De toetsing van het werk-met-werk alternatief met een omvang van 40 miljoen ton behoeft enige toelichting vooraf.

Voor de zandwinning ten behoeve van de aanleg van een tweede Maasvlakte wordt van drie opties uitgegaan (zie paragraaf 6.5.6). Voor het W40 alternatief zal alleen worden ingaan op het verleggen van de vaargeulen en het aanleggen van een stroomverlammingskuil, een verdieping van 40 m van de EuroMaasgeul. Hierbij komt waarschijnlijk grof zand vrij. Dit zand wordt apart gehouden voor het samenstellen van beton- en metselzand. Het overige zand wordt ingezet ten behoeve van de aanleg van de tweede Maasvlakte.

Voor het W40-alternatief wordt de aanleg van de tweede Maasvlakte en de hiervoor benodigde zandwinning als autonome ontwikkeling beschouwd: Het W40-alternatief wordt slechts uitgevoerd mits er een tweede Maasvlakte komt. Voor de milieueffecten van de aanleg van een tweede Maasvlakte inclusief de daarvoor benodigde zandwinning wordt het MER 'Maasvlakte 2' opgesteld. In het MER beton- en metselzand worden de milieueffecten van het werk-met-werk alternatief voor 40 miljoen ton toegerekend aan het MER Maasvlakte 2. De milieueffecten als gevolg van het apart houden van het grove zand worden verwaarloosbaar geacht.

7.3 Recent onderzoek morfologische en ecologische effecten

De laatste jaren is naar aanleiding van de eventuele grootschalige zandwinning voor kustuitbreidingen en voor betonzand en metselzand het onderzoek naar de effecten van zandwinning, en met name van zandwinning dieper dan 2 meter geïntensiveerd. In de jaren 1996 tot 1998 is op initiatief van Rijkswaterstaat en de Projectorganisatie Maasvlakte 2 modelonderzoek gedaan naar het morfologisch gedrag van zandwinputten. Daarbij is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van lodingsgegevens van bestaande (tijdelijke) putten en van de Maasgeul. Daarnaast zijn studies verricht naar de invloed van zandwinputten op de het stromingspatroon in de put en in de omgeving van de put. De diverse onderzoeken naar de effecten van zandwinputten op morfologie en waterbeweging zijn samengevat in het rapport "Fysische effecten van zeezandwinning" (Hoogewoning, S.E., 1999). De ecologische effecten van diepe zandwinning zijn onderzocht door literatuurstudies en modelberekeningen. Daarbij is gebruik gemaakt van veldstudies van ondiepe zandwinningen. Zowel de effecten op de bodemfauna als op de in het water levende organismen zijn onderzocht. En overzicht van de ecologische effecten van zandwinning op zee wordt gegeven in de rapporten van (Ponsioen, J., 1997) en (Dalfsen, J. van, 1999). Het eerste rapport gaat in op de relatie tussen baggertechnologie en ecologie, het tweede rapport is gericht op de ecologische effecten van grootschalige

zandwinning op zee. In de volgende paragrafen is onder andere van deze literatuur gebruik gemaakt.

Tabel 7.1 Toetsingscriteria

Thema	Aspect	Criterium
Fysica	Zandvoorraad kustzone	m ³
	Herstel bodemligging	-
Ecologie	Primaire productie	Beschikbaarheid voedsel
	Bodemfauna	Omvang verwijdering bodemfauna
		Omvang begraving bodemfauna
		Beschikbaarheid voedsel
		Omvang sedimentatie bodemfauna
		Mogelijkheden tot herstel
	Vissen	Omvang verwijdering paaigronden en viseieren
		Beschikbaarheid voedsel
	Zeezoogdieren	Invloed van geluid
	Vogels	Beschikbaarheid voedsel
		Invloed van geluid
Gebruiksfuncties	Visserij	Hinder door zandwinvaartuigen
		Mogelijkheden voor boomkorvisserij
	Scheepvaart	Toegankelijkheid van de haven van Rotterdam
		Veiligheid
	Offshore mijnbouw	Kans op aantasting van de stabiliteit van boorplatforms
	Kabels en leidingen	Kans op blootlegging of ondergraving
	Zandwinning	Kwaliteit en kwantiteit van de gebieden voor reguliere zandwinning
	Schelpenwinning	Omvang schelpvoorkomens in bovenliggend zandpakket
	Baggerstort	Kans op toename sedimentatie
	Militaire activiteiten	Kans op betreden militaire gebieden
	Recreatie	De kwaliteit van het kustwater
	Kustverdediging	Belasting van de waterkeringen
		Omvang van het kustonderhoud
	Aardkundige waarden	Hoeveelheid permanent aangetast
Overig	Transport naar en van winlokatie	Aantal vaarkilometers
	Zeven en ontzilting	Hoeveelheid te verwerken zand

7.4 Fysica

7.4.1 Inleiding

Fysische effecten treden in hoofdzaak op bij de daadwerkelijke winning van zand (stap 2, zie paragraaf 7.1), de aanwezigheid van een zandwingebed (stap 3, zie paragraaf 7.1) en bij het terugstorten van sediment van het winproces. De beschouwing van de fysische effecten bij winning en bij aanwezigheid van een zandwingebed is gebaseerd op het rapport "Fysische effecten van zeezandwinning" (Hoogewoning, S. E., 1999).

De fysische effecten zelf zijn de basis voor slechts twee toetsingscriteria: "herstel bodemligging" en "zandbalans kustzone". Beoordeling van de criteria vindt plaats in paragraaf 7.4.7. De meeste informatie over de fysische effecten is daarentegen van belang voor toetsingscriteria die verbonden zijn aan de ecologie (paragraaf 7.6) en de gebruiksfuncties (paragraaf 7.7).

De effecten op het thema 'fysica' zijn in een aantal paragrafen gerangschikt. Iedere paragraaf wordt afgesloten met de belangrijkste conclusies uit de betreffende paragraaf, waarbij de invloed van de fysische effecten op de ecologie en de gebruiksfuncties apart vermeld is. Een samenvatting van de belangrijkste fysische effecten, het verband met ecologie en gebruiksfuncties en de beoordeling van de twee toetsingscriteria is gegeven in paragraaf 7.4.8.

7.4.2 Bodemverstoring door zandwinning en zandstort

Zandwinning

Zoals in de inleiding (paragraaf 7.1) reeds is aangegeven kan zandwinning op drie verschillende wijzen plaats vinden. Via het aftoppen van zandgolven, in een lokaal wingebied of door overdimensionering (verbreden en verdiepen) van de Euromaasgeul. Bij aftoppen van zandgolven (alternatief K10) worden de top-dalverschillen verkleind of verdwijnt de zandgolven-structuur in zijn geheel. Zandwinning in een zandwingebied (alternatieven K20/40, D,H,E) creëert een lokale bodemverdieping van nog onbekende vorm en afmetingen. Overdimensionering (verbreden en/of verdiepen) van de Euromaasgeul (alternatieven W20 en W40) maakt een bestaande geuldoorsnede (van bekende vorm en afmetingen) groter.

In alle gevallen wordt door de zandwinning de bodemligging lokaal verlaagd en neemt de gemiddelde waterdiepte dus toe. Bovendien wordt met het gewonnen zand ook de aanwezige bodemfauna verwijderd evenals de oorspronkelijk aanwezige kleinschalige ritmische structuren, zoals megaribbels, verwijderd.

De sedimentlagen die na de winning aan het oppervlak komen kunnen een andere samenstelling hebben. De toppen van zandgolven bevatten relatief grof materiaal. De kans is groot dat na de winning sediment van kleinere afmeting aan het oppervlak komt. In geval de winning in een zandwingebied of in de Euro-Maasgeul plaats vindt is de kans groot dat er juist grover sediment aan het oppervlak achter blijft.

Een verandering van bodemstructuur en in mindere mate een gewijzigde bodemsamenstelling (sedimentgrootteverdeling) kan resulteren in een lokale verandering van de bodemruwheid. Verwijdering van ritmische structuren verlaagt de bodemruwheid. Een toe- of afname van de sedimentgrootte aan het oppervlak kan nog een geringe toe- of afname van de bodemruwheid betekenen.

Zandstort

Afhankelijk van het winalternatief zal ook stort van ongeschikt zand plaats vinden. In geval van het habitat-alternatief (H) vindt stort direct buiten het wingebied plaats (buiten de kustzone), waarna het na afloop van de winning wordt teruggestort in het wingebied. Bij het kustontwikkelingsalternatief (K) wordt het ongeschikte zand in de kustzone gestort voor een positieve bijdrage aan de zandbalans (preventief kustonderhoud).

Bij stort wordt de bodemligging lokaal verhoogd en ligt sediment van gewijzigde samenstelling aan de oppervlakte. Met de stort wordt de aanwezige bodemfauna ter plaatse bedolven. De lokale bodemverstoring zal zich in de loop van de tijd morfologisch willen aanpassen. Deze aanpassing verloopt sneller in de (ondiepere) kustzone, waar de sedimenttransporten groter zijn, dan daarbuiten.

Bij aftoppen van zandgolven (K10) is geen sprake van een ongeschikt bovenliggend zandpakket. Wel kan er na verwerking van het sediment op land een restprodukt overblijven, dat voor stort in aanmerking komt. Bij een wingebied is zowel sprake van een bovenliggend zandpakket als een restprodukt dat voor stort in aanmerking komt (K20/40 en H). In geval van overdimensionering wordt het bovenliggend zandpakket en het bijprodukt aangewend voor de markt (W20) of een eventuele tweede Maasvlakte (W40).

Stort in de kustzone, volgens alternatief K10 of K20/40, betekent een aanvulling van de sedimenthoeveelheden. Het overtollige zandpakket kan bijvoorbeeld worden gebruikt om eventuele zandverliezen voor de Hollandse kust in de zone tussen grofweg NAP -12 en NAP -20 m te compenseren of om een onderwateroeversuppletie of strandsuppletie uit te voeren, ten dienste van het kustonderhoud. In het laatste geval worden eisen gesteld aan de samenstelling van het zandpakket. Bij terugstort in het wingebied (alternatief H) wordt de tijdelijke stort verwijderd ten gunste van opvulling van het wingebied. Hiermee wordt het herstel naar de oorspronkelijk bodemligging versneld.

Conclusies bodemverstoring

- Door zandwinning en terugstort verandert de bodemligging, de bodemstructuur en de bodemsamenstelling ter plaatse van het win- en stortgebied.
- De gewijzigde bodemstructuur en in mindere mate de gewijzigde bodemsamenstelling beïnvloedt de bodemruwheid. Deze bepaalt de wrijving van de waterkolom met de bodem en heeft daarom invloed op het stroomsnelheidsveld (zie paragraaf 7.3.4).

Relatie met ecologie en gebruiksfuncties:

- Bij het winnen en bij terugstort wordt bodemfauna vernietigd. Het herstel van de bodemfauna wordt mede bepaald door de sedimentsamenstelling in het win- en stortgebied
- In geval van terugstort in het wingebied (alternatief H) wordt het morfologisch herstel van het wingebied versneld, met als doel het herstel naar de oorspronkelijke bodemfauna te bevorderen.
- Bij alternatief K wordt ongeschikt zand gestort in de kustzone, hetzij als compensatie van eventuele zandverliezen op dieper water, hetzij als zandsuppletie op de vooroever of op het strand. Dit komt het kustonderhoud ten goede (zie ook paragraaf 7.4.7).

Beoordeling van de alternatieven

De alternatieven worden niet op bodemverstoring getoetst.

7.4.3 Vertroebeling en sedimentatie in de omgeving

Tijdens de zandwinning wordt sediment van de bodem opgewoeld en wordt het fijne zand en slib in het onderste deel van de waterkolom gebracht. Bij het vullen van het baggerschip met het gewonnen sediment vindt overvloed plaats van het overtollige water met slib en ander fijn materiaal. Dit komt in het bovenste deel van de waterkolom terecht. Het toegenomen zand- en slibgehalte zorgt voor een vertroebeling van de waterkolom, waarbij de vertroebeling in de bovenlaag het langst effect heeft (langere tijd om uit te zakken). Als gevolg van diffusie verspreidt de vertroebeling zich in de ruimte, maar neemt tegelijkertijd af met toenemende afstand tot de winning.

Tijdens het terugstorten van sediment komt ook een hoeveelheid fijn zand en slib in de totale waterkolom. Deze is echter kleiner dan bij de

winning, zodat de vertroebeling van de waterkolom eveneens geringer is (Bokuniewicz, H.J. et al., 1978; Vliet, F.W.J. van, 1997).

De mate van vertroebeling is afhankelijk van het alternatief. Algemeen gesteld vindt meer vertroebeling plaats als er meer zand gewonnen wordt. Daarnaast vindt bij alternatief K en H naast winning ook stort plaats. In geval van alternatief H is er een tweede winning nodig om het zand naar het wingebied terug te brengen. Het doorzicht-alternatief (D) veroorzaakt de minste vertroebeling. Hierop is het alternatief ook ontworpen.

Een toename van de troebelheid van de waterkolom kan de ecologie mogelijk nadelig beïnvloeden, bijvoorbeeld vanwege een afname van de primaire produktie, een belemmering van de groei van bodemfauna en vislarven en/of een verminderd vangstsucces van zichtjagers (zie paragraaf 7.6). Bij het beoordelen van de gevolgen van vertroebeling op de ecologie is de achtergrondtroebelheid van belang. Buiten de kustzone (zeewaarts van de NAP -20 m) is de achtergrondtroebelheid namelijk een stuk lager dan in de nabije kustzone. Bovendien is deze buiten de kustzone in de wintermaanden geringer dan in de zomermaanden (zie hoofdstuk 4).

Niet al het sediment dat door winning of stort in de waterkolom gebracht wordt, zal in transport blijven. Omdat de sedimentconcentratie vaak groter is dan de transportcapaciteit toelaat, zal een deel van het sediment in de directe omgeving bezinken; het (fijne) zand sneller dan het slib. Afhankelijk van de grootte van de sedimentatie is begraving van bodemfauna mogelijk.

Conclusies vertroebeling en sedimentatie

- Tijdens winning en stort van zand wordt extra sediment in de waterkolom gebracht, wat resulteert in een toegenomen troebelheid (= vertroebeling) van de waterkolom.
- De toename van de troebelheid is groter bij winning dan bij stort en neemt af met toenemende afstand van win- of stortlokatie. Bovendien is de relatieve vertroebeling afhankelijk van de achtergrondtroebelheid ter plaatse.
- Een relatief grote vertroebeling wordt verwacht voor de alternatieven met de grootste omvang van zandwinning (K40, H40, D40, E40, W40). Het habitat-alternatief (H) veroorzaakt een relatief grote vertroebeling vanwege de extra stort en winningsactiviteiten, het doorzicht-alternatief (D) daarentegen een geringe.
- Een deel van het overtollige sediment dat tijdens winning en stort in de waterkolom wordt gebracht zal in de omgeving van win- en stortplaats sedimenteren

Relatie met ecologie

- Een vertroebeling van de waterkolom kan gevolgen hebben voor de ecologie. Een afname van de primaire produktie, een belemmering van de groei van bodemfauna en vislarven behoren tot de mogelijke gevolgen.
- Sedimentatie van overtollig sediment in de omgeving van het win- of stortgebied kan de ecologische ontwikkeling van het gebied eveneens beïnvloeden, door begraving van bodemfauna.

Beoordeling van de alternatieven

De alternatieven worden niet op vertroebeling getoetst.