

Een nieuwe Loswal Noord voor het lossen van baggerspecie in zee?

Milieu-effectrapport



Verplaatst of verdiept?



Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat
Directie Zuid-Holland

Gemeentelijk Havenbedrijf van Rotterdam



Colofon

Redactie

Projectgroep MER Loswal Noord

Tekenwerk en Foto's

G.H. Snijders (Rijksinstituut voor Kust en Zee)

C. Baanvinger (RWS Directie Zuid-Holland)

Satellietbeelden

R. Hartman (RWS Meetkundige Dienst te Delft)

Vormgeving en Productie

RWS Meetkundige Dienst Afdeling Grafische Technieken

Voorwoord

Dit Milieu-effectrapport is opgesteld en geredigeerd in nauwe samenwerking tussen Rijkswaterstaat Directie Zuid-Holland en het Gemeentelijk Havenbedrijf van Rotterdam. Ten behoeve van deze rapportage is onderzoek verricht en zijn adviezen uitgebracht door:

- het Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ)
(dr J.M. de Kok, J. Stronkhorst M.Sc.)
- het Waterloopkundig Laboratorium te Delft
(ir J.G. Boon, drs N.M. de Rooy)
- Frederic R. Harris Consultants te den Haag (ir M. Pluijm)

Daarnaast is veel dank verschuldigd aan:
dr F. Colijn (RIKZ), dr G. Kamerling (RWS Bouwdienst), ing. B. Visser (RWS Dir. Zuid-Holland) en ir C.J. van Westen (RIKZ) voor het leveren van commentaar op de concepten voor dit rapport.

Milieu-effectrapport over een nieuwe Loswal Noord

**Voor baggerspecie uit het Rijnmondgebied
die in de Noordzee wordt verspreid**

April 1995

Inhoudsopgave

Samenvatting	9
1 Inleiding	15
2 Voorgenomen activiteit, probleemstelling en doel	17
2.1 Voorgenomen activiteit	17
2.2 Probleemstelling	17
2.3 Doel van de voorgenomen activiteit	17
2.4 Tijdshorizon	17
3 Te nemen besluiten en eerder genomen besluiten	19
3.1 Te nemen besluiten	19
3.2 Eerder genomen besluiten die van invloed zijn	19
3.3 Procedure voor de te nemen besluiten	22
4 Bestaande toestand en autonome ontwikkeling van het milieu	23
4.1 Inleiding	23
4.2 Sedimentstromen in het studiegebied	23
4.3 Verspreiding van contaminanten in het studiegebied	28
4.4 Toestand van het milieu in het studiegebied	38
4.5 Autonome ontwikkeling (tot 2010)	46
5 Voorgenomen activiteit en keuze van alternatieven	49
5.1 Inleiding	49
5.2 De wijze van baggeren, transporteren en lossen	50
5.3 Het specieaanbod	52
5.4 De locatie van de loswal-alternatieven	55
5.5 Het ontwerp van de loswal-alternatieven	60
5.6 De keuze van de loswal-alternatieven	66
5.7 De beschrijving van de gekozen alternatieven	70
6 Gevolgen voor het milieu en gebruiksfuncties	73
6.1 Inleiding	73
6.2 Beoordelingsmethode	73
6.3 Beïnvloeding van sedimentstromen door de alternatieven	77
6.4 Locale effecten	81
6.5 Veraf effecten	88
6.6 Effecten op gebruiksfuncties	106
6.7 Overige effecten	111
6.8 Relaties met ander beleid	111
6.9 Conclusie gevoeligheidsanalyse	112
7 Overzicht toetsingsresultaten, conclusies en keuze voorkeursalternatief	115
7.1 Inleiding	115
7.2 Overzicht toetsingsresultaten	115
7.3 Conclusies	120
7.4 Keuze voorkeursresultaten	121

8 Leemten in kennis en voorstel voor onderzoek	125
8.1 Inleiding	125
8.2 Algemene vraagstukken	125
8.3 Specifieke 'Loswal Noord' vraagstukken	126
8.4 Vraagstukken gerelateerd aan de loswal alternatieven	126
8.5 Implementatie praktijkproeven	127
 9 Financiële consequenties van de alternatieven	131
9.1. Inleiding	131
9.2. Kostensimulatie	131
9.3. Rekenresultaten	133
9.4. Nabeschouwing	135
 Literatuur	137

Bijlagen

Bijlage 1 Projectorganisatie	144
Bijlage 2 Achtergronddocumenten MER Loswal Noord	145
Bijlage 3 Lijst van werkdocumenten en andere bijdragen	146
Bijlage 4 Overzicht van de toetsingsresultaten (tabel 7.1)	148

.....

In het Rijnmondgebied moet voortdurend worden gebaggerd om de havens en vaargeulen bevaarbaar te houden. Dit baggerwerk wordt verzorgd door Rijkswaterstaat directie Zuid-Holland en het Gemeentelijk Havenbedrijf van Rotterdam. De baggerspecie, die bij het baggeren vrijkomt, is in mindere of meerdere mate verontreinigd. De matig en sterk verontreinigde baggerspecie (ca. 5 mln m³/jaar) wordt in het Slufterdepot en het Papegaaiebekdepot gestort. De schone en licht verontreinigde specie (ca. 12 mln m³/jaar) wordt door de sleephopperzuigers, die het baggerwerk uitvoeren, op de daartoe aangewezen locatie in de Noordzee, de zogenaamde Loswal Noord, gelost. Dit is een al sinds vele jaren gebruikelijke praktijk, die ingevolge een ontheffing krachtens de Wet verontreiniging zeewater (WVZ), wordt toegestaan. Deze baggerspecie blijft na het lossen niet in zijn geheel op de zeebodem liggen, maar wordt onder invloed van golven, getij- en dichtheidsstromingen verspreid. Een deel ervan stroomt daarbij, onder invloed van de zogenaamde retourstroom, terug naar het havengebied en moet dus weer opnieuw worden gebaggerd. Dit is te voorkomen door de loslocatie in noordelijke richting te verplaatsen en/of de baggerspecie te lossen in een kuil in de zeebodem (verdiepte loswal). Bij het gebruik van een verdiepte loswal wordt jaarlijks een kuil in de zeebodem gemaakt - waarbij schoon zeezand vrijkomt - die vervolgens met de baggerspecie wordt gevuld. Zo ontstaat een veld van gevulde kuilen. De baggerspecie in de kuilen wordt naar verwachting in de loop van de tijd door inklinking en aanzanding met zeezand afgedekt en wordt daardoor vrijwel geheel onttrokken aan het mariene milieu.

Het vrijkomende zand moet op de zandmarkt worden afgezet om de aanlegkosten te compenseren. Het volume van de kuilen wordt daarom door de zandmarkt gelimiteerd. De mogelijke afzet lijkt momenteel hoogstens 2 mln m³/jaar te kunnen zijn. Bij een totaal te lossen hoeveelheid van ca. 12 mln m³/jaar kan dan slechts een klein deel van de specie verdiept worden gelost.

In 1993 zijn de kustwateren als milieuzone aangewezen. In deze zone gelden strengere eisen ten aanzien van activiteiten die verstoring en verontreiniging veroorzaken. Loswal Noord ligt in deze milieuzone. Bij de keuze van een nieuwe loswal ligt het voor de hand te bekijken of het mogelijk en zinvol is deze zone te ontzien.

De beslissing over een nieuwe loswal wordt door de ministers van V&W en VROM genomen op een aanvraag van een nieuwe ontheffing volgens de WVZ. Indien de nieuwe loswal geheel of gedeeltelijk verdiept wordt uitgevoerd, zijn ook vergunningen nodig volgens de Wet milieubeheer en de Ontgrondingenwet. Om hierover te kunnen beslissen is een Milieu-effectrapport (MER) nodig waarin de voor- en nadelen voor het milieu worden beschreven. In dit MER zijn daartoe vijf alternatieve mogelijkheden voor een nieuwe loswal geselecteerd en zijn de milieu-effecten ervan bepaald en vergeleken met die van Loswal Noord. Het verspreiden van de schone en licht verontreinigde baggerspecie in zee past in het beleid voor de verwijdering van baggerspecie. Het gaat in dit MER dus niet om nieuw beleid maar

om de voortzetting en optimalisatie van de uitvoering van reeds eerder vastgesteld beleid. Het betreft ook geen nieuwe activiteit maar een gewijzigde voortzetting van een reeds lang gevestigde praktijk op een andere locatie. Dit MER is dan ook geen "beleids-MER" maar een "uitvoerings-MER".

De beschouwde gekozen alternatieve loswallen (zie figuur 1) zijn:

0 het nul-alternatief: een voortgezet gebruik van (onverdiepte) Loswal Noord;

1 een ongeveer 8,5 km naar het noorden verplaatste (onverdiepte) loswal gelegen binnen de milieuzone langs de kust (Loswal NO);

2 een ongeveer 8,5 km naar het noorden verplaatste (onverdiepte) loswal gelegen buiten de milieuzone langs de kust (Loswal NW);

3 een combinatie van Loswal NW met een verdiepte loswal van 2 mln. m³ inhoud en 10 m diep;

4 een combinatie van loswal NW met een verdiepte loswal van 5 mln. m³ inhoud en 20 m diep; (voor een vergelijking van kosten is in hoofdstuk 9 ook een variant hiervan met een diepte van 10 m beoordeeld: alt. 4b)

5 het meest milieuvriendelijk alternatief: een niet nader gespecificeerd combinatie alternatief waarbij de minst schone specie in een verdiepte loswal wordt gelost ⁽¹⁾ ⁽²⁾;

Figuur 1

De situering van Loswal Noord en de gekozen alternatieven



Deze alternatieven zijn getoetst op hun **milieu-effecten** en op hun invloed op een aantal **gebruiksfuncties**. Daarnaast is aandacht besteed aan mogelijke implicaties voor het beleid ten aanzien van zandwinning, bestrijding zeeverontreiniging en milieuzonering.

Tabel 1 geeft een overzicht van de beoordelingsaspecten voor het milieu en de gebruiksfuncties en de hierbij gehanteerde maatstaven.

Tabel 2 geeft het samengevat resultaat van de toetsingen inclusief de kosteneffecten. Voor de meer gedetailleerde beoordelingsresultaten wordt verwezen naar bijlage 4 (uitslagblad) op blz.150.

Tabel 1

Overzicht van de beoordeelde aspecten en de hierbij gehanteerde maatstaven

Hoofdaspecten	Deelaspecten	Maatstaven	paragraaf
Milieu	* Lokale effecten	1 verstoord bodemareaal in 2010	6.4
		2 blijvend verstoord areaal	
		3 invloed van vertroebeling & herst. bod.fauna	
		4 emissies uit loswal door advectie & diffusie	
		5 emissies uit loswal door erosie	
		6 brandstofverbruik & luchtverontreiniging	
	* Veraf effecten (door slib)	7 zwevend slib in kustzone	6.5
		8 algen biomassa & chlorofyl	
		9 algensamenst. (diatom./phaeocyst.)	
		10 diversiteit habitat in Waddenzee	
		11 bodemfauna in Waddenzee	
		12 kwelderareaal in Waddenzee	
	* Veraf effecten (door contaminanten)	13 contaminantenflux vanaf de loswal tijdens gebruik	6.5
		14 (extra) overschrijdingskans streefwaarde voor microverontreinigingen	
Gebruiksfuncties	- recreatie	15 schuimvorming/troebelheid kustwater	6.6
	- onderhoud havens langs de kust	16 baggerwerk havens Scheveningen/IJmuiden & Waddenzeehavens	
	- kustverdediging	17 zandonttrekking actieve kustzone	
	- visserij	18 algensamenstelling	

Tabel 2

Integrale beoordeling per Deelaspect

Beoordelingsaspecten	Alternatieven					
	0 losw N	1 losw NO	2 losw NW	3 combi 2 Mln	4 combi 5 Mln	5 combi m.m.a.
Milieu						
* lokale effecten	0	-	-	+/-	+/-	+/-
* veraf effecten slib	0	+/-	+/-	0	+/-	+/-
* veraf effecten contaminanten	0	-	0	+	+	+
Gebruiksfuncties	0	+/-	+/-	+	+	+
Kosten	0	0/+	0/+	+	0/+	0/+

0 = toetsing gelijk aan referentiesituatie;

+ = toetsing gunstiger dan referentiesituatie;

- = toetsing ongunstiger dan referentiesituatie;

+/- = zowel gunstige als ongunstige toetsingen (beide);

0/+ = licht positief (bij kosten);

gelijk	gunstiger	ongunstiger	beide
--------	-----------	-------------	-------

Conclusies

De toetsingresultaten wijzen uit dat alle alternatieven voor Loswal Noord voor- en nadelen voor het milieu hebben. Voor alle beschouwde aspecten blijkt echter dat de (gemiddelde) verschillen in effecten tussen de alternatieven niet groot zijn als ze worden afgezet tegen de (natuurlijke) variaties in het systeem. Mede op grond van de resultaten van gevoeligheidsanalyses wordt geconcludeerd dat er geen grote of ingrijpende milieu-effecten te verwachten zijn bij het in gebruik nemen van een van de gekozen alternatieven.

Loswal Noord heeft het voordeel dat de nadelige lokale consequenties tot één lokatie beperkt blijven. De locale emissies door advectie, diffusie en erosie zijn na de gebruiksfase, voor alle alternatieven, uiterst klein. De verdiepte delen van de combinatiealternatieven zijn minder erosiegevoelig en daardoor op de langere termijn beter beheersbaar. De specie die in een verdiepte loswal is gebracht wordt mede daardoor, naar verwachting, na verloop van tijd vrijwel geheel geïsoleerd van het mariene milieu. Het brandstofverbruik en de daaraan gekoppelde luchtverontreiniging is voor de combinatiealternatieven wat lager dan voor Loswal Noord en neemt verder af naarmate het volume van de verdiepte loswallen groter is.

De veraf milieu-effecten worden gedomineerd door veranderingen in de slib- en contaminantenstromen langs de kust richting Waddenzee. Hierbij springen de combinatie-alternatieven er uit omdat zowel slib als contaminanten aan het kustwater onttrokken worden. Dat is een goede zaak wat de contaminanten betreft: de verontreiniging van de kustzone en de Waddenzee wordt immers kleiner. Maar daardoor wordt ook de toevoer van slib naar de kustzone en de Waddenzee verminderd. De effecten hiervan zijn niet onverdeeld gunstig. Enerzijds betekent minder slib helderder water en dus een beter lichtklimaat waardoor de biomassa aan algen verder kan toenemen. Anderzijds zijn er aanwijzingen dat dit ongunstige effect weer teniet wordt gedaan omdat hierbij tegelijkertijd de soortensamenstelling van de algen zal verbeteren. Of dit ook werkelijk zal gebeuren is echter niet zeker. Omdat de slibstroom langs de kust de laatste decennia, door allerlei ingrepen, duidelijk is afgenomen, zal een verdere onttrekking van slib op de wat langere termijn nadelig op natuur en milieu in de kustzone en de Waddenzee kunnen uitwerken. Zowel het langjarig gebruik van grote verdiepte loswallen als het bergen van slib in depots lijkt daarom geen duurzame oplossing. De enige goede oplossing is verdergaande preventie van waterverontreiniging waardoor de baggerspecie weer schoon wordt en zonder milieubezwaar in zee kan worden verspreid.

Wat betreft de contaminanten is de situatie met meer zekerheid, te beoordelen. In de huidige situatie is de bijdrage van Loswal Noord aan de gehalten aan zware metalen en organische microverontreinigingen in het Hollandse kustwater maximaal circa 15%, resp. 40%. Deze invloed neemt in noordelijke richting af en bedraagt in de westelijke Waddenzee nog ten hoogste 5-15%, resp. 10-20%. Voor de zware metalen wordt bij geen van de alternatieven duidelijke veranderingen verwacht. Voor de organische microverontreinigingen zal, bij de onverdiepte loswalalternatieven, de bijdrage aan de concentraties met 5% toenemen. Bij gebruik van de combinatie-alternatieven is een afname van deze bijdrage met maximaal 5-10% te verwachten. Alhoewel het meest milieuvriendelijk alternatief niet kan worden gespecificeerd is er wel behoefte aan om het effect van selectief baggeren en lossen, waarbij de minst schone specie in een verdiepte loswal wordt gelost, zichtbaar te maken. Hiertoe is deze werkwijze geprojecteerd

op alternatief 4. Deze combinatie wordt in dit MER voortaan als meest milieuvriendelijk alternatief (m.m.a.) bestempeld. Bij gebruik van dit meest milieuvriendelijk alternatief neemt de bijdrage van de lossingen aan de concentratie van organische microverontreinigingen in de kustzone met maximaal ca 15% af.

Dit positieve effect komt, als vervolgeffect, ook tot uiting in de beoordeling van de kans op (extra) over-of onderschrijding van de streefwaarden voor bodem en water.

Voor de kustrecreatie en visserij tekent zich, volgens de modelberekeningen, een lichte voorkeur voor de combinatiealternatieven af vanwege helderder water bij het strand, een kleinere kans op schuimvorming en een mogelijk gunstige verschuiving in de algensamenstelling. Dit geldt ook voor het baggerwerk in de havens langs de kust. Voor de kustverdediging zijn er geen effecten omdat de verdiepte loswallen buiten de actieve kustzone zijn gesitueerd.

Wat de zandwinning betreft blijkt het gebruik van combinatie-alternatieven een reëel alternatief voor de thans gebruikelijke wijze van zandwinning in zee. Dit MER dient daarom tevens ter aanvulling van het RON-MER.

Het bergen van de minst schone baggerspecie in de verdiepte loswallen draagt bij aan de gewenste vermindering van de zee met verontreinigende stoffen.

In dit MER zijn verder geen duidelijke milieu-technische redenen gevonden om een nieuwe loswal buiten de milieuzone te situeren.

Keuze voorkeursalternatief

Gezien het voorgaande en de doelstelling van het project - de gewenste kostenbesparing op het onderhoudsbaggerwerk - hebben variabele combinaties van een (jaarlijkse) 10 m verdiepte loswal met de verplaatste loswal NW de voorkeur van de initiatiefnemers tot dit MER. Loswal NW is buiten de milieuzone gelegen en heeft voor wat betreft de veraf effecten door contaminanten, de effecten op de gebruiksfuncties en kostenbesparing kleine voordelen boven loswal NO.

Door selectief baggeren en lossen zal de verdiepte loswal preferent met de relatief wat minder schone specie worden gevuld.

Bij aanleg en gebruik van de verdiepte loswal dient rekening te worden gehouden met seizoensinvloeden (stormen) op het erosiegedrag van de geloste baggerspecie.

Voorwaarde is dat al het zand dat bij de aanleg van de verdiepte loswallen vrijkomt, tegen een voldoende tarief, op de zandmarkt wordt afgezet. Gezien de huidige situatie op de zandmarkt zou de inhoud van de (jaarlijkse) verdiepte loswallen hoogstens ca. 2 mln m³ kunnen bedragen. Bij deze keuze is er, wat betreft de "veraf effecten door slib" vrijwel geen wijziging ten opzichte van de huidige situatie, terwijl de contaminantenstroom vanaf de loswal naar het noorden van 45% naar 40% zal afnemen. In combinatie met selectief baggeren en lossen kan deze contaminantenstroom in dat geval nog verder worden teruggebracht tot ca 36%. De kostenbesparing op het onderhoudsbaggerwerk ligt bij deze nieuwe loswalcombinatie beneden de 10%.

Omdat aan een aantal van de ontwerpuitgangspunten en toetsingsresultaten onzekerheden kleven wordt voorgesteld om gedurende een aantal jaren een, specifiek op de nieuwe loswal gericht, monitoring- en onderzoek-

programma uit te voeren. Het doel hiervan is vast te stellen of gedrag en effect van Loswal NW en de verdiepte loswallen in voldoende mate overeenkomen met de verwachtingen. De volumecapaciteit van de verdiepte loswal zal gedurende deze periode hoogstens 2 mln m³ bedragen.

{1} Reinigen of storten in, bijvoorbeeld, het Slufterdepot, komen in dit MER niet als meest milieuvriendelijk alternatieven in aanmerking. Het gaat immers niet om een nieuwe activiteit maar om de voortzetting en (kosten)optimalisatie van een reeds lang bestaande praktijk van specielossingen in zee, die geheel past in het beleid voor de verwijdering van baggerspecie. Het meest milieuvriendelijke alternatief betreft daarom de wijze waarop deze activiteit wordt uitgevoerd. Bovendien zou het reinigen of storten van deze specie zelfs nadelig voor het milieu uitwerken omdat het ten koste zou gaan van de reinigings- en stortingsmogelijkheden van de meer verontreinigde specie. De categorie licht verontreinigde specie omvat ongeveer 12 mln m³ van de 17 mln m³ totaal die jaarlijks in het Rijnmondgebied wordt gebaggerd.

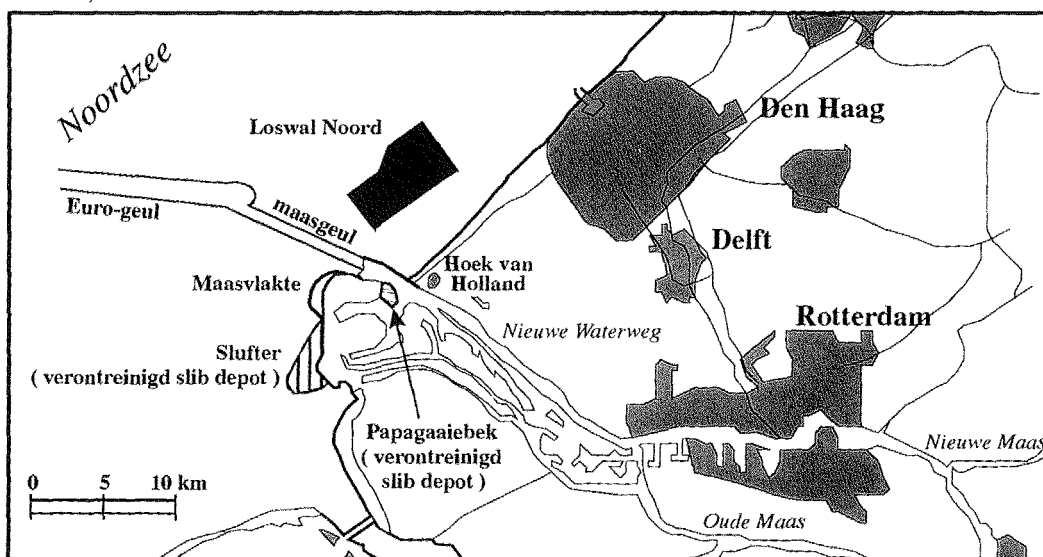
{2} Een alternatief waarbij alle baggerspecie in een verdiepte loswal wordt gelost is niet als meest milieuvriendelijk alternatief gekozen. Hierbij worden weliswaar de verontreinigende stoffen in de specie grotendeels aan het mariene milieu onttrokken maar verdwijnt ook ongeveer 30-60% van het slib uit het kustwater. Dit houdt tevens in dat veel minder slib naar de Waddenzee wordt getransporteerd. Een dergelijk rigoreus alternatief zou, zeker op de langere termijn, schade toebrengen aan de huidige ecosystemen, met name in de Waddenzee. Het slib hoort thuis in het kustwater, bepaalt mede het lichtklimaat, is een belangrijke voedingsbron voor het leven in de zee en van belang voor de opbouw van kwelders en platen. Omdat het door leemten in kennis niet mogelijk bleek de positieve effecten van het slib af te wegen tegen de negatieve effecten van de verontreiniging is het meest milieuvriendelijk alternatief niet nader gespecificeerd.

1 Inleiding

In het gehele Rijnmondgebied, het Rotterdamse havengebied inbegrepen, wordt thans jaarlijks ca. 17 miljoen m³ specie opgebaggerd. Bijna 5 miljoen m³ hiervan is matig tot sterk verontreinigd. Deze specie wordt, afhankelijk van de verontreinigingsgraad, gestort in het "Slufterdepot" en in het "Papagaaietbekdepot". De resterende ruim 12 miljoen m³ specie is licht verontreinigd. Deze specie wordt verspreid op "Loswal Noord", een locatie op ongeveer 5 km uit de kust ten noordwesten van Hoek van Holland (zie figuur 1.1). Het verspreiden gebeurt door de specie daar te lossen vanuit de sleephopperzuigers die het baggerwerk uitvoeren.

Figuur 1.1

Situering Loswal Noord, het baggergebied en de baggerdepots in de Rijnmond



Uit onderzoek is naar voren gekomen dat mogelijk circa 30% van de op Loswal Noord geloste specie onder invloed van wind en getij- en dichtheidsstromingen weer wordt teruggevoerd naar het Rijnmondgebied. Dit betekent dat het daar weer opnieuw moet worden opgebaggerd. Rijkswaterstaat directie Zuid Holland en het Gemeentelijk Havenbedrijf van Rotterdam, die verantwoordelijk zijn voor het onderhoudsbaggerwerk in het gebied, willen daarom een nieuwe loswal in gebruik nemen. Er zijn hiervoor twee mogelijkheden. Ten eerste een loswal op een wat verder naar het noorden gelegen locatie. Ten tweede het gebruik van een verdiepte loswal. Bij gebruik van een verdiepte loswal wordt de zeebodem op een geschikte locatie 10 tot 20 m verdiept, waarbij schoon zand wordt gewonnen. De verdieping wordt dan vervolgens met de te verspreiden specie opgevuld. In de loop van de tijd zal de baggerspecie door consolidatie inklinken en naar verwachting van nature met zeezand kunnen worden afgedekt.

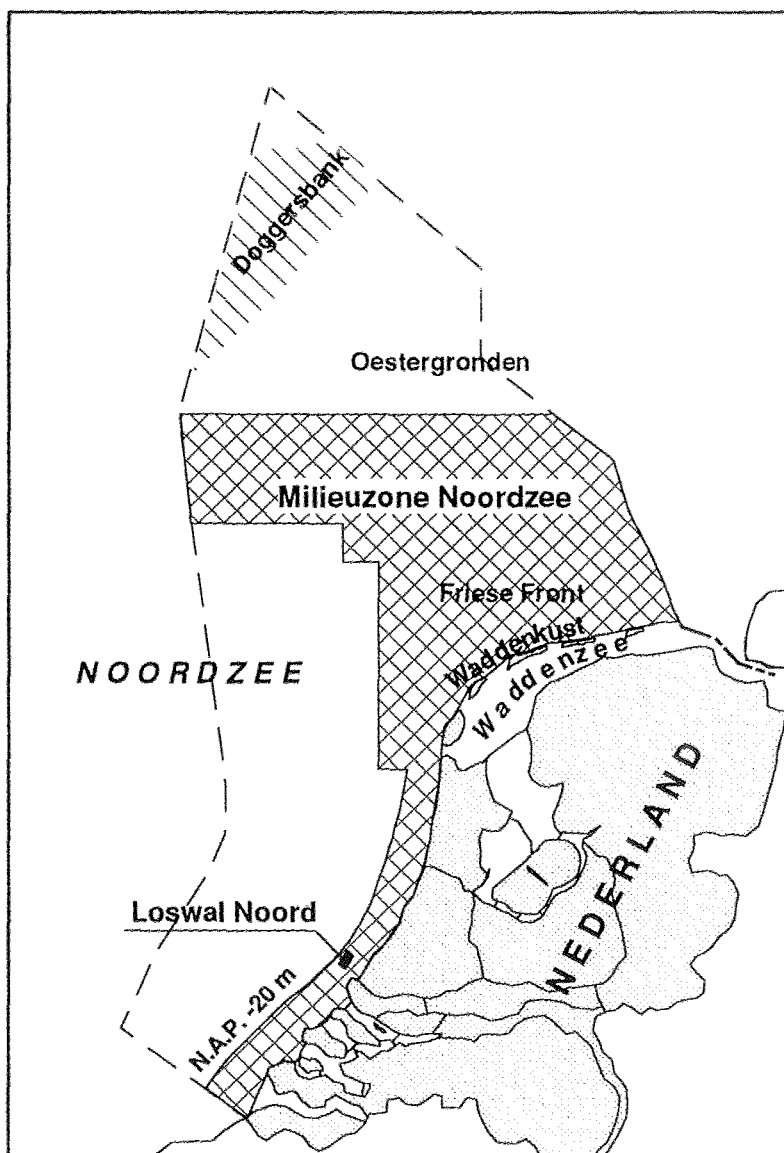
Voor de verspreiding in zee van de bedoelde specie uit het Rijnmondgebied is een ontheffing vereist in het kader van de Wet verontreiniging zeewater (WVZ).

Voor de aanleg en het gebruik van een verdiepte loswal zijn daarnaast nog vergunningen noodzakelijk ingevolge respectievelijk de Ontgrondingenwet en de Wet milieubeheer. In de regeringsbeslissing over het Watersysteemplan Noordzee 1991 - 1995 is aangegeven dat ter voorbereiding van de besluiten over het in gebruiknemen van een nieuwe loswal de procedure van de milieu-effectrapportage zal worden gevolgd. In dit plan is tevens een milieuzone in de Nederlandse kustwateren aangewezen (zie figuur 1.2). In deze zone geldt een bijzonder beschermingsniveau geldt voor het mariene ecosysteem. De huidige Loswal Noord is in deze Milieuzone gelegen. In de milieu-effectrapportage moet daarom ook worden nagegaan welke bijdrage een nieuwe loswal zou kunnen leveren aan het verbeteren van het functioneren van deze milieuzone.

Ten behoeve van deze milieu effect rapportage zijn diverse onderbouwende studies uitgevoerd. Deze hebben geresulteerd in een aantal achtergronddocumenten bij dit MER (bijlage 2) en werkdocumenten en andere bijdragen (bijlage 3).

Figuur 1.2

De milieuzone binnen het Nederlands Continentaal Plat (NCP) en de situering van Loswal Noord



2 Voorgenomen activiteit, probleemstelling en doel

2.1 Voorgenomen activiteit

De voorgenomen activiteit betreft het in gebruik nemen van een nieuwe loswal in de Noordzee. Op deze loswal wordt licht verontreinigde baggerspecie uit het Rijnmondgebied in zee verspreid.

2.2 Probleemstelling

Rond 30% van de baggerspecie die op Loswal Noord wordt gelost blijkt, onder invloed van getijstromingen en golven, weer terug te stromen naar het Rijnmondgebied, waar het dus opnieuw moet worden opgebaggerd. Door verplaatsing van de loswal in noordelijke richting of door het gebruiken van een verdiepte loswal kan dit effect worden vermeden. Voor de praktische uitvoering hiervan bestaan diverse mogelijkheden. Om, gezien de milieu-effecten en invloed op andere gebruiksfuncties, een verantwoorde keuze te kunnen maken is een Milieu-effectrapport (MER) nodig.

2.3 Doel van de voorgenomen activiteit

Het doel van de voorgenomen activiteit is een besparing op het onderhoudsbaggerwerk in de regio Rijnmond. Bij de keuze van de nieuwe loswal of loswalcombinatie wordt tevens de mogelijkheid gezien positieve effecten te bereiken wat betreft het milieu en het gebruik van de kustzone.

2.4 Tijdshorizon

Om baggerspecie te kunnen verspreiden in zee is een ontheffing nodig in het kader van de Wet verontreiniging zeewater (WVZ).

Deze ontheffing wordt in de regel slechts voor enkele jaren, tot op heden twee jaar, verleend. Dit neemt niet weg dat de voorgenomen activiteit bedoeld is voor een langere termijn.

Het beleid betreffende de verspreiding van baggerspecie is verwoord in het Beleidsstandpunt Verwijdering Baggerspecie en reikt tot het jaar 2010. In het MER wordt daarom de periode tot het jaar 2010 gebruikt als beoordelingsperiode. Het jaar 2010 is daarom bij een aantal beoordelingen het referentiejaar. Op deze manier wordt enerzijds concreet aangesloten op de komende ontheffing- en vergunningaanvragen en wordt anderzijds ook aandacht gegeven aan de effecten van mogelijke verdere ontwikkelingen betreffende de baggerspeciekwiteit en het milieubeleid op de middellange termijn.

3 Te nemen besluiten en eerder genomen besluiten

3.1 Te nemen besluiten

- * Het besluit betreft het verlenen, aan de initiatiefnemers, van een nieuwe ontheffing van het verbod op het verspreiden (lossen) van licht verontreinigde baggerspecie in zee, op grond van de Wet verontreiniging zeewater (WVZ), waarbij wordt gevraagd een nieuwe loswal in gebruik te mogen nemen. Het bevoegd gezag in dezen wordt gevormd door de ministers van V&W en VROM.
- * Voorzover de loswal geheel of gedeeltelijk wordt uitgevoerd in de vorm van een verdiepte loswal, waarbij zeezand wordt gewonnen, is een vergunning op grond van de Ontgrondingenwet vereist. Omdat het hier een nieuw alternatief voor de huidige gebruikelijke wijze van zeezandwinning betreft moet mogelijk ook een besluit worden genomen in het kader van het Regionaal Ontgrondingenplan Noordzee. Het bevoegd gezag is de minister van V&W.
- * Voorzover een nieuwe loswal, geheel of gedeeltelijk, wordt uitgevoerd in de vorm van een verdiepte loswal is tevens een vergunning op grond van de Wet milieubeheer vereist omdat deze variant als een "inrichting" in het kader van de Wet milieubeheer wordt beschouwd. Omdat het zeegebied waar een verdiepte loswal wordt aangelegd niet provinciaal is ingedeeld, is er thans geen bevoegd gezag. Het is de bedoeling deze bevoegdheid middels een AMvB in handen van de minister van V&W, in overeenstemming met de minister van VROM, te leggen.

Voorzover het bergingsvolume van een (jaarlijkse) verdiepte loswal groter is dan 500.000 m³ wordt met dit MER tevens voorzien in de MER-plicht die voor dergelijke inrichtingen bestaat (ingevolge categorie 18.2 van het Besluit m.e.r. van 1987).

Het MER is bedoeld om de besluitvorming over de uitvoering van een nieuwe loswal te ondersteunen en is in belangrijke mate bepalend voor de aan de ontheffing en vergunningen te verbinden voorwaarden.

3.2 Eerder genomen besluiten die van invloed zijn

- * De verspreiding van afvalstoffen in zee is internationaal gereguleerd. Dit is het gevolg van internationale overeenkomsten ter bescherming van het zeemilieu tegen verontreiniging. Met name de Verdragen van Oslo en Londen hebben in Nederland geleid tot de wet *Verontreiniging Zeewater* (WVZ). Over de uitvoering van de internationale overeenkomsten zijn afspraken gemaakt. Deze zijn neergelegd in het *Nationaal Milieu beleidsplan*, de *derde Nota waterhuishouding* en het *Noordzee-actieprogramma*. Op grond hiervan zijn richtlijnen ontwikkeld voor de beoordeling van de toelaatbaarheid van het verspreiden van baggerspecie in de Noordzee.

In de *Evaluatienota Water 1993* zijn deze richtlijnen aangepast.

De baggerspecie die in de Noordzee mag worden verspreid moet voldoen aan twee toetsen. Ten eerste de gehaltetoets waarbij de gehalten aan verontreinigende stoffen worden begrensd (zie tabel 3.1). Ten tweede de vrachtoets, waarbij, per havengebied, de hoeveelheid verontreiniging die met de baggerspecie jaarlijks in de Noordzee mag worden verspreid aan een maximum is gebonden. De vrachtoets verschilt per havengebied. De gehaltetoets is sedert juni 1993 voor alle havengebieden gelijk. Het is de bedoeling dat de toetsen in de loop van de tijd worden aangescherpt tot niveau's waarbij geen schade meer wordt toegebracht aan het zeemilieu.

Tabel 3.1

Gehaltetoets voor het verspreiden van
baggerspecie in de Noordzee en de
Milieukwaliteitsdoelstellingen

Stof	Milieukwaliteitsdoelstelling en bodem en water (MILBOWA)		
	Streefwaarde	Grenswaarde	Gehaltetoets per juni 1993
Arseen	29	55	29
Cadmium	0,8	2	4
Chroom	100	380	120
Koper	36	36	60
Kwik	0,3	0,5	1,2
Lood	85	530	110
Nikkel	35	35	45
Zink	140	480	365
Minerale olie	50	1000	1500
Naftaleen	0,015	0,015	0,8
Fenantreen	0,05	0,05	1,0
Antraceen	0,045	0,05	0,8
Fluorantheen	0,015	0,3	2,3
Chryseen	0,02	0,05	1,0
Benzo(a)anthraceen	0,02	0,05	1,0
Benzo(a)pyreen	0,025	0,05	0,9
Benzo(k)fluorantheen	0,025	0,2	0,8
Indeno(123cd)pyreen	0,025	0,05	0,8
Benzo(ghi)peryleen	0,02	0,05	0,8
PCB-28	0,001	0,004	0,03
PCB-52	0,001	0,004	0,03
PCB-101	0,004	0,004	0,03
PCB-118	0,004	0,004	0,03
PCB-138	0,004	0,004	0,03
PCB-153	0,004	0,004	0,03
PCB-180	0,004	0,004	0,03
Y-HCH (Lindaan)	0,00005	0,001	0,03
HCB	0,0025	0,004	0,03
HEPTACHL.EPOX			0,03
DDT + derivaten	0,0025	0,01	0,03
Dieldrin	0,0005	0,02	0,03
ALDRIN			0,03
ENDRIN			0,03

Eenheden: mg/kg d.s. op basis van een standaardbodem (10% organische stof en 25% lutum).

Uit tabel 3.1 blijkt dat, in de huidige fase, de gehaltetoets voor menige stof groter is dan de streefwaarde en zelfs de grenswaarde. Door gebrek aan verwerkings- en stortmogelijkheden moet deze situatie voorlopig nog worden geaccepteerd. Het is de bedoeling om door het verder terugdringen van waterverontreiniging de kwaliteit van de baggerspecie verder te verbeteren. In de loop van de tijd zal de gehaltetoets geleidelijk worden aangescherpt tot beneden de grenswaarden en naar de streefwaarden.

- * 17 september 1993 is het *Beleidsstandpunt Verwijdering Baggerspecie* door het kabinet vastgesteld. Dit beleidsstandpunt is gebaseerd op het MER "Berging Baggerspecie" van maart 1992 met aanvulling per april 1993. Het beleidsstandpunt geeft de milieuhygiënische kaders voor de verwijdering van baggerspecie op de korte (tot het jaar 2000) en middellange (tot het jaar 2010) termijn. Het verspreiden van baggerspecie in de Noordzee is toegestaan voorzover wordt voldaan aan de beide eerder genoemde toetsen. In het beleidsstandpunt is aangegeven dat de werking van de vrachtoets in 1995 wordt geëvalueerd en dat de gehaltetoets wordt aangescherpt afhankelijk van de voortgang die wordt gemaakt bij de preventie van de verontreiniging. Met het vaststellen van het beleidsstandpunt is in het vigerende beleid voor de verspreiding van baggerspecie in de Noordzee geen verandering gebracht. De voorgenomen activiteit, die zoals eerder aangegeven, een andere wijze uitvoeringswijze betreft van reeds eerder vastgesteld beleid past dan ook geheel in het beleidsstandpunt.
- * Op 26 augustus 1993 is een regeringsbeslissing genomen over het Watersysteemplan Noordzee 1991-1995 (WSP). Dit plan omvat een uitwerking voor de Noordzee van de derde Nota waterhuishouding en van het Natuurbeleidsplan. Hierbij is besloten een milieuzone aan te wijzen. Voor deze zone gelden scherpere voorschriften bij verontreiniging en verstoring als gevolg van activiteiten die daar normaliter worden toegestaan. Dit betekent dus een bijzonder beschermingsniveau voor dit zeegebied. De bedoeling hiervan is een bijdrage te leveren aan de bescherming, het herstel en de ontplooiing van het mariene ecosysteem van de gehele Noordzee. De kustzone maakt deel uit van deze milieuzone. Voor de kust van Zuid-Holland ligt deze zone landwaarts van de NAP -20 m dieptelijn of, waar deze lijn verder dan 20 km uit de kust ligt, landwaarts van de 20 km lijn (zie figuur 1.2).

In het Watersysteemplan Noordzee is ondermeer aangegeven dat een voornemen tot het in gebruik nemen van een andere loslocatie in plaats van loswal Noord de procedure van de milieu-effectrapportage zal doorlopen. Verder is aangegeven dat hierbij het gebruik van putten in de zeebodem (verdiepte loswal) zal worden onderzocht evenals de mogelijkheid om een nieuwe loswal buiten de milieuzone te situeren.

- * De aanleg van een verdiepte loswal, waarbij een hoeveelheid zand vrijkomt, raakt ook het beleid m.b.t. de zandwinning in zee. Dit beleid is neergelegd in het Regionaal Ontgrondingenplan Noordzee (RON). Dit plan is door de minister van Verkeer en Waterstaat vastgesteld en op 20 april 1993 naar de Tweede Kamer gezonden. Het is een regionale uitwerking van het ontgrondingenbeleid zoals dat is verwoord in de nota *Gegrond Ontgronden* en de regeringsbeslissing daarover. Uit het regeringsstandpunt over deze nota blijkt dat de komende jaren in toenemende mate aan de behoefte aan oppervlaktedelfstoffen zal worden voorzien

door winning in zee. Ten behoeve van het RON is een Milieu-effectrapport opgesteld (RON-MER) dat met name betrekking heeft op de winning van zand in zee. Wat betreft de zandwinning is in het regeringsstandpunt gekozen voor enige overdimensionering van de Euro-Maasgeul en de IJ-geul en/of (ondiepe) winning zeewaarts van de NAP -20 m dieptelijn of, waar deze lijn verder dan 20 km uit de kust ligt, zeewaarts van de 20 km lijn. Dit beleid is mede ingegeven door de beleidskeuze voor de kustlijn zorg naar aanleiding van de nota Kustverdediging na 1990. Het winnen van zand bij de aanleg van 10 tot 20 m diepe kuilen, in combinatie met het weer vullen er van met baggerspecie is in het RON-MER niet in beschouwing genomen.

3.3 Procedure voor de te nemen besluiten

Het onderhavige ontwerp Milieu-effectrapport (ontwerp MER) is opgesteld door de initiatiefnemers, de hoofdingenieur-directeur van de Rijkswaterstaat in de directie Zuid-Holland en Burgemeester en Wethouders van de gemeente Rotterdam, namens deze de directeur van het Gemeentelijk Havenbedrijf van Rotterdam. Het bevoegd gezag wordt in deze gevormd door de minister van Verkeer en Waterstaat, namens deze de Hoofdingenieur-directeur van de Rijkswaterstaat in de directie Noordzee en de minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, namens deze de directeur-generaal Milieubeheer. De richtlijnen voor de inhoud van het MER zijn op 5 maart 1993 door het bevoegd gezag vastgesteld.

Voor de verlening van de ontheffing ingevolge de WVZ en van de vergunningen ingevolge de Ontgrondingenwet en de Wet milieubeheer wordt de procedure gevolgd zoals omschreven in de Wet milieubeheer. In tabel 3.2 is de procedure geschematiseerd.

Tabel 3.2

Procedureschema voor de te nemen besluiten

MER	Periode	Ontheffing WVZ / vergunning Ontgrondingenwet / vergunning Wet milieubeheer	Periode	Tijds- schaal
1. Indiening MER met voorkeursalternatief		1. Indiening ontheffing- / vergunningsaanvraag	onbepaald	
2. Beoordeling aanvaardbaarheid	max. 2 mnd.	2. Beoordeling ontvankelijkheid	max. 2 mnd.	01-04-'95
3. Bekendmaking MER	2 wkn.			01-06-'95
4. Ter visielegging + hoorzitting	min. 1 mnd.	Wachten op afhandeling procedure MER Loswal Noord	2,5 maand	
5. Toetsing cieMER	max. 1 mnd.			15-08-'95
		3. Opstellen ontwerpbeschikking (betrekken MER 4 en 5)	min. 6 wkn.	01-10-'95
		4. Ter visielegging + hoorzitting	1 mnd.	01-11-'95
		5. Opstellen beschikking	1 mnd.	01-12-'95
		6. Bekendmaking beschikking	2 wkn.	01-01-'96
		7. Beroepstermijn	1 mnd.	01-02-'96
		Geen beroep dan beschikking van kracht.		
		Wel beroep dan behandeling Raad van State. Tijd niet wettelijk geregeld.		onbepaald

4 Bestaande toestand en autonome ontwikkeling van het milieu

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt een beschrijving gegeven van de huidige toestand van het milieu bij het gebruik van Loswal Noord en de te verwachten ontwikkelingen bij een voortgezet gebruik van deze loswal.

De oorspronkelijke diepte ter plekke van Loswal Noord lag tussen NAP -15 en -20 meter. Als gevolg van de jarenlange dumpingen van baggerspecie is de gemiddelde diepte afgenomen tot NAP -10 tot -16 meter. De loswal toont zich tegenwoordig als een discontinuïteit in de vorm van een terrasachtige verhoging van de zeebodem met een oppervlak van ca. 30 km².

De invloed van het lossen van baggerspecie op Loswal Noord beperkt zich niet tot de losplaats zelf. De residuele noordoostwaartse water- en slibstroom zorgen ervoor dat de effecten zich uitstrekken tot de Hollandse kustzone, Waddenzee en mogelijk verder. Vooral het waardevolle mariene ecosysteem van de Waddenzee neemt hierbij een bijzondere positie in. Bij de beschrijving van de toestand van het milieu wordt het te beschouwen gebied als volgt ingedeeld:

- loslocatie en directe omgeving;
- Hollandse kustzone en Waddenzee;
- verdere Noordzeegebied voorzover de effecten van Loswal Noord nog onderscheiden kunnen worden van andere beïnvloedingen.

Binnen het studiegebied zijn de slibstromen van cruciale betekenis voor de toestand van het milieu. Daarom is inzicht in sedimentatie, transport en bestemming van de geloste specie noodzakelijk. Hiertoe is allereerst een sedimentbalans voor het gebied opgesteld (4.2).

Aansluitend zal ingegaan worden op de contaminantenverspreiding in en vanuit de Rijnmond en vanaf Loswal Noord richting Noordzee (4.3). In 4.4 wordt een beschrijving van het ecosysteem gegeven, waarna gepoogd wordt de ecologische effecten van de contaminantenverspreiding in het studiegebied te kwantificeren. Het betreft hier niet meer dan een schets. In hoofdstuk 6 worden de effecten van verschillende loswal-alternatieven nader onder de loep genomen. De verdere ontwikkelingen bij een voortgezet gebruik van Loswal Noord en mogelijke nieuwe ontwikkelingen, die van invloed kunnen zijn op de keuze van een loswal-alternatief, komen in 4.5 kort aan bod.

4.2 Sedimentstromen in het studiegebied

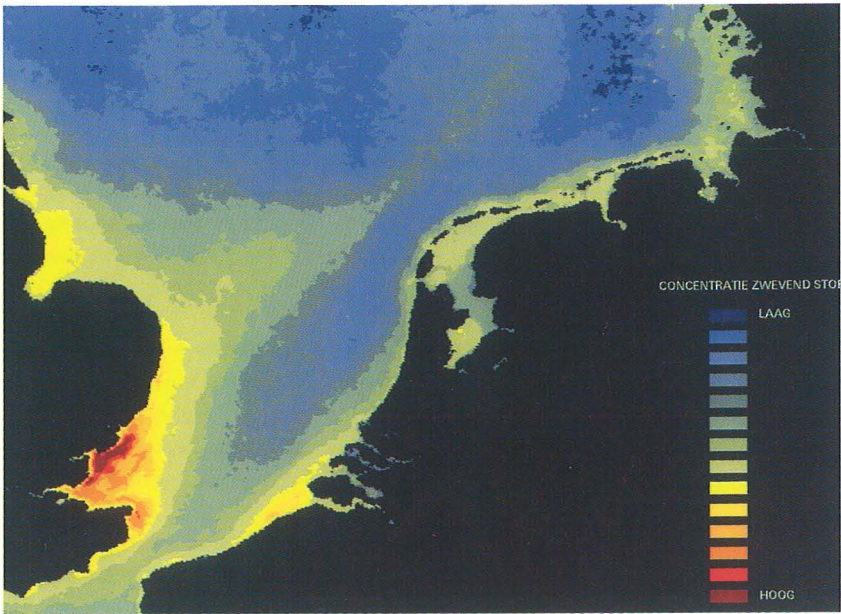
4.2.1 Baggerspecie: resultaat en oorzaak van sedimentstromen

Figuur 4.1 geeft een gemiddeld jaarbeeld van de aanwezigheid van zwevend slib in de bovenste laag (tot enige meters) van de waterkolom binnen het studiegebied.

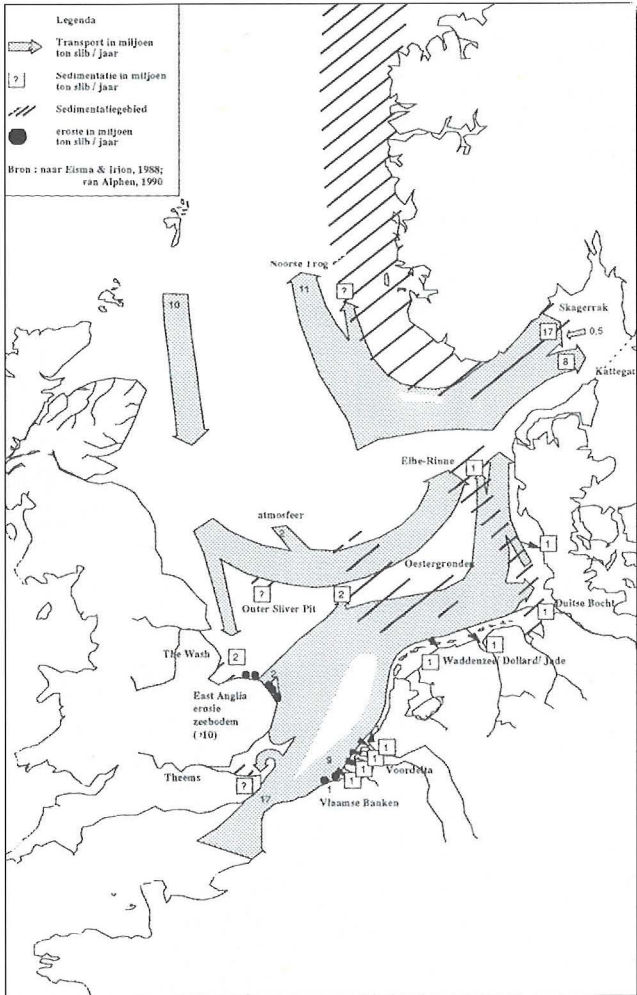
Uit figuur 4.2 blijkt dat de langs de Nederlandse kust van zuidwest naar noordoost gerichte mariene slibstroom met in totaal ongeveer 9 miljoen ton per jaar (stroombreedte circa 60 km) bepalend is voor de aanwezigheid van

slib in de kustzone ter hoogte van Loswal Noord. Aard en omvang van deze stroom wordt gedomineerd door de slibimport vanuit het Kanaal.

Figuur 4.1
Gemiddeld zwevend stofgehalte over het
jaar 1991 in het studiegebied



Figuur 4.2
Slibtransport en slibsedimentatiegebieden
in de Noordzee (naar Eisma & Irion, 1988
in van Alphen, 1990)



Het meeste materiaal wordt in suspensie aangevoerd. De grovere fractie bevindt zich het dichtst bij de bodem en wordt door dichtheidsverschillen ten gevolge van de aanwezigheid van zoet Rijnwater naar de kust 'toegezogen'. Als gevolg hiervan sedimenteert jaarlijks naar schatting gemiddeld 3.4 miljoen ton marien slib in de Maasmond en circa 0.4 miljoen ton marien slib verder stroomopwaarts in het havengebied.

Via de Rijn komt jaarlijks gemiddeld 1.5 miljoen ton fluviatiel slib het havengebied binnen. Daarvan wordt circa 0.6 miljoen ton met de matig verontreinigde specie in het baggerspeciedepot van de Slufter geborgen. Ongeveer 0.2 miljoen ton sedimenteert in het gebied waar de licht verontreinigde specie wordt opgebaggerd. De rest blijft in suspensie en verdwijnt richting Noordzee.

De in de Rotterdamse havens en toegangsgeulen opgebaggerde hoeveelheid slib is dus van mariene en fluviatische herkomst.

Daarnaast bestaat iets meer dan de helft van de licht verontreinigde specie uit zand (gemiddeld 3.8 miljoen ton per jaar). Het overgrote deel daarvan wordt aangetroffen in de westelijke baggervakken en is dan ook van mariene herkomst.

Over zand dat via de rivier wordt aangevoerd, is weinig bekend. Uit sedimentbalansberekeningen is een hoeveelheid van 0.5 miljoen ton afgeleid⁽³⁾. Deze hoeveelheid sedimenteert vrijwel geheel in het gebied met de matig verontreinigde specie.

Samengevat wordt er in de Rijnmond in totaal jaarlijks gemiddeld ca. 17 mln. m³ (bijna 9 miljoen ton) slib en zand gebaggerd ten einde de havens en vaargeulen op de gewenste diepte te houden. Daarvan wordt het merendeel, ca. 12 mln. m³ (circa 7.4 mln. TDS (ton droge stof)) verspreid (gelost) in de Noordzee op de Loswal Noord. De jaarlijks geloste hoeveelheden kunnen echter sterk variëren (zie figuur 5.3)

4.2.2 Sedimentbalans voor Loswal Noord

De op Loswal Noord verspreide baggerspecie blijft niet geheel op de loslocatie achter. Een deel wordt direct of onder invloed van golven en stroming in de waterkolom opgenomen en een ander deel verspreidt zich verder langs de bodem en gaat daarbij terug naar de baggerlocaties of mee met de reststroming langs de Hollandse kust richting Waddenzee.

Over het lot van op Loswal Noord gedumpte specie is geleidelijk aan een redelijk beeld ontstaan dank zij de vorderingen die de laatste jaren zijn gemaakt op het gebied van meetmethodieken en meetgegevens, proceskennis en numerieke modellen (3-D slibmodel; model TRISULA). De hier gepresenteerde getalswaarden voor de sedimentstromen zijn thans de meest nauwkeurige schattingen. Men moet zich hierbij wel realiseren dat de afzonderlijke stromen op jaarbasis moeilijk meetbaar zijn en voornamelijk zijn afgeleid uit de opgebouwde proceskennis, verwerkt in numerieke modellen. Over de onderbouwing en de bijbehorende onzekerheden van de schattingen is uitvoerig gerapporteerd in ondermeer de Kok (1991b), de Kok e.a. (1992) en Verlaan & Spanhoff (1992). De belangrijkste resultaten zullen nu kort de revue passeren. In de baggerspecie wordt daarbij een slib- en zanddeel onderscheiden, omdat deze fracties een verschillend transport- en sedimentatiegedrag vertonen.

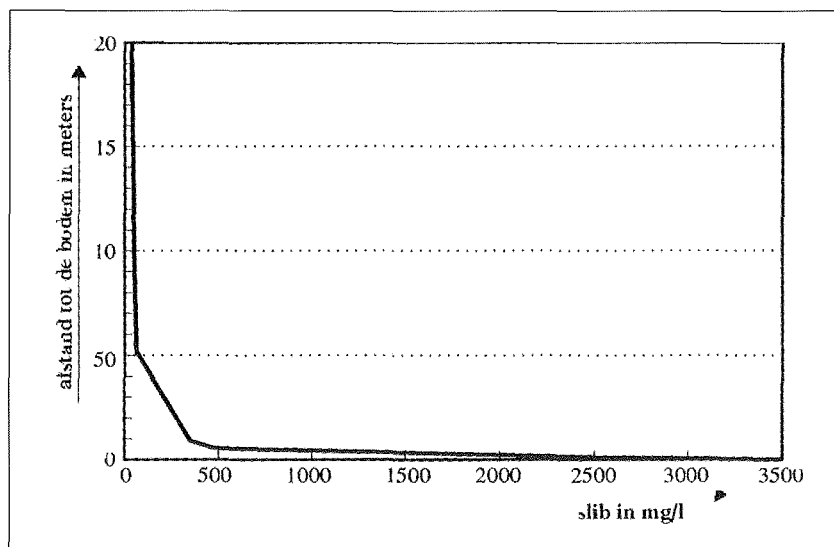
de slibfractie

Een beperkt deel van het slib (minder dan 5% (Bokuniewicz, 1978; Truitt, 1988)) blijft bij het lossen in het bovenste deel van de waterkolom achter.

De rest bereikt in verdunde toestand de bodem alwaar het zich radiaal verspreidt.

Figuur 4.3

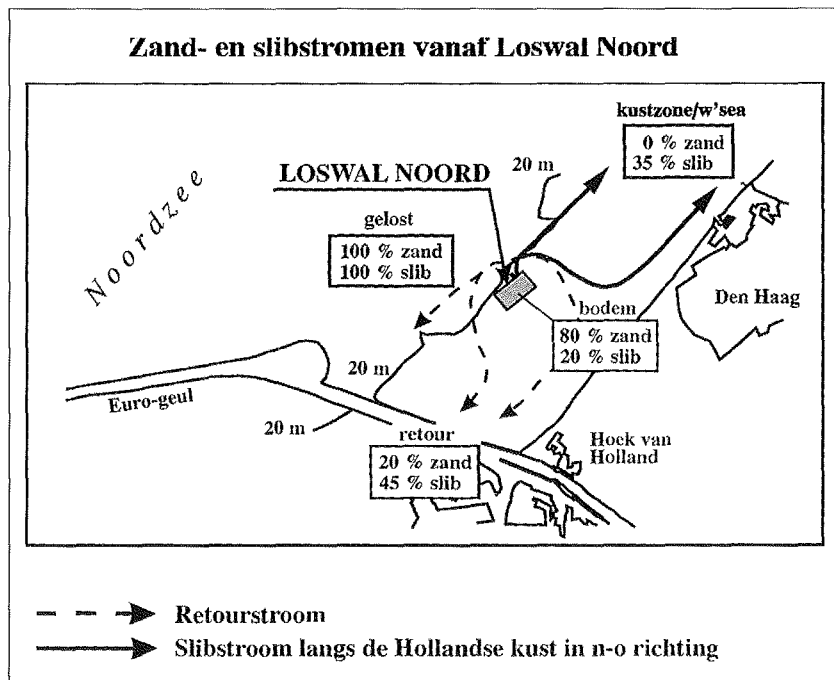
Slibconcentratie vertikaal tijdens maximale ebstroom na een baggerspecielossing ter hoogte van Loswal Noord (de Kok e.a., 1992)



De slibfractie is relatief grofkorrelig en blijft daardoor dicht bij de bodem (figuur 4.3). Ongeveer 20% blijft uiteindelijk op de Loswal Noord achter (Louisse, 1986, 1987). Het overige slib verdwijnt in een richting die afhankelijk is van wind, Rijnafvoer en getijfase tijdens het lossen. Uit modelberekeningen volgt dat jaargemiddeld vanaf de huidige losvakken van Loswal Noord (61 en 65) circa 45% van het geloste slib zal worden teruggevoerd naar de baggerlocaties in de Maasgeul, Maasmond of verder in het havengebied (figuur 4.4). Dit is de eerder genoemde retourstroom. Het restant van de slibfractie, dat niet op de bodem achterblijft, gemiddeld ongeveer 35%, wordt gesuspendeerd in het water in de kustzone met de reststrooming in noordoostelijke richting afgevoerd.

Figuur 4.4

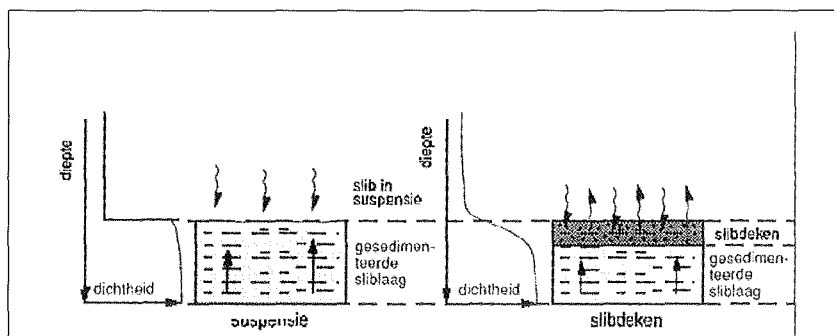
Schematische weergave van slib- en zand-
transporten vanaf Loswal Noord
(de Kok e.a., 1992)



Een belangrijk deel van de retourstroming van slib vindt plaats in de vorm van een slibdekentransport ("fluid mud layer"). Een slibdeken is een enkele decimeters dikke laag verweekt slib met hoge dichtheid (tot grammen per liter) zie figuur 4.5. Deze ontstaat onder invloed van intensieve golfwerking (golfhoogten hoger dan 1.5 m) en volgt met een snelheid van maximaal orde 10 cm/s de stromingsrichting van het water en in mindere mate de hellingsrichting van de zeebodem. Slibdekens kunnen voorkomen in gebieden waar zich voldoende slib op de bodem bevindt (Verlaan & Spanhoff, 1992; Kirby, 1988; van Leussen, 1994).

Figuur 4.5

Schematische weergave van een normale
slibconcentratie vertikaal (links) en een
vertikaal met slibdeken waar de dichtheid
van de waterkolom naar de bodem minder
abrupt afneemt (Verlaan & Spanhoff,
1992)



De snelle aanslibbing van de Maasgeul en -mond tijdens storm na een periode met rustig weer wordt voor een belangrijk deel toegeschreven aan het slibdekentransport. Na afloop van een storm blijkt de bodem van Loswal Noord redelijk "schoongeveegd", hetgeen betekent dat een groot deel van het aanwezige slib is weggevoerd. De continue (basis-)aanslibbing komt grotendeels voort uit het slibtransport in suspensie (Kirby & Parker, 1977; Spanhoff & Wiersma, 1993).

De zandfractie

De zandfractie sedimenteert na het lossen vrijwel onmiddellijk en blijft voor het merendeel op de zeebodem liggen. Slechts een klein deel (circa 15-20%) zal in de slibdeken mobiel worden en meegaan met de retourstroming (Spanhoff & de Kok, 1991).

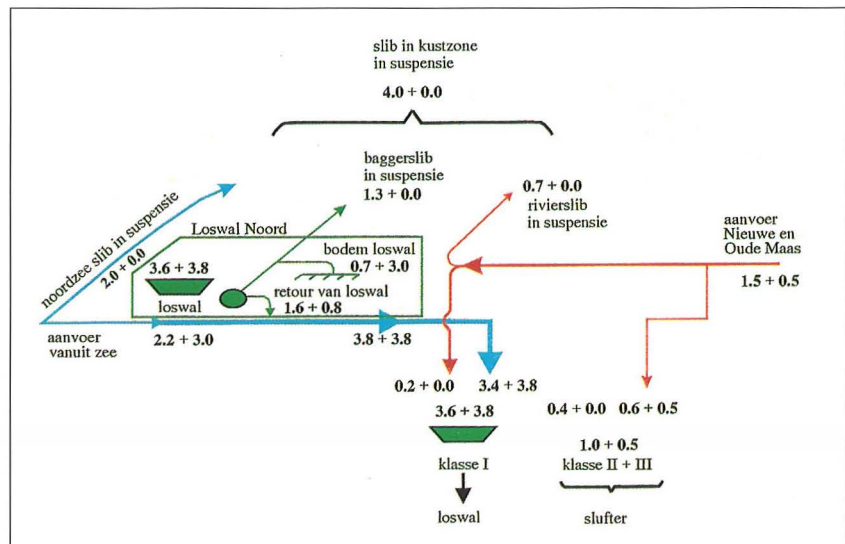
Loswal Noord wordt vaak gezien als een antropogene (of: onnatuurlijke, extra, kunstmatige) slibbron die sterk verhoogde zwevend stof concentraties in het kustwater veroorzaakt. Uit bovenstaande beschouwing volgt dat dit een misverstand is. Het slib in de baggerspecie die wordt gelost is voor het merendeel afkomstig van zee (slechts 5% komt uit de rivieren) dat op zijn reis naar het noorden afgevangen is door de Rotterdamse geulen en havens en vervolgens, via het beun van een sleepopper, weer in zee terecht komt.

Het slib dat vanaf de losplaats weer in de reststroom in noordelijke richting wordt opgenomen, blijft geconcentreerd aanwezig in een zone tot 20 kilometer uit de kust, het merendeel zelfs binnen de eerste 6 kilometer (v/d Giessen e.a., 1990).

Eerdergenoemde resultaten zijn geïntegreerd en weergegeven in de sedimentbalans van figuur 4.6

Figuur 4.6

Schematische weergave van de huidige sedimenttransporten in de Rijnmond (miljoen ton/jaar; eerste hoeveelheid is slib, tweede is zand; de Ruig & Leenaers, 1994)



Een en ander illustreert dat een vermindering van het baggervolume mogelijk is door de aanvoer van marien slib (en in mindere mate zand) te beperken. Het vermijden van de retourstroom biedt hiervoor goede mogelijkheden. Dit blijkt mogelijk (zie Hfst. 5) door de loslocatie naar het noorden te verplaatsen en/of door de baggerspecie in een verdiepte loswal te bergen.

4.3 Verspreiding van contaminanten in het studiegebied

4.3.1 Methode: Gidsstoffen en effectbepaling

Het is niet mogelijk om in dit milieu-effect rapport een compleet beeld van de verspreiding en de effecten van alle in baggerspecie aanwezige contaminanten te geven. Daartoe is onvoldoende kennis beschikbaar. Daarom zijn een aantal gidsstoffen geselecteerd die representatief worden geacht voor

de verontreinigende stoffen in de baggerspecie. Bij de selectie hebben drie aspecten een rol gespeeld:

- stoffen die in gedrag en effect een stofgroep representeren;
- stoffen waarvan voldoende kennis en meetgegevens voor handen zijn; en waarbij daardoor ook een vergelijk naar andere studies mogelijk is;
- stoffen die, op basis van de huidige normering, in belangrijke mate bepalen of de baggerspecie al dan niet in een depot geborgen moet worden (gehaltetoets).

Op die wijze zijn cadmium, benzo(a)pyreen (B(a)P), olie, PCB153, zink, koper en linaan geselecteerd. Vooral de eerste drie stoffen zijn bepalend bij de vaststelling of specie al dan niet verspreid mag worden. Bij olie is het probleem dat het ontbreken van een eenduidige definitie en meetgegevens betrouwbare verspreidings- en effectbeschrijvingen in de weg staan.

PCB153 is geselecteerd, omdat deze stof persistent is en sterk accumuleert in het ecosysteem. Samen met cadmium wordt vooral deze stof als oorzaak gezien van de potentiële toxische effecten van baggerspecie (Scholten e.a., 1991). Linaan vertegenwoordigt de uitgebreide groep van vaak goed oplosbare en mobiele bestrijdingsmiddelen. Deze stofgroep is waarschijnlijk niet zo zeer in de baggerspecie als wel in de waterfase een probleem. Zink en koper zijn probleemstoffen waarover veel bekend is, waardoor een vergelijking met andere bronnen en studies uitgevoerd kan worden. Verwacht wordt dat bovengenoemde gidsstoffen in voldoende mate representatief zijn voor het gedrag en effect van verontreinigingen op het Noordzeesysteem. Wanneer de aanwezigheid of het effect van andere contaminanten een aanvulling hierop noodzakelijk maken, zal dit in de tekst aangegeven worden.

Mede naar aanleiding van de richtlijnen is de beschikbare informatie tijdens de voorbereiding van dit MER aangevuld met resultaten van extra metingen en kortlopende studies (bijlage 2 en 3).

Aanvullend op (extra) chemische analyses van aanwezige contaminanten in de baggerspecie en op Loswal Noord, is de toxiciteit van het sediment in het laboratorium onderzocht met behulp van bioassays⁽⁴⁾ (Stronkhorst e.a., 1994). Eveneens is gebruik gemaakt van de resultaten van zogenaamde mesocosm-studies⁽⁵⁾ (Scholten e.a., 1993; Vethaak, 1993). Daarnaast is rond Loswal Noord een inventarisatie van de macrofauna⁽⁶⁾ gemaakt, waarbij de resultaten worden vergeleken met literatuurgegevens.

De bijdragen van convectief en diffusief stoftransport van contaminanten vanuit de loswal richting grond- en oppervlaktewater zijn onderzocht met de modellen SFYNX en STYZ⁽⁷⁾ (de Rooij, 1993).

Voor het onderzoeken van effecten elders in de kustzone, de Waddenzee en de Noordzee, zijn verspreidingsberekeningen met het MANS*TOX model⁽⁸⁾ uitgevoerd. Speciale aandacht is daarbij geschonken aan de kwantificering en doorwerking van onzekerheden in de invoer op de uitkomsten van de modelberekeningen. De resultaten van deze onzekerheidsanalyse zijn gebruikt om te bepalen of veranderingen in de concentraties van toxische stoffen in het studiegebied, ten gevolge van het gebruik van de loswal-alternatieven en de veronderstelde baggerspeciescenario's, wel of niet significant verschillen van de huidige situatie.

De resultaten van het MANS-model zijn voor de gidsstoffen vergeleken met de desbetreffende streefwaarden⁽⁹⁾. Door gebruik te maken van de

berekeningen die gedaan zijn voor het toetsen van de 'Impact Hypothese'⁽¹⁰⁾ (Scholten e.a., 1991) kan een indicatie gegeven worden van de mate waarin effecten optreden op geselecteerde, zogenaamde AMOE-BE⁽¹¹⁾-soorten.

Bij de bepaling van de gehalten en vrachten aan contaminanten is uitgegaan van de gegevens in de ontheffingen in het kader van de Wet verontreiniging zeewater (WVZ). Zoals in hoofdstuk 5 zal blijken, blijft aldus een toetsing aan het vastgestelde beleid voor de Noordzee mogelijk. Deze aanpak heeft wel als consequentie dat een overschatting ("worst case") van de milieubelasting van de Noordzee gegeven wordt. De werkelijk geloste hoeveelheden verontreinigingen zijn namelijk ca. 30% kleiner dan nu aangenomen.

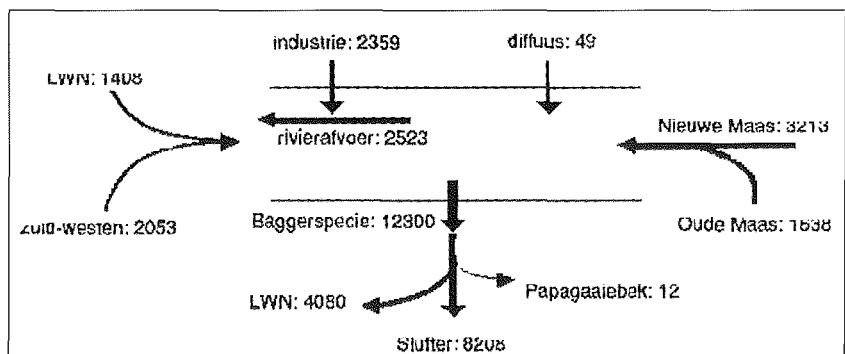
Een uitgebreide beschrijving van de verspreiding van baggerspecie vanaf de Loswal Noord en de daaraan gekoppelde ecotoxicologische effecten wordt gegeven in Boon (1993) en Stronkhorst e.a. (1994). De belangrijkste resultaten uit deze studies zijn in dit hoofdstuk opgenomen. Allereerst wordt stilgestaan bij de betekenis van Loswal Noord als verontreinigingsbron ten opzichte van de andere bronnen in de Rijnmond (4.3.2). Vervolgens wordt de contaminanten-verspreiding vanaf de Loswal in Noordzee-perspectief geplaatst (4.3.3), waarna de huidige effecten op het ecosysteem in 4.4 worden beschreven.

4.3.2 Betekenis van Loswal Noord als verontreinigingsbron in de Rijnmond

Een deel van de verontreinigingen afkomstig uit het havengebied en het achterland van Rijn en Maas komt direct in zee terecht met de rivierafvoer (opgelost in het water en gebonden aan het zwevend slib). Een ander deel komt in zee terecht met het sediment dat wordt opgebaggerd en gelost op Loswal Noord. Het merendeel van de verontreiniging die met het sediment wordt gebaggerd komt echter in het slutter- of het papagaaiëbekdepot. De precieze verdeling verschilt per contaminant. Op dit moment worden voor een aantal stoffen gedetailleerde balansen voor de Rijnmond opgesteld. In figuur 4.7 is, als voorbeeld, een balansstudie voor cadmium (1991) weergegeven. Balansstudies voor koper, zink, kwik, lood en PAK's komen in de loop van 1995 beschikbaar.

Figuur 4.7

Cadmiumhuishouding voor 1991 in kg/jaar (Tijink, e.a., 1993)



Uit de figuur blijkt het totaal van de afvoer groter te zijn dan de toevoer. Mogelijk wordt dit verschil mede veroorzaakt door het baggeren van oud sediment in de oostelijke havens, waar de afvoer van Cadmium op dit moment hoog is. Ook kan het zijn dat er een onbekende bron is. Gezien de spreiding in de beschikbare cijfers kunnen deze veronderstellingen echter niet hard gemaakt worden.

Het merendeel van de cadmiumbelasting in de Rijnmond is terug te vinden in de baggerspecie. Daarvan wordt 2/3 deel in de Slufter gestort. Het res- tant wordt op Loswal Noord verspreid.

De belasting van de Noordzee met cadmium via het rivierwater is de laatste jaren sterk afgenomen: tussen 1986 en 1991 met zo'n 45%. De kwaliteits- verbetering van de waterbodem treedt vertraagd op en concentreert zich thans vooral in het oostelijk en centraal havengebied. De cadmiumvracht naar Loswal Noord is de laatste jaren dan ook niet meer significant afgeno- men. Opvallend is dat een belangrijk deel van de cadmiumvracht vanuit de Noordzee zelf wordt aangevoerd (in 1991 circa 30%. Minder dan de helft daarvan is toe te schrijven aan het retourtransport vanaf Loswal Noord; Tijink e.a., 1993).

Ook andere naar de Rijnmond aangevoerde verontreinigende stoffen belanden vaak voor het grootste deel in de Slufter .

Een indicatie van het belang van Loswal Noord als verontreinigingsbron wordt gegeven in tabel 4.1. De tabel geeft een vergelijking van de vrachten die via loswal Noord, Maassluis en de Haringvlietsluizen de Noordzee berei- ken. Hierbij moet echter wel worden opgemerkt dat de cijfers niet zonder- meer met elkaar te vergelijken zijn door verschillen in analyse- en vrachtbe- palingsmethodieken. Dit geldt met name voor B(a)P en PCB. Voor een correcte vergelijking moet bovendien nog gecorrigeerd worden voor de re- tourstroom. Hierdoor wordt de netto belasting van de Noordzee door Loswal Noord overschat.

Tabel 4.1

Gemiddelde (absolute) jaarvrachten (perio- de 1989-1992) naar de Noordzee via bag- gerspecie (Loswal Noord) en via rivieraf- voer (Maassluis en Haringvlietsluizen) in ton/jaar

Stof	Loswal Noord	Maassluis	Haringvliet-sluizen
arseen	62	56	28
cadmium	4,5	2,6	1,1
chroom	274	75	30
koper	125	133	55
kwik	1,7	1,0	0,5
nikkel	84	100	53
lood	223	67	33
fosfor	4597	11355	2775
zink	772	473	202
lindaan	-	-	0,1
B(a)P	0,6	0,2	0,1
olie	611	329	156
PCB153	0,03	0,01	0,01
stikstof	10459	199776	682458

De op Loswal Noord verspreide baggerspecie voldoet alleen voor de zware metalen onder de gidsstoffen in het algemeen aan het maximaal toelaat- baar risico (MTR)*⁽¹²⁾. Voor alle stoffen is een afname in de gehalten in de baggervakken richting zee waarneembaar.

De ten behoeve van dit MER uitgevoerde chemische analyses geven aan dat de MTR-waarde voor TBT (tributyltin) overschreden wordt. De aanwe- zigheid van deze stof is te wijten aan het uitloggen van aangroeiwerende verven op schepen (Davies e.a., 1992).

TBT is zeer toxisch voor een bepaalde groep van organismen. Gezien de herkomst van de verontreiniging, zal alleen een internationaal afgesproken brongerichte aanpak zoden aan de dijk zetten. Een nader onderzoek naar de verspreiding van TBT in de Rijnmond en de kustzone en een studie om deze stof een plaats te geven in de gehaltetoets-systematiek zijn echter noodzakelijk.

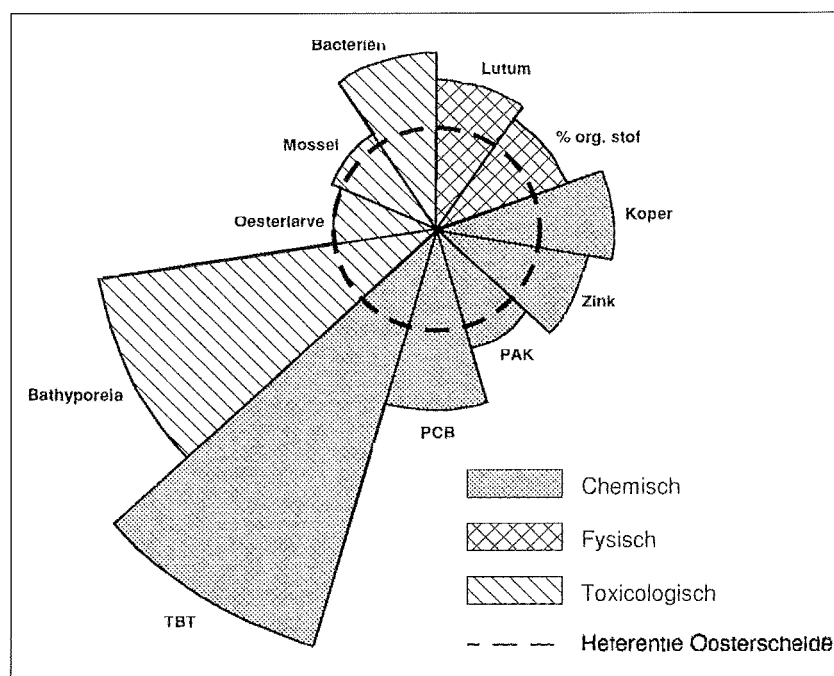
Verhoogde dioxine-gehalten in het havenslib beperken zich vooral tot gebieden rond voormalige industriële lozingspunten. Dit havenslib komt in het Slufter- en Papegaaiebekdepot terecht. Verdunning met marien sediment zorgt voor sterk afnemende concentraties richting zee. In het algemeen zullen de dioxinen-gehalten in het klasse 1 gebied rond de MTR-waarde liggen.

De resultaten van de bioassays (Stronkhorst e.a., 1994), vooral met het kniksprietkreeftje (*Bathyporeia* sp.), zijn echter niet met het onderzochte scala van stoffen te verklaren (figuur 4.8).

Op de oorzaken hiervan wordt in Stronkhorst e.a. (1994) dieper ingegaan.

Figuur 4.8

De baggerspecie 'radarplot'. Fysische en chemische parameters en de toxiciteit van baggerspecie uit de Euro-Maasgeul zijn vergeleken met die van slibrijk sediment uit een referentiegebied in de Oosterschelde (de cirkellijn). Het oppervlak van de 'taartpunten' geeft de verhouding weer tussen beide gebieden qua gehalten in sediment, percentage mortaliteit bij het kniksprietkreeftje (*Bathyporeia*) en oesterlarven, de overleving van mosselen bij droogstand en de invloed op activiteit van bacteriën. De contaminantenconcentraties zijn gecorrigeerd voor organisch stof en lutum% (Stronkhorst e.a., 1994)



Uit de uitgevoerde analyses blijkt voorts dat de gehalten aan verontreinigingen van het aangetroffen sediment op Loswal Noord tussen die op de betreffende baggerlocaties in de Rijnmond en de achtergrondwaarden van de Noordzee in liggen.

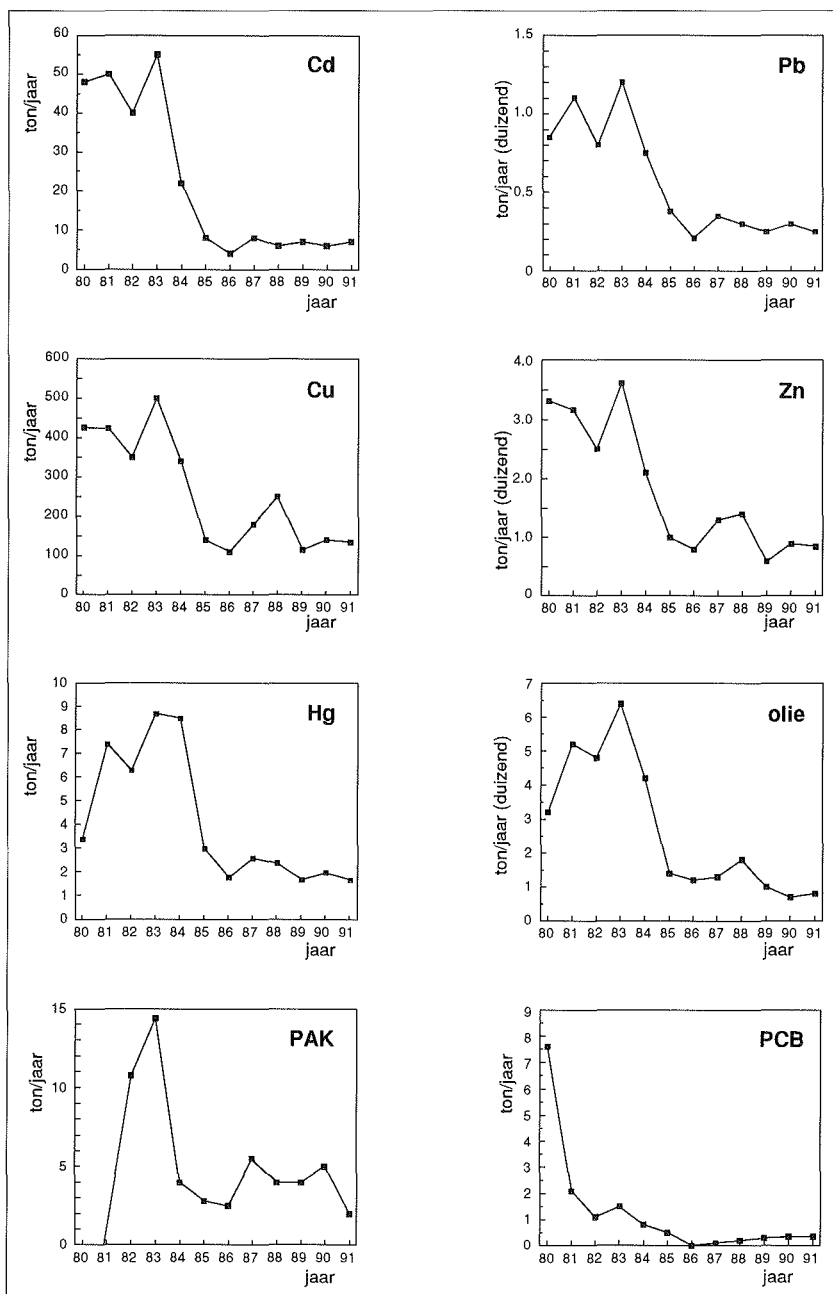
4.3.3 Betekenis contaminanten verspreiding:

Loswal Noord & Rijnmond als deel van de Noordzee

De input van verontreinigingen in de Noordzee via het lossen van Rotterdamse baggerspecie is in het afgelopen decennium sterk gedaald (figuur 4.9). Niet alleen door verbetering van de chemische kwaliteit van de baggerspecie, als gevolg van bronsaneringen in het stroomgebied van de Rijn, maar ook door het in gebruik nemen van een depot voor de matig verontreinigde specie in 1985.

Figuur 4.9

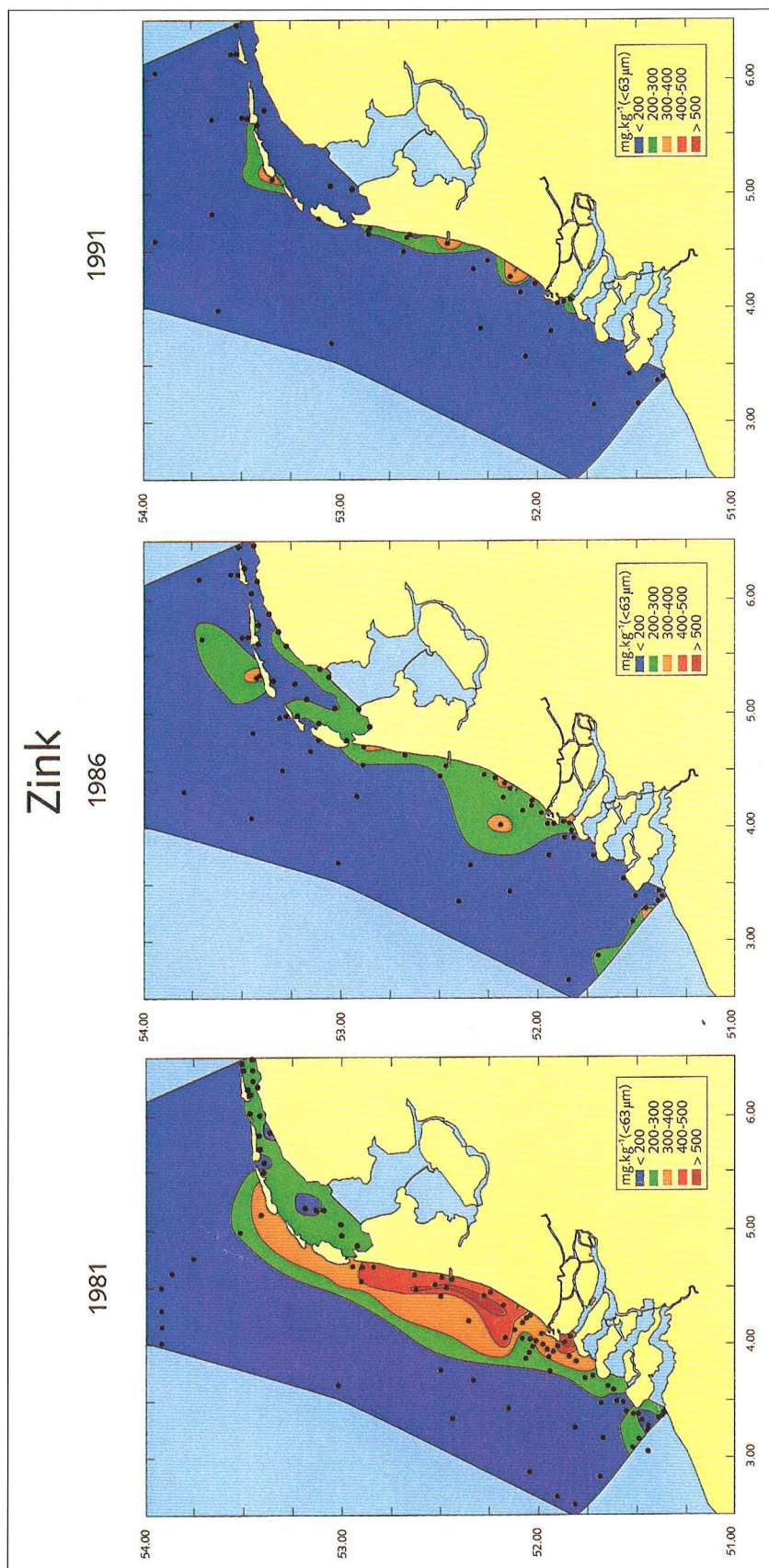
Contaminantenvrachten in baggerspecie verspreid op Loswal Noord tussen 1980 en 1991 (naar Wulffraat et al, 1993)



De daling van de contaminanten vrachten in rivierwater en baggerspecie lijkt zich door te vertalen in een afname van de verontreinigingsgehalten van het bodemsediment in de kustzone en Waddenzee zie de figuren 4.10 en 4.11 (Laane e.a., in prep.).

Figuur 4.10

Zinkgehalte van bodemsediment (bovenste 20 cm) langs de Nederlandse kust in de jaren 1981, 1986 en 1991 en gemeten in de fractie $<63 \mu\text{m}$). Een geleidelijke verbetering van de sediment kwaliteit is zichtbaar, ook in de Waddenzee (laane, in prep.)

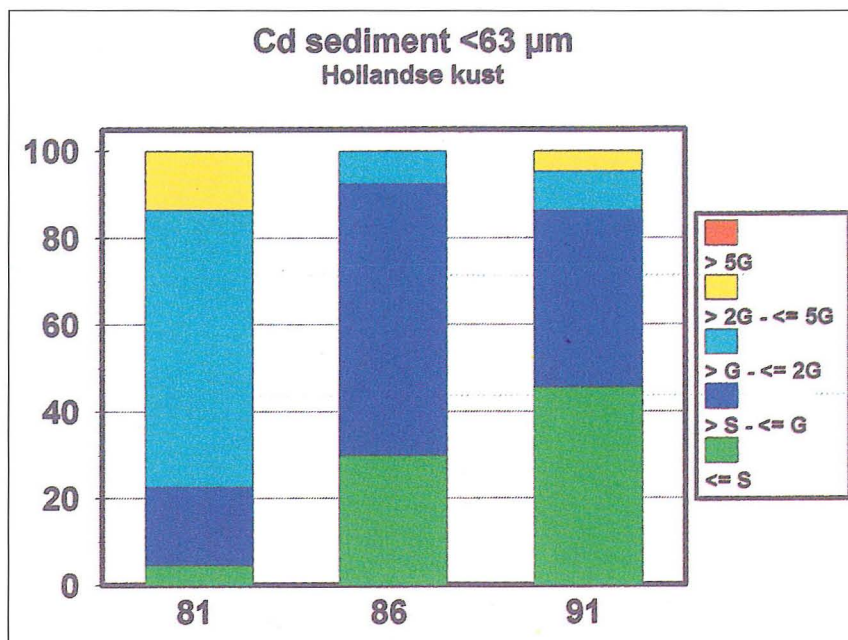


Figuur 4.11

Kwaliteit van bodemsediment langs de Hollandse kust t.a.v. cadmiumgehalten (bovenste 20 cm) in de jaren 1981, 1986 en 1991;

S: streefwaarde; G: grenswaarde;

Het aandeel sediment met een kwaliteit dat aan de streefwaarde voldoet, neemt toe (Laane, in prep.)



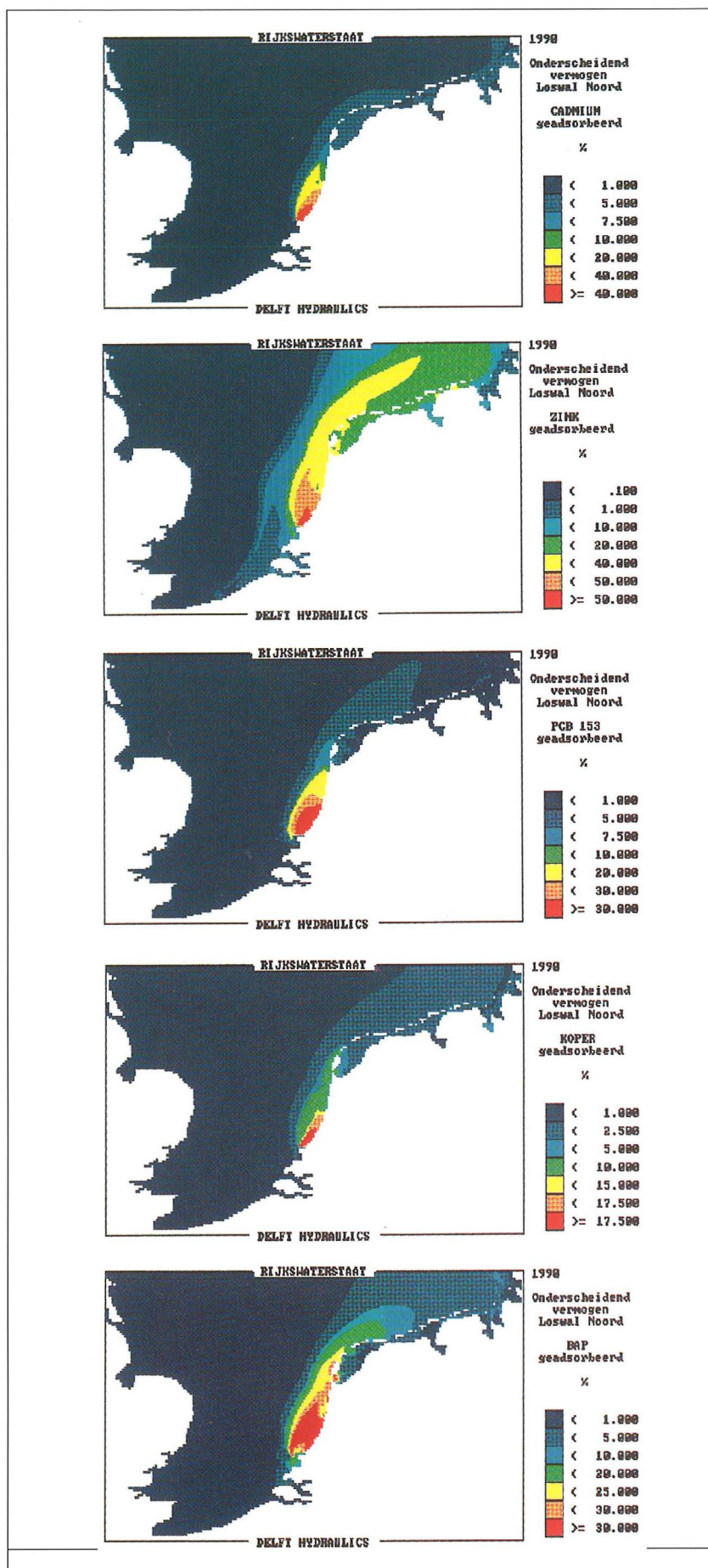
Met het MANS*TOX model is het beïnvloedingsgebied van Loswal Noord en de bijdrage aan de verontreiniging in de Noordzee bepaald (figuur 4.12). Het verspreidingsgebied voor cadmium en koper blijkt kleiner dan voor zink, PCB-153 en B(a)P waar de invloed tot en met de Duitse Bocht te traceren is. Bij al deze gidsstoffen beperkt de verspreiding zich tot een smalle band langs de kust zodat de beïnvloeding van het Friese Front te verwaarlozen is. Anders gesteld: concentratieveranderingen ten gevolge van "Loswal Noord" zijn in de Noordzee, buiten de kustzone en het Nederlandse deel van de Waddenzee, nauwelijks meer onderscheidend (Boon, 1993).

De spreiding in de procentuele Loswal Noord bijdrage voor de Hollandse kust is weergegeven in figuur 4.13 waarbij, naast de ruimtelijke variatie ook de onzekerheid in inputdata en parameterwaarden in beschouwing is genomen. Gezien de "bovengrensbepalingen" ten aanzien van de contaminantenvrachten, de analysemethoden en de aannamen in de slibbalans zullen de werkelijke jaargemiddelde bijdragen lager zijn. De bijdrage van Loswal Noord in de kustzone blijkt maximaal 15% voor de metalen en 40% voor de organische microverontreinigingen te bedragen. In de Waddenzee dalen deze bijdragen tot maximaal resp. 5-15% en 10-20%. De spreiding rond deze procentuele bijdragen is voor de organische micro's globaal tweemaal zo groot als voor de metalen.

Voor goed oplosbare stoffen als lindaan is de bijdrage van Loswal Noord in zowel de kustzone als de Waddenzee minder dan 5%. Het aandeel van olie is niet bepaald als gevolg van een gebrek aan betrouwbare meetgegevens betreffende gehalten en andere bronnen.

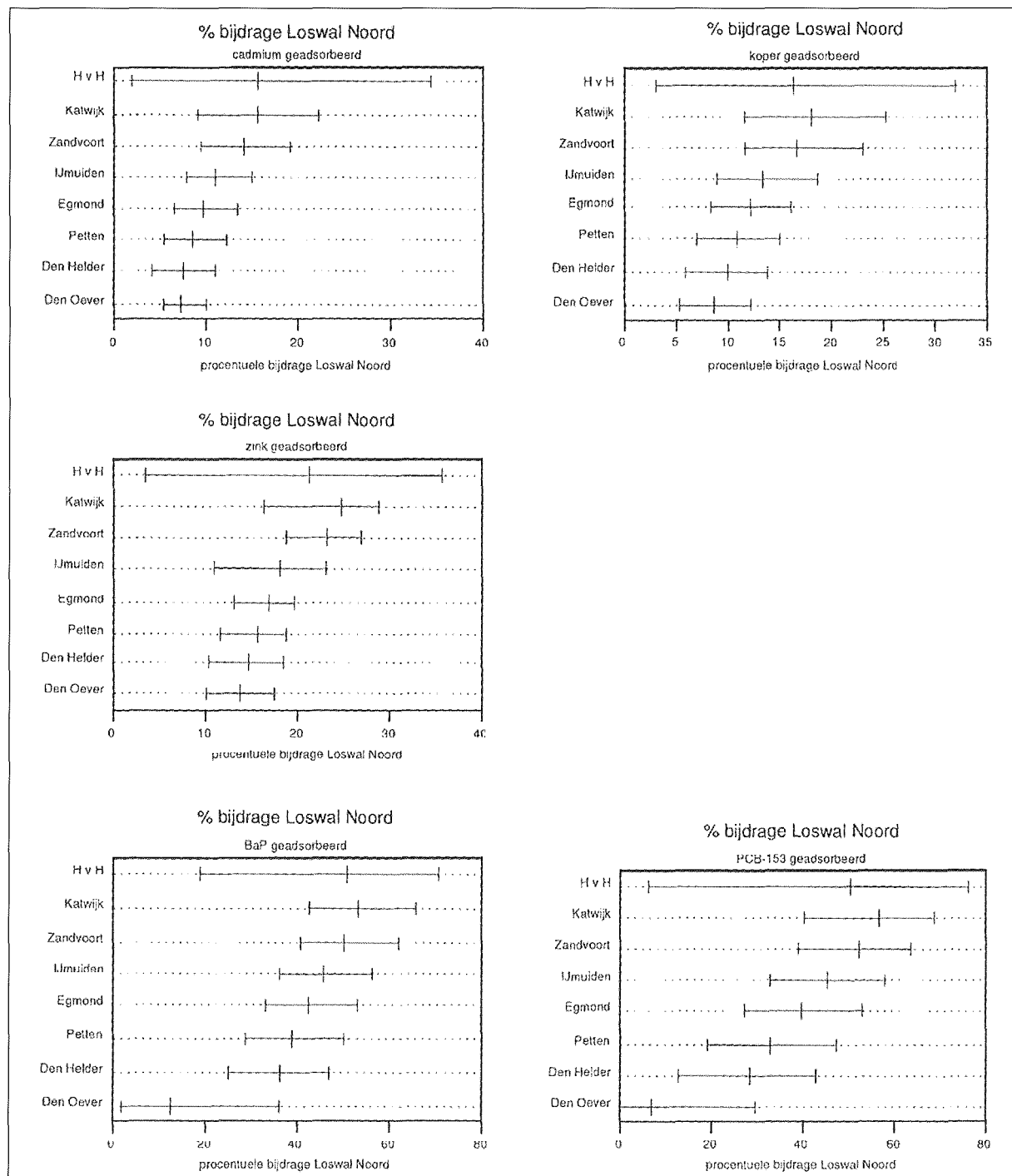
Figuur 4.12

Invloed van Loswal Noord op het cadmium-, zink-, koper-, PCB153-, en B(a)Pgehalte van het zwevende stof in de Noordzee. Aangegeven is het procentuele verschil tussen het huidige gehalte (belasting vanuit alle bronnen) en het gehalte wanneer de Rotterdamse specie op de natuurlijke achtergrondwaarde ligt. De gehalten zijn berekend met het MANS-model (Boon, 1993)



Figuur 4.13

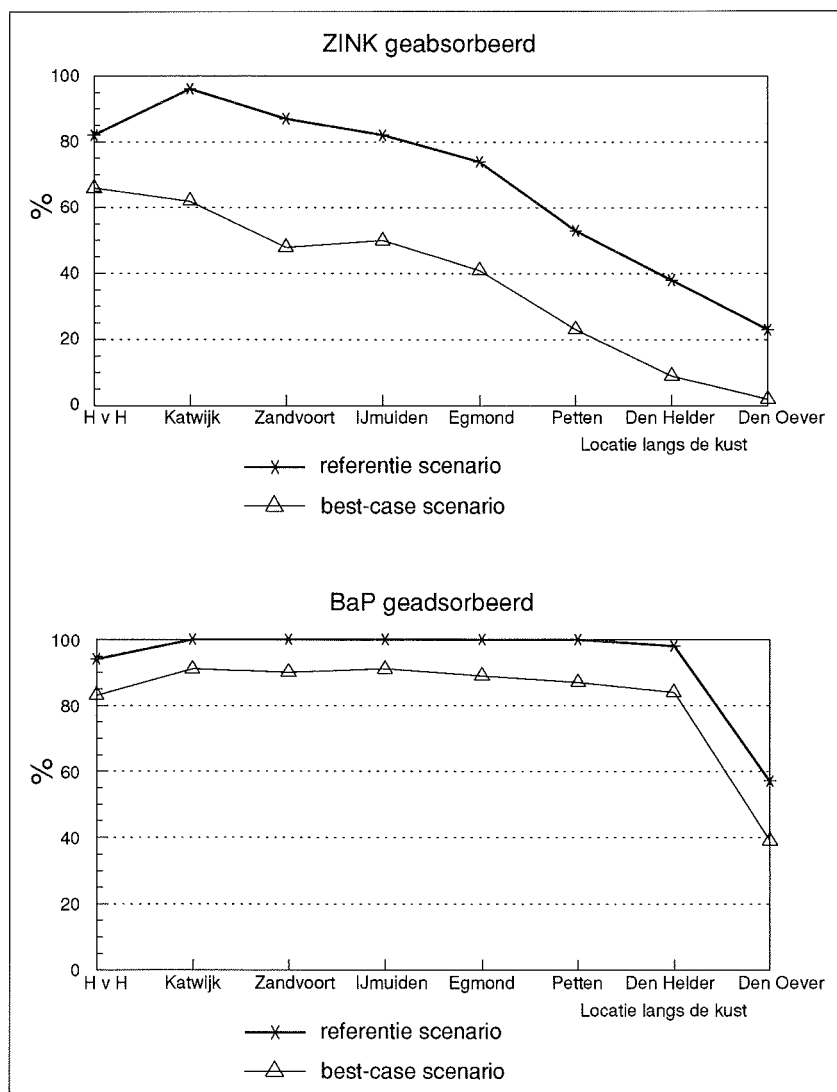
Procentuele bijdrage van Loswal Noord baggerspecie in de aan het zwevend stof geadsorbeerde concentraties per deelgebied (gemiddelde en 95% betrouwbaarheidsinterval). De waarden zijn representatief voor een vak 0-25 km zeewaarts van de kustlijn (Boon 1993)



In de Hollandse kustzone resulteert de bijdrage van Loswal Noord in een ten opzichte van andere verontreinigingsbronnen 'extra' overschrijding van de streefwaarde van het bodemsediment voor met name zink en B(a)P (figuur 4.14). Het referentiescenario komt overeen met de huidige baggerspecielossingen op Loswal Noord. Het best-case scenario representeert de situatie dat de aldaar geloste hoeveelheden baggerspecie niet meer verontreinigd zijn (zie par. 5.3).

Figuur 4.14

Streefwaarde overschrijdingspercentages voor zink en B(a)P (referentie- en best-case (Loswal Noord specie op natuurlijke achtergrondswaarde) scenario's) langs de Hollandse kust. De waarden zijn representatief voor een vak 0-25 km zeewaarts van de kustlijn. De bijdragen lopen voor Zn in Noordelijke richting geleidelijk terug ten gevolge van verdunning. Voor BaP pas ten Noorden van den Helder (Boon, 1993)



4.4 Toestand van het milieu in het studiegebied

4.4.1 Beschrijving ecosysteem algemeen

Abiotische omgevingsfactoren als slibgehalte van de bodem, troebelheid en saliniteit bepalen voor een belangrijk deel het type levensgemeenschap, vooral van de bodemfauna, dat in een bepaald gebied voorkomt.

De levensgemeenschap wordt algemeen gekarakteriseerd door de soorten-diversiteit, de dichtheid en de biomassa van de flora en fauna in het betreffende gebied.

Parallel aan de kust worden, op basis van deze karakteristieken, enkele zones onderscheiden. Meestal neemt richting open zee de diversiteit van de fauna toe en de biomassa en dichtheid af. De bodemfauna dicht onder de kust bestaat vooral uit schelpdieren en borstelwormen. Verder op zee worden meer stekelhuidigen en kreeftachtigen aangetroffen.

De Waddenzee is een ondiep intergetijdegebied, waarvan tijdens laagwater ongeveer 50% droogvalt. Het wad vormt een rijke voedselbron (hoge dichtheid aan bodemorganismen) voor vogels, vissen en uiteindelijk zeezoogdieren.

De kustzone en de Waddenzee zijn belangrijk als kinderkamer van de Noordzee voor diverse vissoorten en als pleisterplaats in belangrijke vogel-trekroutes.

Mede door de verspreiding van baggerspecie op de Loswal Noord wordt het ecosysteem in de Hollandse kustzone en de Waddenzee belast met verontreinigende stoffen. Afhankelijk van de eigenschappen, concentraties en speciatie van de stoffen zijn deze stoffen als toxisch, bioaccumulerend, mutageen en/of persistent te beschouwen. Soms zijn ze echter onschadelijk en zelfs, in veelal lage concentraties, noodzakelijk voor bepaalde levensvormen.

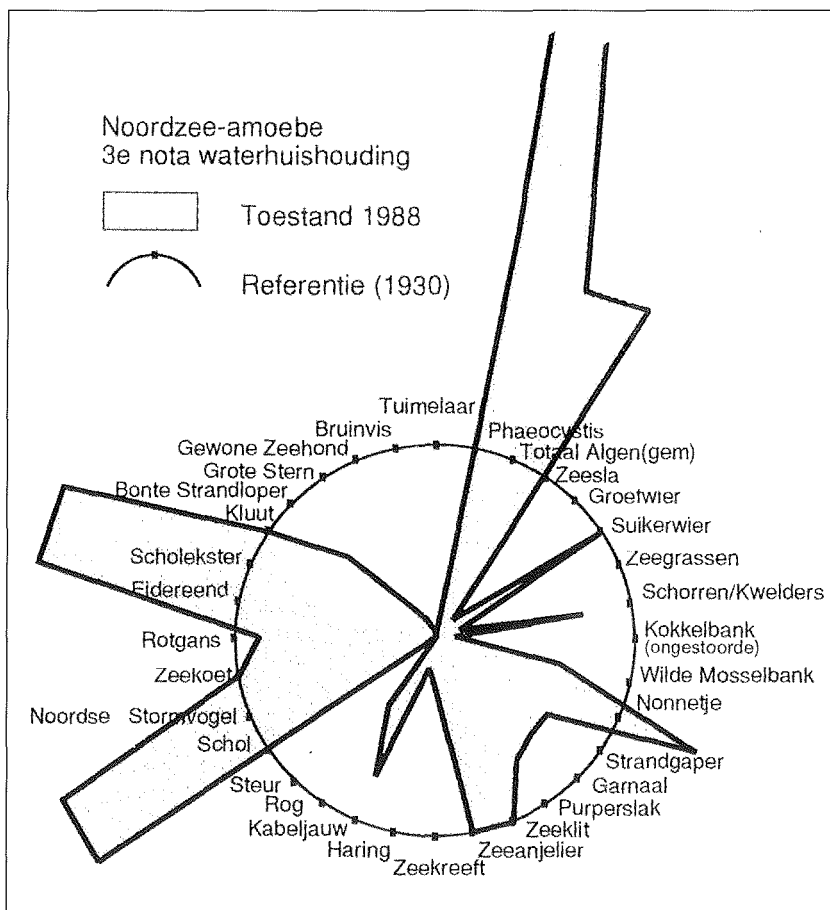
Vooraf jonge levensstadia, die relatief veel in een kinderkamergebied voorkomen, zijn gevoelig voor toxische stoffen. In langlevende soorten, waaronder toppredatoren (vogels en zeezoogdieren), kunnen zich bioaccumulerende stoffen ophopen, met mogelijke gevolgen voor reproductie en sterfte.

In het navolgende wordt verder ingegaan op de huidige toestand van de ecosystemen van de Noordzee en Waddenzee. Dit gebeurt aan de hand van de in de derde Nota waterhuishouding gepresenteerde AMOEBE⁽¹³⁾. In 4.4.2, 4.4.3 en 4.4.4 komen de lokale en "ver af" effecten van de verspreiding van baggerspecie op Loswal Noord aan de orde.

De huidige toestand van het ecosysteem Noordzee (incl. kustzone en Waddenzee) wordt weergegeven in figuur 4.15.

Figuur 4.15

AMOEBE voor de Noordzee, zoals gepresenteerd in de derde nota waterhuishouding



algen en planten

De totale algenbiomassa vertoont een verhoging ten opzichte van vroeger. Zo is de dichtheid van *Phaeocystis* (een schuimvormende slijmalg (zie ook par. 6.5) sterk toegenomen tengevolge van de hoge belasting van onze kustwateren met voedingsstoffen. Ook het wier, zeesla reageert hierop en vertoont een verhoogde biomassa.

Groefwier vertoont een gereduceerde stand. Een van de oorzaken is het verdwijnen van geschikt substraat onder meer door het asfalteren van onze zeeweringen en het gedeeltelijk wegvallen van het getij in sommige deltawateren.

Over zeegrassen valt op te merken dat de huidige stand van met name groot zeegras sterk gereduceerd is door een aantal oorzaken: eutrofiëring van het kustwater, hoge troebelheid in de westelijke Waddenzee en een gewijzigde getijdynamiek.

Het areaal aan kwelders en schorren in Nederland is door een hele serie afdammingen teruggelopen.

bodemdieren

Ongestoorde kokkelbanken zijn, in tegenstelling tot de geëxploiteerde kokkelbanken sterk in areaal teruggelopen. Het nonnetje lijkt geprofiteerd te hebben van het toegenomen voedselaanbod als gevolg van de eutrofiëring.

De purperslak is gereduceerd door de belasting met TBT en vertoont een duidelijke neergaande trend.

De stand van de garnaal is lager dan in de referentiesituatie, doordat gebieden die vroeger door de garnaal bij voorkeur bewoond werden van zee afgesloten zijn (Haringvliet, Grevelingenmeer).

De zee kreeft is sterk in aantallen afgenomen als gevolg van de intensieve bevissing in combinatie met de verslechterde waterkwaliteit. Het beschikbare biotoop is door afdammingen en gebruik van moderne dijkconstructies en materialen afgenomen.

vissen

De zuidelijke noordzeeharing, de kabeljauw en de rog zijn de laatste decennia in aantallen gereduceerd door de sterke overbevissing.

De schol is één van de weinige vissoorten die op dit moment boven de referentie-aantallen uitstijgt, onder andere doordat de geslachtsrijpe leeftijd met een jaar verlaagd is en de groeisnelheid verhoogd, mogelijk als gevolg van de hoge visserijdruk. Voorts is bijvoorbeeld de predatie op jonge schol door de zeehond afgenomen.

vogels

Verschillende vogelsoorten overschrijden de referentiewaarden. Deze toenamen worden, ondermeer veroorzaakt door een interactie met de visserij (meer kleine vissen, meer visafval) en een verhoogd aanbod van bodemdieren door de eutrofiëring. Van twee soorten, de bonte strandloper en de grote stern, zijn de aantallen lager dan de referentie. De bonte strandloper wordt vooral beïnvloed door vervuiling en verstoring. De grote stern heeft zich niet kunnen herstellen van de vergiftiging in de jaren '60 doordat het broedsucces relatief laag is. De grote troebelheid van onze kustzone speelt hierbij een belangrijke rol in combinatie met versturende activiteiten die het stichten van nieuwe kolonies langs de kust verhindert.

zeezoogdieren

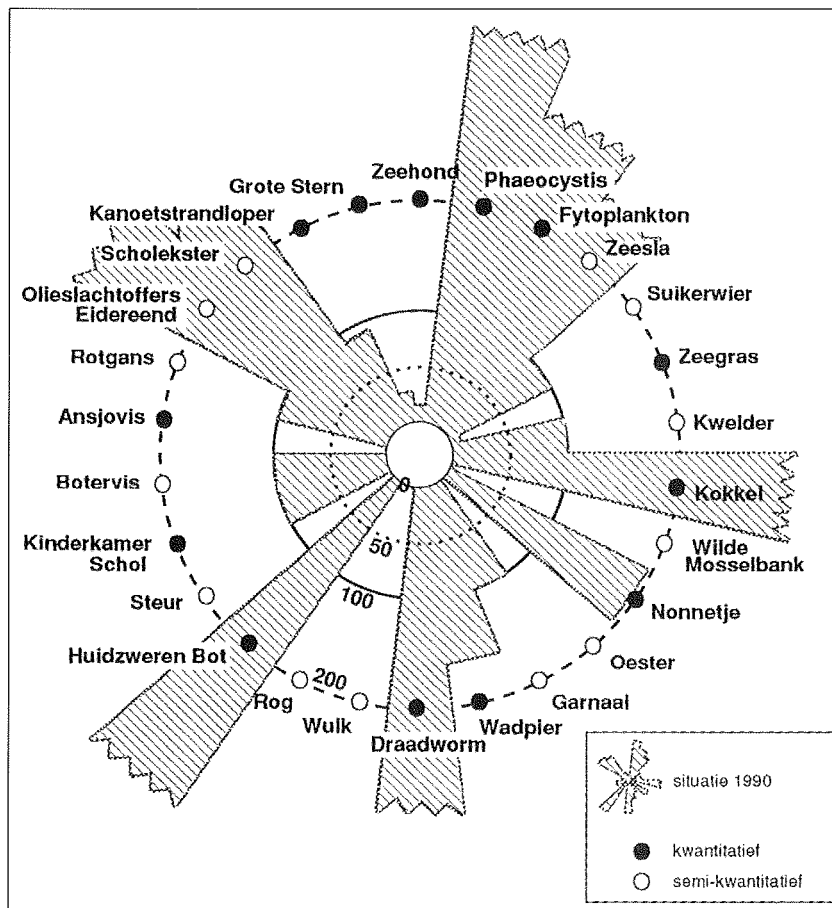
Tenslotte de zeezoogdieren. Na de zeehondensterfte van de zomer van 1988 is hun aantal gedaald tot ongeveer 350 exemplaren. Thans vindt

herstel plaats (1994: 600 expl.). Ook de stand van de bruinvis is sterk gereduceerd. De tuimelaar is bijna geheel verdwenen. Oorzaken zijn zeer waarschijnlijk de hoge concentraties PCB's waardoor hun voortplantingssucces is verlaagd. Bovendien verdrinken deze zoogdieren in netten en fuiken en is verstoring tijdens de zoogperiode een niet te verwaarlozen sterftedoor onder de jongen.

De huidige toestand van het ecosysteem in de Waddenzee wordt weergegeven in figuur 4.16.

Figuur 4.16

AMOEBE voor de Waddenzee



algen en planten

De bloeiduur van de alg *Phaeocystis* is, ten opzichte van de referentie, ongeveer evenredig toegenomen met de nutriëntenbelasting. Hetzelfde geldt voor de totale primaire productie van het fytoplankton en voor de biomassa van zeesla.

Het voorkomen van zeegras is in vergelijking met 1930 zeer sterk gereduceerd, waarschijnlijk door een combinatie van factoren: eutrofiëring, hoge troebelheid, veranderde getij-amplitude in de westelijke Waddenzee, verstoring van de bodemstructuur en organische microverontreinigingen. Het kwelderareaal is al gedurende vele eeuwen door indijkingen drastisch verminderd.

bodemdieren

Een aantal bodemdieren zoals kokkel, nonnetje, wadpier en draadworm is, met name in de Westelijke Waddenzee, sterk toegenomen ten opzichte van de referentie. Zij lijken geprofiteerd te hebben van het toegenomen

voedselaanbod ten gevolge van de eutrofiering. Lokaal heeft de visserij een sterk negatief effect gehad op het voorkomen van wilde mosselbanken. De garnaal is een opportunistische soort, die het ook onder veranderende omstandigheden goed doet.

De wulk is verdwenen door overbevissing en/of onder invloed van organische microverontreinigingen, met name TBT.

vissen

Door achteruitgang van de populatie in de Noordzee ten gevolge van de bodemvisserij is de rog nagenoeg uit de Waddenzee verdwenen.

Huidzweren bij de bot zijn lokaal zeer sterk toegenomen, waarschijnlijk ten gevolge van sterke saliniteitsschommelingen en belemmering van migratie. Mogelijke effecten van eutrofiëring in combinatie met verontreinigingen kunnen eveneens een rol spelen bij de ontwikkeling van huidaandoeningen. De steur is een zeer langlevende soort die al sinds het begin van deze eeuw niet meer in de Nederlandse wateren is gesignaleerd. Het verdwijnen van de paaigebieden als gevolg van waterstaatkundige ingrepen, zoals het indijken van moerasdelta's, hebben, mogelijk in samenhang met overbevissing, tot de huidige toestand geleid.

vogels

De rotganzenpopulatie heeft zich na een geleidelijke toename gestabiliseerd. De voor ganzen belangrijke fourageergebieden op de kwelders lijken hun maximale draagkracht bereikt te hebben.

Olielozingen en -calamiteiten eisen regelmatig grote aantallen slachtoffers onder eidereenden. De scholeksterpopulatie is de afgelopen decennia sterk toegenomen, vermoedelijk dankzij het grotere voedselaanbod door eutrofiëring en uitbreiding van de mosselcultuur.

Dankzij beschermende maatregelen (tegen jacht en eierrapen) is het aantal broedparen van de kluut sterk toegenomen sinds het begin van deze eeuw. De populatie in Nederland overwinterende kanoetstrandlopers is sinds begin jaren zeventig in aantal afgenomen.

Tegenvallende broedresultaten, mogelijk in combinatie met microverontreinigingen en veranderingen in biotoop, worden als oorzaken genoemd. De visetende grote stern heeft zich door het lage broedsucces maar gedeeltelijk kunnen herstellen van de vergiftiging met pesticiden in de jaren zestig.

Belasting met organische microverontreinigingen, verstoring en vertroebeling (de grote stern is een zichtjager) spelen mogelijk een rol bij het trage herstel van de broedpopulatie.

zeezoogdieren

De gewone zeehond is de laatste decennia drastisch in aantal afgenomen, waarna de virusepidemie van 1988 de populatie nog eens halveerde. Hoge concentraties PCB's en mogelijk aanverwante microverontreinigingen zijn de belangrijkste oorzaken van het lage voortplantingssucces. Factoren als verstoring tijdens de zoogperiode en verdrinking in fuiken zijn waarschijnlijk van invloed op de aantallen in de Waddenzee. De populatie neemt thans weer toe.

De bruinvis is zowel uit de Waddenzee als uit een groot deel van de aangrenzende Noordzee vrijwel verdwenen. Over de precieze oorzaken bestaat geen zekerheid. Mogelijk heeft het verdwijnen van een belangrijke voedselbron, de zuiderzeeharing, bijgedragen. De oorzaken van de achteruitgang moeten echter ook in de Noordzee en niet specifiek in de Waddenzee gezocht moeten worden. Mogelijk verdrinken deze dieren in drijf- of staande netten.

conclusie

Samenvattend kan worden geconcludeerd dat zowel de Noordzee als de Waddenzee incompleet en onevenwichtig van opbouw zijn door intensief menselijk gebruik. Er is een verschuiving opgetreden van langlevende soorten als zeehond en rog naar kortlevende soorten als algen, nonnetje en zeesla. Enkele soorten zijn uitgestorven, vele zijn in aantallen gedecimeerd. Andere soorten profiteren hiervan en kunnen zelfs het karakter van een plaag krijgen. De afnames staan vermoedelijk in nauwe relatie met de toenames, omdat achter beide verschijnselen veelal dezelfde onderliggende oorzaken schuil gaan.

4.4.2 Locale effecten

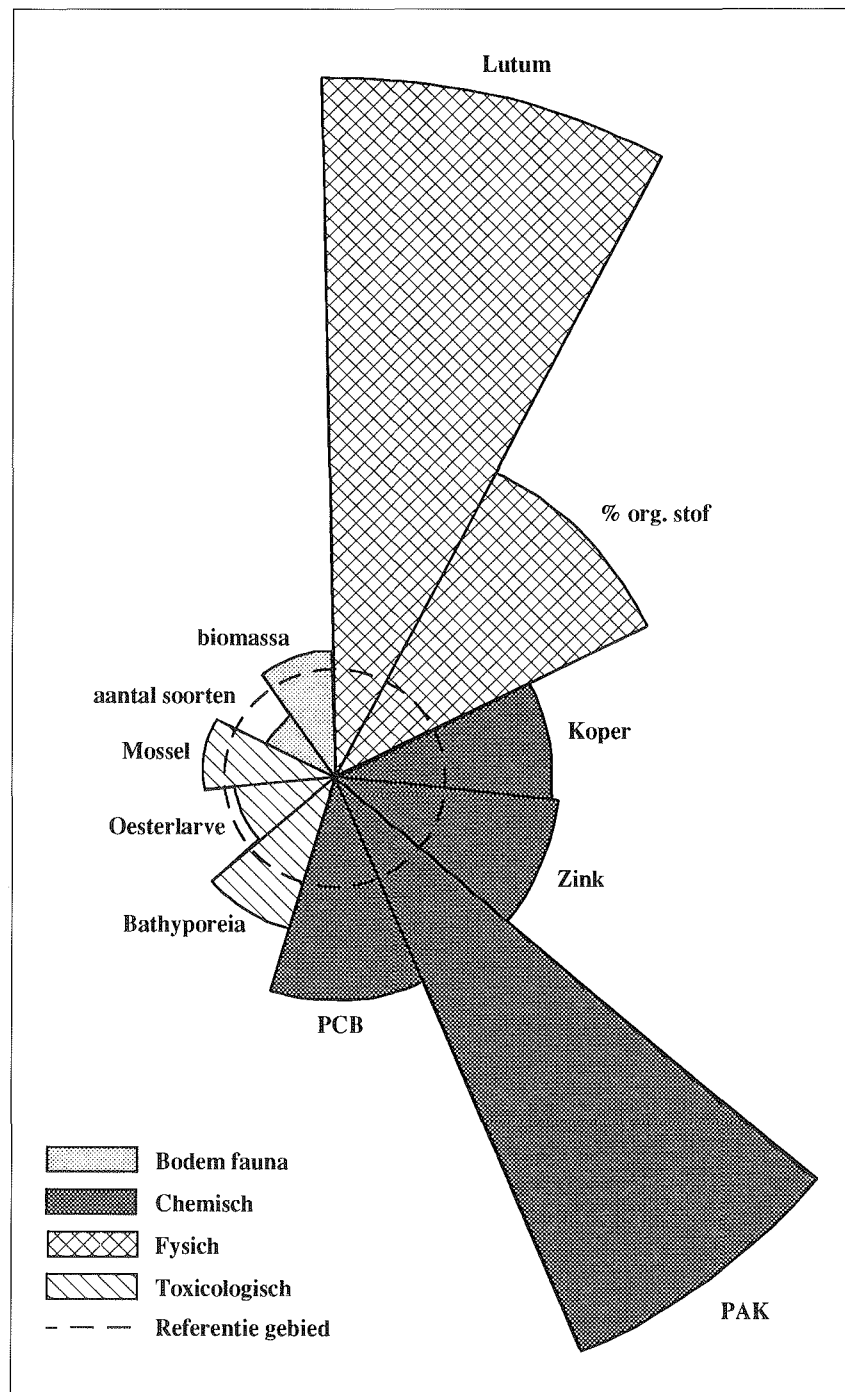
Het verspreiden van baggerspecie op de Loswal Noord resulteert ter plekke in fysische en chemische effecten op de bodemorganismen. Zowel het slib- als het verontreinigingsgehalte in de bodem liggen hoger dan in de rest van de kustzone (figuur 4.17). Effecten op mariene organismen ter plekke zijn dus niet uitgesloten. De contaminanten gehalten en de toxische respons in de bioassays zijn echter lager dan aangetroffen in de baggerspecie (fig. 4.8).

Op Loswal Noord worden, waarschijnlijk als gevolg van zowel fysische als chemische verstoring, bijna de helft minder macrofauna soorten aangetroffen dan op referentielocaties op zo'n 10 km afstand. Bovendien is het aantal individuen per m² kleiner. Desondanks is de biomassa vergelijkbaar door de aanwezigheid van wat grotere soorten die normaal gesproken op slibrijke plaatsen met een hogere dynamiek voorkomen (m.n. *Abra alba* (witte dunschaal), *Magelona papillicornis* (worm) en *Spisula subtruncata* (strand-schelp)). Ondanks deze verschillen is er geen wezenlijk onderscheid tussen de bodemfauna gemeenschappen van Loswal Noord en de kustzone te maken (Aquasense 1993) zie ook fig. 4.17.

Over de directe, locale effecten van de aanwezigheid van baggerspecie ter plekke van Loswal Noord op hogere soorten is weinig bekend. Het is niet uitgesloten dat bij een lange blootstellingsduur aan met name PAK's, eventueel in combinatie met andere verstoringen, extra afwijkingen (carcinogene effecten) bij bijvoorbeeld platvissen⁽¹⁴⁾ zullen optreden (Vethaak, 1993). Onderzoek in mesocosms geeft aan dat op de loswal interactie tussen eutrofiëring en microverontreinigingen kan optreden, waarbij een cruciale rol voor het zoöplankton is weggelegd (Scholten e.a., 1993). Aan de emissie van verontreinigingen uit de loswal naar bodem en grond- en zeewater onder invloed van diffusie en convectie wordt in 6.4 aandacht besteed. Deze invloed blijkt relatief klein te zijn.

Figuur 4.17

De Loswal Noord 'radarplot'. Fysische en chemische parameters, de toxiciteit en het voorkomen van macrofauna (aantal soorten en biomassa per m²) op Loswal Noord zijn vergeleken met die van een referentiegebied in de kustzone, zo'n 10 km ten noorden van Loswal Noord. Het oppervlak van de 'taartpunten' geeft de verhouding weer van het percentage mortaliteit bij het kniksprietkreeftje (*Bathyporeia*) en oesterlarven, de overleving van mosselen bij droogstand en de invloed op activiteit van bacteriën. De contaminantenconcentraties zijn gecorrigeerd voor organisch stof en lutum% (Stronkhorst e.a., 1994).



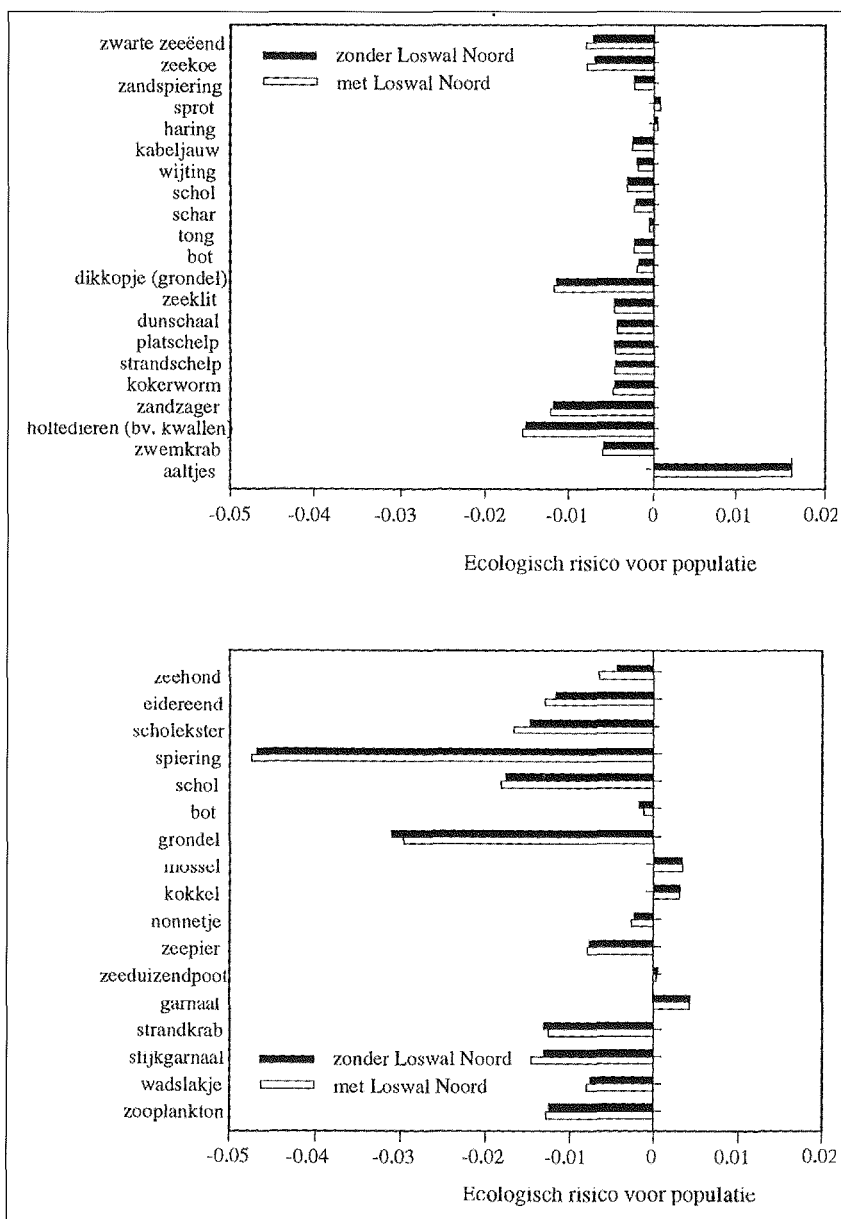
4.4.3 Effecten in de Hollandse kustzone en de Waddenzee

De risico's van Loswal Noord voor het ecosysteem van de Hollandse kustzone en de Waddenzee zijn onderzocht Scholten e.a. (1991). Uit deze exercitie blijkt dat het risico voor de Westelijke Waddenzee groter is dan voor de kustzone. De verstoring door Loswal Noord is echter gering in vergelijking met andere verontreinigingsbronnen. Gezien de onzekerheid waar een dergelijke complexe studie mee omgeven is, dienen deze resultaten evenwel met een slag om de arm geïnterpreteerd te worden. De effecten zijn bij toppredatoren (zeehond, eidereend en scholekster) groter dan bij soorten als het slijkgarnaaltje, borstelworm of Noordzeekrab.

De reproductie-afname van toppredatoren bij de huidige verontreinigingsgraad van de Waddenzee wordt geschat op ongeveer 10%. Tussen het wél en niet verspreiden van baggerspecie op Loswal Noord is er een gemiddeld verschil in blootstellingsconcentratie van maximaal 2% voor alle soorten in de gehele Waddenzee. In termen van sterfte en reproductie is het effect maximaal slechts 1%. Een aantal soorten, o.a. kokkels en mosselen, zou ten gevolge van de verspreiding van baggerspecie op Loswal Noord zelfs marginaal toenemen in dichtheid (Figuur 4.18; Scholten e.a., 1991; Wieriks en Otten, 1993).

Figuur 4.18

Risico van verontreinigingen voor een aantal gidssoorten in de Hollandse kustzone (boven) en in de Waddenzee (onder), met en zonder verspreiding van baggerspecie op Loswal Noord (Scholten, e.a., 1991)



4.4.4 Effecten elders in de Noordzee

De verspreiding van contaminanten vanuit Loswal Noord beperkt zich tot een smalle band langs de Hollandse kust naar de Waddenzee. Uit de berekeningen met het MANS-model blijkt dat concentratieveranderingen ten gevolge van 'Loswal Noord' in de rest van de Noordzee nauwelijks meer onderscheidend zijn. Dit gecombineerd met de resultaten van Scholten e.a. zie 4.4.3, leidt tot de conclusie dat de effecten van het verspreiden van baggerspecie op Loswal Noord elders in de Noordzee marginaal zullen zijn.

4.4.5 Discussie

Uit 4.3 blijkt dat als gevolg van een teruglopende verontreinigingsbelasting via het rivierwater en door het bergen van verontreinigde specie op het land, de contaminantenvracht naar Loswal Noord het afgelopen decennium sterk is afgenomen (figuur 4.9). Dit heeft naar alle waarschijnlijkheid geresulteerd in een langzamerhand aanzienlijk schoner wordend bodemsediment in de Hollandse kustzone en Waddenzee.

Met de matig verontreinigde specie belandt het grootste deel van de naar Rijnmond aangevoerde contaminanten in de sluffer. Van het resterende deel dat de Noordzee bereikt, is evenwel een belangrijk deel toe te schrijven aan de verspreiding van baggerspecie op Loswal Noord (tabel 4.1). Deze 'Loswal Noord bijdrage' in de contaminanten gehalten van de Hollandse kustzone en Waddenzee wordt berekend op maximaal 15-40% resp. 5-20%. Verder de Noordzee op is deze bijdrage niet meer onderscheidend. Het is op dit moment nauwelijks mogelijk deze cijfers te vertalen naar eenduidige effecten op organismen (4.4). Geconstateerd wordt dat de ecosystemen van de zoute wateren nogal verschillen van wat rond 1930 aangetroffen werd (figuren 4.15 en 4.16). Dat menselijke activiteiten hierin een belangrijke rol spelen is duidelijk. En dat verontreinigingen in licht verontreinigde 'Loswal Noord specie' toxische effecten kunnen bewerkstelligen, zal ook niemand verbazen. Anderzijds lijkt, op basis van de huidige kennis, het uiteindelijke effect op populatieveranderingen in de kustzone en Waddenzee van 'Loswal Noord' zeer beperkt (figuur 4.18).

Een belangrijke conclusie is dat de bepaling van de (relatieve) omvang van de contaminantenflux, maar vooral de daaruit voortvloeiende effecten op het ecosysteem, nog altijd omgeven worden door aanzienlijke onzekerheden.

4.5 Autonome ontwikkeling (tot 2010)

4.5.1 Baggerspeciehoeveelheden en contaminantengehalten en -vrachten

Het specieaanbod voor de periode 1995-2000 zal niet structureel verschillen van de huidige hoeveelheden. Dit geldt zowel voor de gemiddelde hoeveelheden als de variatie over de jaren.

De vrachten aan verontreinigingen in de specie worden gebaseerd op langjarige gemiddelden. Betrouwbare prognoses van het specieaanbod en de speciekwaliteit voor de periode tot 2010 zijn niet betrouwbaar te maken. Bij de beoordeling van Loswal-alternatieven zijn de gevolgen van mogelijke ontwikkelingen in het specieaanbod in een gevoeligheidsonderzoek onderzocht. In hoofdstuk 5 wordt hier nader op ingegaan.

De bergingscapaciteit van de huidige Loswal Noord is waarschijnlijk niet toereikend tot het referentiejaar 2010. Mogelijk is er rond het jaar 2000 al een uitbreiding van of een alternatief voor Loswal Noord noodzakelijk. Belangrijk is dat de retourstroom vanaf een, door voortgaande lossingen, verder opgehoogde Loswal waarschijnlijk niet zal toenemen. Modelsimulatie geeft aan dat de retourstroming van slib direct voor de kust zelfs naar het noordwesten afgebogen zou kunnen worden (de Kok, 1991b).

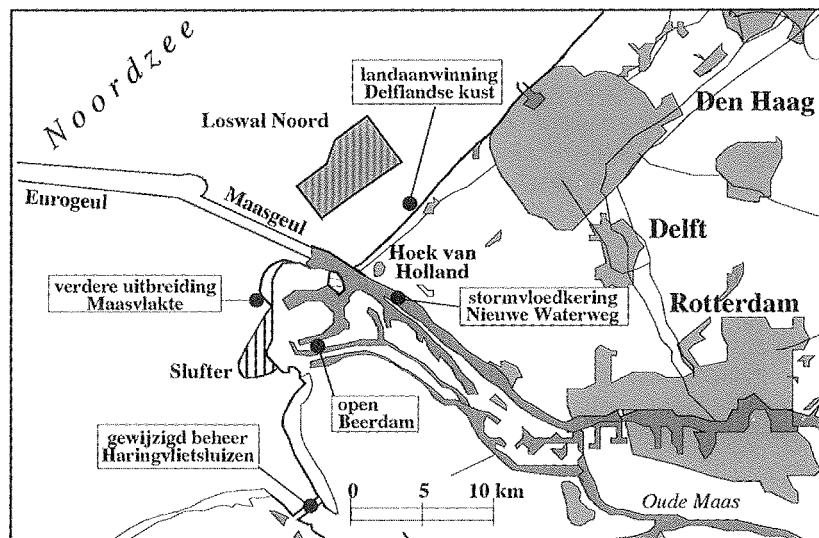
Verwacht wordt dat de door Laane e.a. (in prep.) gesignaleerde kwaliteitsverbetering van het bodemsediment in de Nederlandse kustwateren doorzet. Hierdoor zou de kwaliteit van de specie geleidelijk aan verder zal verbeteren waardoor het specieaanbod voor verspreiding zou kunnen toenemen (4.5.2). Een eventuele aanscherping van de normen voor de verspreiding van baggerspecie in zee zal deze ontwikkeling weer tegengaan. Dit laatst geldt overigens niet alleen voor Loswal Noord, maar voor ieder ander alternatief waarbij specie in zee verspreid wordt.

4.5.2 Invloed overige (toekomstige) activiteiten

In en rond het Rotterdamse havengebied zijn een aantal activiteiten gepland, die van invloed kunnen zijn op de baggerwerkzaamheden en Loswal Noord (zie figuur 4.19).

Figuur 4.19

Overzicht van mogelijke toekomstige activiteiten in het Rotterdamse havengebied die van invloed kunnen zijn op het onderhoudsbaggerwerk en de lossingen op Loswal Noord.



Een open Beerdam (gereed in 1996) zal gevolgen hebben voor de water- en sedimentbeweging in de Maasmond, Calandkanaal, Nieuwe Waterweg en omringende havens. Het berekenen van de daarbij optredende hoeveelheden sedimentatie en erosie gaat gepaard met grote onzekerheden. De hiervan afgeleide baggerhoeveelheden zijn afhankelijk van de snelheid van bezinking en de manier van baggeren. De beste benadering lijkt dat bij beide varianten het totale baggervolume in de Rijnmond met zo'n 10% toeneemt. Met een dergelijke toename is bij de vaststelling van de bagger-scenario's in hoofdstuk 5 rekening gehouden.

De in aanbouw zijnde stormvloedkering in de Nieuwe Waterweg (operationeel in 1997) zal slechts incidenteel gesloten worden, in de orde van ongeveer één maal per decennium. De invloed op 'Loswal Noord' zal derhalve minimaal zijn.

Een verdere uitbreiding van de Maasvlakte bevindt zich thans in de studiefase. Ze zal vooral van invloed zijn op de grootte en situering van de retourstroom vanaf de alternatieve loswallen. Hetzelfde geldt voor groot-schalige landaanwinning voor de Delflandse kust.

Een gewijzigd beheer van de Haringvlietsluizen zal de waterbeweging en sedimentstromen in de gehele Rijnmond, Hollandsch Diep, Biesbosch, Haringvliet en Noordelijke Voordelta beïnvloeden. De invloed hiervan wordt momenteel onderzocht in een aparte milieu effect rapportage.

In het op 11 oktober 1993 ondertekende Beleidsplan Voordelta is de autonome natuurlijke ontwikkeling centraal gesteld. Ingrepen die van invloed zouden kunnen zijn op Loswal Noord zijn niet voorzien.

Voor zover van belang zijn bovenstaande ontwikkelingen bij de beoordeling van de alternatieven (hoofdstuk 6) meegenomen.

Voetnoten behorend bij hoofdstuk 4.

- {3} Dit wijkt niet veel af van de beste schatting uit metingen: circa 0.8 miljoen ton (mond. med. P. van Dreumel, RWS dir. Zuid-Holland).
- {4} Biologische toetsen waarbij het toxische effect van een sediment op diverse vooraf geselecteerde organismen onderzocht en bepaald wordt; testresultaten geven verschillende, aanvullende indicaties t.a.v. de toxiciteit van het sediment; de resultaten dienen als aanvulling op de chemische beschrijving van de sedimentkwaliteit.
- {5} Nagebouwde stukjes Noordzee eco-systeem incl. sediment, flora en fauna.
- {6} Bodemorganismen groter dan 1 mm.
- {7} De waterbeweging (voor zover aanwezig) wordt berekend met het model SFYNX (Simulation of Flow in an Y and X plane). Ook indien geen stroming aanwezig is, wordt dit model gebruikt, waarbij het enkel als roostergenerator fungeert. De op basis van de resultaten van met SFYNX uitgevoerde stoftransport-berekeningen zijn met het model STYXZ gedaan (Simulation of Transport in an XYZ space). Beide modellen zijn ontwikkeld door het Waterloopkundig Laboratorium (de Rooij, 1993).
- {8} Het mathematische model MANS*Tox is het meest geavanceerde instrument dat momenteel voor het Nederlandse kustwater beschikbaar is. Het model integreert kennis die aanwezig is over water- en slibtransport, over alle belastingen van enkele 'voorbeeld' microverontreinigingen op de Noordzee en het geo-chemische gedrag van deze stoffen. Het model simuleert de verspreiding van toxische stoffen in de waterfase zowel als in het mariene sediment. Daarbij wordt op basis van jaargemiddelde condities (wind, emissies e.d.) de bijbehorende ruimtelijke concentratieverdeling berekend. Verificatie met veldgegevens heeft duidelijk gemaakt dat de opgeloste concentraties en geabsorbeerde gehalten in de zwevende stof over het algemeen adequaat worden gesimuleerd. Ten behoeve van dit milieu effect rapport is het model met zink uitgebreid, zijn gebieden met een typerend sedimentatie- en/of erosiegedrag in de modelschematisatie gebracht, en is in de Hollandse kustzone procesmatig geoptimaliseerd voor horizontale dwarsdispersie en kustwaarts transport van slib. Daarnaast hebben WL en RIKZ gezamenlijk een methode voor onzekerheidsanalyse ontwikkeld waarin onzekere bronnen zijn geïnventariseerd en gekwantificeerd uitgaande van de beschikbare kennis en gegevens. Met behulp van de Monte Carlo methodiek en de Latin-Hypercube sampling kan bepaald worden in welke mate de variatie in de emissiebronnen en de modelparameters doorwerken in het modelresultaat (Boon, 1993).
- {9} Beoordelingsnorm gebaseerd op een verwaarloosbaar ecotoxicologisch risico voor alle (denkbare) soorten, waarbij verondersteld wordt dat geen combinatie-toxiciteit optreedt.
- {10} In internationaal kader ('London Dumping Convention' en 'Oslo Commission') afgesproken studies waarin potentiële milieubelastende activiteiten op hun impact beoordeeld worden. In dit geval betreft het een TNO-studie waarin Loswal Noord centraal stond. De studie is het resultaat van een integratie van informatie over gedrag van verontreinigingen en condities rond de loswal ten einde een prognose te maken van het potentiële milieu effect van de baggerspecieverspreiding.
- {11} AMOEBE: Algemene Methode voor Oecosysteembeschrijving en Beoordeling (in par. 4.4 wordt hier nader op ingegaan).
- {12} MTR: het op basis van ecotoxicologische gegevens berekende niveau waarbij volledige bescherming wordt geboden aan 95% van alle (denkbare) soorten, zonder rekening te houden met combinatie toxiciteit.
- {13} AMOEBE staat voor Algemene Methode voor Oecosysteembeschrijving en Beoordeling. Hierbij wordt een ecosysteem aan de hand van een 30-tal gekozen grootheden, veelal aantallen planten of dieren, maar ook bijv. oppervlakten (kwelders, zeegras-vegetaties) beschreven. De huidige situatie wordt vergeleken met de referentiesituatie, d.w.z. de toestand rond 1930. Met deze grootheden wordt een redelijk beeld verkregen van de huidige toestand van de Noordzee en de Waddenzee en de belangrijke afwijkingen ten opzichte van de referentiesituatie. De informatie is grafisch weergegeven in een amoëbe-achtige figuur. De afstand van de cirkel tot het middelpunt representeert voor iedere soort het referentie-aantal dat op 100% is gezet. Vervolgens zijn de huidige aantallen uitgezet ten opzichte van de referentie-aantallen en voor de beeldvorming met een lijn met elkaar verbonden.
- {14} Platvissen zoeken hun voedsel altijd in en op de bodem; dit maakt ze tot prima 'gidsvissen' voor toxische effecten van het bodemsediment.

5 Voorgenomen activiteit en keuze van alternatieven

5.1 Inleiding

Over de mogelijkheid de retourstroom van de geloste baggerspecie te beperken, is in 1992 de studie "Toekomst Zeebergings Specie Rijnmondgebied" uitgevoerd (project TZSR). Hierbij is een breed scala van principe-oplossingen onder de loep genomen. Het verplaatsen van Loswal Noord en/of het bergen van de baggerspecie in een verdiepte loswal kwamen als de meest belovende oplossingen naar voren.

Deze oplossingen zijn thans het onderwerp van dit milieu-effectrapport en betreffen "de voorgenomen activiteit".

Voor de uitvoeringsvorm van de voorgenomen activiteit zijn vele alternatieven mogelijk. Hieruit is een keuze gemaakt met als richtlijn het doel van de voorgenomen activiteit: de kostenbesparing op het onderhoudsbaggerwerk. Hierbij moest echter rekening worden gehouden met een aantal beperkingen die voortvloeien uit het huidige gebruik en de functies van het betreffende zeegebied. Het huidige gebruik van Loswal Noord is bij de vergelijking van de gekozen alternatieven het referentie- en nulalternatief.

In dit hoofdstuk worden de keuze van de in het MER beschouwde alternatieven verantwoord en worden de gekozen alternatieven beschreven. Hiertoe worden de alternatieven opgebouwd gedacht uit een aantal onderdelen. Deze onderdelen betreffen niet alleen de locatie en uitvoeringsvorm van de loswal, maar ook de wijze waarop de loswal wordt gebruikt. De lossing van baggerspecie op de loswal is immers bepalend voor de milieueffecten. Bij de keuze van de alternatieven zijn daarom de volgende onderdelen onderscheiden:

- de baggermethode (wijze van baggeren, transport en lossen)
- het specieaanbod (hoeveelheid en kwaliteit van de baggerspecie)
- de locatie van de loswal
- uitvoeringsvorm van de loswal

De wijze van baggeren, van transport en van lossen is voor alle alternatieven gelijk verondersteld aan de thans gebruikelijke methoden voor Loswal Noord, het referentiealternatief. Dit wordt nader gemotiveerd in 5.2.

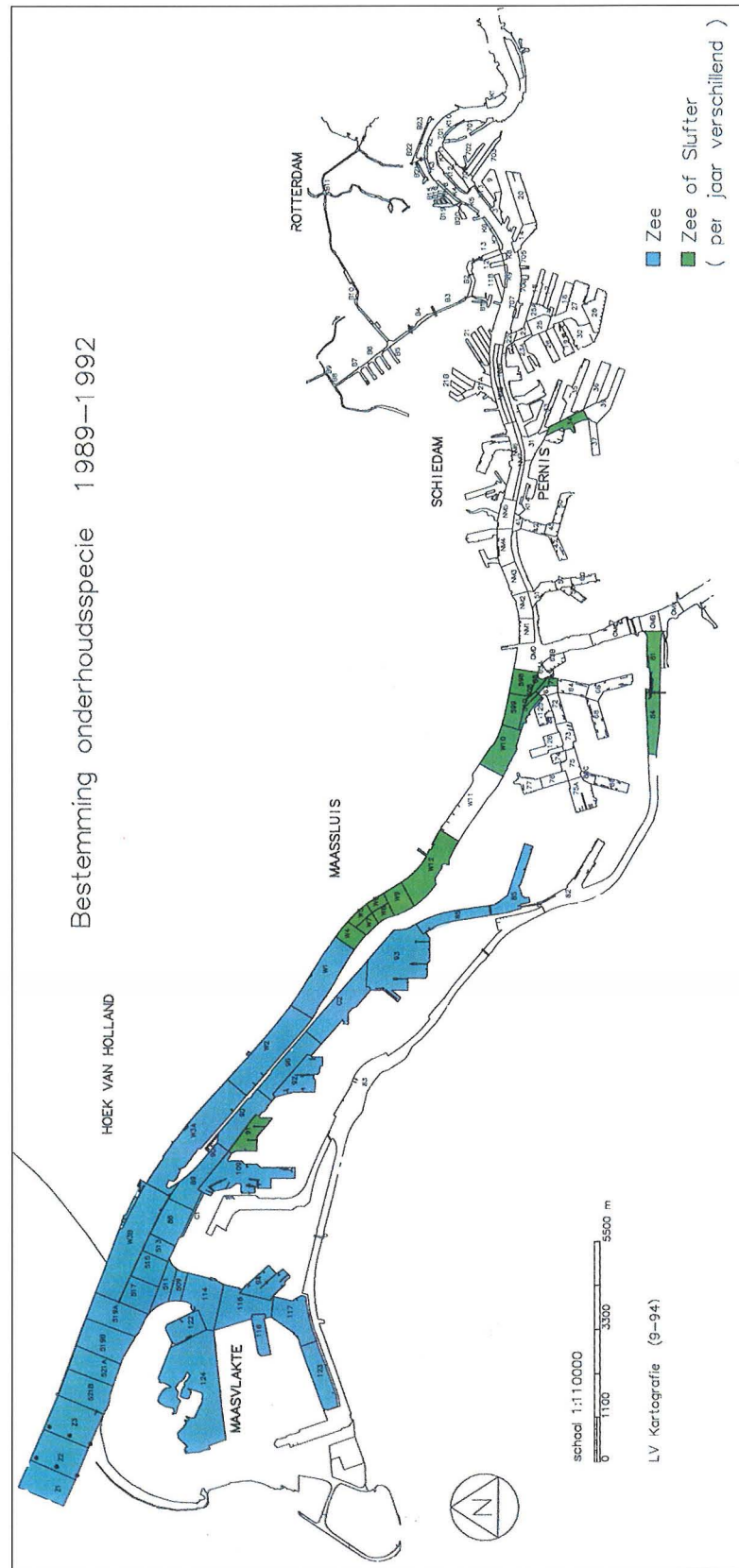
Het specieaanbod is weliswaar gelijk gesteld voor alle alternatieven maar kan wel in de loop van de tijd veranderen als gevolg van een verdere verbetering van de speciekwaliteit of een verscherping van het Noordzeebeleid. Voor de verandering van het specieaanbod zijn scenario's opgesteld. De locatie en de uitvoeringsvorm van de loswalalternatieven lopen uiteen en bepalen de verschillen in de effecten van de alternatieven.

5.2 De wijze van baggeren, transporteren en lossen

De baggerspecie die in zee wordt verspreid is afkomstig uit het zogenaamde klasse 1 (baggerspecie)gebied. Dit gebied is onderverdeeld in baggervakken (figuur 5.1).

Figuur 5.1

Overzicht van het baggergebied met daarin aangegeven uit welke vakken baggerspecie in zee wordt gelost danwel in depots wordt gestort



Op grond van de hoeveelheid en kwaliteit van de specie uit een baggervak wordt bepaald of deze op Loswal Noord wordt verspreid (zie 3.2). Het baggeren wordt uitgevoerd door sleephopperzuigers.

Een sleephopperzuiger is een vrij varend schip (figuur 5.2), dat al varende specie opzuigt door middel van één of twee zuigbuizen langs zij het schip. Het zuigen wordt beëindigd als het beun is volgezogen en er specie via de overloop begint weg te vloeien. Vervolgens worden de zuigbuizen binnenboord gehesen en vaart het schip naar de loslocatie.

Figuur 5.2

Sleephopperzuiger aan baggeren



Op Loswal Noord aangekomen wordt vaart geminderd en wordt al varende gelost. Ten behoeve van het lossen zijn de meeste sleephopperzuigers, onderin het beun, voorzien van een serie bodemschuiven, kegelkleppen of uitklappende bodemdeuren. Bij het lossen worden deze voorzieningen geopend waarna de specie door het eigen gewicht uit het beun valt. Dit proces wordt "onderlossen" genoemd. Er zijn ook zogenaamde splijthopperzuigers die de mogelijkheid hebben over de volle lengte van het schip te splijten en op die manier hun lading te lossen. Het lossen is meestal binnen vijf minuten volbracht waarna het schip weer terug naar de baggerlocatie om een nieuwe lading te gaan halen.

Deze cyclus wordt waar mogelijk en zinvol gecombineerd met zandwinning. Hierbij wordt bij het onderhoud van de Euro-Maasgeul schoon zeezand opgezogen. Het aldus gewonnen zand wordt afgevoerd naar een overslagdepot.

Door Rijkswaterstaat worden overwegend sleephopperzuigers gecontracteerd met een beuninhoud van 6.000 m³ of meer. De gemeente Rotterdam gebruikt overwegend sleephopperzuigers in de categorie van 2000 tot 4000 m³ beuninhoud, al dan niet in combinatie met onderwaterploegen en grijperkranen.

De verschillen komen voort uit de beperkte manoeuvreerruimte in havens en tussen steigers in het deel van het havengebied dat door Rotterdam wordt onderhouden, tegenover de meer uitgestrekte baggergebieden van Rijkswaterstaat, waar bovendien regelmatig in moeilijker omstandigheden (grotere baggerdiepte, getijstromen, stormen en zeegang) moet worden gewerkt.

Bij de keuze van het onderdeel "baggermethode" wordt bij de keuze van de alternatieven uitgegaan van ongewijzigde voortzetting van de thans gebruikelijke werkwijze met sleephopperzuigers zoals hierboven is beschreven. De uitgestrektheid van het werkgebied waarbij tevens over zee moet worden gevaren, alsmede het zeer intensieve scheepvaartverkeer van en naar Rotterdam, sluit andere baggertechnieken uit. Ook voor het lossen van de specie boven de loswallen wordt voor alle alternatieven uitgegaan van de bij Loswal Noord gebruikelijke techniek en werkwijze. Weliswaar bestaan er andere, duurdere lostechnieken en methoden, maar toepassing hiervan heeft geen zin. Dit wordt nader gemotiveerd in 5.5.

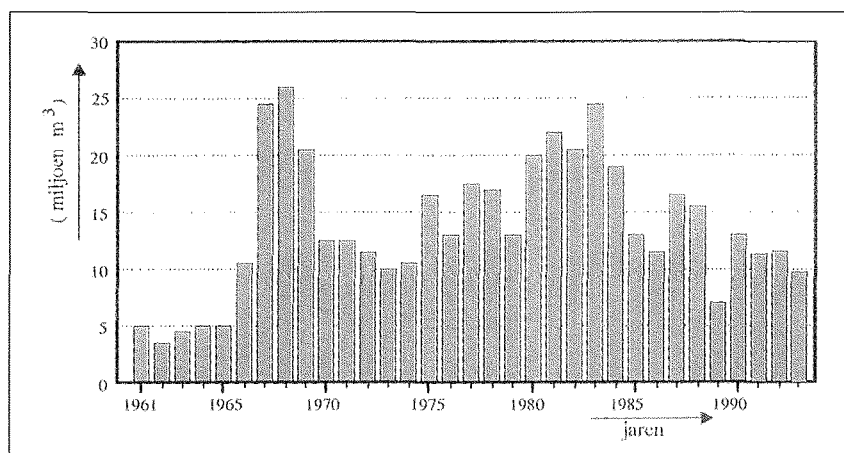
Dit betekent dat het onderdeel "Baggermethode" voor alle alternatieven gelijk is aan die van het referentie-alternatief.

5.3 Het specieaanbod

Het specieaanbod betreft de baggerspecie, naar hoeveelheid en kwaliteit, die jaarlijks op de loswal wordt gelost. In de huidige situatie is ca. 70% van de specie (d.s.) afkomstig uit de Maasmond en de Nieuwe Waterweg. Een kleine 10% komt uit het Caland- en Beerkanaal en de havens. Het overige aanbod komt uit de Maasgeul. De baggerspecie uit de Maasgeul komt uit de zee en kan daarom zonder WVZ-ontheffing op loswal Noord worden gelost. Voor het lossen van de overige baggerspecie is wel een WVZ-ontheffing nodig. In figuur 5.3 wordt een beeld gegeven van jaarlijks op Loswal Noord geloste hoeveelheden baggerspecie gedurende de periode 1961 - 1993.

Figuur 5.3

Volume baggerspecie verspreid op Loswal Noord periode 1961-1993



De bepaling van het specieaanbod als onderdeel van de alternatieven wordt gericht op de periode 1995 - 2000. Dit houdt verband, zoals in par. 2.4 is uiteengezet, met de geldigheidsduur van de WVZ-ontheffingen.

De voorgenomen activiteit is daarom, in eerste instantie, op deze periode gericht. Voor de wat langere termijn, de periode 2000 - 2010, zijn scenario's voor het specieaanbod ontwikkeld. Deze scenario's zijn bedoeld om de milieu-effecten ook over een langere periode te kunnen beschrijven.

Het specieaanbod voor de periode 1995-2000 (korte termijn)

Bij de raming van het specieaanbod over deze periode is rekening gehouden met de ontwikkeling van de baggerspeciekwiteit en met het beleid voor het lossen van baggerspecie op de Noordzee. Voor de baggerspeciekwiteit wordt een kleine verdere verbetering tot het jaar 2000 aangenomen. Bij een ongewijzigd acceptatiebeleid zou de te lossen hoeveelheid specie hierdoor wat kunnen toenemen. De toekomst houdt mogelijk een verdere aanscherping in van de normen voor het verspreiden van baggerspecie in de Noordzee. Gezien de regeringsbeslissing over de Evaluatienota Water is deze aanscherping na 1997 te verwachten. Op basis hiervan wordt aangenomen dat het specieaanbod in de periode tot het jaar 2000 niet structureel zal verschillen van het huidige specieaanbod.

Voor de kortere termijn is daarom aangesloten bij de studie "Toekomst Zeeberging Specie Rijnmondgebied" uit 1992 (TZSR 1992). Daar is uitgegaan van 7,4 mln. ton droge stof (TDS) die gemiddeld jaarlijks wordt gelost op Loswal Noord. Deze hoeveelheid komt goed overeen met de in de periode 1989 - 1992 werkelijk geloste hoeveelheden. Zoals blijkt uit figuur 5.3 kunnen de jaarlijkse fluctuaties rond dit gemiddelde oplopen tot ca. 30%.

Met uitzondering van Loswal Noord wordt voor de alternatieven aangenomen dat het effect van de retourstroom is weggenomen. Dit betekent dus minder aanslibbing in de baggervakken en dus ook minder baggerwerk. Op grond van een sedimentbalans wordt voor de alternatieven een specieaanbod van 5,2 mln. TDS/jaar aangehouden. Dit aanbod is het referentiespecieaanbod op grond waarvan de alternatieven in dit hoofdstuk worden gedimensioneerd.

Tabel 5.1
Specie aanbod

	Loswal Noord	Alternatieven
hoeveelheid specie:	7,4 mln. TDS	5,2 mln. TDS
zandgehalte:	51 %	58 %
slibgehalte:	49 %	42 %

Deze, in werkelijkheid geloste hoeveelheden, blijken kleiner te zijn dan de hoeveelheid waarvoor de WVZ-ontheffing is verleend. Dit hangt ondermeer samen met de genoemde fluctuaties in de jaarlijks gebaggerde hoeveelheden. In het geformuleerde beleid voor de Noordzee zijn deze "WVZ-hoeveelheden" echter wel uitgangspunt. In deze MER-studie, die ten behoeve van een nieuwe WVZ-ontheffing wordt uitgevoerd, is er dan ook voor gekozen deze koppeling met het Noordzeebeleid niet geheel te verlaten. Op deze wijze is het mogelijk de voorgenomen activiteit aan het Noordzeebeleid te toetsen. Omdat het gaat om een vergelijking van de alternatieven levert dit verder geen problemen op. Dit houdt in dat bij de beoordeling van de "veraf" (far field) milieu-effecten wordt uitgegaan van de "WVZ-hoeveelheden". Dit betreft dus uitsluitend de modelberekeningen ter bepaling van de verspreiding van contaminanten en zwevend stof in de Noordzee.

In tabel 5.2 wordt een overzicht gegeven van de gehalten en vrachten aan contaminanten (gidsstoffen) behorende bij dit referentiespecieaanbod voor de veraf milieu-effecten.

Tabel 5.2

Overzicht hoeveelheden en gehalten van het referentiespecieaanbod

Aanbod	Hoeveelheid/jaar (vracht) *	Gehalte in mg/kg d.s. **
Baggerspecie	13,2*106 m ³ / 8,1*106 TDS	
Cadmium	6.918 kg	1,03 mg/kg d.s.
Koper	172.041 kg	28,0 mg/kg d.s.
Gamma-HCH	-	***
Benzo(a)pyreen	871 kg	0,270 mg/kg d.d.
PCB-153	37 kg	0,012 mg/kg d.d.
Olie-RIZA	1.032.928 kg	364 mg/kg d.s.
Zink	1.047.443 kg	170 mg/kg d.s.

* bruto vrachten aan verontreiniging;

** de gehalten zijn weergegeven als gewogen gemiddelden en zijn gecorrigeerd naar standaard bodemsamenstelling; de gemeten gehalten zijn voor alle stoffen beduidend lager.

*** detectielimiet gamma-HCH: 0,01 mg/kg d.s.

Het specieaanbod voor de periode 2000-2010

Bij de bepaling van specieaanbod voor de periode tot 2010 is eveneens uitgegaan van de eerder genoemde WVZ-hoeveelheden. De invulling ervan is weer afhankelijk van de ontwikkeling van de baggerspeciekwaliteit en het Noordzee-beleid.

Gezien de onzekerheden over deze ontwikkelingen zijn 4 mogelijkheden genomen voor de ontwikkeling van de speciekwaliteit en 3 voor de ontwikkeling van het Noordzeebeleid. Deze zijn tot 12 theoretisch mogelijke scenario's te combineren (zie tabel 5.3).

Tabel 5.3

Mogelijke scenario's voor het specieaanbod periode 2000-2010

Beleid	Huidige vracht-toets	RAP/NAP vrachten (50% reductie)	75% reductie
Kwaliteit			
.....			
huidige kwaliteit	*		
grenswaarde			
tussen grens- en streefwaarde			
streefwaarde	**	**	**

* Dit aanbod-scenario komt overeen met het huidige WVZ-specieaanbod.

** Op basis van deze aanbod-scenario's zal alle vrijkomende specie op zee gelost kunnen worden (alle specie op streefwaardeniveau betekent dat de verontreinigings-(exces)vrachten nul zijn).

De aanbod-scenario's zijn uitgewerkt in het achtergronddocument "Beschrijving van de in de Noordzee te verspreiden baggerspecie uit het Rijnmondgebied". Hiermee is inzichtelijk gemaakt binnen welke grenzen het specieaanbod in de toekomst kan variëren.

Om redenen van doelmatigheid en overzichtelijkheid is besloten het aantal scenario's voor het toekomstig specieaanbod te beperken. Er is voor gekozen middels een gevoeligheidsanalyse de milieu-effecten van drie extreme aanbodszenario's te bestuderen.

- het worst-case scenario (meest verontreinigende situatie)
- het best-case-scenario (minst verontreinigende situatie)
- het tussenszenario (grootste hoeveelheid te lossen specie)

Deze scenarios zijn gebruikt in de achtergrondstudies ter bepaling van de invloed van een veranderend specieaanbod op de milieu-effecten in Hoofdstuk 6.

Bij het worst-case scenario wordt uitgegaan van een volledige opvulling van de thans toegestane excessvrachten.

Het best-case scenario gaat uit van gehalten die liggen op het natuurlijk achtergrondniveau.

Het tussenscenario beschrijft de situatie waarbij de speciekwaliteit verbetert (tot het niveau tussen grens- en streefwaarde) en waarbij de vigerende vrachtttoets gelijk blijft.

Tabel 5.4 geeft een overzicht van de hoeveelheden specie en de vrachten aan contaminanten behorende bij de drie gekozen scenario's.

Tabel 5.4

Hoeveelheden en vrachten aan contaminanten voor de scenario's toekomstig specieaanbod

	worst-case	best-case	tussen-scenario
Aanbod	8,1*10 ⁶ TDS	8,1*10 ⁶ TDS	10,3*10 ⁶ TDS
Cadmium	7.812 kg	600 kg	8.151 kg
Koper	221.500 kg	13.000 kg	243.000 kg
Gamma-HCH	*	0	*
Benzo(a)pyreen	1.471 kg	0	**
PCB-153	46 kg	0	***
Olie-RIZA	1.442.000 kg	0	1.316.000 kg
Zink	1.161.000 kg	146.000 kg	1.356.000 kg

* detectielimiet gamma-HCH: 0,01 mg/kg d.s.

** detectielimiet benzo(a)pyreen: 0,05 mg/kg d.s.

*** detectielimiet PCB-153: 0,002 mg/kg d.s.

5.4 De locatie van de loswal-alternatieven

Bij de locatiekeuze is de gewenste kostenbesparing op het onderhoudsbaggerwerk een belangrijk uitgangspunt. Het gebied waarbinnen de keuze moet worden gemaakt (het "zoekgebied") is echter niet vrij vanwege ander ruimtelijk gebruik is in het gebied.

Criteria voor de locatiekeuze

* Voor alle locaties geldt:

- dat rekening is gehouden met de ruimtelijke beperkingen opgelegd door het "verkeersscheidingsstelsel" van de noordgaande scheepvaart-route en de leidingtrace's voor olie en gas met aan weerszijden een veiligheidszone van 500 m, waarbinnen geen civiel-technische activiteiten mogen plaatsvinden;

* Voor de locaties verplaatste loswal geldt:

- geen retourstroom naar de baggerlocatie;
- minimale vaarafstand naar de Maasmond;
- een minimale aanvangsdiepte van circa NAP -15 m, met een maximale opvulhoogte tot NAP -11 m;
- een locatie landwaarts en een zeewaarts van de NAP -20 m lijn (de "milieuzone"), dit ingevolge de richtlijnen voor het MER;

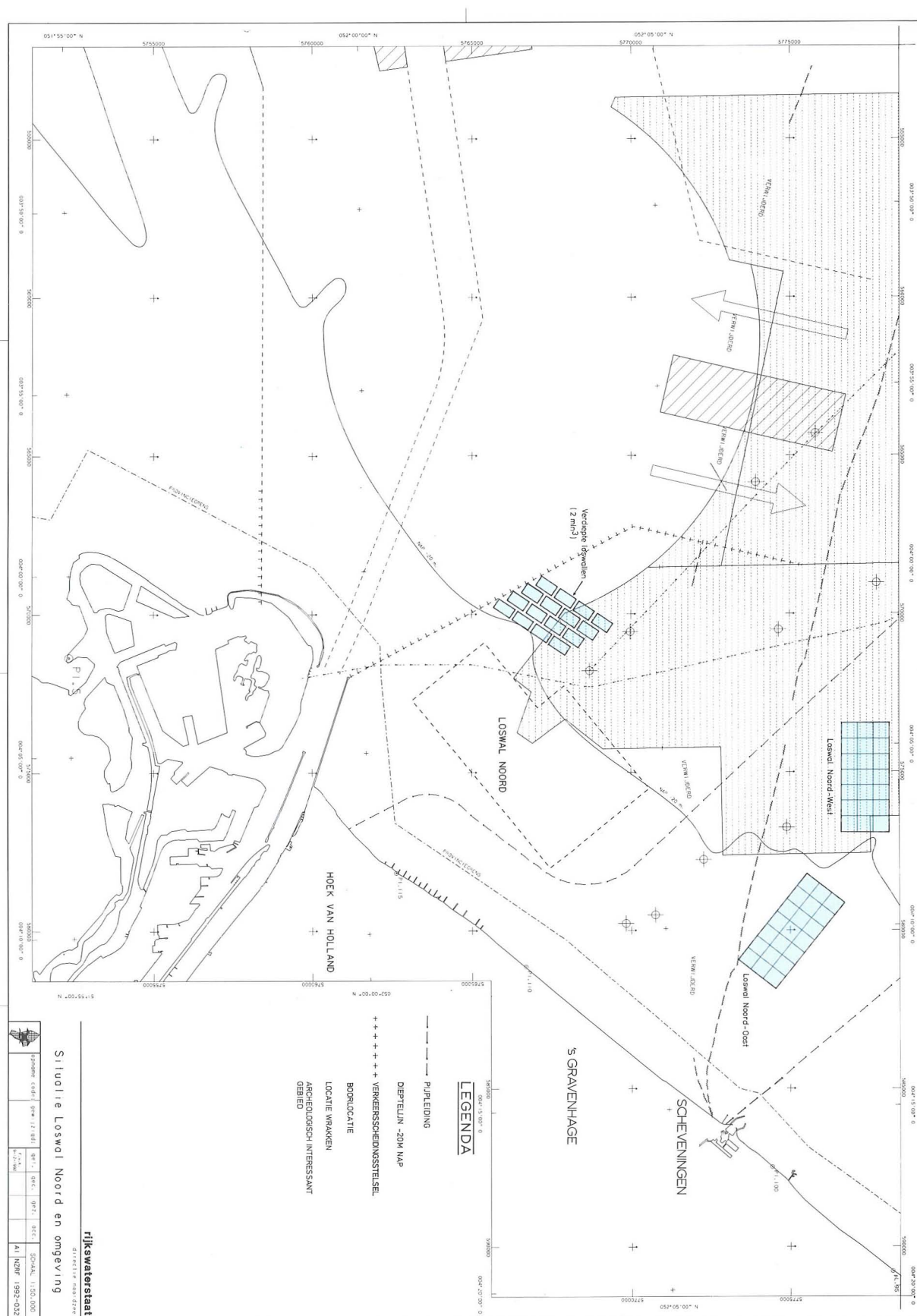
* Voor de locaties verdiepte loswal geldt:

- minimale vaarafstand naar de Maasmond;
- niet te grote waterdiepte, aangezien op dieper water zandwinnen duurder is;
- locatie met (concurrerend) winbaar zand van voldoende kwaliteit;

Een overzicht van het zoekgebied met daarin de genoemde ruimtelijke beperkingen en de NAP -20 m dieptelijn is gegeven in figuur 5.4.

Figuur 5.4

Overzicht van het zoekgebied met daarin de ruimtelijke beperkingen en de -20 m NAP dieptelijn

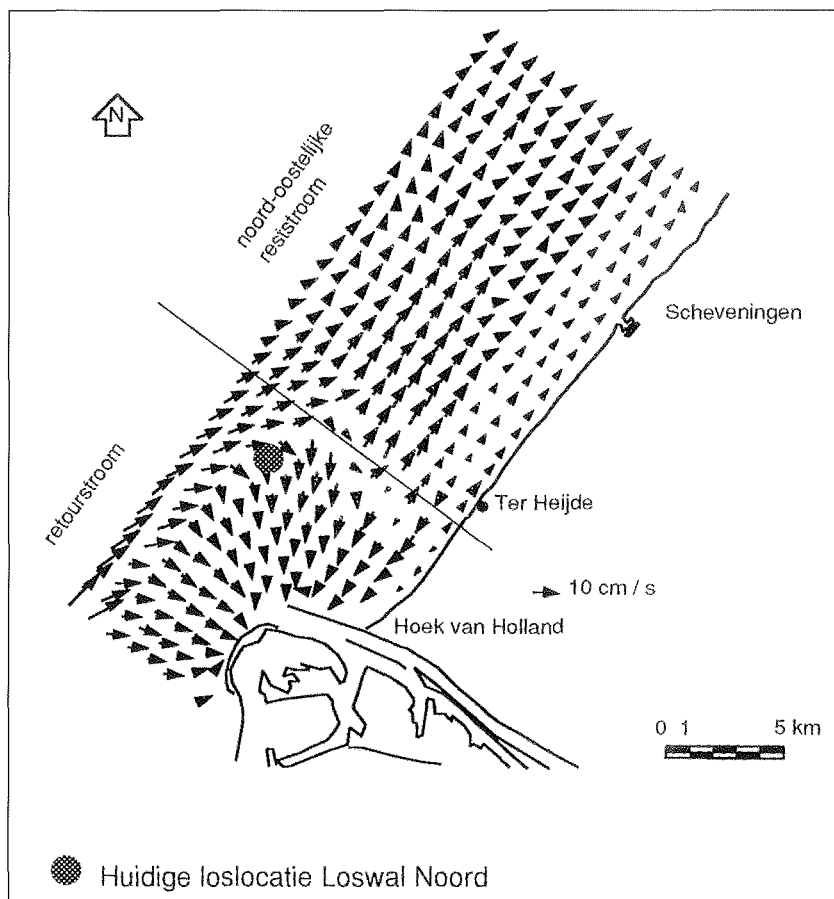


De locatie van de verplaatste loswal

Uit figuur 5.5 blijkt dat ter hoogte van Ter Heyde een divergentie in het resttransport van slib aanwezig is.

Figuur 5.5

Reststroming op 7 meter boven de bodem bij zuidwestenwind van 5 m/s. (de Kok, 1991).



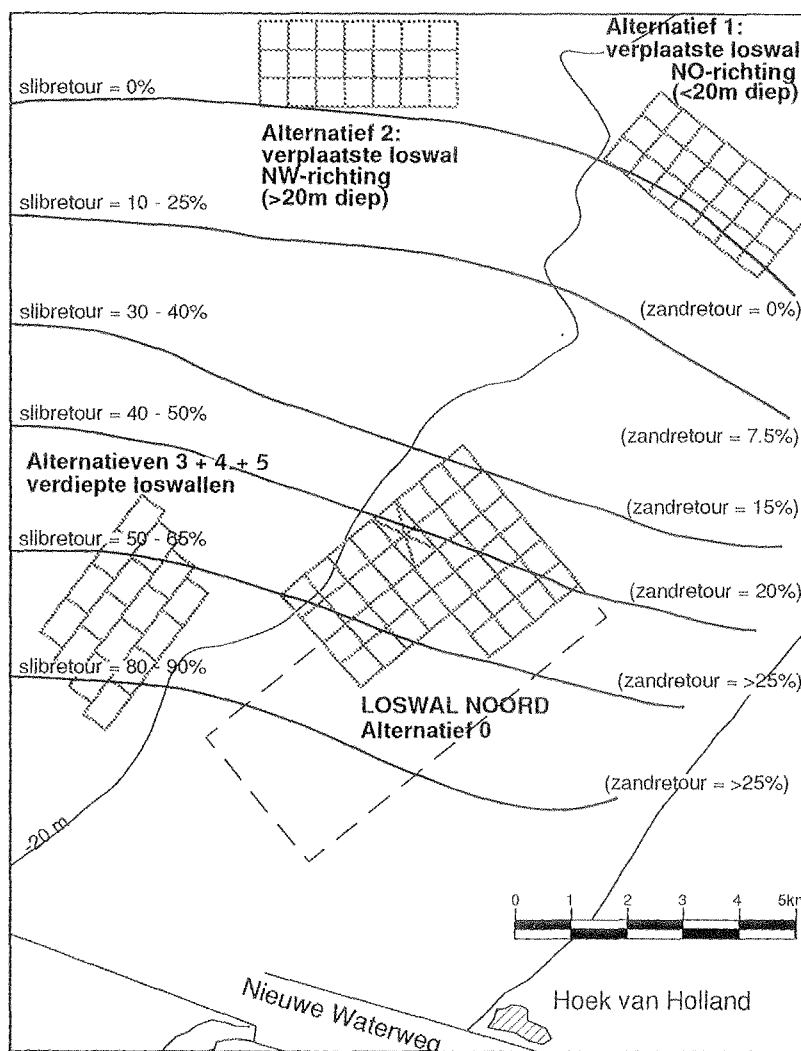
Bij de verplaatste loswal is er voor gekozen de loswal geheel uit de invloedssfeer van de retourstroom te brengen. Uit figuur 5.6 is af te leiden dat deze situatie wordt bereikt als de loswal, ten opzichte van loswal Noord, ongeveer 8 1/2 kilometer verder naar het noorden wordt verplaatst. De verplaatste loswal kan daarbij zowel buiten als binnen de milieuzone gekozen worden dat wil zeggen op een diepte van resp. meer of minder dan NAP -20 m dieptelij.

Op basis van de criteria zijn aldus twee locaties voor een verplaatste loswal gekozen:

- * Loswal NW: zeewaarts van de NAP -20 m lijn, waterdiepte van 20 tot 22 m;
- * Loswal NO: landwaarts van de NAP -20 m lijn, waterdiepte van 17 tot 20 m;

Figuur 5.6

Situering van de verplaatste en verdiepte loswallen ten opzichte van de gemiddelde retourstroming en de NAP -20 m dieptelijn



De locaties van de verdiepte loswal

De retourstroom speelt bij een verdiepte loswal geen rol omdat de eenmaal in de put geloste baggerspecie daar nagenoeg niet meer uit vrij komt. De locatie kan daarom dichterbij de Maasmond worden gekozen. De aanleg van de verdiepte loswal moet worden bekostigd uit de opbrengst van het daarbij gewonnen zeezand. Dit betekent dat de geologische gesteldheid van de ondergrond eveneens richtinggevend is voor de locatiekeuze.

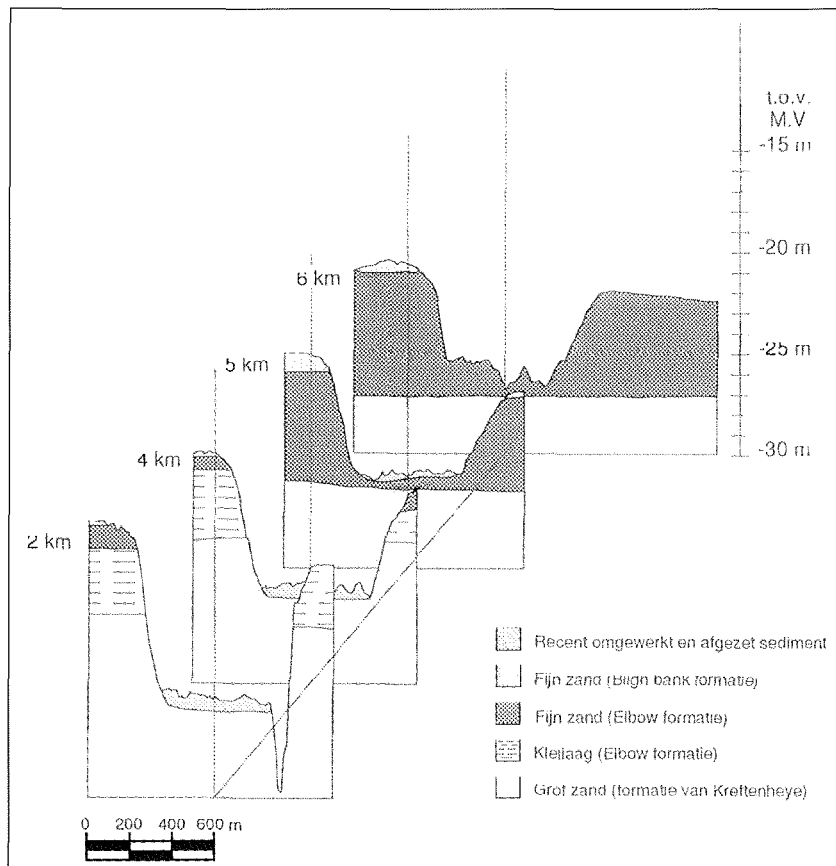
Door de Rijks Geologische Dienst is daarom nagegaan in hoeverre hier knelpunten aanwezig zijn. Hierbij is gebleken dat aan de zuidzijde van de Maasgeul over een groot oppervlak, tussen NAP - 21 en -27 m, een tamelijk homogene kleilaag aanwezig is. De zuidzijde is daarom een minder geschikte locatie voor een verdiepte loswal.

De noordzijde van de scheepvaartgeul blijkt wel geschikt mits de locatie ten minste 4.5 à 5 km westelijk van het Noorderhavenhoofd gekozen wordt. De eerder genoemde kleilaag wordt daar niet aangetroffen. De opbouw van de bodem wordt gedomineerd door zand. Boven NAP -26 à -27 m bevindt zich zand met een mediane korreldiameter van 180 tot 210 µm. Onder dit naar het noorden hellende grensvlak is het zand minder fijn: 210 à 490 µm. Dit grovere Pleistocene rivierzand is in ieder geval tot op 38 meter onder NAP teruggevonden.

Uitgaande van een zeebodenniveau van NAP -20 m lijkt een kuildiepte van 15 tot 20 meter dus realiseerbaar (figuur 5.7). Indien werkelijk overgegaan wordt tot de aanleg van een verdiepte loswal, is het verstandig op deze locatie aanvullende boringen uit te voeren.

Figuur 5.7

Geologische dwarsdoorsnedes langs de Maasgeul, gezien vanaf de Noorderdam. In de eerste kilometers wordt dicht onder het oppervlak een tot 5 meter dikke kleilaag aangetroffen



Op basis van de criteria is een locatie voor de (jaarlijkse) verdiepte loswallen gekozen:

Loswal verdiept: zeewaarts van NAP- 20 m, even ten noorden van de scheepvaartgeul (waterdiepte van 20 tot 25 m).

In figuur 5.6 is de situering van de gekozen locaties voor de verdiepte loswallen aangegeven.

5.5 Het ontwerp van de loswal-alternatieven

Verplaatste loswal

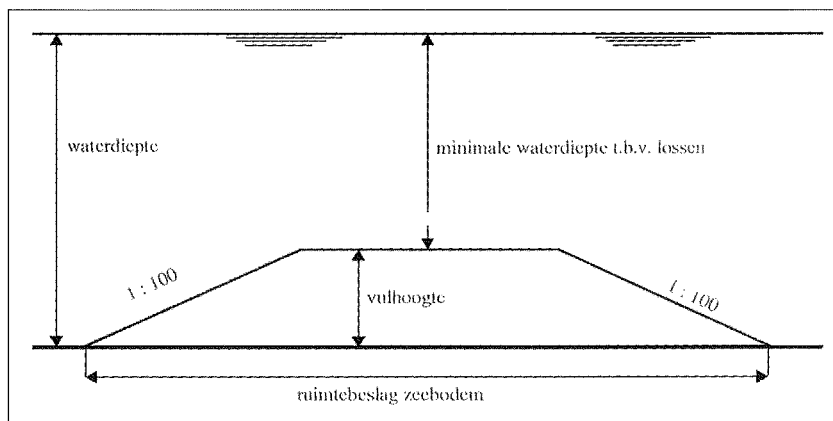
In par. 5.4 zijn twee mogelijke lokaties voor de verplaatste loswal geselecteerd, nl:

- * Loswal NW : zeewaarts van de NAP-20 m lijn, waterdiepte van 20 tot 22 m
- * Loswal NO : landwaarts van de NAP-20 m lijn, waterdiepte van 17 tot 20 m

Voor beide loswallen worden in deze paragraaf de dimensies nader bepaald. In figuur 5.8 zijn de dimensies van een verplaatste loswal aangegeven.

Figuur 5.8

Dimensies van een verplaatste (onverdiepte) loswal



*** vulhoogte**

De beschikbare vulhoogte van de beide loswallen wordt bepaald door de lokale waterdiepte en de minimale waterdiepte van 11 m, die nodig is om met een sleephopper specie te kunnen lossen. Voor loswal NW betekent dit dat een laag van gemiddeld 10 m aangebracht kan worden en voor loswal NO een laag van gemiddeld 7,5 m.

*** taluds**

De grootte van de verplaatste loswal is afhankelijk van de hoeveelheid baggerspecie die jaarlijks achterblijft en de taluds die zich instellen. Ervaring met Loswal Noord heeft geleerd dat de geloste specie taluds van ca. 1:100 aanneemt. Hiervan wordt dan ook uitgegaan bij de bepaling van het ruimtebeslag.

*** ruimtebeslag op de bodem**

Het referentie-specieaanbod is $7,4 \cdot 10^6$ TDS voor het referentie-alternatief loswal Noord en $5,2 \cdot 10^6$ TDS voor de overige alternatieven. Laatstgenoemd aanbod is samengesteld uit $2,2 \cdot 10^6$ TDS slib en $3,0 \cdot 10^6$ TDS zand.

Bij de verplaatste loswallen wordt de geloste specie voor een deel door de stroming meegevoerd naar het Noordoosten, de rest blijft achter op de Loswal.

Modelberekeningen hebben aangetoond dat op de verplaatste loswal NO, in de milieuzone 20 % van het slib en al het zand achter blijft. Voor de verplaatste loswal NW, buiten de milieuzone, is dat 30 % van het slib en eveneens al het zand.

Het eerste jaar zal de toename van het ruimtebeslag op de zeebodem het grootst zijn. In de volgende jaren is de toename van het ruimtebeslag geleidelijk minder omdat op de eerder gestorte specie gelost wordt of er zijdelings tegenaan.

In de navolgende tabel 5.5 is voor beide verplaatste alternatieven het cumulatieve ruimtebeslag weergegeven.

Omdat aanvankelijk de loswal niet gevuld is tot de toelaatbare hoogte zal het ruimtebeslag voor beide loswallen even groot zijn. Na 5 jaar bereikt loswal NO het maximale ophoogniveau en zal het ruimtebeslag sneller gaan toenemen dan loswal NW.

Tabel 5.5

Ontwikkeling ruimtebeslag op de zeebodem van de verplaatste loswal-alternatieven

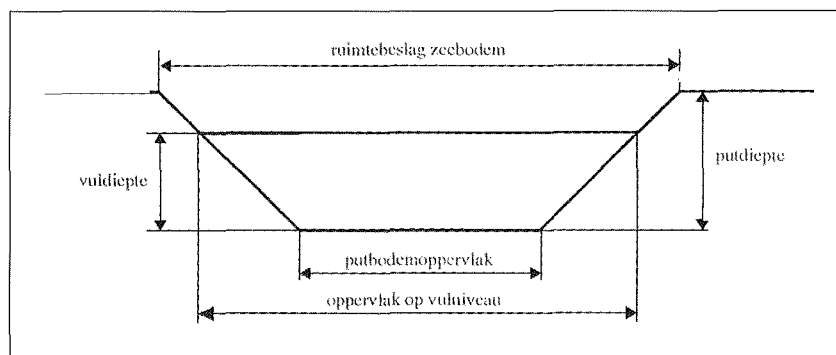
Cumulatief Ruimtebeslag	loswal NO (hoogte 7,5m) ruimtebeslag zeebodem [ha]	loswal NW (hoogte 10m) ruimtebeslag zeebodem [ha]
na 1 jaar	108	108
na 2 jaar	172	172
na 3 jaar	225	225
na 4 jaar	273	273
na 5 jaar	317	316
na 6 jaar	359	357
na 7 jaar	400	396
na 8 jaar	439	433
na 9 jaar	478	468
na 10 jaar	516	503
na 11 jaar	553	536
na 12 jaar	589	569
na 13 jaar	625	601
na 14 jaar	661	632
na 15 jaar	696	663

Verdiepte loswal

Bij een verdiepte loswal wordt de dimensionering bepaald door de gewenste (volume)inhoud, diepte en de taludhelling. In figuur 5.9 worden de dimensies van een verdiepte loswal weergegeven.

Figuur 5.9

Dimensies van een verdiepte loswal



* volume

Het te ontgraven volume van een verdiepte loswal moet worden afgestemd op de afzetmogelijkheden van het hierbij vrijkomende zand. Op dit moment is het moeilijk om te overzien hoeveel zand er uit verdiepte loswalen afgezet kan worden. Dit wordt niet alleen veroorzaakt door onzekerheden betreffende de behoefte aan zand in de regio (thans circa 7 mln. m³/jaar). Het zijn ook de verschillende potentiële zandbronnen (Euro-Maasgeul, spaarbekken Zuiderklip, speciedepot Hollands Diep) die onzekerheid in de hand werken. Bovendien is bij de besluitvorming over het zandwinbeleid de in dit MER voorgestelde wijze van zandwinnen niet eerder in beschouwing genomen. De maximale hoeveelheid zand die gewonnen zou moeten worden om alle klasse 1 specie in een verdiepte loswal te bergen ligt in de orde van 10 tot 15 mln. m³ per jaar. Afgezien van perioden met megaprojecten zoals kustuitbreiding Zuid-Holland zal een dergelijke hoeveelheid lang niet kunnen worden afgezet.

Vooralsnog is uitgegaan van 2 scenario's voor de zandafzet:

afzet van $2 \cdot 10^6$ m³/jaar

afzet van $5 \cdot 10^6$ m³/jaar

Het 5 mln. m³/jaar scenario is meegenomen om de effecten van verdiepte loswal op het milieu beter zichtbaar te kunnen maken en om richting te geven aan het ontwerp van een meest milieuvriendelijk alternatief. Gezien de onzekerheden omtrent het gedrag (erosie/aanzanding) van een verdiepte loswal, is voorlopig uitgegaan van een jaarlijkse cyclus. Dit betekent dat gedurende het ene jaar een put wordt gebaggerd die vervolgens gedurende het er op volgende jaar weer met baggerspecie wordt opgevuld. Met een dergelijke jaarcyclus zal er dus in de loop van de tijd in de zeebodem ter plaatse een "veld" ontstaan van met baggerspecie opgevulde zandwinputten.

*** diepte**

Naarmate de put dieper is neemt, bij gelijkblijvende inhoud, het ruimtebeslag aan het zeebodemoppervlak af. Een grotere diepte verkleint echter tevens de effectieve bergingscapaciteit (de hoeveelheid baggerspecie die in een m³ loswalvolume kan worden geborgen). Dit komt omdat dikkere speciepakketten minder snel consolideren dan dunneren.

Consolidatieberekeningen hebben uitgewezen dat een ondiepere put een duidelijk grotere effectieve bergingscapaciteit heeft en daarmee goedkoper in gebruik is. Bovendien is een ondiepere put gemakkelijker aan te leggen. Een nadeel van de ondiepere put is dat het een wat groter oppervlak van de zeebodem in beslag neemt. Hierdoor is het "verstoord gebied" aan zeebodem groter en is ook het oppervlak dat blootstaat aan erosie groter dan bij een diepere put. Met bepaalde sleeppopperzuigers is het mogelijk om tot ca 40 m onder de waterspiegel te baggeren. De maximale putdiepte is dus afhankelijk van de waterdiepte ter plaatse van de verdiepte loswal. Voor het gekozen gebied voor verdiepte loswallen bedraagt de waterdiepte 20 tot 25 m, zodat putdieptes tot ca 20 m realiseerbaar zijn. Om het effect van de diepte op de kosten van de verdiepte loswal zichtbaar te maken is bij de 5 mln. m³ volumevariant een 10 m en een 20 m diepe put in beschouwing genomen. Bij de 2 mln. m³ variant is alleen de 10 m diepe put beschouwd.

*** afmetingen en oriëntatie van de verdiepte loswal**

Bij een gegeven inhoud en diepte worden de afmetingen (lengte/breedte) en de oriëntatie van de loswal vooral bepaald door uitvoeringstechnische factoren bij de aanleg en bij het vullen van de putten. Daarnaast zijn de lengte/breedte en oriëntatie van invloed op de erosie en/of aanzanding van de put. De getijstroom in het beschouwde gebied lopen min of meer parallel aan de kustlijn en de overheersende windrichting is zuid-west. Hierdoor zal de vaarrichting van de sleeppopperzuiger tijdens het zuigproces bij voorkeur evenwijdig lopen aan de kust. Een langgerekte vorm van de loswal evenwijdig aan de kustlijn heeft daarom, en ook vanwege de kosten, de voorkeur. Op grond hiervan is gekozen voor een langgerekte vorm evenwijdig aan de kustlijn. Hierbij moet echter een minimale breedte in acht worden genomen om het lossen van de specie in de loswal, onder praktijkomstandigheden zonder mors te kunnen laten plaatsvinden. Op basis van de thans gebruikelijke lospraktijk wordt een (bodem)breedte van minimaal 300 m noodzakelijk geacht.

*** taludhelling**

Met een sleeppopperzuiger kan voor een verdiepte loswal, op open zee, geen geprogrammeerde taludhelling worden aangelegd. Langs de randen van de put zal zich een natuurlijke taludhelling instellen, die afhankelijk is van de fysische samenstelling van de zeebodem ter plaatse. In dit MER is voor de taludhelling 1:5 aangehouden.

* vulniveau

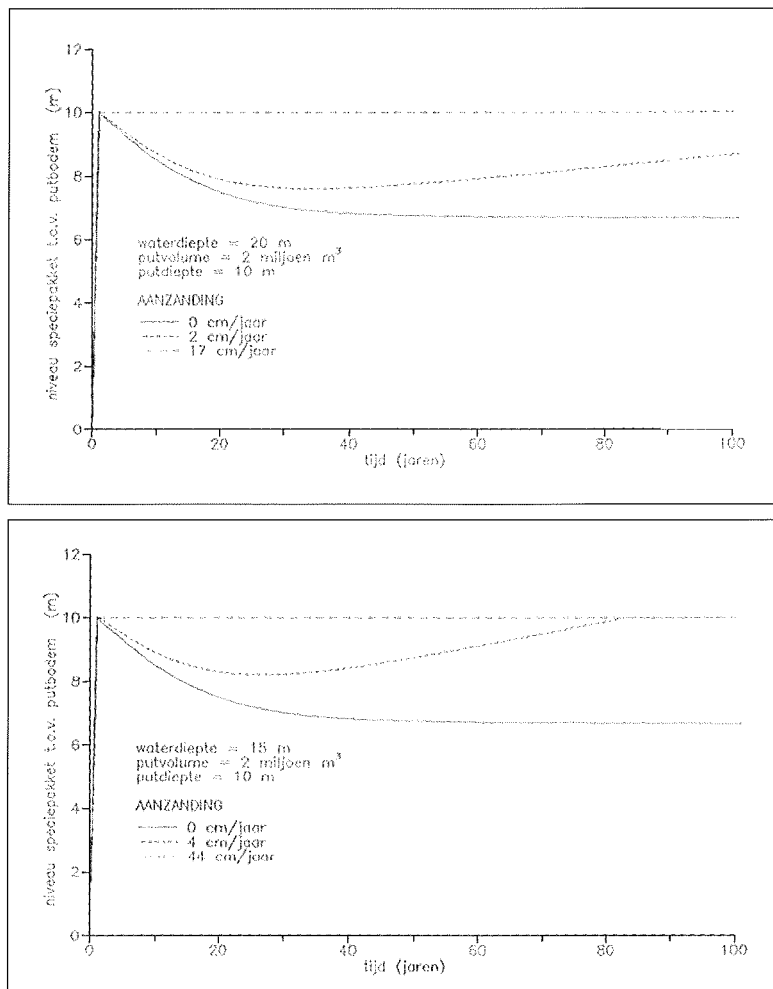
Bij de exploitatie van een verdiepte loswal kan men besluiten om de loswal niet geheel tot de rand te vullen om daarmee de verspreiding en retourstroming van het slib door erosie te minimaliseren. Een dergelijke maatregel is echter weinig effectief omdat een verdiepte loswal wordt gecombineerd met een verplaatste loswal. De verspreiding vanuit de verplaatste loswal blijkt vele malen groter te zijn dan vanuit een verdiepte loswal zodat het effectiever is om specie tot aan de rand van de verdiepte loswal te lossen. Dit neemt overigens niet weg dat een tot de rand gevulde put toch in de loop van de tijd met een laag zeezand wordt afgedekt.

Dat komt omdat de inhoud van de put in de loop van de tijd door consolidatie inklinkt. De verdieping (zetting) die hierdoor optreedt wordt door aanzanding weer min of meer aangevuld. Afhankelijk van het tempo van zetting en aanzanding zal hierbij, ter plaatse van de verdiepte loswal, een (tijdelijke) kuil in de zeebodem ontstaan. De aanzanding is afhankelijk van de waterdiepte en ligt volgens de berekeningen tussen 2 en 17 cm/jaar bij een waterdiepte van 20 m en tussen 4 en 44 cm/jaar bij een diepte van 15 m. De geleidelijke zetting van de gevulde put zal dus door aanzanding worden gecompenseerd. In figuur 5.10 is het tempo van de zetting en mogelijke aanzanding, voor de twee genoemde waterdieptes, geschematiseerd weergegeven. Uit deze figuur blijkt dat er bij de laagst geschatte waarden voor de aanzanding gedurende langere tijd een kuil ontstaat en bij de hoogste schatting niet.

Ook bij een tot de rand gevulde verdiepte loswal is erosie van slib hierdoor een tijdelijk fenomeen. Op de lange termijn zal de gevulde put volledig zijn afgedekt met zand en zelfs niet meer te onderscheiden zijn van de omliggende zeebodem.

Figuur 5.10

Verloop in de tijd van inklinking en aanzanding bij verdiepte loswal



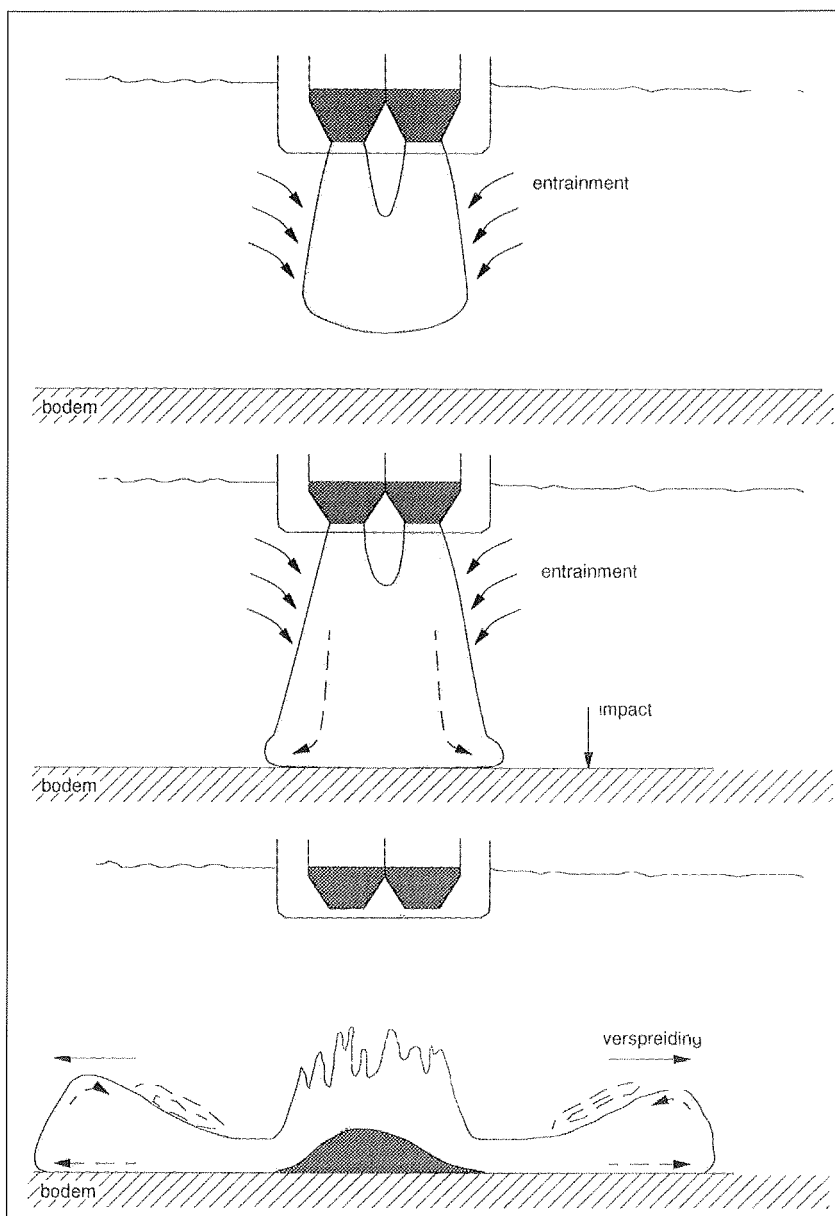
* vulmethode

In par. 5.2 is aangegeven dat het lossen van de baggerspecie plaats zal vinden op de thans bij Loswal Noord gebruikelijke wijze. Figuur 5.11 geeft een beeld van de wijze waarop de baggerspecie daarbij op de bodem terecht komt.

Bij deze methode die eenvoudig, snel en niet duur is, gaat bij het lossen een gering deel (tot max. 5%) van het slib in suspensie en blijft achter in de waterkolom (Bokunowicz, 1978; Truitt, 1988). Voor de verdiepte loswal betekent dit dat er bij iedere lossing wat minder slib in de kuil terecht komt dan wanneer bijvoorbeeld via de zuigbuizen zou zijn gelost. Omdat het merendeel van de specie gelost zal worden op de verplaatste (onverdiepte) deel van de loswal, waar slechts 20 - 30% van het slib op de bodem achterblijft, heeft het gebruik van tijdrovende en dus dure lostechnieken op het verdiepte deel van de loswal weinig zin. Het is dan doelmatiger om het volume van het verdiepte deel wat groter te kiezen om de bedoelde slibverliezen bij het lossen te compenseren.

Figuur 5.11

Schematische voorstelling van de fasen gedurende het lossen van de baggerspecie (Bokunowicz 1978)



Selectie van varianten voor de verdiepte loswal

Op grond van het voorgaande zijn 2 volumevarianten voor een verdiepte loswal gekozen een van 2 mln. m³ en een van 5 mln. m³. Bij de 5 mln. m³ variant zijn daarbij twee dieptes beschouwd uitsluitend om de invloed daarvan op de kosten te kunnen bepalen. De belangrijkste ken-tallen van deze gekozen varianten zijn in onderstaande tabel 5.6 verza-meld.

Tabel 5.6

		Variant 1	Variant 2a	Variant 2b
Geselecteerde varianten voor de verdiepte loswal				
Ontgraven volume	[m ³ /jaar]	2•10 ⁶	5•10 ⁶	5•10 ⁶
Putdiepte	[m]	10	20	10
Vulhoogte	[m]	10	20	10
Afmetingen	zeebodem [m ²]	400*621	500*725	500*1479
	putbodem [m ²]	300*521	300*525	300*1379
Bergingscapaciteit	[TDS /jaar]	0.92•10 ⁶	1.85•10 ⁶	2.32•10 ⁶
Oppervlak per put	[ha]	24.7	36.0	59.1

5.6 De keuze van de loswal-alternatieven

Uit het voorgaande blijkt dat naast het referentiealternatief Loswal Noord, de overige alternatieven verplaatste loswallen zijn die al dan niet worden gecombineerd met een verdiepte loswal.

In de richtlijnen wordt aangegeven dat een verplaatste loswal zowel binnen als buiten de milieuzone de aandacht verdient. Deze vormen aldus de beide ongecombineerde alternatieven. Daarnaast zijn twee gecombineerde alter-natieven samengesteld bestaande uit de verplaatste loswal NW, buiten de milieuzone, in combinatie met elk van de twee volume varianten van de verdiepte loswal.

Een alternatief waarbij alle baggerspecie in een verdiepte loswal geborgen wordt valt, zoals eerder aangegeven, als reeel alternatief af. De reden is dat het te ontgraven volume zand (10 - 15•10⁶ m³ per jaar) veel te groot is om, in de normale marktomstandigheden, te kunnen worden afgezet. Omdat hierbij het doel van de voorgenomen activiteit niet worden bereikt is dit geen reeel alternatief.

Bovendien zijn er, zoals in hoofdstuk 6 is uiteengezet, tegen dit alternatief bedenkingen op grond van milieu-overwegingen. Bij dit alternatief zou namelijk 30 tot 60% van het slib uit de totale slibstroom langs de kust (breedte ca. 60 km) worden weggenomen. De effecten hiervan op het eco-systeem in bijvoorbeeld de Waddenzee zijn ingrijpend en negatief en kun-nen thans bij lange na niet worden overzien.

Een combinatiealternatief van Loswal Noord met een verdiepte loswal valt af aangezien de retourstroom vanaf Loswal Noord dan zou blijven bestaan. De reductie van de sedimentatie in het havengebied zou hierbij te gering zijn (orde enkele procenten).

Dit betekent dat in het MER de volgende alternatieven zijn gekozen, uitge-werkt en vergeleken:

* het referentie-alternatief	Loswal Noord
* twee ongecombineerde alternatieven	
Verplaatste loswal in de milieu-zone	Loswal NO
Verplaatste loswal buiten de milieuzone	Loswal NW

*** twee gecombineerde alternatieven**

Loswal NW + $2 \cdot 10^6$ m³ put (putdiepte 10 m)

Loswal NW + $5 \cdot 10^6$ m³ put (putdiepte 20 m/10 m)

*** het meest milieuvriendelijk alternatief ⁽¹⁵⁾**

Dit is een verplaatste loswal buiten de milieuzone in combinatie met een verdiepte loswal van X mln. m³ inhoud, waarbij door selectief baggeren en lossen de verdiepte loswal met de minst schone specie wordt gevuld.

Dit meest milieuvriendelijk alternatief wordt, vooruitlopend op de toetsingsresultaten van hoofdstuk 6, als volgt gemotiveerd.

Als alleen naar de verontreinigingen in de baggerspecie wordt gekeken, zou deze bij voorkeur geheel in een verdiepte loswal moeten worden geborgen. Uit het MER (6.5) blijkt dat de verontreiniging dan minimaal beschikbaar komt voor opname in het mariene milieu. Het nadeel hiervan is, zoals eerder aangegeven, dat grote hoeveelheden slib (30 tot 60%) aan het kustwater en de Waddenzee onttrokken worden (6.5).

Een alternatief waarbij enerzijds zoveel mogelijk het slib in het kustwater wordt gehouden en waarbij anderzijds zoveel mogelijk verontreiniging wordt onttrokken, is echter ook mogelijk. Door selectief baggeren en lossen zou de meest verontreinigde specie deel van de specie in een verdiepte loswal kunnen worden geborgen. Het resterende deel wordt gelost op de verplaatste loswal en wordt dus in het kustwatersysteem gehouden.

De uit een oogpunt van milieu meest gewenste volumecapaciteit en afmetingen van het verdiepte deel van deze loswal is echter, door leemten in kennis niet nader te specificeren.

Ruimtebeslag en situering

Het ruimtebeslag en situering van de loswalalternatieven wordt bepaald door de ontwerpgrondslag, de gebruiksduur en de locatie. De locatie en de ontwerpgrondslagen zijn reeds in het voorgaande gekozen. Voor de gebruiksduur is de periode 1995 t/m 2010 aangehouden. Uitgangspunt hierbij is het referentiespecieaanbod. Bij de situering is rekening gehouden met de ruimtelijke beperkingen in het gebied door pijpleidingtrace's, scheepvaart en minimale waterdiepte en met de gewenste capaciteit van de alternatieven.

*** de verplaatste loswalalternatieven**

Bij de vakverdeling (losvakken) van de verplaatste loswalalternatieven is uitgegaan van vakken van 500 bij 500 m.

Bij een vulhoogte tot 11 m - NAP en een taluduitloop van 1:100 in alle richtingen en 21 vakken van 500 bij 500 m, ontstaat:

- voor Loswal Noord-Oost een metrisch bergingsvolume van circa 73 mln m³;
- voor Loswal Noord-West een metrisch bergingsvolume van circa 115 mln m³;

Het ruimtebeslag is reeds bepaald in 5.5.

⁽¹⁵⁾ Reinigen of storten, bijvoorbeeld in het slufferdepot, worden in dit MER niet als (milieuvriendelijker) alternatieven in beschouwing genomen. De reden is dat het hier geen nieuwe activiteit betreft maar een (kosten) optimalisatie van een reeds lang bestaande praktijk van speciëlossingen in zee. In september 1993 is het Beleidsstandpunt Verwijdering Baggerspecie door het kabinet vastgesteld. Hierin wordt aangegeven hoe met de verontreinigde specie in Nederland moet worden omgegaan. Voor de categorie licht verontreinigde zoute specie, waar het hier dus om gaat, wordt aangegeven dat deze voorlopig nog (in ieder geval nog tot het jaar 2010) in zee mag worden verspreid mits wordt voldaan aan een tweetal toetsen (zie par. 3.2). Hierbij is overwogen dat er onvoldoende mogelijkheden zijn om deze specie in depots te storten of om de specie te reinigen. Dit blijkt uit het landelijke MER "Berging Baggerspecie" van 1993 waarop het genoemde beleidsstandpunt is gebaseerd. Indien deze specie toch gereinigd zou moeten worden of in de sluffer zou worden gestort dan zou dit ongunstig voor het milieu uitwerken omdat dit ten koste zou gaan van de reinigings- en stortingsmogelijkheden van de meer verontreinigde specie. Hierbij moet men zich realiseren dat het bij de categorie licht verontreinigde (zoute) specie om zeer grote hoeveelheden gaat (12 mln. m³ van de 17 mln. m³ totaal die in het Rijnmondgebied wordt opgebaggerd).

*** de verdiepte loswalalternatieven**

Omdat er jaarlijks een put wordt gegraven en gevuld zal er in de loop van de jaren een “veld” van met baggerspecie gevulde zandwinputten ontstaan. Het totale oppervlak hiervan wordt enerzijds bepaald door het oppervlak van de bovenkant van de put, het aantal putten en de afstand die tussen de putten in acht moet worden genomen. Het aantal putten is op 16 gesteld. Voor alle verdiepte loswalalternatieven wordt een rechthoekige vorm aangenomen gebaseerd op een vaste breedtemaat van 300 m onderin de put gemeten; een talud van 1:5 en een afstand van 50 m tussen de putten onderling, gemeten tussen de bovenranden van de putten.

De richting van de lange zijde van de putten is consequent evenwijdig aan de kustlijn gekozen. Weliswaar is dit licht nadelig voor de erosiegevoeligheid van de in de put geloste baggerspecie en het herstel van het bodemleven, maar het is gunstig voor de werkbaarheid bij de aanleg van de putten. Draaiing in Oost-West richting, hetgeen de optimale oriëntatie zou zijn voor het minimaliseren van de erosiegevoeligheid, leidt tot een geschatte toename van de zuigtijd tijdens de aanleg met ten minste 10%. Dit wordt veroorzaakt doordat een deel van de tijd meer dwars op de stroomrichting moet worden gebaggerd.

Een overzicht van de inpassing van de alternatieven, ten opzichte van de diverse ruimtelijke beperkingen is gegeven in figuur 5.12. Hieruit blijkt tevens dat de ligging niet interfereert met archeologisch interessante gebieden, wel zal bij het verdiepen van de loswal rekening gehouden worden met de aanwezigheid van scheepswrakken.

Overzicht van de ruimtelijke beperkingen, de archeologisch interessante gebieden, locaties van scheepswrakken en de situering van de alternatieven



5.7 De beschrijving van de gekozen alternatieven

0 Referentie-alternatief

Het referentie-alternatief is het huidig gebruik van Loswal Noord. Jaarlijks wordt $7,4 \cdot 10^6$ TDS baggerspecie met een zandgehalte van 51 % gelost op de loswal. Van het gestorte volume blijft 80 % van het zand en 20 % van het slib op de Loswal achter; de overige specie verdwijnt. De bodem ter plaatse van Loswal Noord kan max. met ± 5 m worden verhoogd. Op Loswal Noord is nog enige (ophoog)ruimte aanwezig. Aangenomen is dat tot ongeveer het jaar 2000 zonder extra ruimtebeslag op de zeebodem gelost kan worden. Voor de jaren daarna zal het ruimtebeslag van Loswal Noord met ongeveer 48 ha per jaar toenemen. Tot het jaar 2010 neemt het ruimtebeslag dan toe van ca 3000 ha tot ca 3500 ha.

1 Verplaatste loswal in de milieu-zone

Dit alternatief bestaat uit Loswal NO en ligt in een gebied met een waterdiepte van 17 tot 20 m t.o.v. NAP. Conform het referentie specieaanbod wordt jaarlijks $5,2 \cdot 10^6$ TDS specie gelost op deze loswal. Het zandgehalte van deze baggerspecie bedraagt 58 %. Het ruimtebeslag op de zeebodem bedraagt na 15 jaar ca 700 ha.

2 Verplaatste loswal buiten de milieuzone

Dit alternatief bestaat uit Loswal NW en ligt in een gebied met een waterdiepte van 20 tot 22 m. Volgens het referentie specieaanbod wordt jaarlijks $5,2 \cdot 10^6$ TDS specie gelost op deze loswal. Het zandgehalte van deze baggerspecie bedraagt 58 %. Door de wat grotere waterdiepte is het ruimtebeslag op de zeebodem na 15 jaar wat kleiner dan bij Loswal NO en bedraagt ca 660 ha.

3 Verplaatste loswal buiten de milieu-zone in combinatie met een verdiepte loswal van $2 \cdot 10^6$ m³

Dit alternatief bestaat uit de loswal NW in combinatie met de verdiepte loswal van $2 \cdot 10^6$ m³ (10 m diep) die tot de rand gevuld wordt. Het referentie specieaanbod is weer $5,2 \cdot 10^6$ TDS specie per jaar. Hiervan kan $0,9 \cdot 10^6$ TDS in de verdiepte loswal worden gelost zodat $4,3 \cdot 10^6$ TDS voor de verplaatste loswal overblijft. Het totale gezamenlijke ruimtebeslag na 15 jaar bedraagt bij deze combinatie circa 1010 ha.

4 Verplaatste loswal buiten de milieuzone in combinatie met een verdiepte loswal van $5 \cdot 10^6$ m³

Dit alternatief bestaat uit de loswal NW in combinatie met een verdiepte loswal van $5 \cdot 10^6$ m³ (20 m diep) die tot de rand gevuld wordt. Het referentie-specieaanbod is $5,2 \cdot 10^6$ TDS specie per jaar. Bij een kuildiepte van 20 m kan $1,85 \cdot 10^6$ TDS in de verdiepte loswal gelost zodat $3,35 \cdot 10^6$ TDS voor de verplaatste loswal overblijft. Het totale gezamenlijke ruimtebeslag na 15 jaar bedraagt bij deze combinatie circa 1100 ha.

noot: Bij de variant 4b waarbij de put een diepte krijgt van 10 m kan $2,3 \cdot 10^6$ TDS in de verdiepte loswal gelost zodat $2,9 \cdot 10^6$ TDS voor de verplaatste loswal overblijft. Het totale gezamenlijke ruimtebeslag na 15 jaar bedraagt bij deze combinatie circa 1430 ha.

5 Het meest milieuvriendelijke alternatief

Dit alternatief bestaat uit de loswal NW in combinatie met een verdiepte loswal van $X \cdot 10^6$ m³. Het referentie-specieaanbod is $5,2 \cdot 10^6$ TDS specie per jaar.

Hierbij wordt door selectief baggeren en lossen het meest verontreinigde

deel van de specie in de verdiepte loswal gelost. Het overige deel dat relatief schoon is wordt op de verplaatste loswal verspreid. Om de effecten op het milieu van het selectief baggeren en lossen zichtbaar te kunnen maken en te kunnen toetsen, wordt voor dit alternatief, voorlopig, geprojecteerd op het alternatief 4.

Een overzicht van het ruimtebeslag van de gekozen alternatieven is gegeven in tabel 5.7.

In figuur 5.13 is de grootte en situering van de alternatieven in het kustgebied zichtbaar gemaakt. Wat betreft de verdiepte loswallen is uitgegaan van de variant met het grootste oppervlak, te weten de variant 4b met een putdiepte van 10 m en $5 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ inhoud.

Voor de kostensimulaties, in hoofdstuk 9, zijn de vaarafstanden naar de verschillende loslocaties, mede gebaseerd op de ligging van het zwaartepunt van de verschillende loswalconfiguraties.

Tabel 5.7

Overzicht van de bergingscapaciteit en ruimtebeslag van de alternatieven

	referentie alternatief	loswal NO	loswal NW	loswal NW + put $2 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ 10 m diep	loswal NW + put $5 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ 20 m diep	loswal NW + put $5 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ 10 m diep	m.m.a. ¹⁾ 4 met selectief baggeren & lossen
Alternatief nummer	0	1	2	3	4	(4b)	5
Totaal							
specie-aanbod per jaar	$7,4 \cdot 10^6 \text{ TDS}$	$5,2 \cdot 10^6 \text{ TDS}$	$5,2 \cdot 10^6 \text{ TDS}$	$5,2 \cdot 10^6 \text{ TDS}$	$5,2 \cdot 10^6 \text{ TDS}$	$5,2 \cdot 10^6 \text{ TDS}$	$5,2 \cdot 10^6 \text{ TDS}$
(extra) ruimtebeslag in 2010	500ha	696 ha	663 ha	1009 ha ³⁾	1104 ha ³⁾	1434 ha ³⁾	1104 ha ³⁾
Verplaatste loswal							
specie-aanbod per jaar	$7,4 \cdot 10^6 \text{ TDS}$	$5,2 \cdot 10^6 \text{ TDS}$	$5,2 \cdot 10^6 \text{ TDS}$	$4,3 \cdot 10^6 \text{ TDS}$	$3,4 \cdot 10^6 \text{ TDS}$	$2,9 \cdot 10^6 \text{ TDS}$	$3,4 \cdot 10^6 \text{ TDS}$
(extra) ruimtebeslag in 2010	500 ha	696 ha	663 ha	579 ha	492 ha	447 ha	492 ha
Verdiepte loswal							
bergingscapaciteit per put putdiepte				$0,9 \cdot 10^6 \text{ TDS}$ 10 m	$1,8 \cdot 10^6 \text{ TDS}$ 20 m	$2,3 \cdot 10^6 \text{ TDS}$ 10 m	$1,8 \cdot 10^6 \text{ TDS}$ 20 m
ruimtebeslag (ex rand)				$400 \cdot 621 \text{ m}^2$	$500 \cdot 725 \text{ m}^2$	$400 \cdot 1479 \text{ m}^2$	$500 \cdot 725 \text{ m}^2$
ruimtebeslag na 16 jaar ¹⁾				461 ha	656 ha	1062 ha	656 ha
ruimtebeslag na 16 jaar ²⁾				452 ha	646 ha	1435 ha	646 ha
ruimtebeslag na 15 jaar ³⁾				430 ha	612 ha	987 ha	612 ha

1) in een configuratie van 4 x 4 putten

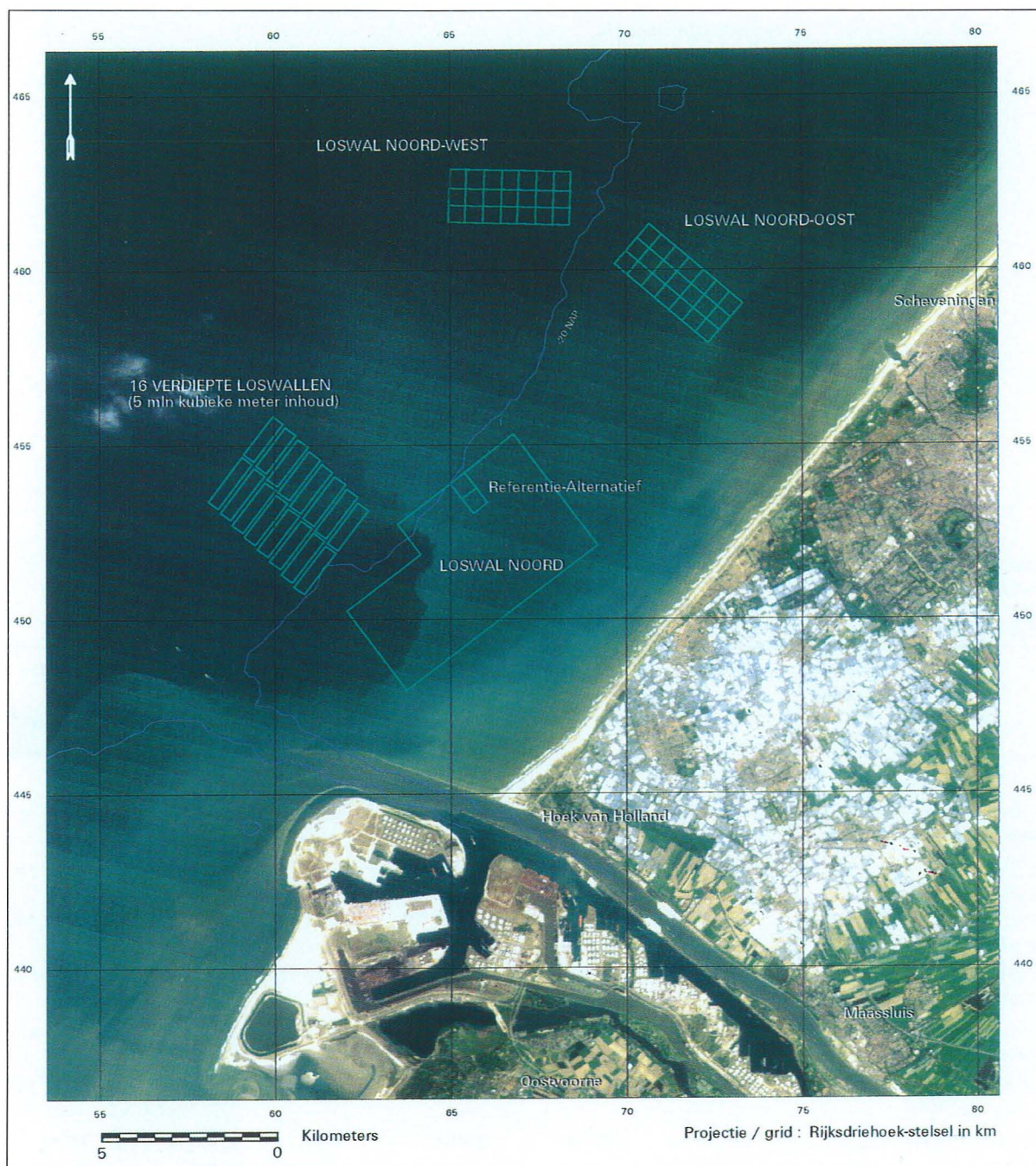
2) in een configuratie van 2 x 8 putten.

3) in een configuratie van 3 x 5 putten.

4) Loswal NW + put $5 \cdot 10^6 \text{ m}^3$, voorlopig aangenomen meest milieu vriendelijke alternatief in combinatie met selectief baggeren en lossen.

Figuur 5.13

Situering van de alternatieven voor de kust van Zuid-Holland



6 Gevolgen voor het milieu en gebruiksfuncties

6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de alternatieven beoordeeld op de gevolgen voor het milieu en voor een aantal menselijke gebruiksfuncties in het betreffende zeegebied. De bij deze beoordeling gebruikte maatstaven zijn ontleend aan de richtlijnen voor dit MER. De beoordelingmethode is beschreven in 6.2. De beïnvloeding van de sedimentstromen door de alternatieven is in belangrijke mate bepalend voor de milieu-effecten en wordt in 6.3 behandeld. In 6.4 worden de lokale milieu-effecten beoordeeld. De effecten in de Hollandse kustzone, Waddenzee en Noordzee (veraf effecten) worden beoordeeld in 6.5. In 6.6 en 6.7 worden resp. de gevolgen voor de gebruiksfuncties en overige aspecten beoordeeld. Bij de beschouwing van de raakvlakken met ander beleid in par. 6.8 wordt aandacht besteed aan:

- zandwinning/kustbescherming;
- milieuzonering/ecologische doelen;
- verontreiniging van de zee.

In par. 6.9 worden tenslotte, op grond van een gevoeligheidsanalyse, conclusies getrokken omtrent de effecten van een mogelijk veranderd specie-aanbod in de toekomst.

6.2 Beoordelingsmethode

Bij de beoordeling en vergelijking van de gekozen alternatieven is onderscheid gemaakt tussen de aspecten: "milieu" en "gebruiksfuncties".

6.2.1 Aspect milieu

In aansluiting op de richtlijnen van de MER-commissie is het hoofdaspect milieu opgesplitst in een drietal deelaspecten:

- * lokale effecten toegespitst op de verstoring van de bodemfauna ter plekke van de loswal, de emissies uit de (ge vulde) loswal naar bodem, grond- en zeewater en het energieverbruik;
- * veraf-effecten door gewijzigde sedimentstromen (slibeffecten langs de Hollandse kust en verder noordwaarts m.n. Waddenzee);
- * veraf-effecten door gewijzigde contaminantenstromen (verontreinigings-effecten langs de Hollandse kust en verder noordwaarts m.n. Waddenzee).

Voor elk van deze deelaspecten zijn maatstaven gekozen aan de hand waarvan de feitelijke beoordeling plaats vindt.

Maatstaven lokale effecten

- verstoring van de bodemfauna en het verstoorde bodem-oppervlak;
- effecten op het ecosysteem a.g.v. vertroebeling en de hersteltijd van de aanwezige bodemfauna na lossingen;
- de emissies van verontreinigende stoffen vanuit de loswal na de gebruiksfase;
- het brandstofverbruik bij gebruik van de loswal en de uitstoot hierbij van verontreinigingen naar de lucht;

**Maatstaven veraf effecten door gewijzigde sedimentstromen
(slibeffecten in kustzone en Waddenzee):**

- de verspreiding van het slib uit de baggerspecie;
- de invloed hiervan op het gehalte aan zwevend slib in het zeewater en daarmee op de verandering van het lichtklimaat in het gebied;
- de invloed van de verandering in het lichtklimaat op de algengroei en -samenstelling in het gebied; bijdrage aan de eutrofiering;
- de invloed op de bodemstructuur, -fauna en habitat in de kustzone en Waddenzee;
- de invloed op de kweldervorming in de Waddenzee;
- de invloed op de reststroming van slib langs de kust.

**Maatstaven veraf effecten door gewijzigde contaminantenstromen
(verontreinigingseffecten in kustzone en Waddenzee):**

- de verspreiding van de verontreiniging uit de baggerspecie;
- de invloed van de verspreiding op de verontreinigingsfluxen en concentraties in de kustzone;
- de invloed van de verspreiding van verontreinigingen op de bodemkwaliteit in het gebied;
- de invloed van de kwaliteitsveranderingen van bodem en water op het ecosysteem in het gebied.

Maatstaven overige Noordzee:

- hierbij worden, voorzover relevant, dezelfde maatstaven genomen als aangegeven onder 'Kustzone en Waddenzee'.

Uit deze opsomming blijkt wel dat de maatstaven ongelijksoortig en dus niet goed vergelijkbaar zijn. Sommige zijn exact te berekenen, andere zijn alleen globaal te benaderen. De toetsingstabellen zijn daarom uit zowel kwantitatieve als kwalitatieve scores samengesteld. Bij de toetsingen worden de resultaten niet "gewogen".

Een probleem is verder dat de maatstaven niet altijd onafhankelijk zijn. Dit komt door het onderscheid dat gemaakt is tussen abiotische en biotische maatstaven. Een verhoogde contaminantenstroom langs de kust (ongunstige score) veroorzaakt 'automatisch' verhoogde (ongunstige) ecotoxicologische effecten op organismen. Getracht is om zoveel mogelijk op de effecten op organismen of ecosysteemkenmerken te scoren. Voorzover dit niet mogelijk bleek, is noodgedwongen een stapje terug gedaan naar bijvoorbeeld 'wijziging omvang contaminantenstroom'.

Bij onzekerheden over de scores is naast de meest waarschijnlijke situatie ook de 'worst case' beschreven. Bij de beoordelingen is er in eerste instantie van uit gegaan dat de effecten onomkeerbaar zijn. Voorzover dit enige nuance behoeft zijn in de tekst de tijdsperioden vermeld waarover het betreffende effect zich uitstrekt.

Gevoeligheidsanalyse

De in hoofdstuk 5 gekozen en beschreven alternatieven worden aan de hand van de gekozen maatstaven beoordeeld overeenkomstig de huidige situatie. Dat wil zeggen dat zij worden belast met het 'referentie-specieaanbod', zoals dat verantwoord en gespecificeerd is in hoofdstuk 5. Toekomstige ontwikkelingen kunnen echter aanleiding zijn voor een gewijzigd specieaanbod en daarmee een andere beoordeling. Hierop is geanticipeerd door in de onderliggende studies de in hoofdstuk 5 gekozen scenarios te gebruiken in gevoeligheidsanalyses.

Bij de beoordeling van de betreffende effecten wordt hierop ingegaan voorzover hierdoor afwijkende scores worden gevonden.

Daarnaast is rekening gehouden met onzekerheden in de proceskennis. Zo zijn bijvoorbeeld ten aanzien van de retourstroom en de eutrofiering ook gevoeligheidsanalyses uitgevoerd. Voorzover van belang wordt hierop in de tekst ingegaan.

6.2.2 Aspect gebruiksfuncties

Bij de beoordeling van de invloed op de gebruiksfuncties is eveneens een onderscheid te maken tussen locale effecten en veraf effecten die zich verder langs de Hollandse kust en Waddenzee manifesteren (far field) en die worden veroorzaakt door slib- respectievelijk contaminantenstromen. Bij de locatiekeuze voor de alternatieven is reeds rekening gehouden met de hinder voor de scheepvaart, de ligging van pijpleidingen, kabels en archeologische objecten.

In dit hoofdstuk worden in beschouwing genomen:

- * de strandrecreatie, met name in Scheveningen;
- * de havenfunctie (aanslibbing havens van Scheveningen en IJmuiden);
- * de kustverdediging (invloed op kustmorfologie en kustbescherming);
- * de visserijfunctie (hinder voor visserij; volume visaanvoer)
- * de zandwinning (oppervlak met verstoorde kwaliteit zand);

In de navolgende tabel 6.1 volgt een overzicht van de in de MER gehanteerde criteria en beschouwde gebruiksfuncties.

Tabel 6.1	Hoofdaspecten	Deelaspecten	Maatstaven	paragraaf
Overzicht van de beoordeelde aspecten en de hierbij gehanteerde maatstaven	Milieu	* Lokale effecten	1 verstoord bodemareaal in 2010 2 blijvend verstoord areaal 3 invloed van vertroebeling & herst. bod.fauna 4 emissies uit loswal door advectie & diffusie 5 emissies uit loswal door erosie 6 brandstofverbruik & luchtverontreiniging	6.4
		* Veraf effecten	7 zwevend slib in kustzone 8 algen biomassa & chlorofyl 9 algensamenstelling (diatom./phaeocyst.)	6.5
		(door slib)	10 diversiteit habitat in Waddenzee 11 bodemfauna in Waddenzee 12 kwelderareaal in Waddenzee	
		* Veraf effecten	13 contaminantenflux vanaf de loswal tijdens gebruik	6.5
		(door contaminanten)	14 (extra) overschrijdingskans streefwaarde	
	Gebruiksfuncties	- recreatie	15 schuimvorming/troebelheid kustwater	6.6
		- onderhoud havens langs de kust	16 baggerwerk havens Scheveningen/IJmuiden & Waddenzeehavens	
		- kustverdediging	17 zandonttrekking actieve kustzone	
		- visserij	18 algensamenstelling (diatom./phaeocyst)	

Bij de score van een alternatief is, per maatstaf, het referentie- alternatief (de huidige Loswal Noord) als referentiepunt gebruikt. Ten opzichte van dit referentiepunt is zowel kwantitatief, in termen van '% wijziging' en 'gunstig/neutraal/ongunstig' gescoord. De beoordeling van de alternatieven zijn voor ieder deelaspect samengevat in een effectentabel waarin alle scores nog eens vermeld worden. De situering van de alternatieven ten opzichte van de nederlandse kust en de Waddenzee is gegeven in figuur 6.1.

.....
Figuur 6.1

Overzicht van de grootte en situering van de alternatieven langs de Nederlandse kust



Bron: Rijkswaterstaat, Meetkundige Dienst.

6.3 Beïnvloeding van sedimentstromen door de alternatieven.

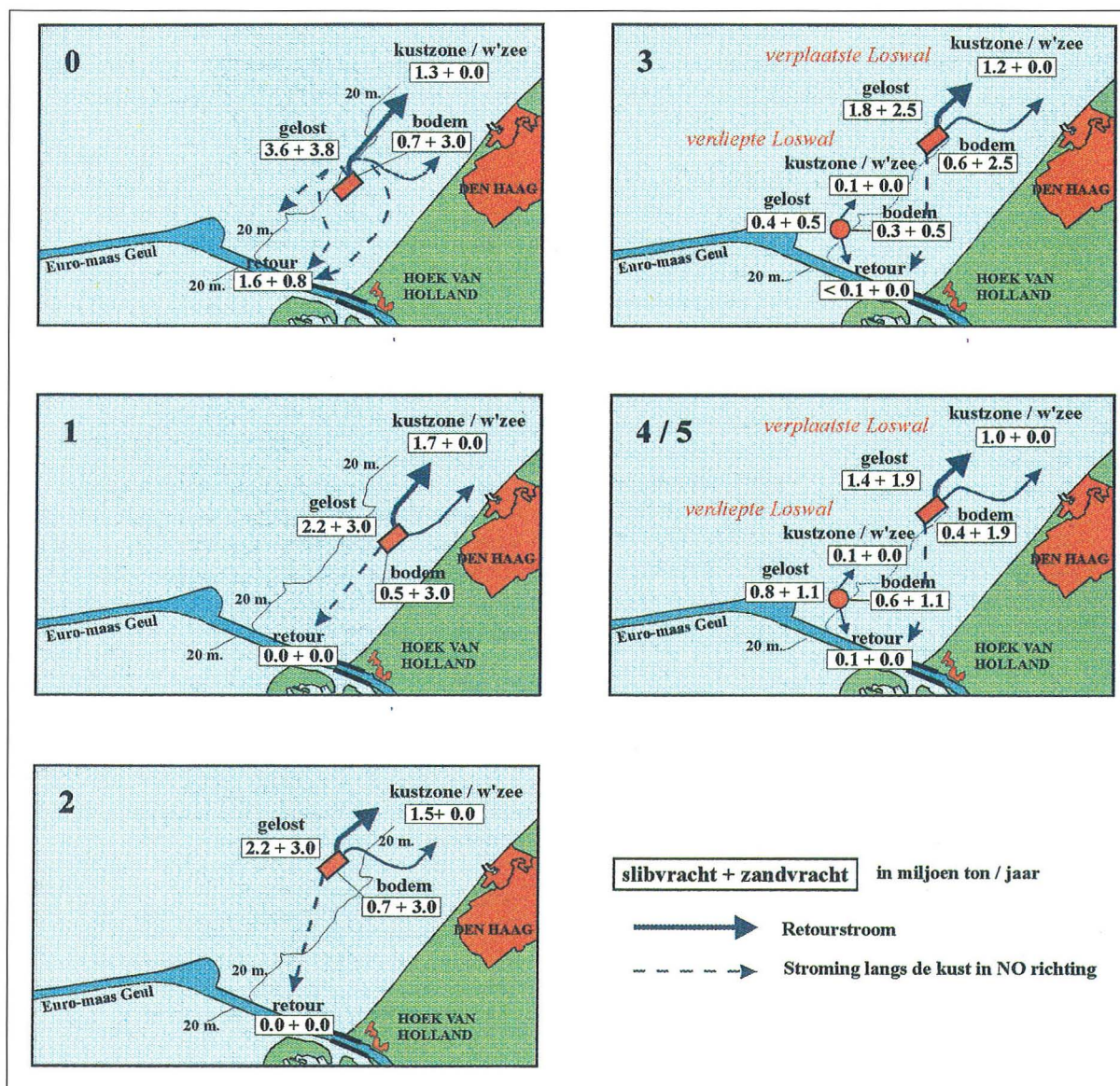
De geloste baggerspecie zal, zo is reeds geconstateerd, niet in zijn geheel op de loslocatie achterblijven (in figuren en tabellen aangeduid als 'bodem'). Een deel zal in de waterkolom of nabij de bodem verspreid worden. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen specie die naar de baggerlocaties terug stroomt (retourstroom) en specie die met de reststroming langs de Hollandse kust richting Waddenzee verdwijnt.

De percentuele verdeling over deze sedimentstromen is gebaseerd op proceskennis afgeleid uit diverse meetcampagnes en geïmplementeerd in het 3-dimensionaal slibstroommodel. Wijzigingen in de sedimentstromen ten gevolge van de alternatieven zijn hieruit afgeleid/berekend. Over de bijbehorende onzekerheden en verdere onderbouwing is uitvoerig gerapporteerd in ondermeer de Kok (1991), Spanhoff & Verlaan (1991), de Kok e.a. (1993) en de Ruig (1992). In figuur 6.2 zijn de sedimentstromen voor de gedefinieerde loswal-alternatieven schematisch weergegeven.

Figuur 6.2

Schematische weergave van de sedimenttransporten vanaf:

- 0 Loswal Noord
(situatie 1990, 0-alternatief);
- 1 Verplaatste loswal noordoost,
< 20 meter diepte);
- 2 Verplaatste loswal noordwest,
> 20 meter diepte);
- 3 Combinatie-alternatief
(verd. loswal volume 2 mln m³);
- 4/5 Combinatie-alternatief
(verd. loswal volume 5 mln m³)



De zand- en slibstromen zijn apart onderscheiden. Twee onzekerheden zijn in een gevoeligheidsanalyse nader onderzocht (de Ruig, 1992; de Kok e.a., 1992): de grootte van de retourstroom en met name de bijdrage van de slibdeken hierin, en de zand/slib-verhouding in de baggerspecie. Deze onzekerheden zijn vertaald in zes scenario's waarmee de effecten van de alternatieven doorgerekend zijn. Kortheidshalve wordt naar de onderliggende studies verwezen. In het onderstaande wordt gewerkt met gemiddelde waarden. Voor zover onzekerheden hierin van belang zijn, zal dit gemeld worden.

In de baggerspecie is gemiddeld 49% slib en 51% zand aanwezig. Dit is gebaseerd op de totale hoeveelheid baggerspecie die op de Loswal Noord verspreid is gedurende de laatste 5 jaar.

De hoeveelheid slib welke uiteindelijk vanaf een loswalalternatief in suspensie gaat en welk deel ervan retour zal stromen, is sterk afhankelijk van de diverse omgevingsfactoren (golven, dichtheid, waterdiepte e.d.). Voor Loswal Noord zijn retourstroom percentages van 20% voor zand en 45% voor het slib aangenomen (zie figuur 4.4).

Voor de overige loswalalternatieven is uit het 3D-slibstroommodel afgeleid dat de retourstroom klein zal zijn. Dit is echter niet in het veld getoetst. De onzekerheid betreft vooral het mogelijk (beperkt) optreden van een relatief dichte slibstroming vlak boven de bodem (slibdeken) richting baggerlocaties.

Voor alle volledigheid wordt hier nog opgemerkt dat het wegvallen of verminderen van de retourstroming van slib niet gecompenseerd wordt door de toevoer van een grotere slibstroom vanuit elders in de Noordzee of vanuit de Rijnmond. De baggerhoeveelheden worden bepaald door de aanvoer van slib en niet door de sedimenthonger van geulen en havens. Indien er, omwat voor reden dan ook, een reductie optreedt van de sedimentaanvoer dan zal dus het baggervolume evenredig hiermee verminderen.

De hoeveelheid specie die uiteindelijk op de bodem achterblijft, wordt bepaald door golfwerking en stroming en is dus vooral diepteafhankelijk. Sedimenttransportberekeningen geven aan dat bij een verplaatste loswal in vergelijking met Loswal Noord initiëel 25 à 50% (15 m diepte) tot 70% (20 m diepte) méér slib op de bodem zal achterblijven (Pluijm, 1994). Geleidelijk zullen ook deze loswallen ondieper komen te liggen waardoor meer slib in suspensie zal raken. De in fig. 6.2 aangegeven sedimentstromen geven de situatie na een jaar of tien weer.

Op basis van veld- en modelgegevens heeft de Kok (1994) een schatting⁽¹⁶⁾ gemaakt van de hoeveelheid slib die onder jaargemiddelde condities uit een verdiepte loswal zal eroderen. Bij deze berekening is rekening gehouden met een geleidelijke opvulling van de kuil met baggerspecie in 1 jaar. De resuspensie van slib is ondermeer afhankelijk van de locatie, diepte, oppervlak en vorm van de verdiepte loswal.

Vanuit een verdiepte loswal met een volume van 5 miljoen m³ (20 m diep) zal uiteindelijk circa 20% van het slib kunnen eroderen; bij de ondiepere variant van 2 miljoen m³ (10 m diep) loopt dit op tot maximaal 30%. Van deze hoeveelheden, waarin het verlies aan slib tijdens de losfase is inbegrepen, zal in beide gevallen ongeveer een derde deel retourstromen naar de baggerlocaties. De grootste verliezen doen zich voor in de fase dat de loswal bijna gevuld is. Ná het vullen zal een zandige (rest-)laag de overige specie waarschijnlijk al snel tegen verdere resuspensie beschermen.

De hoeveelheden specie die uit de verdiepte loswal zullen verdwijnen zijn relatief gering vergeleken met de voortdurende verliezen door erosie uit de onverdiepte loswallen. Dat de verliezen gering zijn, komt overeen met de ervaringen van de zogenaamde Simon Stevin Put, even ten noordoosten van Loswal Noord (Pluijm, 1986). De verliezen uit de loswalcombinaties kunnen overigens nog verder worden beperkt door vooral relatief slibrijk sediment te bestemmen voor de verdiepte loswal, deze niet geheel tot de rand te vullen en niet te lossen in stormperiodes. In 0-5% van de tijd heersen er golfcondities waarbij, in theorie, vrijwel al het direct daarvoor versgeloste slib uit de verdiepte loswal kan ontsnappen en waarbij de zandfractie wordt achtergelaten. In praktijk zal er bij die weersomstandigheden en golfcondities echter nauwelijks specie gelost worden. Uit de verdiepte loswallen zal op jaarbasis orde 0.1 miljoen ton slib eroderen of tijdens het lossen in de waterfase achterblijven. Een deel daarvan zal met name na een stormperiode, in de vaargeul teruggevonden worden.

In potentie is de verdiepte loswal gesitueerd in een gebied waar slibdekens niet uitgesloten zijn. In de huidige situatie wel te verstaan, aangezien slibdekens geïnitieerd worden vanuit locaties met voldoende slib op de bodem. Na een stormperiode zal een groot deel van het aanwezige slib op transport zijn gegaan (zie 4.2). Wanneer deze hoeveelheid niet meer wordt aangevuld omdat het baggerslib elders of anders dan Loswal Noord wordt geborgen, zal aanslibbing in de verdiepte loswal ten gevolge van slibdeken-transport nauwelijks meer optreden.

Zand zal, gezien de lokale golf- en stromingscondities en afwezigheid van slibdekentransport richting baggerlocaties, bij de verplaatste en bij de combinatie alternatieven volledig in en op de bodem achterblijven. Samengevat resulteert dit voor de beschouwde alternatieven in het volgende overzicht:

0 Huidige loswal Noord (zie figuren 4.4 en 6.2)		
a zand naar de bodem	80 % = 3,0 *)	a+c+e = 100 % = 3,8 mln ton/jaar
b slib naar de bodem	20 % = 0,7	aangevoerd zand naar lw Noord
c zand naar kustzone/Waddenzee	0 %	
d slib naar kustzone/Waddenzee	35 % = 1,3	b+d+f = 100 % = 3,6 mln ton/jaar
e zand retour	20 % = 0,8	aangevoerd slib naar lw Noord
f slib retour	45 % = 1,6	
1 Verplaatste loswal NO.		
a zand naar de bodem	100 % = 3,0	a+c+e = 100 % = 3,0 mln ton/jaar
b slib naar de bodem	20 % = 0,4	aangevoerd zand naar loswal NO
c zand naar kustzone/Waddenzee	0 %	
d slib naar kustzone/Waddenzee	80 % = 1,8	b+d+f = 100 % = 2,2 mln ton/jaar
e zand retour	0 %	aangevoerd slib naar loswal NO
f slib retour	0 %	
2 Verplaatste loswal NW.		
a zand naar de bodem	100 % = 3,0	a+c+e = 100 % = 3,0 mln ton/jaar
b slib naar de bodem	30 % = 0,7	aangevoerd zand naar loswal NW
c zand naar kustzone/Waddenzee	0 %	
d slib naar kustzone/Waddenzee	70 % = 1,5	b+d+f = 100 % = 2,2 mln ton/jaar
e zand retour	0 %	aangevoerd slib naar loswal NW
f slib retour	0 %	
3 Combinatie verplaatste loswal NW + 10 m verdiepte loswal 2 mln m³		
a zand naar bodem loswal NW	100 % = 2,5	
b zand naar bodem verdiepte loswal	100 % = 0,5	a+e+i = 100 % = 2,5 mln ton/jaar
c slib naar bodem loswal NW	30 % = 0,5	zandaanvoer naar loswal NW
d slib naar bodem verdiepte loswal	70 % = 0,3	
e zand uit lwNW naar kustzone/Waddenzee	0 %	b+f+j = 100 % = 0,5 mln ton/jaar
f zand uit verdiepte loswal naar kustzone/Waddenzee	0 %	zandaanvoer naar verdiepte loswal
g slib uit loswal NW naar kustzone/Waddenzee	70 % = 1,3	
h slib uit verdiepte loswal naar kustzone/Waddenzee	20 % = 0,1	c+g+k = 100 % = 1,8 mln ton/jaar
i zand uit loswal NW retour	0 %	slibaanvoer naar loswal NW
j zand uit verdiepte loswal retour	0 %	
k slib uit loswal NW retour	0 %	d+h+l = 100 % = 0,4 mln ton/jaar
l slib uit verdiepte loswal retour	10 % < 0,1	slibaanvoer naar verdiepte loswal
4 Combinatie verplaatste loswal NW + 10 m verdiepte loswal 5 mln m³		
a zand naar bodem loswal NW	100 % = 1,9	
b zand naar bodem verdiepte loswal	100 % = 1,1	a+e+i = 100 % = 1,9 mln ton/jaar
c slib naar bodem loswal NW	30 % = 0,4	zandaanvoer naar loswal NW
d slib naar bodem verdiepte loswal	80 % = 0,6	
e zand uit loswal NW naar kustzone/Waddenzee	0 %	b+f+j = 100 % = 1,1 mln ton/jaar
f zand uit verdiepte loswal naar kustzone/Waddenzee	0 %	zandaanvoer naar verdiepte loswal
g slib uit loswal NW naar kustzone/Waddenzee	70 % = 1	
h slib uit verdiepte loswal naar kustzone/Waddenzee	13 % = 0,1	c+g+k = 100 % = 1,4 mln ton/jaar
i zand uit loswal NW retour	0 %	slibaanvoer naar loswal NW
j zand uit verdiepte loswal retour	0 %	
k slib uit loswal NW retour	0 %	d+h+l = 100 % = 0,8 mln ton/jaar
l slib uit verdiepte loswal retour	7 % < 0,1	slibaanvoer naar verdiepte loswal
5 Combinatie verplaatste loswal NW + 20 m verdiepte loswal 5 mln m³		
a zand naar bodem loswal NW	100 % = 1,9	
b zand naar bodem verdiepte loswal	100 % = 1,1	a+e+i = 100 % = 1,9 mln ton/jaar
c slib naar bodem loswal NW	30 % = 0,4	zandaanvoer naar loswal NW
d slib naar bodem verdiepte loswal	80 % = 0,6	
e zand uit lwNW naar kustzone/Waddenzee	0 %	b+f+j = 100 % = 1,1 mln ton/jaar
f zand uit verdiepte loswal naar kustzone/Waddenzee	0 %	zandaanvoer naar verdiepte loswal
g slib uit loswal NW naar kustzone/Waddenzee	70 % = 1,0	
h slib uit verdiepte loswal naar kustzone/Waddenzee	13 % = 0,1	c+g+k = 100 % = 1,4 mln ton/jaar
i zand uit loswal NW retour	0 %	slibaanvoer naar loswal NW
j zand uit verdiepte loswal retour	0 %	
k slib uit loswal NW retour	0 %	d+h+l = 100 % = 0,8 mln ton/jaar
l slib uit verdiepte loswal retour	7 % < 0,1	slibaanvoer naar verdiepte loswal

*) in mln ton / jaar.

In principe zijn de putvolumes 2 miljoen m³ en 5 miljoen m³ van de combinatie-alternatieven 3, resp. 4 beschikbaar voor speciebergings. Hierin kan na vulling en consolidatie in 1 jaar tijd resp. 0.92 en 1.85 mln TDS (tonnen droge stof) specie een plaats krijgen (H 5.5).

Gedurende het vuljaar van een verdiepte loswal zal er ook van nature zand en slib bezinken. In het geval van de gekozen locatie voor de verdiepte loswal, op meer dan 20 meter diepte, is deze hoeveelheid beperkt: 10.000 - 100.000 m³ zand en een verwaarloosbare hoeveelheid slib (zie 6.6; Pluijm, 1994; de Ruig, 1994).

De volgende conclusies kunnen voor de richting en grootte van de sedimentstromen getrokken worden (de Kok e.a., 1992; de Ruig & Leenaers, 1994):

* In de huidige situatie treedt retourtransport van specie naar de baggerlocaties op. Bij de alternatieven zal deze stroming in theorie niet meer plaatsvinden. Alleen bij de combinatiealternatieven zal met name in stormperiodes slib uit de verdiepte loswal door erosie verdwijnen. Hiervan zal een deel (minder dan 0.1 mln. TDS per jaar) in de vaargeul terecht komen.

De baggerhoeveelheid zal afnemen van gemiddeld 7.4 miljoen TDS tot 5.2 miljoen TDS; dit is een reductie van circa 30%.

Tegelijkertijd wordt de samenstelling van de baggerspecie zandiger: het zandgehalte neemt toe van ± 51 % tot ± 58%.

* Wanneer de loswal zo'n 8,5 km naar het noorden verplaatst wordt, zal de slibflux vanaf de loswal langs de Hollandse kust richting Waddenzee licht toenemen. Goed beschouwd is dit de slibhoeveelheid die in de huidige situatie vanaf de loswal naar de klasse 2/3 gebieden retourstroomt en daar normaal gesproken uit het systeem gehaald en in het baggerspeciedepot van de Slufter geborgen wordt: de sedimentatie in de klasse 2/3 gebieden neemt af van ± 1.5 tot ± 1.3 miljoen TDS. Ook hier zal het zandgehalte iets toenemen.

Bij een ondieper, dichter tegen de kust aan gesitueerde loslocatie is de slibflux richting Waddenzee groter dan bij een dieper gelegen loswal.

* In het combinatiealternatief verplaatste loswal/verdiepte loswal met een volume van 5 miljoen m³ is de berging van specie in de bodem uiteraard het hoogst. Dientengevolge is de slibflux vanaf de loslocatie langs de kust richting Waddenzee gereduceerd. Deze afname bedraagt ten opzichte van de huidige Loswal Noord ruim 15%⁽¹⁷⁾.

Opvallend is dat de combinatie met de verdiepte loswal van 2 miljoen m³ geen afname van de slibflux richting Waddenzee te zien geeft: De reductie wordt juist gecompenseerd door een grotere flux vanaf de verplaatste loswal.

Blijvende slibsedimentatiegebieden zijn niet aanwezig langs de Hollandse kust. De berekende veranderingen in de grootte van de slibflux tonen in noordelijke richting gaande dan ook nauwelijks enig verval (Boon, 1993).

6.4 Locale effecten

Bij de beoordeling van de alternatieven op locale effecten is van de volgende criteria uitgegaan.

- * Verstoord bodemareaal
- * Vertroebeling & herstel bodemfauna
- * Emissie vanuit de loswal naar de locale omgeving
- * Brandstofverbruik & luchtverontreiniging

6.4.1 Verstoord bodemareaal

Loswal Noord leert dat de locale fysische, chemische en biologische omstandigheden rond een nieuwe loswal sterk kunnen wijzigen (figuur 4.18).

Bij een onverdiepte loswal zal de bodem ter plekke geleidelijk worden opgehoogd, waardoor in de loop van de jaren een plateau ontstaat. Daarnaast is er de verstoring door de lossingen zelf, de fysieke impact en vertroebeling door vaak meerdere lossingen per dag, met een toename van het slibgehalte en verontreinigingsgehalte van de opgehoogde bodem.

Als gevolg hiervan zal de diversiteit en de dichtheid van de bodemfauna afnemen. De dichtheid van enkele 'opportunistische' slibminnende soorten zal daarentegen kunnen toenemen. Bemonstering van macro- en meiofauna⁽¹⁸⁾ laat geen significant onderscheid tussen beide potentiële locaties voor de verplaatste loswallen zien (AquaSense, 1993). Het is dan ook onwaarschijnlijk dat de gevolgen van het lossen van baggerspecie op deze loswalalternatieven significant verschillend zullen zijn.

De bodemfauna van Loswal Noord en van de verplaatste loswal locaties zullen na verloop van tijd niet wezenlijk verschillen.

Voor de verdiepte loswalvarianten ligt het wat anders. In hoofdstuk 5 is aangegeven dat deze, na te zijn gevuld, in de loop van de tijd inklinken waarbij het oppervlak geleidelijk met zeezand wordt afgedekt. Gedurende de eerste jaren zal de aanzanding de inklinking niet kunnen bijhouden. Na een jaar of tien zal de bodemfauna niet meer te onderscheiden zijn van de omliggende zeebodem. Na enkele tientallen jaren zal ook de verdieping zelf niet meer te onderscheiden zijn. Bij de verdiepte loswalvarianten is het ruimtebeslag aan het zeebodemoppervlak dus een tijdelijk verschijnsel. Een nadeel blijft natuurlijk wel dat de specie met contaminanten dan in het bodemcompartiment is opgenomen.

De verstoring van het bodemoppervlak is niet nader te kwantificeren en wordt daarom uitgedrukt in het ruimtebeslag op de zeebodem. Het jaar 2010 is hierbij als referentiejaar gekozen. Om de tijdelijkheid (zie boven) tot uitdrukking te laten komen is onderscheid gemaakt tussen "Verstoord bodemoppervlak in 2010" en "Blijvend verstoord bodemoppervlak na 2010" (zie tabel 6.1).

Verstoord bodemareaal in 2010

Loswal Noord beslaat thans ongeveer 3000 ha. Bij voortgaand gebruik kan tot rond het jaar 2000 nog voldoende ruimte worden gevonden door verdere ophoging. Daarna zal het ruimtebeslag met ca 48 ha/jaar toenemen. In het jaar 2010 betekent dat een toename van het ruimtebeslag op de zeebodem met ca 500 ha. Het in gebruik nemen van een verplaatste loswal of een combinatie van een verplaatste en een verdiepte loswal betekent dat een nieuw, relatief schoon, stuk zeebodemareaal met baggerspecie wordt bedekt. Deze bedekking heeft dus negatieve gevolgen voor de bodemfauna ter plaatse. Vervanging van Loswal Noord door een alternatieve loswal scoort daarom wat betreft ruimtebeslag, voor alle alternatieven negatief omdat een nieuw stuk zeebodem wordt belast. Dit geldt temeer omdat dit negatieve effect niet wordt gecompenseerd door een kwaliteitsverbetering van de zeebodem ter plaatse van Loswal Noord. Op de beschouwde termijn tot het jaar 2010 is namelijk niet te verwachten dat Loswal Noord met schoner zeeslib wordt afgedekt. Loswal Noord zal eerder bloot staan aan een geleidelijke erosie waarbij steeds weer verontreinigd slib vrij komt. De toetsing gaat aan de hand van het totaal oppervlak van de alternatieven.

Blijvend verstoord bodemareaal

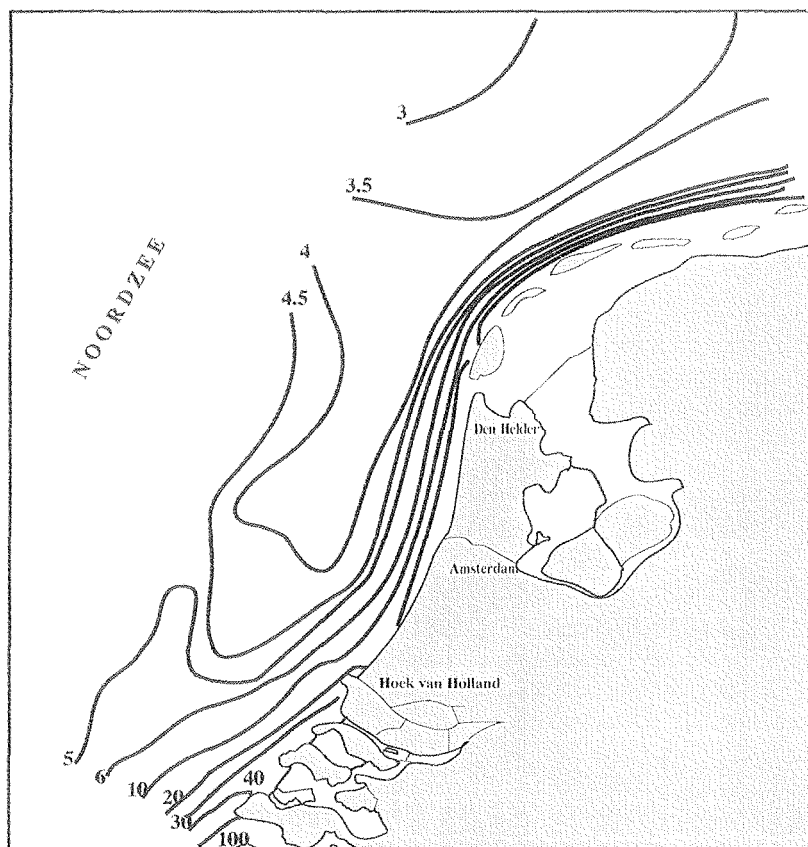
Zoals gezegd is de verstoring van het bodemoppervlak bij de verdiepte loswal naar verwachting een tijdelijk verschijnsel. Bij de onverdiepte loswalen is er - evenals bij Loswal Noord - sprake van een blijvende verstoring door ophoging met materiaal van een slechtere kwaliteit dan de oorspronkelijke zeebodem. Bij deze beoordeling wordt het oppervlak van de verdiepte loswallen dus niet meegerekend.

6.4.2 Vertroebeling & herstel bodemfauna

De negatieve effecten van een rond de loswal lokaal verhoogde troebelheid voor bijvoorbeeld oogjagers en van een verhoogd zwevend stof gehalte voor de kieuwwerking van vissen zal op dieper water sterker doortellen dan dicht bij de kust waar de troebelheid van nature al hoog is (figuur 6.3). Ook herstel van de bodemfauna na een verstoring zal in de ondieper gesitueerde dynamische kustzone sneller optreden.

Figuur 6.3

Jaargemiddelde zwevend stof concentratie (mg/l) in het oppervlaktewater over de periode 1975-1983 (naar van Alphen, 1990)



Een verplaatsing van de loslocatie zal ter plekke de zwevend stof concentraties verhogen. Simulaties met een eutrofiëringsmodel voorspellen daar een afname van de totale hoeveelheid fytoplankton, wat vooral toe te schrijven is aan een reductie van de diatomeeën-biomassa (v/d Tol, 1994). De toevoer van nutriënten met de baggerspecie kan dit effect echter mogelijk compenseren. In 6.5 zal nader op verschuivingen in het fytoplankton ingegaan worden.

6.4.3 Emissie van contaminanten uit de loswal

Emissies van contaminanten uit de loswalalternatieven zullen zich vooral voordoen (en het grootst zijn) in de vulfase en de periode direct daarna. Deze emissies worden vooral veroorzaakt door de lossingen en erosie van

het vers bezonken slib. De omvang en effecten hiervan komen in 6.5 uitgebreid aan de orde. In deze paragraaf gaat het om de (veel kleinere) emissies na de vulfase. Deze zijn het gevolg van consolidatie, advection (doorstroming van de loswal met water) en moleculaire diffusie. Daarnaast kan zich een geleidelijke (chronische) erosie voordoen. Deze emissies worden als lokaal effect getoetst om een beoordeling te kunnen geven van het gedrag van de loswalalternatieven als baggerspeciedepot. Of met andere woorden in hoeverre moet bij een loswal, waar zich lokaal relatief veel contaminanten in of op de bodem bevinden, na de vulfase nog rekening worden gehouden met een verdere verspreiding van contaminanten in het zeemilieu. Bij een verdiepte loswal wordt, door inklinking en afdekking, de geloste specie met de daarin opgenomen verontreiniging op den duur vrijwel volledig aan het mariene milieu onttrokken. Er zal dan geen erosie van het geloste slib meer optreden. Na hoeveel tijd deze situatie precies bereikt wordt is echter nog onzeker (leemte in kennis). Waarschijnlijk wordt deze situatie al na enkele jaren bereikt. Bij de verplaatste loswal is dat in mindere mate het geval. Dit komt omdat de geloste specie zich manifesteert als een (onnatuurlijke) verhoging van de zeebodem. Deze verhoging zal in de loop van de tijd eerder eroderen, onder invloed van golfwerking en getijdestromingen, dan dat ze afgedekt wordt door sedimentatie van zeezand of slib. De ervaring met loswal Noord leert dat op de loswal, door het geleidelijk uitwassen en verdwijnen van het slib uit de bovenste laag, een beschermende zandstructuur (matrix) achterblijft waardoor de verdere erosie van slib wordt verminderd.

In een modelstudie zijn een verdiepte en onverdiepte loswal (beide met een inhoud van 5 mln. m³ en gevuld met specie) vergeleken. Bij de berekeningen is aangenomen dat er geen slib meer uit de gevulde loswal verdwijnt of er aan wordt toegevoegd. Geen sedimentatie of erosie dus! Onder die omstandigheden is nagegaan in welke mate, onder invloed van advection (incl. consolidatie) en diffusie, emissies te verwachten zijn. Bij de verdiepte loswallen is hierbij ook de invloed van de diepte onderzocht (kuilen van 10, 15 en 20m diep). Het onderzoek is uitgevoerd door het Waterloopkundig Laboratorium. Over dit onderzoek is gerapporteerd in het achtergrondsdocument: "MER Loswal Noord, Advectief en diffusief stoftransport" (1993).

In tabel 6.2 wordt een indruk gegeven van de gehalten en vrachten aan verontreinigende stoffen in de specie waarmee de loswalvarianten (inhoud 5 mln. m³) zijn gevuld.

Tabel 6.2

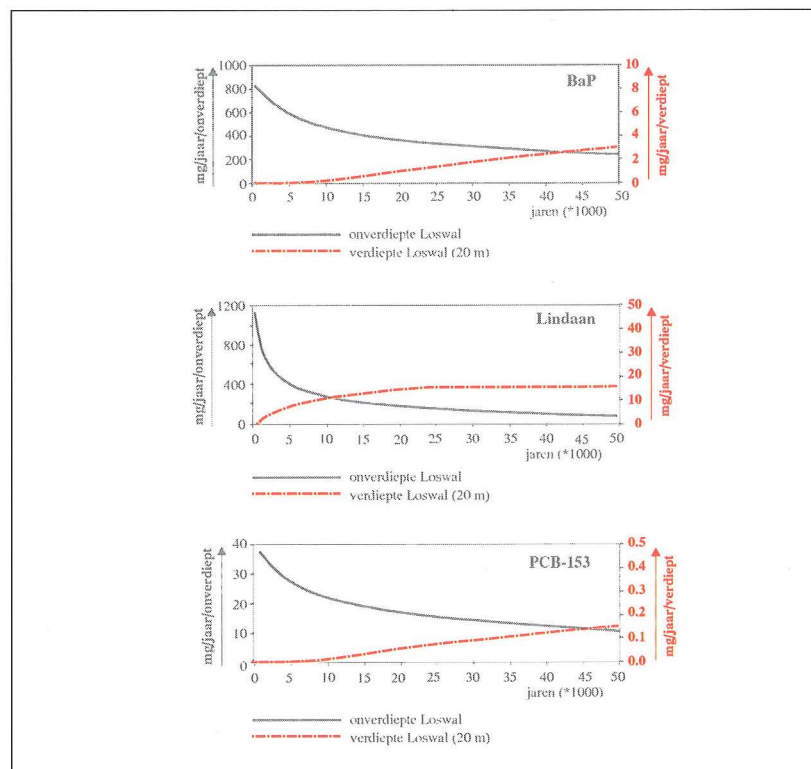
Gehalten en vrachten contaminanten in de baggerspecie

Stof	Gehalte in mg/kg	Vracht in loswal
BaP	0,1	160 kg
PCB-153	0,004	7 kg
Lindaan	0,01	16 kg
Cadmium	0,8	1270 kg
Koper	22	35 ton
Zink	130	210 ton

In figuur 6.4 zijn de fluxen naar de zee uitgezet voor de stoffen Benz(a)Pyreen (BaP), PCB-153 en Lindaan over een periode van 50.000 jaar. Let hierbij wel op de verschillende afleeschalen en waarden voor verdiept en onverdiept in de figuren!

Figuur 6.4

Contaminantenfluxen uit onverdiepte en verdiepte loswal van 5 mln. m³

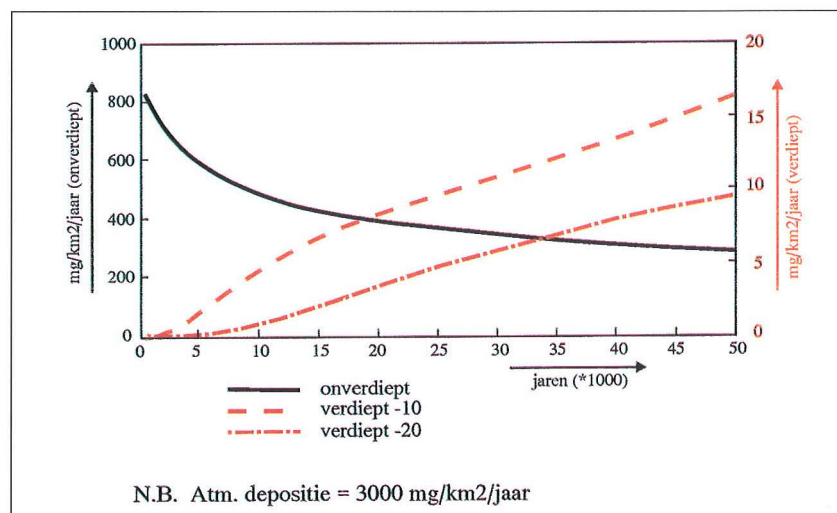


Uit de figuren blijkt dat de emissies voor beide varianten klein zijn en bij de verdiepte loswal verreweg het kleinst. Het grootste deel van de stoffen die de loswal verlaten blijft achter in de zeebodem (onder en/of boven de loswal) en zal het zeewater gedurende de eerste 50.000 jaar dus niet bereiken.

In figuur 6.5 is voor benz(a)pyreen het verloop van de flux uit de loswalvarianten naar zee aangegeven en afgezet tegen de huidige atmosferische depositie.

Figuur 6.5

verloop van de flux aan Benz(a)pyreen naar de zee (let op verschillende y-assen), en de huidige atmosferische depositie van deze stof



In tabel 6.3 is aangegeven welk deel van de verontreinigende stoffen in de loswal na verloop van tijd in de zee terecht gekomen is.

Tabel 6.3

Percentage verlies uit het loswalsysteem
(transport naar zee)

Tijd	500 jaar	5000 jaar	50.000 jaar
Onverdiept			
BaP	0.24%	2%	12%
PCB-153	0.25%	2%	12%
Lindaan	3.3 %	17%	61%
Verdiept			
BaP (10 m diep)	0.00%	0.00%	0.16%
BaP (20 m diep)	0.00%	0.00%	0.05%
PCB (10 m)	0.00%	0.00%	0.18%
PCB (20 m)	0.00%	0.00%	0.06%
Lindaan (10 m)	0.00%	0.46%	12.05%
Lindaan (20 m)	0.00%	0.14%	4.08%

conclusie

Uit de WL-studie is gebleken dat de emissies vanuit alle loswalalternatieven naar de omliggende bodem zeer klein zijn. Door het ontbreken van hydro-statische drukverschillen is er geen grondwaterstroming noch waterstro-ming door de loswallen, daardoor zijn de advectieve en diffusieve emissies van contaminanten richting bodem minimaal. Ook het verlies naar het bovenliggende zeewater is zeer gering. Dit geldt zeker voor de verdiepte loswal: de verticale verspreiding onder invloed van diffusieve processen wordt tegengewerkt door een natuurlijke afdekking met zand.

In de studie wordt verder geconcludeerd dat de emissies van organische microverontreinigingen naar het zeewater, onder invloed van convectie en diffusie, 10 maal (onverdiepte loswal) tot 1000 maal (verdiepte loswal) zo klein zijn als de huidige atmosferische depositie. Van de zware metalen in de baggerspecie worden geen effecten verwacht. De concentraties blijven onder de streefwaarden voor grondwater.

Door afdekking met zand zal de inhoud van de verdiepte loswal, na korte of langere tijd, ook niet meer onderhevig zijn aan erosie. In die fase is de totale emissie uit deze variant dus uiterst klein. Alhoewel een verdiepte los-wal geen baggerspeciéstortplaats is en ook niet als zodanig wordt bestem-peld, is deze variant, na verloop van tijd, te vergelijken met een gekwalifi-ceerd (IBC)-baggerspeciedepot. De in een verdiepte loswal geborgen bag-gerspecie met de daarin opgenomen contaminanten wordt voor zeer lange tijd vrijwel geheel aan het mariene milieu onttrokken.

6.4.4 Brandstofverbruik & luchtverontreiniging

Bij het baggeren, varen en lossen en ook bij de aanleg van de verdiepte los-walvarianten wordt brandstof verbruikt.

Voor elk alternatief is, volgens de systematiek van het kostenhoofdstuk 9, het jaarlijksbrandstofverbruik berekend.

Dit leidt tot het volgende beeld:

- de onverdiepte loswalalternatieven loswal NO en loswal NW leiden niet tot een aantoonbare toe- of afname van het brandstofverbruik t.o.v. de huidige situatie;
- alle combinatiealternatieven geven een lager brandstofverbruik;
- de verdiepte loswal van 5 mln m³ en 10m diep (variant 4b uit par. 5.8) geeft hierbij de grootste brandstofbesparing (tot 10%), gevolgd door ach-tereenvolgens de combinatie-alternatieven van 2 mln m³ resp. 5 mln. m³.

Over de relatie tussen het brandstofverbruik van de scheepsmotoren van sleephopperzuigers en de emissie van verontreinigende stoffen is gerapporteerd door TNO (TNO, 1994). De conclusie is dat een gemiddeld baggerschip 0,27 tot 2,1 mg PAK (10 van VROM, excl. naftaleen) emitteert per kg verbruikte brandstof.

De PAK uitstoot naar de atmosfeer bedraagt hierbij ruwweg 0,04% tot 0,3% van de hoeveelheid PAK die jaarlijks met de baggerspecie vanuit het Rijnmondgebied op zee wordt gelost. Ondanks het feit dat tal van onzekerheden een goede kwantificering in de weg staan, lijkt de conclusie gerechtvaardigd dat de PAK-emissies door sleephopperzuigers geen belangrijke maatstaf zijn voor de beoordeling van de alternatieven.

In tabel 6.4 is op de in het voorgaande behandelde maatstaven voor locale effecten getoetst. De scores zijn uitgevoerd ten opzichte van de referentie: Loswal Noord.

Tabel 6.4

Overzicht toetsing locale effecten

Beoordelingsmaatstaven	Alternatieven					
	0	1	2	3	4	5
Locale effecten	losw. N ref. alt.	losw. NO	losw. NW	comb. 2 Mln (10m)	comb. 5 Mln (20m)	m.m.v r. alt.
Verstoord bodemareaal in 2010	3500 ha	3700 ha	3660 ha	4010 ha	4100 ha	4100 ha
Blijvend verstoord bodemareaal	3500 ha	3700 ha	3660 ha	3580 ha	3500 ha	3500 ha
Invloed van vertroebeling & herstel bod.fauna	0	0	+	+	+	+
Emissies uit loswal door advectie & diffusie	0	0	0	0	0	0
Emissies uit loswal door erosie	0	0	0	-	-	-
Brandstofverbruik & luchtverontreiniging	0	0	0	-	0	0

0 = gelijk aan referentiesituatie;*) + = toename tov referentiesituatie;*) - = afname tov referentiesituatie;*)

*) m.b.t. specifieke aspecten

**) m.b.t. een kwaliteitsoordeel

gelijk aan referentiesituatie**) gunstiger dan referentiesituatie**) ongunstiger dan referentiesituatie**)

Beoordeling van de alternatieven op locale milieu-effecten

Met betrekking tot de locale milieu-effecten ontlopen de alternatieven elkaar niet zoveel. Continuëring van de huidige Loswal Noord heeft wel als voordeel dat de nadelige, locale consequenties zich op één locatie concentreren en dat er voor een vijftal jaren nog voldoende ruimte lijkt te zijn om, zonder uitbreiding van het verstoord bodemareaal, alle te lossen specie te bergen. De combinatie-alternatieven zijn hierbij nog het minst ongunstig omdat de bodem boven het verdiepte deel zich uiteindelijk (enkele decennia) volledig zal herstellen. Het extra ruimtebeslag is daarom bij de combinatie-alternatieven het kleinst.

Met het oog op het locale ecosysteem zijn er geen redenen om een nieuwe loswal buiten de milieu-zone te situeren. In de ondiepere milieuzone is het ecosysteem beter aangepast aan sterk wisselende condities, waardoor

verstoringen door het verspreiden van baggerspecie minder impact zullen hebben.

De lokale emissies door advectie en diffusie zijn, voor alle alternatieven, uiterst klein. De verdiepte delen van de combinatiealternatieven zijn minder erosiegevoelig en daardoor beter beheersbaar. Het brandstofverbruik blijkt voor het combinatie alt. 3 het gunstigst. Het meest milieuvriendelijk alternatief (werkwijze met selectief baggeren en lossen) blijkt wat de lokale milieu-effecten betreft niet gunstiger dan andere alternatieven.

6.5 Veraf effecten

Effecten van de veranderde sedimentstromen

In 6.3 is uiteengezet hoe de sedimentstromen worden beïnvloed door de alternatieven. Hierbij is gebleken dat de meeste alternatieven resulteren in een veranderende slibflux en slibgehalte in de Hollandse kustzone en Waddenzee. De daaraan gekoppelde consequenties zijn divers: Het doorzicht kan veranderen waardoor de primaire produktie en dus de hoeveelheid algen wijzigt. De algensoortensamenstelling zal door deze gewijzigde condities veranderen. Daarnaast zal een gereduceerde of juist toegenomen slibflux richting Waddenzee op termijn gevolgen met zich mee kunnen brengen voor de bodemstructuur en daarmee de fauna en de kweldervorming.

Achtereenvolgens zal op deze aspecten ingegaan worden.

6.5.1 Primaire produktie en algenbloei zwevend stof en doorzicht

Een wijziging van de slibflux in de Hollandse kustzone is binnen één tot enkele jaren bepalend voor het zwevend stof gehalte van het water: een geringere flux betekent minder troebel water. Hoe snel dit nieuwe evenwicht zich instelt, is afhankelijk van de hoeveelheid slib op de bodem.

Het geloste baggerslib zal voor het merendeel in suspensie gaan. Afhankelijk van het loswal-alternatief zal een groter of kleiner deel daarvan zich gesuspendeerd in noordoostelijke richting langs de kust bewegen. Het zwaartepunt van de wolk baggerslib is hierbij gemiddeld enkele meters boven de bodem gelegen (de Kok, 1993). Langs de Hollandse kust wordt de 'baggerslib'wolk door de kustwaarts gerichte en door dichtheidsverschillen aangedreven bodemreststroom dicht tegen de kust aan gedrukt (v/d Giessen e.a., 1990). Een loswal binnen of buiten (meer zeewaarts) de milieuzone zal dan ook geen gevolgen hebben voor de richting van de reststroming: Slib gelost buiten de milieuzone wordt al snel ten noorden van de loswal deze zone weer ingedreven.

Afhankelijk van de aangenomen breedte van de Hollandse kustzone, de natuurlijke condities en het aandeel levend materiaal in het zwevend stof, heeft tot gemiddeld zo'n 30-60% van het zwevend stof in deze kustzone in het beun van een 'Loswal Noord sleepopper' gelegen. Het zwevend stof afkomstig uit andere bronnen (Rijn en zuidelijke Noordzee) heeft een geringere valsnelheid en bevindt zich meer homogeen verdeeld over de verticaal.

Voor de invloed van gewijzigde baggerslibfluxen in de kustzone op het lichtklimaat en daaraan gekoppeld de primaire produktie en algenbloei zijn alleen de bovenste meters van de waterkolom van belang. Het aandeel van het zwaardere baggerslib in het zwevend stof is hier minder: op 1 meter onder het wateroppervlak in de Hollandse kuststrook met een breedte van 6 à 7 km berekent de Kok (1993) het op gemiddeld 30% ($\pm 10\%$). Verder dan 15 km uit de kust is het aandeel baggerslib in het zwevend stof verwaarloosbaar.

Een vaste, theoretische relatie tussen zwevend stof gehalte en doorzicht bestaat niet ⁽¹⁹⁾ (Ebben, 1992). Empirische relaties (WL, 1992; Colijn, 1982) leren dat, afhankelijk van de getijfase, de lichtdoordringing met enkele decimeters zal toenemen wanneer er geen baggerspecie in de kustzone meer aanwezig zou zijn.

gevoeligheidsanalyse met eutrofiëringsmodellen

Ieder loswal-alternatief zal invloed hebben op het lichtklimaat in de kustzone middels de baggerslibfluxen vanaf de loswal in noordoostelijke richting. De door de Kok (1993) gehanteerde benadering hiervoor is omgeven door onzekerheden. De effecten op de primaire produktie en algensoortensamenstelling zijn daarom geschat met een gevoeligheidsanalyse (van der Tol & Jansen, 1994; van der Tol, 1994).

Het combinatie alternatief loswal-verdiepte loswal 5 mln m³ zal het zwevend stof gehalte in de kustzone op 1 meter onder het oppervlak met gemiddeld 10% tot 15% doen verminderen. Bij de verplaatste loswallocaaties daarentegen neemt het zwevend stof gehalte met een vergelijkbaar percentage toe. Hetzelfde geldt wanneer geleidelijk aan meer specie van een betere kwaliteit op Loswal Noord verspreid zal worden ('tussen scenario' zie 5.3).

Afhankelijk van ondermeer de zandmarkt is het niet uitgesloten dat in de toekomst verdiepte loswallen met een groter volume gerealiseerd zullen worden. In de gevoeligheidsanalyse zijn daarom vier effecten doorgerekend: reducties in het zwevend stof gehalte van 0% (huidige situatie), maximaal 20% ('worst case' combinatie-alternatief 5 Mm³) en maximaal 40% ('worst case' alle baggerspecie in verdiepte loswal) en een toename in het zwevend stof gehalte van maximaal 20% ('worst case' verplaatste loswal < 20 m diepte).

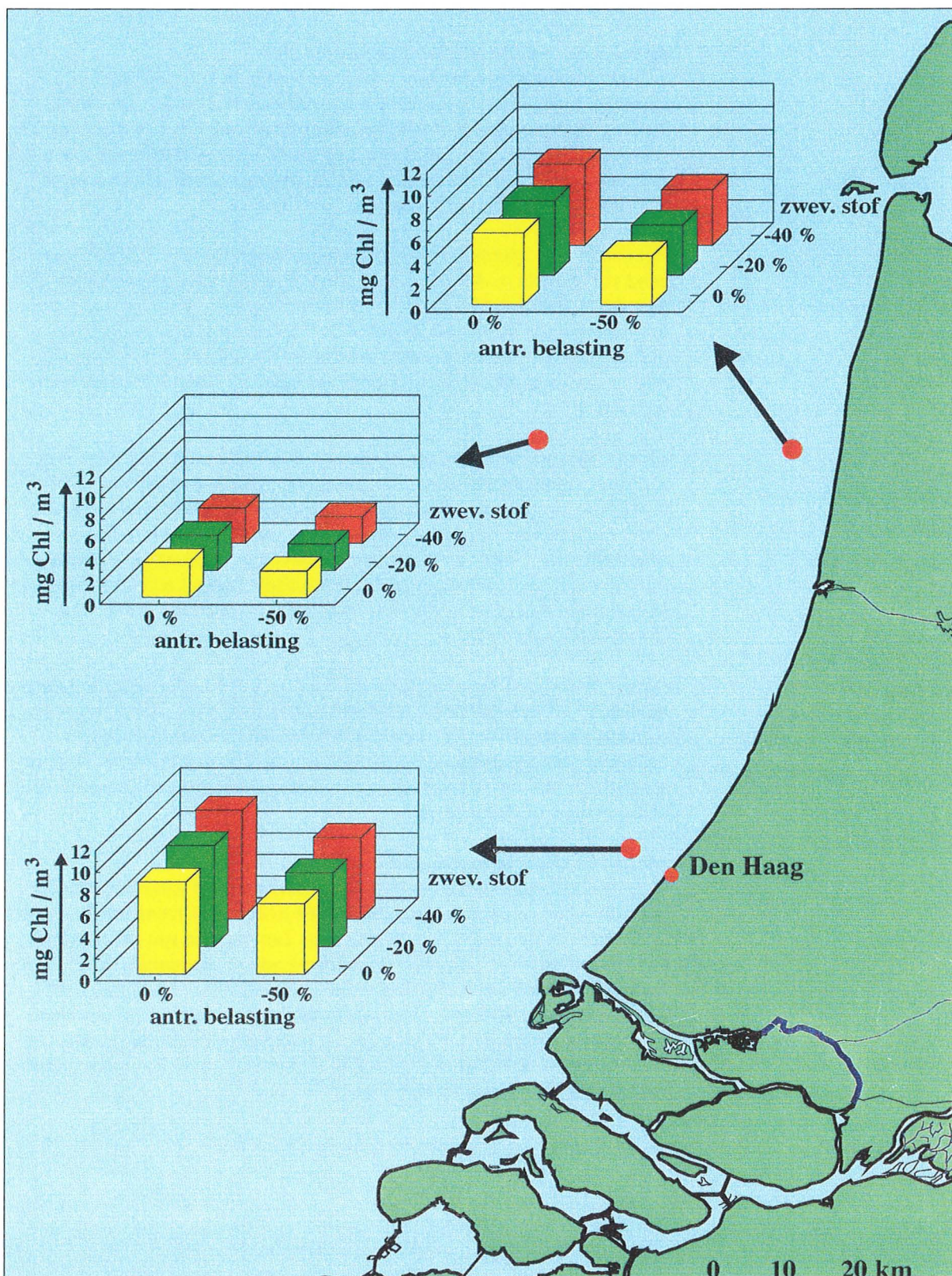
De gevoeligheidsanalyse is uitgevoerd met twee verschillende eutrofiëringsmodellen ⁽²⁰⁾. Twee scenario's zijn beschouwd: de huidige situatie en een scenario waarbij de huidige beleidsdoelstellingen ten aanzien van een beperking van antropogene nutriëntenaanvoer (-50% P en -50% N) gerealiseerd zijn. Diverse deskundigen zijn vervolgens betrokken geweest bij de interpretatie van de resultaten.

effecten op chlorofyl concentratie

Het lichtklimaat vormt samen met de aanwezigheid van nutriënten de regulator voor de primaire produktie. In de troebele kustzone is licht meestal de beperkende en dus bepalende factor. Een reductie van de zwevend stof concentraties veroorzaakt een toename van de jaargemiddelde concentraties chlorofyl (en dus algenbiomassa) in de Hollandse kustzone. Indien alle specie in een verdiepte loswal geborgen wordt, bedraagt deze chlorofyl-toename tussen de 10% en 20%. In noordelijke en vooral zeewaartse richting neemt dit effect af (figuur 6.6): Op meer dan 30 kilometer uit de kust is de toename minder dan 5%.

Figuur 6.6

Berekende jaargemiddelde concentraties chlorofyl (mg/m^3) bij reductie in zwevend stof gehalte van 0%, 20%, 40% op drie locaties. Twee scenario's zijn in ogenschouw genomen: zonder en met een 50% reductie van de antropogene aanvoer van nutriënten (naar v/d Tol & Jansen, 1994)



In het combinatie-alternatief met een 5 miljoen m³ verdiepte loswal zal de chlorofyl-toename in de kustzone niet meer dan 5% tot 10% zijn. De voorjaarsbloei van algen zal 1 tot 4 weken eerder in het jaar optreden. Verplaatsing van de huidige loswal resulteert dicht bij de kust in 5% tot 20% afname van de jaargemiddelde algenbiomassa en een iets verlate bloei.

In het scenario waarin de antropogene aanvoer van nutriënten met de helft gereduceerd is, kunnen vergelijkbare resultaten afgeleid worden. De efficiëntie van de voorgenomen reductie zal minder zijn naarmate meer slib uit het systeem in een verdiepte loswal terecht komt.

Een toename van chlorofyl wordt tegen de achtergrond van de eutrofiëringsproblematiek als negatief beoordeeld. De huidige milieu-kwaliteitsdoelstellingen streven een halvering van het algenoverschot na.

effecten op samenstelling algensoorten

Bij de beoordeling van de resultaten moet ook gelet worden op de ontwikkeling van de verschillende algensoorten. In hoeverre een bepaalde soort bij het combinatie-alternatief bijvoorbeeld profiteert van het verbeterde lichtklimaat is afhankelijk van de concurrentiepositie ten opzichte van andere soorten en de beschikbaarheid van met name silicium en fosfaat. Dit is een complexe aangelegenheid, zeker als men zich realiseert dat de bloei van de afzonderlijke soorten elkaar in de tijd opvolgt.

Van een grotere lichtdoordringing ten gevolge van een afnemend zwevend stof gehalte zullen vooral algensoorten als diatomeeën en flagellaten profiteren. De *Phaeocystis* (slijmalg) biomassa daarentegen zal ten opzichte van de huidige situatie met maximaal 35% afnemen bij een volledige specieberging in verdiepte loswallen. Bij een combinatiealternatief met een 5 miljoen m³ verdiepte loswal blijft de reductie beperkt tot minder dan 10%. In het 'gereduceerde nutriënten aanvoer scenario' zal de *Phaeocystis* biomassa in deze situatie nauwelijks af- of toenemen (figuur 6.7).

Bij een verplaatste loswal zal ten gevolge van de verminderde lichtdoordringing de afgenomen algenbiomassa wat samenstelling betreft verschuiven richting flagellaten. *Phaeocystis* houdt ongeveer eenzelfde aandeel, diatomeeën nemen zowel absoluut als relatief in omvang af.

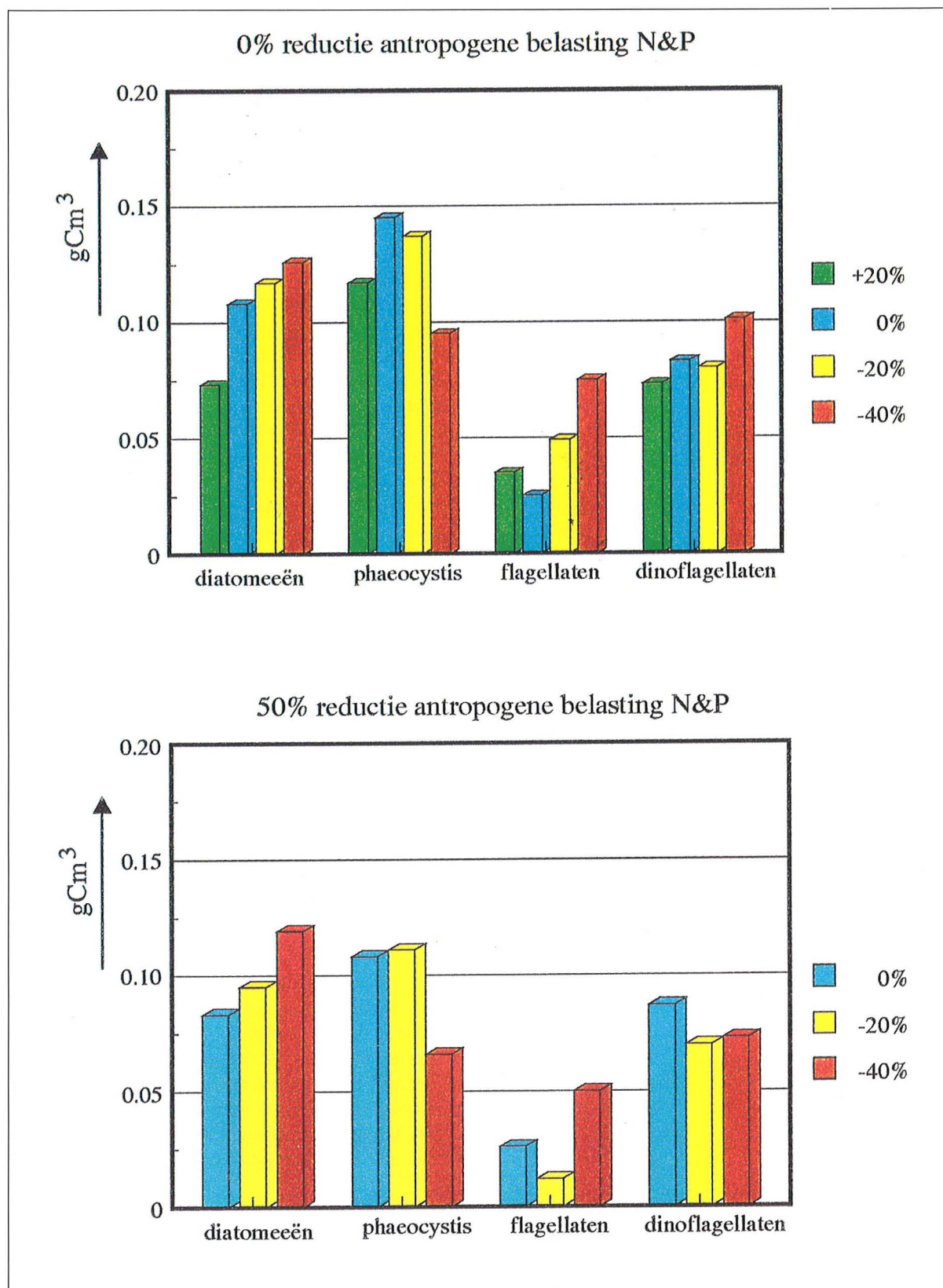
Phaeocystis wordt tot de plaagalgen gerekend: wanneer het in grote hoeveelheden voorkomt, kleurt *Phaeocystis* het water bruin en veroorzaakt bij een bepaalde samenloop van weersomstandigheden overdadig 'schuim' op het strand, wat kan leiden tot en stankoverlast bij afsterven. De 'eetbaarheid' van deze algensoort is in het algemeen minder dan van diatomeeën en flagellaten.

Een reductie van de *Phaeocystis* biomassa kan als positief beoordeeld worden vanuit de vigerende milieudoelstellingen, zeker als dit een verschuiving richting diatomeeën en flagellaten teweegbrengt. Er mag dan vanuit gegaan worden dat dit positieve gevolgen heeft voor de hele voedselketen. Zeker is dit niet: vooral de ontwikkeling van het op algen grazende zoöplankton is hierin van cruciale betekenis. Mocht deze ontwikkeling door bijvoorbeeld toxische effecten achterblijven, dan zal de algengroei niet gestopt worden en de vormen van een plaag aannemen (Scholten e.a., 1993).

De resultaten zijn gebaseerd op modelberekeningen. Het is niet uitgesloten dat bij een soortenverschuiving toxische algen gaan overheersen. Deze algen vinden we vooral in de restgroep van de dinoflagellaten.

Figuur 6.7

Berekende jaargemiddelde concentraties voor vier fytoplanktongroepen (gC/m^3) bij reductie in zwevend stof gehalte van 0%, 20%, 40% en een toename van 20%. Twee scenario's zijn in ogenschouw genomen: zonder en met een 50% reductie van de antropogene aanvoer van nutriënten (naar v/d Tol & Jansen, 1994)



discussie

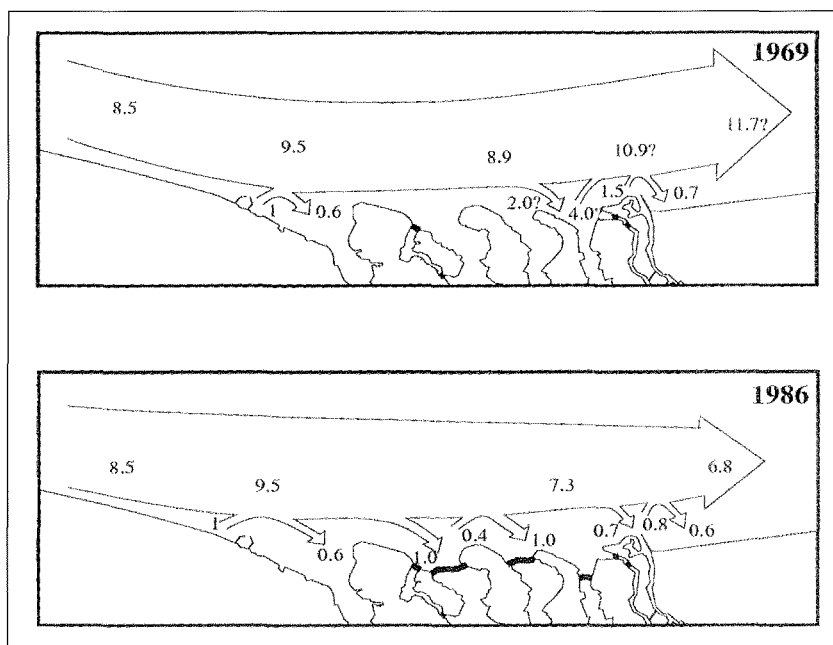
Voor alle bovengenoemde effecten geldt dat ze kleiner zijn dan de van nature voorkomende variatie in het systeem (de Vries e.a., 1993).

Een betrouwbare effectbeschrijving op het ecosysteem ten gevolge van een wijziging in het zwevend stof gehalte stagneert feitelijk reeds in de onderste regionen van het voedselweb. Kwalitatief kan een voorspelling gedaan worden voor de hogere trofische niveaus. Gezien de complexiteit van het systeem, is deze met grote onzekerheden omgeven. De mogelijkheid bestaat dat er structurele veranderingen in de voedselketen optreden die als ongewenst beschouwd worden.

Een vergelijking met de situatie die van nature in een ongestoorde situatie aangetroffen wordt, biedt de mogelijkheid hierover een aanvullende uitspraak te doen. In tegenstelling tot wat vaak gedacht wordt, is de slibtoevoer langs de Nederlandse kust richting Waddenzee de laatste decennia naar alle waarschijnlijkheid afgenomen. Berging van slib in de Slufter en een toegenomen sedimentatie in de Oosterschelde, Voordelta en Haringvliet-Hollandsch Diep liggen hieraan ten grondslag (figuur 6.8). De zwevend stof gehalten in de kustzone zullen navenant gedaald zijn. De tendensen daarvan in de metingen zijn zichtbaar, maar door een gebrek aan betrouwbare (oude) meetgegevens, kan deze stelling niet bewezen worden. Het bergen van specie in een verdiepte loswal zal de slibflux in de kustzone verder doen dalen. Hierdoor treedt een extra nadelige verschuiving op ten opzichte van de natuurlijke (referentie-) situatie.

Figuur 6.8

Slibbalans voor de Belgisch-Nederlandse kust (stroombreedte circa 60 km); gemiddelde waarden in miljoen ton per jaar voor de jaren 1969 en 1986 (naar van Alphen, 1990) (zie ook fig.4.2)



Wanneer in de komende jaren meer slib in de Noordzee verspreid wordt ('tussen-scenario'), zullen de gesignaleerde effecten bij een verplaatste loswal ongeveer twee keer zo groot zijn. Uitgaan van het 5 miljoen m³ combinatie-alternatief, resulteert in een nagenoeg ongewijzigd doorzicht in de kustzone. De algenbiomassa en soortensamenstelling zal in dat geval vergelijkbaar zijn met de huidige situatie.

Waddenzee

Blijvende slibsedimentatiegebieden zijn niet aanwezig langs de Hollandse kust. De slibflux in de kustzone zal, weliswaar verdund maar als geheel de Kop van Noord-Holland bereiken. Ruim 40% van het slib dat ter hoogte van Callantsoog door de kustzone beweegt, zal de westelijke Waddenzee ingaan. Eveneens circa 40% van het slib dat in de Waddenzee sedimenteert, is afkomstig van Loswal Noord (de Kok e.a., 1992).

Een gewijzigde slibflux zal zijn invloed op het doorzicht dan ook in de Waddenzee laten gelden, met name in het westelijk deel: het kombergingsgebied van het Marsdiep. Bedacht moet echter worden dat een belangrijk deel van het zwevend stofgehalte in de Waddenzee het resultaat is van resuspensie van al aanwezig slib. De bodem fungeert als een buffer voor het zwevend stof in de waterkolom. In eerste instantie zal een toe- of afgenomen slibtoevoer daarom een beperkt effect op het doorzicht hebben. Pas nadat een gewijzigde erosie/sedimentatie verhouding de aanwezige hoeveelheid slib beïnvloedt, zal meer resp. minder slib resuspenderen, waardoor het doorzicht een grotere verandering ondergaat.

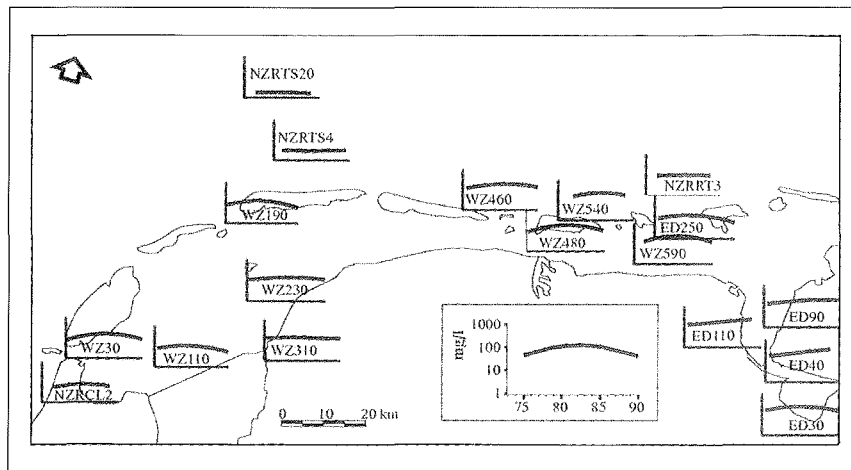
In het Marsdiep zullen veranderingen in de slibstroom in de Hollandse kustzone mogelijk reeds binnen enkele jaren het slibgehalte in bodem en water doen wijzigen. Voor de aangrenzende kombergingsgebieden geldt een langere tijdschaal: orde meerdere tot tientallen jaren (Steyaert, 1994). Gebaseerd op de analyse van De Kok (1993) zal het zwevend stofgehalte in de Westelijke Waddenzee maximaal zo'n 10% dalen (combinatie-alternatief 5 mln m³) tot 15 % stijgen (NO verplaatste loswal). Eén meter onder het wateroppervlak is dit ongeveer de helft minder. De effecten zullen het sterkst zijn in de aan het Marsdiep grenzende gebieden en oostwaarts afnemen.

Deze langjaargemiddelde effecten in de Waddenzee moeten in het licht gezien worden van veel sterkere fluctuaties in zwevend stof (en primaire productie) over de jaren onder invloed van vooral langjarige astronomische getijschommelingen en veranderende weerscondities (figuur 6.9).

Bovendien zal de reikwijdte van de effecten variëren met de hoogte van het zwevend stofgehalte. De Jonge en Essink (1994) schatten daarom dat het lichtklimaat⁽²¹⁾ in de Waddenzee als gevolg van de combinatie-alternatieven maximaal 5% tot 30% zal verbeteren (combinatie-alternatief 5 mln m³) of juist verslechteren met eenzelfde percentage bij toepassen van onverdiepte loswallen (zoals loswal NO).

.....
Figuur 6.9

Verloop zwevend stof gehalte voor een aantal stations in de Waddenzee over de periode 1973-1990 (Waterloopkundig Laboratorium, 1991). De letter/cijfercode geeft het stationsnummer, de zwarte stip de locatie. Per station wordt een tweede orde trend over de zwevend stofgehalten gepresenteerd, zoals in het voorbeeld boven de schaalbalk is aangegeven



Het is niet bekend of algen in de Waddenzee op eenzelfde manier zullen reageren op veranderingen in doorzicht als in de kustzone van de Noordzee. Vooralsnog is er geen reden om aan te nemen dat dit niet het geval is, temeer omdat de algensamenstelling vergelijkbaar is en het lichtklimaat er een van de belangrijkste drijvende krachten voor de primaire productie vormt (DeGroot & de Jonge, 1990). Wel zullen de verschuivingen minder groot zijn en zich waarschijnlijk beperken tot de omgeving van het Marsdiep.

Een verbetering van de lichtsituatie biedt aan hogere planten in de Waddenzee de mogelijkheid zich beter te ontwikkelen. Wanneer deze prognose gecombineerd wordt met de verwachting dat het vigerend beleid zal leiden tot een afname van de bloei van ongewenste (*Phaeocystis*-) algen, dan kan geconcludeerd worden dat daarmee een opening geboden wordt voor een toename van de diversiteit aan habitattypen ⁽²²⁾ met bijbehorende levensgemeenschappen (tabel ..., de Jonge & Essink, 1994).

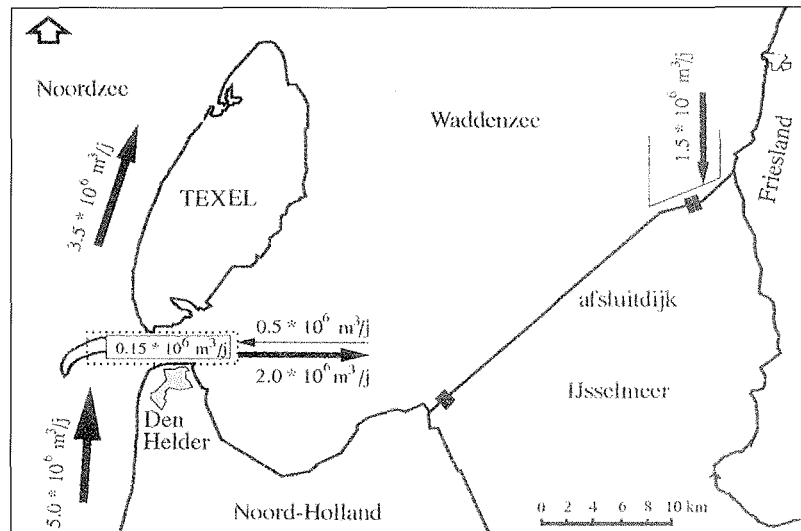
6.5.2 Kweldervorming, bodemstructuur en -fauna

Slib vormt een belangrijke bouwsteen voor kwelders in de Waddenzee en is bepalend voor de structuur van bodemleefgemeenschappen.

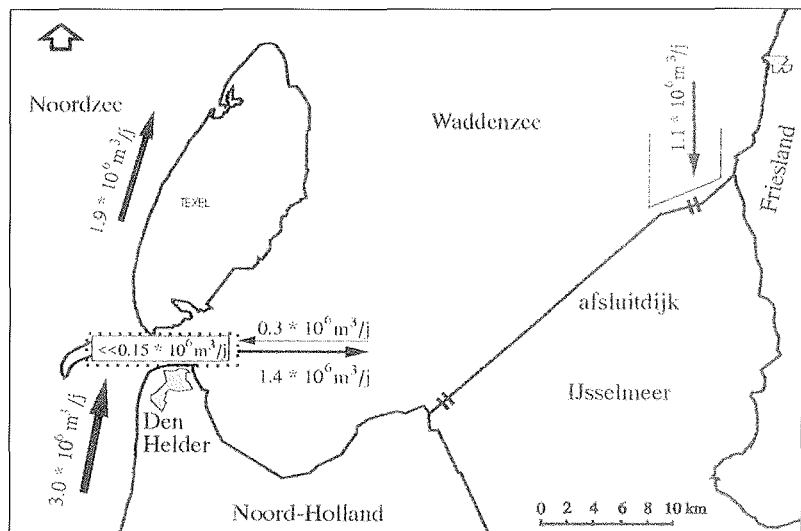
Ongeveer 30% van het slib dat ter hoogte van Callantsoog door de kustzone beweegt, zal in de Waddenzee sedimenteren. De gewijzigde slibaanvoer bij alternatieve loslocaties zal de sedimentatie beïnvloeden, aangezien de transportprocessen in de Waddenzee niet zullen veranderen (figuur 6.10). De af- of toename van de hoeveelheid slib in de bodem is vergelijkbaar met die van het zwevend stof gehalte. De gradiënt van het slibgehalte in de bodem (oplopend van het zeegat naar de landzijde van het kombergingsgebied) zal hierdoor land-, resp. zeewaarts verschuiven (Steyaert, 1994).

Figuur 6.10

Slibbalans Marsdiep en Westelijke Waddenzee voor de huidige situatie (boven) en wanneer alle baggerspecie uit het Rijnmond-gebied op land of in een verdiepte loswal geborgen wordt (onder). In het laatste geval zullen het zwevend stof gehalte in het Marsdiep en de slibsedimentatie in de Westelijke Waddenzee met ruwweg een derde dalen



huidige situatie

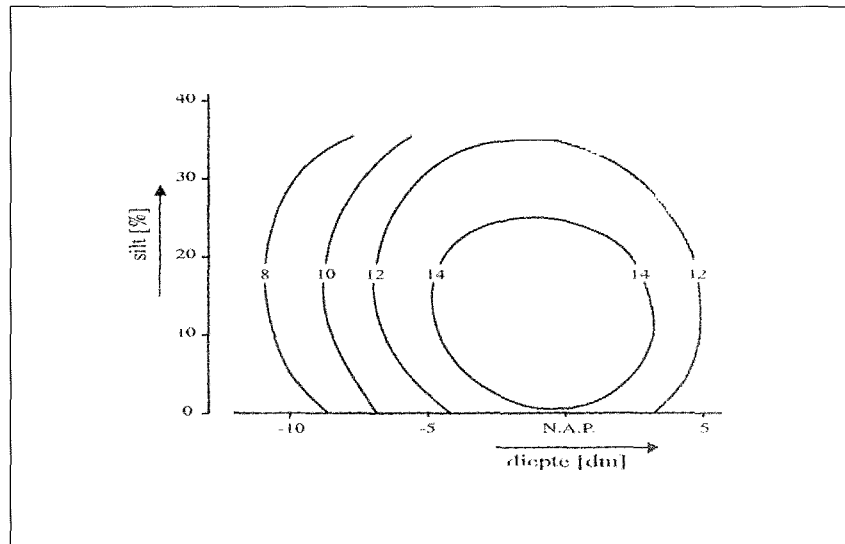


alle specie geborgen

Voor de bodemfauna zijn effecten in het ondiepe delen van de Waddenzee, ten gevolge van een gewijzigd slibgehalte in de bodem, niet waarschijnlijk. Op gedeelten van de droogvallende platen in de Waddenzee is een verandering van het aantal soorten en van de totale omvang (biomassa) te verwachten. Op sommige plaatsen zal een afname en op andere een toename kunnen optreden. Naar welke kant de balans doorslaat, is niet duidelijk; dit is mede afhankelijk van de hoogteligging en het slibgehalte van de plaat. De minste veranderingen zijn te verwachten op locaties met slibgehalten tussen de 5% en 20%. De grootste veranderingen zullen zich voordoen bij een hoogteligging van de plaat rond NAP (figuren 6.11 en 6.12; Beukema, 1976; Dankers & Beukema, 1981; De Jonge & Essink, 1994).

.....
Figuur 6.11

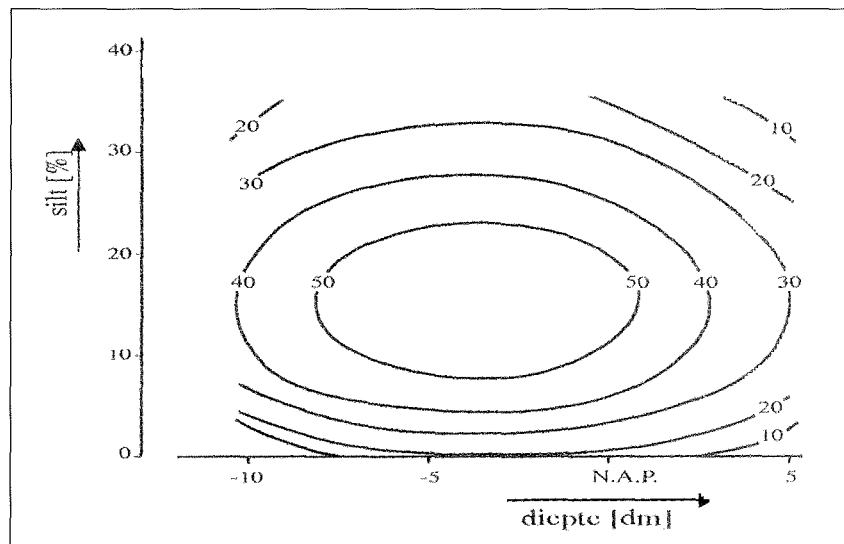
Relatie tussen het aantal soorten, de diepte en het slibpercentage in de Waddenzee tussen NAP -1 en +0.5 meter. Minder slib zal bij een slibpercentage van meer dan circa 15% resulteren in meer soorten; bij geringere slibpercentages zullen juist minder soorten teruggevonden worden (Beukema, 1976)



Een slibgehalte in de bodem van ca 15% bij een hoogteligging van de plaat rond NAP levert een optimale situatie op. In dat geval worden de meeste soorten aangetroffen. Bij een toe- of afname van het slibgehalte zal het aantal soorten dalen.

.....
Figuur 6.12

Relatie tussen de biomassa, diepte en slibpercentage in de Waddenzee tussen NAP -1 en +0.5 meter (Beukema, 1976)



Net als in figuur 6.12 tekent zich een optimale situatie voor de biomassa van de bodemfauna af. In dit geval ligt dit bij 15% slib in de bodem en een hoogteligging van de plaat rond NAP -0,5 m.

De zwevend stof gehalten in het water bepalen ook de hoeveelheid slib die naar de kwelders getransporteerd wordt. In de Westelijke Waddenzee, waar een eventuele daling van het zwevend stof met 5 tot 10% het sterkst is (combinatie-alternatief 5 mln m³), zal het verlies aan kwelderareaal in absolute zin beperkt zijn. Het areaal is nu echter al klein, zodat elk verlies relatief zwaar zal tellen.

Voor de rest van de Waddenzee geldt dat de afname minder is en de termijn waarop deze afname zich gaat manifesteren langer is. De afname evenwel vormt, naast zeespiegelrijzing en lokale bodemdaling door gaswinning, een extra druk op het kwelderareaal (Steyaert, 1994).

6.5.3 Beïnvloeding van contaminantenstromen door de alternatieven

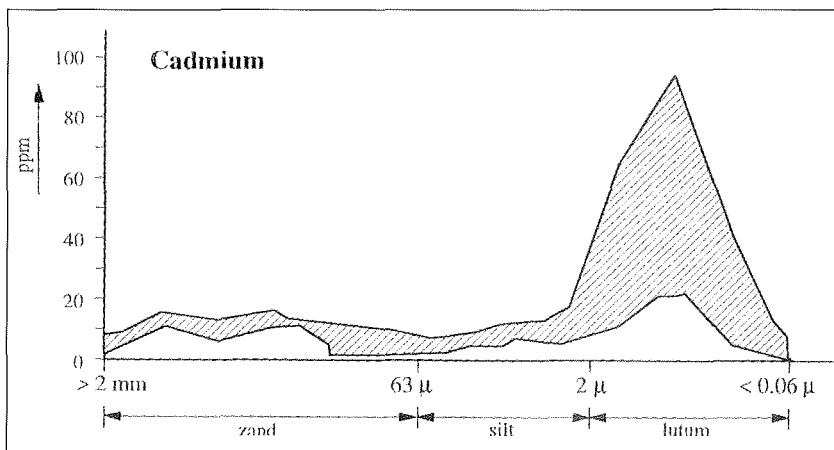
Contaminanten zijn meestal sterk aan slib gebonden. De verspreiding van contaminanten vanaf een loswal zal dan ook sterke gelijkenis vertonen met die van slib, zoals besproken in hoofdstuk 5.

Hoe fijner het slibdeeltje, hoe groter het specifiek oppervlak en hoe meer bindingsmogelijkheden (figuur 6.13). In de percentuele verdeling van de contaminantenstromen is daardoor ten opzichte van de slibstromen een nuancering aan te brengen. Zo vloeit vanaf de huidige loslocatie op de Loswal Noord $\pm 55\%$ van het slib (kleiner dan $63\mu^{(23)}$) dat niet in de bodem achterblijft, terug naar de Maasmond (de Kok, 1991a). Deze retourstroom bestaat uit gesuspendeerd slib in de waterkolom en een door de slibdeken gedomineerde bodemstroom. De slibdeken zal weinig lutum (kleiner dan 5μ) bevatten omdat deze fractie door de geringe korreldiameter veel sneller over de verticaal verdeeld zal zijn en blijven. Van de lutumfractie die niet sedimenteert, keert minder dan 10% terug naar de Maasmond (de Kok, 1989). 90% van het lutum verdwijnt dus langs de kust richting Waddenzee. De vooral aan het lutum geassocieerde contaminanten zullen een vergelijkbaar patroon vertonen.

In 6.4 is geconcludeerd dat het verlies aan contaminanten vanuit/vanaf de loswallen na de vulfase, onder invloed van advectie, diffusie en erosie te verwaarlozen is. De beschrijving van de verspreiding van verontreinigingen in de kustzone, Waddenzee en rest van de Noordzee kan derhalve beperkt worden tot de erosieve stromen die vrij snel na het lossen optreden.

Figuur 6.13

Korrelgrootte afhankelijkheid van cadmium concentraties. In het gearceerde deel worden onderzoeksresultaten van Salomons & Förstner (1984) gescoord



Bij de volgende beoordeling van de contaminantenstromen, is uitgegaan van vrachten en gehalten als genoemd in de ontheffing van de Wet Verontreiniging Zeewater (VVZ; zie hoofdstuk 4 & 5). Dit heeft als consequentie dat een overschatting van de milieubelasting van de Noordzee gegeven wordt. Verwacht wordt dat deze 'worst case' benadering geen bezwaar vormt voor de vergelijking van de loswal-alternatieven. De verontreinigingsgehalten van de specie zijn voor de verschillende alternatieven constant gehouden. Ze zullen nauwelijks wijzigen onder invloed van veranderende zwevend stof gehalten in het Rijnmondgebied (Stronkhorst e.a., 1994).

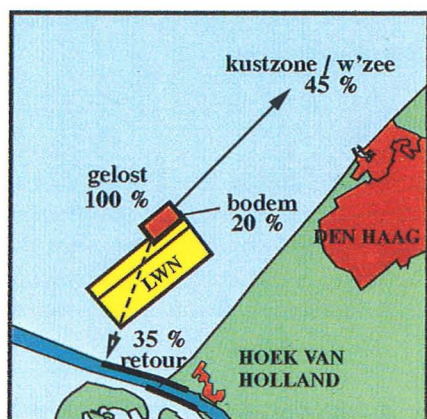
In figuur 6.14 zijn de relatieve grootten van de contaminantenstromen ten opzichte van de huidige situatie schematisch weergegeven. Daarbij zijn de lutum/silt/zand verhoudingen afgeleid uit de huidige verdelingen binnen de slibfluxen richting Waddenzee en berging in de bodem. Naar analogie van de sedimentstromen, geeft figuur 6.16 de situatie weer na tien jaar of meer. Verwacht mag worden dat de noordoostelijke contaminantenflux in de jaren hieraan voorafgaand minder groot zal zijn, aangezien dan meer sediment op de nog diep gelegen loswal achterblijft.

Conclusies:

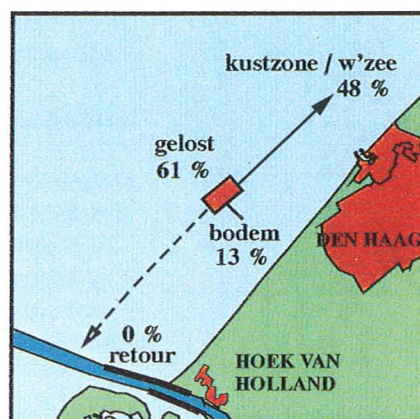
- Alleen in de huidige situatie (alternatief 0) treedt een belangrijke retourstroom van contaminanten richting baggerlocaties op. Daardoor zijn de in de Noordzee met de baggerspecie geloste contaminanten voor de overige alternatieven geringer. Deze specie is ook wat zandiger, waardoor de relatieve afname in contaminantenvracht groter is dan die voor het baggerspecievolume.
- Over het algemeen zijn de contaminantenstromen naar het noordoosten, richting Waddenzee naar verhouding groter dan de slibstromen. Dat is ook te verwachten omdat vooral de fijnste deeltjes, het lutum dus, in suspensie zullen raken.
- Een verplaatsing van de loswal naar het noorden zal nauwelijks invloed hebben op de contaminantenfluxen richting Waddenzee. De flux is door de invloed van golven groter naarmate de loswal ondieper gelegen is. Wanneer de specie als één geheel in een verdiepte loswal terecht komt, zal naar verhouding veel lutum achterblijven in de verdiepte losplaats. Bij de combinatie-alternatieven met een verdiepte loswal van 2 en 5 miljoen m³ neemt de contaminantenflux richting Waddenzee dan ook met ongeveer een tiende resp. kwart af ten opzichte van de huidige situatie. Bij het meest milieuvriendelijke alternatief (alt. 5) zou de contaminantenflux kunnen afnemen (van 45% tot 27%) als gevolg van het selectief baggeren en lossen. Wanneer zou worden besloten om **alle** specie in een verdiepte loswal te bergen, zal nog maar orde 10% resteren.

Figuur 6.14

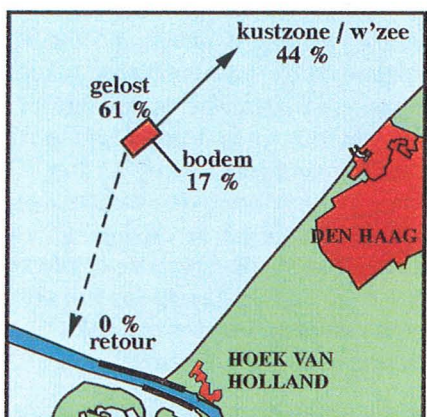
Schematische weergave van de contaminantenstromen vanaf de loswalalternatieven; de in de huidige situatie (Loswal Noord) geloste hoeveelheden zijn op 100% gesteld. Bij de alternatieve loswallen bedraagt dit altijd 61% daarvan. Dit betekent dat de fluxen in noordoostelijke richting voor de verschillende alternatieven direct vergelijkbaar zijn met elkaar. Dus ook in absolute zin is de flux bij alternatief 1 (48%) groter dan in de huidige situatie (45%)



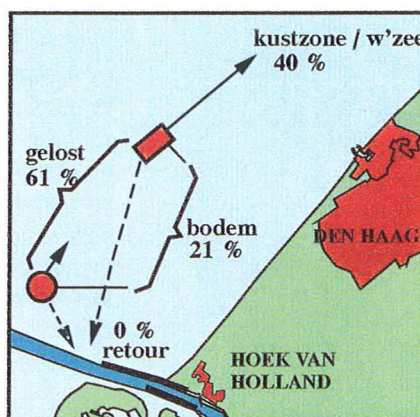
0 Loswal Noord



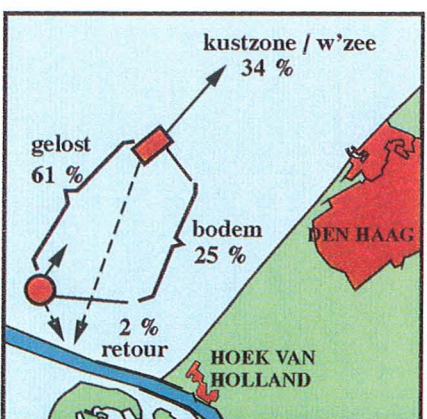
1 Verplaatste Loswal Oost



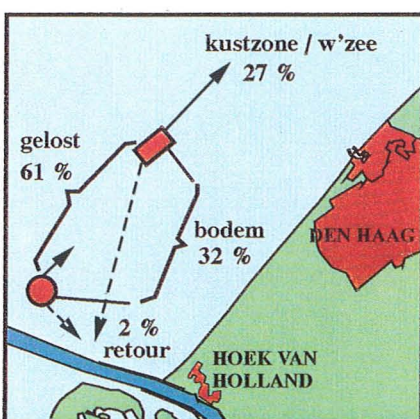
2 Verplaatste Loswal West



3 Combi Loswal-verdiepte Loswal
2 milj. m³



4 Combi Loswal-verdiepte Loswal
5 milj. m³



5 Meest milieu vriendelijke
alternatief

6.5.4 Effecten van de gewijzigde contaminantenstromen op het ecosysteem

De contaminanten die met de baggerspecie in de zee gelost worden, zullen zich verspreiden over de bodem- en watercompartimenten. Een deel van de verontreinigingen zal afgebroken worden. Persistente stoffen kunnen daarentegen in het voedselketen ophopen.

Het grote aantal soorten contaminanten zorgt uiteindelijk voor uiteenlopen de effecten in verschillende deelsystemen die onderling met elkaar verbonden zijn. Gewijzigde contaminantenstromen, geïnitieerd vanaf de verschillende loswalalternatieven, zullen deze deels onbekende effecten weer veranderen. In hoofdstuk 4 is gebleken dat het scoren van het uiteindelijke effect op organismen een vrijwel onmogelijke opgave is. Voor het gestelde doel van deze studie is dit echter ook geen noodzaak. Een verhoogde contaminantenstroom langs de kust (ongunstige score) veroorzaakt 'automatisch' verhoogde (ongunstige) ecotoxicologische effecten op organismen. Een vertaling in een kans op overschrijding van de streefwaarde voor de gidsstoffen (de gekozen stoffen die representatief worden geacht voor het gedrag en effect van alle verontreinigende stoffen in de baggerspecie) geeft de ernst van het effect aan en biedt zodoende voldoende inzicht om een algemeen oordeel te vellen omtrent de verschillen in effecten op het ecosysteem van de onderscheiden alternatieven.

Bergen van specie in een verdiepte loswal zal de belasting van de Noordzee met verontreinigde stoffen vanaf de loswal belangrijk verminderen. Voor de combinatie-alternatieven resulteert dit, in vergelijking met de huidige situatie, in een afname van orde 10% tot 25%. Bij de verplaatste (onverdiepte) loswallen is de belasting van de Noordzee vergelijkbaar met die in de huidige situatie (fig. 6.14).

De alternatieven hebben geen tot nauwelijks invloed op de metaalgehalten in het zwevend stof van de Hollandse kustzone en Waddenzee.

Bij een verplaatsing van de loswal zullen de B(a)P en PCB-153 gehalten in het zwevend stof maximaal ongeveer 5% toenemen. De grotere kans op overschrijding van de streefwaarde voor B(a)P ligt in dezelfde orde van grootte. Voor PCB-153 hebben de hogere gehalten geen gevolgen voor de kans op overschrijding van de streefwaarde.

De B(a)P en PCB-153 gehalten in het zwevend stof van kustzone en Waddenzee zullen maximaal orde 10% afnemen wanneer geopteerd wordt voor een combinatie-alternatief met een verdiepte loswal van 5 mln m³. Met het meest milieuvriendelijk alternatief zal voor een afname van omstreeks 15% kunnen worden bereikt. In tegenstelling tot B(a)P vertaalt dit zich voor PCB-153 opnieuw niet in een geringere overschrijdingskans van de streefwaarde. Dit hangt samen met de relatief hoge streefwaarde van PCB-153 (4 µg/kg). Recent is een streefwaarde van 1 µg/kg sediment voorgesteld (Jonkers & Everts, 1992) waarbij meer recht gedaan wordt aan de specifieke gevoeligheid van toppredatoren. Vooralsnog worden de veranderingen in de overschrijdingskans van B(a)P als indicatief beschouwd voor de gehele groep van organische microverontreinigingen (Boon, 1993; Stronkhorst e.a., 1994).

Ter illustratie is in de figuren 6.15 en 6.16 voor aan zwevend stof geabsorbeerd en opgelost cadmium en B(a)P het ruimtelijke verspreidingspatroon weergegeven voor Loswal Noord en het combinatie-alternatief met een 5 miljoen m³ verdiepte loswal.

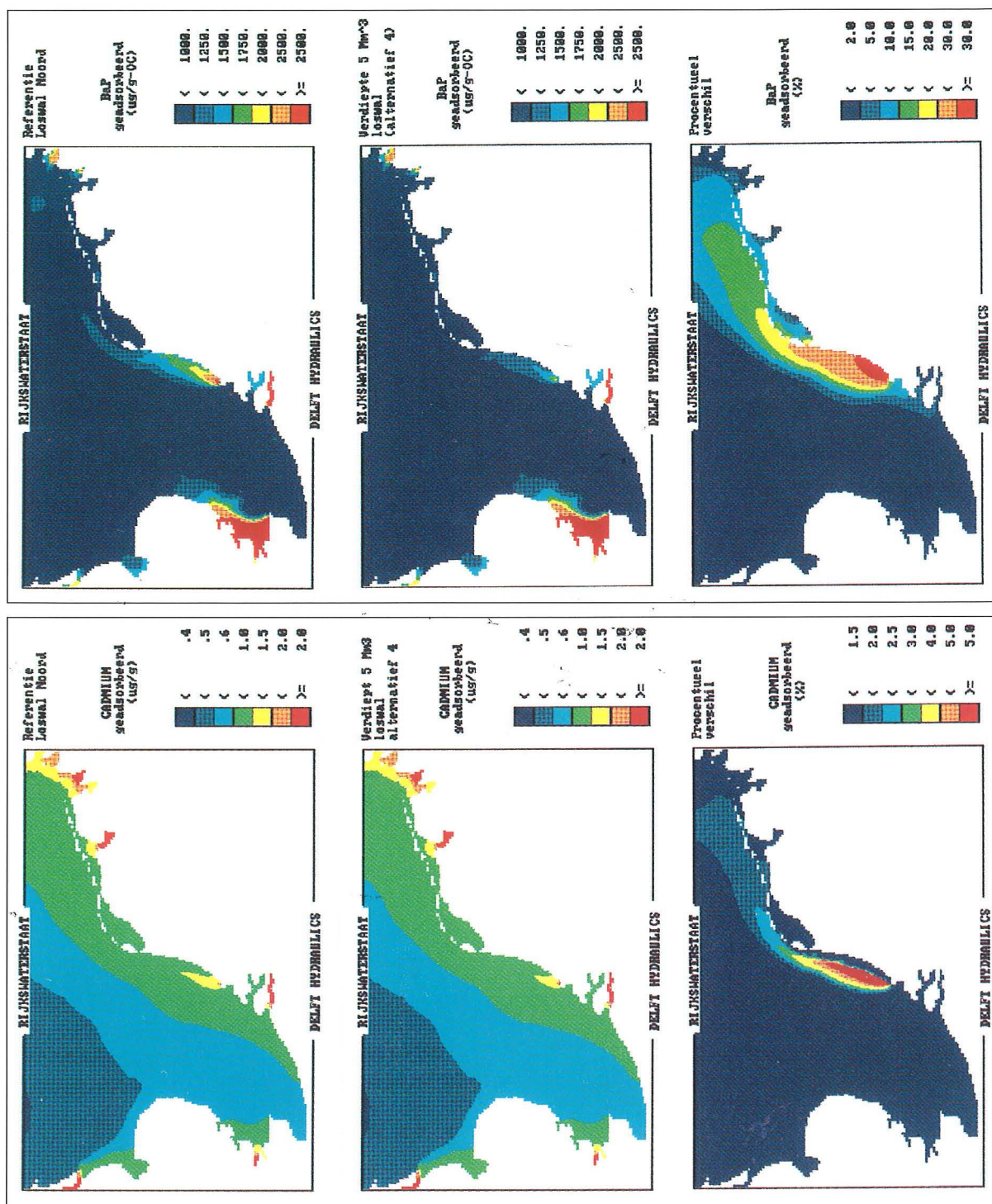
De door de alternatieven bewerkstelligde veranderingen in de gehalten zullen beoordeeld moeten worden in het licht van afnemende verontreiniging van de baggerspecie en het bodemsediment in de kustzone vanaf 1980. Wanneer echter uitgegaan wordt van een 'worst-case scenario' (volledige opvulling van de exces-vracht), dan zal de gemiddelde concentratie van zware metalen in de kustzone met enkele procenten en die van organische microverontreinigingen met 15-35% toenemen. Het positieve effect van specieberging in een verdiepte loswal voor de contaminantenverspreiding gaat daarmee verloren. Anderzijds: de berekende toename in de concentratie van organische microverontreinigingen zal bij een verplaatsing van de loswal verder toenemen.

Het 'tussen scenario' (verspreiden van meer specie met een kwaliteit tussen streef- en grenswaarde) geeft in vergelijking met de huidige situatie nauwelijks verandering in de metaalconcentraties. Voor de organische micro's zal, net als in de 'best-case scenario' (specie op natuurlijke achtergrondgehalten), een reductie van 30-50% te noteren zijn.

Kortom: De gevoeligheidsberekeningen geven aan dat van een verdere daling van de gehalten in de baggerspecie onder invloed van bron-maatregelen een groter effect zal uitgaan dan van de nu beschouwde loswal-alternatieven (Boon, 1993). Berging van alle specie in een verdiepte loswal resulteert waarschijnlijk in gehalten die vergelijkbaar zijn met het 'tussen scenario'.

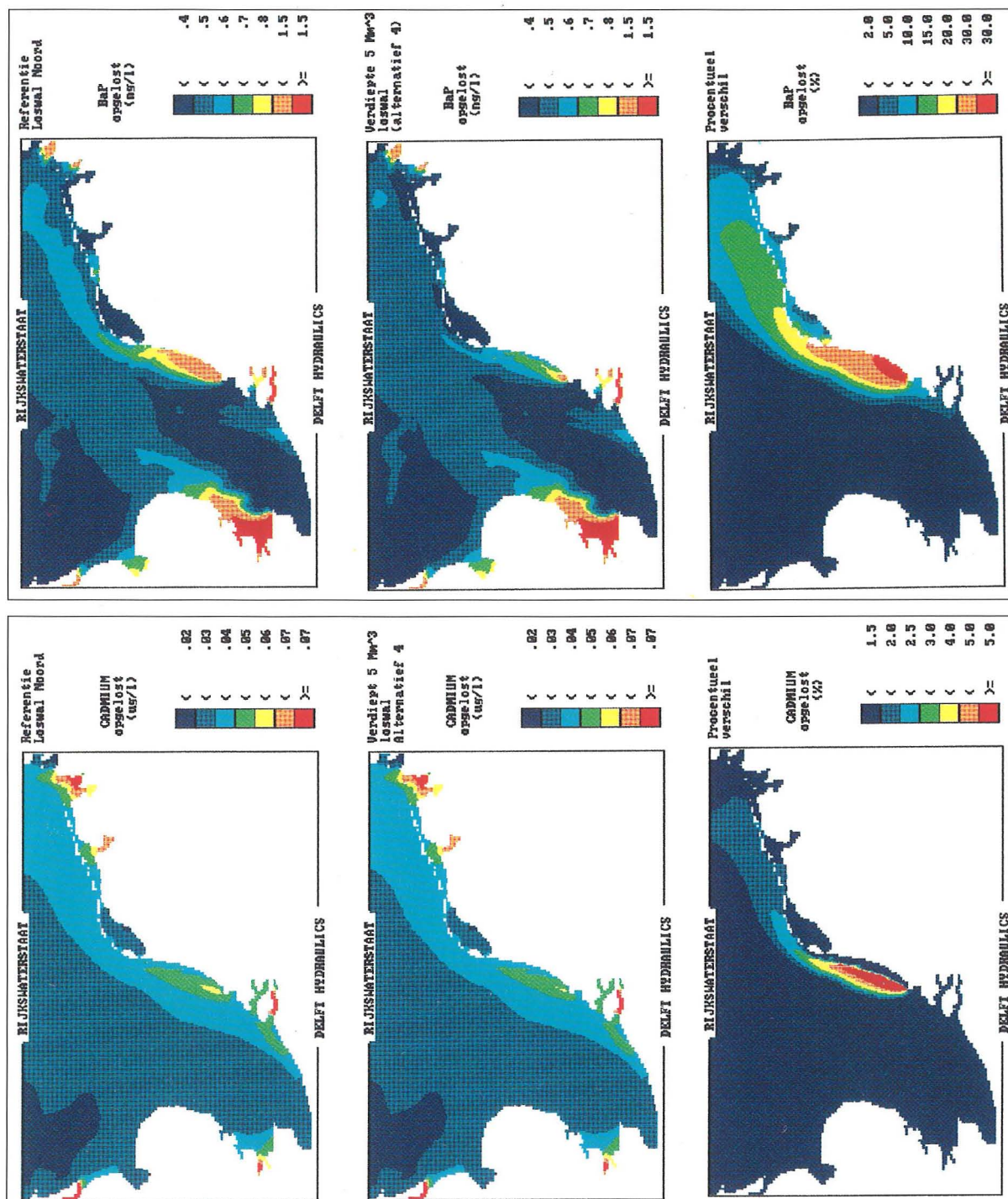
Figuur 6.15

Concentratiepatronen voor opgelost Cd en B(a)P voor de referentiesituatie (Loswal Noord) en het combinatie-alternatief met een 5 miljoen m³ verdiepte loswal. Tevens is het procentuele verschil tussen deze alternatieven weergegeven (Boon, 1993)



Figuur 6.16

Concentratiepatronen voor geadsorbeerd Cd en B(a)P voor de referentiesituatie (Loswal Noord) en het combinatie-alternatief met een 5 miljoen m³ verdiepte loswal. Tevens is het procentuele verschil tussen deze alternatieven weergegeven (Boon, 1993)



Het aandeel dat de baggerspecie van Loswal Noord bijdraagt aan de belasting van de Noordzee met nutriënten is voor stikstof < 1% en voor fosfaat < 10%. De hoeveelheid die met de specielossing in zee wordt gebracht (tabel 4.1.), is ruimschoots kleiner dan de variatie in het fosfaat- en stikstofgehalte in de kustzone. Wijzigingen in het losvolume leiden dan ook niet tot veranderingen van betekenis in de jaargemiddelde concentraties van totaal stikstof en totaal fosfor (Scholten et al, 1988; van Tol & Jansen, 1994).

De belangrijkste conclusies ten aanzien van de niet lokale effecten in het referentie-scenario, zijn nog eens samengevat in tabel 6.5

Tabel 6.5

Overzicht beoordeling veraf effecten

Veraf milieu-effecten door slib en contaminanten	Alternatieven					
	0 losw N	1 losw NO	2 losw NW	3 combi 2 mln m³	4 combi 5 mln m³	5 combi 5 mln m³ (mma)
Zwevend stof in kustzone	0	+	+	0	-	-
Algen biomassa & chlorofyl	0	-(5à20%)	-5%	0	+(5à10%)	+(5à10%)
Algensamenst. (diatom./phaeocyst.)	0	-(10à20%)	-5%	0	+(10à20%)	+(10à20%)
Diversiteit habitat in Waddenzee	0	-	0	0	+	+
Bodemfauna in Waddenzee	0	+	0	0	-	-
Kwelderareaal in Waddenzee	0	+	0	0	-	-
Contaminantenflux vanaf de loswal in de gebruiksfase	45%	48%	44%	40%	34%	27%
(Extra) Overschrijdingskans streefwaarde voor microverontreinigingen	0	+(max.5%)	0	-(max.5%)	-(max.10%)	-(max.15%)

0 = gelijk aan referentiesituatie;*) = = toename tov referentiesituatie;*) - = afname tov referentiesituatie;*)

*) m.b.t. specifieke effecten

**) m.b.t. kwaliteitsoordeel

gelijk aan referentiesituatie**)	gunstiger dan referentiesituatie**)	ongunstiger dan referentiesituatie**)
----------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------------

Beoordeling van de Veraf effecten

De effecten van Loswal Noord en de overige alternatieven blijken zich, als gevolg van de noordoostelijke reststroom, in de Hollandse kustzone en de Waddenzee te concentreren. De benvloeding van de rest van de Noordzee is te verwaarlozen.

Deze milieu-effecten worden gedomineerd door gewijzigde slib- en contaminantenstromen. Hierbij springen de combinatie-alternatieven er uit omdat zowel sediment als contaminanten aan het kustwater onttrokken worden. Dat is goed wat de contaminanten betreft: de verontreiniging van de kustzone en de Waddenzee wordt immers kleiner. Maar daarnaast wordt ook de toevoer van slib richting Waddenzee verminderd. De effecten hiervan zijn niet onverdeeld gunstig. Er is zelfs sprake van een tegengestelde beïnvloeding. Enerzijds vertaalt minder slib zich in helderder water waardoor de biomassa aan algen verder kan toenemen. Dit is op zich een ongunstig effect, ware het niet dat de soortensamenstelling van de algen verbetert. Of dit ook werkelijk zal gebeuren is echter nog onzeker. Zowel in de kustzone als in de Waddenzee is nog veel onduidelijk over de rol van het slib. Een betrouwbare effectbeschrijving op het ecosysteem stagneert eigenlijk al in de onderste regionen van de voedselketen. Met in het achterhoofd dat de slibstroom langs de kust tegenwoordig waarschijnlijk al veel

kleiner is dan pakweg dertig jaar geleden mag echter niet te makkelijk worden geoordeeld over een verdere onttrekking van slib aan het kustwater. Zowel het gebruik van grote verdiepte loswallen als bergen van slib in depots gedurende lange perioden lijken, gezien de rol van het slib in het kustgebied, geen duurzame oplossingen. Een (grotere) verdiepte loswal is alleen als tijdelijke oplossing (10-15 jaar) te verdedigen, in afwachting van het moment dat de opgebaggerde specie weer schoon is en zonder bezwaar in zee kan worden verspreid.

Wat betreft de contaminanten is de situatie met meer zekerheid te beoordelen. In de huidige situatie is de bijdrage van Loswal Noord aan de gehalten aan zware metalen en organische microverontreinigingen in het Hollandse kustwater maximaal circa 15%, resp. 40%. Deze invloed neemt in noordelijke richting af en bedraagt in de westelijke Waddenzee nog ten hoogste 5-15%, resp. 10-20% (zie 4.3.3).

Voor de zware metalen worden bij geen van de alternatieven duidelijke veranderingen hierin verwacht. Voor de organische microverontreinigingen zal, bij de onverdiepte loswalalternatieven, de bijdrage met 5% toenemen. Bij gebruik van de combinatie-alternatieven wordt een afname van deze bijdrage met maximaal 5-10% verwacht. Het meest milieuvriendelijk alternatief blijkt hier het best met een geschatte verlaging met ongeveer 15%. Dit positieve effect komt, als vervolgeffect, ook tot uiting in de beoordeling van de kans op (extra) over- of overschrijding van de streefwaarden voor bodem en water.

Voor alle beschouwde milieu-effecten geldt dat (gemiddelde) verschillen in effecten tussen de alternatieven beperkt zijn als ze worden afgezet tegen de (natuurlijke) variaties in het systeem. Alhoewel er onzekerheden zijn bij de voorspelling van de slib-effecten wordt geconcludeerd dat er geen grote of ingrijpende milieu-effecten te verwachten zijn bij het in gebruik nemen van een der alternatieven voor Loswal Noord.

6.6 Effecten op gebruiksfuncties

Het zeegebied rond Loswal Noord wordt intensief door diverse, in meer of mindere mate in relatie tot elkaar staande functiegroepen gebruikt. Eén van deze functies is het lossen van baggerspecie. Zowel ter plekke van de loswal (ruimtebeslag, aanwezigheid van sleephoppers), als op grotere afstand (wijzigingen in slib- en contaminantenstromen) zullen de loswal alternatieven van invloed zijn op de aanwezige gebruiksfuncties.

Recreatie (Scheveningen)

De loswal-alternatieven hebben invloed op de troebelheid van het water in de kustzone (zie H 6.4). Helder zeewater zal door een recreant aantrekkelijker gevonden worden dan troebel water. Bij alle alternatieven voor Loswal Noord zal het zeewater direct voor de Delflandse stranden (m.n. Scheveningen) jaargemiddeld een iets lager zwevend stof gehalte hebben dan in de huidige situatie. Verderop langs de Hollandse kust wijzigt het beeld zich. Alleen bij het 5 mln m³ combinatie alternatief zal ook daar minder troebel water waarneembaar zijn. Door verplaatsing van de loswal zal de iets verhoogde noordwaartsgaande slibflux tegen de kust aangedrukt worden waardoor het water gemiddeld iets troebeler zal zijn dan in de huidige situatie.

In hoofdstuk 6.5 is geconcludeerd dat in de combinatie-alternatieven de biomassa van de schuimvormende alg *Phaeocystis* jaargemiddeld met

maximaal 10% afneemt. Minder schuim op het strand zal door de recreant met een afnemende vervuiling in verband gebracht worden en daardoor als positief ervaren worden. In het licht van de natuurlijke variaties bezien, is deze verandering echter nauwelijks waarneembaar.

Bij een verplaatsing van de loswal zal de absolute omvang van *Phaeocystis* waarschijnlijk niet veranderen.

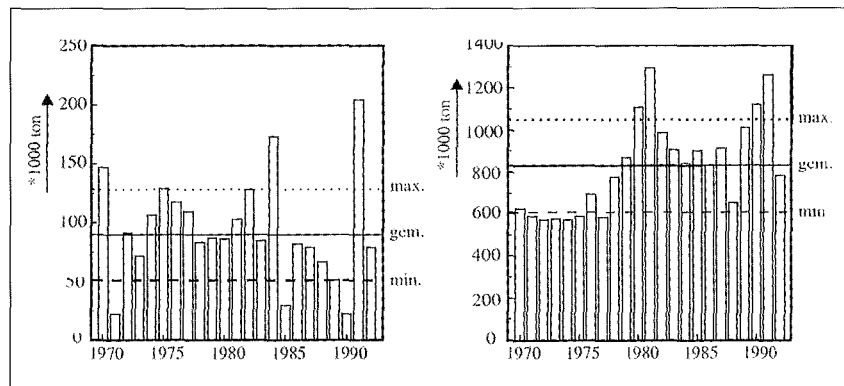
Onderhoudsbaggerwerk Scheveningen, IJmuiden en Waddenzee-havens

Een aanzienlijk deel van het zwevend stof in de Hollandse kustzone is enige tijd daarvoor verspreid op Loswal Noord. Afhankelijk van de aangenomen breedte van de kustzone gaat het hier om een aandeel van 30% tot maximaal 60%. Dit zwevend stof beweegt zich met de reststroom mee langs de Hollandse kust in noordoostelijke richting. Een deel ervan zal opnieuw bezinken in de havens en toegangsgeulen van Scheveningen, IJmuiden, Den Helder en, in mindere mate, de havens in het Waddenzee-gebied.

Veranderingen in de reststroom van slib vanaf de loswal-alternatieven zullen dus van invloed zijn op het volume van het onderhoudsbaggerwerk in de havens 'stroomafwaarts' van de loswal. De mate waarin dit volume wijzigt is afhankelijk van ondermeer het slibgehalte, de dichtheid en het aandeel van 'Loswal Noord slib' in de baggerspecie. Deze aspecten zijn alleen bij benadering voor een jaargemiddelde situatie aan te geven. In Groos & de Ruig (1994) is de gevoeligheid hiervan onderzocht.

Figuur 6.17

Baggerspecie volume in de havens van Scheveningen (links) en IJmuiden (rechts) tussen 1970 en 1992 (tonnen droge stof)



De aanslibbing in de Scheveningse haven wordt gedomineerd door het complexe stroombeeld in het mondingsgebied van de Nieuwe Waterweg. De jaargemiddelde circulatie vòòr de haven, een optelsom van een aaneenschakeling van verschillende circulaties, bepaalt uiteindelijk de aanslibbing. De aanzanding, verantwoordelijk voor ongeveer 2/3 van de specie, wordt niet beïnvloed door de loswal-alternatieven. Verwacht wordt dat bij een verplaatsing van de loswal in noordwestelijke richting en bij de combinatie-alternatieven het Scheveningse baggervolume, nu gemiddeld 90.000 ton/jaar (figuur 6.17), met 10-20% zal afnemen. Bij een in noordoostelijke richting verplaatste loswal zal de sedimentatie in de haven met ruwweg 0-10% verminderen.

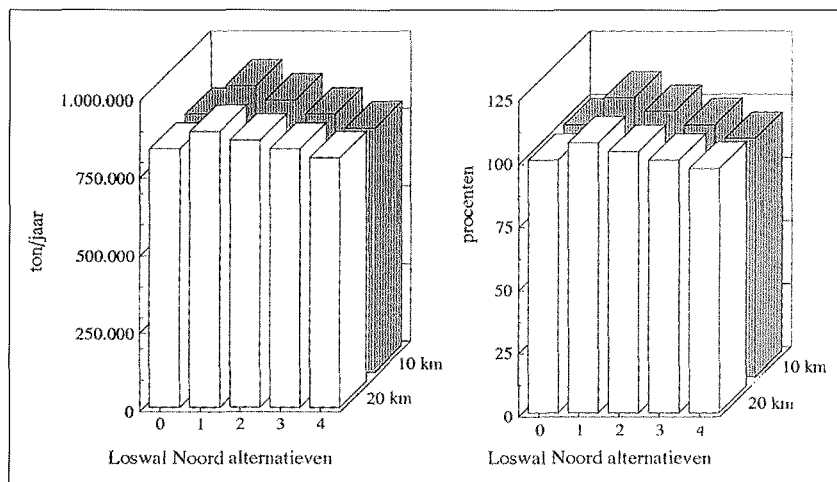
Het slibaandeel in de baggerspecie van de haven in IJmuiden is over het jaar gezien groter dan 60%. Alleen bij de ingang van de Nieuwe Buitenhaven wordt regelmatig zandrijk sediment weggezogen. De aanslibbing heeft drie bronnen: aanvoer vanuit het zuiden met de reststroom (goed voor circa 90%), de retourstroom van slib vanaf de Loswal IJmuiden en de spuistroom vanaf het Noordzeekanaal.

Verplaatsing van Loswal Noord in noordelijke richting zal het jaargemiddelde baggervolume, momenteel gemiddeld ruim 800.000 ton/jaar

(figuur 6.17), in de haven van IJmuiden met maximaal circa 10% laten toenemen. Gecombineerd met een verdiepte loswal van 5 mln m³ treedt ten opzichte van de huidige situatie een afname op van orde 5% (figuur 6.18).

Figuur 6.18

Prognose wijzigingen onderhoudsbagger-volume IJmuiden onder invloed van de Loswal Noord alternatieven. De prognose is afhankelijk van de aangenomen breedte van de slibflux langs de Hollandse kust (10 of 20 km), die van invloed is op de aanslibbing in de havens



Een wijziging in de slibreststroom zal ook de aanslibbingssnelheid in de havens aan de Waddenzee beïnvloeden. Dit zal het eerst merkbaar en het grootst zijn rond het Marsdiep. In die havens waar alleen vulling en lediging van de haven plaatsvindt door de vloed- en ebbebeweging (bijvoorbeeld Oudeschild) zal het effect groter zijn dan in havens met zoet water afvoer (bijvoorbeeld Den Helder; Steyaert, 1994).

Kustverdediging

Effecten op de kustverdediging zijn gerelateerd aan wijzigingen in het zandvolume van de actieve kustzone, landwaarts van de 20 meter dieptelijn. Veranderingen in slibstromen raken de stabiliteit van de Noordzeekust dus niet.

Een verdiepte loswal kan in principe op zowel korte als lange termijn de zandstromen in de kustzone beïnvloeden.

De hoeveelheid zand die in een, in aanleg of in gebruik zijnde, verdiepte loswal terecht komt, is afhankelijk van de door eb en vloed gedicteerde transporten en het 'vangstpercentage' van de put. De locatie en afmetingen van de verdiepte loswal spelen hierbij een belangrijke rol. In een openliggende verdiepte loswal met een inhoud van 5 miljoen m³ zal jaarlijks ongeveer 10.000-100.000 m³ (20 m diepte) tot 20.000-200.000 m³ (15 m diepte) zand terecht komen. Uitgestreken over het totale oppervlak van de verdiepte loswal, betekent dit een gemiddelde aanzanding van minimaal een of enkele centimeters (kleinste schatting voor een locatie op 20 m diepte) tot maximaal 40 centimeter (grootste schatting voor een locatie op 15 m diepte) in één jaar.

Het zand zal vooral aan het stroomafwaartse talud van de verdiepte loswal onttrokken worden, zodat het zandverlies op korte termijn beperkt zal zijn. De aanzanding in het midden van de verdiepte loswal zal hierdoor achterblijven bij de randen (Pluijm, 1994; Allersma & Ribberink, 1992; de Ruig, 1994b).

Indien gedurende langere tijd ieder jaar een verdiepte loswal in de actieve kustzone aangelegd wordt, zal er wél een significante aanslag op de

zandvoorraad gepleegd worden. Het specieniveau in de verdiepte loswal zal ten gevolge van consolidatie dalen. De vrijkomende ruimte (uitgesmeerd over de consolidatietijd van 50 tot 100 jaar) van ongeveer 30.000 m³/jaar voor iedere verdiepte loswal met een volume van 5 mln m³ zal opgevuld worden middels natuurlijke sedimentatie, over het algemeen aanzanding. Jaarlijks is hiermee een hoeveelheid zand gemoeid ter grootte van deze ruimte vermenigvuldigd met het aantal aanwezige putten. Een groeiend 'veld' van verdiepte loswallen zal dan geleidelijk aan zand van buiten de directe omgeving onttrekken. Voorzover de verdiepte loswallen landwaarts van ruwweg de -20 m dieptelijn zouden zijn gesitueerd zal dit op de lange termijn nadelige gevolgen voor de kustverdediging met zich meebrengen (de Ruig, 1994b). De beschouwde voorkeurslocatie van de verdiepte loswal bevindt zich echter zeewaarts van de NAP - 20 m lijn, waardoor nadelige effecten voor de kustverdediging verwaarloosbaar zijn.

Visserij

De visserij zal bij uitvoering van één van de combinatie-alternatieven ieder jaar de verdiepte loswal locatie 'in aanbouw' en 'in bedrijf' als visgrond moeten missen. Dit verlies is verwaarloosbaar klein (tussen de 50 tot 75 hectare) ten opzichte van het totale hoeveelheid beschikbare bodempervlak in de kustzone.

De locaties zullen op zeekaarten aangegeven worden.

Wijzigingen in doorzicht van het water zijn van invloed op de algenbiomassa en -samenstelling. Meer licht (slib wordt geborgen in een verdiepte loswal) betekent meer algen. Meer algen hoeft niet te resulteren in meer voedsel en dus meer vis. De kwaliteit, zeg maar de eetbaarheid van de algen is van doorslaggevende betekenis.

In hoofdstuk 6.5 is geconcludeerd dat in de combinatie-alternatieven de biomassa van de schuimvormende alg *Phaeocystis* jaargemiddeld tot maximaal 10% afneemt, terwijl eetbare diatomeeën ($\pm 10\%$) en flagellaten ($\pm 100\%$) in omvang zullen toenemen (figuur 6.7). Verwacht mag worden dat de hogere trofische niveaus in het voedselweb hiervan zullen profiteren. De veranderingen leiden tot een licht positieve beoordeling ten aanzien van de visserij-functie, hoewel ze binnen de bandbreedte van de natuurlijke variatie liggen (de Vries e.a., 1993).

Voor een verplaatsing van Loswal Noord in noordelijke richting (alt. 1 en 2) geldt een tegengesteld effect en beoordeling.

In de navolgende tabel 6.6 wordt een overzicht gegeven van de resultaten van de beoordelingen van de effecten op de gebruiksfuncties.

Tabel 6.6

Overzicht beoordeling op gebruiksfuncties

Gebruiksfuncties	Beoordelingsmaatstaven					
	Alternatieven			Alternatieven		
	0 losw N	1 losw NO	2 losw NW	3 combi 2 Mln	4 combi 5Mln	5 combi m.m.v r.alt.
Recreatie:						
schuimvorming op het strand (phaeocystis)	0	0	0	0	-	-
Recreatie: troebelheid kustwater						
* de stranden van Delfland	0	-	-	-	-	-
* rest Hollandse kust	0	+	+	0	-	-
Onderhoud havens langs de kust:						
* baggerwerk Scheveningen	0	-(0à10%)	-(10à20%)	-(10à20%)	-(10à20%)	-(10à20%)
* baggerwerk IJmuiden	0	+(5à11%)	+(3à6%)	0	-(3à6%)	-(3à6%)
* Waddenzeehavens	0	+(0à10%)	+(0à5%)	0	-(0à10%)	-(0à10%)
Visserij (aanvoer vis): (algsamenstelling)						
	0	-	-	0	+	+
Kustverdediging: (zandonttrekking actieve kustzone)						
	0	0	0	0	0	0

0 = gelijk aan referentiesituatie;*) + = toename tov referentiesituatie;*) - = afname tov referentiesituatie;*)

*) m.b.t. tot specifieke aspecten

**) m.b.t. een kwaliteitsoordeel

gelijk aan referentiesituatie**)	gunstiger dan referentiesituatie**)	ongunstiger dan referentiesituatie**)
----------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------------

Beoordeling effecten op de gebruiksfuncties

De effecten op de gebruiksfuncties worden in feite uit de milieu-effecten van gewijzigde slib- en contaminantenstromen afgeleid. Voor de recreatie houdt een lichte voorkeur voor de combinatie-alternatieven in. Deze geven een wat grotere kans op helderder water bij het strand en minder kans op schuimvorming. Loswal NO, gelocaliseerd in de milieu-zone, blijkt hier het minst aantrekkelijk.

Het onderhoudsbaggerwerk in de havens van Scheveningen, IJmuiden en aan de Waddenzee zal onder invloed van de combi-alternatieven wat af kunnen nemen. Voor de verplaatste alternatieven neemt het baggerwerk in de haven van IJmuiden en in de Waddenzeehavens licht (0-10%) toe. Voor de visserij wordt, op grond van de slib-effecten, een licht negatieve beoordeling voor de verplaatste loswallen afgeleid. De combi-alternatieven scoren wat gunstiger. Hierbij zij opgemerkt dat ook hier de effecten binnen de bandbreedte van de natuurlijke variatie liggen. De kustverdediging kan worden beïnvloed door het toevoegen (voordelig) of onttrekken (nadelig) van zand aan de zogenaamde actieve kustzone. Deze zone ligt landwaarts van de NAP -20 m dieptelijn. Omdat de combi-alternatieven, waar bij de aanleg zand wordt onttrokken, buiten deze zone zijn gesitueerd, worden bij geen van de alternatieven belangrijke nadelige effecten voor de kustverdediging verwacht. Het gebruik van combinatie-alternatieven lijkt, uit een oogpunt van milieu, tevens een goed en bruikbaar alternatief voor de thans gebruikelijke wijze van zandwinning in zee.

6.7 Overige effecten

* eventuele toekomstige grote civiel-technische werken

De beschreven locaties van de loswalalternatieven zullen toekomstige land-aanwinning, zoals plan Nieuw-Holland of een verdere uitbreiding van de Maasvlakte, niet in de weg staan.

Andersom kunnen deze werken wél van invloed zijn op de alternatieven. Uitbreiding van de Maasvlakte zal mogelijk een sterkere neervorming voor de Rijnmond teweegbrengen⁽²⁴⁾ waardoor de retourstroom groter kan worden en zich verder naar het noorden zal uitstrekken (de Kok e.a., 1992). De verplaatste loswallen zouden dan alsnog in de greep van de retourstroom komen.

De Kok (1991b) rekent voor dat uitvoering van het plan Nieuw-Holland de retourstroom wellicht juist enigszins zal reduceren.

Deze en andere consequenties van beide uitbreidingen zullen in andere MER's bestudeerd worden.

* archeologische waarden

De Nederlandse delta is ongekend rijk aan archeologische overblijfselen. De delta en de kuststrook zijn in vroegere eeuwen steeds bewoond geweest. Het land, en het water werden intensief benut. Als gevolg van de bodemdaling en het rijzen van de zeespiegel en een continue aanvoer van sediment, zijn de sporen van die vroegere activiteiten bijzonder goed afgedekt en beschermd. Vooral langs de Nederlandse kust liggen gebieden waar de overblijfselen van vergane schepen in uitmuntende staat zijn behouden. Overblijfselen zijn te voorschijn gekomen door cyclische erosieprocessen en bij baggerwerkzaamheden. Als informatiebron over het leven en werken in vroegere tijden zijn deze vondsten bijzonder waardevol. De grootste vondstdichtheid en in de beste conserveringstoestand doen zich voor in de Waddenzee en de Voordelta. Bij archeologisch onderzoek onder water wordt in deze gebieden naast sporen van nederzettingen de meeste aandacht gegeven aan scheepsresten. Het gebied met het grootste scheepsarcheologische potentieel strekt zich om en nabij de havenhoofden bij Hoek van Holland uit (zie figuur 5.12). Bij het uitbaggeren van verdiepte loslocaties zal rekening moeten worden gehouden met de mogelijke aanwezigheid van archeologische waardevolle objecten.

* buisleidingen/telecommunicatie

Bij de alternatieve loswal locaties is rekening gehouden met restricties ten gevolge van de aanwezigheid van buisleidingen en telecommunicatievoorzieningen. Eventuele hinder zal daardoor verwaarloosbaar zijn.

6.8 Relaties met ander beleid

In dit verband worden 3 beleidsvelden onderscheiden:

- zandwinbeleid (Regionaal Ontgrondingenplan Noordzee (RON/MER); met in het verlengde de Nota Kustverdediging na 1990);
- milieuzonebeleid (Water Systeem Plan Noordzee (WSP); met in het verlengde het Milieubeleidsplan en Natuurbeleidsplan);
- emissiebeleid (Rijn-actieprogramma/Noordzee-actieprogramma (RAP/NAP); met in het verlengde de derde Nota waterhuishouding).

Het realiseren van een verdiepte loswal kan goed passen in het streven naar vergroting van de zeezandwinning. Volgens de regeringsbeslissing dient zeezand zeewaarts van de NAP -20 m dieptelijn te worden gewonnen. Naar de letter vormt deze beslissing dus geen beletsel, al is bij het tot stand komen van dit beleid (RON-MER) niet expliciet rekening gehouden met deze wijze van zandwinnen. In feite vormen de combinatiealternatieven een nieuw alternatief voor de zeezandwinning. Wat dit betreft is dit MER als een aanvulling op het RON-MER te beschouwen.

Loswal Noord en een in noordoostelijke richting verplaatste loswal bevinden zich in de milieuzone. De vergelijking van de lokale effecten van een verplaatste loswal buiten en binnen de milieuzone toont aan dat het niet veel uitmaakt of een loswal binnen of buiten de milieuzone gesitueerd wordt. Het gekozen voorkeursalternatief is echter een combinatiealternatief met loswal NW, gelegen buiten de milieuzone, geworden.

Berging van specie in een verdiepte loswal draagt bij aan de gewenste vermindering van de belasting van het mariene milieu met verontreinigingen. Dit is een gevolg van de feitelijke isolatie van de met de baggerspecie in het bodemcompartiment geborgen contaminanten. Dit is niet het geval bij een verplaatsing van de loswal. Hierbij zal de totale hoeveelheid verontreinigingen die in de Noordzee verspreid wordt, niet wijzigen.

6.9 Conclusie gevoeligheidsanalyse

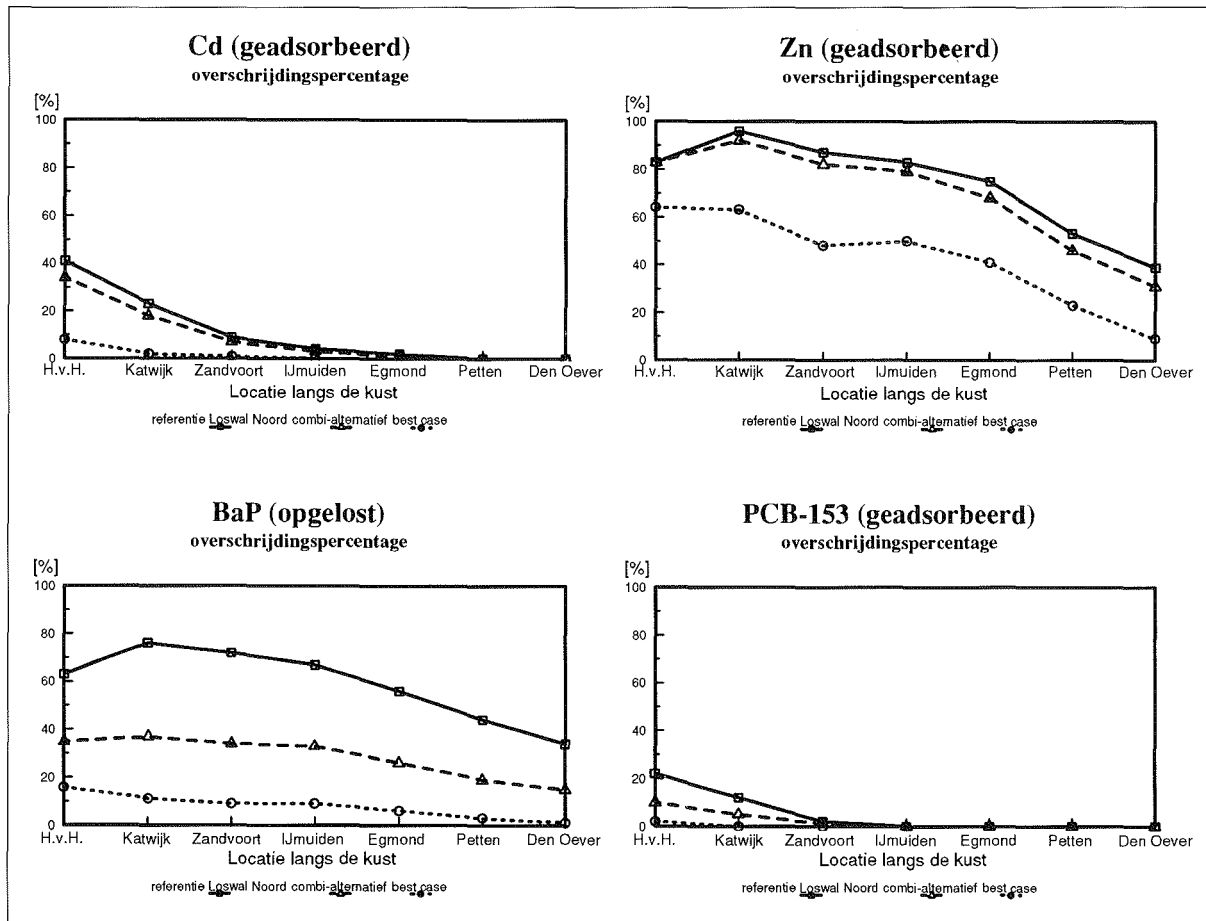
De gekozen en beschreven alternatieven zijn in dit hoofdstuk beoordeeld overeenkomstig de huidige situatie. Dat wil zeggen dat er wordt uitgegaan van het 'referentie-specieaanbod', zoals verantwoord in hoofdstuk 5. Het effect van eventuele toekomstige wijzigingen in het specie-aanbod op de toetsing zijn afgeschat met een gevoeligheidsanalyse. Daarin zijn de alternatieven vergeleken op basis van drie scenario's: het worst-case-, best-case en tussen-scenario (5.3). Voorzover de uitkomsten daarbij bleken af te wijken van de toetsingen met het referentie-specieaanbod (huidige situatie) is dat bij de toetsingen in de voorgaande paragrafen apart vermeld.

Over het algemeen blijkt er bij de beoordeling van de alternatieven geen wezenlijk verschil op te treden tussen de huidige situatie en de geselecteerde scenario's. Uiteraard zal een bepaald effect bij een alternatief sterker kunnen scoren (bijvoorbeeld een grotere contaminantenflux in noordoostelijke richting in het worst-case scenario). Het brengt echter geen wijziging in de rangorde van de alternatieven met zich mee.

Wel is het zo dat het eindoordeel en dus de keuze voor een alternatief anders kan uitpakken. Een theoretische volledige opvulling van de toetsen voor alle stoffen, resulterend in een verslechtering van de specie-kwaliteit (worst-case), zal de keuze meer richting een combinatie-alternatief met een verdiepte loswal drijven. Bij een toekomstige verbetering van de specie-kwaliteit (best-case en in minder mate tussenscenario) zullen de veraf effecten samenhangend met slibstromen aan belang winnen ten opzichte van de veraf effecten samenhangend met contaminantenstromen. De aanleg van een (grote) verdiepte loswal ligt in dat geval minder voor de hand dan bij een referentie-specieaanbod.

Uit de gevoeligheidsanalyse blijkt verder dat voor alle beschouwde milieueffecten geldt dat de verschillen tussen de alternatieven niet groot zijn als ze afgezet worden tegen de natuurlijke variaties. Alleen rond de loslocatie kunnen grote verschillen in bijvoorbeeld contaminant-concentraties optreden die in noordelijke richting echter snel reduceren ten gevolge van verdunning.

De grootste veranderingen, zowel ten aanzien van slib als contaminanten, worden geïnduceerd door een combinatie-alternatief met een grote verdiepte loswal. Van een verdere daling van de contaminantengehalten in de baggerspecie (best-case; gehalten op achtergrondniveau) gaat echter (uiteraard) een groter effect uit (figuur 6.19).



Figuur 6.19

Normoverschrijdingspercentages per deelgebied voor cadmium, zink, PCB-153 (geadsorbeerde concentraties) en BaP (opgeloste concentraties). Beschouwd zijn de referentie-situatie (Loswal Noord), het combinatie-alternatief met een verdiepte loswal van 5 miljoen m³ en het best-case scenario (naar Boon, 1993)

Naast de gevoeligheidsanalyse in de kwaliteit en hoeveelheid van het specieaanbod, is bij de effectbepaling ten aanzien van chlorofyl-concentraties en algensoorten rekening gehouden met een toekomstige reductie in de nutriëntenaanvoer. Dit geeft over de hele linie een betere score ten opzichte van de huidige situatie, maar geen verandering in de rangorde van de alternatieven.

Bij enkele beoordelingscriteria is rekening gehouden met onzekerheden in de proceskennis. Ook hiervan is de gevoeligheid onderzocht. Het wordt eentonig, maar ook dit bracht geen wezenlijk andere boordeling van de alternatieven met zich mee. Gezien de doelstelling van de voorgenomen activiteit (H 2.3) vormt de grootte van de retourstroom van specie de belangrijkste onzekerheid. Hieraan hangen vooral financiële consequenties waarop in hoofdstuk 9 terug gekomen wordt.

- {16} De berekeningen zijn gebaseerd op een aantal onzekere aannames waardoor het resultaat als een voorlopige schatting moet worden gezien. Bij de aanleg van een verdiepte loswal zal, middels monitoring en onderzoek meer duidelijkheid moeten worden verschaft.
- {17} Het effect van specieberging in een verdiepte loswal met een inhoud van 5 miljoen m³ is vergelijkbaar met de berging van specie in de Slufter: Sinds 1986 verdwijnt 0.3 tot 0.5 miljoen ton slib minder richting Waddenzee. In theorie zal het zwevend stof gehalte in de Hollandse kustzone jaar- en verticaal gemiddeld met ongeveer 15% afgenomen zijn. In praktijk is een dergelijke reductie (nog) niet aantoonbaar als gevolg van de grote natuurlijke fluctuatie. Uiteraard zal het omgekeerde zich voordoen wanneer na een vergaande kwaliteitsverbetering van de specie besloten wordt alle Rijnmond-specie weer op Loswal Noord te verspreiden ('tussen scenario').
- {18} Meiofauna: bodemorganismen met een grootte tussen 0.038 en 1 mm.
- {19} De aanwezigheid van zwevend stof in water wordt veelal aangeduid met de term troebelheid. Troebelheid wordt echter uitgedrukt in doorzicht of in de extinctie-coëfficiënt en is een afgeleide eigenschap van het totaal aan zwevende en opgeloste deeltjes in het water. Het zwevend stof gehalte wordt uitgedrukt in mg/l of ppm en is alleen een maat voor het totale gewicht aan deeltjes.
- {20} DYNAMO is een relatief eenvoudig 2-D eutrofiëringsmodel. Met dit model kan de verspreiding van nutriënten (N, P, Si) en algenbiomassa over de Noordzee vanaf het Kanaal in de tijd gesimuleerd worden.
Met ECOLUMN-BLOOM kan een willekeurige waterkolom op de Noordzee in de tijd gesimuleerd worden. Naast algenbiomassa, kan met het model een voorspelling gedaan worden ten aanzien van de ontwikkeling van verschillende algensoorten of -groepen. De beschrijving van dit model is gedetailleerder dan DYNAMO (v/d Tol & Jansen, 1994).
- {21} Lichtsterkte I_z op diepte z, omgerekend van zwevend stof gehalte naar een lichtuitdovingscoëfficiënt (de Jonge & Essink, 1994).
- {22} Habitat: plek waar op basis van een specifieke set van milieumstandigheden een bepaalde soort voorkomt.
- {23} Inclusief organisch stof; 87% van het kalk (CaCO₃) wordt eveneens tot het slib gerekend (de Kok e.a., 1992).
- {24} Het effect op deze neer komt aan de orde in het haalbaarheidsonderzoek over de uitbreiding van de Maasvlakte (te verwachten medio 1995).

7 Overzicht toetsingsresultaten, conclusies en keuze voorkeursalternatief

7.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden eerst de toetsingsresultaten uit hoofdstuk 6 bij elkaar gebracht. De toetsingsresultaten worden integraal gepresenteerd in tabel 7.1. Aan de hand van deze tabel worden de toetsingen nog achter-eenvolgens kort besproken. Op grond hiervan is in tabel 7.2 de eindbeoordeling per deelaspect samengesteld.

Vervolgens worden conclusies getrokken en wordt het voorkeursalternatief beschreven.

7.2 Overzicht toetsingsresultaten (zie tabel 7.1)

Locale effecten

Verstoord areaal bodemfauna in 2010

Bij de vergelijking is het jaar 2010 als referentiejaar gebruikt. Het lossen van baggerspecie in zee betekent dat relatief schoon zeebodemareaal met minder schone baggerspecie wordt bedekt. Gebleken is dat dit ruimtebeslag, ondermeer door nalevering van contaminanten, negatieve gevolgen heeft voor de diversiteit en dichtheid van de bodemfauna ter plaatse. Vervanging van Loswal Noord door een alternatieve loswal blijkt, althans tot 2010, wat meer ruimtebeslag te kosten. Daarom valt de toetsing aan deze maatstaf voor alle alternatieven negatief uit. De reden is dat bij Loswal Noord nog (beperkt) ruimte kan worden gevonden door bovenop de reeds aanwezige specie te lossen.

* Blijvend verstoord areaal bodemfauna

De verstoring van het bodemoppervlak is bij Loswal Noord en de onverdiepte loswallen definitief. Bij de verdiepte loswal is dit naar verwachting een tijdelijk verschijnsel. Dat komt omdat de in de verdiepingen geloste baggerspecie inklinkt tot onder zeebodemniveau en in de loop van de jaren door natuurlijke aanzanding met zeezand wordt afgedekt. De bodemfauna zal zich dan boven een verdiepte loswal al na enkele jaren kunnen herstellen. Bij de onverdiepte loswallen - zoals Loswal Noord - is deze aanzanding veel minder waarschijnlijk waardoor hier sprake is een blijvende verstoring door ophoging van de zeebodem met verontreinigde specie. Dit betekent dat de combinatie-alternatieven (alt. 3,4 en 5) op de langere duur qua ruimtebeslag in het voordeel zijn.

* Effecten vertroebeling & herstel bodemfauna

Door de lossingen wordt het zeewater vertroebeld. De negatieve effecten hiervan zullen verder van de kust op dieper water wat sterker doortellen dan dicht bij de kust waar de troebelheid van nature al hoog is. Ook zal de bodemfauna in de ondiepere meer dynamische kustzone zich sneller herstellen na verstoring. Gezien de situering zijn de verschillen tussen de alternatieven klein.

De alt. 2, 3, 4 en 5, die verder van de kust liggen, zijn daarom minder gunstig.

*** Emissies uit loswal door advectie & diffusie (na afloop van de gebruiksfase)**
Voor alle loswallen geldt dat ze niet met water worden doorstroomd. Dit betekent dat er, afgezien van het transport door de consolidatie van de specie, geen advectioneel transport van opgeloste verontreinigingen naar buiten is. De afwezigheid van grondwaterstroming in de zeebodem beperkt diffusie van verontreinigingen richting bodem en grondwater. De emissie van opgeloste verontreinigende stoffen door advectie en diffusie uit de loswallen naar het zeewater is daarom vrijwel te verwaarlozen. Met name de verdiepte loswalvarianten geven fluxen naar zee die per m² een factor 1000 lager zijn dan de huidige atmosferische depositie.

*** Emissies uit loswal door erosie (na afloop van de gebruiksfase)**
Naast de emissie van opgeloste stoffen zijn ook emissies mogelijk door erosie van verontreinigd slib uit een loswal. Met name de onverdiepte loswalvarianten zullen in beginsel onderhevig zijn aan voortdurende erosie en uitwassing van slib. De erosiesnelheid is veel kleiner dan in de gebruiksfase maar is moeilijk precies te bepalen. Bij de verdiepte loswalvarianten is de erosie van slib zoals eerder aangegeven waarschijnlijk een tijdelijk verschijnsel dat al na enkele jaren door afdekking met zeezand is verdwenen. Na die tijd is een verdiepte loswal, wat betreft erosie, beheersbaar en qua emissies goed te vergelijken met een (IBC)baggerspeciedepot. In dat geval hebben de combinatie-alternatieven alt. 3, 4 en 5 een voordeel.

*** Brandstofverbruik & luchtverontreiniging**
Het brandstofverbruik is als maatstaf genomen voor deze milieuverontreinigende effecten van het loswalgebruik als activiteit op zichzelf. Met name de combinatie-alternatieven blijken op dit punt gunstig. Dit wordt ondermeer veroorzaakt door de kortere vaarafstanden naar het gebied waar de verdiepte loswallen zich bevinden.

Veraf effecten door slib

De veraf effecten blijken zich, als gevolg van de noordoostelijke reststroom, in de Hollandse kustzone en de Waddenzee te concentreren. De benvloeding van de rest van de Noordzee is te verwaarlozen. De veraf effecten worden vooral bepaald door een gewijzigde slibstroom langs de kust gedurende de vulperiode van de loswal (gebruiksfase). Met name door de alt. 4 en 5 wordt, in vergelijking met Loswal Noord, meer slib aan het kustwater onttrokken. Bij de alt. 1 en 2 wordt juist meer zwevend slib in het kustwater opgenomen. Dit leidt tot verschillende effecten.

*** Zwevend slib in de kustzone**

De alternatieven beïnvloeden de slibstromen in de kustzone en daarmee het gehalte aan zwevend stof en dus ook het lichtklimaat aldaar. Dit heeft diverse (vervolg)effecten die, in de tabel, met afzonderlijke maatstaven zijn beoordeeld. De effecten zijn voorspeld met behulp van modelberekeningen. De uitkomsten hiervan zijn echter onzeker en hebben slechts betrekking op de lagere regionen van het voedselweb. Bij de alternatieven 4 en 5 wordt door de verdiepte loswal slib aan de kustzone onttrokken. Bij de alt. 1 en 2 komt wat meer slib in de kustzone terecht.

*** Algenbiomassa & chlorofyl**

Vermindering van zwevend slib in de kustzone (alt. 4 en 5) geeft een verbetering van het lichtklimaat. Dit zal, volgens de berekeningen, resulteren in meer algen biomassa en chlorofyl (ongunstig). Een verslechtering van het lichtklimaat (alt. 1 en 2 verplaatste loswallen) zou in het omgekeerde resulteren.

*** Algen samenstelling**

Behalve een toe- of afname de algenbiomassa & chlorofyl is van belang of er daarbij een verschuiving optreedt in de soortensamenstelling van de algen. Meer algenbiomassa wordt minder ongunstig beoordeeld als er tegelijkertijd een verschuiving optreedt ten gunste van de "prettiger soorten" zoals diatomeeën en ten nadele van plaagalgen als phaeocystis (schuimvorming bij het strand). Volgens de modelberekeningen is dit inderdaad te verwachten. Andere invloeden, zoals toxische effecten, kunnen hierbij echter storen. Een verminderde algenbiomassa en chlorofyl (gunstig) zou, volgens de berekeningen, omgekeerd tot relatief meer plaagalgen leiden. De verwachtingen voor de alt. 4 en 5 zijn op dit punt daarom wat gunstiger dan voor de alt. 1 en 2.

*** Diversiteit bodemleven in Waddenzee**

De effecten van een veranderde slibtoevoer manifesteren zich vooral in de Waddenzee. Een verandering van het lichtklimaat blijkt van invloed te zijn op de soortendiversiteit van hogere planten. Het staat min of meer vast dat bij een beter lichtklimaat (alt. 4 en 5) in de Waddenzee hogere planten meer kansen krijgen waardoor de soortendiversiteit gunstig wordt beïnvloed.

*** Bodemfauna in Waddenzee**

De alternatieven beïnvloeden ook de bodemfauna in de Waddenzee door de invloed op het slibgehalte in de bodem. Een verminderd slibgehalte in de bodem, bij gebruik van de alt. 4 en 5, kan daar een nadelig effect op de biomassa en de diversiteit van de bodemfauna hebben. Dit hangt af van de hoogteligging en slibgehalte van de bodem. De grootste veranderingen zullen zich voordoen bij een hoogteligging rond NAP.

*** Kwelderareaal in de Waddenzee**

De kweldervorming in de Waddenzee wordt eveneens door de slibtoevoer beïnvloed. Bij de alternatieven 4 en 5 wordt slib aan het kuststelsel onttrokken waardoor ook minder slib naar de Waddenzee wordt gebracht. Hierdoor is een verminderde aangroei aan nieuw kwelderareaal te verwachten. Dit is vooral een nadeel omdat dit areaal, om andere redenen, al zo sterk is afgenomen.

Veraf effecten door contaminanten

De veraf effecten van de contaminanten zijn direct gekoppeld aan die van het slib. De verontreinigingen in de baggerspecie bevinden zich immers vooral in het fijnste verdeelde slib (lutum). Omdat vooral het fijnste slib bij het lossen in suspensie gaat, zijn de contaminantenstromen richting Waddenzee relatief wat groter dan de slibstromen.

*** Contaminantenflux vanaf de loswal in de gebruiksfase**

Bij Loswal Noord gaat thans 45% van de, met de baggerspecie, geloste contaminanten richting Waddenzee. Bij de alt. 1 en 2 wordt dat resp. 48% en 44%. Voor de combinatie-alternatieven 3, 4 en 5 wordt het volgens de berekeningen resp. 40%, 34% en 27%.

*** (extra) Kans op overschrijding streefwaarde microverontreinigingen**

Gedetailleerde voorspelling van de effecten van een verhoogde of verlaagde contaminantenflux op het ecosysteem in de Waddenzee is een vrijwel onmogelijke opgave. Daarvoor ontbreekt de kennis. Wel is het mogelijk de (extra) kans op negatieve effecten op organismen aan te geven.

Een maat hiervoor is namelijk de (extra) kans dat de streefwaarden (Milbowa) voor water en bodem in het beschouwde gebied worden overschreden. Bij de alt. 1 en 2 wordt deze kans, voor de organische microverontreinigingen, tot 5% resp. 0% vergroot. Bij de alt. 3, 4 en 5 wordt de kans resp. met ca 5%, 10% en mogelijk tot 15% verkleind. Voor de zware metalen wordt, gezien de bijdrage van de specielossingen geen verandering van overschrijdingskans streefwaarde verwacht.

Effecten op de gebruiksfuncties

Bij de locatiekeuze van de alternatieven is al rekening gehouden met de lokale gebruiksfuncties zoals scheepvaartverkeer en pijpleiding tracees. Het zijn daarom vooral de veraf effecten die doorwerken op de gebruiksfuncties.

*** Recreatie**

Hierbij zijn de schuimvorming in het kustwater (algensamenstelling) en de troebelheid als maatstaven gebruikt. De combinatiealternatieven lijken overwegend gunstig te scoren als gevolg van verminderde troebelheid in de kustzone. Hierdoor zou tevens de kans op schuimvorming (Phaeocystis) kleiner worden.

*** Baggerwerk havens langs de kust**

Voor de haven van Scheveningen wordt voor alle alternatieven een (beperkt) positief effect verwacht op de omvang van het onderhoudsbaggerwerk in de haven. Voor de overige havens zijn de combinatie alternatieven voordelig terwijl de verplaatste alternatieven wat meer baggerwerk kunnen opleveren.

*** Kustverdediging**

Effecten op de kustverdediging houden verband met wijzigingen in het zandvolume in de zogenaamde actieve kustzone die landwaarts van de NAP -20 m dieptelijn is gelegen. Alleen bij de verdiepte loswallen is er sprake van onttrekken van zand. Omdat deze buiten de actieve kustzone zijn gelegen wordt het effect op de kustverdediging voor alle alternatieven verwaarloosbaar geacht.

*** Visserij**

De wijziging in oppervlak visgronden door de alternatieven is verwaarloosbaar klein. Van meer belang is de relatie tussen het voedselweb en de algensamenstelling. Minder slib in de kustzone (alt. 4 en 5) kan daarom voor de visserij positief worden beoordeeld; een toename van het slibgehalte werkt negatief uit. Voor alle alternatieven liggen de effecten overigens binnen de bandbreedte van de natuurlijke variatie.

In tabel 7.1 wordt een overzicht gegeven van de resultaten van de toetsingen aan de gehanteerde maatstaven. (zie uitvouwblad achterin)

Tabel 7.1

Overzicht van de toetsingen van de effecten op het milieu, gebruiksfuncties en kosten van de Loswal Noord alternatieven

Beoordelingscriterium	Alternatieven					
	0 losw N	1 losw NO	2 losw NW	3 combi 2 Mln	4 combi 5 Mln	5 combi m.m.v r. alt
Locale milieu-effecten:						
verstoord bodemareaal in 2010	3500 ha	3700ha	3660 ha	4010 ha	4100 ha	4100 ha
blijvend verstoord areaal	3500 ha	3700 ha	3660 ha	3580 ha	3500 ha	3500 ha
invloed vertroebel. & herst. bod.fauna	0	0	+	+	+	+
emissies uit loswal door adv./diff.	0	0	0	0	0	0
emissies uit loswal door erosie	0	0	0	-	-	-
brandstofverbruik & luchtverontr.	0	0	0	-	0	0
Veraf milieu-effecten						
(door slib)						
zwevend slib in kustzone	0	+	+	0	-	-
algen biomassa & chlorofyl conc.	0	-(5 à 20%)	-5%	0	+(5 à 10%)	+(5 à 10%)
algensamenst. (diatom./phaeo cyst.)	0	-(10 à 20%)	-5%	0	+(10 à 20%)	+(10 à 20%)
diversiteit habitat	0	-	0	0	+	+
in Waddenzee bodemfauna	0	+	0	0	-	-
in Waddenzee kwelder areaal	0	+	0	0	-	-
in Waddenzee						
Veraf milieu-effecten						
(door contaminanten)						
contaminantenflux vanaf de loswal tijdens gebruik	45%	48%	44%	40%	34%	27%
(extra) overschrijdingskans streefwaarde voor microverontreinigingen	0	+(max. 5%)	0	-(max. 5%)	-(max. 10%)	-(max.15%)
Gebruiksfuncties						
recreatie: schuimvorming	0	0	0	0	-	-
bij het strand (phaeocystis)						
recreatie: troebelheid kustwater						
* de stranden van Delfland	0	-	-	-	-	-
* rest Hollandse kust	0	+	+	0	-	-
onderhoud havens langs de kust:						
* baggerwerk Scheveningen	0	-(0 à 10%)	-(10 à 20%)	-(10 à 20%)	-(10 à 20%)	-(10 à 20%)
* baggerwerk IJmuiden	0	+(5 à 11%)	+(3 à 6%)	0	-(3 à 6%)	-(3 à 6%)
* baggerwerk in Wadden- zee-havens	0	+(0 à 10%)	+(0 à 5%)	0	-(0 à 10%)	-(0 à 10%)
visserij: (algensamenstelling)	0	-	-	0	+	+
kustverdediging (zandonttrekking actieve kustzone)	0	0	0	0	0	0
Kosten reductie (gemiddeld):	0	3%	3%	9%	6%	6%

*) m.b.t. specifieke
aspecten

**) m.b.t. een kwaliteits
oordeel

0 = gelijk aan referentiesituatie;* + = toename tov referentiesituatie;* - = afname tov referentiesituatie;*

gelijk aan referentiesituatie**

ongunstiger dan referentiesituatie**

gunstiger dan referentiesituatie**

Tabel 7.2

Integrale beoordeling per Deelaspect

Beoordelingsaspecten	Alternatieven					
	0	1	2	3	4	5
	losw N	losw NO	losw NW	combi 2 Mln	combi 5 Mln	combi m.m.a.
MILIEU						
* lokale effecten	0	-	-	+/-	+/-	+/-
* veraf effecten slib	0	+/-	+/-	0	+/-	+/-
* veraf effecten contaminanten	0	-	0	+	+	+
GEBRUIKSFUNCTIES	0	+/-	+/-	+	+	+
KOSTEN	0	0/+	0/+	+	0/+	0/+

0 = toetsing gelijk aan referentiesituatie;

+ = toetsing gunstiger dan referentiesituatie;

- = toetsing ongunstiger dan referentiesituatie

+/- = zowel gunstige als ongunstige toetsingen (beide); 0/+ = licht positief (bij kosten)

gelijk	gunstiger	ongunstig	beide
--------	-----------	-----------	-------

7.3 Conclusies

Wat betreft de lokale milieu-effecten ontlopen de alternatieven elkaar niet zoveel. Continuëring van de huidige Loswal Noord heeft vooral het voordeel dat de nadelige, lokale consequenties zich op één locatie concentreren. De combinatie-alternatieven zijn op de lange duur het minst ongunstig omdat de bodem boven het verdiepte deel zich in de loop van de tijd naar verwachting volledig zal herstellen. In de ondiepere milieuzone is het ecosysteem beter aangepast aan sterk wisselende condities, waardoor verstoringen door de lossingen van baggerspecie daar minder impact zullen hebben. Er lijken daarom geen dwingende redenen om een nieuwe loswal buiten de milieu-zone te situeren.

De lokale emissies door advectie en diffusie zijn voor alle alternatieven uiterst klein. De verdiepte delen van de combinatiealternatieven zijn minder erosiegevoelig en daardoor beter beheersbaar. In feite zijn de verdiepte loswallen, na verloop van tijd, vergelijkbaar met (IBC)-baggerspeciedepots. De combinatie-alternatieven vertonen het laagste brandstofverbruik met de daaraan gekoppelde luchtverontreiniging. Dit effect neemt toe met de grootte van het verdiepte deel van de loswal.

De veraf milieu-effecten worden gedomineerd door gewijzigde slib- en contaminantenstromen. Hierbij springen de combinatie-alternatieven er uit omdat zowel sediment als contaminanten aan het kustwater onttrokken worden. Dat is een goede zaak wat de contaminanten betreft: de verontreiniging van de kustzone en de Waddenzee wordt immers kleiner. Maar naast de contaminanten wordt ook het slib, richting Waddenzee, de pas afgesneden. De effecten hiervan zijn niet onverdeeld gunstig. Er is zelfs sprake van een tegengestelde beïnvloeding. Enerzijds betekent minder slib helderder water waardoor de biomassa aan algen verder kan toenemen. Dit is op zich een ongunstig effect maar er staat tegenover dat de soortensamenstelling van de algen naar verwachting verbetert. Of dit ook werkelijk zal gebeuren is echter nog onzeker. Zowel in de kustzone als in de Waddenzee is nog veel onduidelijk over de rol van het slib. Een betrouwbare effectbeschrijving op het ecosysteem stagneert eigenlijk al in de onderste regionen van de voedselketen. Met in het achterhoofd dat de slibstroom langs de kust tegenwoordig al veel kleiner is dan pakweg dertig jaar geleden mag echter niet te makkelijk worden geoordeeld over een verdere ont-trekking van slib aan het kustwater. Zowel het gebruik van grote verdiepte

loswallen als bergen van slib in depots gedurende lange perioden lijken, gezien de rol van het slib in het kustgebied, geen duurzame oplossingen. De enige goede oplossing is verdergaande preventie van waterverontreiniging waardoor de baggerspecie weer schoon wordt en zonder milieubezwaar in zee kan worden verspreid.

Wat betreft de contaminanten is de situatie met meer zekerheid, te beoordelen. De bijdrage van Loswal Noord aan de gehalten aan zware metalen en organische microverontreinigingen in het Hollandse kustwater is maximaal circa 15%, resp. 40%. Deze invloed neemt in noordelijke richting af en bedraagt in de westelijke Waddenzee nog ten hoogste 5-15%, resp. 10-20% (zie fig. 4.13).

Voor de zware metalen worden bij geen van de alternatieven duidelijke veranderingen verwacht. De bijdrage aan de concentratie van de organische microverontreinigingen zal bij de onverdiepte loswallen met 5% toenemen. Bij gebruik van de combinatie-alternatieven is een afname van deze bijdrage met maximaal 5-10% te verwachten. Het meest milieuvriendelijk alternatief, waarbij de minst schone specie in het verdiepte deel van de loswal wordt gelost, geeft hier het beste resultaat met een afname van omstreeks 15%. Dit positieve effect komt, als vervolgeffect, ook tot uiting in de beoordeling van de kans op (extra) over-of onderschrijding van de streefwaarden voor bodem en water.

Voor alle beschouwde milieu-effecten geldt dat (gemiddelde) verschillen in effecten tussen de alternatieven beperkt zijn als ze worden afgezet tegen de (natuurlijke) variaties in het systeem. Alhoewel er onzekerheden zijn bij de voorspelling van de slib-effecten wordt geconcludeerd dat er geen grote of ingrijpende milieu-effecten te verwachten bij het in gebruik nemen van een der alternatieven voor Loswal Noord.

De effecten op de gebruiksfuncties worden uit de milieu-effecten afgeleid. Voor de recreatie houdt een lichte voorkeur voor de combinatiealternatieven in. Deze geven een wat grotere kans op helderder water bij het strand en minder kans op schuimvorming. Loswal NO, gelocaliseerd in de milieuzone, blijkt hier het minst aantrekkelijk.

Het onderhoudsbaggerwerk in de havens van Scheveningen, IJmuiden en aan de Waddenzee zal onder invloed van de alternatieven wat af kunnen nemen. Voor de visserij wordt, op grond van de (berekende) slib-effecten, een licht negatieve beoordeling voor de verplaatste loswallen afgeleid. Voor geen van de alternatieven worden belangrijke nadelige effecten voor de kustverdediging verwacht. Het gebruik van combinatie-alternatieven lijkt, uit een oogpunt van milieu, tevens een goed en bruikbaar alternatief voor de thans gebruikelijke wijze van zandwinning in zee. Wat dit betreft is dit MER een aanvulling van het MER voor het Regionaal Ontgrondingenplan Noordzee (RON-MER).

7.4 Keuze voorkeursalternatief

Gezien de in dit hoofdstuk 7 besproken milieueffecten en in hoofdstuk 9 besproken financiële consequenties, is de volgende rangorde in de alternatieven aan te brengen (van meest naar minst aantrekkelijk):

-
1. Combinatie-alternatief (alt. 3) loswal NW met verdiepte loswal: inhoud 2 miljoen m³, 10 meter diep. Hierbij kan de kostenbesparing tot 10% oplopen.
 2. Combinatie-alternatief (alt. 4 en 5) loswal NW met verdiepte loswal: inhoud 5 miljoen m³, 20 meter diep,
 3. Verplaatste loswal NW (alt. 2)
 4. Verplaatste loswal NO (alt. 1)

Terzijde wordt hier opgemerkt dat combinatie-alternatief 4b (zie tabel 5.7), bestaande uit loswal NW met een verdiepte loswal van 5 miljoen m³ inhoud en 10 meter diepte volgens de berekeningen het best uit de bus komt. Hierbij kan de kostenbesparing tot 20% oplopen. Dit alternatief is uitsluitend voor de beoordeling van de diepte op de kosten in beschouwing genomen (zie par. 5.7).

Voor het meest milieuvriendelijk alternatief (alt. 5) is geen separate kosten-simulatie uitgevoerd. Bij dit alternatief, dat is geprojecteerd op het combinatiealternatief van loswal NW met een verdiepte loswal van 5 mln m³ inhoud en 20 m diep, wordt uitgegaan van selectief baggeren en lossen. Deze werkwijze houdt een beperkte afname van de mogelijkheden tot combineren met zeezandwinning in en werkt dus kostenverhogend. De invloed hiervan op de berekende kostenreducties is naar verwachting klein. Dit alternatief komt dan op een gedeelde tweede plaats.

Gezien het voorgaande en de doelstelling van het project - de gewenste kostenbesparing op het onderhoudsbaggerwerk - hebben variabele combinaties van een (jaarlijkse) 10 m verdiepte loswal met de verplaatste loswal NW de voorkeur van de initiatiefnemers tot dit MER. Loswal NW is buiten de milieuzone gelegen en heeft voor wat betreft de veraf effecten door contaminanten, de effecten op de gebruiksfuncties en kostenbesparing kleine voordelen boven loswal NO.

Door selectief baggeren en lossen zal de verdiepte loswal preferent met de relatief wat minder schone specie worden gevuld.

Bij aanleg en gebruik van de verdiepte loswal zal voorts rekening worden gehouden met seizoensinvloeden (stormen) op het erosiegedrag van de geloste baggerspecie. De fase waarin de verdiepte loswal geheel gevuld raakt zal in de zomer (kleinste kans op stormen) moeten liggen om de erosieverliezen zo beperkt mogelijk te laten zijn.

Voorwaarde is dat al het zand dat bij de aanleg van de verdiepte loswallen vrijkomt, tegen een voldoende tarief, op de zandmarkt wordt afgezet. Gezien de huidige situatie op de zandmarkt zou de inhoud van de (jaarlijkse) verdiepte loswallen hoogstens ca. 2 mln m³ kunnen bedragen. Bij deze keuze is er, wat betreft de "veraf effecten door slib" vrijwel geen wijziging ten opzichte van de huidige situatie, terwijl de contaminantenstroom vanaf de loswal naar het noorden van 45% naar 40% zal afnemen. In combinatie met selectief baggeren en lossen kan deze contaminantenstroom in dit geval nog verder worden teruggebracht tot ca 36%. De kostenbesparing op het onderhoudsbaggerwerk ligt bij deze nieuwe loswalcombinatie beneden de 10%.

Omdat aan een aantal van de ontwerpuitsgangspunten en toetsingsresultaten onzekerheden kleven wordt voorgesteld om gedurende een aantal jaren een, specifiek op de nieuwe loswal gericht, monitoring- en onderzoekprogramma uit te voeren. Het doel hiervan is vast te stellen of gedrag en effect van Loswal NW en de verdiepte loswallen in voldoende mate overeenkomen met de verwachtingen. De volumecapaciteit van de verdiepte loswal zal gedurende deze periode hoogstens 2 mln m³ bedragen.

8 Leemten in kennis en voorstel voor onderzoek

8.1 Inleiding

Als gevolg van het ontbreken van voldoende theoretisch inzicht, betrouwbare meetgegevens en andere leemten in kennis is in de voorgaande hoofdstukken veelvuldig gebruik gemaakt van aannames, scenario's en vereenvoudigingen.

In hoeverre deze kennisleemten zijn op te vullen, is ondermeer afhankelijk van de aard ervan. Zo zijn er de algemeen voorkomende kennisleemten die fundamenteel onderzoek behoeven zoals eco(toxico)logische vraagstukken. De benodigde kennis voor de beantwoording van vragen die specifiek zijn voor Loswal Noord en het gedrag van de alternatieven kan in principe wat sneller opgepakt en verkregen worden. Dit geldt met name voor de verdiepte loswal.

In het onderstaande zal op deze drie groepen van kennisleemten ingegaan worden (8.2 tot en met 8.4). Bij de genoemde kennisleemten wordt tevens, tussen [], aangegeven hoe deze zouden kunnen worden opgelost. Voor een belangrijk deel zijn deze oplossingen verwerkt in voorstellen voor praktijkproeven (8.5).

8.2 Algemene vraagstukken

De veraf effecten zijn enerzijds gerelateerd aan veranderingen van de slibflux en anderzijds aan wijzigingen in de contaminantenflux langs de Hollandse kust. Bij beide effectgroepen zijn kennisleemten te identificeren:

- Verdere kwantificering van de verschillende sedimentstromen vanaf de loswal. Verdere definiering van de onderliggende processen bij de sedimentstromen.
[continuëring onderzoek met semi-permanente stations]
- Effect van wijzigingen in doorzicht op andere organismen dan algen.
[intensivering ecologische modellering]
- Verdeling contaminanten over sediment (slib, organisch stof, zand) en water; daaruit volgende:
kwantificering contaminanten transport in de Rijnmond en tussen de verschillende watersystemen.
[verdere uitwerking contaminantenbalansen, aangevuld met metingen en fundamenteel onderzoek]
- Effect contaminanten (soort, hoeveelheid) op organismen in relatie tot andere verstoringen (bijvoorbeeld visserij);
meer in detail:
 - * beschikbaarheid contaminanten voor opname;
 - * optreden van bio-accumulatie of biotransformatie;effect verontreinigingen (soort, hoeveelheid) op populatieniveau;

effect verontreinigingen (soort, hoeveelheid) op ecosysteemniveau.
[voortzetting risico-analyse (RAM-onderzoek), aangevuld met metingen en fundamenteel onderzoek, waarbij rekening wordt gehouden met de mate van detail waarbij effecten van andere verstoringen bekend zijn]

8.3 Specifieke 'Loswal Noord' vraagstukken

Een aantal belangrijke resterende vragen direct aan de Loswal Noord zelf gerelateerd zijn:

- Precisering aandeel van het zwevend stof in de kustzone en Waddenzee dat in de Rijnmond sedimenteert en vervolgens wordt gebaggerd en verspreid op Loswal Noord.
[nadere uitwerking slibbalans Dover-Waddenzee-Duitse Bocht, aangevuld met metingen en uitwerking in 3D-kuststrookmodel]
- Precisering samenstelling, voorkomen en aandeel slibdeken (fluid- mud-layer) in de retourstroom.
[continuëring fluid mud onderzoek met semi-permanente stations; proceskennis slibdeken in numeriek model onderbrengen]
- Trends in aanslibbings- en aanzandingspatronen vanaf 1985.
[statistische uitwerking baggervakgegevens]
- Herstelmogelijkheden van bodemfauna na staken van het verspreiden van baggerspecie op Loswal Noord.
[monitoring bodemfauna (biomassa, diversiteit en dichtheid) en sediment (m.n. korrelgrootteverdeling) voor en tijdens ingebruikname van loswal]
- Identificatie van stoffen die de sedimenttoxiciteit op Loswal Noord veroorzaken door middel van gerichte biologische toetsen.

8.4 Vraagstukken gerelateerd aan de loswal alternatieven

De effecten ten gevolge van het in gebruik nemen van een nieuwe loswal, zoals beschreven in hfd 6, zijn uiteraard nog niet in het veld getoetst. Voor een belangrijk deel zijn de verwachtingen gebaseerd op modelresultaten. De grootste onzekerheden in de voorspellingen betreffen:
verplaatste loswal:

- In hoeverre treedt er inderdaad geen retourstroom van sediment meer op?
In hoeverre treedt een wijziging op in de kwaliteit en korrelgrootteverdeling van de baggerspecie in de Rijnmond?
[uitvoering praktijkproef (zie 8.5):
- metingen met semi-permanente stations (metingen van zowel slibdeken (fluid mud layer) als suspensief transport);
- intensievere chemische en fysische monitoring baggervakken;
- frequente administratie bagger hoeveelheden]
- In hoeverre treedt een wijziging in de slibflux langs de Hollandse kust op?
[uitvoering praktijkproef (zie 8.5):
- regelmatige monitoring zwevend stof gehalte langs de Hollandse kust; implementatie in 3D-kuststrookmodel]
- In hoeverre treedt verstoring van het lokale ecosysteem, met name bodemfauna, op?
[uitvoering praktijkproef (zie 8.5):

- monitoring bodemfauna (biomassa, diversiteit en dichtheid) en sediment (m.n. korrelgrootteverdeling) voor en tijdens ingebruikname van loswal]

verdiepte loswal:

- Wat is de bestendigheid van verdiepingen in de zeebodem op zich:
Kwantificering sedimentverlies uit de verdiepte loswal onder gemiddelde en extreme (storm-)condities;
Hoe snel verloopt de consolidatie van de baggerspecie in de verdiepte loswal, zowel tijdens als na het vullen?
Hoe snel verloopt de natuurlijke afdekking ten gevolge van aanzanding en mogelijk aanslibbing?
[uitvoering praktijkproef (zie 8.5):
- metingen met semi-permanente station tussen verdiepte loswal en vaargeul (metingen van zowel slibdeken als suspensief transport);
- opnemen van dichtheidsprofielen tijdens en na vulfase;
- nemen van bodemonsters van de inhoud van verdiepte loswal; na vulfase vooral bemonstering van oppervlaktelaag
- regelmatige lodingen van verdiepte loswal en omgeving voor, tijdens en na vulfase]
- Herstelmogelijkheden van bodemfauna na het vullen van de verdiepte loswal.
[uitvoering praktijkproef (zie 8.5):
- monitoring bodemfauna (biomassa, diversiteit en dichtheid) en sediment (m.n. korrelgrootteverdeling) voor en na vulling van de verdiepte loswal]
- In hoeverre treedt er inderdaad geen retourstroom van sediment meer op? (Hoeveel van de eventueel geconstateerde sedimentverliezen komt in de vaargeul terecht?)
In hoeverre treedt een wijziging op in de kwaliteit en korrelgrootteverdeling van de baggerspecie in de Rijnmond?
[uitvoering praktijkproef (zie 8.5):
- metingen met semi-permanente stations (metingen van zowel slibdeken als suspensief transport);
- regelmatige lodingen en sediment monsternamen vaargeul;
- intensievere chemische en fysische monitoring baggervakken;
- frequente administratie bagger hoeveelheden]
- In hoeverre treedt een wijziging in de slibflux langs de Hollandse kust op?
[uitvoering praktijkproef (zie 8.5):b
- regelmatige monitoring zwevend stof gehalte langs de Hollandse kust; implementatie in 3D-kuststrookmodel]

8.5 Implementatie praktijkproeven

Omdat aan een aantal van de ontwerpuitingangspunten en toetsingsresultaten onzekerheden kleven wordt in 7.4 voorgesteld om gedurende een aantal jaren een, specifiek op de nieuwe loswal gericht, monitoring- en onderzoekprogramma uit te voeren. Het doel hiervan is vast te stellen of gedrag en effect van Loswal NW en de verdiepte loswallen in voldoende mate overeenkomen met de verwachtingen. De volumecapaciteit van de verdiepte loswal zal gedurende deze periode hoogstens 2 mln m³ bedragen. Op deze wijze kan een belangrijk deel van de eerdergenoemde onzekerheden en resterende vragen worden ondervangen en kan meer zekerheid gekregen worden ten aanzien van de effectiviteit en gedrag van het voorkeursalternatief.

De effectiviteit wordt vooral bepaald door de mate waarin de retourstroom gereduceerd wordt tegenover de kosten die dat met zich meebrengt.

praktijkproef met de verplaatste loswal NW

Cruciaal bij de locatie van de verplaatste loswal is de grootte van de retourstroom van specie terug naar de baggerlocaties in de Rijnmond. De uitgesproken verwachtingen ten aanzien van de retourstroom zijn gebaseerd op modelberekeningen (TRISULA, MANS) en recente meetgegevens. Deze verwachtingen kunnen getoetst worden middels een praktijkproef. De vragen die hiermee dan beantwoord moeten worden, zijn:

- treedt er nog retourtransport van suspensief slib op?
zo ja, onder welke condities en om hoeveel slib gaat het gemiddeld in een jaar?
- treedt er nog retourtransport op van slib en zand onder invloed van de slibdeken?
zo ja, onder welke condities en om hoeveel slib en zand gaat het gemiddeld in een jaar?

Daarnaast kan tegelijkertijd de lokale verstoring van de bodemfauna in kaart gebracht worden.

Elementen waaruit de praktijkproef zal zijn opgebouwd, zijn gegeven in 8.4.

Bij een nadere invulling van de metingen zal aandacht besteed moeten worden aan de duur van de meetperiode (bijv. een maand), de omstandigheden als wind, golfwerking en Rijnafvoeren in die periode en de beschikbaarheid van aanvullende informatie over golf- en stromingscondities, dichtheden en dergelijke. Hierbij moet men zich wel realiseren dat door de grote natuurlijke variaties binnen de periode dat de proef wordt uitgevoerd een definitieve en betrouwbare uitspraak hieromtrent waarschijnlijk niet mogelijk is.

praktijkproef met de verdiepte loswal

Een verdiepte loswal in zee is nog nooit gerealiseerd in Nederland. Een praktijkproef leent zich uitstekend om meer inzicht te krijgen in het gedrag van de baggerspecie in de put. Daarbij kan gedacht worden aan het verloop van de consolidatie en het erosiegedrag van de specie. De morfologische en ecologische ontwikkelingen nadat de verdiepte loswal geheel gevuld is, verdienen speciale aandacht. De proef zal dan ook uit twee fasen bestaan, namelijk tijdens en na het vullen.

Belangrijk is ook meer informatie te krijgen over de praktische haalbaarheid van de combinatiereizen en de opbrengstmogelijkheden van het zand op de zandmarkt.

Alle in 8.4 gegenereerde vragen kunnen min of meer, middels monitoring en praktijkonderzoek, worden beantwoord. Voorgesteld wordt om een proefperiode van ca 5 jaar aan te houden waarin 5 verdiepte loswallen aangelegd en gevuld worden. De volumecapaciteit wordt bepaald door de mogelijke zandafzet op de zandmarkt, mogelijk circa 2 mln m³ per jaar. Hieraan voorafgaand moet een aanvullende geologische boring worden uitgevoerd. Gedurende deze periode zal ook laboratorium onderzoek worden gedaan, waarin fysische en chemische parameters nader onderzocht worden.

Eventueel kan aanvullend onderzoek plaatsvinden naar aanzanding en aanslibbing in de verdiepte loswal door op de gekozen locatie in hetzelfde jaar twee proefputten aan te leggen. In de tweede, niet met baggerspecie te

vullen put kan na de aanleg gedurende een periode van minstens een jaar de ontwikkeling van het niveau en samenstelling van de putbodem onderzocht worden. De mate van aanzanding kan dan eenduidig vastgelegd worden.

9 Financiële consequenties van de alternatieven

9.1 Inleiding

Het doel van de voorgenomen activiteit is het bereiken van een belangrijke besparing op het onderhoudsbaggerwerk in de regio Rijnmond. In dit hoofdstuk wordt inzicht geboden in de effecten van de loswalalternatieven op de jaarlijkse kosten van dit onderhoudsbaggerwerk.

9.2 Kostensimulatie

Het verspreiden van baggerspecie in zee op een verder naar het noorden gelegen locatie, al dan niet in combinatie met het lossen in gegraven putten, is in beginsel duurder dan het verspreiden op loswal Noord. Daarom moet (meer dan) compensatie worden gevonden in:

- een verminderde aanslibbing als gevolg van een loswalalternatief;
- een volledige afzet van bij puttenaanleg vrijkomend zand;
- een zo efficiënt mogelijke combinatie van aanleg- en onderhoudsbaggerwerk.

Om de financiële betekenis van deze aspecten zo goed mogelijk in kaart te brengen zijn middels spreadsheet-berekeningen de bagger- en transportkosten voor elk loswalalternatief gesimuleerd. Bij deze berekeningen is maximaal gebruik gemaakt van feitelijk cijfermateriaal, dat ter beschikking werd gesteld door de Centrale Baggerdienst van directie Noordzee en de Baggerdienst van het Gemeentelijk Havenbedrijf Rotterdam.

Bij de kostenberekeningen zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

* Baggerhoeveelheden en bestemmingen

Als maat voor de jaarlijkse aanslibbing zijn de gemiddelde onderhoudshoeveelheden in de periode 1989-1992 aangehouden. Tevens zijn de in die periode geregistreerde minima en maxima in beschouwing genomen. Omdat aangesloten diende te worden op de thans in gebruik zijnde meet- en verrekensystemen en contractvormen, zijn de kostensimulaties deels gebaseerd op hoeveelheden in tonnen droge stof (aandeel Rijkswaterstaat) en deels op hoeveelheden in verrekenbare kubieke meters (aandeel gem. Rotterdam). In de kostenanalyse zijn de jaarlijks verwijderde hoeveelheden, afhankelijk van de specieklassse, uitsluitend gedistribueerd naar drie bestemmingen:

- Loswal Noord (of alternatieven hiervoor) voor klasse-1 specie;
- Bergingsdepot Slufter voor specieklassse 2 en 3;
- Depot 1016 voor bruikbaar zand.

Geen rekening gehouden is met het feit dat op ad hoc basis ook een geringe hoeveelheid naar andere locaties wordt afgevoerd.

*** Baggerprestaties, wijze van uitvoering**

Voor het berekenen van de kosten van onderhoudsbaggerwerk en zeezandwinning is voor alle loswalalternatieven uitgegaan van marktconforme baggerprijzen. Hierbij zijn de werkelijk behaalde prestaties in het jaar 1992 aangehouden (voor het Rotterdamse aandeel is de periode '89-'92 beschouwd). De baggerprestaties in de Maas- en Eurogeul en in het Ankergebied (zeezandwinning) zijn representatief gesteld voor de aanleg van verdiepte loswallen.

Zeezandwinning t.b.v. verdiepte loswallen wordt in combinatie met het onderhoudsbaggerwerk uitgevoerd. Op deze wijze worden de leegvaartijden van de sleephopperzuigers geminimaliseerd, hetgeen kostenvoordeel oplevert. Bij de kostenbeschouwing is uitgegaan van een optimale combinatiestructuur en is geen rekening gehouden met het feit dat in de praktijk - veelal door externe omstandigheden - een beperkt aantal combinatiekanalen verloren gaan. Bovendien zijn, ten behoud van de overzichtelijkheid, niet alle combinatiekansen doorgerekend. Eén en ander doet geen wezenlijk afbreuk aan de representativiteit van de kosten, noch aan de vergelijkbaarheid van de loswalalternatieven.

*** Winning van zeezand**

Reeds verschillende jaren wordt zand vanuit de Maas-/Eurogeul en vanuit het Ankergebied gewonnen en gestort in een overslagdepot nabij kilometer 1016 van de Nieuwe Waterweg. De omvang van deze zandwinning wordt volledig bepaald door de actuele vraag van de markt en is derhalve aan fluctuaties onderhevig. In het MER wordt evenwel aangenomen dat de vraag zich zou kunnen bewegen tussen de 2 en 5 miljoen m³ per jaar. Om deze reden zijn de verdiepte loswal alternatieven overeenkomstig gedimensioneerd op 2 of 5 miljoen m³ bruto inhoud (vrijkomend in-situ materiaal). Voor de vergelijkbaarheid van de loswalalternatieven is het wel noodzakelijk de zandwinning in de verdiepte loswallen als "volledig vervangend" te beschouwen voor de huidige zandwinning. In de kostensimulaties van het referentie-loswal alternatief (Loswal Noord) en van de overige onverdiepte loswal alternatieven is derhalve een fictieve zandwinning gesimuleerd met een omvang van 2, respectievelijk 5 miljoen m³ in de gebieden Maas-/Eurogeul en het Ankergebied.

In de huidige zandwinsituatie geldt het uitgangspunt dat - voor zover uitgevoerd met door RWS gecontracteerde sleephopperzuigers - het aanbodtarief in Depot 1016 kostendeckend moet zijn. Het vigerende aanbodtarief bedraagt f3,00 per m³. In de kostenberekeningen is dit tarief voorshands gehandhaafd omdat niet kan worden overzien wat een prijsstijging als gevolg van de hogere winkosten in verdiepte loswallen, zal betekenen voor de afzet in Depot 1016.

*** Reductie van de aanslibbing**

Op basis van een analyse van de sedimentstromen is voor verschillende delen van het Rijnmondgebied de reductie van de sedimentatie berekend die optreedt als een alternatieve loswal in gebruik wordt genomen. Hierbij is een minimale, een gemiddelde en een maximale reductie-prognose afgeleid:

Tabel 9.1

	Maasgeul C/B-kanaal Maasmond	Botlek	1000/13 Stads- havens	1000/5 Stads- havens
1. Minimale reductie sedimentatie	25%	15%	5%	0%
2. Gemiddelde reductie sedimentatie	30%	18%	6%	0%
3. Maximale reductie sedimentatie	33%	21%	7%	0%

Op deze wijze zijn per loswal alternatief drie varianten doorgerekend. Hiermee wordt inzicht verkregen in de kosten-gevoeligheid van de alternatieven in relatie tot onzekerheden m.b.t. de reductie van de aanslibbing.

De aangegeven bandbreedte is berekend op basis van onzekerheden die bestaan omtrent de omvang van de retourstroom (datgene wat zich ten westen van de Maasmond afspeelt). Eén en ander is m.b.v. slib/zand-balansen vertaald in aanslibbings-reducties voor alle delen van het havengebied. De bij deze vertaling optredende onzekerheden (aanslibbingsmechanismen) zijn niet beschouwd. Dit betekent dat de aangegeven bandbreedte met name voor het gebied ten oosten van Maassluis (Botlek, Stadshavens) aanmerkelijk groter kan zijn dan in de tabel is weergegeven. In 9.4 wordt hier nader op ingegaan.

* Niet beschouwde (secundaire) kosteneffecten

In dit verband worden genoemd:

- investeringsverliezen, wegens renteverlies gedurende de aanleg van de eerste verdiepte loswal en naijleffecten van het rendement op de retourstroom-reductie;
- kosten voor de opzet en exploitatie van een adequaat monitoringsprogramma;
- afname (stopzetting) van de commerciële winning in Maas- en Eurogeul;
- de dalende tendens van de lodingskosten in Maas- en Eurogeul (a.g.v. zandwinning ter plaatse) wordt geheel of gedeeltelijk teniet gedaan;
- de reductie op de benodigde bergingscapaciteit in de Slufter.

9.3 Rekenresultaten

In aansluiting op hoofdstuk 5 zijn de volgende alternatieven voor loswal Noord beschouwd:

* twee ongecombineerde alternatieven

- Loswal NO
- Loswal NW

* drie gecombineerde alternatieven:

loswal NW gecombineerd met één van de verdiepte loswallen:

- 2 miljoen m³
- 5 miljoen m³, 10 meter diep
- 5 miljoen m³, 20 meter diep

Voor alle alternatieven zijn kostensimulaties uitgevoerd. Hierbij zijn telkens drie reductie-prognoses voor de aanslibbing doorgerekend (Min., Gem., Max.).

De resultaten staan in de onderstaande tabellen en zijn weergegeven als reductiepercentages van de kosten t.o.v. het referentie-alternatief (=100%):

Percentages kostenreductie:
(negatief = kosten verhogend)

Tabel 9.2

	LNO fictieve zandwinning 2 mln. m ³	LNW fictieve zandwinning 2 mln. m ³	LNW+verdiepte loswal verd. loswal: 2 mln. m ³ , 10 m diep
Min.	-3%	-2%	4%
Gem.	3%	3%	9%
Max.	6%	7%	12%

	LNO fictieve zandwinning 5 mln. m ³	LNW fictieve zandwinning 5 mln. m ³	LNW+verdiepte loswal verd. loswal: 5 mln. m ³ , 10 m diep
Min.	-2%	0%	12%
Gem.	4%	6%	17%
Max.	8%	10%	20%

	LNO fictieve zandwinning 5 mln. m ³	LNW fictieve zandwinning 5 mln. m ³	LNW+verdiepte loswal verd. loswal: 5 mln. m ³ , 20 m diep
Min.	-2%	0%	1%
Gem.	4%	6%	6%
Max.	8%	10%	9%

noot:

In de eerste tabel wordt uitgegaan van een (fictieve) zandwinning van 2 miljoen m³ en in de tweede en derde tabel van 5 miljoen m³ (geldt voor het referentiealternatief zowel als voor de overige alternatieven). Om deze reden is de eerste tabel niet zondermeer te vergelijken met de tweede en derde. Dit is tevens de reden dat de kostenreducties behorende bij de loswal alternatieven LNO en LNW in de eerste tabel verschillen van die daaronder.

Een inventarisatie van de resultaten geeft het volgende beeld:

- de berekende kostenreducties zijn over het algemeen voor de combinatie-alternatieven groter dan voor de onverdiepte loswal- alternatieven;
- de onverdiepte loswal LNW is gunstiger dan LNO;
- van de combinatiealternatieven met een verdiepte loswal van 5 mln. m³ scoort de ondiepe loswal (10 m diep) aanmerkelijk beter dan de diepe variant (respectievelijk ca. 17% en 6%);
- een nadere bestudering van de kosten leert dat de verdiepte loswal van 5 mln. m³ (10 m diep) beter scoort dan de verdiepte loswal van 2 mln. m³; Hierbij wordt opgemerkt dat uitgegaan wordt van een volledige afzet van het vrijkomende zand.
- de geprognoseerde reductie van de aanslibbing heeft een grote invloed op de berekende kostenreducties (oplopend tot ca. 10% bij "minimale" en "maximale" prognose);
- bij een 'minimale' reductie van de aanslibbing wordt voor de alternatieven LNW en LNO zelfs een toename van de kosten berekend. Het combinatiealternatief met een verdiepte loswal van 5 mln. m³ (20 m diep) resulteert hierbij evenmin in kostenverlaging.

Samenvattend kan, vanuit de kostenoptiek, de volgende rangorde worden aangegeven (van meest naar minst aantrekkelijk):

1. Combinatie-alternatief loswal NW met verdiepte loswal:
inhoud 5 miljoen m³, 10 meter diep.
2. Combinatie-alternatief loswal NW met verdiepte loswal:
inhoud 2 miljoen m³, 10 meter diep.
3. Combinatie-alternatief loswal NW met verdiepte loswal:
inhoud 5 miljoen m³, 20 meter diep,
4. Verplaatste loswal NW
5. Verplaatste loswal NO

Voor het meest milieuvriendelijk alternatief is geen kostensimulatie uitgevoerd. Bij dit alternatief, dat is geprojecteerd op het combinatiealternatief van loswal NW met een verdiepte loswal van 5 mln m³ inhoud en 10 m diep, wordt uitgegaan van selectief baggeren en lossen. Deze werkwijze houdt een beperkte afname van de mogelijkheden tot combineren met zeezandwinning in en werkt dus kostenverhogend. De invloed hiervan op de berekende kostenreducties is naar verwachting klein. De in de tabel 9.2 weergegeven kostenreducties gelden daarom ook bij selectief baggeren en lossen.

9.4 Nabeschuiving

De aannamen m.b.t. de transportmechanismen van slib vormen een sterk bepalende factor in de rekenresultaten. Juist hierover bestaan tal van onzekerheden. In de berekeningen kon met deze (en andere) onzekerheden niet volledig rekening worden gehouden. Daarom kan niet worden uitgesloten dat de geprognoseerde kostenreducties in de praktijk buiten de berekende marges vallen. Dit benadrukt de noodzaak om de nieuwe situatie, bij een gewijzigde lossituatie op de Noordzee, zodanig te monitoren dat na verloop van jaren kan worden vastgesteld of de nieuwe loswal inderdaad beantwoordt aan de prognoses. Of dit gezien de natuurlijke en andere variaties ook mogelijk zal blijken moet nog worden afgewacht.

De berekeningen zijn zodanig van opzet dat een zuivere vergelijking van de diverse alternatieven mogelijk is. Op basis van de in 9.2 gepresenteerde rangorde van de loswalalternatieven kan een verantwoorde besluitvorming plaatsvinden. Voor de als nummer 3/4 en 5 gescoorde loswalalternatieven geldt dat de geprognoseerde kostenreducties (van -3% tot 10%) vooralsnog niet uitnodigen tot een overtuigende keuze. De voor deze alternatieven berekende kostenreducties liggen namelijk dicht bij het omslagpunt waarbij de kosten zelfs hoger kunnen uitpakken dan bij de huidige loswal Noord. De als nummer 1 en 2 gescoorde gecombineerde loswalalternatieven bieden wel goede vooruitzichten met geprognoseerde reducties van 4% tot 20%.

Het voorgaande lijkt de conclusie te rechtvaardigen om het loswalalternatief "Loswal Noord-West in combinatie met een verdiepte loswal van 5 miljoen m³ (10 m diep)" de voorkeur te geven. Hier moet bij worden aangetekend dat het vrijkomende zand volledig afgezet moet kunnen worden. Vooralsnog lijkt dit, op basis van afzetgegevens van zand bij depot 1016,

niet realistisch. De combinatie met een verdiepte loswal van 2 mln. m³ zou dan een betere keuze zijn.

De meest logische en verantwoorde keuze lijkt echter het inzetten van een combinatie-alternatief met een variabele inhoud voor de verdiepte loswal, geheel bepaald door de zandbehoefte in het betreffende jaar van aanleg. Een dergelijk alternatief biedt de grootst mogelijke zekerheid tot het behalen van een aantrekkelijke kostenreductie. Dit zal er praktisch in resulteren dat na verloop van jaren een puttenveld is ontstaan met verschillende oppervlakten.

De eindconclusie van deze kostentechnische nabeschuwing luidt danook dat het loswalalternatief van een verplaatste "loswal Noord-West" in combinatie met een verdiepte loswal (10 m diep) met een variabel volume op basis van de feitelijke zandafzet, de voorkeur heeft.

Allersma, E., Ribberink, J.S. (1992); Zeezandwinning; analyse van de morfologische effecten van zandwinning in de Euro-Maasgeul. Rapport H 1258, Waterloopkundig Laboratorium de Voorst.

AquaSense (1993); MER Loswal Noord, Macrofauna inventarisatie. Rapport 93.0439.

Beukema, J.J. (1976); Biomass and species richness of the macro-benthic animals living on a tidal flat area in the Dutch Wadden Sea: effects of a severe winter. *Neth. J. Sea Res.*, 13: 203-223.

Bewers, Barry, MacGregor (1987); Distribution and cycling of cadmium in the environment. In: *Cadmium in the aquatic environment*. Eds. Nriagu, Sprague. Wiley and sons.

Bokuniewicz (1978); Field study of the mechanics of the displacement of dredged material at open-water disposal sites. Volume I & II. Technical Report D-87-7; Department of Geology and Geophysics, Yale University.

Boon, J.G. (1993); MER Loswal Noord: Verspreiding van toxische stoffen in de Noordzee en Waddenzee (verslag modelmatig onderzoek). Rapport T 1139/ T1211, Waterloopkundig Laboratorium, Delft.

Cramer, A., Jong, S.A. de, Zevenboom, W., Zwol, C. van (1990); Milieuzonering van het Nederlandse continentale plat op basis van ecosystemenkenmerken. Rapport NZ-N-90.07, RWS-Directie Noordzee & Dienst Getijdewateren, Den Haag.

Dankers, N., Beukema, J.J. (1981); Distribution of macrozoobenthic species in relation to some environmental factors. In: Wolff, W.J. *Ecology of the Wadden Sea* 1, 4, Balkema, Rotterdam: 63-103.

DeGroot, E.G., de Jonge, V.N. (1990); Effects of changes in turbidity and phosphate influx on the ecosystem of the Ems estuary as obtained by a computer simulation study. In: D.S. McLusky, V.N. de Jonge & J. Pomfret (eds.) *North Sea - Estuaries Interactions*. *Hydrobiologia* 195: 39-47.

Ebben, M. (1992); Optica onder water; troebelheid, doorzicht en extinctie. Werkdocument GWIO-92.419x, RWS-Dienst Getijdewateren, Rijswijk.

Eisma, D. (1990); Transport and deposition of suspended matter in the North Sea and the relation to coastal siltation, pollution, and bottom fauna distribution. *Aquatic Sciences*, vol. 3, issues 2 & 3, pp. 181-216.

Elprama, R. (1993); Consolidatieberekeningen van baggerspecie van loswal Noordzee. Rapport 93-030/A, Gemeentewerken Rotterdam, Ingenieursbureau Geotechniek en Milieu, Rotterdam.

Gemeentewerken Rotterdam (1988); Slibbalans voor Rotterdamse havens en rivieren. Rapport 103.00-R8808, GWR, Ingenieursbureau Havenwerken.

Gemeentewerken Rotterdam (1993); Definitie van de standaard klasse 1 specie '89-'92. GWR- Onderhoud Havens, 10 mei 1993.

Giessen, A. van de, Ruijter, W. de, Borst, C. (1990); Three dimensional current structure in the Dutch coastal zone. *Neth. J. Sea Research*, pp 45-55.

Groos, J., Ruig, J.H.M. de (1994); Effecten Loswal Noord alternatieven op het onderhoudsbaggerwerk van IJmuiden. Werkdocument RIKZ/AB 94.119x, Rijkswaterstaat, Rijks Instituut voor Kust en Zee, Den Haag.

Groenewold, A., Scheppingen, Y.C.M. van (1988); 'Verslag vaarprogramma MILZON-BENTHOS Zuidelijke Noordzee; Voorjaar 1988'. Rijkswaterstaat-Directie Noordzee/Dienst Getijdewateren /SBNO, MILZON-BENTHOS rapport 88.03.

Jonkers, D.A., Everts, J. (1992); Zeewaardig. Afleiding van risiconiveaus voor microverontreinigingen in Noordzee en Waddenzee. VROM-DGM/Rijkswaterstaat-Dienst Getijdewateren, Den Haag.

Jonge, V.N. de, Essink, V.N. (1994); Effecten verplaatsing Loswal Noord op lichtklimaat, algengroei en fauna in de Westelijke Waddenzee. Werkdocument RIKZ/AB-94.604x, Rijkswaterstaat, Rijks Instituut voor Kust en Zee, Haren.

Kirby, R. (1988); High concentration suspension (fluid mud) layers in estuaries. In: *Physical processes in estuaries* (eds.: J. Dronkers and W. van Leussen); Springer Verlag, pp 463-487.

Kirby, R., Parker, W.R. (1977); The physical characteristics and environmental significance of fine sediment suspensions in estuaries. In: *Estuaries, geophysics and the environment*. National Research Council NAS, USA, pp 110-120.

Kok, J.M. de (1989); Stoftransport voor de Zuidhollandse kust. RWS-Dienst Getijdewateren, Den Haag.

Kok, J.M. de (1991a); Stoftransport Rijnmondgebied-Waddenzee. Notitie GWAO-91.121, RWS-Dienst Getijdewateren, Den Haag.

Kok, J.M. de (1991b); Slibtransport rond Loswal Noord; alternatieve stortlocaties. RWS-DGW, nota GWAO-91.002, Den Haag.

Kok, J.M. de (1993); Invloed baggerspeciéstorting op lichtklimaat Hollands kustwater en westelijke Waddenzee. Werkdocument GWAO-93.117x, RWS-Dienst Getijdewateren, Den Haag.

Kok, J.M. de (1994); Resuspensie van specie uit een verdiepte loswal. Werkdocument GWAO-94.120x, RWS-Dienst Getijdewateren, Den Haag.

Kok, J.M. de, Lourens, J.M., Ruig, J.H.M. de (1992); Baggerspecie, van Waterweg tot Waddenzee. Rapport DGW-92.030, RWS-Dienst Getijdewateren, Den Haag.

Kramer, S., Misdorp, R., Duijts, R. (1989); Contaminants in sediments of the North Sea. RWS-Dienst Getijdewateren, Den Haag.

Laane, R. (in prep.); RWS-Rijks Instituut voor Kust en Zee, Den Haag.

Leussen, W. van (1994); Estuarine macroflocs and their role in fine-grained sediment transport. Proefschrift, ISBN 90-393-0410-6, Univ. Utrecht.

Louisse, C.J. (1986); Een sedimentbalans voor Loswal Noord. RWS-Dienst Getijdewateren, nota GWA0-86.006, Den Haag.

Louisse, C.J. (1987); Aard en omvang van het slibtransportgebieden op Loswal Noord. RWS-Dienst Getijdewateren, notitie GWA0-87..., Den Haag.

Lourens, J., Tijink, J. (1994); De belasting van de Rotterdamse haven met cadmium. Werkdocument RIKZ/AB-94.106, Rijkswaterstaat-Rijks Instituut voor Kust en Zee, Den Haag.

MER-commissie (1993); Advies voor richtlijnen voor de inhoud van het milieu-effectrapport Loswal in Noordzee voor baggerspecie (klasse 1) uit Rijnmond. 472-39, dd 5 februari 1993, Utrecht.

Nederlof, H.P. (1993); Onderzoek aanleg slibputten rond Loswal Noord. Rapport uitgebracht bij brief CL2390, dd 24-5'93, Rijks Geologische Dienst, Haarlem.

Pluijm, M. (1986); Morfologisch onderzoek specieberging in de zeebodem (Simon Stevinput).
Nota GWWS-86.007, RWS-Dienst Getijdewateren, Den Haag.

Pluijm, M. (1994); Onderzoek naar civiel-technische aspecten van een verdiepte loswal op de Noordzee.
Rapport H7218; januari 1994, Fred. Harris, Den Haag.

Rooij, N.M. de (1993); MER Loswal Noord: Advectief en diffusief stoftransport. Rapport T1122, Waterloopkundig Laboratorium, Delft.

Ruig, J.H.M. de (1992); Stortalternatieven Loswal Noord: verwachte effecten op retourstroom, baggerhoeveelheden en emissies. RWS-Dienstgetijdewateren, werkd. GWWS-92.105x, Den Haag.

Ruig, J.H.M. de (1993); Geologie verdiepte loswal locatie. Werkdocument GWWS-93.149, RWS, Dienst Getijdewateren, Den Haag.

Ruig, J.H.M. de (1994a); Contaminantenbalansen Loswal Noord alternatieven. Werkdocument RIKZ/AB-94.128, RWS-Rijks Instituut voor Kust en Zee, Den Haag.

Ruig, J.H.M. de (1994b); Sediment perikelen van een verdiepte loswal. Werkdocument RIKZ/AB 94.108, RWS-Rijks Instituut voor Kust en Zee, Den Haag.

Ruig, J.H.M. de, Leenaers, Ch. (1994); Sedimentbalansen Loswal Noord alternatieven. Werkdocument RIKZ/AB-94.118, RWS-Rijks Instituut voor Kust en Zee/Gemeentewerken Rotterdam, Den Haag/Rotterdam.

Salomons, Förstner (1984); Metals in the hydrocycle. Springer, Berlin.

Scholten, M.C.T., Kramer, C.J.M., Groenwoud, H. van het, Kock, W. Chr. de, Bowner, C.T., Veen M. van (1988); De ecologische effecten van haven-speciebergings op Loswal Noord voor het Waddeneecosysteem, MT-TNO, TNO-R 88/279.

Scholten, M.C.Th., Schobben, H.P.M., Evers, E.G. (1991); The assessment and monitoring of ecological effects related to the dumping of dredged material at Loswal Noord. A demonstration of the application of the concepts 'impact hypothesis' and 'compliance monitoring'. Report R 91/275, TNO, Institute of Environmental Sciences, Den Helder.

Scholten, M.C.Th., Jak, R.G., van het Groenewoud, H., de Kock, W.Chr., Dekker, R., van Moorsel, G., Brouwer, Chr., Dankers, N., Smedes, F., Everts, J. (1993); SEDEX: Intertidal mesocosm studies on the ecological impact of marine disposal of dredged materials. Report IMW-R93/255g, TNO, Institute of Environmental Sciences, Den Helder.

Spanhoff, R., Kok, J.M. de (1991); 3-D model and field studies of silt transport in the Dutch coastal zone of the North Sea with emphasis on dump sites. Wat. Sci. Tech. Vol. 24, No 10, pp. 39-43.

Spanhoff, R., Verlaan, P. (1991); Slibconcentraties en stroomsnelheden bij Loswal Noord. RWS-Dienst Getijdewateren, Den Haag.

Spanhoff, R., Heuvel, Tj. van (1992); Sedimenttransport rond Loswal Noord bepaald met 'McLaren' methode uit korrelgrootteverdelingen van bodemonsters. Rapport ..., RWS-Dienst Getijdewateren, Den Haag.

Spanhoff, R., Wiersma, J. (1993); Plan van aanpak onderzoek reductie aanslibbing Rijnmond. NCK slibgroep, 21 augustus 1993.

Steyaert, F. (1994); Effecten van verplaatsing van speciéstortingen Loswal Noord op de slibhuishouding van de Waddenzee. Werkdocument RIKZ/AB-94.602x, Rijkswaterstaat-Rijks Instituut voor Kust en Zee, Haren.

Stronkhorst, J., Lourens, J.M., Evers, E.G (1994); Ecotoxicologische consequenties van alternatieve loslocaties bij het lossen van licht verontreinigde baggerspecie uit de Rijnmond; onderzoek ten behoeve van MER Loswal Noord. Werkdocument RIKZ/AB-94.124, Rijkswaterstaat-Rijks Instituut voor Kust en Zee, Den Haag.

Tijink, J., Lourens, J., Snijders, G. (1993a); Cadmiumbalans Rotterdams havengebied 1986-1991. Rapport DGW-93.058. Rijkswaterstaat, Rijks Instituut voor Kust en Zee, Den Haag.

Tijink, J., Lourens, J., Snijders, G. (1993b); Kwaliteitsontwikkeling baggerspecie Rotterdamse haven 1986-1991: cadmium. Rapport DGW-93.059. Rijkswaterstaat, Rijks Instituut voor Kust en Zee, Den Haag.

Tol, M. van, Jansen, R. (1994); Verplaatsing Loswal Noord; Effecten op primaire producenten. Werkdocument RIKZ/OS 94-107. Rijkswaterstaat, Rijks Instituut voor Kust en Zee, Den Haag.

Tol, M. van der (1994); Beoordeling van de effecten van de verandering van het lichtklimaat op eutrofiëringsparameters. Extra gevoeligheidstest verplaatsing Loswal Noord. Memo's d.d. 20 & 21 januari, Rijkswaterstaat-Rijks Instituut voor Kust en Zee, Den Haag.

Truitt, C.L. (1988); Dredged material behaviour during open-water disposal. Journal of Coastal Research, Vol. 4, No 3.

TZSR (1992); Onderzoek toekomstige plaats en methode van zeeberging specie regio Rijnmond.
Nota NZ-N-92.09, Rijkswaterstaat/Gemeente Rotterdam.

Verhagen, J.H.G. (1988); Analyse van het transportproces van slib nabij stortplaats Loswal Noord.
Rapport T 0331-01, Waterloopkundig Laboratorium, Delft.

Verlaan, P., Spanhoff, R. (1992); In situ procesonderzoek aan slibtransporten met duurmetingen bij de zeebodem (implicaties voor slibtransport vanaf Loswal Noord, het optreden van slibdekens).
Rapport R 92-1, IMAU, Utrecht, RWS-DGW, Den Haag.

Vethaak, D. (1993); Fish Disease and marine pollution.
Proefschrift Universiteit van Amsterdam, Amsterdam. (p116-121)

Vries, I. de, Los, J., Jansen, R., Cramer, S., Tol, M. van der (1993); Risico-analyse eutrofiëring Noordzee.
Rapport DGW-93.029, RWS-Dienst Getijdewateren, Den Haag.

Waterloopkundig Laboratorium (1991); Trendanalyse van zwevend stof gegevens van de Waddenzee, over de periode 1973-1990.
Rapport T753, WL-Delft.

Waterloopkundig Laboratorium (1992); Troebelheid Nederlandse zoute wateren; inventarisatie en trendanalyse 1930-1990.
Rapport T911, WL-Delft.

Waterloopkundig Laboratorium (1993); Omgaan met risico's voor mariene ecosystemen (RISMARE). WL rapport T537, Delft.

Wieriks, J.P., Otten, C.J. (1993); Expected environmental effects of the dumping of dredged material from the port of Rotterdam at dumping site 'Loswal Noord'. Paper presented at CATS II congress, Antwerp, 15 Nov. 1993.

Wulffraat, K.J., Smit, Th., Groskamp, H., Vries, A. de (1993); De belasting van de Noordzee met verontreinigende stoffen 1980-1990.
Rapport DGW-93.037, RWS-Dienst Getijdewateren/RIKZ, -RIZA, -Directie Noordzee, Den Haag.

Zonneveld, P.C. (1991); Geologisch onderzoek in de Maas- en Eurogeul.
Rapport OP 6533, Rijks Geologische Dienst, Haarlem.

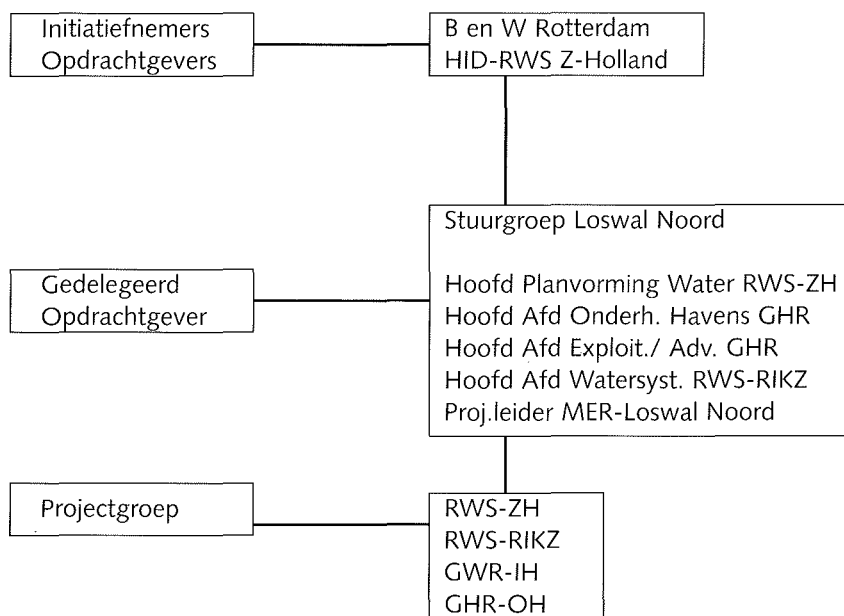
Zonneveld, P.C. (1993); Geologisch onderzoek in de Maasgeul.
Rapport OP 6533 A, Rijks Geologische Dienst, Haarlem.

Bijlagen

Bijlage 1	Projectorganisatie
Bijlage 2	Achtergronddocumenten MER Loswal Noord
Bijlage 3	Lijst van werkdocumenten en andere bijdragen
Bijlage 4	Overzicht van de toetsingsresultaten (tabel 7.1)

Bijlage 1

Projectorganisatie



Personele samenstelling

Stuurgroep :

drs J.W.M. Kuijpers	RWS-ZH	voorzitter
ir T. Vellinga	GHR-OH	
drs A. Janssen	GHR-Milieu	
ir L. Bijlsma	RWS-RIKZ	
ir H.F.J.Peters	RWS-ZH	

Projectgroep :

ir H.F.J. Peters	RWS-ZH	projectleider
ir M. Brinkman	RWS-ZH	
ing P. van der Meulen	RWS-ZH	
drs J.H.M. de Ruig	RWS-RIKZ	
mw ir C. Leenaers	GWR-IH	
ir. T. Blokland	GWR-IH	
ir P. Mollema	GHR-OH	

Achtergrondsdocumenten MER Loswal Noord

1. **Onderzoek Toekomstige Plaats en Methode van Zeeberging Specie regio Rijnmond (TZSR) (1992);** Nota NZ-N-92.09, Rijkswaterstaat/Gemeente Rotterdam
2. **Baggerspecie, van Waterweg tot Waddenzee (1992);**
Rapport DGW-92.030, RWS-Dienst Getijdewateren, Den Haag
3. **MER Loswal Noord, Verspreiding van toxische stoffen in de Noordzee en de Waddenzee;** J.Boon; WL: T1139/T1211 (november 1993)
4. **MER Loswal Noord, Advectief en diffusief stoftransport;**
N. de Rooy; WL: T1122 (oktober 1993)
5. **Onderzoek naar de civiel-technische aspecten van een verdiepte loswal op de Noordzee, M.Pluijm;** Frederic R.Harris (januari 1994)
6. **Toxicologische effecten op organismen + lokale effecten bodemfauna;**
(Stronkhorst e.a.; Stronkhorst (combirapport met diverse achterliggende rapporten: Aquasense, Alcontrol, UvA, TNO)
7. **Effecten op primaire productie en algenbloei**
 - a. Invloed baggerspeciéstorting op lichtklimaat Hollands kustwater en westelijke Waddenzee:
(de Kok; GWAO-93.117)
 - b. MER Loswal Noord: Effecten op primaire producenten:
(v/d Tol & Jansen; RIKZ/OS-94-107; v/d Tol Memo's dd 20 en 21 januari 1994)
8. **Nieuwe Loswal Noord, fysische aspecten;**
rapport 103.14-R94.061; Ch.Leeaers, Gemeentelijk Havenbedrijf Rotterdam 1994
9. **Beschrijving van de in de Noordzee te verspreiden baggerspecie uit het Rijnmondgebied;** Mollema, Gemeentelijk Havenbedrijf Rotterdam 1994

Bijlage 3

Werkdocumenten en andere bijdragen

1 Verspreiding slib, retourstroom e.d.

- a. Procesonderzoek slibtransporten:
(Verlaan & Spanhoff; R 92-1, IMAU, Utrecht, RWS-DGW, Den Haag.
- b. Sedimentbalansen Loswal Noord alternatieven:
(de Ruig & Leenaers; RIKZ/AB-94.118)
- c. Effecten loswal-alternatieven op onderhoudsbaggerwerk IJmuiden:
(Groos & de Ruig; RIKZ/AB-94.119)

2 Contaminantenbalans Rijnmond

- a. Cadmium: Kwaliteitsontwikkeling baggerspecie
(Tijink & Lourens; DGW-93.059)
- b. Cadmium: contaminantenbalansen van het Rijnmondgebied:
(Tijink & Lourens; DGW-93.058)

3 Contaminantenbalans Noordzee, Waddenzee

- a. Contaminantenbalansen Loswal Noord alternatieven:
(de Ruig; RIKZ/AB-94.128)
- c. Interpretatie contaminantenverspreiding Loswal Noord alternatieven:
(Stronkhorst e.a.; RIKZ/AB-94.124)
- d. Contaminanten-verspreiding door sleephopperactiviteiten Loswal Noord: (TNO...)

4 Effecten op bodemstructuur, bodemfauna & kweldervorming Waddenzee

- a. Invloed op slibhuishouding Waddenzee (Steijaert; RIKZ/AB-94.602)
- b. Effecten op algengroei en fauna (de Jonge & Essink; RIKZ/AB-94.604)

5 Locatiekeuze, sedimentatie/erosie, consolidatie en emissies bij een verdiepte loswal

- a. Consolidatie:
(Elprama; GW Rotterdam 93-030/A)
- b. Erosieverliezen uit verdiepte loswal:
(de Kok; RIKZ/OS-94.120)
- c. Geologisch onderzoek slibputten rond Loswal Noord;
(Laban; RGD CL-932390); mei 1993

-
- d. Geotechnisch onderzoek Simon Stevinput:
(Laban; RGD CL-931889); april 1993
 - e. Geologie verdiepte loswal locatie:
(de Ruig; GWWS-93.149)
 - f. Fysische, morfologische & morfometrische randvoorwaarden verdiepte loswal:
(Pluijm; Fred. Harris H7218);
 - g. Effecten kleine zandwinputten:
(de Ruig & de Looff; GWWS-93.127)
 - h. Aanzanding verdiepte loswal + effecten kustverdediging:
(de Ruig; RIKZ/AB-94.108)

Bijlage 4

.....

Overzicht van de toetsingsresultaten mbt het milieu, de gebruiksfuncties en kosten van de alternatieven.

Tabel 7.1

Overzicht van de toetsingen van de effecten op het milieu, gebruiksfuncties en kosten van de Loswal Noord alternatieven

Beoordelingscriterium	Alternatieven					
	0	1	2	3	4	5
	losw N	losw NO	losw NW	combi 2 Mln	combi 5 Mln	combi m.m.v r. alt
Locale milieu-effecten:						
verstoord bodemareaal in 2010	3500 ha	3700ha	3660 ha	4010 ha	4100 ha	4100 ha
blijvend verstoord areaal	3500 ha	3700 ha	3660 ha	3580 ha	3500 ha	3500 ha
invloed vertroebel. & herst. bod.fauna	0	0	+	+	+	+
emissies uit loswal door adv./diff.	0	0	0	0	0	0
emissies uit loswal door erosie	0	0	0	-	-	-
brandstofverbruik & luchtverontr.	0	0	0	-	0	0
Veraf milieu-effecten						
(door slib)						
zwevend slib in kustzone	0	+	+	0	-	-
algen biomassa & chlorofyl conc.	0	-(5 à 20%)	-5%	0	+(5 à 10%)	+(5 à 10%)
algensamenst. (diatom./phaeo cyst.)	0	-(10 à 20%)	-5%	0	+(10 à 20%)	+(10 à 20%)
diversiteit habitat in Waddenzee	0	-	0	0	+	+
bodemfauna in Waddenzee	0	+	0	0	-	-
kwelder areaal in Waddenzee	0	+	0	0	-	-
Veraf milieu-effecten						
(door contaminanten)						
contaminantenflux vanaf de loswal tijdens gebruik	45%	48%	44%	40%	34%	27%
(extra) overschrijdingskans streefwaarde voor microverontreinigingen	0	+(max. 5%)	0	-(max. 5%)	-(max. 10%)	-(max.15%)
Gebruiksfuncties						
recreatie: schuimvorming bij het strand (phaeocystis)	0	0	0	0	-	-
recreatie: troebelheid kustwater						
* de stranden van Delfland	0	-	-	-	-	-
* rest Hollandse kust	0	+	+	0	-	-
onderhoud havens langs de kust:						
* baggerwerk Scheveningen	0	-(0 à 10%)	-(10 à 20%)	-(10 à 20%)	-(10 à 20%)	-(10 à 20%)
* baggerwerk IJmuiden	0	+(5 à 11%)	+(3 à 6%)	0	-(3 à 6%)	-(3 à 6%)
* baggerwerk in Wadden- zee-havens	0	+(0 à 10%)	+(0 à 5%)	0	-(0 à 10%)	-(0 à 10%)
visserij: (algensamenstelling)	0	-	-	0	+	+
kustverdediging (zandonttrekking actieve kustzone)	0	0	0	0	0	0
Kosten reductie (gemiddeld):	0	3%	3%	9%	6%	6%

*) m.b.t. specifieke
aspecten

**) m.b.t. een kwaliteits
oordeel

0 = gelijk aan referentiesituatie;* + = toename tov referentiesituatie;* - = afname tov referentiesituatie;*

gelijk aan referentiesituatie** ongunstiger dan referentiesituatie** gunstiger dan referentiesituatie**

