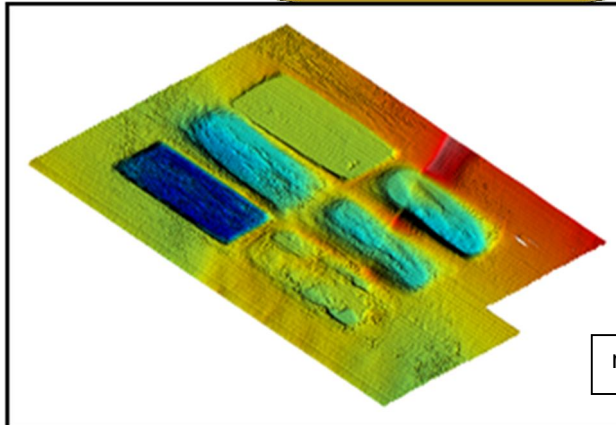
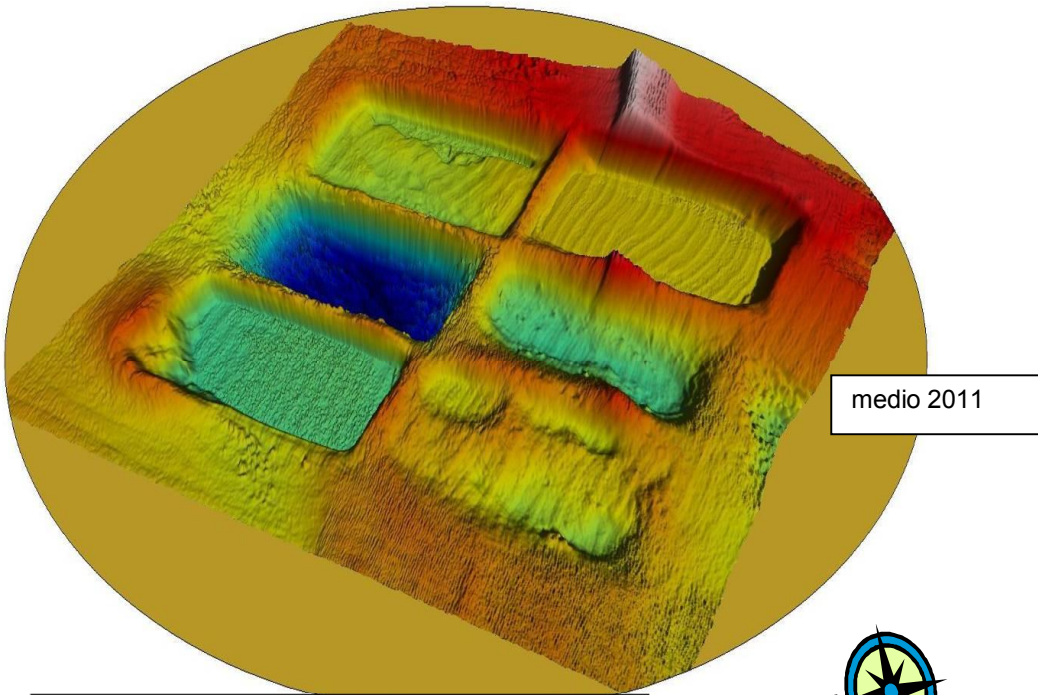


Evaluatie Praktijkproef Verdiepte Loswallen 1998–2014 Rijnmondgebied



Versie: definitief , 23 oktober 2014



Praktijkproef Verdiepte Loswallen
Evaluatie 1998–2014



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu



Praktijkproef Verdiepte Loswallen

Evaluatie 1998–2014



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Colofon

Informatie

Rijkswaterstaat (RWS):
Dick Knoester, dick.knoester@rws.nl,
Ad Stolk, ad.stolk@rws.nl
Havenbedrijf Rotterdam (HbR):
Marco Wensveen, M.Wensveen@portofrotterdam.com

Uitgevoerd door

Redactie: Marco Wensveen (HbR), Ad Stolk (RWS),
Ymke Koperberg (RWS), Dick Knoester (RWS)
Bijdragen van de Werkgroepleden

Uitgegeven door

Havenbedrijf Rotterdam en Rijkswaterstaat

Citeren als:

Evaluatie Praktijkproef VLW 1998–2014, 2014, HbR & RWS

Datum

23 oktober 2014

Inhoudsopgave

Inhoud

1. Inleiding	7
Praktijkproef Verdiepte Loswal	7
Leeswijzer	7
2. Geschiedenis	9
Alternatieve Loswallen	9
Loswal Noordwest (vanaf 1996)	9
VLW 1 ^e fase (1998 – 2006)	9
VLW 2 ^e fase (2007 – heden)	10
3. Ontwikkeling organisatie en vergunningentraject	11
Ontwikkeling van de projectorganisatie	11
Het vergunningentraject	12
4. Proces van zandwinning en baggerspeciebergiging	14
Zandwinning	14
Ervaringen en leerpunten bij zandwinning	16
Baggerspecie verspreiding	17
Ervaringen en leerpunten bij verspreiding baggerspecie	20
5. Economische aspecten	23
Besparing vaarkosten VLW i.r.t. de LWNW	23
Economisch voordeel aanpassing in de verspreidingsstrategie	24
Onderzoek- en exploitatiekosten VLW	25
6. Uitgevoerd onderzoek en externe invloeden	27
MER gerelateerde onderzoeksvragen VLW	27
Opzetten monitoring en onderzoeksvoorstel voor 2014	32
Onderzoek naar externe invloeden	32
7. Conclusies en aanbevelingen praktijkproef VLW	34
Conclusies	34
Aanbevelingen voor het vervolg	34
Literatuurlijst	36
Lijst met gebruikte afkortingen	39
BIJLAGEN	40
A: Leden van de organisatie VLW op 1 januari 2014	40
B: onderzoeksvragen, ingedeeld naar onderwerp	41
C: extra gemaakte kosten RWS naar LWNW	42
D: Volume verschil Tn –T0 per put, van 10-1-2006 t/m 24-10-2013	43

Samenvatting

De praktijkproef nadert zijn einde

In 1998 is de locatie Verdiepte Loswallen (VLW) in gebruik genomen voor berging van de baggerspecie uit het Rijnmondgebied in putten die eerst op diepte zijn gebracht door zandwinning. Voor deze locatie is op grond van de wet op Milieubeheer (Wm) een Milieueffectrapportage (MER) opgesteld en een vergunning verleend in het kader van een praktijkproef naar deze nieuwe vorm van baggerspecieberging. Doel van de evaluatie is het voldoen aan de onderzoeksverplichting uit de vergunning en het geven van handvatten voor een mogelijk vervolg op de praktijkproef. De betrokken partijen bij de praktijkproef zijn het Havenbedrijf (HbR) en Rijkswaterstaat (RWS). Met de VLW beogen deze organisaties een economischer vorm van baggerspecieverspreiding dan de verspreiding op de zeebodem, op een manier welke geen grotere belasting voor het milieu met zich mee brengt.

In 2007 is de evaluatie van de 1e fase (ontgronden en vullen van de eerste 2 putten) verschenen waarbij de voortgang van de praktijkproef, de gebleken economische effecten en de onderzochte milieueffecten zijn gerapporteerd. De onderhavige evaluatie behandelt de gehele periode 1998-2014 vanwege de verwachte oplevering voor baggerspecieberging van de laatste van de 6 putten eind 2014.

De organisatie

Ter uitvoering van de werkzaamheden hebben HbR en RWS in 2000 een gezamenlijke organisatie ingericht met een Stuurgroep, de Baggerdriehoek genaamd, en werkgroepen o.l.v. projectleiders. Gedurende de uitvoeringsperiode is de organisatie regelmatig aangepast en bestaat nu uit de werkgroepen Monitoring & Vergunningen en Uitvoering o.l.v. een projectleider en een projectleider Strategie.

Het traject van vergunningen

Voor de aanleg van de VLW is de Ontgrondingenwet van toepassing. In de vergunning is geregeld dat er maximaal 6 putten mogen worden aangelegd met een maximale diepte van 10m onder de bestaande zeebodem. De huidige ontgrondingvergunning loopt tot 31 december 2018. Omdat het een voor de zee nieuwe vorm van inrichting betrof stelde de wet Milieubeheer-vergunning diverse verplichtingen, zoals een monitorings- en rapportageverplichting. De huidige beschikking heeft een looptijd tot 1 januari 2018. Het verspreiden van schone tot licht verontreinigde baggerspecie uit het Rijnmondgebied in zee viel onder de wet Verontreiniging Zeewater. Door de komst van het Besluit bodemkwaliteit in 2008 hoeft voor de baggerspecie geen ontheffing meer te worden aangevraagd volgens de wet Verontreiniging Zeewater, thans vallend onder de Waterwet.

Eind 2013 verscheen de Beleidsregel Toepassen en verspreiden van baggerspecie op de Noordzee waarin een afwegingskader is opgenomen ter bepaling van een verspreidingslocatie voor baggerspecie. Aangezien RWS, beheerder van de bodem van de Noordzee, verspreiding van baggerspecie als een nuttige toepassing beoordeelt valt dit werk onder het Besluit Bodemkwaliteit. Daardoor is de grondslag voor de Wm komen te vervallen. De Wm-vergunning is nog niet officieel ingetrokken en betrokken partijen voldoen met deze evaluatie nog aan de oorspronkelijke vergunningsverplichting.

Voortgang en ervaringen in de zandwinning

In de periode tot aan 2007 zijn alleen put 1 en 6 volledig ontgraven en werd 11,1 mln m3 zand gewonnen. Tevens zijn vergunningen verleend aan zeezandwinners om in de geplande overige putten volgens de bestaande eisen het zand uit de bovenste 2 meter te winnen tot een totaal van 13,5 mln m3. Na 2004 zijn geen vergunningen meer uitgegeven en heeft met name het HbR de zandwinning voortgezet tot een totaal van 13,1 mln m3 eind 2013. RWS heeft in de gehele periode 4,6 mln m3 zand gewonnen. In totaal zijn 6 putten aangelegd waaruit tot eind 2013 31,3 mln m3 zand is gewonnen. Gebleken is dat de vorm van de putten nadelig was voor een efficiënte zandwinning. Met name de scherpe hoeken en de relatief korte lengte van de putten bleken de zuigsnelheid te bemoeilijken in relatie tot het normale zandwinproces. Verder bleek het tempo van de zandwinning niet goed te sturen omdat derden niet verplicht waren het zand in de VLW te winnen. Nadat de eerste 2 meter was ontgonnen lag de winning in sommige putten enige tijd stil. In die periode bleek baggerspecie zich weer op de zandlaag te vormen waardoor, op het moment dat de put weer operationeel werd, eerst de baggerspecie verwijderd moest worden.

Voortgang verspreiden baggerspecie

In 2000 is begonnen met het verspreiden van baggerspecie op de VLW. Tot aan 2014 is er in totaal 101 mln m3 baggerspecie verspreid. Echter, het bleek moeilijk de snelheid van ontgraving in gelijke pas te

laten lopen met de verspreidingsbehoefte, waardoor in de periode 2000-2013 ook in totaal 45 mln m³ baggerspecie op de Loswal Noordwest moest worden verspreid. In 2009 besloten het meer zandige baggerspecie in het Kustfundament te verspreiden, waarmee tot 2014 2 mln m³ baggerspecie was gemoeid.

Er is veel ervaring opgedaan met de wijze van beheer van de 6 putten. In de 1e fase zijn de putten 1 en 6 gevuld tot 1 m onder het bodemniveau. Sindsdien heeft geen verspreiding meer in deze putten plaatsgevonden. Gedurende de 2^e fase bleek een dammetje tussen de putten deels bezwaken te zijn waardoor baggerspecie naar een put kon stromen waarin zand werd gewonnen. Tijdens het verspreidingsproces zal baggerspecie met de stroom worden meegevoerd; afhankelijk van de baggerspecie-samenstelling en de positie van het schip tot zelfs buiten de put. Uiteindelijk bedraagt de verspreidingscapaciteit van de VLW zo'n 4 maal de putgrootte.

Het economisch voordeel

Verwacht kon worden dat door een combinatie van ligging van de VLW dicht bij het Rijnmondgebied en de mogelijkheid om, nadat de eerste put ontgraven was, in dezelfde vaart eerst baggerspecie te verspreiden en dan vervolgens in de nieuwe put zand te winnen, economisch voordeel oplevert. Dit proces bleek echter diverse hindernissen te hebben, zoals de (on-)mogelijkheid tot aansturing van de markt, waar het HbR dit contractueel kon voorschrijven moest RWS dit aan de markt overlaten. De winst voor RWS en HbR kwam vooral uit het niet hoeven varen naar Loswal Noordwest, tenzij de VLW tijdelijk geen baggerspecie kon ontvangen. Dat voordeel lag voor beide partijen tussen de 0,25 en 0,30 per beun m³ over de gehele periode, dus tussen de 25 en 30 mln €.

De verplichtingen uit de Wm-vergunning zorgen voor extra projectkosten. In de 2^e fase is in totaal k€ 1.173 aan projectkosten uitgegeven waarvan k€ 453 voor periodiek en eenmalig onderzoek.

Resultaten van uitgevoerd onderzoek en invloeden van buiten af

Hoofdvragen bij het vooronderzoek waren het gedrag van de baggerspecie, zoals het mogelijk verhogen dan wel op gang brengen van een retourstroom richting de vaargeul en de vraag of een verdiepte loswal na sluiting het milieu extra belast.

- Uit divers onderzoek is niet gebleken dat de baggerspecie, verspreid in de VLW een bijdrage heeft geleverd aan een (niet aangetoonde) retourstroom.
- De capaciteit van de VLW voor baggerspecie heeft verrast omdat de combinatie van wegstromen (tijdens het verspreiden) en daarna het uitstromen als wel het verdichten in een put minstens factor 2 tot hoger blijkt dan vooraf verwacht.
- Uitgangspunt voor het milieu was het afdichten van gesloten putten met zand zodat het bodemleven zich kan herstellen. Na de 1e fase zijn de putten 1 en 6 overgelaten aan een natuurlijke afdekking uit de omgeving waarna het bodemleven zich weer kan ontwikkelen.
- Geconstateerd is dat natuurlijke afdekking uit de omgeving onregelmatig heeft plaatsgevonden.. Ook de samenstelling van de bovenste laag is niet uniform en week, na een rustperiode van 5 jaar in 2011 nog steeds sterk af van de referentielocaties. Omdat in de overige putten de baggerspecie een hoger slijgehalte heeft, en door verdichting en uitstroom opnieuw ruimte voor baggerspecie-berging ontstaat (alternerend gebruik) is onduidelijk wanneer deze putten gesloten zullen worden.
- Dit betekent tevens dat een terugkeer naar de oorspronkelijke situatie van het bodemleven niet in de pas loopt met de autonome ontwikkeling van de refentiegebieden en de omgeving.
- In de omgeving van de VLW zijn diverse grote zandwin projecten uitgevoerd, zoals voor de Maasvlakte II en kunnen stromingsveranderingen (tijdelijk) optreden, zoals door de aanleg van de zandmotor. De effecten hiervan op dit zeegebied kunnen, indien daar noodzaak toe is, apart onderzocht worden maar valt buiten de praktijkproef.

Conclusies en aanbevelingen

De praktijkproef VLW heeft veel informatie opgeleverd over aanleg, gebruik en beheer van deze combinatie van zandwinnen en baggerspecie-bergen op 1 locatie. Vanwege de wisselende vraag naar zeezand en wijziging in het verspreidingsbeleid van de baggerspecie, nl. de zandige baggerspecie naar het kustfundament, duurt de praktijkproef veel langer dan verwacht. Nadelige gevolgen voor het milieu zijn niet geconstateerd, net zomin als het leveren van slijb aan een mogelijke retourstroom.

De locatie zo dicht bij het Rijnmondgebied is economisch aantrekkelijk.

Geadviseerd wordt dan ook te verzoeken de Wm-vergunning (loopt tot 2018) in te trekken of ontheffing aan te vragen voor de onderzoeksplicht en de levensduur van de VLW zoveel mogelijk te verlengen. Indien zandwinnen een functie van de VLW moet blijven wordt geadviseerd deze met 2 putten uit te breiden waardoor de levensduur van de VLW zeker tot 2021 als zandwin- en 2030 als baggerspecie-verspreidingslocatie wordt verlengd.

1. Inleiding

Voor het verspreiden van de baggerspecie uit het Rijnmondgebied kwam rond 1995 het concept van een verdiepte loswal in de buurt van de monding als meest bruikbare alternatief naar voren. Omdat dit principe in Nederland niet eerder op zee was gerealiseerd was het verzoek tot het inrichten van de locatie Verdiepte Loswallen (VLW) een goede gelegenheid om in een praktijkproef meer inzicht te krijgen in het gedrag van baggerspecie in een put en het effect op het milieu te toetsen. Dit rapport is de evaluatie van de praktijkproef van de Verdiepte Loswallen.

Praktijkproef Verdiepte Loswal

In 1998 is de VLW in gebruik genomen voor de zandwinning en baggerspecieberging uit het Rijnmondgebied (zie *figuur 1, Situatieschets*). Bij een verdiepte loswal wordt eerst zand gewonnen waarna in de daardoor ontstane put baggerspecie wordt verspreid. Voor de VLW is op grond van de wet Milieubeheer (Wm) een Milieu Effect Rapportage (MER) procedure doorlopen waarop vervolgens een vergunning is verleend met daarin de verplichting tot het uitvoeren van een onderzoeks- en monitoringsprogramma. Op grond van de wet Milieubeheer moet van een MER-plichtige activiteit een evaluatie opgesteld worden om na te gaan of de in de MER verwachte effecten in de praktijk ook werkelijk en in de verwachte mate optreden. Op basis van de evaluatie kan het Bevoegd Gezag de vergunning aanpassen.

Voor deze evaluatie is een aantal milieutechnische onderzoeken uitgevoerd. Een tweede reden om deze onderzoeken uit te voeren is dat het bergen van baggerspecie in de VLW een nieuw gebruik is, waarvan de effecten op economisch gebied niet voldoende bekend zijn.

In de Wm-vergunning is in de overwegingen beschreven dat er zal worden begonnen met de aanleg en vulling van twee putten in de VLW met een diepte van maximaal 10 meter beneden de oorspronkelijke bodemligging (in 1997 vastgelegd), elk met een capaciteit van maximaal 5 miljoen m³. In totaal zullen er zes putten in de VLW worden aangelegd. Het project waarvan de aanleg en vulling van de eerste twee putten als 1^e fase is aangemerkt, wordt in eerste instantie beschouwd als een praktijkproef van enkele jaren. Op basis van een evaluatie, gericht op de uitvoeringswijze, de milieueffecten en de kosten, wordt bezien of verder wordt gegaan met de praktijkproef tot een maximum van zes verdiepte putten in de VLW (2^e fase). Na het graven en vullen van de eerste 2 putten is in 2007 de 1^e fase geëvalueerd. Op basis van deze resultaten is in 2007 opnieuw een Wm-vergunning afgegeven, waarin o.a. voorzien wordt in een aantal verbeteracties en invulling van leemtes in kennis.

Doel van de evaluatie

Hoewel naar verwachting eind 2014 de laatste put gegraven zal zijn, gereed voor baggerspecieberging en dus de 2^e fase nog niet is afgerond, is er voor gekozen om reeds nu een evaluatie van de gehele praktijkproef op te stellen.

Het doel van deze evaluatie is tweeledig.

1. het vastleggen van de resultaten in het kader van de onderzoeks- en monitoringsverplichting uit de Wm-vergunning.

Op grond van vergunningen en de MER is een tussentijdse evaluatie niet noodzakelijk. Met het van rechtswege vervallen van de Wm-vergunning voor het verspreiden van baggerspecie, toegelicht in hoofdstuk 3, is ook de MER verplichting komen te vervallen. Met het Bevoegd Gezag is afgesproken dat met het verschijnen van deze evaluatie een verzoek tot het intrekken van de de Wm-vergunning dan wel ontheffing van de onderzoeksplicht kan worden onderbouwd.

2. het verkrijgen van handvatten voor een vervolg op de praktijkproef Verdiepte Loswal

De bij de praktijkproef VLW samenwerkende partijen RWS en HbR hebben behoefte aan een evaluatie van de VLW met het oog op de toekomst. De praktijkproef nadert v.w.b. het zandwinnen in 2014 het einde. In de toekomst kunnen met de opgedane ervaringen en daaruit volgende conclusies en aanbevelingen nieuwe keuzes worden gemaakt.

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt in het kort de achtergrond en de geschiedenis van de VLW geschetst. In hoofdstuk 3 wordt ingegaan op de organisatorische ontwikkelingen van het project en het vergunningentraject van de VLW.

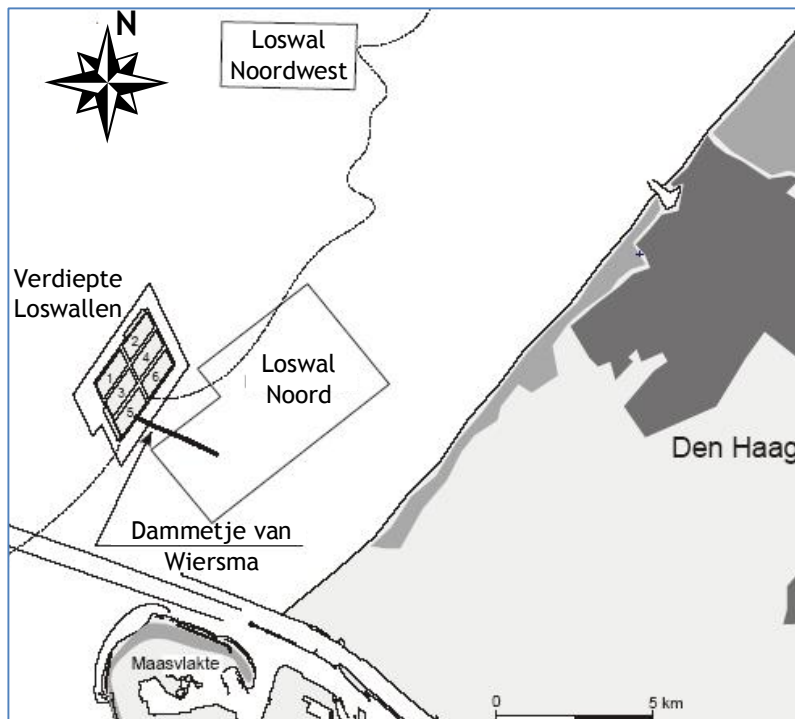
Hoofdstuk 4 beschrijft het proces van zandwinning en baggerspecieberging.

Hoofdstuk 5 gaat in op de economische aspecten van de praktijkproef. Hoofdstuk 6 beschrijft resultaten van het uitgevoerde onderzoek uit de beide fasen van de praktijkproef en geeft een indicatie van externe invloeden op de verdiepte loswallen. Tenslotte worden in hoofdstuk 7 de conclusies en aanbevelingen verwoord.

Nota bene

- Alle tabellen en grafieken zijn gemaakt op basis van de projectadministratie, tenzij anders vermeld.
- Bronnen worden vermeld waar zinvol en indien de publicatie niet van de projectgroep VLW zelf is.
- De resultaten van de eerder uitgevoerde (tussen-) evaluaties zijn in de tekst opgenomen.
- Algemeen wordt de term baggerspecie gebruikt, waar nodig voor een beter begrip de term slib.
- Alle volume gegevens worden aangegeven in miljoen m³ terwijl de baggerspecie gegevens gebaseerd zijn op de in het beun bepaalde ton droge stof maar staat voor de eenvoud ook als mln m³ vermeld.

Teksten in een tekstblok gezet bevatten details over het onderwerp.



Figuur 1 Situatieschets Verdiepte Loswal

2. Geschiedenis

Loswal Noord (1961 - 1996)

De havens van Rotterdam en de vaargeul er naar toe slibben voortdurend aan, onder invloed van o.a. golven, getijstroom en rivieraanvoer. Omdat dit aanslibben problemen oplevert voor de scheepvaart moet stelselmatig worden gebaggerd en moet de baggerspecie verwijderd worden. Sinds 1961 werden dan ook grote hoeveelheden van deze baggerspecie in de Noordzee verspreid op een loswal die ten noorden van de monding van de Nieuwe Waterweg gelegen is, de oude Loswal Noord, ter hoogte van Ter Heijde. Jaarlijks werd er ongeveer 12 miljoen m³, niet vervuilde, baggerspecie op deze loswal verspreid. Na ca. 35 jaar was de zeebodem daar dermate opgehoogd, dat verder verspreiden niet meer verantwoord was. Het verspreiden op Loswal Noord werd per 1 juli 1996 beëindigd.

Alternatieve Loswallen

Bij het zoeken naar alternatieve loswallen werd getracht twee nadelen van Loswal Noord te ondervangen.

Er was een economisch nadeel. Circa 30% van de verspreide baggerspecie keerde onder invloed van complexe water- en sedimentbewegingen terug naar het Rijnmondgebied (*Stronkhorst et al., 1994*). Daarnaast was in 1992, o.a. in het zeegebied langs de Nederlandse kust, een milieuzone tot aan de doorlopende -20m dieptelijn ingesteld om het ecologisch waardevolle ondiepe zeegebied te beschermen. Bij het zoeken naar alternatieve loswallen werd dan ook nadrukkelijk gekeken naar mogelijkheden waarbij de retourstroom naar het Rijnmondgebied beperkt zou worden en de milieuzone zou worden ontzien. Een alternatief werd gevonden in de aanleg van putten door zandwinning dieper dan -2m waarna de putten voor het verspreiden van baggerspecie gebruikt kunnen worden.

Omdat het verspreiden van baggerspecie werd beschouwd als een grootschalige milieu-ingreep, is er een vrijwillige milieu-effectrapportage (MER) uitgevoerd.

Het doel van de verplaatsing van de loswal in combinatie met de VLW is als volgt in het Milieueffectrapport beschreven: *“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”* (Projectgroep MER Loswal Noord, 1995).

In de MER werden vanuit deze invalshoek vijf alternatieven onderzocht.

In de MER gaat de voorkeur uit naar een alternatief waarbij een gewone loswal en een verdiepte loswal gecombineerd worden. Alleen een verdiepte loswal is niet mogelijk, omdat de zandvraag daarvoor te gering is en er dus ook een uitwijklocatie nodig was.

Het voorkeursalternatief is de combinatie waarbij twee loswallen in gebruik genomen worden:

1. Loswal Noordwest.

Deze loswal ligt buiten de milieuzone, op een locatie waar geen retourstroom verwacht werd en nog op een qua kosten aanvaardbare vaarafstand van het Rijnmondgebied.

2. Een verdiepte loswal, buiten de milieuzone, maar op geringere afstand van het Rijnmondgebied. Door zandwinning wordt een put aangelegd, die vervolgens wordt gevuld met baggerspecie.

Loswal Noordwest (vanaf 1996)

Vanaf de sluiting van Loswal Noord op 1 juli 1996 is Loswal Noordwest (LWNW) in gebruik genomen. De effecten op de retourstroom en op de ecologie van deze loswal zijn in 2002 geëvalueerd in het Rapport 'van Noord tot Noordwest' (*Stutterheim, 2002*). Het verspreiden op Loswal Noordwest vindt nog steeds plaats.

VLW 1^e fase (1998 – 2006)

Het voordeel van een verdiepte loswal is dat de retourstroom beperkt wordt doordat de baggerspecie minder mobiel is, omdat in 10 meter diepe putten verspreid wordt. De verwachting was dat de putten na vullen een zandige bovenlaag op natuurlijke wijze zouden krijgen die verdere baggerspecieuitstroom zou beperken. Bovendien zou deze zandige bovenlaag leiden tot een ecologisch herstel van de zeebodem. Het financieel/economische voordeel zou bestaan uit de kortere vaarafstand en de mogelijkheid voor baggerschepen om zowel heen (baggerspecie) als terug (zand) vol te kunnen varen.

In de MER zijn de effecten bestudeerd van loswallen van verschillende inhoud en verschillende diepten. Het Bevoegd Gezag heeft gekozen voor een variant met 6 putten van 5 miljoen m³ en een diepte van 10 meter. De configuratie van de putten (zie *figuur 2, schematische weergave*) is ingegeven door het

verwachte effect van de getijstroom op de verspreiding van de baggerspecie vanuit het beun van een schip.

Omdat een verdiepte loswal een voor dit gebied geheel nieuwe manier van baggerspecieberging is, wordt vooralsnog een 1^e fase voorzien waarbij 2 putten worden aangelegd en in gebruik genomen. Na evaluatie van deze putten wordt besloten of de overige putten aangelegd zullen worden.

Tussen het voorjaar van 1998 en de zomer van 1999 heeft zandwinning in Put 1 plaatsgevonden en is met baggerspecie gevuld van 2000 t/m 2004. Put 6 is aangelegd van september 1999 tot september 2004 en met baggerspecie gevuld van 2004 t/m 2006.

Om deze vorm van baggerspecieberging te kunnen beoordelen is op grond van het 'Onderzoek en monitoringsplan' een uitgebreid onderzoeksprogramma opgezet.

In dit onderzoek werd het verloop van de diepte van de putten onderzocht door regelmatig te loden. Er is veld- en modelonderzoek gedaan naar het wegstroompercentage en de retourstroom. In de putten is de consolidatie, de natuurlijke sedimentatie en het ecologische herstel onderzocht. De uitkomsten van deze onderzoeken zijn beschreven in de evaluatie van de 1^e fase (*Ebbens, 2007*) en worden in hoofdstuk 6 besproken.

VLW 2^e fase (2007 – heden)

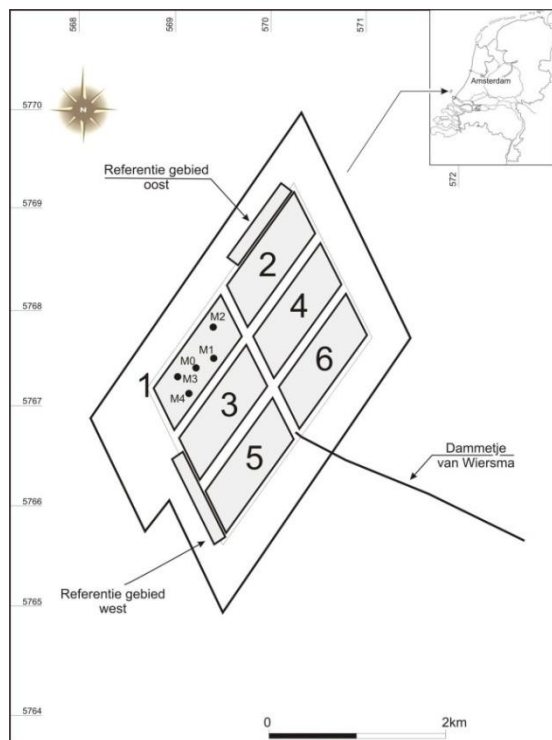
Op grond van diverse tussenevaluaties en vooruitlopend op de publicatie van de evaluatie van de 1^e fase heeft het Bevoegd Gezag toestemming verleend voor het aanleggen van een derde put (Put 2). Hierdoor is het mogelijk geweest om het basis principe van de verdiepte loswallen, het combineren van zandwinning en het verspreiden van baggerspecie op zee, optimaal te kunnen blijven toepassen.

Na de evaluatie van de 1^e fase is besloten de praktijkproef voort te zetten en in alle overige geplande putten zand te winnen en baggerspecie te bergen.

Het onderzoek werd in de 2^e fase aangepast en was vooral gericht op het gedrag van de baggerspecie in de putten en de ontwikkeling van de (afdekkende) bovenlaag van de gesloten putten. Daarnaast werd veel aandacht besteed aan de veranderende bergingsruimte voor baggerspecie in de putten.

Naar verwachting zal eind 2014 de laatste zandwinput op diepte zijn, waarna deze gevuld kan worden.

Dat zal naar verwachting in 2017/2018 voltooid zijn. Omdat daardoor het einde van het gebruik van de huidige 6 putten in zicht komt, is deze evaluatie opgesteld voor de VLW. Deze kan mede richtinggevend zijn bij verdere besluitvorming over de verspreiding van baggerspecie op zee.



Figuur 2 Schematische weergave Verdiepte Loswallen

3. Ontwikkeling organisatie en vergunningentraject

Ontwikkeling van de projectorganisatie

Bij de start van de gezamenlijke werkzaamheden van RWS en het HbR voor de praktijkproef VWL is de stuurgroep Baggerdriehoek opgericht. In de Overeenkomst 1^e fase praktijkproef verdiepte loswallen van 16 november 2000 tussen deze partijen is de organisatie vastgelegd en nader beschreven.

De Baggerdriehoek heeft ten doel:

- het realiseren van een gestructureerde vorm van communicatie en terugkoppeling inzake bagger- en surveyonderzoek en (beleids-) ontwikkeling;
- het richting geven aan en begeleiden van specifieke projecten op het gebied van waterbodembodem.

De Baggerdriehoek bestaat een of meer afgevaardigden van de drie waterbodembeheerders uit de regio Rijnmond, te weten: RWS Zuid-Holland (nu RWS-West Nederland Zuid), RWS Noordzee (nu RWS-Zee en Delta) en het Gemeentelijk Havenbedrijf Rotterdam (nu Havenbedrijf Rotterdam).

Het project "praktijkproef verdiepte loswallen", afgekort tot project VLW, valt onder de verantwoordelijkheid van de Baggerdriehoek. In de Baggerdriehoek wordt de nadruk op dit project gelegd.

Onder de Baggerdriehoek is een projectorganisatie opgericht met projectleiders en werkgroepen. Gestart is met werkgroepen Vergunningen, Zand en Monitoring, met ieder een projectleider als voorzitter.

1. Werkgroep vergunningen

- Verantwoordelijke voor het verkrijgen van de noodzakelijke vergunningen bij aanvang van het project.
- Zorgdragen voor actualisering en/of bijstelling van de vergunningen tijdens het project.

2. Werkgroep Zand (incl. overeenkomst)

- Inventariseren van alle zand en baggerstromen binnen het project.
- Verantwoordelijkheid voor het traject voorbereiding, realisatie, exploitatie en beheer van de putten.
- Verantwoordelijkheid voor activiteiten die voortvloeien uit vergunningsvoorwaarden (incl. ladingen voor en tijdens de aanleg, excl. monitoring tijdens en na het vullen).
- Opstellen van technische en financiële rapportages.
- Verantwoordelijkheid voor administratie en beheer van projectgegevens.
- Voorbereiden en vastleggen van beheerovereenkomsten.

3. Werkgroep Monitoring

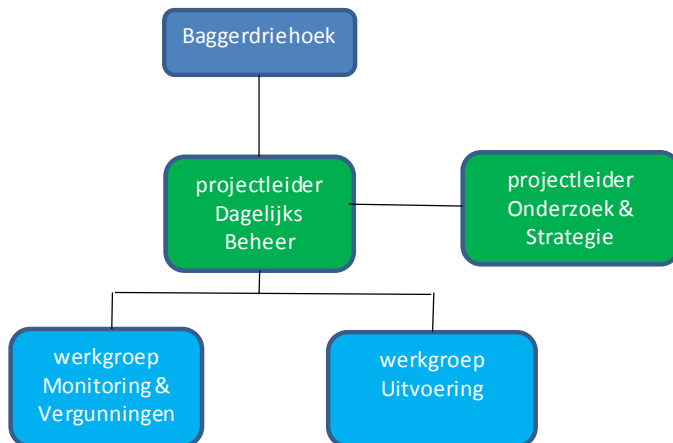
- Voorbereiden en begeleiden dan wel uitvoeren van het monitoringsprogramma.
- Opstellen van evaluatie rapporten over voortgang monitoringsresultaten.
- Ondersteunen van de werkgroep zand bij de evaluatie van de technische en financiële haalbaarheid van de verdiepte loswallen.

Tijdens de 1^e fase is de organisatie enigszins aangepast. De doorgevoerde aanpassingen zijn:

1. De werkgroepen vergunningen en monitoring zijn samengevoegd;
2. De werkgroep uitvoering is in plaats gekomen van de werkgroep Zand.

In de 2^e fase is de Baggerdriehoek nog steeds eindverantwoordelijk voor het uitvoeren van de praktijkproef. Verder zijn twee werkgroepen gevormd voor het uitvoeren van de werkzaamheden. Wel is bij de evaluatie van de 1^e fase gebleken dat een meerhoofdige projectleiding niet goed werkt. Naar aanleiding hiervan is besloten om één persoon verantwoordelijk te maken voor de projectleiding. Deze projectleider zorgt voor coördinatie tussen de werkgroepen en legt verantwoording af aan de Baggerdriehoek. Ook begeleidde deze projectleider tot 2008 (extern) onderzoek dat noodzakelijk is voor het slagen van de praktijkproef met de verdiepte loswallen.

Als gevolg van personele wijzigingen is de functie van projectleider VLW in 2008 weer opgeknipt in 2 functies, te weten een projectleider dagelijks beheer en een projectleider strategie (zie *figuur 3, organisatieschema vanaf 2008*). De projectleider dagelijks beheer is sindsdien verantwoordelijk voor alle zaken die nodig zijn voor de uitvoering, de vergunningen en monitoringsactiviteiten en heeft zitting in de Baggerdriehoek. De projectleider strategie is sindsdien verantwoordelijk voor toekomstgerichte zaken, bv. hoe verder na de 6 loswallen, en voor onderzoeksactiviteiten voortvloeiend uit de MER. *Bijlage A, Organisatie* bevat de namen van de leden van de praktijkproef op 1-1-2014.



Figuur 3, schema organisatie sinds 2008

Het vergunningentraject

Voor de aanleg en het gebruik van de verdiepte loswallen waren tot 2008 de Ontgrondingenwet en de Wet Milieubeheer van toepassing. Met de invoering van het Besluit Bodemkwaliteit in 2008 is deze AMvB ook van belang geworden. In dit hoofdstuk wordt de vergunningensituatie verder beschreven en toegelicht.

Ontgrondingsvergunning

Voor de aanleg van de verdiepte loswallen is de Ontgrondingenwet van toepassing. Deze wet regelt het winnen van zand, zee en klei en andere materialen uit de Nederlandse bodem en stelt eisen ten aanzien van de winning.

In de ontgrondingsvergunning voor de praktijkproef is geregeld dat er op de locatie van de VLW maximaal 6 putten mogen worden aangelegd. Er mag maximaal 30 miljoen m³ zand worden gewonnen en de putten moeten tot maximaal 10 meter beneden de bestaande zeebodem worden verdiept. De overige voorschriften zijn vooral administratief van aard.

Van belang is bv. dat er voorafgaand aan de daadwerkelijke ontgroning van de afzonderlijke putten een puttenplan moet worden opgesteld dan wel dat het puttenplan moet worden bijgesteld. Per maand moet worden opgegeven hoeveel, door wie, waar en wanneer is gewonnen. Tevens moet worden aangegeven wat de bestemming van het bodemmateriaal is.

Afgegeven beschikkingen

In april 1998 is de eerste ontgrondingsvergunning voor de praktijkproef afgegeven aan het HbR. In juni 2003 en mei 2006 zijn nieuwe, aanvullende vergunningen verleend. In april 2011 is verzocht deze conform artikel 5 lid 1 van het Besluit Ontgrondingen in Rijkswateren te verlengen tot 1 januari 2014. De ontgrondingsvergunning die tot 1 januari 2014 liep is op verzoek van het HbR door het Bevoegd Gezag verlengd t/m 2018.

Wet Milieubeheer:

De Wet Milieubeheer is gericht op het beperken van gevaar, schade of hinder van inrichtingen. In de Wm-vergunning is in de overwegingen beschreven dat er zal worden begonnen met de aanleg en vulling van twee verdiepte loswallen met een diepte van maximaal 10 meter beneden de oorspronkelijke bodemligging, elk met een capaciteit van maximaal 5 miljoen m³. In totaal zullen op de locatie van de praktijkproef zes loswallen worden aangelegd. Het project (aanleg en vulling van de eerste twee



Praktijkproef Verdiepte Loswallen

Evaluatie 1998–2014



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

loswallen) wordt in eerste instantie beschouwd als een praktijkproef van enkele jaren; de 1^e fase. De monitorings- en rapportageverplichtingen zijn in de Wm-vergunning nader uitgewerkt.

Afgegeven beschikkingen

In 1998 is de eerste beschikking op grond van de Wet Milieubeheer afgegeven met een looptijd van 10 jaar. In 2007 is een nieuwe beschikking afgegeven met een looptijd tot 1 januari 2018 waarbij de aard van het project de status van praktijkproef houdt, wat in feite de 2^e fase inluide.

Wet Verontreiniging Zeewater

De Wet verontreiniging zeewater was tot 2009 een wet die moest voorkomen dat verontreiniging van de zee plaats vond als gevolg van het lozen van afvalstoffen en schadelijke en verontreinigende stoffen. Het lozen cq verspreiden van schone tot licht verontreinigende baggerspecie afkomstig uit het onderhoudsbaggerwerk van de Rotterdamse havens en vaarwegen viel tot aan het Besluit Bodemkwaliteit (2008) onder de reikwijdte van deze wet.

Afgegeven beschikkingen

Voor het verspreiden van baggerspecie in de verdiepte loswallen was tot 2008 een ontheffing op grond van de Wet verontreiniging zeewater noodzakelijk. Jaarlijks is vanaf 1998 tot en met 2007 een dergelijke vergunning aangevraagd en verkregen door zowel het HbR als RWS.

Ontwikkelingen

In 2008 is het Besluit Bodemkwaliteit (Bbk) van kracht geworden. In het Bbk staan nieuwe regels voor het gebruik van bouwstoffen, grond en baggerspecie in het oppervlaktewater en op of in de bodem. Het verspreiden van baggerspecie in zout oppervlaktewater valt ook onder de reikwijdte van het Bbk

Door de komst van het Bbk hoeft voor het toepassen (waaronder ook verspreiden wordt verstaan) van baggerspecie geen ontheffing op grond van de Wet verontreiniging zeewater (sinds 2009 watervergunning op grond van de Waterwet) meer aangevraagd te worden. Het toepassen kan plaatsvinden op basis van de algemene regels van het Bbk.

De eisen die het Bbk stelt aan het toepassen zijn onder meer de volgende:

- er moet sprake zijn van een nuttige toepassing in de zin van artikel 1.1 van de Wet milieubeheer;
- de kwaliteit van de baggerspecie moet voldoen aan bepaalde maximale waarden, opgenomen in de Regeling bodemkwaliteit;
- het toepassen of verspreiden moet gemeld worden bij het Bevoegd Gezag (tenzij het minder dan 50 m³ baggerspecie van achtergrondkwaliteit betreft);
- degene die de baggerspecie verspreidt of toepast moet zich houden aan de zorgplicht van artikel 7 Bbk.

In 2012 is door RWS beleid opgesteld ten aanzien van het verspreiden van baggerspecie op de Noordzee. Een nadere onderbouwing van het beleid is te vinden in het rapport "Afwegingskader voor zoute baggerspecie - Nuttig toepassen op de Noordzee" (DHV, 2012).

Gesteld is dat het verspreiden van het onderhoudssediment (baggerspecie) op de Noordzee een nuttige toepassing is en daarmee onder de reikwijdte van het Bbk valt. Doordat het Bbk van toepassing is, is daarmee de grondslag voor de Wm komen te vervallen. Aan het Bevoegd Gezag zal gevraagd kunnen worden de Wm vergunning in te trekken dan wel ontheffing te verlenen voor de onderzoeksplicht.

4. Proces van zandwinning en baggerspecieberging

Sinds 1998 is de VLW in productie. Tot aan 2014 is er 31,3 mln m³ zand gewonnen uit en 101 mln m³ baggerspecie verspreid in de VLW. Over deze exploitatie is in 2004 een tussenevaluatie en in 2007 een 1^e fase evaluatie verschenen. Dit hoofdstuk bevat de bevindingen over de gehele periode. Bij de aanleg van de putten zijn de oppervlakte maten aangehouden overeenkomstig de vergunning, zoals weergegeven in *tabel 1, Dimensies VLW*.

	lengte	breedte	oppervlakte	
opp VLW	2.800	1.900	5.320.000	m2
opp per put	1.250	500	625.000	m2
per put:			inhoud	
inhoud (10m diep)			6.250.000	m3
inhoud zandwinning			5.000.000	m3
inhoud slib verspreiding (circa 4:1)			20.000.000	m3

Tabel 1, dimensies van de putten in de VLW

In Bijlage D is een overzicht van de grafieken (zandwinnen en baggerspecieberging) per put in de periode 2006-2013 opgenomen.

Zandwinning

Voor de praktijkproef Verdiepte Loswallen zijn in totaal 6 putten gedefinieerd. In de 1^e fase 1998-2006 van de praktijkproef is een aantal putten geheel of gedeeltelijk ontgraven. Aanvankelijk zijn er voor die periode vergunningen aangevraagd door en verleend aan derden voor het regulier winnen van zand met de maximale ontgrondingsdiepte van 2 m. Put 1 en Put 6 zijn in deze fase geheel ontgraven, terwijl Put 2, 3, 4 en 5 gedeeltelijk zijn ontgraven. De bevindingen uit deze fase worden meegenomen in de paragraaf Ervaringen en leerpunten bij zandwinning van dit hoofdstuk. In de 2^e fase 2007-2014 zijn achtereenvolgens Put 2, Put 5 en Put 4 geheel en Put 3 naar verwachting eind 2014 aangelegd.

In *tabel 2, Overzicht zandwinning* is de winning van zand per put in de periode 1998 – 2013 weergegeven.

	put 1	put 2	put 3	put 4	put 5	put 6	som
1998	3,1	0	0	0	0	0	3,1
1999	1,9	0	0	1,6	0	3,9	7,4
2000	0	0	0	0	2,4	0,5	2,9
2001	0	0	0,1	0	0,6	0	0,7
2002	0	0	0,5	0	0	0	0,5
2003	0	0	0,7	0	0	0,5	1,2
2004	0	0,5	0	0	0	1,2	1,7
2005	0	1,4	0	0	0	0	1,4
2006	0	2,5	0	0	0	0	2,5
2007	0	1,7	0	0	1,5	0	3,2
2008	0	0	0	0	1,4	0	1,4
2009	0	0	0	0	0	0	0
2010	0	0	0	0,5	0	0	0,5
2011	0	0	0	1,5	0	0	1,5
2012	0	0	0,4	1,1	0	0	1,5
2013	0	0	1,8	0	0	0	1,8
som	5	6,1	3,5	4,7	5,9	6,1	31,3

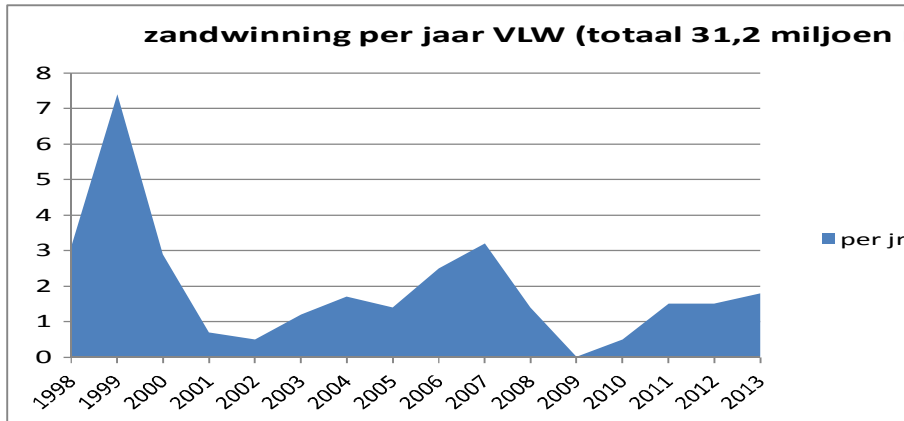
	nog geen zandwinning
	tijdelijk geen zandwinning
	geen zandwinning meer

Tabel 2: Overzicht gewonnen hoeveelheid zand per Put 1998 t/m 2013 (in mln m³)

Uit de tabel 2 blijkt dat tot en met 2013 31,2 mln m³ van de totale theoretische hoeveelheid te winnen zand (30 mln m³) gewonnen is. De verwachting is dat in 2014 uit Put 3 nog ruim 1 mln m³ zand gewonnen zal worden zodat het verwachte totaal op 32,2 mln m³ uitkomt. Het teveel aan gewonnen

zand wordt in Put 5 voornamelijk verklaard door het effect van de verschillen in zeebodemdiepte en het dammetje van Wiersma. Voor de putten 2, 5 en 6 kan het teveel aan gewonnen zand wellicht worden verklaard door de afwijking tussen de theoretische hoeveelheid (6,25 mln m³) bij de toegestane diepte (10m onder bodemniveau) en de in de vergunning toegestane zandhoeveelheid (5 mln m³). Lodingen laten dan ook zien dat veelal de 10m diepte niet is gehaald. In 2012 is, na een winning van 4,7 mln m³ uit Put 4 gestopt met zandwinning en is deze put als verspreidingsput ingesteld.

In grafiek 1, verloop zandwinning is de zandwinning grafisch weergegeven.



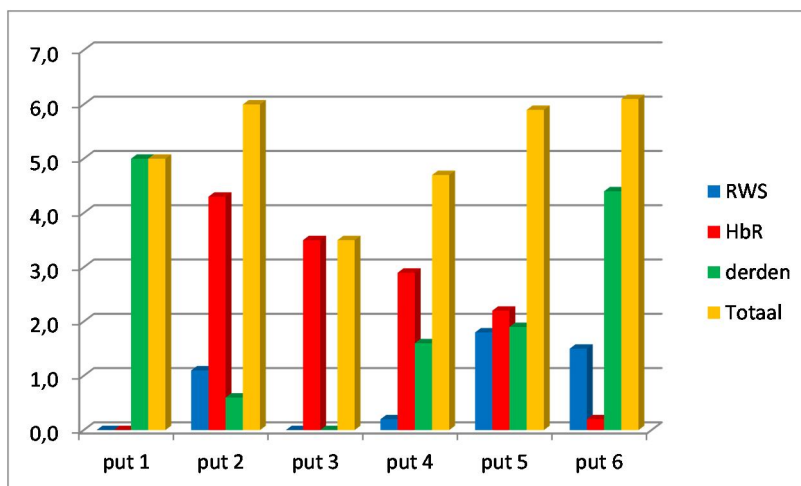
Grafiek 1, verloop zandwinning in de periode 1998-2013 (in mln m³)

Grafiek 1 vertoont een opvallende piek in 1999 waarin veel zand is gewonnen voor de aanleg van de zeekering op de Maasvlakte. Verder valt op dat in 2009 de zandwinning nihil (5.000m³) was, zonder duidelijke oorzaak. In de periode 2011-2013 bedroeg het jaargemiddelde ong. 1,5 mln m³.

Op basis van de geregistreerde zandwingegevens is in tabel 3, *Overzicht per organisatie* de verdeling tussen RWS, HbR en de zeezandwinbedrijven (aangeduid als “derden”) weergegeven van het gewonnen zand per put vanaf 1998 tot en met 2013.

	put 1	put 2	put 3	put 4	put 5	put 6	Totaal
RWS	0,0	1,1	0,0	0,2	1,8	1,5	4,6
HbR	0,0	4,3	3,5	2,9	2,2	0,2	13,1
derden	5,0	0,6	0,0	1,6	1,9	4,4	13,5
Totaal	5,0	6,0	3,5	4,7	5,9	6,1	31,2

Tabel 3: Overzicht gewonnen hoeveelheden per put per organisatie 1998-2013 (in mln m³)



Grafiek 2: overzicht verdeling gewonnen hoeveelheden per put per organisatie.

Dezelfde gegevens uit tabel 3 zijn ook grafisch in *grafiek 2, verdeling per organisatie* weergegeven. Opvallend is dat de putten 1 en 6 voornamelijk door derden zijn ontgraven en dat daarna vooral het HbR zand wint.

Aangezien in de evaluatie van 1^e fase de ontgraving van putten 1, 6 en 2 zijn besproken, volgt hier nog wat detailinformatie over de zandwinning in de 2^e fase.

Put 5 zandwinperiode 2002-2008

Ter plaatse van Put 5 komen relatief grote verschillen voor in de diepte van de zeebodem; de meest zuidelijke hoekpunt ligt op -19.2 m en de meest noordelijke punt op -21.6 m. Bovendien ligt het zogenaamde Dammetje van Wiersma, met een hoogteverschil tot ±4 m, dwars over de put.

Put 4 zandwinperiode 1999-2012

Voor het vervolg van de aanleg van Put 4 is begin 2010 eerst een hoeveelheid slib verwijderd, dat na stopzetten van zandwinning in de 1^e fase in de put is terechtgekomen (zie ook Ervaringen).

Put 3 zandwinperiode 2001-2014 (naar verwachting)

Voor de verdere aanleg van Put 3 is in 2012 ook eerst een hoeveelheidslib verwijderd, aanmerkelijk minder dan verwacht. Sindsdien is de put voor zandwinning in gebruik wat naar verwachting eind 2014 gereed zal zijn

Ervaringen en leerpunten bij zandwinning

In het evaluatierapport uit 2007 over de 1^e fase van de Praktijkproef VLW is een aantal leerpunten beschreven. In de 2^e fase is met deze leerpunten meer ervaring opgedaan, maar niet alle leerpunten hebben tot aanpassing van de uitvoering van de praktijkproef geleid.

1. *Het is moeilijk de verwachte (gemiddelde) maximale diepte van 10m onder de oorspronkelijke zeebodem te realiseren.*

Dit is nog steeds een aandachtspunt, maar een zinvolle economisch haalbare oplossing is niet te verwachten. Het beschikbare materieel kan zandwinning tot ca. 30 m –NAP realiseren. Dat betekent een verdieping van de oorspronkelijke bodem met ca. 8 – 9 m. Het winnen van de laatste kubieke meters is een kostbare tijdrovende activiteit. Daarbij speelt de oppomphoogte een rol. Onder normale omstandigheden is een gemiddelde beun in 70 minuten vol, bij grotere diepte en fijne fracties kan de laadtijd tot 120 minuten oplopen.

2. *In de zeebodem binnen de inrichting van de VLW zit tevens een verhang.*

De zeebodem ter hoogte van de putten die het verst van de kust liggen, ligt circa 4 meter dieper dan bij de putten aan de kustzijde. Hierdoor heeft bij zandwinning in Put 2 bovenstaande problematiek een nog grotere rol gespeeld. Hoppers in dienst van het HbR hebben hier in vergelijking met Put 5 en 6 nog eerder problemen gekregen om tot de gewenste diepte zand te winnen.

3. *De langste maat van de putten laat niet toe dat de meestal aanwezige sleepzuigers in één rechte track een volle lading bereiken.*

In de 1^e fase evaluatie werd geadviseerd te onderzoeken of zand uit Put 3 en 4 tegelijk gewonnen zou kunnen worden, omdat deze putten in elkaars verlengde liggen.

In 2009 is deze mogelijkheid en de gevolgen daarvan onderzocht. Dit heeft geleid tot het besluit de putten toch separaat te ontgraven. De verwachte mogelijkheden voor zandwinning en de signalen in die tijd van beperkte afzet naar de zandmarkt, tegenover de te verwachten hoeveelheden te verspreiden baggerspecie in de nabije toekomst, waren aanleiding te kiezen voor het relatief snel gereedkomen van een volgende verspreidingsput. De aanleg van een dubbele put vergt een veel langere uitvoeringstijd. Na het vullen van Put 5 zou naar verwachting de aanleg van een dubbele put nog niet gereed zijn en dus zou langdurig de baggerspecie naar LWNW gebracht moeten worden. Dit is economisch niet verantwoord, zoals in hoofdstuk 5 wordt toegelicht.

4. *De ruitvorm van een put bemoeilijkt het winnen in de “scherpe” hoek*

Technisch is het lastig om in de scherpe hoek de randen mee te nemen van de zandwinvakken waardoor deze vaak niet goed op diepte te brengen zijn. Daarbij vergt het manoeuvreren ook nog eens extra tijd.

5. *Tijdens de 1^e fase heeft het aanleggen van putten over het algemeen achtergelopen bij het vullen van de putten.*

Reden hiervoor was dat in meerdere putten tegelijkertijd zand werd gewonnen en dat de betreffende aannemers er de voorkeur aan gaven andere zandwingebieden te gebruiken. Tijdens de 2^e fase werd overgegaan op zandwinning uit één 'actieve zandwinput'. Hierdoor heeft de aanleg van Put 2 en Put 5 geen vertraging opgelopen.

6. *Om de aanleg van de putten en het vullen hiervan goed op elkaar af te stemmen, is het combinatievaren essentieel.*

HbR gebruikt nadrukkelijk wel de mogelijkheden tot combinatievaren en stelt contractueel de eis dat 1 op de 3 reizen een combinatievaart is. RWS heeft door andere contractvormen en afspraken niet de mogelijkheden de aannemer aan te sporen tot combinatievaren. Daarbij komt dat RWS geen mogelijkheden heeft, zoals HbR, om gewonnen zand te vermarkten.

7. *Projectmatige winning van zand kan gebruikt worden bij achterstallige zandwinning.*

In algemene zin blijkt de afstemming hiervoor lastig, aangezien hier meerdere partijen en belangen bij betrokken zijn. Gezien de vaarafstanden moet gezocht worden naar projecten in de nabijheid van de VLW. Tijdens de 2^e fase is door RWS zand uit de VLW gebruikt voor een strandsuppletie bij Hoek van Holland. De kwaliteit van het zand was voor dit werk echter niet optimaal. Voor het pilotproject Zandmotor langs de Zuid-Hollandse kust voldeed het zand uit de VLW niet aan de gestelde kwaliteitseisen. Voor gebruik van zand in projecten voor de droge infrastructuur is voor het ontdoen van het zout onvoldoende capaciteit beschikbaar in bestaande overslagputten.

8. *Een onderbreking van de zandwinning heeft naarmate hij langer duurt een toenemend effect op de korrelgrootteverdeling; door toename van de invang van fijnere fracties neemt de bruikbaarheid van het te winnen zand af, tot onbruikbaar aan toe.*

Dit probleem is tijdens 2^e fase aan de orde gekomen bij de verdere aanleg van Put 4.

Nadat in 1999 het zandwinnen in Put 4 is gestaakt zijn in die put geen werkzaamheden meer uitgevoerd. In de grafieken van het volumeverloop was te zien dat in de loop der tijd het volume in de put afnam. Dit betekende dat op het 'schone' zand materiaal was terecht gekomen dat er van oorsprong niet thuishoorde. Voor een deel is dit te verklaren, omdat in 2006 het talud tussen Put 4 en Put 6 is beschadigd en baggerspecie uit Put 6 in Put 4 is overgevoerd. Tegen het einde van de vulperiode van Put 5 lijkt ook daaruit baggerspecie overgelopen te zijn naar Put 4 en Put 6. Voordat Put 4 verder kon worden aangelegd, is het niet oorspronkelijke materiaal in kaart gebracht, onderzocht en bemonsterd. Er werd 5.000 m³ baggerspecie verwijderd en in Put 2 verspreid.

Het in keer aanleggen van een put verdient dan ook de voorkeur.

Baggerspecie verspreiding

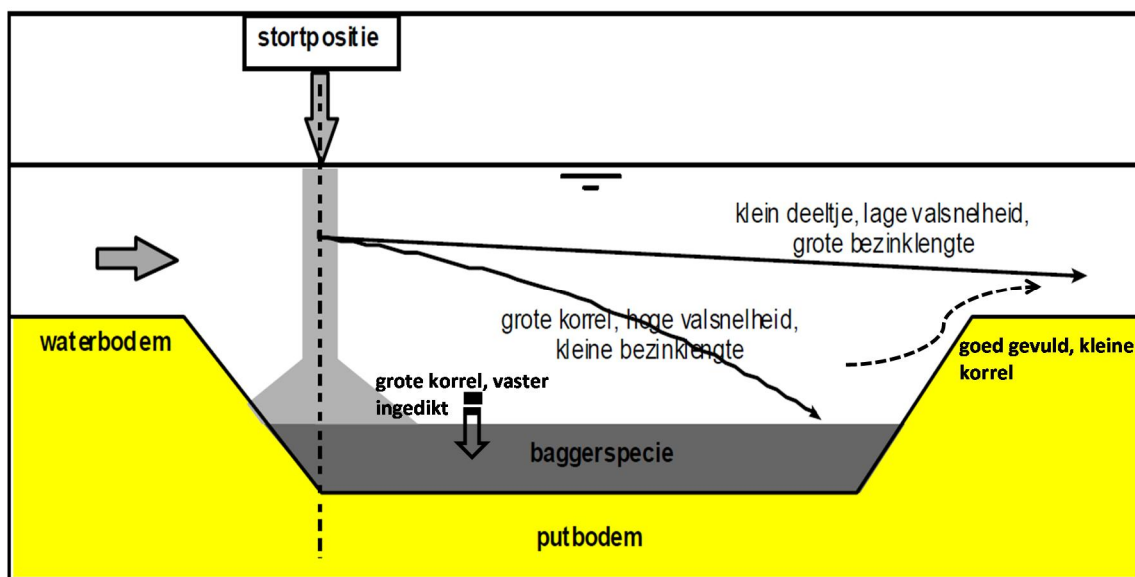
Na het winnen van het zeezand komt iedere put beschikbaar voor het verspreiden van baggerspecie.

In de **1^e fase 1998-2006** kon in 2000 in Put 1 gestart worden en werd in 2004 gesloten. In put 6 kon in 2004 begonnen worden en werd in 2006 gesloten.

In de **2^e fase 2007-2014** zijn de putten 2 en 5 een eerste keer geheel gevuld waarna besloten werd tot alternerend gebruik (in Ervaringen toegelicht). Put 4 zal eind 2014 gevuld zijn waarna over kan worden gegaan naar het vullen van Put 3 indien die voldoende diep is door de zandwinning.

In *figuur 4, overzicht verspreidingsproces* zijn de belangrijkste kenmerken weergegeven die optreden bij het verspreiden van baggerspecie in een put in een gebied met stroming.

Baggerspecie is een mengsel van zand en slib. Men spreekt van slib bij een korrelgrootte <63µm. De verspreide hoeveelheden baggerspecie zijn bijgehouden volgens de droge dichtheid, waarbij 1000 kg/m³ droge dichtheid (de massa in ton droge stof, tds) overeen komt met 1.600kg/m³ natte dichtheid (dus beunvolume). Aangenomen was dat in een put waaruit 5 mln m³ zand was gewonnen, 4,8 mln tds kon worden gestort (*Stutterheim, 2002*). Het wegstroompercentage (het materiaal dat bij het verspreiden weg stroomt van de plek, ongeacht de richting) van baggerspecie bedraagt ongeveer 50%, dat van slib 70%. Verder kan, bij volraken van de put, uitstroom en verdichting optreden.



Figuur 4: overzicht van het verspreidingsproces baggerspecie (basis: Van Pijkeren 2002)

In tabel 4, overzicht baggerspecieverspreiding is het verspreiden van baggerspecie op de VLW in de periode 1998-2013 weergegeven.

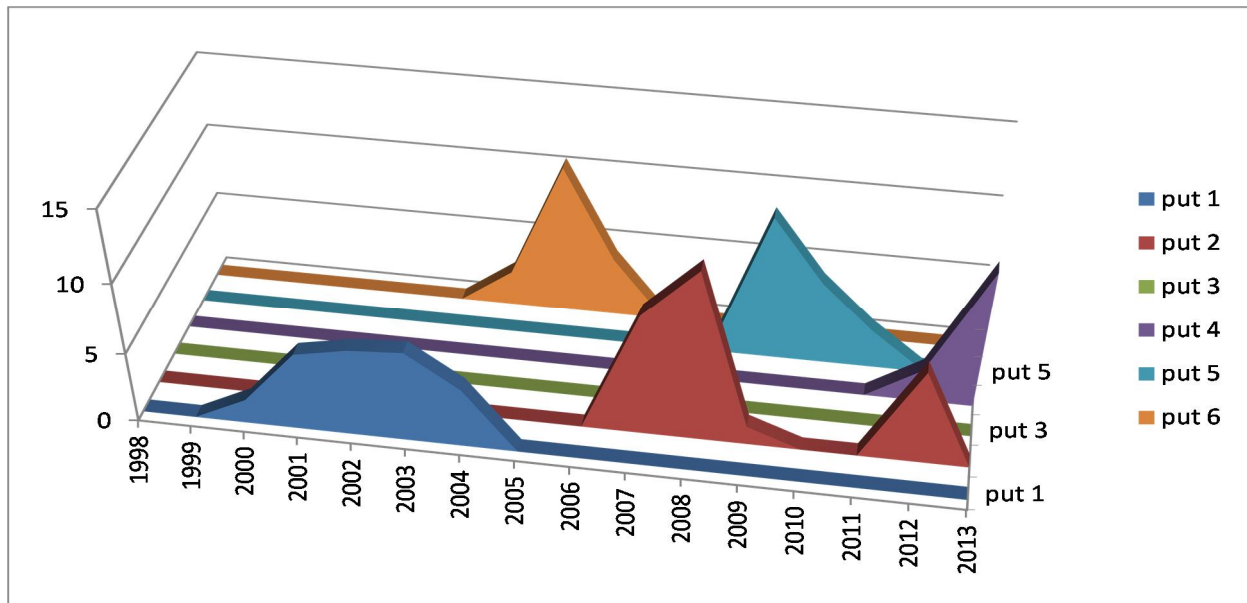
	put 1	put 2	put 3	put 4	put 5	put 6	som
1998	0	0	0	0	0	0	0,0
1999	0	0	0	0	0	0	0,0
2000	1,7	0	0	0	0	0	1,7
2001	5,5	0	0	0	0	0	5,5
2002	6,2	0	0	0	0	0	6,2
2003	6,5	0	0	0	0	0	6,5
2004	4,2	0	0	0	0	2,5	6,6
2005	0	0	0	0	0	10,5	10,5
2006	0	0	0	0	0	4,1	4,1
2007	0	8,6	0	0	0	0	8,6
2008	0	12,1	0	0	0	0	12,1
2009	0	1,3	0	0	10,2	0	11,5
2010	0	0	0	0	5,9	0	5,9
2011	0	0	0	0	2,7	0	2,7
2012	0	6,6	0	2,3	0,2	0	9,1
2013	0	0	0	9,8	0	0	9,8
som	24,1	28,5	0,0	12,1	19,0	17,0	100,8

	nog geen slibverspreiding
	tijdelijk geen slibverspreiding
	geen slibverspreiding meer

Tabel 4: Overzicht verspreide hoeveelheden baggerspecie periode 1998-2013 (in mln m³)

Uit tabel 4 blijkt dat tot en met 2013 in totaal aan 100,8 mln m³ baggerspecie is verspreid boven de putten in de VLW. Dit betreft de massa in tds(ton droge stof) zoals bepaald in het beun. Oorspronkelijk ging men ervan uit dat het baggervolume van een put bijna gelijk was aan het zandvolume. Rekening houdend met het wegstroomeffect (de helft laat zich mee voeren met de stroom) zou dan 10 mln m³ (factor 2) boven de put verspreid kunnen worden om deze te vullen (factor 2). Dit bleek in de putten 1 en 6 op te kunnen lopen tot factoren 5 resp. 3. Dit gedrag is vervolgens breed onderzocht en de resultaten worden in deze evaluatie op diverse punten aangehaald. Verder valt op dat put 2, na in 2009 gesloten te zijn geweest voor baggerspecieberging, in 2012 opnieuw kon worden opengesteld omdat weer ruimte was ontstaan. Ook dit is verder onderzocht en wordt hierna in Ervaringen toegelicht.

In grafiek 3, verloop baggerspecieverspreiding is de verspreiding van baggerspecie nog eens grafisch uitgezet zodat een indruk wordt gegeven van de verspreiding-in-de-tijd van de putten ten opzichte van elkaar.



Grafiek 3, verloop baggerspecieverspreiding in de periode 1998-2013 (in mln m3)

In de periode 2000-2013 is uit het beheergebied van het HBR en RWS baggerspecie naar de VLW, de LWNW en het Kustfundament in de buurt van de oude Loswal Noord verspreid, zoals in tabel 5, verspreiding naar locatie staat aangegeven.

	Verdiepte loswal			Loswal Noordwest			kust- fundament	Generaal totaal	stort verhouding		
	RWS	HBR	totaal	RWS	HBR	totaal			VLW	LWNW	KF
1998	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	0%	0%
1999	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	0%	0%
2000	1.100	637	1.737	6.692	2.815	9.507	0	11.244	15%	85%	0%
2001	4.121	1.399	5.520	2.208	1.419	3.627	0	9.147	60%	40%	0%
2002	3.135	3.089	6.224	5.602	1.299	6.901	0	13.125	47%	53%	0%
2003	3.409	3.059	6.468	2.583	-	2.583	0	9.051	71%	29%	0%
2004	3.422	3.224	6.646	1.999	735	2.734	0	9.380	71%	29%	0%
2005	6.225	4.227	10.452	826	-	826	0	11.278	93%	7%	0%
2006	2.301	1.799	4.100	2.218	1.379	3.597	0	7.697	53%	47%	0%
2007	5.509	3.089	8.598	4.537	2.264	6.801	0	15.399	56%	44%	0%
2008	7.064	4.994	12.058	-	-	-	0	12.058	100%	0%	0%
2009	5.559	5.942	11.500	-	-	-	481	11.981	96%	0%	4%
2010	2.383	3.479	5.862	2.588	1.519	4.107	1677	11.646	50%	35%	14%
2011	1.814	927	2.740	1.670	2.980	4.650	103	7.493	37%	62%	1%
2012	4.096	4.956	9.052	-	-	-	0	9.052	100%	0%	0%
2013	3.545	6.275	9.821	-	-	-	0	9.821	100%	0%	0%
totaal	53.683	47.095	100.778	30.923	14.410	45.333	2.261	148.372	68%	31%	2%
%	53%	47%		68%	32%						

Tabel 5: verspreiding van (zandig) baggerspecie over de diverse gebieden in periode 1998-2013 (x 1.000m3)

Uit de tabel blijkt dat RWS en HBR gelijkmatig de VLW gebruiken terwijl RWS meer gebruik heeft gemaakt van LWNW. In totaal heeft RWS 87 mln m3 en HBR 62 mln m3 verspreid. Verder blijkt in de periode 2009 t/m 2011 2,3 mln m3 van zandige baggerspecie, afkomstig uit de Maasgeul in het kustfundament te zijn gestort.

Put 1 Verspreidingsperiode 2000-2004

In het voorjaar van 2000 is gestart met het verspreiden van baggerspecie in Put 1 van de VLW. Bij vergelijking van in situ peilingen en de hoeveelhedenadministratie bleek bij het vullen van de put een onverwacht groot verschil te bestaan. Blijkbaar bereikt een groter deel van het volume aan baggerspecie tijdens en direct na het verspreiden dan theoretisch was aangenomen niet de bodem van de put. Bij het vullen van de tweede en volgende putten is een vergelijkbaar verschil vastgesteld. Over dit effect wordt in de laatste paragraaf en hoofdstuk 6 verder ingegaan.

In mei 2004 is vastgesteld dat Put 1 tot 1 meter onder de oorspronkelijke zeebodem was gevuld. Het verspreiden van baggerspecie is toen beëindigd.

Put 6 Verspreidingsperiode 2004-2006

Put 6 is vervolgens ook gevuld tot 1 meter onder de oorspronkelijke zeebodem. In september 2006 is besloten om als proef Put 6 verder te vullen tot zeebodem-niveau. Hiermee kan het mogelijke verschil van de natuurlijke consolidatie/sedimentatie tussen Put 1 en Put 6 na exploitatie vergeleken worden. In september 2006 is echter geconstateerd dat het dammetje tussen Put 4 en Put 6 door beschadiging niet op de juiste hoogte was, zodat baggerspecie vanuit Put 6 naar Put 4 kon stromen. Het verspreiden van baggerspecie moest worden gestaakt. In december 2006 is getracht dit dammetje te herstellen. Dit is echter niet voldoende gelukt. Het Bevoegd Gezag heeft vervolgens besloten Put 6 definitief te sluiten.

Put 2 Verspreidingsperiode 2007-2012

In mei 2007 was de geplande volgende verspreidingsput, Put 2, voldoende ontgraven en is in overleg met het Bevoegd Gezag deze put als verspreidingslocatie aangewezen. Tot maart 2009 is Put 2 in gebruik geweest. Het gemiddeld baggerspecieniveau was toen genaderd tot vrijwel het oorspronkelijke zeebodemniveau. In 2012 bleek de baggerspecieniveau dusdanig gezakt te zijn dat er opnieuw ruimte voor verspreiding was. Dit was nodig om de periode tussen het sluiten van Put 5 en het openstellen van Put 4 te overbruggen. Dit vullen verliep zo snel dat de baggerspecie aan de NO zijde overliep en het verspreiden moest stoppen.

Put 5 Verspreidingsperiode 2009-2012

Door de scheefligging van Put 5 kon niet het totale ontgraven volume benut worden als verspreidingscapaciteit. Put 5 is tot begin 2012 in gebruik geweest. Om te voorkomen dat baggerspecie uit de put in de meest noordelijke hoek zou overlopen naar Put 4, werd de baggerspecieniveau tot maximaal -21,8m (is 2 dm onder de zeebodemdiepte ter plaatse) toegestaan. In 2011 is Put 5 tijdelijk gesloten geweest, omdat het vermoeden bestond, dat toen reeds baggerspecie uit de put in Put 4 en 6 zou overlopen. Op basis van lodingen en bekende wegstroompercentages is vervolgens berekend hoeveel baggerspecie nog verspreid zou kunnen worden zonder serieus gevaar voor overlopen, waarna dat punt in 2012 was bereikt.

Put 4 Verspreidingsperiode 2012-2013

Uit dezelfde loding waarin bleek dat Put 2 naar de NO-kant overliep werd ook aangetoond dat Put 4 voldoende op diepte was en is daarom in juli 2012 in gebruik genomen. Naar verwachting zal Put 4 eind 2014 gevuld zijn.

Echter, het is aannemelijk dat ook hier, net als in Put 2, het proces optreedt dat het effect van wegstromen toeneemt naarmate de put meer gevuld raakt. Daardoor kan in verhouding meer baggerspecie verspreid worden totdat de rand bereikt wordt en kan de put tot medio 2015 nog operationeel zijn.

Ervaringen en leerpunten bij verspreiding baggerspecie

1. *Bij het vullen van de putten 1 en 6 is geconstateerd dat tijdens en na het verspreiden van de baggerspecie een groter dan verwachte hoeveelheid weg stroomt.*

Er is dus meer baggerspecie in beide putten geborgen dan op basis van het volume berekend was. Uit theoretisch onderzoek was bekend dat het verliespercentage is opgebouwd uit verlies tijdens het verspreiden (3,5%), verlies direct na het verspreiden (10-20%) en verlies door extreme stormcondities (30 -40%), zie ook *figuur 4, overzicht baggerspecieverspreiding*. Geschat werd dat dit wegstroompercentage ongeveer even groot was als in de MAL-onderzoeken werd gevonden voor LWNW, nl. ruim 50% (*Projectgroep MER, 1995*).

Een ander proces dat invloed heeft op het volume is het inklinken, verdichten of compactie van de baggerspecie in de put. Indien men ook naar de kwaliteit kijkt spreekt men van consolidatie, wat in hoofdstuk 6 wordt toegelicht.

Verder is het verspreiden een 24/7 bedrijf zodat tijdens het verspreiden geen rekening is gehouden met de stroomrichting. Wel zijn aanwijzingen gegeven over de verspreidingspositie van het schip in termen van "midden", "meer Zuid-westelijk", "meer Noord-oostelijk" boven de put om een goede verdeling in de put te krijgen.

Het effect van stormen wordt in hoofdstuk 6 toegelicht; per saldo is het effect gering.

Vergelijking van de gemeten toename van de hoeveelheid baggerspecie in de putten uit profielmetingen en de hoeveelheid in het beun gemeten te verspreiden baggerspecie (in tds) laat zien, dat 25% of minder aan volume uiteindelijk in de putten achterblijft. In tabel 6. *Overzicht wegstroompercentage* is het percentage dat weg- en uitstroomt en verdicht per put weergegeven over de periode dat de betreffende put als verspreidingslocatie in gebruik was. Bij Put 1 was die periode relatief lang, bijna vijf jaar, terwijl bij de putten 2 (1^e maal), 5 (1^e maal) en 6 die periode twee tot drie jaar bedroeg.

	Einde zandwinning			Einde slibberging				Wegstroom percentage
	Datum	Gemiddelde max. diepte	Vrij volume na zandwinnen	Datum	Totaal slib verspreid	Slibvolume in put	Vrij volume na einde stort	
Put 1	13-10-1999	8,46	4.856.001	21-07-2004	24.186.302	4.288.943	567.058	82%
Put 2	01-05-2007	10,76	5.955.861	15-02-2009	25.298.132	5.910.015	45.846	77%
Put 3	16-08-2006	3,28	1.479.934	x	x	x		
Put 4	01-05-2012	8,24	4.484.631	x	x	x		
Put 5	15-12-2008	10,24	5.726.354	20-02-2012	18.993.748	4.737.617	988.737	75%
Put 6	07-07-2004	8,32	4.766.232	13-08-2006	17.007.413	4.126.555	639.677	76%

Tabel 6: Overzicht weg- en uitstroomstroompercentage gedurende vulperiode 1999-2012

2. Baggerspecie met hoog zandgehalte.

Halverwege de 2^e fase is onderzoek gedaan naar het zandgehalte van de verschillende zuigvakken van het onderhoudsgebied van RWS. Vastgesteld is dat het zeer zandige baggerspecie uit de Maasmond aan alle eisen voldoet om in het kustfundament verspreid te kunnen worden.

Dit betekent dat minder baggerspecie naar de VLW zal worden gebracht en dat de baggerspecie in de VLW dunner van samenstelling zal zijn. Dit is aanleiding te veronderstellen dat nog meer uitstroom en verdichten zal plaatsvinden uit de putten. In Put 2 en 5 is al minder zeer zandig baggerspecie verspreid.

3. Alternierend gebruik van door uitstroom vrijkomende ruimte.

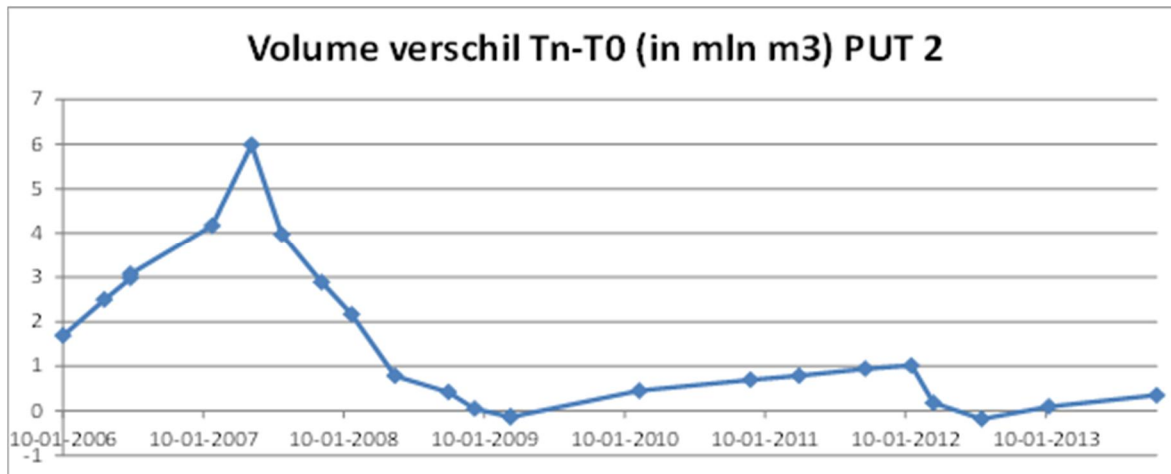
Gebleken is dat het vullen van een put vaak sneller gaat dan de aanleg daarvan. In 2011 werd duidelijk dat het vullen van Put 5 niet meer synchroon liep met het ontgraven van de volgende verspreidingsput, Put 4. Indien eind 2014 het vullen van Put 4 sneller verloopt dan de aanleg van Put 3, zal opnieuw overwogen worden de putten 2 en 5, maar ook Put 4, alternierend te gebruiken totdat Put 3 als verspreidingsput kan worden opengesteld ipv varen naar de LWNW. Vanwege de economische invloed van het alternierend gebruik wordt in hoofdstuk 5 hier verder op ingegaan.

Alternierend gebruik

Om te voorkomen dat wederom baggerspecie naar LWNW moest worden gebracht, zolang Put 4 nog niet op diepte was, is naar alternatieven gezocht voor verspreiding van de baggerspecie. Na overleg en met instemming van het Bevoegd Gezag is gekozen voor een maatregel, waarbij met ingang van 2012 reeds gevulde putten opnieuw kunnen worden opengesteld voor baggerspecieberging. De veronderstelde en inmiddels door lodingen ook aangetoonde uitstroom van 'dunner' baggerspecie uit Put 2 en Put 5 en een mate van verdichten hebben hierbij een belangrijke rol gespeeld. Tot het moment dat de actieve zandwinput op diepte is en als verspreidingslocatie wordt opengesteld, wordt de door uitstroom en verdichten vrijkomende ruimte in de Putten 2 en 5 alternierend gebruikt voor verspreiding van baggerspecie (zie grafiek 4, *verloop Put 2 en Bijlage D, volume verloop per put*). Beide putten 2 en 5 worden in elke loding opgenomen. In 2012 is Put 4 als actieve verspreidingslocatie opengesteld en is het alternierend verspreiden boven Put 2 en 5 gestaakt.

Putten 1 en 6 komen voornamelijk niet in aanmerking

Put 1 en Put 6 zijn voornamelijk niet aangemerkt voor alternierend gebruik. Hiertoe kan, indien nodig, alsnog worden besloten wanneer aan vervolgonderzoek naar de verdere ontwikkeling van deze putten geen behoefte meer is.



Grafiek 4, verloop van het ontstaan van ruimte op natuurlijke wijze na 2009 en vanaf 2012 in put 2

4. Vervuiling van zand door overstort van baggerspecie uit omliggende putten

Steeds is bij de overgang erop gelet dat de putten onderling door wanden met voldoende dikte zijn gescheiden. Toch hebben zich bij de werkzaamheden situaties voorgedaan waardoor zo'n wand deels doorbrak, zoals tussen Put 6 en Put 4, waardoor een beperkte hoeveelheid baggerspecie vanuit Put 6 richting Put 4 kon stromen. Ook in de eindspelsituatie van het vullen tot aan de zeebodem van een put kan, zoals bij Put 6 en 2 bleek, baggerspecie naar de omgeving uitstromen. Dit kan tot gevolg hebben dat te winnen zand met baggerspecie raakt overspoeld en eerst verwijderd moet worden voordat met de winning kan worden begonnen.

5. Effectiviteit (retourstroom)

Op basis van de totale gebaggerde hoeveelheid baggerspecie in het haven- en vaarwegengebied van het Rijnmondgebied wordt geconcludeerd dat door het verspreiden van baggerspecie op de LWNW in combinatie met verspreiden in de VLW geen verhoging van het baggervolume in het Rijnmondgebied is vast te stellen.

Verskillende oorzaken, o.a. afvoerdebieten, stroomsnelheden en geomorfologische ingrepen, kunnen hieraan ten grondslag liggen. Het is aannemelijk dat, hoewel een aanzienlijk deel van de baggerspecie niet op de verspreidingslocatie blijft liggen, geen of slechts een beperkte retourstroom richting het onderhoudsgebied plaatsvindt.

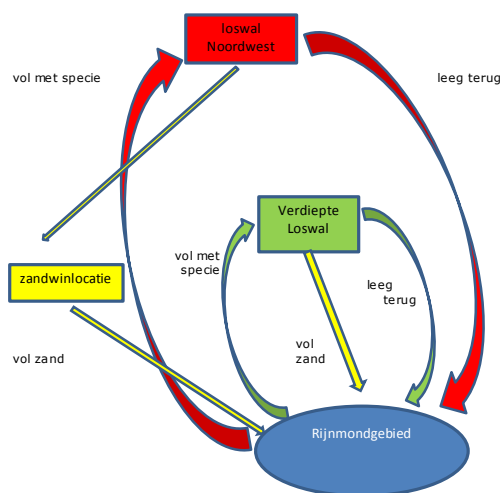
Het hoge weg- en uitstroomepercentage hoeft op zich geen probleem te zijn, omdat het op zich "gebiedseigen" materiaal betreft dat in de kustzone thuishoort.

5. Economische aspecten

Een belangrijke reden om een praktijkproef met verdiepte loswallen uit te voeren is het bepalen van het economisch voordeel dat verwacht mag worden in de combinatie van zandwinnen en bagger verspreiden in dezelfde omgeving.

Door het situeren van het puttenveld dichtbij het onderhoudsbaggergebied dan de in 1996 geopende LWNW kan in de **vaarcyclus** zowel op de leegvaartijd (na verspreiding of voor de zandwinning) als op de volvaartijd (voor verspreiding of na de zandwinning) met de instelling van de VLW worden bespaard (zie *figuur 5, schema vaarcyclus*). Voorwaarde is wel dat door de locatie- en inrichtingskeuze er geen retourstroom van baggerspecie op gang komt waardoor economische voordelen van vaartijd weer teniet worden gedaan door toename van baggerspecie in de vaargeul. Omdat geen (toename van de bestaande) retourstroom gedurende de praktijkproef is aangetoond en in het algemeen voorkomen kan worden dat baggerspecie in een zandwinput terecht komt, kan dit economisch voordeel berekend worden.

Een ander economisch aspect vormt de **duur van het gebruik** van de VLW als verspreidingslocatie. Hoe langer de gunstig gelegen VLW hiervoor gebruikt kan worden, des te voordeliger dit is. Ook de kosten die samenhangen met de **status van praktijkproef** vormen een economisch aspect. Vanuit de vergunningverlening zijn verplichtingen opgelegd die kosten met zich meebrengen. Deze drie onderwerpen worden hierna verder toegelicht.



Figuur 5 schema mogelijkheden in de vaarcyclus

Besparing vaarkosten VLW i.r.t. de LWNW

Door zandwinning en baggerspecieverspreiding in hetzelfde gebied kan economisch voordeel worden verwacht. Door wijziging van het toestaan van een zandwinning tot een diepte van 2m onder de zeebodem, wat tot dan toe gebruikelijk was, naar een diepte tot 10 m. kan 5 maal zoveel zand worden gewonnen op de gunstig gelegen VLW-locatie. Het betekent dat, nadat de eerste put was aangelegd in dezelfde vaart eerst baggerspecie in de put kan worden verspreid om vervolgens het zand uit de volgende put te halen. Dat levert tijdwinst en besparing van brandstofkosten van 2 keer leeg varen op. Hierdoor ontstaan financiële baten voor de aannemer, te vertalen naar het contract tussen de aannemer en de initiatiefnemers RWS en HbR. Een deel van de zandwinning is niet voor rekening van RWS of HbR uitgevoerd, waardoor niet alle financiële voordelen door winning in de VLW toekomen aan de initiatiefnemers.

Om inzicht te krijgen in de besparing van de kosten is in de evaluatie van de 1^e fase ervoor gekozen dit te bepalen door de reizen die gemaakt zijn tussen 2000 en 2006 naar de VLW en de LWNW met elkaar te vergelijken. De winst is het deel van de reis dat niet naar de LWNW behoeft te worden gevaren met de baggerspecie. De besparing kwam uit op € 10 mln op ongeveer 40 mln vervoerde m³ aan baggerspecie, wat een besparing van € 0,25 per m³ betekenen en gold voor zowel het HbR als de RWS.

Voor de 2^e fase is ook gekeken naar de meerprijs die moest worden betaald wanneer de baggerspecie niet naar de VLW kon gaan maar dat men door moest varen naar LWNW. Daarbij is gerekend met de individuele reizen die door RWS zijn gemaakt in de periode 2004 t/m 2011, zie de tabel in Bijlage C. In die periode werd door RWS 18,3 mln m³ baggerspecie vervoerd naar de LWNW. De meerkosten aan brandstof, verrekend naar een prijspeil van 2012, bedroegen € 5,5 mln. Omgerekend is dat € 0,30 per m³ baggerspecie, wat in de buurt ligt van de besparing uit de 1^e fase en waarbij het verschil door o.a. inflatie kan worden verklaard

Ook kan worden gekeken naar de besparing door de instelling van de VLW wanneer anders alle reizen van RWS in de periode 2004-2011 naar de LWNW zouden zijn uitgevoerd. Indien de naar de VLW vervoerde 38 mln m³ aan baggerspecie naar de LWNW moest worden vervoerd zou dat € 11,6 mln extra hebben gekost.

De economische winst door combireizen kon niet worden berekend uit de projectadministratie maar is ruwweg te bepalen op basis van de af te leggen afstanden, zoals weergegeven in tabel 7, *vaarafstanden*. In het algemeen kan worden gesteld dat de afstand vanaf de splitsing Calandkanaal naar het midden van de VLW 10,5 km bedraagt terwijl het midden van de LWNW nog eens 6,2 km verder ligt. Per retour is de vaarafstand naar de LWNW een factor 1,6 verder dan naar de VLW. Dit telt door in zowel vaaruren als brandstofverbruik. Hier is dan nog de afstand bij te tellen indien het zandwingebied verder zeewaarts van de VLW of NO-waarts van de LWNW ligt (zie *figuur 5, vaarcyclus*).

	VLW	LWNW	VLW-LWNW
enkel	10,5	16,7	6,2
retour	21	33,4	
factor		1,6	

VLW =afstand in km splitsing Calandkanaal-midden VLW
LWNW =afstand in km splitsing Calandkanaal-midden LWNW

Tabel 7, verhouding van vaarafstanden tot VLW en LWNW

Naast het economisch voordeel van combireizen zorgen deze ook voor minder belasting van het milieu vanwege minder CO₂, SO_x, NO_x en fijnstof uitstoot door de ingezette schepen. Naar de omvang hiervan is geen onderzoek gedaan.

Economisch voordeel aanpassing in de verspreidingsstrategie

Zoals in hoofdstuk 4 staat beschreven is halverwege de 2^e fase van de praktijkproef onderzoek gedaan naar het zandgehalte van de verschillende zuigvakken in het onderhoudsgebied van RWS. Daarop is besloten het zeer zandige baggerspecie uit de monding van de Maasgeul voortaan in het kustfundament te verspreiden. Het effect op de VLW is dat er minder volume verspreid hoeft te worden en dat de baggerspecie dunner van samenstelling wordt. De natuurlijke weg- en uitstroom is dan ook toegenomen van oorspronkelijk verwachte 50% naar 75 tot 85% in 2013, zonder dat de baggerspecie/slibgehalte van de directe omgeving of de vaargeul toeneemt.

Medio 2014 is de situatie zodanig dat door het toegestane alternerend gebruik van 4 van de 6 aangelegde putten de levensduur qua baggerspecieverspreiding aanmerkelijk verlengd kan worden, zoals in tabel 8, *prognose baggerspeciebergingsvoorraad* is voorgerekend. Gerekend wordt (scenario 1) met een verspreidingsbehoefte van max. 10 mln m³ per jaar (gemiddelde 2012-2013), een baggerspecieverspreidingsvolume van een put van 4x het "zand"-volume en een natuurlijk uitstroom/verdicht volume van 1,6 mln m³ per jaar per put. De putten 1 en 6 zijn als gesloten gemeld. Verder wordt aangenomen dat een put niet verder uitstroomt dan tot halverwege, zodat de restcapaciteit dan nog altijd 10mln m³ aan baggerspecie bedraagt.

	eind 2013	2014				2015				2016				2017				2018				
	ruimte	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
	in mln m ³																					
<i>slibberging volume balans, in putten 2,3,4,5 (aanname: leegloop/indikken stopt bij 10 mln m³ slib)</i>																						
put 2, scen 1	1,6	2,0	2,4	2,8	3,2	3,6	4,0	4,4	4,8	5,2	5,6	6,0	6,4	6,8	7,2	7,6	8,0	8,4	8,8	9,2	9,6	
put 3, scen 1						20,0	18,4	16,9	15,3	13,7	12,1	10,6	9,0	7,4	5,8	4,3	2,7	0,0	0,4	0,8	1,2	
put 4, scen 1	7,6	6,0	4,5	2,9	0,0	0,4	0,8	1,2	1,6	2,0	2,4	2,8	3,2	3,6	4,0	4,4	4,8	5,2	5,6	6,0	6,4	
put 5, scen 1	6,4	6,8	7,2	7,6	8,0	8,4	8,8	9,2	9,6	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	
voorraad, scen 1		14,8	14,1	13,3	11,2	32,4	32,0	31,7	31,3	30,9	30,1	29,4	28,6	27,8	27,0	26,3	25,5	23,6	24,8	26,0	27,2	

Tabel 8, prognose ruimtevoorraad voor baggerspecieverspreiding op de VLW m.u.v. de putten 1 en 6

Eind 2018 is dan nog steeds een geschat verspreidingsvolume van zo'n 27,2 mln m3 in de VLW beschikbaar zonder dat de bodem ter plaatse hoger komt dan de omgeving. De verwachting is dat de VLW op deze manier zeker nog t/m 2018 als verspreidingslocatie gebruikt kan worden wat een besparing op kan leveren van €0,25-0,30 per m3 i.r.t. varen naar LWNW.

Indien de wens is dat VLW na gereed komen put 3 als zandwingsgebied actief blijft, kan de VLW aan NO-kant wellicht uitgebreid worden met nog 2 putten (naast de putten 1 en 2) indien dat zand voldoet aan de vraagspecificaties. Indien dan 4 jaar voor de zandwinning van een put wordt gerekend, startend vanaf 2015 na gereedkomen put 3, ontstaat eind 2018 een nieuw verspreidingsgebied (put 7) waar zo'n 20 miljoen m3 baggerspecie is kan worden verspreid. Dan zou 4 jaar later (2022) put 8 gereed kunnen zijn, klaar voor baggerspecie verspreiding. Op deze wijze ontstaat een configuratie waarin zeker tot 2030 baggerspecie verspreid kan worden op de VLW volgens het tempo van globaal scenario 1.

Onderzoek- en exploitatiekosten VLW

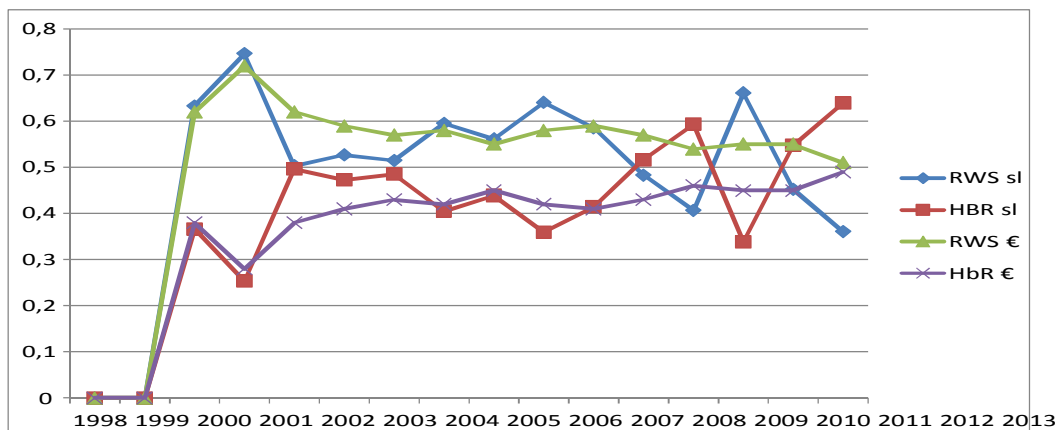
Verrekening van de gezamenlijke kosten voor de exploitatie van de VLW is in de 2^e fase gebaseerd op omvang van de baggerspecieverspreidingsgebruik van RWS en HBR. In *tabel 9, overzicht kostenverdeling* en *grafiek 5, verloop kostenverdeling* over de gehele periode staan het gebruik in mln m3 verspreide baggerspecie van RWS en HBR. Op basis daarvan is het percentage van gebruik van RWS en HBR van de VLW bepaald dat vervolgens via een 5 jarig voortschrijdend gemiddelde de kostenverdeling vaststelt van het project in de 2^e fase.

Uit deze gegevens blijkt dat de verhouding van het gebruik in de beginjaren van de VLW ongeveer 2/3 RWS en 1/3 HBR was terwijl sinds 2003 de verhouding zich naar 50% RWS en 50% HBR heeft ontwikkeld.

	Verdiepte loswal			verhouding		kostenverdeling	
	hoeveelheden gestort slib			gestort slib		obv 5 jarig gemidd.	
	RWS	HBR	totaal	RWS	HBR	RWS	HBR
1998	0	0	0	0	0	0	0
1999	0	0	0	0	0	0	0
2000	1.100	637	1.737	63%	37%	62%	38%
2001	4.121	1.399	5.520	75%	25%	72%	28%
2002	3.135	3.089	6.224	50%	50%	62%	38%
2003	3.409	3.059	6.468	53%	47%	59%	41%
2004	3.422	3.224	6.646	51%	49%	57%	43%
2005	6.225	4.227	10.452	60%	40%	58%	42%
2006	2.301	1.799	4.100	56%	44%	55%	45%
2007	5.509	3.089	8.598	64%	36%	58%	42%
2008	7.064	4.994	12.058	59%	41%	59%	41%
2009	5.559	5.942	11.500	48%	52%	57%	43%
2010	2.383	3.479	5.862	41%	59%	54%	46%
2011	1.814	927	2.740	66%	34%	55%	45%
2012	4.096	4.956	9.052	45%	55%	55%	45%
2013	3.545	6.275	9.821	36%	64%	51%	49%
totaal	53.683	47.095	100.778	53%	47%		

Tabel 9: verloop van de kostenverdeling tussen RWS en HBR

Over de periode van de 2^e fase zijn de financiële gegevens weergegeven in *tabel 10, overzicht exploitatiekosten 2007-2013* en *grafiek 6*. In deze periode is in totaal 1,173 mln € uitgegeven. Daarvan werd 453 k€ uitgegeven aan periodiek en eenmalig onderzoek terwijl de opdrachten voor vergunningverlening en evaluatie 60 k€ bedroeg.



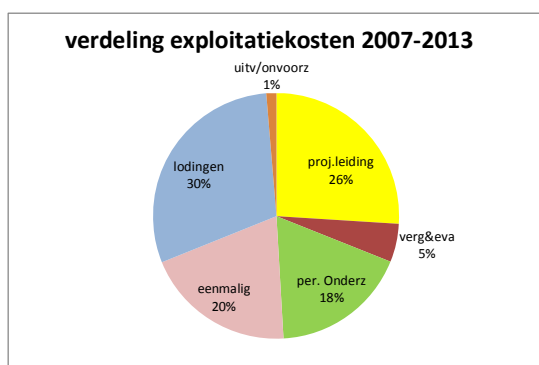
Grafiek 5: verloop van de kostenverdeling (€), overeenkomstig het gebruik (sl) door RWS en HbR

Projectleiding en loden en meten werden door de eigen organisatie uitgevoerd en bedroegen 655 k€ .De kosten gemaakt voor onderzoek om leemtes uit de MER te beantwoorden betreffen voornamelijk het grootschalig onderzoek wat 2 jaarlijks is uitgevoerd naar de geotechnische samenstelling van de gevulde putten, onderzoek naar natuurlijke afdekking van de volle putten en onderzoek naar macro benthos om het ecologische herstel van de putten te monitoren. Verder is een onderzoek met tracers uitgevoerd om het verspreidingsgedrag van de baggerspecie in kaart proberen te brengen. Tevens zijn beperkte kosten gemaakt voor de onderzoeken gedrag baggerspecie tijdens storm (extra loding) en de aanwezigheid (en verwijdering) van baggerspecie in een zandwinput.

De exploitatiekosten op jaarbasis in de 2^e fase bedragen in 168k€ waarvan ongeveer 60k€ voor onderzoekskosten in verband met de MER-plicht.

	proj.leiding	vergunning & evaluatie	periodiek onderzoek	eenmalig onderzoek	loden en meten	uitvoering/ onvoorzien	totaal
2007	44.500	-	-	185.578	60.000	-	290.078
2008	36.000	-	28.919	11.105	68.646	-	144.670
2009	42.500	-	56.995	20.682	36.151	-	156.328
2010	45.000	-	15.000	-	37.830	10.643	108.473
2011	45.000	46.109	109.831	14.580	42.857	-	258.377
2012	46.000	-	-	-	51.893	4.275	102.168
2013	46.000	13.680	-	-	53.000	-	112.680
totaal	305.000	59.789	210.745	231.945	350.377	14.918	1.172.774

Tabel 10, overzicht daadwerkelijke kosten exploitatie en onderzoekskosten VLW 2^e fase (2007-2013)



Grafiek 6, verdeling van de exploitatiekosten naar soort

6. Uitgevoerd onderzoek en externe invloeden

Op basis van de MER en de vergunning voor de Wet Milieubeheer (Wm) zijn bij aanvang van de praktijkproef enkele (onderzoeks-) verplichtingen gedefinieerd, die ook tijdens het verloop van de praktijkproef en in de nazorgfase moeten worden uitgevoerd. In 2008 is echter het Besluit Bodemkwaliteit van kracht geworden voor het toepassen van baggerspecie. Dit heeft tot gevolg dat een aantal van de verplichtingen op grond van de Wet verontreiniging zeewater (nu watervergunning op grond van de Waterwet) zijn komen te vervallen (zie hoofdstuk 3). Toch zijn in het kader van de continuïteit van de praktijkproef bepaalde onderzoeken voortgezet.

Een samenhangend overzicht van alle exploitatie- en onderzoeksvragen staat in Bijlage B, aangegeven. Vanuit de MER zijn specifiek 8 vragen gesteld. Dit hoofdstuk bevat de resultaten van het onderzoek tot en met mei 2014 op die vragen. Tevens wordt een voorstel gedaan voor de monitoring van de VLW in de nazorgfase en voor het onderzoek dat kan worden uitgevoerd ter beantwoording van nog openstaande vragen. Tot slot bevat dit hoofdstuk een indruk van de externe invloeden op de VLW.

MER gerelateerde onderzoeksvragen VLW

In de MER werden de volgende vragen gesteld:

1. Hoe groot is het sedimentverlies uit de VLW onder gemiddelde en extreme stormcondities?
2. Hoe snel verloopt de consolidatie van de baggerspecie in de VLW, zowel tijdens als na het vullen?
3. Hoe snel verloopt de natuurlijke afdekking ten gevolge van aanzanding en mogelijke aanspeciebing?
4. Wat zijn de herstelmogelijkheden van bodemfauna na het vullen van de verdiepte loswal?
5. In hoeverre treedt er inderdaad geen retourstroom van sediment meer op?
6. Wat is de praktische haalbaarheid van de combinatie reizen en de afzetmogelijkheden van het zand op de zandmarkt?
7. *In hoeverre treedt een wijziging op in de kwaliteit en korrelgrootte verdeling van de baggerspecie in de Rijnmond?
8. *In hoeverre treedt een wijziging in de slibflux langs de Hollandse kust op?

In de vergunning is naast deze onderzoeksvragen, de verplichting opgenomen om een onderzoek- en monitoringsprogramma op te stellen gericht op:

- a. De controle van de bodem van de inrichting zelf en de omgeving van de inrichtingen tijdens de nazorgperiode, met vermelding van de wijze en frequentie van lodingen, bemonsteringen en de abiotische en biotische parameters, waarop monsters worden geanalyseerd en de wijze van analyseren;
- b. De maatregelen die genomen worden indien uit onderzoek blijkt dat de bodem onvoldoende door natuurlijke processen wordt afgedekt en de gevolgen voor het milieu slechter zijn dan kan worden verwacht o.g.v. het MER;
- c. De wijze waarop de organisatorische en financiële garanties worden gewaarborgd, teneinde op lange termijn de noodzakelijke beheers-, controle- en nazorgverplichtingen te kunnen blijven uitvoeren;
- d. Bij de uitvoering van de praktijkproef is gebleken dat gedeeltelijk aangelegde putten "vervuild" worden met baggerspecie. Dit leidde tot een aanvulling van het onderzoeksprogramma met: Hoe kan voorkomen worden dat nog aan te leggen putten vervuild raken met baggerspecie?

Afbakening

In het 1^e fase is onderzoek gedaan naar het verloop van de diepte van de putten o.b.v. regelmatige lodingen. Er is veld- en modelonderzoek gedaan naar het wegstroompercentage en de retourstroom. In de putten is de consolidatie, de natuurlijke sedimentatie en het ecologische herstel onderzocht. De uitkomsten zijn beschreven in de evaluatie van de 1^e fase en worden hier aangehaald.

Het onderzoek werd in de 2^e fase aangepast en was vooral gericht op het gedrag van de baggerspecie in de putten en de ontwikkeling van de (afdekkende) bovenlaag van de gesloten putten. Daarnaast werd veel aandacht besteed aan de veranderende bergingsruimte voor baggerspecie in de putten.

In 2002 is aan het bevoegde gezag aangegeven, dat vragen met een algemeen onderzoekend karakter en vragen die een groot gebied beslaan, buiten beschouwing worden gelaten. In de context van de VLW worden de vragen 7 en 8 derhalve niet beantwoord. Voor diepgaand onderzoek naar de slibflux langs de

Hollandse kust (vraag 8) wordt verwezen naar het uitgevoerde onderzoek in het kader van de aanleg van de 2e Maasvlakte (bron: MER aanleg).

Voor de bovenstaande onderzoeksvragen wordt in deze paragraaf het kennisniveau van 2014 besproken en wordt aangegeven in hoeverre verder onderzoek nodig is.

1. Hoe groot is het sedimentverlies uit de VLW onder gemiddelde en extreme (storm) condities?

Uitwerking

Gedurende de praktijkproef is periodiek (eerst ieder kwartaal, in de 2^e fase teruggebracht naar eens in de 4 maanden) een loding gemaakt van de actieve putten. Bij iedere loding is een kubering gemaakt van de inhoud van de put. Aan de hand van de kuberingen en de daadwerkelijk verspreide hoeveelheden baggerspecie uit het beun (n.b.: in tds) is het gemiddelde wegstroompercentage vast te bepalen.

De opbouw van het wegstroomeffect kent diverse aspecten. Eerst direct onder invloed van de stroming bij het verspreiden. Enkele uren na het verspreiden krijgt het sediment meer samenhang waardoor de hoeveelheid dat wegstroomt afneemt. Stroming heeft dan alleen nog tijdens springtij invloed op het sediment. Na enkele weken is de kritische schuifspanning dusdanig dat alleen zware stormen verlies van baggerspecie (uitstroom) veroorzaken (zie *figuur 4, verspreidingsproces*). Naar dit proces is diverse keren onderzoek gedaan.

De putten 2, 3, 4, 5, zijn extra onderzocht en daaruit kwam naar voren dat er geen significante hoeveelheden bodemmateriaal naar de omgeving was uitgestroomd, met uitzondering van put 4 waar slechts in een klein gebied over de as van de put een beperkte verhoging werd waargenomen. Wel had de baggerspecie in put 4 zich vooral in het O-deel van de put opgehoogd terwijl het verspreiden vooral aan de W-kant had plaatsgevonden. Verder was het volume aan “gelost baggerspecie” in die maand versus de kubering van de loding, met 78% afgenomen, wat in verhouding is met wat in 2011 werd geconstateerd.

Uit onderzoek in 2005 bleek dat het gemiddeld wegstroom percentage over het gehele proces voor put 1 57% bedroeg. (*Langeveld, 2005*). In hetzelfde onderzoek is gekeken naar de opbouw van het wegstroompercentage. Hieruit bleek dat kort na het verspreiden de zeestroming voor een gemiddelde verlies van 10 a 20% zorgde.

In 2011 is gekeken naar het wegstroomgedrag in de actieve verspreidingsput 5 en de gesloten putten 1, 2 en 6. Er bleken aanwijzingen te zijn dat het wegstromen uit de putten 2 en 5 een ander gedrag vertoonde dan uit de putten 1 en 6. In Put 1 en 6 werden alle soorten baggerspecie uit het onderhoud verspreid, dus ook het zeer zandige baggerspecie uit de aanloopgebieden. Tijdens de periode dat Put 2 werd gebruikt als verspreidingslocatie, is in 2008 besloten het zeer zandige baggerspecie voortaan te verspreiden in het kustfundament. Hierdoor is de samenstelling van de baggerspecie in Put 2 en later Put 5 dunner/slapper dan van Put 1 en 6 (dat wordt o.a. aangetoond in het onderzoek van TNO, 2006, 2008 en 2010. Tijdens het vullen van Put 2 en 5 bleek het wegstroompercentage al op te lopen tot ca 75%.

Sinds het stormseizoen december 2011 is onderzocht of bovenstaande aannames gevalideerd konden worden, het meest recent in de eerste helft van februari 2014. Bij deze laatste stormperiode is een windkracht van 7 a 8 Bft uit Z- en ZW-richting met windstoten van 10 Bft gemeten. De waterstanden waren maar beperkt afgeweken van het astronomisch getij (tussen -1 en +1m), maar de golven (Hm0) hadden zich ter plaatse (meetpunten Stroommeetpaal en Hoek van Holland) ontwikkeld tot tussen de 2,5 en 3,5m met een golfperiode (Tmax) van zo'n 10 a 12 seconden. Deze golven hadden een golflengte van zo'n 70m waardoor zij tot op de bodem van de VLW merkbaar waren. Medio januari 2014 is een reguliere loding uitgevoerd terwijl medio februari, na de stormperiode, een extra loding is uitgevoerd.

In die periode was voor 150.000m³ zand uit put 3 gewonnen en was zo'n 700.000m³ baggerspecie in put 4 verspreid.

Conclusies

Uit de analyse van de stormperiode februari 2014 bleek dat het wegstroompercentage uit de actieve, goedgevulde put 4 78% bedroeg. Dat is slechts 3% meer dan het wegstroompercentage dat eerder onder normale omstandigheden uit de putten 2 en 5 is geconstateerd. Verder werd in de directe omgeving van de put nauwelijks extra volume aangetroffen. Geconcludeerd wordt dan ook dat, a) bij het verspreiden iets meer dan gebruikelijk aan baggerspecie buiten de put terecht is gekomen, b) dat er nauwelijks sediment uit de put in de directe omgeving terecht is gekomen ten gevolge van de storm.

Vervolg

Extra onderzoek over het gedrag van de baggerspecie in de putten 1 en 6 i.r.t. de gevulde putten in 2^e fase is niet nodig nu de samenstelling van de baggerspecie uit de 2^e fase bewust minder zanderig is. Aanbevolen wordt om, indien overloop van baggerspecie uit de VLW niet wenselijk is, de verspreidingsputten in het stormseizoen niet tot de rand te vullen en tijdens een stormachtige periode zo ver mogelijk benedenwinds en benedenstreams in de put te verspreiden. Hiermee is voldoende onderzoek gedaan naar het wegstroompercentage.

2. Hoe snel verloopt de consolidatie van de baggerspecie in de VLW, zowel tijdens als na het vullen?

Uitvoering

In de 1^e fase van de praktijkproef is onderzoek uitgevoerd naar consolidatie door middel van steekboringen in put 1 en put 6 (*Van Heteren, 2006*). Uit dit onderzoek blijkt dat het niet mogelijk is om de consolidatie te kwantificeren. Wel waren er aanwijzingen dat bij een aantal lagen verdichting met een droge dichtheid van 1,1 t/m 1,4 tds optreedt. In 2008 en 2010 zijn vergelijkbare onderzoeken uitgevoerd, die eerdere onderzoeksresultaten bevestigen (*Deltares, 2008, 2010*). Uit de achtereenvolgende lodingen op de putten 1 en 6 blijkt niet dat er veel uitstroom plaatsvindt nadat de putten waren gesloten. Bij het onderzoek in 2011, in het kader van Bbk- en Bbi-meldingen, waarbij steekboringen en boxer core monsters genomen moesten worden, werd het uitblijven van aantoonbare consolidatie in Put 2 en Put 5 proefondervindelijk bevestigd. Het te onderzoeken bodemmateriaal in deze putten bleek te slap om sonderingen te kunnen uitvoeren; de meetapparatuur zakte volledig erin weg. Uit de achtereenvolgende lodingen, na sluiting van Put 2, bleek bovendien dat in Put 2 meer uitstroom plaatsvindt dan uit de putten 1 en 6 nadat deze waren gesloten.

Conclusies

Het onderzoek naar consolidatie van de baggerspecie in de VLW heeft in de putten 1 en 6 geen uitsluitsel gegeven. In de putten waarin geen zandig baggerspecie is verspreid zonk de apparatuur door de baggerspecielaag heen waardoor ook hier geen uitspraken over consolidatie konden worden gedaan.

Vervolg

Met het Bevoegd Gezag is overeengekomen dat de in Put 2 door uitstroom ontstane ruimte, opnieuw mag worden gebruikt voor baggerspecie. Dit heeft uiteraard effect op het verloop van consolidatie en natuurlijke afdekking. Om te onderzoeken in hoeverre de sterkte van de grond zich aanpast en afname van het poriënetal optreedt (beide tijdsafhankelijk), zijn metingen in de toekomst nodig. Aan de hand van de nieuwe metingen en reeds gedane metingen kan dan een uitspraak worden gedaan over het consolidatiegedrag van het depot. Belangrijk is hierbij om op dezelfde locaties metingen te doen zodat er een juiste vergelijking kan worden gemaakt. De periodieke lodingen en kuberingen en het bijhouden van de hoeveelhedenregistratie dienen voor een goed beheer voortgezet te worden.

3. Hoe snel verloopt de natuurlijke afdekking ten gevolge van aanzanding en mogelijke aanslibbing?

Uitvoering

Onderzoek geeft aan dat in een aangelegde put een natuurlijke sedimentatie optreedt van 20.000 m³ per jaar (5 cm per jaar) (*Broers, 2005*). In 2006 is onderzocht of dit ook voor een gevulde put geldt (*Van der Klugt en Van Heteren, 2006*, en *Van Dalfsen, 2006*). Hieruit bleek dat in de noord kant van Put 1 een significante hoeveelheid (7-27 cm) zand gesedimenteerd is. In de overige delen van Put 1 is er slechts een laagje zand van enkele centimeters afgezet. De onderzoeken van 2008 lieten zien dat het oppervlakesediment in Put 6 wordt gevormd door een dun zandiger laagje met daaronder een sediment met een hoog slibgehalte (*Van Heteren, 2009*).

Uit het fysische onderzoek (*Van Heteren, 2011*) naar het verspreide materiaal in de putten 1 en 6, bleek dat er nauwelijks natuurlijke sedimentatie van zand heeft plaatsgevonden, ondanks het feit dat de putten niet geheel tot het niveau van de omliggende zeebodem waren opgevuld en het oppervlak in beide putten door verdichting en/of uitstromen enkele decimeters tot meer dan 1 meter was gedaald.

De monsters uit put 1 en put 6 hadden een gemiddelde mediane korrelgrootte $d(50)$ van respectievelijk 139 en 69, dat veel lager is dan die op de referentielocaties waar een gemiddelde $d(50)$ waarde van 272 was gevonden. Het slibgehalte (fractie <math><63 \mu\text{m}</math>) in de putten was ook veel hoger, respectievelijk 29% en 49% vergeleken met de gemiddelde waarde buiten de VLW (8%). Alleen aan het oppervlak was een dun laagje zandig sediment aanwezig dat direct gevolgd werd door het verspreide slibrijke materiaal. Dit was ook duidelijk anaeroob.

Conclusies

Blijkbaar vond er weinig transport plaats van het omringende zandige sediment naar de putten. Het materiaal dat sedimenteert werd nauwelijks gemengd met het verspreide materiaal. De fysische habitat voor de macrofaunagemeenschap lijkt dan ook weinig te veranderen in de tijd. Dit beeld komt overeen met eerdere waarnemingen uit 2008 (*Van Dalfsen, 2009*). Met andere woorden, de fysische habitat voor de macrofaunagemeenschap wordt dus niet gelijk aan die op de oorspronkelijke zeebodem.

Vervolg

Indien het verzandingsproces verder gevolgd en verklaard moet worden, dient periodiek met behulp van boxcores de oppervlakte laag bemonsterd te worden in de putten die aangelegd en gevuld zijn met baggerspecie waarin de zandige component nog voorkomt (de putten 1 en 6). Dit kan in een beperkt onderzoek.

4. Wat zijn de herstelmogelijkheden van bodemfauna na het vullen van de verdiepte loswal?

Uitvoering

In de 2^e fase zijn 2006, 2008 en 2010 onderzoeken naar de bodemfauna gedaan (*Van Dalsen ea, 2006, 2008 en 2010*). Door middel van het vergelijken van monsters uit zowel de putten als de referentielocaties, kon een vergelijkend onderzoek worden gedaan.

Daaruit bleek een sterke koppeling tussen abiotische factoren (habitat) en het voorkomen van soorten te bestaan: afhankelijk van het type substraat komen soorten wel of niet voor.

Bij vergelijking met de situatie in 2010 met 2006 en 2008 viel het op dat de dichtheid en de biomassa aan macrofauna over de jaren heen sterk varieert. De totale gemiddelde dichtheid en de biomassa en die van de verschillende groepen waren in 2006 en 2008 vergeleken met 2010 veel hoger. Dit gold zowel voor de macrofaunagemeenschap in de putten als ook voor die op de referentielocaties.

In het **onderzoeksrapport van 2006** werd concludeerd dat in Put 1 een snelle rekolonisatie had plaatsgevonden t.o.v. onderzoek in de 1^e fase. Op de locatie waar nog een hoog slibgehalte was aangetroffen was er sprake van een opportunistische bodemfaunagemeenschap. Deze werd gekenmerkt door hoge aantallen polychaete wormen. Op de zandige locatie begon de bodemfauna qua soortensamenstelling, dichtheid en biomassa al meer te lijken op de situatie bij de referentielocaties. De dichtheid en biomassa lagen hier lager en de soorten waren wat gelijkmatiger verdeeld. Om op termijn een volledig herstel van de bodemfauna-gemeenschap in Put 1 te krijgen is een verdere sedimentatie van zand van essentieel belang.

In het **onderzoeksrapport van 2008** werd gesteld, dat ten aanzien van de macrofaunagemeenschap in put 6 gesteld kon worden dat er rekolonisatie in de put heeft plaatsgevonden. Op één putlocatie was een hoge dichtheid en biomassa aan macrobenthos aangetroffen. Op een andere putlocatie waren veel lagere waarden aangetroffen. Op beide locaties was er sprake van een opportunistische bodemfaunagemeenschap.

De benthosgemeenschap leek hier qua soortensamenstelling, dichtheid en biomassa al meer op de situatie die vastgesteld was in Put 1 in 2006. Op basis van de resultaten van bemonstering in 2008 kon gesteld worden dat zich in put 6 nog geen volledig natuurlijke benthosgemeenschap heeft weten te ontwikkelen.

In het **onderzoek van 2010** was waargenomen dat de tijd die inmiddels is verstreken sinds het stoppen van de baggerverspreiding in putten 1 en 6, er slechts langzame veranderingen waren opgetreden in de sedimentsamenstelling aan het oppervlak. Te verwachten valt dat de ontwikkeling van een gemeenschap die niet meer onderscheiden kan worden van de omgeving nog meerder jaren kan duren. Sedimentatie en omwerking van zandig materiaal uit de omgeving in de putten is daarbij van essentieel belang.

Conclusies

De dichtheid en de biomassa van de macrofauna varieert sterk over de jaren, zowel in de putten als op de referentielocaties. Dit duidt op een natuurlijke fluctuatie. Wel is te zien dat de waarden voor totale dichtheid en die van de wormen in de putten in 2006 en 2008 hoger zijn dan die voor de referentielocaties.

Dit kan het gevolg zijn van de aanwezigheid van opportunistische soorten die vooral in de eerste fase van kolonisatie grote dichtheden kunnen bereiken. In 2010 is het omgekeerde het geval en zijn de totale en de gemiddelde waarden voor alle soortgroepen op de referentielocaties hoger.



Praktijkproef Verdiepte Loswallen

Evaluatie 1998–2014



Vervolg

Om de ontwikkeling van de zandlaag goed te volgen is een vijfjaarlijks monitoring nodig. Daarin kan ook de fauna en het sediment meegenomen worden.

5. In hoeverre treedt er inderdaad geen retourstroom van sediment meer op?

Uitvoering

In de 1^e fase is met verschillende onderzoeksmethoden, zoals modelleren (zie *De Kok, 2002*), meten met Medusa (Multi Element Detector System for Underwater Sediment Activity) en tracers, in het onderhoudsgebied van de Rijnmond getracht de vermoede retourstroom vanuit Loswal Noord en Noordwest en mogelijk de VLW aan te tonen en te kwantificeren.

In alle uitgevoerde onderzoeken is geen significante verandering in hoeveelheden baggerspecie in het Rijnmondgebied aangetoond; een afname van de retourstroom, als die er geweest zou zijn, is dus niet geconstateerd.

In de 2^e fase is in 2007 een tracer praktijkproef uitgevoerd. Wederom hebben de resultaten geen betrouwbare en bruikbare informatie opgeleverd betreffende retourstroom of wegstroming van geloste baggerspecie.

Conclusies

Op basis van de totale hoeveelheid gebaggerde baggerspecie in het haven- en vaarwegen gebied van Rotterdam wordt geconcludeerd dat door het verspreiden van baggerspecie op de loswal Noord West in combinatie met het verspreiden van baggerspecie in de VLW geen significante wijziging van het baggervolume in het Rijnmondgebied is vast te stellen. Het is aannemelijk dat, hoewel er een aanzienlijk deel van de baggerspecie niet op de loslocatie blijft, dit niet leidt tot een retourstroom richting het havengebied.

Theoretisch is ook de toestroom niet afgenomen.

Vervolg

Het vermoeden van terugstroom blijkt uit het onderzoek niet aantoonbaar. Of daarmee het vermoeden onjuist is lijkt met de beschikbare middelen en methoden nog niet sluitend bevestigd te worden. Aanvullend onderzoek voor het actueel houden van de slibmodel van RWS blijft ook in de toekomst mogelijk.

6. Wat is de praktische haalbaarheid van de combinatie reizen en de afzetmogelijkheden van het zand op de zandmarkt?

Uitvoering

Gedurende het verloop van de praktijkproef zijn er in de Rotterdamse regio vrij constante afzetmogelijkheden geweest voor het zand uit de VLW. Ook is zand gebruikt in eigen werken, zoals een suppletie bij Hoek van Holland en havendempingen.

De combinatie van het verspreiden van baggerspecie in de VLW en winnen van zand blijkt voor het HbR goed haalbaar. In haar contracten laat het HbR de aansturing afhangen van de marktvraag. Het eigen uitgangspunt daarbij is dat 30% van de baggerspeciereizen worden met een retourreis zand gecombineerd. RWS heeft meer moeite om de baggerwerkzaamheden te combineren met zandreizen uit de VLW, omdat regie op de werkzaamheden van de aannemer niet mogelijk is in de contractvormen die RWS hanteert voor het onderhoud. Wel is in het in 2014 af te sluiten onderhoudscontract de exploitatie van Put 1016 gekoppeld aan het onderhoudsbaggerwerk in de Nieuwe Waterweg en Oude en Nieuwe Maas, met onder andere het doel combinatievaren aantrekkelijk te maken. Gebleken is dat de zandmarkt ondanks de crisis stabiel en succesvol is.

Conclusies

De effectiviteit van combinatiereizen is afhankelijk van hoe de verrekening van de zandexploitatie in baggercontracten is geregeld.

Vervolg

Naar verwachting zal eind 2014 in de huidige configuratie van de VLW geen zand meer gewonnen kunnen worden. In het algemeen kan gesteld worden dat het goed is de omvang van zandwinning, afzetmogelijkheden en de zandmarkt te blijven monitoren en combinatiereizen in de onderhoudscontracten te ondersteunen.

Opzetten monitoring en onderzoeksvoorstel voor 2014

Voor de start van de 1^e fase is een onderzoeks- en monitoringvoorstel opgesteld. Hierin worden maatregelen gepresenteerd om de gestelde vragen in de MER te kunnen beantwoorden. Tevens is aangegeven dat de nazorg van de VLW een gezamenlijke verantwoordelijkheid is van RWS en HbR.

Moet in de nazorgfase de putten in de VLW met sediment anders dan baggerspecie, bedekt worden?

Uitvoering

Uitgangspunt bij de 1^e fase was, dat, mocht uit de monitoring blijken dat de natuurlijke afdekking van zandig sediment over de baggerspecie in de put, niet volgens prognose verloopt, dan worden hiervoor in overleg met het Bevoegd Gezag maatregelen vastgesteld.

In de 2^e fase is met goedkeuring van Bevoegd Gezag de samenstelling van de baggerspecie aanmerkelijk minder zandig geworden in de putten 2 t/m 5 t.o.v. de putten 1 en 6. Hierdoor ontstaat nog steeds ruimte in deze putten door uitstroom en verdichten van de baggerspecie. Gevolg hiervan is dat het Bevoegd Gezag akkoord is gegaan met het verspreiden van baggerspecie in de zo onstane ruimte van een eerder gevulde put; het alternerend gebruik van de putten 2 t/m 5. Wel dient voorkomen te worden dat bij het vullen van de put in de laatste fase tot aan de rand er geen baggerspecie uitstroomt naar de omgeving.

Conclusies

Mocht aan dit proces een eind komen, dan kan aan het Bevoegd Gezag een verzoek worden gedaan om het gebied van de putten 2 t/m 5 aan te merken als loswal waarbij de baggerspecie ook boven het oorspronkelijk zeebodenniveau mag worden verspreid. Zo kan de levensduur van de VLW als verspreidingsgebied met vele jaren verlengd worden. Afdekken van de sliblagen met zand is door deze ontwikkeling in het gebruik niet meer opportuun.

Hoe kan voorkomen worden dat in aanbouw zijnde putten vervuild raken met baggerspecie?

Uitvoering

In 2005 is een beschrijving opgesteld van het optredende verlies van baggerspecie tijdens het lossen (Langeveld, 2005). In 2007 is met een tracerproef tevergeefs getracht het gedrag en verplaatsing van baggerspecie tijdens en na het verspreiden naar de omgeving in kaart te brengen. Dit heeft geen concrete resultaten opgeleverd. In de praktijk blijkt dat door een goed uitgevoerd putaanleg (snel) en baggerspecie verspreidingsproces (rekening houdend met stroomrichting bij kritische weersomstandigheden), de kans op vervuiling tot een minimum kan worden beperkt.

Conclusie

De regels uit de praktijk zijn voldoende.

Vervolg

Geen.

Onderzoek naar externe invloeden

Voor het gedrag vanslib in de omgeving van de Maasmond zijn in het verleden diverse modellen gebruikt, met name om de retourstroom te bepalen.

Ook voor de evaluatie van de verdiepte loswallen is dit van belang, omdat er veel slib niet in de loswallen terecht komt maar verspreid wordt in de omgeving.

In het gebied hebben zich sinds de start van de aanleg van de verdiepte loswallen ontwikkelingen voorgedaan, die deslibstromen in dit gebied kunnen beïnvloeden en in eerdere modelberekeningen niet zijn meegenomen.

Aanleg en suppletie

In de eerste plaats zijn er enkele bronnen van slib geweest die van invloed kunnen zijn op het totaleslibtransport in het gebied. Zo komt er bij zandwinningen voor suppleties en het aanbrengen van suppletiesslib vrij. In dit gebied zijn dat in de periode 2008-2011 de suppleties op de Delflandse kust, vooral de aanleg van 22 miljoen m³ zand voor de zandmotor en voor de aanleg van een nieuwe duinenrij. Deze slibbron is eindig en beperkt tot de periode van aanleg en suppleties. Deze hoeveelheden zijn veel kleiner dan die welke in de periode 2009-2011 bij de aanleg van Maasvlakte 2 zijn vrijgekomen, nl. 200 miljoen m³ uit zee.



Praktijkproef Verdiepte Loswallen

Evaluatie 1998–2014



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Bij de aanleg van Maasvlakte 2 is een aanmerkelijke hoeveelheidslib vrijgekomen. Hoewel deze hoeveelheid niet geleid heeft tot veel grotere slibhoeveelheden in de waterkolom in het totale gebied is er een tijdelijke bijdrage aan het slibtransport. Nu de aanleg van de eerste fase van Maasvlakte 2 gereed is en de aanlegactiviteiten aan de Delflandse kust ook zijn beëindigd, zal het effect van de tijdelijke toename vanslib snel afnemen of al verdwenen zijn.

Vanuit de zandwinputten voor Maasvlakte 2 kan nog 'nalevering' plaatsvinden van slib dat daar na de winning is achtergebleven.

Modelonderzoek aan de zandwinputten voor Maasvlakte 2 heeft laten zien dat deze nauwelijks invloed hebben op de waterbeweging.

Verandering van stroming

Van groter belang voor de slibhuishouding in dit gebied is de aanwezigheid van Maasvlakte 2. Hierdoor wordt de stroming in het Maasmond gebied blijvend gewijzigd. Er ontstaat een ontgrondingskuil voor Maasvlakte 2.

Er zal ook enige invloed zijn van de veranderde kust ten noorden van Hoek van Holland en ter plaatse van de zandmotor.

De invloed van de zandmotor is overigens tijdelijk, want deze zal in de loop van de komende jaren minder geprononceerd worden en tenslotte verdwijnen.

Nieuwe modelberekeningen

Door al deze veranderingen is het nodig dat voor de bepaling van de slibhuishouding in dit gebied opnieuw modelberekeningen gedaan worden waarin de veranderingen in de stroming en eventuele slibbronnen ten gevolge van de ontwikkelingen van de laatste jaren worden meegenomen.

7. Conclusies en aanbevelingen praktijkproef VLW

Conclusies

De praktijkproef van de VLW heeft veel informatie opgeleverd over aanleg, gebruik en beheer van de combinatie van zandwinning en baggerspecieverspreiding op dezelfde locatie dicht bij het Rijnmondgebied.

De beheerorganisatie heeft in de periode 2000-2014 veel geleerd over de operationele eisen die het beheer stelt en is daarop regelmatig bijgesteld.

De VLW vereist een afgestemd beheer van zandwinnen en baggerspeciebergen.

- De productie van de zandwinning is sterk afhankelijk van de marktwerking en van eigen opdrachten van de partners HbR en RWS.
- RWS heeft nauwelijks mogelijkheden tot sturing van de markt terwijl het HbR in haar contracten de aansturing kan laten afhangen van de marktvraag. Het uitgangspunt van het HbR is dat 30% van de slibreizen met een retourreis zand gecombineerd wordt.
- Efficiënte zandwinning blijkt bemoeilijkt door de gekozen vorm van de putten en indien meerdere putten gelijk operationeel zijn, benadeelt dat het tempo van het vulproces omdat het dan langer duurt voordat een put gevuld kan worden.
- Onderzoek heeft de kennis vergroot over het wegstroom gedrag van baggerspecie direct na het lossen, het bergen in relatief diepe putten en het uitstromen bij het voller worden van een put.
- De dichtheid van de baggerspecie en de richting en kracht van de stroming beïnvloeden sterk de vulsnelheid en baggerspeciebergingscapaciteit van de put.
- In extreme gevallen komt tot wel 80% van de baggerspecie uiteindelijk niet in de put.
- De (directe) omgeving vertoont geen tot nauwelijks een verhoging van de bodem door het verspreiden dan wel het uitstroombegedrag uit de put van de baggerspecie.
- De locatie en de vorm van de VLW hebben ervoor gezorgd dat terugstroom van slib naar de vaargeul niet aantoonbaar is opgetreden.
- Besloten is de zandige baggerspecie in het kustfundament te verspreiden

De keuze voor de VLW heeft geen nadelige effecten op het milieu gehad.

- De oppervlakte aan bodemeroering is door de combinatie van eerst aanleg van diepe putten door zandwinning en daarna het vullen met baggerspecie, gehalveerd.
- De milieuentwikkeling in de putten fluctueert op een natuurlijke wijze i.r.t. de referentiegebieden.
- Het afdichten met zand is door gewijzigde baggerspeciedichtheid van de verspreide baggerspecie geen optie meer in de alternerend in gebruik zijnde putten 2 t/m 5.
- De combinatiereizen zorgen voor minder belasting van het milieu vanwege minder CO₂, SO_x, NO_x en fijnstof uitstoot.

De keuze voor de VLW heeft economisch voordeel opgeleverd.

- Het bespaart tijd en brandstof op de af te leggen vaarafstand naar de VLW i.p.v. naar de LWNW.
- Op de m³ prijs wordt daarmee zo'n €0,25-€0,30 bespaard wat in de periode 2000-2013 een besparing van 25 mln € heeft opgeleverd op een baggerspecievolume van 101 mln m³ (TDS).

De vergunningen die nodig zijn vallen sinds 2008 onder de Waterwet en Ontgrondingenwet. Dit biedt mogelijkheden voor het stoppen van de onderzoeksplicht i.h.k. van de MER wat per jaar een besparing van 60k€ op de exploitatiekosten van 170k€ per jaar zou zijn. (o.b.v. de kosten 2007-2013).

Aanbevelingen voor het vervolg

Verzoek omtrent de Wm-vergunning

Aan Bevoegd Gezag kan gevraagd worden de huidige Wm-vergunning van de VLW in te trekken dan wel kan een ontheffing gevraagd worden van de onderzoeksplicht voor de duur dat de vergunning nog loopt (tot 2018). Daarmee valt de VLW formeel niet meer onder de MER-verplichting voor teruggave aan de natuur en wordt uitbreiding van de VLW een belangrijke optie nu het zandwinnen eind 2014 waarschijnlijk voltooid is.

Uitbreiden van de VLW met 2 extra putten

Zandwinning uit de VLW is naar verwachting rond het eind van 2014 voltooid. Aangezien het winnen van zand uit een put met de omvang van die uit de VLW, 3 tot 4 jaar vergt (o.b.v. gemiddeld 1,5 mln m³ per jaar in de periode 2011-2013), zou de uitbreiding met 2 putten van de huidige VLW de levensduur qua zandwinning met 6-8 jaar verlengen, dus tot ongeveer 2021. Op deze wijze blijft de profijtelijk gebleken oplossing voor zandwin- en baggerspecie-verspreidingscapaciteit dicht bij de haven van Rotterdam naar verwachting nog minimaal tot 2030 in stand. Het ontwerp voor de uitbreiding dient verbeterd worden om het gebruik voor zandwinning praktischer te maken.

Voortzetting monitoring

Het is zinvol de monitoring van de natuurlijke afdekking en de ontwikkeling van de bodemfauna in de putten 1 en 6 voort te zetten. Dit, vanuit het belang voor de beoordeling van en de besluitvorming over (toekomstige) verspreidingslocaties van baggerspecie, o.a. in het licht van de Kaderrichtlijn Marien. De frequentie van de fysische en biologische monitoring kan lager zijn dan voorheen, bij voorkeur eens in de vijf jaar.

Voortzetting actief beheer VLW

Naar het effect van de snelheid van en de condities voor het uitstroombegedrag dient nog enige tijd metingen verricht te worden om betere prognoses te kunnen maken. Met deze kennis kan alternerend gebruik voor het verspreiden van de baggerspecie in de putten waaruit het zand al is gewonnen, optimaal worden geregeld. Het beheer dient dan te zorgen voor een optimale afstemming tussen zandwinning en baggerspecieberging. Om tot een goede verdeling van de baggerspecie over de putten te komen, wordt aanbevolen hier een operationeel model voor te maken zodat de keuze in welke put verspreid moet worden, op een goede manier kan plaats vinden. Het is daarvoor nodig het aantal metingen van de putten 2, 3, 4 en 5 per jaar te verhogen van 2 naar 3 maal per jaar.

Toekomst VLW als slibpomp

Indien zandwinning wordt losgekoppeld van een vergrootte VLW, ontstaat een systeem waarin door een zorgvuldige verdeling van de baggerspecie/het slib en monitoring van de vullingsgraad het slib zonder bezwaar door de stroming verder Noordwaarts langs de kust kan worden verspreid: de slibpomp. Op deze manier wordt het slib dat het Rijnmondgebied vanuit zee op de stroming naar binnen was getransporteerd en uit de kustzone onttrokken, weer terug geplaatst als bron van leven in de kustzone. Globale berekeningen tonen aan dat het gebruik van de huidige configuratie van de VLW ook zeker tot na 2018 de functie van slibpomp kan vervullen. Na verloop van tijd kan het slib wellicht ook tot boven het oorspronkelijke bodemniveau verspreid worden waardoor de verdieping overgaat in een verhoging.

Literatuurlijst

- Boer, E. de (2006)
Verdiepte loswallen. Stand van zaken van praktijkproef en nog uit te voeren onderzoek.
RIKZ (geen nummer)
- Boers, M. (2005)
Final report of the PUTMOR measurements at the Lowered Dump Site
Ministerie van Verkeer en waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee
RIKZ/2005.001 (ISBN 90-369-3498-2)
- Dalfsen, van J.A., W.E. Lewis(2006)
Ecologisch herstel Verdiepte Loswal
TNO-rapport 2006-DH-R0312/B
TNO IMARES
- Dalfsen, van J.A. (2008)
Beschrijving macrofaunagemeenschap Verdiepte Loswal 2008
Rapport C018/09
Wageningen IMARES
- Dalfsen, van J.A. (2011)
Ecologische ontwikkeling Verdiepte Loswallen
Rapport 1203513-000- BG5-0008
Deltares.
- DHV (2012)
Afwegingskader voor zoute baggerspecie, rapportage
Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Rijkswaterstaat, Noordzee
DHV, BA 7222-100-100
- Ebbens, E. (2007)
Evaluatie praktijkproef Verdiepte loswallen, 1^e fase
Havenbedrijf Rotterdam, Rijkswaterstaat Noordzee, Rijkswaterstaat Zuid Holland
- Evers, E.H.G., J.C.A Joordens, J.M. de Kok, W. van Leussen, J. de Ruig (1995)
Loswal Noord veraf of verdiept. Onderzoek naar de losmogelijkheden van baggerspecie.
- Heteren, S. van, (2006)
Analyse van steekboringen, box cores en sonderingen in en rondom verdiepte loswallen 1 en 6,
Rapport 2009-U-R81236
Deltares
- Heteren, S. van, (2011)
Analyse van steekboringen, box cores en sonderingen in en rondom verdiepte loswallen 1 en 6,
Rapport 1203513-000-BG5-0009
Deltares
- Jaarverslagen van de Praktijkproef Verdiepte Loswallen
Projectorganisatie VLW
Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Rijkswaterstaat Zee en Delta / Havenbedrijf Rotterdam
- Klugt, P.C.van der (2000)
Project 'Verdiepte Loswal'. Lithologie, watergehalte- en volumieke massa bepalingen van 5 steekboringen
(eerste serie, augustus 2000).
Rapport NITG-00-226-B.
Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen NITG-TNO
- Klugt, P.C.van der (2000)
Project 'Verdiepte Loswal'. Lithologie, watergehalte- en volumieke massa bepalingen van 7 steekboringen
(eerste serie, december 2000).
Rapport NITG-00-333-B.
Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen NITG-TNO
- Klugt, P.C. van der (2001)



Praktijkproef Verdiepte Loswallen

Evaluatie 1998–2014



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Steekboringen Verdiepte Loswal, Loswal Noord en Loswal Noord West, oktober – november 2001.

Beschrijving van het gestorte materiaal.

Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO,
NITG 02-022-B.

Klugt, P.C. van der (2002)

Steekboringen Verdiepte Loswal, februari 2002

Beschrijving van het gestorte materiaal.

Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO,
NITG 02-087-B.

Klugt, P.C.M. van der, Pijl, L.R., Frantsen, P.C., Heteren, S van. (2004)

Seismisch onderzoek en steekboringen in loswal nr. 1

Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO,
NITG 04-223-C

Klugt, P.C.M. van der, Heteren, S van. (2006)

Analyse van steekboringen en boxcores in en rondom verdiepte loswallen 1 en 6: aanvullend onderzoek

Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO,
NITG 034.69251

Kok, J.M. de (2000)

Specietransport rond de Maasmond. Resultaten van het SILTMAN onderzoek

Kok, de J.M. (2002)

Getijafhankelijk storten van baggerspecie, resultaten van numeriek modelonderzoek

RIKZ/2000.027 Ministerie van Verkeer en waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee

Koomans, R.L., Oosterhof, E. (2002)

Monitoring Verdiepte Loswal t1, sedimentbalans.

MEDUSA explorations, Groningen. Rapport 2001-P-019-R3

Langeveld, C.R. (2005)

Verdiepte Loswal Fysisch onderzoek naar het gedrag van baggerspecie.

Afstudeer verslag Faculteit Civiele Techniek en Geowetenschappen
Technische Universiteit Delft

Marsh, J., Weston, M. (2007)

Sediment Transport Study VLW

Environmental Tracing System ltd

Mol, J., Otten, H., Berger, G (2005)

Evaluatie praktijkproef Verdiepte Loswallen

Tussenrapportage 2004

Rijkswaterstaat Zuid Holland/Rijkswaterstaat Noordzee en & Havenbedrijf Rotterdam

Projectgroep MER Loswal Noord (1995)

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

Verplaatst of verdiept?

Milieu-effectrapport

Ministerie van Verkeer en waterstaat, Rijkswaterstaat Zuid Holland / Gemeentelijk Havenbedrijf Rotterdam

Rietdijk, J. (2011)

Verdiepte Loswallen in de Noordzee, Geotechnisch onderzoek.

Deltares 1203513-000

Stronkhorst, J, J.M. Lourens, J. Tijink, E.H.G. Evers, J.H.M. Schobben (1994)

Ecotoxicologische consequenties van Loswal Noord en alternatieven

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee

RIKZ/94.029

Stutterheim, S. (1999)

Bagger vaart een stukje verder.

Rijkswaterstaat rijksinstituut voor Kust en Zee.



Praktijkproef Verdiepte Loswallen

Evaluatie 1998–2014



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Stutterheim, S. (2002-a)

Retourpercentage van Loswal Noordwest. Bepaling op grond van baggeradministratie, lodingen en radiometrische kartering.

Ministerie van Verkeer en waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee
RIKZ/AB/2002.115x

Stutterheim, S. (2002)

Van Noord tot Noordwest. Een studie naar de berging van baggerspecie op loswallen.

Ministerie van Verkeer en waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee
RIKZ/AB/2002.047

Stutterheim, S. (2002)

Het storten van baggerspecie in een verdiepte loswal

Verslag van praktijkproef, een tussenstand.

Ministerie van Verkeer en waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee
RIKZ/AB/2002.025

Stutterheim, S. (2002)

Oplegnotitie. Conclusies naar aanleiding van onderzoek naar de loswallen in de Noordzee voor baggerspecie uit het Rijnmondgebied.

Ministerie van Verkeer en waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee
RIKZ/AB/2002.120xn

Stutterheim, S. (2002)

Werkwijze voor de berekening van het wegstroompercentage van baggerspecie en de standaardfout ervan voor Loswal Noordwest en de Verdiepte Loswal.

Ministerie van Verkeer en waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee
RIKZ/AB/2002-109x

Venema, L.B., R.J. de Meijer, J.M.J. Gieske, B.J.H. van Os, A.F.J. van der Spek (2000)

Assessment of the 'Verdiepte Loswal'- t_0 -survey for radiometry.

Rapport NITG 00-188-B en KVI Z-108., .

Lijst met gebruikte afkortingen

Amvb	Algemene maatregel van bestuur
Bbi	Besluit Lozing Buiten Inrichtingen
Bbk	Besluit Bodemkwaliteit
GHR	Voormalig Gemeentelijk Havenbedrijf Rotterdam
HbR	Havenbedrijf Rotterdam
km	kilometer
LAT	Lowest Astronomical Tide
LWNW	Loswal Noordwest
m ³	kubieke meter
MAL	Monitoring Alternatieve Loswallen
MER	Milieueffectrapportage
MIn	Miljoen
MU/AMU	Afdeling beleidsuitvoering mbt vergunningverlening
NAP	Normaal Amsterdams Peil
PPO	Programma's, Projecten en Onderhoud(onderdeel RWS)
RWS	Rijkswaterstaat
T0	tijdstip oorspronkelijke situatie
tds	ton droge stof (maat voor de massa van baggerspecie)
V&W	Voormalig Ministerie van Verkeer en Waterstaat
VR0M	Voormalig Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
Wm	Wet milieubeheer
WNZ	West-Nederland Zuid (onderdeel RWS)
Wvz	Wet verontreiniging zeewater
ZD	Zee en Delta (onderdeel RWS)

BIJLAGEN

A: Leden van de organisatie VLW op 1 januari 2014

Deelnemers overleg Baggerdriehoek

- Marije Besuije (RWS)
- Dick Knoester (RWS)
- Jaap Mol (RWS)
- Arie Noordijk (HbR)
- Dick Visser (RWS)
- Hans van de Weijer (RWS)
- Marco Wensveen (HbR)
- Claudia Wolff (RWS)

Projectleider Dagelijks Beheer

- Dick Knoester (RWS)

Projectleider Onderzoek en Strategie

- Marco Wensveen (HbR)

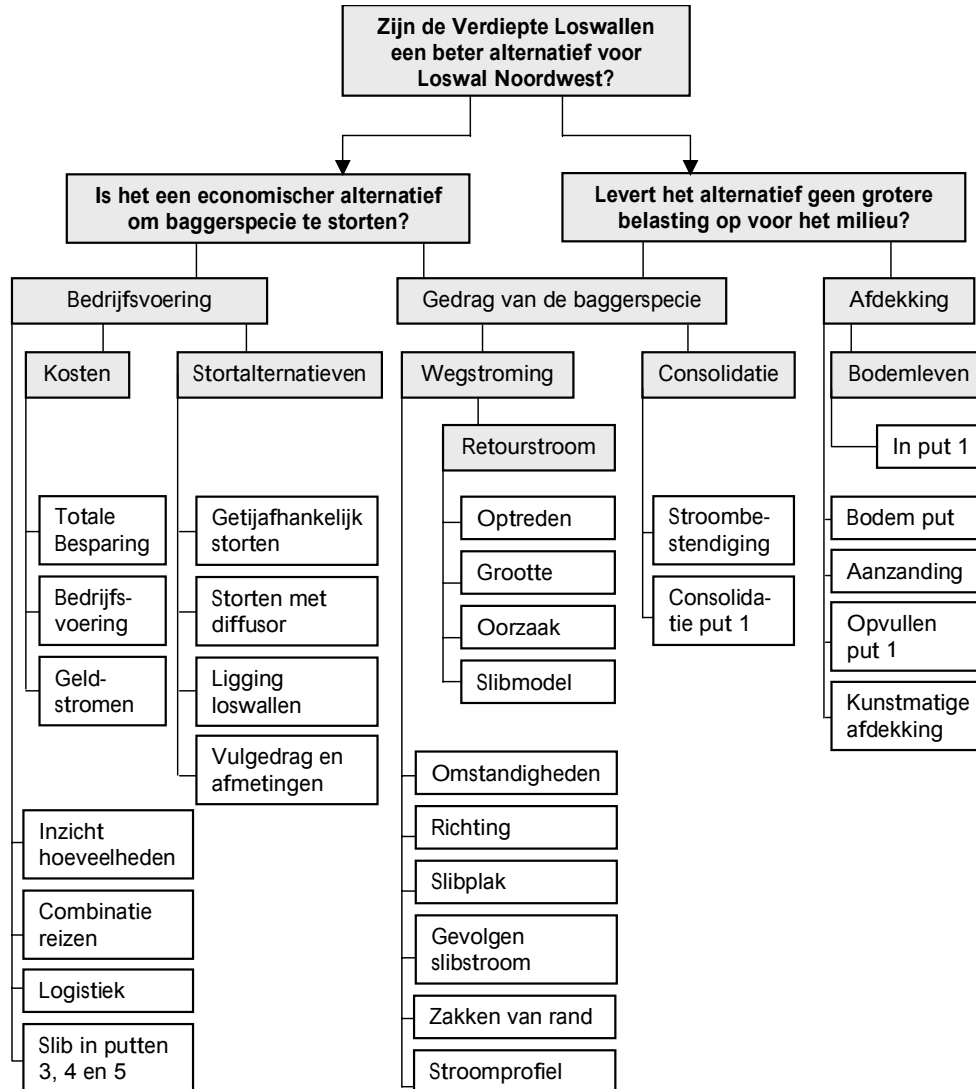
Leden Werkgroep Uitvoering

- Sander Brandt (RWS)
- Andre van Hassent (HbR)
- Chris Schot (HbR)

Leden Werkgroep Monitoring & vergunningen

- Jan Boot (RWS)
- Sander de Jong (RWS)
- Jaap Mol (RWS)
- Ad Stolk (RWS)
- Marco Wensveen (HbR)

B: onderzoeksvragen, ingedeeld naar onderwerp



Bron: Boer, E. de (2006), RIKZ

C: extra gemaakte kosten RWS naar LWNW

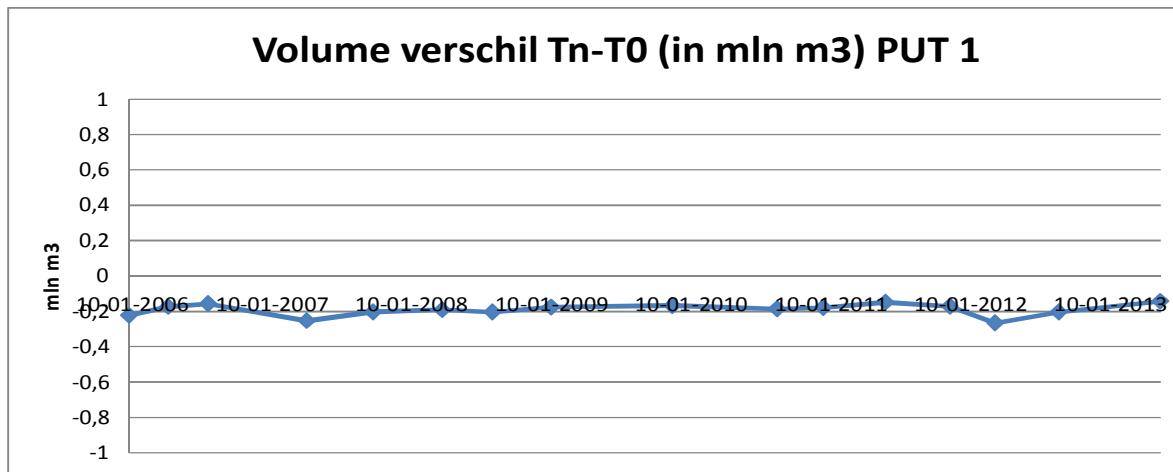
Periode wk 19 2004 t/m wk 35 2011, prijspeil 2012						
Vak		LWNW	VLW	langer varen naar LWNW, gem min	Meerkosten door afvoer naar LWNW	Bespaard door afvoer naar VLW
E	Gem Beunmaat	8195 m ³	7722 m ³	46 min	€ 2.445.653	€ 5.029.111
	aantal reizen	993	2167			
F	Gem Beunmaat	8705 m ³	7910 m ³	48 min	€ 1.783.500	€ 4.134.214
	aantal reizen	657	1676			
G	Gem Beunmaat	8244 m ³	10061 m ³	32 min	€ 271.175	€ 318.293
	aantal reizen	157	151			
KC	Gem Beunmaat	7323 m ³	6540 m ³	43 min	€ 191.106	€ 459.414
	aantal reizen	94	253			
KD	Gem Beunmaat	6082 m ³	5584 m ³	62 min	€ 41.916	€ 117.721
	aantal reizen	17	52			
KJ	Gem Beunmaat	7010 m ³	6371 m ³	55 min	€ 271.625	€ 446.127
	aantal reizen	109	197			
MJ	Gem Beunmaat	6909 m ³	6279 m ³	51 min	€ 230.876	€ 493.147
	aantal reizen	100	235			
NA	Gem Beunmaat	7649 m ³	6282 m ³	50 min	€ 308.309	€ 614.726
	aantal reizen	124	301			
MA	Gem Beunmaat	7435 m ³	5718 m ³	116 min	€ 5.618	€ 69.136
	aantal reizen	1	16			
				Totaal over 7 jaar	€ 5.549.777	€ 11.681.889
				Gem per jaar	€ 792.825	€ 1.668.841

Als uitgangspunt voor de kostenberekening is een vast prijspeil 2012 genomen i.v.m. wisselende prijzen en variabiliteit aan scheepsformaten waarmee gewerkt is. Hiermee zijn de vaarkosten van de uitgevoerde reizen over de gehele periode per vak en per loswal berekend.

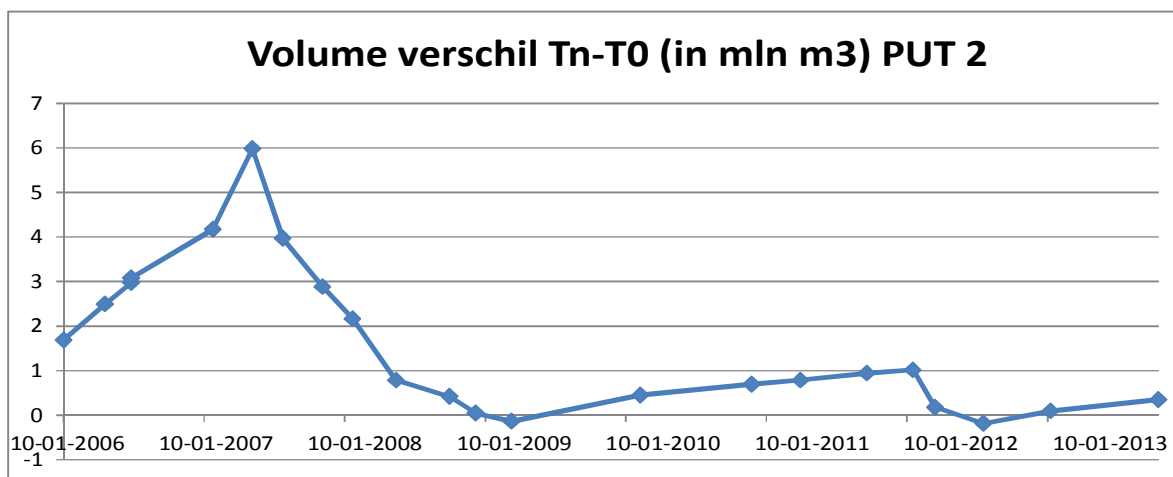
Vervolgens is met het berekende gemiddelde verschil in reistijd per vak berekend wat het extra gekost zou hebben als alle naar de VLW uitgevoerde reizen zouden zijn uitgevoerd naar de verder gelegen LWNW. Dit levert de gerealiseerde besparing (laatste kolom van tabel).

Doordat zandwinning in de VLW soms achterbleef bij noodzakelijke verspreidingsruimte, konden regelmatig schepen niet in de VLW verspreiden maar moest men doorvaren naar de LWNW. Berekend is welke brandstofkosten bespaard hadden kunnen worden als alle reizen wel naar de VLW hadden gekund. Deze meerkosten zijn in de een na laatste kolom van de tabel zijn aangegeven.

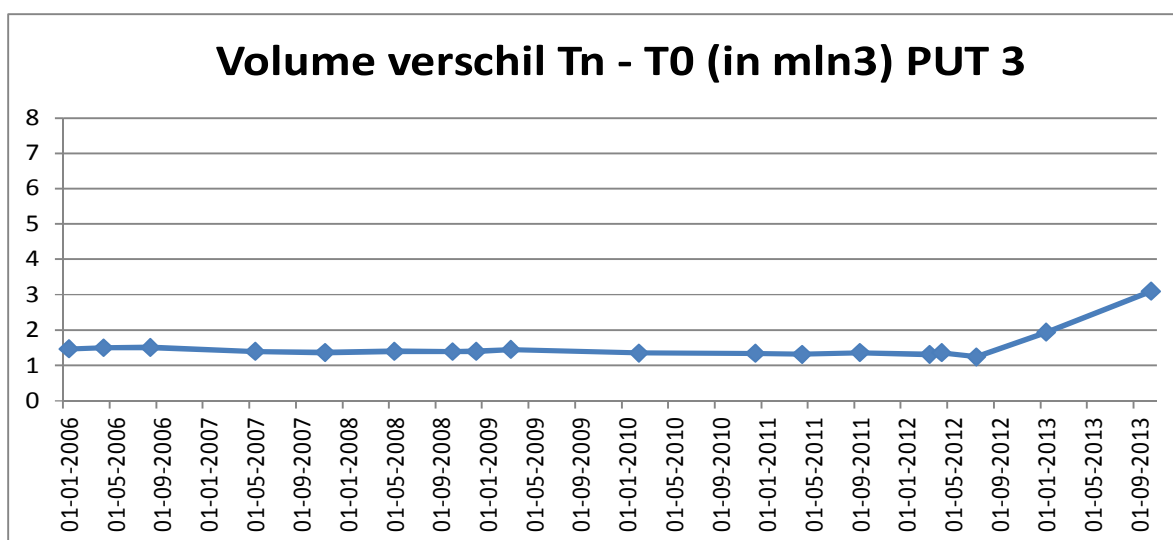
D: Volume verschil $T_n - T_0$ per put, van 10-1-2006 t/m 24-10-2013



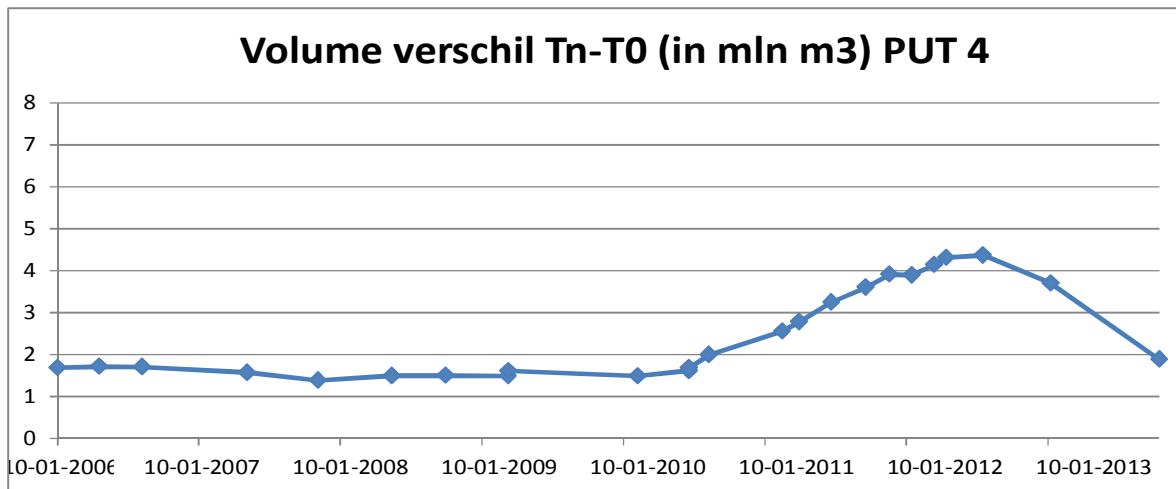
PUT 1: ontgraven 1998-1999, gevuld 2000-2004



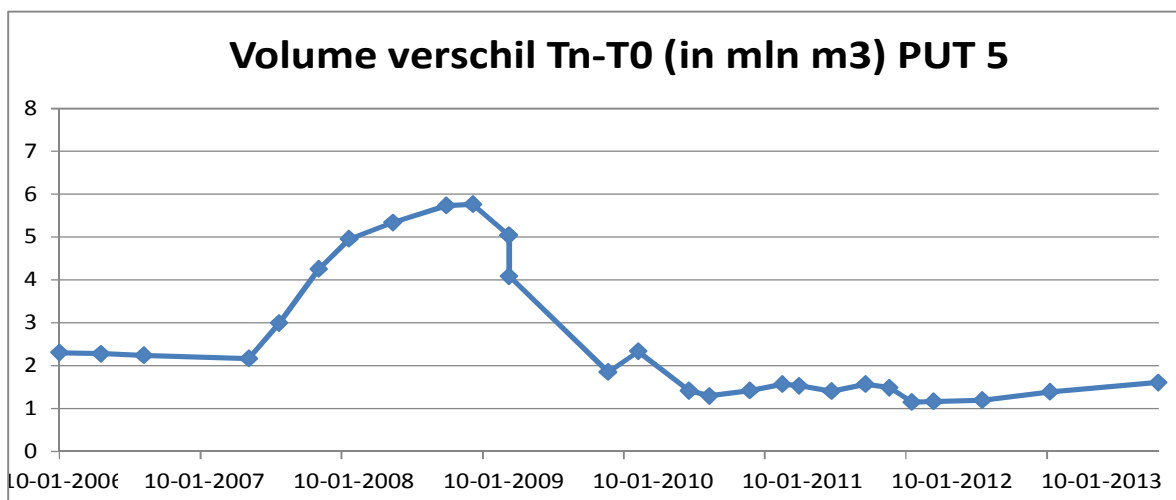
PUT 2: ontgraven 2004- 2007, gevuld 2007-2009, aangevuld in 2012



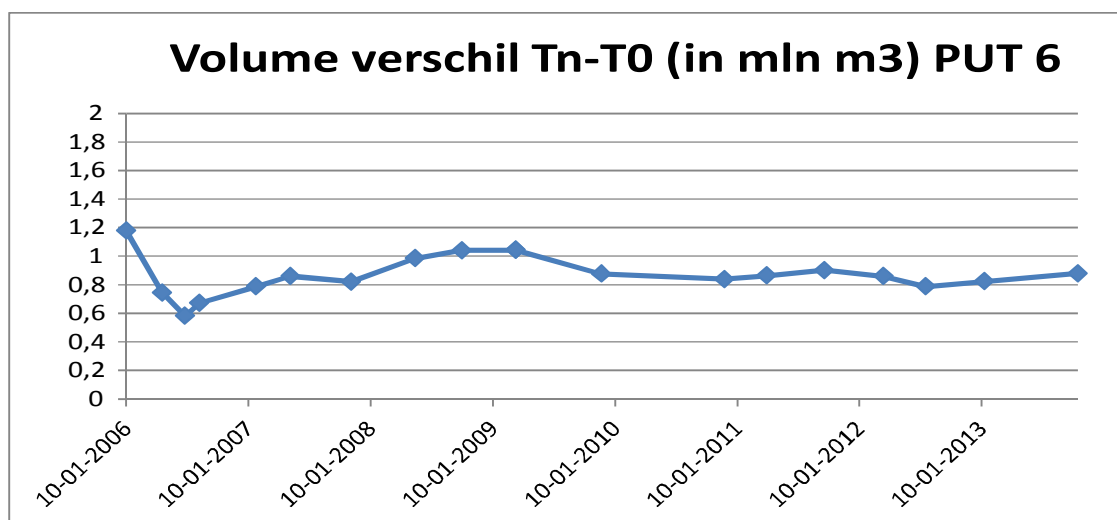
PUT 3: deels ontgraven 2001-2003, verder ontgraven vanaf 2012



PUT 4: deels ontgraven in 1999, verder ontgraven 2010-2012, vullen sinds 2012



PUT 5: deels ontgraven 2000-2001, verder ontgraven 2007/2008, gevuld 2009-2012



PUT 6: deels ontgraven 1999-2000, verder ontgraven 2003-2004, gevuld 2004-2006