

# Oppolderen!

## Analyse voor en verslag van de workshop oppolderen

Deze rapportage is in opdracht van InnovatieNetwerk uitgevoerd door:  
Lucie Terwel, Hilde van Duin, Frank Stroeken (Royal Haskoning)

Contactpersoon InnovatieNetwerk  
Drs. C.M. van Schaik

Dit rapport is opgesteld in het kader van het thema 'Ruimte Creëren', concept 'Oppolderen'.



Postbus 19197  
3501 DD Utrecht  
tel.: 070 378 5653  
[www.innovatienetwerk.org](http://www.innovatienetwerk.org)  
Het ministerie van LNV nam het initiatief tot en financiert InnovatieNetwerk.

Overname van tekstdelen is toegestaan, mits met bronvermelding.  
Utrecht, januari 2009.

# **Inhoud**

- 1. Inleiding**
- 2. Aanbod van sediment**
- 3. Methoden om land op te hogen**
- 4. Actoren en krachtenveld**
- 5. Kansen en belemmeringen**
- 6. Verslag workshop 3 juli 2008**

**Bijlage 1: Interviewverslagen**  
**Bijlage 2: Literatuurlijst**

# 1. Inleiding

## 1.1 Achtergrond

Nederland is een delta. Het land is van oudsher gevormd door sediment van zee en rivieren. Om de bevolking tegen overstromingen te beschermen zijn er in het verleden voornamelijk technische en kunstmatige maatregelen ingezet zoals het bouwen van dijken en het kanaliseren van rivieren. "Normalisatie" van de rivieren had in de 19<sup>e</sup> eeuw tot doel om ongewenste aanslibbing van de rivieren tegen te gaan en doorstroming en transportmogelijkheden te vergroten (VanderWoud 2007). Dijken worden nog telkens verhoogd waardoor de frequentie van dijkdoorbraken vermindert. Als gevolg van de 'kanalisatie' van de rivieren zien we echter dat grote delen van het land geen gelegenheid meer hebben om op natuurlijke wijze aan te slibben en op te hogen. Integendeel, een groot deel van het land is dalende als gevolg van oxidatie, ontwatering en veranderingen in de aardkorst. Hierdoor nemen de consequenties van een eventuele overstroming steeds meer toe; dit wordt versterkt door de stijgende zeespiegel en de toename van de piekafvoeren van de rivieren in de toekomst. Ondertussen wonen er steeds meer mensen in de lage delen van Nederland. Als gevolg van deze ontwikkelingen zal er in de toekomst bij een dijkdoorbraak rekening moeten worden gehouden met meer schade en menselijke slachtoffers. De toenemende gevolgen van een overstroming hebben geleid tot een verscherping van het Nederlandse waterveiligheidsbeleid dat wordt vertaald in de Nota Waterveiligheid 21<sup>e</sup> eeuw. Dit nieuwe beleid gaat wederom uit van preventie als belangrijkste pijler maar vraagt tevens om risicobeperkende maatregelen. Het ophogen van land sluit dus goed aan bij de verschuivingen in het Nederlands beleid rond waterveiligheid.

Een robuuste en duurzame manier om dit veiligheidsprobleem te verminderen is door het land weer in de gelegenheid te stellen op natuurlijke wijze op te hogen. Dit principe is door het Innovatienetwerk treffend gekarakteriseerd met de titel "oppolderen". Het gaat dan om natuurlijke sedimentatie vanuit de rivieren en de zee. Daarnaast gaat het om kunstmatige technieken om met bodemmateriaal uit onze delta een robuuste en duurzame situatie te creëren.

Verschillende organisaties zijn reeds met dit idee aan de slag gegaan. In 1997 is door het Wereld Natuur Fonds een onderzoek uitgevoerd naar maatregelen om het land veerkrachtiger te maken ten opzichte van de zeespiegelrijzing met als titel "Meegroeien met de zee". De conclusie van deze studie was dat natuurlijke ophoging en landaanwinning zeer goede mogelijkheden bieden voor de oplossing van het bovengenoemd veiligheidsprobleem. Niet in de laatste plaats omdat dit type oplossing en passant vaak ook meerwaarde creëert op het gebied van ruimtelijke kwaliteit (natuur en recreatie). Sinds 1996 zijn er in dezelfde geest diverse studies en projecten uitgevoerd en ook op dit moment lopen er meerdere initiatieven. Voorbeelden hiervan zijn de definitiestudie Natuurlijke Klimaatbuffers, "Nederland omhoog" van TNO, "Dijk van een Wijk" van Rijkswaterstaat, "Zandbotox" van WL|Delft Hydraulics en het overzichtswerk "Aandacht voor Veiligheid". Daarnaast lopen er ophogeprojecten zoals Groot Mijdrecht-Noord, Friesland Buitendijks, en Rotterdams Nationaal Peil. De natuurlijkheid van het proces van ophogen lopen bij deze ideeën uiteen net als de meningen over de betekenis van de oplossingen.

Royal Haskoning heeft van het Innovatienetwerk opdracht gekregen om een vervolgstap in deze systeeminnovatie te faciliteren.

## 1.2 Doel

Het doel van dit project is om het proces van de systeeminnovatie "oppolderen" een concrete stap verder te brengen door:

- het in kaart brengen van lopende initiatieven, actoren en belangen;

- het beschikbaar maken van opgedane ervaringen rond oppolderen inclusief succesfactoren en faalfactoren voor alle actoren
- het aanscherpen van de systeeminnovatie oppolderen. Dit is primair gericht op de mogelijkheden om natuurlijke processen te benutten voor het oppolderen; in tweede instantie gaat het om gebruik van natuurlijk materiaal zodanig dat het leidt tot grotere ruimtelijke duurzaamheid (bijvoorbeeld te vertalen als stabiel, veilig, energie-efficiënt en natuurvriendelijk)
- het bij elkaar brengen van betrokken actoren om gezamenlijk een selectie te maken van de meest interessante strategieën om land op te hogen. Criteria om dit te beoordelen zijn onder meer de kosten (aanleg, beheer, eventueel verlies waardevol landschap) en baten (potenties nieuw grondgebruik, vermindering beheerkosten). Een ander criterium betreft de natuurlijkheid en duurzaamheid van een bepaalde ophoogmethode, waarbij we bijvoorbeeld onderscheid kunnen maken naar de herkomst van het ophoogmateriaal en de wijze waarop het wordt aangebracht.
- met betrokken partijen de meest interessante concrete ideeën een stap verder brengen door het in gang zetten van een kansrijke pilot, waarbij gezamenlijk voor organisatie en financiering wordt gezorgd.

### 1.3 Aanpak

a) We hebben interviews gevoerd met een aantal sleutelfiguren.

Door middel van deze interviews hebben we een overzicht van het gehele netwerk gekregen en zijn we meer te weten gekomen over de lopende initiatieven. Ook zijn tijdens deze interviews de diverse belangen en ambities van partijen betrokken. De verslagen van de interviews zijn te vinden in de bijlagen.

Geïnterviewde	Organisatie
Toine Smits	Radboud Universiteit Nijmegen
Hans van de Weijer	RWS Zuid Holland
Gert Jan Akkerman	Royal Haskoning
Gerard Litjens	Stroming
Gerard van Meurs	Deltares

b) Deze eerste analyse is gemaakt op basis van de interviews en op basis van beschikbare documenten.

In deze analyse presenteren we de lopende initiatieven, opgedane ervaringen, kansen en bedreigingen en betrokken partijen, inclusief hun onderlinge interactie. Naar aanleiding van deze analyse stellen we een definitieve deelnemerslijst op voor de eerste workshop.

c) We beleggen een eerste workshop met betrokken actoren (+/- 15 personen)

Het doel van de workshop is als volgt:

1. het aanscherpen en aanvullen van de gemaakte analyse;
2. het samenbrengen van betrokken partijen en het delen van ervaringen;
3. het gezamenlijk selecteren van de meest kansrijke strategieën en het daarbij formuleren van enkele interessante, concrete pilots;

d) We verwerken de resultaten van de eerste workshop in de analyse en we schetsen een vervolg traject gericht op implementatie. Dit dient gericht te zijn op de uitvoering van een of twee pilots en op de inzet van mensen, middelen en tijd, die bij voorkeur voortkomen uit de deelnemende organisaties.

#### **1.4 Leeswijzer**

Deze notitie bevat de resultaten van onze interviews (stap a) en van de eerste analyse (stap b). In hoofdstuk 2 wordt ingegaan op de fysiologisch/technische kant van het oppolderen. Het aanbod aan sediment wordt in beeld gebracht. In hoofdstuk 3 worden de technieken voor landophoging besproken. In hoofdstuk 4 gaan we in op de partijen die bij deze innovatie betrokken zijn. De kansen en belemmeringen die een pilot oppolderen met zich meebrengt worden in hoofdstuk 5 uiteen gezet. Hoofdstuk 6 bevat een verslag van de workshop gehouden op 3 juli in Rotterdam en wordt afgesloten met conclusies op hoofdlijnen. In de bijlagen 1 t/m 5 zijn de verslagen van de interviews opgenomen. Bijlage 6 geeft ten slotte een overzicht van de geraadpleegde bronnen.

## 2. Aanbod van sediment

### A) Wat is er nodig

TNO heeft bepaald dat er 140 mio m<sup>3</sup> sediment per jaar nodig is om de zeespiegelstijging bij te houden (85% van het volume) en de veendaling bij te houden (15%) Dit jaarlijkse tekort ligt ver onder de gemiddelde aanvoer van sediment in het geologische verleden. (bron Vd Meulen e.a., 2007). Overigens wint de mens momenteel 45 mio m<sup>3</sup> er jaar uit zee waarvan er 23 mio m<sup>3</sup> wordt gebruikt als ophoogmateriaal binnen de dijkringen.

### B) Wat is het aanbod van de rivieren

De hoeveelheid sediment is per rivier en riviertak verschillend. De rivier de Maas heeft een grotere transportcapaciteit dan dat er aan sediment beschikbaar is; deze rivier kan dus niet worden benut om sediment aan te onttrekken. De Rijntakken (met name de Waal) hebben wel een sediment aanbod maar dit aanbod kan niet op alle locaties worden onttrokken.

In het Rijn-Waal systeem is sprake van twee soorten sedimenttransport: bodemtransport en slibtransport. Ten aanzien van deze twee soorten bronnen wordt het volgende opgemerkt:

- Nu is de kleiwinning in de uiterwaarden ongeveer gelijk aan de opslibbing die jaarlijks plaatsvindt: ongeveer 1 tot 1,5 mio m<sup>3</sup> per jaar (mondelinge mededeling G.Litjens).
- Het bodemtransport in de Waal is het grootst en heeft een omvang van ongeveer 600.000 m<sup>3</sup>/jaar. Van deze 600.000 m<sup>3</sup>/jaar wordt ongeveer 300.000 m<sup>3</sup>/jaar gebaggerd (+/- 50%) (bron GJ Akkerman) . De reden van het baggeren is dat de vaargeul op diepte moet worden gehouden ten behoeve van de scheepvaart. Tevens vindt er autonome bodemdaling plaats die tot problemen leidt (verdroging, fundering van brugpijlers, kribben en toegangseuilen van havens). Om dit ongewenste effect te beperken wordt het gebaggerde sediment bovenstrooms selectief weer in de rivier teruggebracht. Al met al kun je in het gebied bovenstrooms van Tiel geen sediment onttrekken zonder nadelige effecten. Benedenstrooms (westelijker) van Tiel kan wel sediment worden onttrokken. Gezien het bovenstaande zal dit niet meer zijn dan 300.000 m<sup>3</sup>/jaar. Aangezien juist het benedenstroomse deel van de Waal aan weerszijden druk bebouwd is, is het niet makkelijk dit sediment op een natuurlijke wijze (bij dijkverleggingen e.d.) voor oppolderen te benutten. Van de andere kant kan hier juist behoefte zijn aan deze vorm van ophogen, bijvoorbeeld achter bestaande bebouwde gebieden.
- Het slibtransport van de Waal bestaat uit de kleine fractie sediment die veelal bezinkt in de uiterwaarden. Als gevolg van dit natuurlijke proces komen de uiterwaarden steeds hoger te liggen en tegelijk treedt uitsnijding op van het zomerbed; de waterstanden en grondwaterstanden tijdens droogte (lage rivierwaterstand) worden daardoor nog lager waardoor verdroging in binnendijks gebied optreedt. Door benutting van het slip voor het oppolderen van Nederland zou dit nadelige effect worden versterkt: gebruik van het slibtransport is vanuit dit perspectief geen logische keuze.

Los van de jaarlijkse depositie kan ook worden gedacht aan het sediment dat beschikbaar komt vanuit de vergravingen van Ruimte voor de Rivier. Dit gebeurt veelal in uiterwaarden. Dit betreft ongeveer 3 miljoen m<sup>3</sup> in de komende 10 à 15 jaar. Aangezien de wet- en regelgeving rondom het gebruik van dit materiaal is verruimd, zou het gebruik van dit materiaal voor bijvoorbeeld het verbreden van een dijk haalbaar moeten zijn. Het gaat hier dan wel om kunstmatige vergravingen en dito ophogingen. N.B. Het materiaal van Ruimte voor de Rivier heeft wel een marktwaarde. Er zal daarom moeten worden nagegaan of en onder welke omstandigheden dit financieel haalbaar is.

## Samenvattend

- Het aanbod vanuit rivieren is niet geweldig groot (als je een gebied van 50\*50 kilometer wilt ophogen dan kan dat jaarlijks met orde grootte 10 centimeter, uitgaande van een aanbod van 300.000 m<sup>3</sup>/jaar).
- Het aanbod vanuit rivieren is niet gratis (is immers ook te gebruiken als bouwgrondstof);
- Het aanbod vanuit de rivieren kan voornamelijk ten westen van Tiel worden onttrokken en vanwege bebouwing zal het lastig zijn dit op een natuurlijke manier te doen;
- Kunstmatige onttrekking zal duur zijn;
- Aanbod uit zee is groter maar door de zoute samenstelling minder geschikt voor het ophogen van centraal Nederland.

## C) Sediment en slib in de Delta

In de Zeeuwse delta zit nog relatief veel dynamiek in sedimentatie. Hier zijn nog gebieden die je kan laten groeien met 1 meter per eeuw. Het land van Saeftinge is nu de 'veiligste' plek van Zeeland omdat het ooit als laag gebied is ondergelopen en sindsdien opslibt. Momenteel worden afgesloten zeearmen weer ten dele heropend, of er is er het voornemen dit te doen (Haringvliet, Veerse Meer, Brouwersmeer, Volkerak-Zoommeer). Hiermee zal een groter gebied onder sedimentatie en erosieprocessen worden gebracht. In de Oosterschelde eroderen schorren en platen sinds de aanleg van de Oosterscheldekering. Hier worden slibvangende systemen verkend: technieken of vegetaties die schorren en platen vast kunnen houden.

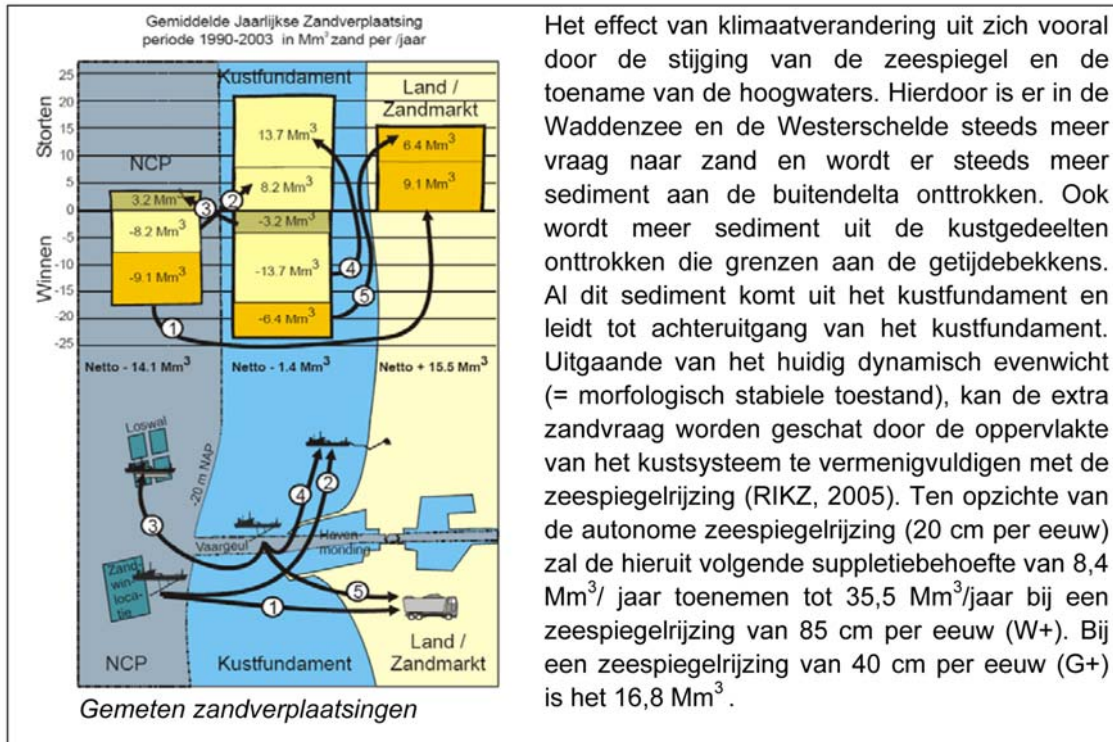
In de Waddenzee geldt dat de aanslibbing de zeespiegelstijging kan bijhouden wanneer de rijzing beperkt blijft tot 3 tot 6 mm per jaar.

## D) De zandbalans en de suppletiebehoefte langs de kust

De zandvoorraden van het kuststelsel moeten in direct verband worden gezien met het beleid ten aanzien van het Nederlandse kustfundament. Dit kustfundament wordt aan de landzijde begrensd door de binnenduinrand en aan de zeezijde door de NAP -20 m lijn. In het huidige kustbeleid wordt het kustfundament gehandhaafd; zandsuppleties worden hierop gericht.

Langs de kust loopt een brede band waarlangs het transport van sediment plaatsvindt: de 'Zandrivier'. Dit transport treedt op als gevolg van getij, wind en golven. Netto is er transport langs de kust in de richting van de Waddenzee. Op sommige plaatsen langs de kust kan erosie ontstaan: dit gebeurt op die plaatsen waar de zandvraag groter is dan het zandaanbod. Elders is er aangroei.

Het kustfundament vormt samen met aangrenzende kustgebieden en Waddenzee en Westerschelde een zanddelend systeem. Wanneer er geen veranderingen in het zandvolume zouden optreden is er sprake van een dynamische evenwichtssituatie: er gaat dan net zoveel in als er uit gaat. Hierbij zijn overigens de zandtransporten tijdens eb en vloed binnen Waddenzee en Westerschelde tientallen malen groter dan het netto zandtransport langs de kust. Omdat de getijdenbekkens echter een overheersende zandvraag hebben, heeft het kustfundament de neiging af te nemen. Verder is er nog steeds sprake van een autonome zandvraag richting estuaria door de aanleg van in het verleden gerealiseerde grootschalige werken (zoals de Afsluitdijk). Tenslotte is er sprake van zandwinning: voor het kustfundament is hiermee een zandverlies vastgesteld van minimaal 5 Mm<sup>3</sup> per jaar (RIKZ, 2005), maar dit kan aanzienlijk meer zijn omdat gegevens onvolledig zijn. (Natuurlijke Klimaatbuffers. RH, 2007).



Het effect van klimaatverandering uit zich vooral door de stijging van de zeespiegel en de toename van de hoogwaters. Hierdoor is er in de Waddenzee en de Westerschelde steeds meer vraag naar zand en wordt er steeds meer sediment aan de buitendelta onttrokken. Ook wordt meer sediment uit de kustgedeelten onttrokken die grenzen aan de getijdebekkens. Al dit sediment komt uit het kustfundament en leidt tot achteruitgang van het kustfundament. Uitgaande van het huidig dynamisch evenwicht (= morfologisch stabiele toestand), kan de extra zandvraag worden geschat door de oppervlakte van het kuststelsel te vermenigvuldigen met de zeespiegelrijzing (RIKZ, 2005). Ten opzichte van de autonome zeespiegelrijzing (20 cm per eeuw) zal de hieruit volgende suppletiebehoefte van 8,4 Mm<sup>3</sup>/ jaar toenemen tot 35,5 Mm<sup>3</sup>/jaar bij een zeespiegelrijzing van 85 cm per eeuw (W+). Bij een zeespiegelrijzing van 40 cm per eeuw (G+) is het 16,8 Mm<sup>3</sup>.



### **3. Methoden/vormen/ideeën om land op te hogen**

In dit hoofdstuk geven we een overzicht van de methoden die in de interviews en de gevonden documenten worden genoemd om land op te hogen. In hoofdstuk 4 worden in de krachtenveldanalyse daadwerkelijke projecten/ onderzoeken weergegeven.

#### **3.1 Natuurlijke wijze van oppolderen**

Laag Nederland is ontgonnen vanuit droge en vruchtbare plekjes op oeverwallen en stroomruggen. Dit waren plekken waar het Nederlandse land steeg door middel van zand en slib dat door zee en rivieren werd neergelegd. Nederlanders hadden er een neus voor. Soms werd de natuur een handje geholpen door sediment te vangen (kribben, beplanting). In de Zeeuwse delta zou je vanuit het oogpunt van veiligheid nieuwe polders moeten laten aanslibben en hoog opgeslibte polders weer in cultuur kunnen brengen. Dit zou kunnen in een roulerend systeem. Dit betekent dat er uitgegaan moet worden van tijdelijke natuurwaarden. In de Westerschelde zijn de uitgangspunten nu het beste om met sediment of slibvangende systemen en vegetaties oppolderen te laten plaatsvinden (Natuurlijke klimaatbuffers, RH, 2007) Deze notie brengt een cruciaal verschil aan tussen de betekenissen van oppolderen en 'ontpolderen'. In het rivierengebied is er vooral in de lage delen van de Lek en de Waal nog enige ruimte voor opslibbing van laaggelegen polders. In dit sterk verstedelijkte gebied vergt het grote ingrepen om polders die nu binnendijks liggen te laten opslibben door rivier water. Water moet blijven stromen en veiligheid moet gegarandeerd blijven. De lange duur in combinatie met hoge kosten maken het vanuit veiligheidsperspectief niet aantrekkelijk. Wel kan er een koppeling ontstaan met tijdelijke natuurwaarden van een opslibbend gebied waarbij er combinaties van doelen ontstaan.

Ten slotte hebben we het veen. Lange tijd een ondoordringbaar gebied maar toch al weer 1000 jaar en soms nog veel langer in cultuurgebruik. Hoge veenkussens van vele meters boven NAP zijn langzaam ingezakt tot soms 3 meter onder NAP. Momenteel dalen veengebieden met enkele millimeters tot wel 2 centimeter per jaar. De gemiddelde daling ligt rond de halve tot één centimeter. Bij gangbare agrarische ontwatering en bij een extreem klimaatscenario (W+) is in 2125 in de helft van het groene hart het veen verdwenen (Alterra, 2008). De daling heeft te maken met waterpeilen. Hoe meer verdroging in de zomer plaatsvindt, hoe harder de bodemdaling gaat. En hoe meer vernatting plaats vindt des te minder is de bodemdaling. Veen kan groeien met naar schatting 1 cm per jaar. Aangezien dit afhankelijk is van natuurlijke processen, en levende organismen (veenmos) vergt het de nodige hydrologische condities: voldoende en voldoende schoon water in een natuurlijke dynamiek. Veengroei verdraagt zich niet met melkveehouderij. Een groei van 1 cm per jaar betekent dat verheffing van de veenweiden tot boven NAP een proces van enkele honderden jaren is. Er is nog relatief weinig bekend over de condities die nodig zijn om veengebieden grootschalig te laten groeien. Bijvoorbeeld: hoeveel veenschade er bij droogte ontstaat en hoe veengebieden dan nat gehouden kunnen worden, kan concreet worden onderzocht in het buitenland (bijv Letland) en ook in toekomstige Nederlandse Cases.

#### **3.2 Kunstmatige wijze van oppolderen**

Ophogen van het land is een goede Nederlandse traditie. Al ten tijde van de Romeinen woonden Nederlanders op terpen. Terpen zijn vaak over langere perioden gemaakt, door stelselmatig ophogen van de eigen woonplek. Al met al zijn dit grote ingrepen in het landschap geweest. Nog altijd hebben we gebieden zoals in Kampen waar terpen in polders staan waar de dijkeringen een veel lagere veiligheid garanderen dan gebruikelijk in Nederland. Van terpen bouwen heeft Nederland nooit spijt gehad.

Voor het kunstmatig ophogen van Nederland is er nu veel aandacht in theorie en planvorming. Zoals uit de inventarisatie van stakeholders en hun ervaringen zal blijken, zijn er veel partijen betrokken bij een veelheid aan initiatieven en onderzoeken. De status van de plannen is divers. In de meeste gevallen gaat het om ideevorming en haalbaarheidsstudies. In enkele gevallen zijn er concrete plannen om land op te hogen (zoals in de Noordwaard en Perkpolder). In de Klompenwaard in Doorneburg is daadwerkelijk een terp van 130.000 m<sup>3</sup> aangelegd; het gaat hier om een terp van baggerspecie waarbij met name onderzoek is verricht naar de effecten van het gebruik van verontreinigd materiaal.

Qua methodieken zijn er grofweg twee soorten te onderscheiden:

- a. het ophogen van land door materiaal van elders bovenop het maaiveld aan te brengen;
- b. het ophogen van land door onder de toplaag materiaal in te voegen.

Onder de eerste methodiek vallen de volgende varianten,

- Terpen: Het kunstmatig aanleggen van verhogingen in het landschap voor diverse functies zoals natuurontwikkeling, wonen, recreatie, landbouw, vluchtheuvel. Vaak wordt de combinatie gezocht met de mogelijke berging van baggerspecie. Een relevant verschil in functie is er tussen de woonterp (privaat) en de vluchtterp (openbare functie, bijvoorbeeld in de in de afgelopen eeuw nog aangelegd in de Bommelerwaard).
- Toemaakdekken: in vroegere eeuwen zijn veengebieden opgehoogd met stadsafval dat werd aangevoerd met schuiten die in veel gevallen afgegraven veen mee terug naar de stad namen.
- Ophogen van landbouwgrond met bagger uit de sloot: een werkwijze die vroeger veel is toegepast maar die in onbruik is geraakt als gevolg van wet- en regelgeving omtrent de toepassing van vervuild sediment. Door verschillende partijen wordt onderzocht of en hoe deze methodiek weer kan worden ingevoerd.
- Brede dijken: Zijn in feite een combinatie van dijk en terp. Want de waterkerende functie van zo'n dijk kan worden gecombineerd met andere functies zoals wonen, werken, natuur en natuurlijk infrastructuur. In Japan zijn er voorbeelden van 300 meter breed.
- Ophogen van wegen: als middel om de evacuatiemogelijkheden te verbeteren, eventueel in combinatie met compartimentering (het verminderen van de overstromingskansen van Nederland door het toevoegen van extra secundaire dijken).
- Megaterpen zijn recente ideeën (Aerts, 2007) om complete woongebieden op hoogtes te leggen die resistent zijn tegen zeespiegelstijging (5 meter +NAP). Met een verbinding tussen dergelijke terpen kan ook een geschakelde zeewering worden ontwikkeld. TNO stelt dat als er 100 mio m<sup>3</sup> per jaar zou worden toegepast voor ophoging dat er dan een substantiële ophoging kan plaats vinden van het Nederlandse laagland tot 2040. Kosten naar schatting 0,5 miljard per jaar.

De tweede methodiek is in onderzoek bij Deltares. Het gaat om het verhogen van laaggelegen gebieden zonder de toplaag van opbouw en structuur te veranderen. Hiertoe wordt een omkering van de techniek van het onderzuigen voorgesteld: door sediment met een slurrie-achtige consistentie in de bodem in te spuiten kan de toplaag van de bodem omhoog worden gebracht. Bijvoorbeeld Zandbotox. De techniek blijkt in theorie goed toepasbaar te zijn en wacht op dit moment op een mogelijkheid om in praktijk te worden uitgevoerd.

## 4. Actoren en krachtenveld

Tijdens de interviews zijn verschillende actoren genoemd die mogelijk interesse hebben in danwel willen meewerken aan een pilot met betrekking tot oppolderen. De interviewverslagen kunnen worden teruggevonden in de Bijlagen 1 t/m 5.

Uit de interviews is gebleken dat verschillende actoren zich reeds actief met dit onderwerp bezig houden (Deltares, WINN, TNO, Radboud Universiteit Nijmegen, VUU, Stroming). Een overzicht van alle genoemde relevante actoren, hun rollen en projecten waar ze momenteel aan werken is te vinden in de krachtenveldanalyse Bijlage 6.

Deze analyse laat zien dat de meerderheid van de actoren de rol van “deskundige” of “specialist” hebben, andere actoren kunnen worden aangemerkt als “sturend in de planvorming”. Deze actoren zijn reeds werkzaam op het gebied van (natuurlijk of kunstmatig) oppolderen en werden ook in de interviews genoemd als partijen die bij een pilot betrokken zouden moeten worden.

Uit de actoren blijken verschillende kijkwijzen naar de problematiek:

- de technologische: vanuit inhoudelijke fascinatie zoeken naar nieuwe oplossingen
- de bestuurlijke: vanuit reflectie op de praktijk en kosten zoeken naar alternatieve oplossingen
- de natuurlijke: denken vanuit natuurlijke processen met ruimtelijke en ecologische meerwaarde.

Met name op het spoor van technologische oplossingen (kunstmatige ophoging) blijkt er een grote dynamiek te zijn. Hier zijn veel partijen mee bezig, vanuit de markt en de overheid. Op het natuurlijke spoor zijn er minder initiatieven. WNF is een van de partijen die hier actief is.

Opvallend is dat er slechts weinig actoren zijn die kunnen worden aangemerkt als “probleemeigenaar”, zoals gemeentes. In de gesprekken zijn Gouda en Almere genoemd als mogelijk interessante partners voor een pilot. Ook financierende partijen (zoals projectontwikkelaars) zijn in deze fase nog maar weinig betrokken bij projecten rond oppolderen. In de vervolgfase van dit project zal contact moeten worden gezocht met probleemeigenaren en financierende partijen die een pilot voor oppolderen willen ondersteunen.

## 5. Kansen en belemmeringen

Tijdens de interviews en in de geraadpleegde documenten zijn verschillende kansen en belemmeringen genoemd voor een pilotproject rond oppolderen.

Samenvattend worden ten aanzien van de **natuurlijke** technieken in het algemeen de volgende opmerkingen gemaakt:

- + Natuurlijke processen leiden tot tijdelijke kwaliteiten zoals dynamische natuur die diverse functies kan hebben
- + Gebieden waar nog dynamiek zit in sedimentatie zoals de Zeeuwse Delta lijken geschikt voor oppoldering;
- + Gebieden waar deze dynamische processen gemakkelijk op gang kunnen worden gebracht zijn kansrijk. De duingebieden zijn hier een goed voorbeeld van; door zand te winnen uit de duinen kunnen de dynamische processen zoals zandverstuiving weer op gang worden gebracht;
- + Natuurlijke processen zijn relatief goedkoop om aan de gang te houden.
- - Sediment is maar beperkt beschikbaar in de rivieren. Dit is beperkend voor de schaal van mogelijke toepassingen
- - Te gebruiken sediment is niet altijd gratis. Het kan ook worden gewonnen voor commerciële toepassingen.
- - Het tempo voor "natuurlijke" ophoging zal erg laag liggen (enkele millimeters of centimeters per jaar). Dit zal een belemmering zijn voor de natuurlijke ophoging op korte termijn; het vraagt vaak ook veel ruimte en is wat dat betreft duur.

Samenvattend worden ten aanzien van deze **kunstmatige** technieken (ophogen boven en onder maaiveld) in het algemeen de volgende opmerkingen gemaakt:

- + De ophogingen zelf zijn duurzaam aangezien ze voor langere termijn bescherming bieden tegen overstromingen en daarnaast een mogelijke oplossing bieden voor de berging van verontreinigd materiaal (het idee is dat uitloging beter te voorkomen is wanneer het verontreinigde materiaal geconcentreerd wordt neergelegd, dan wanneer het verspreid in uiterwaarden en vaarwegen blijft liggen);
- + De kwaliteit van beschikbaar sediment is in de laatste jaren sterk verbeterd;
- + De wet- en regelgeving omtrent het toepassen van verontreinigd materiaal biedt momenteel meer mogelijkheden voor dergelijke oplossingen dan enkele jaren terug;
- + Het ophogen past in het huidige risico-denken: het risico op een overstroming kan nooit 100% worden weggenomen. Het belang van hooggelegen vluchtroutes en vluchtheuvels wordt daardoor groter.
- + Het ontwikkelen en toepassen van nieuwe technieken om bescherming tegen hoogwater op een alternatieve manier te organiseren wordt als een sterk exportproduct van Nederland beschouwd.
- - De aanleg van de ophogingen zijn naar verwachting niet duurzaam: het benodigde materiaal moet worden gewonnen en getransporteerd op niet-natuurlijke wijze;
- - De maatschappelijke weerstand is naar verwachting aanzienlijk, aangezien een grootschalige ophoging een grote verandering van het landschap genereert.
- - Het aanbod aan zoet sediment is beperkt, bovendien is transport van sediment duur. Gebruik van zoet sediment is daarom mogelijk niet kosteneffectief;
- - Het aanbod van sediment vanuit de Noordzee is groter maar is door zijn samenstelling (zout) niet geschikt voor het ophogen van centraal Nederland. Indien dit sediment wel wordt gebruikt zal het tempo van de aangroei laag zijn. Er moet bij het gebruik van zout sediment ook worden gekeken naar mogelijke ecologische gevolgen. Immers Je mag geen zand winnen in de eerste 20 meter diepte in zee. Wel dieper, en dus verder weg van de kust. Op deze diepte heb je echter weinig dynamische (en weinig diverse) ecosystemen die bijna niet herstellen van zandwinning.

- - Wanneer een bepaald deel van het land door middel van terpen wordt opgehoogd kan dit risico-verhogend zijn voor de andere gebieden; het water komt hier tijdens een overstroming hoger te staan;
- - De wet- en regelgeving omtrent het realiseren van verhogingen is ingewikkeld en wellicht niet eenduidig;
- - Er is weinig bekend over kosten/baten verhoudingen van het realiseren van verhogingen;
- - Er zijn bijna geen praktijkervaringen met het realiseren van verhogingen.

Naast de opmerkingen over techniek zijn er ook kansen en belemmeringen genoemd van meer **algemene aard**:

- + Gezien de grote aandacht voor de gevolgen van klimaatverandering en duurzaamheid staat de publieke opinie positief tegenover oppolderen;
- + Gemeentes zijn enthousiast over de mogelijkheden die oppolderen hen zouden kunnen bieden. Met name Almere lijkt enthousiast over een dergelijk project door zijn ligging maar ook door de bouwopgave die haar door het Rijk is opgelegd;
- + Partijen in Duitsland hebben aangegeven graag te willen samenwerken rondom dit thema. Hiervoor stellen zij grond ter beschikking.
- - De huidige wet- en regelgeving houden initiatieven tegen;
- - Er is een gebrek aan politieke urgentie en daadkracht op dit thema.

## 6. Verslag workshop

### Voorstelronde

#### Deelnemers

#### Organisatie

Ies de Vries	Deltares
Alphons van Winden	Bureau Stroming
Jan Mulder	Deltares
Leo Adriaanse	Rijkswaterstaat Zeeland
Henk Wolfert	Alterra
Michiel van der Meulen	TNO/ Deltares
Jan Maurits van Linge	Terra Incognita
Charles van Schaik	Innovatienetwerk
Frank Stroeken	Royal Haskoning
Dennis Martens	Royal Haskoning

**Inleiding:** Charles van Schaik / Frank Stroeken

Het doel van het project is om systeeminnovatie “oppolderen” een concrete stap verder te brengen. Dit door middel van:

- Contacten leggen;
- Kennis uitwisseling;
- Kansen benoemen, belemmeringen onderzoeken;
- Verkennen mogelijke pilots.

De bijeenkomst van 3 juli '08 staat in het teken van verkenning van kansen / belemmeringen en de mogelijke toepassing van oppolderen. Definitie oppolderen 1: ophoging van land door natuurlijke sedimentatie vanuit rivieren en zee; Definitie 2: kunstmatige technieken om duurzame ophoging van land te bereiken met voorradig sediment uit onze delta. De workshop gaat in op de eerste definitie.

Bijgevoegde illustraties zijn tijdens de workshop door Jan Maurist van Linge gemaakt.

Enkele methoden van ophoging zijn:

- Rivierafzetting;
- Getijdenafzetting;
- Afzetting van aan systeem toegevoegd / verplaatst sediment (bv. Zandmotor en slibstort in rivieren).

Om de zeespiegelstijging ten gevolgen van de klimatologische veranderingen (midden scenario) in hoogteligging te compenseren met een gelijkmatige stijging van het maaiveld is 119 miljoen m<sup>3</sup> sediment nodig. (Los van achterstand als gevolg van lage ligging). Daar tegenover staat een mogelijke jaarlijkse onttrekking aan de Waal van maximaal 300.000 m<sup>3</sup> sediment in het gebied benedenstrooms van Gorkum.

De verdere verslaglegging van de workshop is aan de hand van verschillende in de discussie genoemde thema's vormgegeven.

## Is Nederland een Delta?

Nederland is geen delta. Een delta is een door de rivier gevoed systeem. Nederland bestaat voor 80% uit sediment afkomstig vanuit zee (zand, klei) en maar voor 20% uit sediment aangevoerd door de verschillende rivieren. Nederland is eerder een estuarium.

Het rivierensysteem is niet overal ten goede veranderd. De Nieuwe Maas is bijvoorbeeld een grote drain van zoet water naar de zee. We gebruiken maar een fractie van het zoet water uit de rivieren. Als we rivieren meer via de Zeeuwse 'delta' lieten stromen zouden we veel beter met het water kunnen omgaan. Maak van de Rotterdamse Maas een Boezem.



## Is er voldoende beschikbaar sediment in de Nederlandse rivieren?

Verschillende waterhuishoudkundige ontwikkelingen in het verleden hebben de aanwezige voorraad sediment sterk beïnvloed. Tijdens de discussie werden door de verschillende deelnemers enkele oorzaken benoemd.

Op dit moment houden we vast wat we hebben hierdoor komt er geen of nauwelijks nieuw sediment binnen Nederland vrij. (Geen ruimte voor erosie).

De aanvoer van sediment uit onder anderen het alpengebied is door natuurlijke meren in bijvoorbeeld Zwitserland, die als slibvang werken, zeer beperkt. Dit is versterkt door de aanleg van stuwweren. Het slib blijft daar achter. Sediment in de rivieren komt dan ook vooral uit zijrivieren van de Rijn.

Gezien het feit dat er geen sediment op natuurlijke wijze meer vrij komt moeten we gaan toestaan dat er weer erosie kan gaan plaatsvinden voor het los maken van nieuw sediment. Kortom er moet een herverdeling van sediment binnen Nederland plaatsvinden.

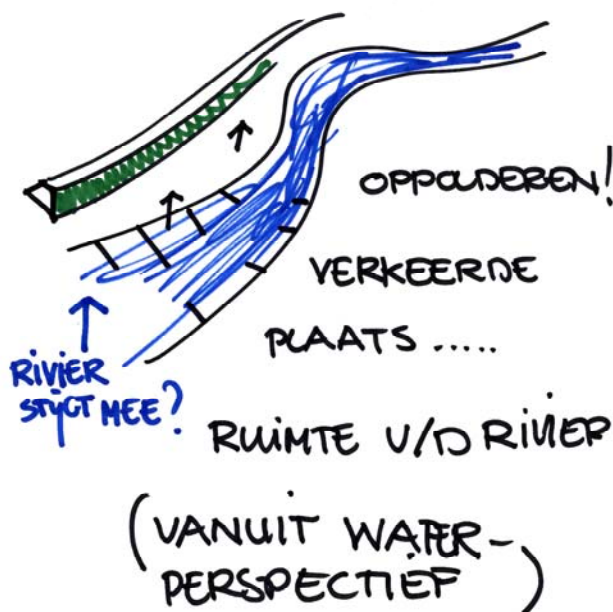
Het rivieren gebied (de uiterwaarden) is een goed voorbeeld van vastleggen van sediment. Door de aanleg van rivierkribben 100 tot 150 jaar geleden heeft er in het buitendijksgebied alleen sedimentatie plaatsgevonden en geen erosie. Met als gevolg steeds hoger liggende uiterwaarden

en het opdrogen van de sedimentstroom (geen erosie waardoor sediment niet meer vrij komt in het systeem). Wel wordt er afgegraven in de uiterwaarden.

De ophoging van de uiterwaarden als gevolg van de kribben heeft daarnaast ook een meer natuurlijke oorzaak. Door zeespiegelstijging, ook in de voorgaande eeuwen, vind er een peilverhoging van waterstanden van de verschillende rivieren plaats. Met als gevolg het meegroeien in hoogte van het rivierbed. Dit meegroeien in hoogte is van groot belang voor het behoud van de natuurlijke afvoer van het rivierwater op zee.

Het huidige beleid "Ruimte voor de Rivier" staat haaks op dit gegeven. Door ruimte te maken, via ontgronding, afgraving van klei in de uiterwaarden, zal het rivierbed niet in hoogte toenemen en komt op langer termijn de vrije afvoer van het rivierwater op open zee onder druk te staan. Daarnaast verdwijnt een potentiële voorraad sediment uit het systeem.

Er moet meer gedacht worden vanuit het sediment perspectief en minder vanuit het waterperspectief. Bij het waterperspectief moet sedimentatie een uitgangspunt zijn.



#### Is er voldoende beschikbaar sediment in de Nederlandse kust?

De levering aan sediment vanuit de verschillende rivieren is ten opzichte van aanvoer vanuit de zee klein te noemen (aanvoer sediment vanuit rivieren 50 miljoen kubieke kilometer ten opzichte van 250 miljoen kubieke kilometer sediment uit zee).

Er vindt naar Nederland nauwelijks sedimentaanvoer plaats langs de kust. Het beeld dat er een sedimentstroom komt uit België en Frankrijk (Calais) is onjuist. Sediment toestroom is er eerder haaks op de kustlijn.

Door de verdere verdieping van de Noordzee is aanvoer van sediment richting Nederlandse kust op een natuurlijke manier geheel komen stil te staan.

In de laatste 10.000 jaar is de aanvoer van sediment naar de Nederlandse kust tot 0 afgenomen.

In de kust zone ligt in principe veel sediment. Dit is zichtbaar in Zeeland waar circa 2000 jaar geleden een zakkend veengebied onder invloed kwam van de kustdynamiek. Het veen verdween, diepe geulen ontstonden en het losgemaakte sediment uit de ondergrond werd



afgezet op –uiteindelijke- hogere gronden. Een dergelijke grootschalige dynamiek kan je in principe opnieuw laten ontstaan.

### **Op welke plaatsen vindt op dit moment erosie plaats?**

Op dit moment vindt alleen in Zeeland op beperkte schaal erosie plaats. Met name in de Westerschelde.

Daar tegenover staat dat in de Oosterschelde, achter de kering, door de schaal en maat van de dynamiek, geen sediment wordt vervoerd! Er vindt een verondieping van de geulen plaats door sediment dat van de schorren en slikken verdwijnt. (Uiteindelijk ook verlies van sediment uit het systeem door baggeren van vaarwegen).

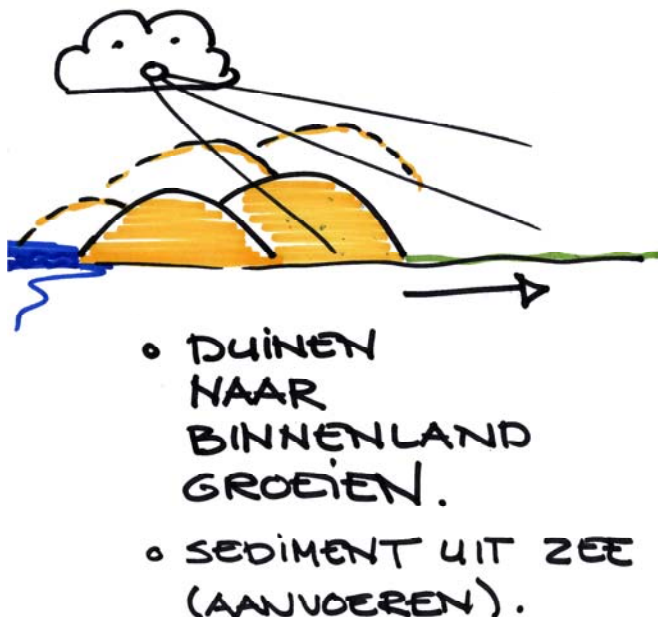
Overigens vindt er ook in de rivieren erosie plaats. Daarom wordt slib weer bovenstrooms ingebracht, om te voorkomen dat de slibhonger van de rivieren. De bruggen gaat ondermijnen.

### **Waar willen we in de toekomst dat er sediment voorhanden is?**

In het verleden en nu heeft de mens een grote invloed op het transport van sediment. Door aanleg van dijken en kribben in de rivierbedding heeft de mens in het verleden een grote invloed gehad op het natuurlijke transport van sediment.

De vraag: waar er nog sediment voor handen is en waar je het sediment wilt hebben hangt nauw samen met de vraag waar in Nederland er nog natuurlijke krachten zijn die de “herverdeling” van het sediment zou kunnen sturen. En waar we die natuurlijke krachten kunnen herstellen of toelaten.

Herverdeling van sediment kan alleen tot stand komen door toelating van dynamiek. Bijvoorbeeld duinafslag + groei landwaarts.



Er moet meer gedacht worden vanuit het sediment perspectief gekoppeld aan het waterperspectief met als uitgangspunt sedimentatie. Kijkend naar het lange termijn perspectief is het van groot belang dat de rivieren ook in de toekomst onder vrij verval kunnen blijven afwateren

op zee. Het beleid "Ruimte voor de Rivier" ondermijnt op lange termijn deze vrije afwatering. Door sediment door middel van kleiwinning in de uiterwaarden aan het systeem te onttrekken zal de ligging van de rivierbedding op termijn in hoogte niet kunnen meegroeien. Hierdoor zal op lange termijn het geraamte van ons watersysteem niet meer kunnen functioneren. (afvoer NL: poldersloot → boezem en dan via vrij verval naar - rivier en – zee).

Op natuurlijke wijze is er nu en in de toekomst geen bron van enige substantiële omvang aan te wijzen.

### Spelen er in Nederland overal dezelfde processen af ten opzichte van sedimentatie en erosie?

Nederland is te verdelen in een zestal deelgebieden die zich ten opzichte van erosie en sedimentatie onderscheiden (in willekeurige volgorde):

1. De Westerschelde, Oosterschelde, Haringvliet-Hollands Diep, Grevelingenmeer, Volkerak-Zoommeer, Veerse Meer, Markiezaatsmeer
2. Het Waddengebied
3. De rivieren
4. De zandige kust
5. Het veenweidegebied
6. Het IJsselmeer

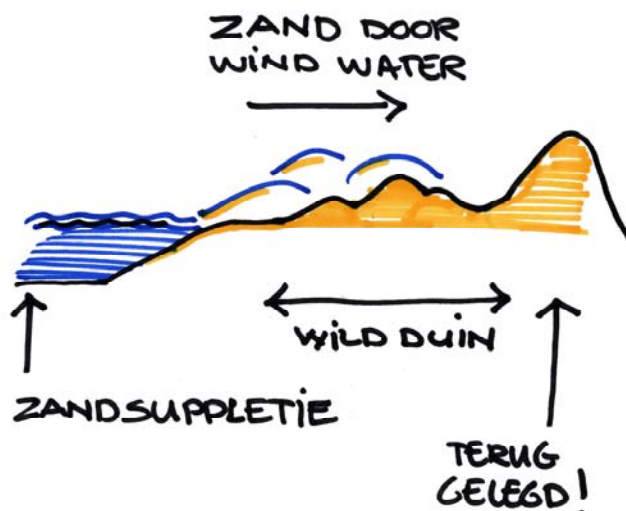
Deze opdeling is een teken van de compartimentering van onze delta.

### Wat is de invloed van de mens ten aanzien van het transport van sedimentatie?

We bepalen al 1000 jaar waar het sediment wel en niet terecht komt (voor handen is). O.a. door de aanleg van dijken. De natuurlijke invloed van de rivieren op de vorming van Nederland wordt overschat. De hoeveelheid natuurlijk sediment is bijvoorbeeld klein vergeleken met de totale hoeveelheid materiaal die door de mens wordt verplaatst binnen Nederland. Dit gebeurt al lange tijd.

Op dit moment vindt er naast natuurlijk transport van sediment op grote schaal "onnatuurlijke" verplaatsing van sediment plaats. Door ophoging van bouwlocaties, aanleg van wegen, enz. wordt er jaarlijks in de bouw +/- 100 miljoen m<sup>3</sup> aan sediment verplaatst.

Daarnaast wordt er ten behoeve van behoud en versterking van de kustzone 18 miljoen m<sup>3</sup> per jaar voor de kust gesuppleerd.



## **Moet Nederland in zijn geheel worden opgehoofd? Of kiezen we voor strategische locaties?**

Op dit moment liggen de problemen qua hoogteligging in de historische steden, deze zijn het laagst gelegen. Deze zijn moeilijk op te hogen.

In het verleden is er gekozen voor een strategisch gebruik van het aanwezige sediment. Door aanleg van dijken en terpen is in het verleden zijn grote delen van Nederland veilig gesteld van overstroming tegen minimaal gebruik van sediment.

Op dit moment wordt voor het behoud en ter versterking van de kustverdediging 18 miljoen m<sup>3</sup> sediment gesuppleerd op strategische locaties voor de kust. Op natuurlijke wijze wordt vervolgens dit sediment naar de kust getransporteerd.

Denk als je het hebt over ophoging anderhalve eeuw verder. Zet dit af ten opzichte van de natuurlijke ophoogsnelheid.

## **Wat voor typen van oppolderen zijn er te benoemen?**

Onderwater: ophoping van sediment in waterbodems welke uiteindelijk kan leiden tot landaangroei (vb. het Verdrongen Land van Saeftinghe). Of het leidt tot het hoger leggen van de rivier zodat natuurlijke afwatering mogelijk blijft.

Op land: het onder laten lopen van bestaand land (omlegging rivier) met tot gevolg het neerdalen van sediment met als gevolg het verhogen van het grond peil niveau.

## **Wat kan het thema oppolderen betekenen ten aanzien van het thema veiligheid?**

De snelheid van natuurlijk oppolderen (ophoogsnelheid gemiddeld 1cm per jaar) loopt niet in de pas met de urgentie van de verschillende veiligheidsopgaven die nu spelen. Dit wordt versterkt door een achterstand die we in de voorgaande eeuwen hebben opgelopen, verlaging grondpeil door inklink (oxidatie) en verving. En zal daardoor voor de veiligheidsopgaven op korte termijn geen oplossing kunnen bieden. Voor de veiligheidsopgaven voor de lange termijn, op grote schaal, zijn in de workshop geen concrete natuurlijke voorbeelden naar voren gekomen.

Door onze wijze van waterbeheer (ontwatering) is er in de voorgaande eeuwen een grote achterstand ontstaan ten opzichte van de stijgende zee. Gezien de tijdsperiode die nodig is voor een substantiële ophoging halen we dit niet meer in.

## **Pilot-projecten**

Randvoorwaarden kansrijke oppolder locaties

1. aanwezigheid voldoende sediment;
2. aanwezigheid natuurlijke dynamiek, sedimentatie en erosie;
3. kansrijk korte termijn en/of lange termijn.

Walcheren, Noord-Beveland en Zuid-Beveland: mogelijkheden voor natuurlijk oppolderen door herstel natuurlijke overstroming / getijden in laaggelegen polders door het terug leggen van dijken.



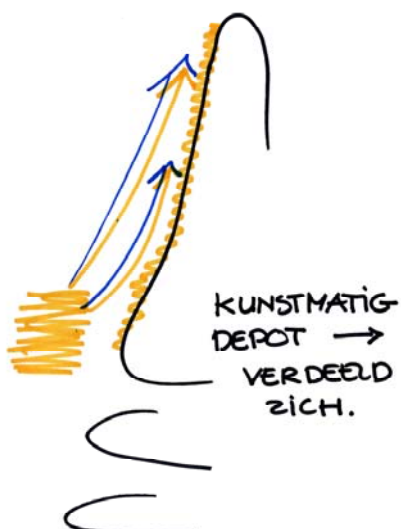
Verlegging Afsluitdijk naar zuidelijke richting: uitbreiding waddegebied, opvang “natuurlijke” sediment aanvoer vanuit de Noordzee. Ophoging noordelijk deel IJsselmeer.

Biesbosch: faciliteren / toestaan aanwas sediment (deze is aanwezig) richting de westzijde, naar Hollandsch Diep. Door getijden herstel (natuurlijke dynamiek).

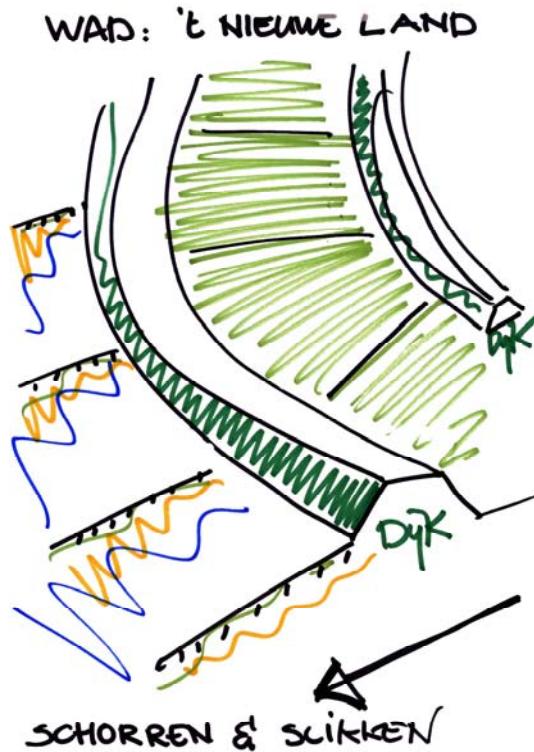
Kop van Overflakkee, Schouwen Duiveland en Walcheren; verdere ophoging landwaarts door erosie duinmassief en sedimentatie duinvoet. Benutting kunstmatige en / of natuurlijke sedimentatie kustzone.

Oude Rijn, Hollandsche IJssel, Neder-Rijn, Waal en Bergsche Maas (benedenstreams): rivierbed suppletie in benedenriviergebied. Ophoging benedenstreams.

Kustlijn Hoek van Holland tot Den Helder: verdere ophoging landwaarts door erosie duinmassief en sedimentatie duinvoet. Benutting grote hoeveelheden kunstmatige sedimentatie / suppletie kustzone.



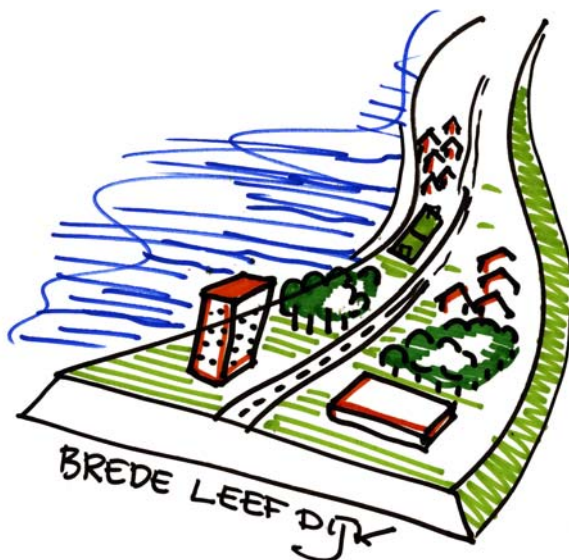
Westerschelde en Waddenzee: verdere verlanding / ophoging van de randen op een natuurlijke manier. In Perkpolder is al een stukje oppoldering gepland.



Voor de kust van Overflakkee en Schouwen Duivenland: kansrijke locatie lange termijn, voortzetten inpoldering (nieuwe polders) of eiland in zee.

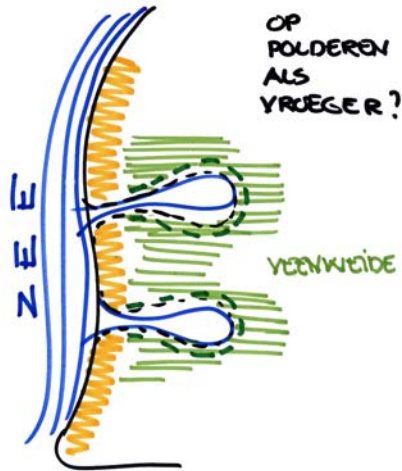
Oosterschelde: onderwater oppoldering. Toestaan / stimuleren zandtransport, herstel natuurlijke dynamiek, eb en vloed. Aanvoer vanuit Noordzee.

Verhoging oeverwallen: bestaande oeverwallen kunstmatig verhogen tot super dijken (bewoonde dijken, super lint).



Op het raakvlak van rivier en zee. Door een stijgende zeespiegel groeit het overgangsgebied (overgangswateren) mee met het NAP. (Communicerende vaten).

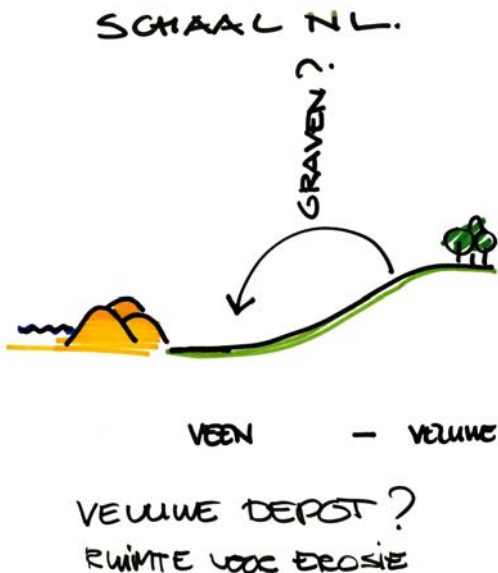
Groene Hart: oppolderen door middel van veengroei, opzetten / verhoging waterpijl.



**Conclusies op hoofdlijnen:**

Er is geen overvloedige natuurlijke aanvoer van sediment vanuit zowel de grote rivieren als de zee. De rivieren voeren een beperkte hoeveelheid aan, de kust relatief meer.

Er is daarom te weinig sediment om een wezenlijke bijdrage te kunnen leveren om geheel laag Nederland op te hogen en de stijgende zeespiegel bij te houden. In de laatste eeuwen is de aanvoer van sediment afgenomen. Met name de zee invloed is veel minder dan voorheen. Naast het benutten van de toestroom van sediment moet ook gezocht worden naar een herverdeling van het aanwezige sediment binnen Nederland. Het meeste sediment wordt momenteel verplaatst door menselijk toedoen.



Oppolderen onder water blijkt minstens zo belangrijk als boven water. Het zou zeer nuttig zijn als deze basale en cruciale kennis helder wordt opgeschreven. Gebruik van de bestaande kennis en inzichten rond sediment kan een welkome aanvulling, of wijziging betekenen van bestaande wijzen van denken rond waterbeheer en veiligheid. Het levert meerwaarde op om vanuit sedimentbeheer naar waterbeheer te kijken. Dan komt bijv. het afgraven van uiterwaarden t.b.v. rivierverruiming in een ander daglicht te staan. Er is een groot gebrek aan de nieuwe toevoer of de herverdeling van sediment: Er is behoefte aan grotere dynamiek, dus ook aan erosie. Het sediment is op de meeste plaatsen door menselijk toedoen sterk vastgelegd.

Gezocht moet worden naar de locaties waar natuurlijke oppoldering op de lange termijn wel mogelijk is (bv. in Zeeland). Of naar een combinatie van toevoeging van sediment aan het systeem op artificiële wijze waarna het op natuurlijke wijze naar de plaats van bestemming wordt getransporteerd (strategisch ophogen).

Voor beide wijzen van oppolderen is het van essentieel belang dat de op te polderen gebieden blootgesteld kunnen worden of aansluiten op aanwezige natuurlijke transportmechanisme. Zo mogelijk moet de dynamiek worden vergroot: grotere opening Oosterschelde, openen van Volkerak Zoommeer, Haringvliet. Het betekent in alle gevallen een toename van de dynamiek en het (weer) toestaan van erosie. De workshop gaf geen antwoord op de vraag of het vergroten van toelevering vanuit zee mogelijk is.

Gezien de beperkte aanvoer van sediment op natuurlijke wijze en de mate van vastlegging van het overig aanwezige sediment binnen Nederland moet er strategisch en selectief gekozen worden om bepaalde gebieden wel of niet op te hogen.



Er is een groot aantal gebieden geïdentificeerd waarin oppolderen de veiligheid kan vergroten en een kwaliteitsimpuls kan betekenen. Vaak gaat het om een combinatie van natuurlijke en kunstmatige systemen.

De dynamiek langs de Westerschelde kan een positieve bijdrage leveren aan nieuw en veilige cultuurgrond. Hier kan oppolderen een PR betekenis hebben en aandacht vestigen op de omgang met sediment.

Een combinatie van artificieel en natuurlijk ophogen moet gezocht worden in de gebieden waar natuurlijke processen nog aanwezig zijn of in potentie nog aanwezig zijn. Daar kan op een artificiële wijze sediment aan het systeem wordt toegevoegd, waarna het sediment op een natuurlijke wijze naar de gewenste locatie wordt getransporteerd.



## Bijlage 1: Interviewverslagen

Aanwezig : Toine Smits (Radboud Universiteit Nijmegen)  
Interviewer : Lucy Terwel  
Datum : 10 maart 2008  
Onze referentie : 9T1087/V100308/902682/Rott  
Ondewerp : Oppolderen

### 1. Op welke manier bent u betrokken bij het thema “oppolderen”?

Toine Smits vormt samen met Henk de Hartog het ‘dagelijks bestuur’ van **Waalweelde**. Dit project onderzoekt aanvullingen/ alternatieven voor de plannen van de PKB Ruimte voor de Rivier. Waalweelde is met name gericht op het verbeteren van de ruimtelijke kwaliteit. Het project heeft betrekking op de Waal voor het traject Nijmegen- Gorkum. In het project worden drie dijkterugleggingen uit het Regioadvies (het advies van de provincies in reactie op de PKB) verkend. Binnen Waalweelde wordt ook onderzocht of een dijkteruglegging kan worden uitgevoerd met zogenaamde “brede dijken”. Dijken die dermate breed zijn dat er bijvoorbeeld een wijk op kan worden gebouwd (“Dijk van een Wijk”) of een aantal agrariers op kunnen ondernemen. Dit zou je kunnen zien als een vorm van oppolderen.

Beuningen is een belangrijke proeflokatie binnen Waalweelde.

#### *Internationale ervaringen:*

**Freude am Fluss:** internationaal (Interreg) project waarin de relatie tussen natuurbeheer en veiligheid (tegen overstromingen) centraal staat.

**New Orleans:** wel veel studie gaande naar mogelijkheden om de oorspronkelijke wetlands te herstellen, maar nog geen praktijk ervaring met het oppolderen.

**China:** WNF China heeft positieve ervaring opgedaan met ontpoldering in China (bottom-up); na veel dijkdoorbraken langs de Yangtze is een binnendijks gebied “teruggegeven” aan de natuur. Nu visteelt in plaats van rijst.

#### *Relevante studies/artikelen:*

Meegroeiën met de zee, (WNF)

SimDelta (RIKZ)

ComCoast, (pilot Perkpolder), Leo Adriaanse (RWS Zeeland)

Artikel in het NRC van Henk Leenaers (Noordzee verlagen, Nederland ophogen)

### 2. Wat zijn de kenmerken van de projecten waar u bij betrokken bent ?

Kenmerkend voor Waalweelde is dat het draagvlak bottom-up wordt gecreeerd. Daarnaast is kenmerkend dat er ook in dit verkennende stadium al met ondernemers (projectontwikkelaars) wordt gesproken om eventuele bottlenecks samen op te lossen. Het idee is om eerst draagvlak te ontwikkelen met belangenorganisaties en projectontwikkelaars (de motor) en dan vervolgens de politiek erbij te betrekken. Doel is realisatie door middel van een PPS-constructie.

Qua organisatie van partijen wordt gestreefd naar een “waardschap”, naar analogie van een waterschap. Het waardschap bestaat uit partijen die betrokkenheid hebben bij de uiterwaarden vanuit verschillende invalshoeken (SBB, RWS, projectontwikkelaars etc) over een bepaald traject. Door deze partijen gezamenlijk de verantwoordelijkheid te geven over de ontwikkeling van de uiterwaarden kunnen de verschillende functies en belangen beter worden opgepakt en kan meer winst worden behaald. Plaats Ewijk is daar een voorbeeld van (vanuit Freude am Fluss). Hierbij is gebleken dat door partijen beter te laten samenwerken de twee belangrijkste uiterwaardfuncties (natuurbeheer en veiligheid) beter kunnen worden gecombineerd.

### **3. Wat zijn uw ervaringen tot nu toe?**

Er zijn tot nu toe veel studies uitgevoerd. Op het gebied van “oppolderen” is in Nederland nog geen praktijkervaring opgedaan. Vooral juridische dilemma’s werken belemmerend. Het wordt nu tijd om die dilemma’s op te lossen. Belangenorganisaties en projectontwikkelaars zijn wel enthousiast, zoals ook blijkt uit de vele initiatieven die op de EMAB lokaties zijn ontplooid.

### **4. Met wie werkt u aan dit thema?**

Belangenorganisaties, projectontwikkelaars, kennisinstituten, overheden.

### **5. Wie of wat ziet u als beeldvormend binnen dit thema?**

WNF, Wim Braakhekke (Bureau Stroming), Henk Leenaers, Han Vrijling (TU Delft)

### **6. Welke kansen en bedreigingen ziet u voor de mogelijkheden van oppolderen in het algemeen en specifiek voor uw “eigen” projecten?**

De kansen uiten zich met name in het enthousiasme van betrokken partijen, de technische mogelijkheden en de publieke opinie (adaptatie aan klimaatverandering heeft het tij mee). Een belemmering wordt gevormd door de wetten regelgeving die nog veel initiatieven tegenhoudt. Wat betreft “natuurlijke” ophoging merkt Toine op dat dit tempo erg laag zal liggen (enkele mm’s/ cm’s per jaar). Dit zal een praktische belemmering zijn voor natuurlijke ophoging op korte termijn.

### **7. Wat vindt u belangrijk aan dit thema en waarom? Wat wilt u bereiken (focus), welke mogelijkheden daartoe heeft u ter beschikking en wat ontbreekt?**

Belangrijk aan dit thema is het streven naar een duurzame oplossing voor het wonen in een delta. Ander doel is om het risico op slachtoffers te verkleinen. Denk daarbij aan de gevolgen als een dijk doorbreekt (eventueel als gevolg van een terroristische aanslag). De koers nu is om ten eerste de projectontwikkelaars bij elkaar te brengen om hun mogelijkheden en belemmeringen in beeld te brengen en tegelijkertijd ook de juridische aspecten in beeld te brengen.

### **8. Hoe kijkt u aan tegen dit initiatief (te komen tot een voorstel voor een pilot): mogelijke kansen, beperkingen, tips etc.**

Positief, kan bijdragen aan eigen traject en andersom.

Aanwezig : Hans van de Weijer (RWS Zuid-Holland)  
Interviewer : Lucy Terwel  
Datum : 1 april 2008  
Onze referentie : 9T1087/V010408/902682/Rott  
Onderwerp : Oppolderen

### **1. Op welke manier bent u betrokken bij het thema “oppolderen”?**

Hans is trekker van het thema “Sediment als grondstof” bij het innovatieprogramma WINN. Hieronder vallen initiatieven zoals de Zandbotox, Bato's Erf, Megaterp, Riverstone. Binnen dit thema zijn naar aanleiding van de “Dag van Maarssen” gesprekken gevoerd met diverse gemeenten over het starten van een pilot. Enkele gemeenten waren enthousiast, waaronder Almere en Gouda (Zuidplaspolder). Deze gemeenten willen graag experimenteren met adaptief bouwen.

Via Deltares (Walter van Kesteren) is er contact geweest tussen Almere en de USA (waar eerder ervaring is opgedaan). Dit heeft uitgemond in een redelijk concreet projectvoorstel voor een pilot Zandbotox. De pilot is in principe kansrijk aangezien de technische aspecten gunstig zijn (bodempopbouw van Almere is geschikt + aannemers geven aan dat de techniek eenvoudig toepasbaar is). Belangrijke onderzoeksvraag is hoe snel er consolidatie zal gaan optreden naar het inbrengen van een hoeveelheid “slurrie-achtig” materiaal. Vanwege organisatorische redenen is er de laatste maanden geen voortgang meer geweest.

Algemeen beleid van WINN: WINN wil meewerken/ bijdragen aan een pilot op voorwaarde dat andere partijen hieraan bijdragen door het leveren van een locatie en/of geld, expertise en tijd. En op voorwaarde dat de pilot bijdraagt aan de oplossing van een algemeen onderschreven probleem ter plekke (geen pilots puur voor het testen van een bepaalde techniek). Vanuit deze optiek is de case van Almere ook kansrijk. Almere heeft een forse taakstelling ten aanzien van nieuwbouw en wil een overloopgebied maken tussen het natuurgebied Oostvaardersplassen en bestaande bouw. Daarbij zien zij kansen voor het toepassen van een ophoging door middel van een Zandbotox.

Marco Hofman is programmamanager van WINN. Mieke Ketelaars is accountmanager van Deltares voor dit onderwerp.

Een aangrenzend thema onder WINN is “Veiligheid, klimaat en risico's. Van dit thema is Leonie Bolwidt (RWS Waterdienst) trekker. Ronald Roosjen is counterpart van Leonie vanuit Deltares.

#### *Relevante studies/artikelen:*

- Vlekkenplan van TNO waarin de geschiktheid van gebieden voor adaptief bouwen in kaart is gebracht. Jeff Collin is hiervoor opdrachtgever vanuit RWS.
- TNO heeft relevante technieken ontwikkeld zoals geotubes en smartsoils.
- Partijen in Duitsland hebben aangegeven graag te willen samenwerken rondom dit thema. Hiervoor stellen zij grond ter beschikking. Bert Keijts is voorstander van een dergelijke samenwerking. Contactpersonen: Frank Steenblok (waterschap in Duitsland), Hans van de Weijer en in de toekomst wellicht Peter Blommaerts (RWS Waterdienst).

### **2. Wat zijn de kenmerken van de projecten waar u bij betrokken bent ?**

Het zijn innovatieve studie-trajecten waarbij nadrukkelijk wordt gezocht naar mogelijkheden om deze in de praktijk te toetsen.

### **3. Wat zijn uw ervaringen tot nu toe?**

Het thema leeft sterk, er worden veel relevante technieken/ ideeën ontwikkeld. Er zijn voldoende partijen die hier een kans in zien. Door organisatorische perikelen binnen RWS en WINN heeft het eigen traject wellicht wat vertraging opgelopen maar er zijn nog steeds voldoende mogelijkheden om bij een gemeente een pilot te realiseren.

#### **4. Met wie werkt u aan dit thema?**

Waterdienst, Deltaeres, TNO, WL, gemeenten, ingenieursbureaus.

#### **5. Wie of wat ziet u als beeldvormend/ belangrijk binnen dit thema?**

Er zijn al een heel aantal mensen genoemd in het gesprek. Aanvullend worden nog genoemd:

- Theo Eleman (vanuit eigen bureau: oorspronkelijk werkzaam bij de provincie Gelderland, nu met name gericht op juridische/ procedurele kant van het thema en met veel invloed op het bestuurlijke vlak);
- Ludo Boeie (Arcadis: heeft veel kennis/ervaring op het gebied van grondstromen);
- Theo Rijs (TNO);
- Rick Kuggeleijn, Hans Luijten, Wim Sterk (aanbod vanuit Ruimte voor de Rivier);
- Michiel van de Meulen (TNO, deskundig op het gebied van haalbaarheid van oppolderen vanuit geomorfologische zin)
- Willem de Bruin (Symbiose: betrokken bij Bato's Erf)
- Bert Satijn (Leven met Water)
- Projectontwikkelaars: Ooms/ Ballast Nedam (Hans vraagt na welke contactpersoon we kunnen benaderen)

#### **6. Welke kansen en bedreigingen ziet u voor de mogelijkheden van oppolderen in het algemeen en specifiek voor uw "eigen" projecten?**

Er wordt vaak genoemd dat het wonen op terpen niet kansrijk is omdat er dan geen aansluiting meer is op bestaande infra. Dit geeft maar 1 kant van het verhaal. In de huidige situatie heb je in de Randstad niet voldoende hoog gelegen vluchtroutes. Bestaande en nieuwe infra moet daarom sowieso omhoog. Aangezien het niet mogelijk zal zijn om voldoende vluchtroutes voor de 6 miljoen inwoners te realiseren is juist ook in de Randstad gedeeltelijke ophoging noodzakelijk (vluchtheuvels). Het idee "oppolderen" biedt dus verschillende kansen op het gebied van veiligheid tegen overstromingen.

#### **7. Wat vindt u belangrijk aan dit thema en waarom? Wat wilt u bereiken (focus), welke mogelijkheden daartoe heeft u ter beschikking en wat ontbreekt?**

Hans is met name gefocused op de realisatie van een pilot. Bij voorkeur Almere en/of Duitsland.

#### **8. Hoe kijkt u aan tegen dit initiatief (te komen tot een voorstel voor een pilot): mogelijke kansen, beperkingen, tips etc.**

Positief, kan bijdragen aan eigen traject en andersom. In dit kader zal Hans nagaan bij Mieke Ketelaars (Deltaeres) en de gemeente Almere hoe wij onze activiteiten kunnen bundelen.

Aanwezig : Gert Jan Akkerman (Royal Haskoning)  
Interviewer : Lucy Terwel  
Datum : 4 april 2008  
Onze referentie : 9T1087/V180408/902682/Rott  
Onderwerp : Sedimentbalans t.b.v. oppolderen

### **1. Hoeveel sediment is er beschikbaar voor oppolderen vanuit de grote rivieren?**

Dat is per rivier en riviertak verschillend. De rivier de Maas heeft een grotere transportcapaciteit dan dat er aan sediment beschikbaar is; deze rivier kan dus niet worden benut om sediment aan te onttrekken. De Rijn (met name de Waal) heeft wel een sediment aanbod maar dit aanbod kan niet op alle lokaties worden onttrokken. Dit wordt hieronder toegelicht. In het Rijn-Waal systeem is sprake van twee soorten sedimenttransport: bodemtransport en slibtransport. Ten aanzien van deze twee soorten bronnen wordt het volgende opgemerkt:

- a. Het bodemtransport in de Waal is van deze twee transporten het grootst en heeft een omvang van ongeveer +/- 600.000 m<sup>3</sup>/jaar. Van deze 600.000 m<sup>3</sup>/jaar wordt ongeveer 300.000 m<sup>3</sup>/jaar gebaggerd (+/- 50%). De reden van het baggeren is dat de vaargeul op diepte moet worden gehouden ten behoeve van de scheepvaart. Ondertussen treedt er in het bovenstroomse deel van de Waal (bovenstrooms van Tiel) ook autonome bodemdaling op als gevolg van de kribben. De autonome bodemdaling is op verschillende plaatsen groter dan gewenst en leidt tot ongewenste effecten op het gebied van verdroging, fundering van brugpijlers, kribben, en toegangseulen van havens. Om deze ongewenste effect te beperken wordt het gebaggerde sediment bovenstrooms selectief weer in de rivier teruggebracht. Helemaal stoppen met baggeren is op dit traject geen oplossing omdat de autonome bodemdaling ook tot verlaagde waterstanden zorgt waardoor de vaardiepte alsnog beperkt kan zijn. Al met al kan je in het gebied bovenstrooms van Tiel geen sediment onttrekken zonder nadelige effecten. Benedenstrooms (westelijker) van Tiel kan wel sediment worden onttrokken. Gezien het bovenstaande zal dit niet meer zijn dan 300.000 m<sup>3</sup>/jaar. Aangezien juist het benedenstroomse deel van de Waal aan weerszijden druk bebouwd is, zal het wellicht lastig zijn dit sediment op een natuurlijke wijze (dijkverleggingen e.d.) voor oppolderen te benutten. Wat overblijft is dan de optie van kunstmatig winnen van zand; nagegaan zou moeten worden of dit financieel een optie is.
- b. Het slibtransport van de Waal bestaat uit de kleine fractie sediment die veelal bezinkt in de uiterwaarden. Als gevolg van dit natuurlijke proces komen de uiterwaarden steeds hoger te liggen en treedt uitsnijding op van het zomerbed; de waterstanden en grondwaterstanden tijdens droogte worden daardoor nog lager waardoor verdroging optreedt. Door benutting van het sliv voor het oppolderen van NL zou dit nadelige effect worden versterkt: gebruik van het slibtransport is daarom geen logische keuze.

Los van de jaarlijkse aanvoer kan ook worden gedacht aan het sediment dat beschikbaar komt vanuit de vergravingen van Ruimte voor de Rivier. Dit betreft ongeveer 3 miljoen m<sup>3</sup> in de komende 10 a 15 jaar. Aangezien de wet- en regelgeving rondom de benutting van dit materiaal is verruimd, zou het gebruik van dit materiaal voor bijvoorbeeld het verbreden van een dijk haalbaar moeten zijn. Het gaat hier dan wel om kunstmatige vergravingen en dito ophogingen. N.B. Het materiaal van Ruimte voor de Rivier heeft wel een marktwaarde. Er zal daarom moeten worden nagegaan of en onder welke omstandigheden dit financieel haalbaar is.

### **2. Hoe is het sedimentaanbod langs de kust?**

Zie voor de sedimentbalans het rapport Klimaatbuffers, blz 44. Voorbeelden van oppolderen langs de kust zijn onder meer: Perkpoldere (planfase), De Kerf (gerealiseerd). Het idee is in feite om eerst te "ontpolderen" en na verloop van tijd, als het buitendijks gebied door natuurlijke sedimentatie is aangegroeid weer in te dijken. Nadeel van dit systeem is wel dat het gaat om zout sediment en dat het tempo van aangroei heel laag ligt.

### **3. Samenvattend**

Het idee om Nederland op te hogen is in principe oké, maar aan de aanbod kant spelen een paar problemen:

- het aanbod vanuit rivieren is niet geweldig groot (als je een gebied van 50\*50 kilometer wilt ophogen dan kan dat jaarlijks met orde grootte 10 centimeter, uitgaande van een aanbod van 300.000 m<sup>3</sup>/jaar).
- Het aanbod vanuit rivieren is niet gratis (bouwgrondstof);
- Het aanbod vanuit de rivieren kan voornamelijk ten westen van Tiel worden onttrokken en vanwege bebouwing zal het lastig zijn dit op een natuurlijke manier te doen;
- Kunstmatige onttrekking zal duur zijn;
- Aanbod uit zee is groter maar door samenstelling (zout) niet geschikt voor het ophogen van centraal NL.

Mogelijk kanshebbend is het idee van verticale oplossingen, zoals onder meer:

- grondwaterstanden omhoog brengen om vervening tegen te gaan;
- Zandbotox (bovenlaag in tact houden en hieronder vloeibaar materiaal inspuiten).

Aanwezig : Gerard Litjens (bureau Strooming)  
Interviewer : Frank Stroeken  
Datum : 17 april 2008, Utrecht  
Onze referentie : 9T1087/V180408/902682/Rott  
Onderwerp : Oppolderen

Gerard Litjes is directeur van Strooming, samen Wim Braakhekke en Alphons van Winden. Strooming heeft (*deze alinea is van hun website*) meer dan 20 jaar ervaring en stond aan de basis van talrijke initiatieven die Nederland en Europa mooier hebben gemaakt. Strooming werkt volgens de volgende uitgangspunten:

- verbinden van toegankelijke bestaande of te ontwikkelen natuur met mensen en maatschappelijke en economische 'drivers'
- uitgaan van de sociale en ecologische 'genius of the place'
- gebruik maken van fysieke en ecologische processen als basis voor ontwikkelingen
- het vinden van praktische en innovatieve oplossingen
- een probleem (of uitdaging) omzetten in een kans

Het thema oppolderen vind je volgens Gerard momenteel terug in vele initiatieven. Het is nauwelijks te overzien. Goed om hier wat grip op te krijgen.

*Hoe betrokken bij het thema oppolderen?*  
Via een drietal lijnen/ projecten.

Allereerst met het project "Land van de rijzende zomp". Werd ook al genoemd in rapport 'Meegroeien met de Zee' en in de visie van Strooming op het IJmeer, dat als binnenmeer zal ontwikkelen naar een laagveen moeras. Het land van de Rijzende Zomp betreft een visie op veenontwikkeling waardoor het maaiveld stijgt. Baten zitten onder meer in het terugdringen van broeikasemissies en dus positieve klimaateffecten.

Dit principe is op enkele delen van het groene hart toepasbaar waar grote en hydrologisch min of meer ongestoorde eenheden te maken zijn. Hoe het technisch te maken is nog niet geheel duidelijk. Het is ook niet allemaal duidelijk te krijgen met onderzoek en met theoretiseren. Een pilot, uittesten, is verreweg het beste om te ontdekken wat er kan.

Rond de Wieden vindt een interessant experiment plaats doordat in de omgeving van de Wieden de peilen zijn opgezet om de Wieden hydrologisch veilig te stellen. Wat gaat er gebeuren in deze omgeving? Een ander interessante plek is de Zouweboezem rond Vianen. Een groot natuurgebied waar laag veenontwikkeling zou kunnen gaan plaatsvinden. Bepalend is dan hoe je omgaat met de slotenstructuur. Bestaande sloten hebben grote invloed op de waterstanden in het veen. Ze draineren. Hier ontstaat geen gelijke peil over een grote eenheid, je kan het vergelijken met kleine poldertjes tussen de sloten. Dit vergt ingrijpen: sloten dicht laten groeien of dicht gooien. Dan kan groei plaatsvinden, accumulatie tot 1 cm per jaar. De voordelen voor de omgeving van nieuw te maken gebieden zitten in de waterbuffering die ontstaat (sponswerking). Oftewel het bergend vermogen van laagveen. In natte perioden kan water opgenomen worden in het veen (*als de veenspons nog niet vol zit fs*). In droge perioden kan er nog water onttrokken worden. Vooral rond natuurgebieden is dat interessant. Veenmos kan tot 10 keer zijn eigen volume aan water vasthouden. Maar misschien zelfs voor stedelijk gebied. Hydrologen moeten kunnen aangeven (of onderzoeken) hoe het zit met watervooraad. Hoeveel kan je water onttrekken zonder het ecosysteem aan te tasten. Ook leren van gebieden in het buitenland zoals letland. Wat gebeurt daar in een droge zomer?

Deskundigen zijn hoogleraar Martin Wassen, dhr Beltman en Bart van Tooren (hydroloog van Natuurmonumenten). Naam van andere hydroloog geeft Gerard nog door.

Het tweede project gaat over het aanbrengen van Nitraatrijke klei over veengebieden. Vroeger gebeurde dit van nature. De overstromingsdynamiek zou je weer moeten laten plaatsvinden. Hiermee kan je aanslibbing krijgen. Slib is voedsel voor mesotrofe of eutrofe ecosystemen. Van

oudsher heb je verder weg van de rivier, met minder overstroming, meer oligotrofe (voedselarme) systemen en minder aanwas van beplanting (accumulatie). Middelkoop heeft in het verleden onderzoek gedaan naar opslibbingsprocessen in de rivieren. Nu is de kleiwinning in de uiterwaarden ongeveer gelijk aan de opslibbing die plaatsvindt. 1 a 1.5 mio m<sup>3</sup> per jaar. Vooral in het westen is dat in veengebieden, niet zozeer bij de rivier. Ook in boezemwater zit slib, die kan zorgen voor enige oeverwalvorming.

Derde project: Stroming werkt mee met megaterpen van TNO. Aanvankelijk aarzelend maar gaandeweg enthousiast. Met Ger de Lange, Michiel van de Meulen (veel kennis van zandbalans) en Jeroen Kusters van

LUW. Visie op ophogen van land. Ophoging Vindt nu ook al vaak plaats bij nieuwbouw, met vaak 1 m zand. Het kost niet veel meer als je 4 meter doet ipv 1 meter. En hoe erg is het voor een landschap, immers die 1 meter is blijkbaar geaccepteerd? De kosten lijken ook mee te vallen. 'Een keuken' (10.000€) per huishouden om hoog en veilig te zitten. Waar je dit toepast wordt de afhankelijkheid van dijkringen minder. Door dit te doen in landelijk gebied waar anders nieuwe laaggelegen uitbreidingen zouden komen maak je de flexibiliteit groter doordat je hoog bebouwd gebied krijgt en lage dunbebouwde gebieden houdt die je een lager beschermingsniveau kan geven. Het scheidt dus een veerkrachtig systeem als je het op de goede plaatsen doet. Het ophogen met bijv 4 meter scheidt ook nieuwe bouw mogelijkheden voor dubbel ruimtegebruik. Bijvoorbeeld voor infrastructuur die je kan ingraven.

Contactpersoon voor dit onderwerp bij WNF is Arjan Berkhuizen (ook betrokken bij Loevestein).

Beperkend is de beschikbaarheid van zand. Er zijn aanzienlijke beperkingen en ook grote dilemma's. Je mag geen zand winnen in de eerste 20 meter diepte in zee. Wel dieper, en dus verder weg van de kust. Op deze diepte heb je echter zo'n weinig dynamische (en weinig diverse) ecosystemen dat die bijna niet herstellen van een zandwinning. Hiermee breek je met een principe van bureau stroming dat namelijk nieuwe natuur probeert te creëren door dynamische processen op gang te brengen. Het leidt bij zandwinning tot vragen: moet je diepe troggen gaan maken of juist zand afschrapen.

*Hoe kijk je aan tegen initiatieven als zandbotox of andere technieken om in te grijpen in de ondergrond en meer hoogte/ veiligheid te bereiken?*

Zeer kunstmatige technieken zoals versteviging van ondergrondse holtes worden door Gerard sceptisch bekeken. Is het duurzaam? Levert het nog wat extra's op?

Er zijn ook technieken bedacht / of in ontwikkeling voor veenstabilisatie waardoor het niet verder zakt.

Interessant is om gebieden op te zoeken waar wel degelijk nog dynamiek zit in sedimentatie: de Zeeuwse delta. Hier zijn nog gebieden die ja kan laten groeien met 1 meter per eeuw. Het land van Saeftinge is nu de veiligste plek van Zeeland om dat het ooit als laag gebied is ondergelopen en sindsdien opslibt. Je zou als het ware nu weer een andere polder moeten laten aanslibben en het land van Saeftinge weer in cultuur kunnen brengen. Overigens is dit vooral een gedachtenexperiment. De natuur is daar heel waardevol.

Er is veel weerstand tegen ontpolderen in Zeeland. Dit begrijpt Gerard niet goed, als je het vanuit economisch perspectief bekijkt. De landbouw is daar een marginale sector die maar 3% van de economie vertegenwoordigt. Michel van de Meulen is een expert op het gebied van Zandbalans.

Nog een idee is om te kijken naar duingebieden. Die zijn nu vaak te hoog en breed als je het bekijkt vanuit kustverdediging. Hier zou je dus zand kunnen winnen en ook dynamische processen op gang kunnen brengen. Zandverstuiving, zoals nu op de Hoge Veluwe gebeurt.

De uitvoerbaarheid van vele ideeën hangen op technische vragen: kun je het inrichten? En daarnaast ook op echte wil. Iemand moet uitspraken durven doen. Geld is niet het primaire probleem.



Aanwezig : Gerard van Meurs (Deltares)  
Interviewer : Hilde van Duijn  
Datum : 7 mei 2008  
Onderwerp : Oppolderen

### **1. Op welke manier bent u betrokken bij het thema “oppolderen”?**

Gerard van Meurs is vanuit Deltares betrokken bij het project *ECOSHAPE building with nature*, met name op het gebied van ecodynamisch ontwerpen. Het IJsselmeergebied is één van de case studies van Building with Nature, Gerard van Meurs is dan ook betrokken bij het kennisteam dat bij heeft gedragen aan de ontwikkeling van alternatieven voor dit gebied. Alvorens we met het interview verder gaan wil Gerard specifieker weten wat er precies onder oppolderen wordt verstaan. Omdat natuurlijk oppolderen volgens hem maar in weinig gebieden een alternatief is (alleen in de uiterwaarden van rivieren en langs de kust) trekken we de discussie breder naar zowel natuurlijk als kunstmatig oppolderen.

### **2. Wat zijn de kenmerken van de projecten waar u bij betrokken bent ?**

Het project Building with Nature is geïnitieerd vanuit de baggeraars Boskalis en Van Oord, bij dit project zijn inmiddels veel partijen aangesloten (universiteiten, onderzoeksinstituten, adviesbureaus). Het feit dat dit project vanuit het bedrijfsleven is geïnitieerd maakt het volgens Gerard niet altijd makkelijk, er wordt al snel geconcludeerd dat het project slechts draait om het genereren van winst voor deze bedrijven terwijl dit zeker niet (alleen) het geval is.

### **3. Met wie werkt u aan dit thema?**

Belangenorganisaties, projectontwikkelaars, kennisinstituten, overheden.

### **4. Wie of wat ziet u als beeldvormend binnen dit thema?**

Michiel van de Meulen van Deltares is technisch expert op het gebied van oppolderen, hij heeft de nationale media ook al verscheidene keren gehaald rond het opspuiten van land. Volgens Gerard zou een gesprek met Michiel van de Meulen veel inzicht kunnen geven in de technische haalbaarheid van een pilot rond oppolderen.

### **5. Welke kansen en bedreigingen ziet u voor de mogelijkheden van oppolderen in het algemeen en specifiek voor uw “eigen” projecten?**

Een grote kans voor oppoldering is dat de uitdagingen in de toekomst groter worden: de klimaatveranderingen, de ruimtelijke druk en het mobiliteitsvraagstuk (toenemende druk op de bestaande infrastructuur waardoor bijbouwen in bestaande gebieden minder interessant wordt) vragen om innovatieve oplossingen. Door de ruimtelijke druk wordt het integreren van functies (wonen, natuur en recreatie) ook steeds belangrijker. Een concretere kans is de bouwopgave die Almere door het Rijk is opgelegd; er zullen daar in korte tijd 60.000 woningen bijgebouwd moeten worden terwijl de beschikbare ruimte beperkt is.

Een bedreiging voor een pilot voor oppolderen is de traditionele inslag bij gebiedsontwikkeling. Door de monodisciplinaire aanpak (weinig interactie tussen ministeries) worden innovatieve oplossingen niet in overweging genomen. Een andere bedreiging is dat er momenteel bij gebiedsontwikkeling weinig aan systeemdenken wordt gedaan. Het systeem moet zich aan kunnen passen aan toekomstige veranderingen. Hier wordt momenteel weinig tot geen rekening mee gehouden.

### **6. Wat vindt u belangrijk aan dit thema en waarom? Wat wilt u bereiken (focus), welke mogelijkheden daartoe heeft u ter beschikking en wat ontbreekt?**

Bij dit thema is het vooral belangrijk om het breed aan te pakken (het betrekken van ministeries, provincies, gemeentes, woningbouwverenigingen, projectontwikkelaars, investeerders en de NGO's zeker niet vergeten) en om te zorgen voor voldoende draagvlak.

7. Hoe kijkt u aan tegen dit initiatief (te komen tot een voorstel voor een pilot): mogelijke kansen, beperkingen, tips etc.

Gerard van Meurs ziet vooral kansen in het kunstmatig oppolderen (natuurlijk oppolderen kan slechts op weinig lokaties en levert pas op de lange termijn resultaten op). Er moet worden gekeken naar mogelijkheden voor samenwerking met Almere, zij zijn immers zelf al bezig met duurzaam bouwen en hebben bovendien een aanzienlijke bouwopgave opgelegd gekregen van het Rijk. Gerard van Meurs wil graag worden geïnformeerd over een pilot rond oppolderen en deelnemen.

## **Bijlage 2: Literatuurlijst**

- Aerts e.a. 2008. Aandacht voor veiligheid. Vrije Universiteit.
- WNF, Meegroeien met de zee, naar een veerkrachtige kustzone (1996)
- Royal Haskoning, 2007. Definitiestudie Natuurlijke Klimaatbuffers. Natuurmonumenten e.a.
- Van de Woud, 2007. Een nieuwe wereld, het ontstaan van het moderne Nederland.
- Vd Meulen e.a., 2007. Artikel over zandbalans
- NRC Handelsblad 6/2/2008 Heel brede dijken waar alles op mag
- NRC Handelsblad 12/03/2008 Van terpen hebben we hier nooit spijt gekregen
- Klimaat voor Ruimte, 2006. Delta's on the Move.