

Workshop Ecobeach – onderzoek werkingsprincipe 10 september 2008

Het ochtendprogramma, de workshop, vond plaats in Zoetermeer, waarna een aantal van de aanwezigen nog een bezoek aan de proeflocatie in Egmond aan Zee brachten.

Er waren 's ochtends 18 mensen:

Koos Groen	Hydrologie	VU Amsterdam
Meinder Van	Grondmechanica	Deltares
Erik Vastenburg	Grondmechanica	
Wim Uijtewaal	Vloeistofmechanica	TU Delft
Marcel Stive	Waterbouwkunde	TU Delft
Dave Callaghan	Ecologie	NIOO-CEME
Dano Roelvink	Internationaal	IHE
Frank van der Meulen	Internationaal	IHE
Anna Cohen		Deltares
Sander van Rooi	Coastal management	Deltares
Leon Wijnker		Rijkswaterstaat
Evelien van Eijsbergen	Coastal management	Rijkswaterstaat
Bas Reedijk	Waterbouwkunde	BAM
Jelle-Jan Pieterse	Stagiair TU Delft	BAM
Ed van Veneveld	Geotechniek	BAM
Ad van 't Zelfde		BAM
Bram Bakker	Geotechniek	BAM
Sietsche Eppinga		BAM
Andy Egon	Stagiair TU Delft	BAM

Ad van 't Zelfde (innovatiemanager BAM Infraconsult) geeft een korte introductie in Ecobeach.

Ecobeach is een proefproject op het strand in Egmond aan Zee. Het strand wordt gedraineerd met 2 meter lange verticale pijpjes met een diameter van ongeveer 6 cm. Het is een concept dat in Denemarken bedacht is door Skagen Innovation Center. In Egmond zijn in twee proefvakken van elke 3 km lang deze drains geïnstalleerd. Om de 100 m is een rij drains geplaatst met een onderlinge afstand van 10 m, vanaf de gemiddelde hoogwaterlijn tot ongeveer NAP -2 m. Ook is er een referentievak. De volumes zand in deze vakken worden gemeten door Deltares.

De proef is in november 2006 begonnen en binnenkort wordt het tweede meetrapport verwacht, waarin recente meetgegevens zijn verwerkt

Luchtfoto's van een eerder project in Denemarken laten het effect van de drains overtuigend zien, het stand is flink aangegroeid. Toch heeft de uitvinder Poul Jacobson veel critici onder de Deense wetenschappers, die de werking van Ecobeach in twijfel trekken, omdat er geen wetenschappelijk onderzoek is gedaan naar het functioneren ervan.

Verskillende proefprojecten in hele wereld laten een toename van de hoeveelheid zand op het strand zien en een verandering van een concaaf naar een convex strand (van een smal hoog gedeelte en een breed laag gedeelte, naar een breed hoog gedeelte dat steil afloopt bij de waterlijn).

Het project is een nieuwe samenwerkingsvorm tussen Rijkswaterstaat en de BAM, die wordt toegelicht door Leon Wijnker van Rijkswaterstaat. Voor Ecobeach is er een partnerschap tussen RWS en BAM, in plaats van de gebruikelijke opdrachtgever-opdrachtnemer relatie. Rijkswaterstaat hoopt dat Ecobeach een mogelijke aanvulling kan worden op strandsuppleties voor de kustverdediging.

De drains worden ook wel PEM's (pressure equalization modules) genoemd. De onderste meter is geperforeerd met horizontale gleufjes met een breedte van ongeveer 0.2 mm, terwijl de bovenste meter gesloten is. De dop bevat een filtertje, waardoor lucht kan stromen dat bij eventuele drukverschillen de pijpjes wil verlaten of binnengaan.

Het geperforeerde deel van de pijpjes moet zich altijd onder het strandoppervlak bevinden. De korrels vormen hier een geometrisch filter, die de ze afsluiten voor zandkorrels. Als de pijpjes met het geperforeerde deel boven het zand uitsteken, worden ze in no-time gevuld met zand. Het is echter de bedoeling dat de pijpjes zich geheel onder het zand bevinden, om te voorkomen dat strandgangers hun voeten kunnen stoten. Zodra de drains gesignaleerd worden, spuit men ze dieper de grond in.

Na de introductie zijn de aanwezigen in 4 groepen ruim een uur gaan brainstormen over de mogelijke werkingsmechanismen van de PEM's. De resultaten werden vervolgens gepresenteerd aan alle aanwezigen en zijn hieronder samengevat.

Groep 1:

- Verticale stromingscomponent
Het stromingspatroon in de bovenste laag van het strand wordt beïnvloed door de drainage. De voornamelijk horizontale stroming krijgt een grotere of kleinere horizontale component. Deze verticale component oefent een kracht uit op de bovenste korrels, die hierdoor moeilijker of juist makkelijk meegenomen worden door de horizontale stroming.
- Onderdruk in drains
Er bevindt zich water en lucht in de pijpjes. Als de waterspiegel verandert, kan er een onderdruk ontstaan. Deze onderdruk trekt aan de korrels, waardoor deze minder makkelijk weggespoeld worden.
- Betere pakking
Als de drainage een dichtere pakking van het zandpakket tot gevolg heeft, zullen er grotere capillaire spanningen in het pakket ontstaan als het wil vervormen (bijvoorbeeld als golven het willen wegspoelen). Hierdoor zal het zand stabiel blijven liggen.
- Veranderingen in de gradatie van de korrels of veranderingen in korrelgrootte rond de drains.
- Inzuiging golfoploop
Door breking van de gelaagdheid kan er mogelijk meer water infiltreren bij golfoploop. Hierdoor zal bij golfoploop meer zand het strand op getransporteerd worden dan terug.
- Biologische verkitting
Veranderingen in de omgeving zorgen voor veranderingen in de organismen die in het zand leven. Mogelijk is er een toename van organismen die er voor zorgen dat zandkorrels aan elkaar gaan kleven.

Groep 2:

- Vermindering van de erosie
- Bevordering van aanzanding
Drukverlaging in poriën heeft tot gevolg een vermindering van erosie door golven, omdat hierdoor de verticale component omlaag van de kracht op de bovenste korrels groter wordt. Ook kan er meer aanzanding optreden als er een lagere druk heerst in het bovenste deel van het zandpakket. Dit hoeven maar zeer kleine veranderingen te zijn om een merkbaar effect te veroorzaken, omdat er met duizenden golven per dag enorme hoeveelheden zand getransporteerd worden.
Door minder erosie / meer aanzanding kan het droge gedeelte van het strand groter worden, waardoor er meer zandtransport door de wind plaats kan vinden. Hierdoor wordt er meer zand naar hoger gelegen delen van het strand aangevoerd.
- Gunstige leefomgeving voor lijmproducerende organismen.
De zoetwaterbel in de duinen stroomt af naar de zee. Deze stroming gaat onder het hoge deel van het strand heen en de uitstroom van zoet water is rond de laagwaterlijn, of nog verder zeewaarts gelokaliseerd. De uitstroom van zoetwater kan mogelijk geconcentreerd plaats gaan vinden rond de drains. Behalve dat hierdoor de rest van het strand droger zou kunnen worden, verandert de omgeving van de drains qua zoutgehalte en kunnen er andere organismen gaan leven, die mogelijk een verkittende werking hebben op de zandkorrels.

Groep 3

- Richelvorming
In het geval dat de buisjes boven de grond uitkomen, kunnen deze zand opvangen.
- Korrelspanningen
Vooral bij de overgang van hoog naar laag water kan het freatisch vlak (sneller) omlaag getrokken worden door de drains. Hierdoor worden de korrelspanningen groter, waardoor de terugtrekkende golven (vooral de kleine golven) minder zand eroderen.
- Zoet-zout
In Denemarken zijn flinke variaties in korrelgrootte in het zandpakket van het strand. Dit kan gelaagdheid tot gevolg hebben (Nederland meer homogeen?).
Een afsluitende laag kan ook ontstaan op de scheiding tussen zoet water uit de duinen en zout water uit de zee. Deze scheiding bevindt zich als een horizontaal vlak onder het strand oppervlak en het kan dat op deze scheiding vlokken gevormd worden die een afsluitende laag vormen.
De pijpjes vormen dan shortcuts door deze afsluitende laag.

Groep 4

- Grondwaterpeil in het inter-getijdengebied
Infiltratie van water bevordert aanzanding, terwijl ex-filtratie (kwel → lagere korrelspanningen) erosie bevordert. Bij een lager grondwaterpeil zal er iets meer infiltratie plaatsvinden van golven in de swash-zone (waar het meeste zandtransport plaatsvindt) en hebben de teruggaande golven iets minder kracht.
Het evenwicht kan de andere kant opgaan bij een FRACTIE verschil in grondwaterpeil.
- Herverdeling grondwaterdrukken
Drukverschillen worden door de drains 2 m omlaag doorgegeven. Drukgolven worden

omlaag getransporteerd en daardoor in de bovenste laag afgevlakt.

Er vindt afvlakking van de grondwaterstand plaats.

- Verschuiven zoet-zout systeem

Onder het interessante gebied (swash zone) vindt een zoetwater stroming plaats richting te zee. Een chemische reactie tussen zout en zoet water zou stabiliserend kunnen werken.

In zoet water bezinkt zand veel sneller dan in zout water (proefje: twee spaflessen met zout en zoet water vullen + zand, schudden en laten bezinken, het verschil is zo groot dat het niet alleen door het dichtheidsverschil kan komen, maar er moet een chemische reactie optreden). Door zoet water de laten ontsnappen rond de laagwaterlijn in plaats van verder de zee in, zou er hier een snellere bezinking van sediment kunnen optreden. Wat kunnen reacties tussen zoet en zout water tot gevolg hebben: vastere pakking? minder wegstroom of opwaaiing?

Zoet water bevat ijzer in tegenstelling tot zout water. Dit zou neer kunnen slaan op de zandkorrels, die daardoor een iets grotere dichtheid krijgen. Korrels met een iets grotere dichtheid dan kwart zullen mogelijk beter blijven liggen, waardoor er minder erosie plaatsvindt.

Het zuurstofgehalte in de grond hangt af van de grondwatersamenstelling (zoet water bevat weinig zuurstof). Organismen die in het strand leven (bijvoorbeeld “gravertjes”) zijn afhankelijk van zuurstof in de grond.

- Zandaanvoer

Voor herverdeling van het zand is geen aanvoer nodig, maar als de hoeveelheid zand op het strand daadwerkelijk toeneemt, is het niet genoeg om naar processen van dwarstransport te kijken. Om kilometers strand te laten groeien moet er een flinke hoeveelheid zand uit het langstransport worden opgepikt.

Het zou kunnen dat er eerst een herverdeling in het strandprofiel plaatsvindt en dat deze herverdeling effect heeft op het langstransport.

Conclusies

Na de presentaties van de vier groepen vat Ad de bevindingen uit de brainstormsessie samen in de volgende conclusies:

1. Kleine verschillen kunnen grote effecten veroorzaken
2. Draineren kan veel gevolgen hebben
3. Welke effecten treden op bij de menging van zout en zoet water?
4. Op kleine schaal dwarstransport, maar op grote schaal beïnvloeding van langstransport

Proeven

In Denemarken is een meetproef gedaan op het strand, waar naar de invloed van de drains op de grondwaterspiegel werd gekeken. Deze test was zeker niet uitgebreid en op korte termijn willen we in een Nederlands proefvak een betere proef gaan houden.

Met alle aanwezigen hebben we erover gesproken hoe we de Deense test kunnen verrijken, wat we er aan kunnen toevoegen en welke parameters extra onderzocht kunnen worden. De punten die hierbij ter sprake kwamen zijn hieronder genoemd.

Eerst een korte omschrijving van de Deense proef: gedurende ongeveer 2 weken werden de grondwaterstanden in het proefvak gemeten met divers. De divers werden direct in de drains geplaatst, in peilbuizen op 5 m afstand van de drains (precies tussen 2 drains in) en op een gedeelte van het strand waar geen drains waren geplaatst. Elke 2 min deze de divers een

meting en zo werd het verloop van de grondwaterstand in kaart gebracht. De drains leken een klein effect op de getijdendynamiek in het zandpakket te hebben.

Toekomstige proef in Egmond:

- Om de seconde gaan meten in plaats van om de 2 min, zodat er behalve over het effect van getijden ook gegevens worden verkregen over het effect van golven op het grondwater in de omgeving van de pijpjes.
- Vergelijk het grondwatergedrag op een raai waar drains zitten met het grondwatergedrag op een raai op 50 m afstand van de drains (tussen 2 rijen in).
- Divers direct in het zand plaatsen in plaats van in peilbuizen, omdat peilbuizen invloed kunnen hebben op het zandpakket.
- Nadat de proef is opgezet, deze opzet goed doornemen er erover discussiëren.
- Stroming in de drains meten.
- Met divers de temperatuur, druk en het zoutgehalte van het grondwater meten.
- Grondonderzoek uitvoeren; dichtheid en doorlatendheid bepalen.
- Infiltratieproeven doen om de doorlatendheid op verschillende dieptes te bepalen.
- Meten met glasfyberkabel
- Binnen en buiten de projectvakken zeefkrommes maken en kijken naar de verschillen. Wat is hierop de invloed van windtransport en van golftransport.
- Het drainerend effect van de pijpjes in een laboratorium onderzoeken.
- Veel data verzamelen om ideeën te krijgen voor een doelgericht onderzoek.
- Variëren in de afstand tussen en de diameter van de drains.
- In het veld gegevens verzamelen, die in het lab geïsoleerd kunnen worden onderzocht.
- Bathymetrie meten met behulp van een Jetski (TUDelft). Hiermee kun je heel dicht bij de kustlijn komen. In combinatie met metingen op het strand kun je dan goed de sedimentbalans opmaken.
- Vaker metingen doen van het volledige stand (niet alleen raaien meten met een tussenafstand van 100 m).

Afsluiting door Ad

Deze sessie was zeker een succes en het is de bedoeling om deze te vervolgen in latere sessies. We moeten dan proeven gedaan hebben, die we kunnen bespreken. Het zou leuk zijn om Poul Jacobson, de uitvinder van het systeem, te bevragen om de kennis die tussen zijn oren zit los te peuteren.

Doelstelling is om binnen een half jaar ongeveer, nadat er proeven zijn gedaan, weer samen te komen voor een vervolgesprek.

Na de lunch ging een aantal van de aanwezigen nog een kijkje nemen op de proefvakken op het strand bij Egmond aan Zee.