

## Nieuwsbrief Pilot Houtribdijk Editie 2 December 2015

# Versterken met zand: de Hondsbossche en Pettemer Zeewering versus de pilot Houtribdijk

**In het kader van het Hoogwaterbeschermingsprogramma is de Hondsbossche en Pettemer Zeewering (HPZ) versterkt met zand in combinatie met een harde kering. Hetzelfde gebeurt in de pilot bij de Houtribdijk. EcoShape voert op beide plaatsen een innovatieproject uit om te onderzoeken hoe deze versteviging in de praktijk werkt. Wat hebben deze projecten met elkaar gemeen en wat niet? Erik van Eekelen en Jaap van Thiel de Vries, werkzaam voor EcoShape - Building with Nature, leggen uit.**

Erik van Eekelen licht allereerst het karakter van de beide dijken toe: "De HPZ was een harde kering in een omgeving waar oorspronkelijk zandduinen voorkamen. Met deze zandige versterking heeft de HPZ zijn natuurlijke karakter weer terug. De pilot Houtribdijk is een proef bij een harde kering waar zand mogelijk een oplossing is om de dijk sterker te maken."

"In beide projecten onderzoeken we als EcoShape met name drie punten waarop de versterking werkt. Allereerst onderzoeken we hoe we de benodigde hoeveelheid zand voor dergelijke oplossingen kunnen optimaliseren. De hoeveelheid zand voor een duurzame versterking verschilt per omgeving, omdat deze wordt bepaald door lokale hydraulische belasting, zoals waterstand, golven en stroming, maar ook door de veiligheidsnormen die we hanteren bij het omgaan met onzekerheden. Aan zee zijn deze processen anders dan in een meer. Ten tweede kijken we naar de invloed van de habitatontwikkeling op dergelijke oplossingen. Bij de pilot Houtribdijk doen we dat door te kijken naar hoe de hydraulische belasting het best kan worden geabsorbeerd door het voorland (door helling, hoogte en lengte van

het voorland te variëren of door vegetatie aan te brengen) en bij de HPZ kijken we naar de invloed van habitatontwikkeling op duinaan-groei. Ten derde onderzoeken we de ontwikkeling van de meerwaarde die de beide versterkingen bieden voor natuur, recreatie en economie. Een zandige oplossing wordt over het algemeen zeer positief beleefd, maar de vraag is hoe je dat kunt vangen in een waarde die je kunt meenemen in het besluitvormingstraject."

Voor beide projecten geldt dat een zandige versterking dus (financiële) voordelen kan bieden ten opzichte van traditionele harde versterkingen, mede door deze meerwaarde voor natuur, recreatie en economie.

Jaap van Thiel: "Zand is relatief goedkoop materiaal en we hebben er in Nederland ruim voldoende van. Als we dat dan ook nog weten te combineren met andere functies, zoals natuur, recreatie en economie, dan creëren we een win-win situatie die kenmerkend is voor het principe van Bouwen met de Natuur."

De resultaten van de beide onderzoeksprogramma's leveren nieuwe kennis over waar zachte versterkingen meerwaarde en financieel voordeel bieden en waar een harde versterking geschikter is. Zowel in meren als aan de kust. Beide projecten moeten bijdragen aan een beter fundamenteel inzicht in de werking van vooroevers van zand.

Jaap: "We koppelen de monitoring van deze twee projecten ook aan lopende wetenschappelijke onderzoeksprojecten naar versterkingen met zand, zoals BE SAFE (NWO-Building with Nature), of NatureCoast (STW-Perspectief). Zo levert het Hoogwaterbeschermingsprogramma met deze twee projecten ook een bijdrage aan de generieke kennis over versterkingen met zand."

## Bezoek begeleidingsgroep

Op 22 juni vond, op de Bataviawerf in Lelystad, de jaarlijkse bijeenkomst plaats met de begeleidingsgroep, die bestaat uit belanghebbenden (naast RWS ook gemeenten, waterschappen en kennisinstellingen). In de ochtend waren er presentaties over de aanleg, de morfologische ontwikkeling en de vegetatie. Aansluitend bespraken de aanwezigen in een werksessie de koppeling van de pilot met andere locaties en projecten.

Het middagprogramma bestond uit een bezoek met het zeilschip Sanna Sophia aan de proefsectie zelf. De weersomstandigheden waren goed waardoor ter plekke in drie groepjes in detail kon worden bijgepraat over de monitoring, de morfologische ontwikkeling en de vegetatie. Al met al was het een goede bijeenkomst en we hopen volgend jaar op een nog grotere belangstelling.



## Meerwaarde van zand als kustversterking in kaart gebracht

Woensdag 11 november is het kennisontwikkelingsproject Hondsbossche Duinen (voorheen Hondsbossche en Pettemer zeewering) officieel gestart. Het contract hiervoor is tijdens het EcoShape-congres 'Building the Future' in Utrecht ondertekend door EcoShape, Hoogwaterbeschermingsprogramma en Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier. Doel van het project is om de ontwikkeling van de kustversterking nauwkeurig te volgen en zo kennis te ontwikkelen over 'Bouwen met de Natuur'. Dankzij de monitoring wordt inzichtelijk hoe robuust en effectief de zandige kustversterking is.

Henk Nieboer, directeur EcoShape: "Vanuit EcoShape ontwikkelen we kennis over Bouwen met de Natuur met als doel deze filosofie gemeengoed te maken. In dit project onderzoeken we welke voordelen Bouwen met de Natuur biedt voor natuur, economie en maatschappij. We onderzoeken ook de financiële en ontwerp kant. Een versterking met zand kan voordeliger zijn dan een oplossing met hard materiaal omdat zand relatief goedkoop is, zowel in aanleg als in onderhoud. Uit het onderzoek wordt ook duidelijker hoeveel zand nodig is voor een duurzame aanleg en onderhoud van dit type kustversterking. De kennis die we ontwikkelen in onderzoeksprojecten zoals deze vertalen we naar meer generieke kennis die in binnen- en buitenland kan worden toegepast."

### Zwakke Schakel

De Hondsbossche Duinen zijn in 2014/2015 aangelegd om de Zwakke Schakel in de Noord-Hollandse Kust weer veilig te maken.



Het contract is ondertekend door Henk Nieboer (EcoShape - Building with Nature), Roeland Hillen (Hoogwaterbeschermingsprogramma) en Joost de Ruig (Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier).

De voormalige 'harde' zeewering is met zand versterkt om de mogelijkheden voor recreatie, toerisme, natuur en economie in het gebied te vergroten. Volledig in lijn met de filosofie van Bouwen met de Natuur waarbij de krachten van de natuur worden benut om meerwaarde te creëren bij waterbouwkundige oplossingen.

## Pilot onder de aandacht gebracht op Kennisdagen

Op de HWBP-dijkwerkersdag hebben Henk Steetzel en Jaap van Thiel de Vries een workshop verzorgd over de pilot Houtribdijk. In het eerste deel van de workshop lichtten ze de pilot toe en gingen ze kort in op de eerste resultaten. Het tweede, meer interactieve, deel had als doel van de aanwezigen te horen wat een zandige versterkingsvorm in de weg staat en hoe onze pilot kan bijdragen aan het wegnemen van deze obstakels.

De workshop trok veel belangstelling van de direct betrokken waterkeringbeheerders. Al met al was de HWBP-dijkwerkersdag een geslaagde dag die op 24 maart 2016 een vervolg krijgt.

Op 12 november presenteerde Henk van Steetzel de pilot op de kennismarkt van de Markermeer-IJmeer-conferentie in Hoorn. Op deze dag kwamen de laatste ontwikkelingen van een groot aantal projecten aan bod die een relatie hebben met de pilot Houtribdijk en konden de aanwezige verbanden nog nauwer worden aangehaald.

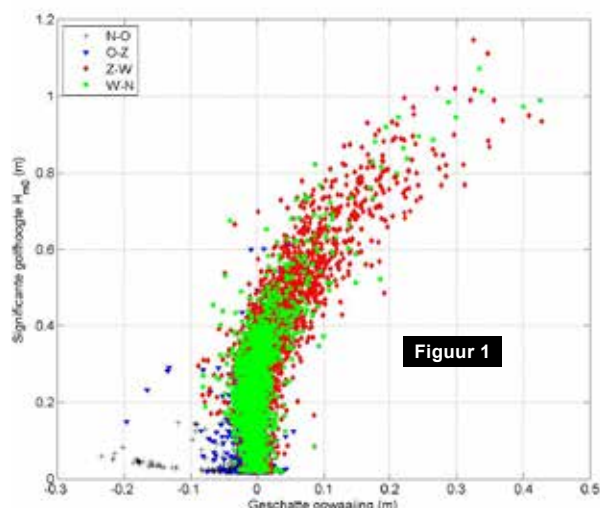
## Analyses: stand van zaken

Gedurende de pilot meet EcoShape constant de hydraulische condities. Hiervoor is centraal voor de proefsectie een meetframe geplaatst en is op de damwand een windmeter geplaatst. Met de hieruit verkregen informatie, die met elkaar gecombineerd wordt, maken we een tijdserie van onder andere de waterstand, de golfaanval en de windsnelheid. We hebben deze verwerkingsslag gevalideerd en de resultaten tot nu toe geanalyseerd. In figuur 1 en 2 is een goed beeld van de resultaten te zien; zowel de golfhoogte, als de functie van de windrichting. De kleuren verwijzen naar de opgetreden windsnelheid.

Te zien is dat golfhoogten tot boven 1 m niet uitzonderlijk zijn. Ook is de grote variatie in de richtingen herkenbaar. Verder blijkt op de proeflocatie sprake van een zeer sterke correlatie tussen de aanwezige opzet en de grootte van de golfaanval. Een zware zuidwestenwind resulteert bij een golfhoogte van 1 meter in een extra opzet van enkele decimeters.

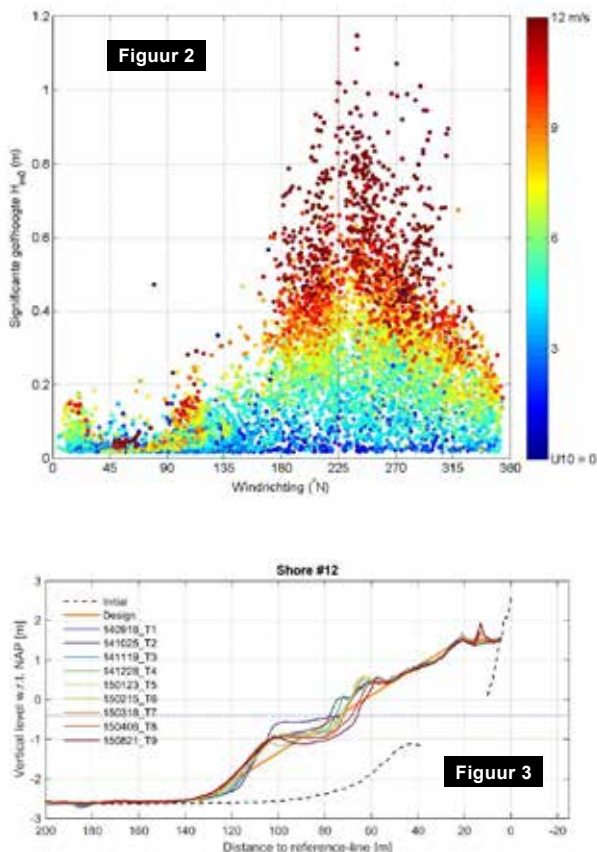
### Morfologische ontwikkelingen

Sinds medio september 2014 heeft Shore Monitoring negen inmetingen gedaan van het bodemniveau van de proefsectie. ►



Figuur 1

De resultaten laten zien dat de proefsectie er nog steeds ligt, zonder dat er sprake is van grote verliezen uit het proefvak. Wel is er sprake van een dynamisch stabiele ligging van de waterlijn. In dwarsrichting heeft zich al vrij snel een relatief stabiele profielvorm ontwikkeld die bestaat uit een steil taluddeel rond de waterlijn (helling orde 1:10) dat zich tot grofweg een halve meter boven water uitstrekt. Deze verstelling leidt zowel tot het ontstaan van een plateau rond de NAP-1m dieptelijn, als tot het ontstaan van een zogenaamde 'swash-bar' (zone waar de golven invloed op hebben). Het relatief grove zand (>300 µm) speelt hierbij een belangrijke rol. Figuur 3 geeft een beeld van de in een centraal profiel waargenomen ontwikkeling.



De effecten van de zetting van de ondergrond en de windgedreven transporten lijken hierbij ondergeschikt.

Een goed beeld van de dagelijkse variaties in de profielgigging is te zien in de filmpjes die zijn gemaakt op basis van de camera-opnamen die ieder uur worden gemaakt. Hierin is te zien dat de oriëntatie van de waterlijn continu aan verandering onderhevig is. Ook de vorming en aanwezigheid van de 'swash-bar' is hierin goed waarneembaar. In het filmpje met de telefoonname is het effect van de storm van 1 april op de rijmstratconstructie overduidelijk. Deze filmpjes zijn beschikbaar op [http://www.ecoshape.nl/nl\\_NL/houtribdijk.html](http://www.ecoshape.nl/nl_NL/houtribdijk.html).

**Rapportages**

In aanvulling op de halfjaarlijkse (meer inhoudelijke) interim-rapportages zijn ook de zogenaamde 'Lessons learned' ten aanzien van zowel de aanleg als het vergunningstraject vastgelegd in twee rapporten. Momenteel werken we aan een guideline voor beide onderwerpen. De 'guideline aanleg' gaat daarbij in op de aspecten waarmee rekening moet worden gehouden bij de aanleg van een zachte versterking. Het gaat daarbij niet alleen om de relatie (en de verschillen) tussen wat er wordt uitgerekend, maar ook om de wijze van uitvoering (inclusief de benodigde grondstromen) die weer van invloed kan zijn op het ontwerp. De 'guideline vergunningen' richt zich op een overzicht van de procedures die nodig zijn voor een toekomstig vergunningen-traject ten behoeve van een meer grootschaliger voorland-oplossing. Voor meer informatie zie de website [http://www.ecoshape.nl/en\\_GB/guidelines.html](http://www.ecoshape.nl/en_GB/guidelines.html)

**Ontwikkeling rekenmodel**

In aansluiting op de lopende analyses van de opgetreden belasting (golven, wind) en de waargenomen veranderingen (profielveranderingen, kustlijnverdraaiing) werken we nu in meer detail aan het onderlinge verband hiertussen. Daarbij maken we gebruik van rekenmodellen waarbij we een onderscheid maken tussen de ontwikkeling van de (relatief stabiele) profielvorm rond de waterlijn en de meer grootschalige veranderingen (volumebalans en kustlijnontwikkelingen). Voor de ontwikkeling van de profielvorm werken we met het zogenaamde XBeach-model. Doel van deze uitwerkingen is uiteindelijk een rekenmodel op te leveren dat kan worden gebruikt voor de toetsing en het ontwerp van zandige versterking in een meeromgeving. De effecten van de vegetatie moeten uiteindelijk expliciet onderdeel gaan uitmaken van dit rekenmodel.

## Beplanting vooroever aangebracht



Foto 1



Foto 2

In september 2014 was de aanleg van de vooroever gereed, waarna we met de monitoring van de golfslag, beplanting en zandafslag startten. We hebben er toen voor gekozen om de vegetatie niet gelijk

in zijn geheel aan te brengen, maar pas in het vroege voorjaar van 2015 met de aanleg te beginnen. De kans dat nieuwe, slechts beperkt gewortelde beplanting de winter niet zou overleven, was te groot. ►

De aanplant in de zogenaamde rijsmattenconstructie hebben we wel al in 2014 aangebracht. Helaas leidde de golfwerking in het eerste winterseizoen tot gedeeltelijke verwoesting van deze constructie (zie foto 1). Ook de initieel hierin aangebrachte beplanting heeft het niet overleefd. Wel krijgen we met deze resultaten meer inzicht in de rol van vegetatie in een zandige waterkering.

In maart 2015 hebben we de oorspronkelijk voorziene beplanting alsnog aangebracht. De proefsectie werd hiervoor opgedeeld in meerdere vakken. Elk vak werd voor de helft aangeplant, terwijl op de andere helft de vegetatieontwikkeling op natuurlijke wijze op gang moest komen. Mede vanwege de zeer droge omstandigheden

hebben we ervoor gekozen om de jonge aanplant gedurende de eerste weken via een regeninstallatie van voldoende vocht te voorzien. Zo waren we er zeker van dat de aanplant voldoende zou aanslaan. Om de rietaanplant nabij de waterlijn in de startfase te beschermen, hebben we voor het centrale deel van de proefsectie een tijdelijke beschermingsconstructie aangebracht. Deze constructie is in augustus weer verwijderd. Tot slot werden op een aantal kleinere vakken zogenaamde exclusures aangebracht. Deze gaasconstructies kunnen inzicht geven in de effecten van mogelijke schade op de ontwikkeling van de aanplant door (ganzen)vraat. Het initiële verschil in ontwikkeling is goed te zien op foto 2 die in juni genomen is.

## Monitoring vegetatie

De ontwikkeling van de vegetatie op de proefsectie wordt sinds het aanbrengen gemonitord. Dit gebeurt door ieder halfjaar op een vijftigtal posities binnen het proefvak het soort bedekking en de ontwikkeling van de biomassa vast te leggen. In aanvulling hierop worden ook sedimentmonsters genomen. Hoewel er op dit moment nog geen kwalitatieve informatie beschikbaar is over de vegetatieontwikkeling, is wel goed te zien dat deze zeker op het hogere deel van het profiel erg goed aanslaat. Ook is het beschermende effect van de exclusures (gaasconstructie om onder andere ganzenvraat tegen te gaan) overduidelijk. Verder blijkt het mengen van holoceen materiaal door de toplaag gunstig te zijn voor de eerste ontwikkeling van de vegetatie.

Het op gang krijgen van de rietontwikkeling rond de waterlijn lijkt, ondanks de tijdelijke aanwezigheid van een beschermingsdam, minder succesvol. Gerelateerd aan het monitoren van de rietvegetatie is ook een literatuuronderzoek uitgevoerd naar de relatie tussen de aanwezigheid van rietvegetatie en de maximale kracht en hoeveelheid water van de



inkomende golven. De resultaten lijken te bevestigen dat er een duidelijke bovengrens is voor het zich wel of niet ontwikkelen of handhaven van riet.

Tot slot is te zien dat de vegetatie in toenemende mate de rol van windvanger overneemt van het steeds meer in de luwte gelegen stuifscherm.

## Borden geplaatst

Op de proefsectie zijn verschillende verbodsborden geplaatst om passanten duidelijk te maken dat de locatie niet betreden mag worden. Ook is aan de overkant van de dijk, naast de parkeerplaats bij 'Checkpoint Charlie', een informatiebord neergezet. Hierop staan een korte toelichting op het project, de infographic en een zogenaamde QR-code die direct doorverwijst naar de website.



## Henk Nieboer nieuwe directeur EcoShape



Sinds augustus is Henk Nieboer (Witteveen+Bos) de nieuwe directeur EcoShape. Hij volgt daarmee Marjolein van Wijngaarden (Arcadis) op. Henk richt zich met name op de praktische toepassing en verspreiding van kennis met betrekking tot Building with Nature. Vanaf de start in 2008 van het innovatieprogramma Building with Nature is Henk hier al actief bij betrokken. Eerst als lid van de programmaraad en later als lid van de wetenschappelijke adviesraad. "We staan aan de vooravond van een nieuwe fase," licht hij desgevraagd toe. "Na jaren van met name kennisontwikkeling is het nu tijd voor kennis toevoering en kennisverspreiding. Ik ben er trots op dat ik hier als directeur van EcoShape een rol in kan spelen, waarbij ik de strategie verder zal uitbouwen en het programmabureau zal aansturen."

## Colofon

De pilot Houtribdijk is een samenwerkingsverband tussen de rijksoverheid (HWBP-2) en EcoShape, een consortium van overheden, waterbouwbedrijven en kennisinstellingen dat streeft naar nieuwe, duurzame vormen van waterbouw. De samenwerkende partijen voor de proef innovatie-ve dijkversterking zijn kennisinstellingen Deltares en Alterra, waterbouwbedrijven Boskalis en Van Oord en de ingenieursbureaus Arcadis, RoyalHaskoningDHV en HKV – Lijn in Water. De nieuwsbrief pilot Houtribdijk is een uitgave van HWBP-2 en EcoShape en verschijnt minimaal 2x per jaar. Hebt u berichten voor deze nieuwsbrief, mail ze s.v.p. naar [lies.hesselman@rws.nl](mailto:lies.hesselman@rws.nl). Kent u collega's die deze nieuwsbrief ook willen ontvangen of wilt u zich afmelden, stuur dan eveneens een mail naar bovenstaand adres. Voor meer (inhoudelijke) informatie, neem contact op met [henk.steetzel@arcadis.nl](mailto:henk.steetzel@arcadis.nl) of kijk op [www.ecoshape.nl](http://www.ecoshape.nl)