

De Zandmotor: achtergronden en toekomst

Op de voorkant van het jubileumnummer van dit tijdschrift (nummer 60) stond een foto van de Zandmotor. De luchtfoto laat goed zien wat er voor de kust van Zuid-Holland was aangelegd. Veel mensen hebben al kennis gemaakt met de Zandmotor, vanaf het fietspad over de zeereep, vanaf het strand, of lopend op de Zandmotor zelf. Waarom was daar eigenlijk zoveel zand neergelegd? Wat gebeurt er vervolgens met dat zand en wat zijn de gevolgen elders?

Door Hans Lucas, Harrie van der Hagen en Paul Loth

Inleiding

De veiligheid van de kust staat de laatste jaren prominent op de agenda. Klimaatverandering en zeespiegelstijging zijn de twee belangrijkste redenen dat de Deltacommissie werd ingesteld. Deze commissie legde in haar rapport (Deltacommissie 2008) de basis voor een nieuwe strategie voor de bescherming van de kust. Uitgaande van een zeespiegelstijging van 2-3 mm per jaar berekende de commissie dat jaarlijks tussen de 14 en 21 miljoen kubieke meter zand nodig is om een solide fundament langs de 300 km lange Nederlandse kust te handhaven. Bij een snellere zeespiegelstijging is volgens de commissie tussen de 40 en 85 miljoen kubieke meter zand per jaar nodig voor het behoud van de Basiskustlijn (BKL, kustlijn van 1990 is het uitgangspunt). Baptist & Wiersinga (2012) geven een heldere samenvatting van de op basis van *expert judgement* opgestelde visie voor Natuurverkenningen 2011 over wat de door de Deltacommissie voorgestelde strategieën betekenen voor de natuur in de kustzeeën zoals die in 2040 eruit zou zien. Belangrijke uitgangspunten hierbij waren de omvang van de benodigde (vooroever-)suppleties, de frequenties waarmee deze herhaald zouden moeten worden en de hersteltijd van de natuur en de geomorfologie van de kustzee. Biologisch en geomorfologisch herstel is bij de scenario's die uitgaan van snelle zeespiegelstijging niet mogelijk, omdat er dan te

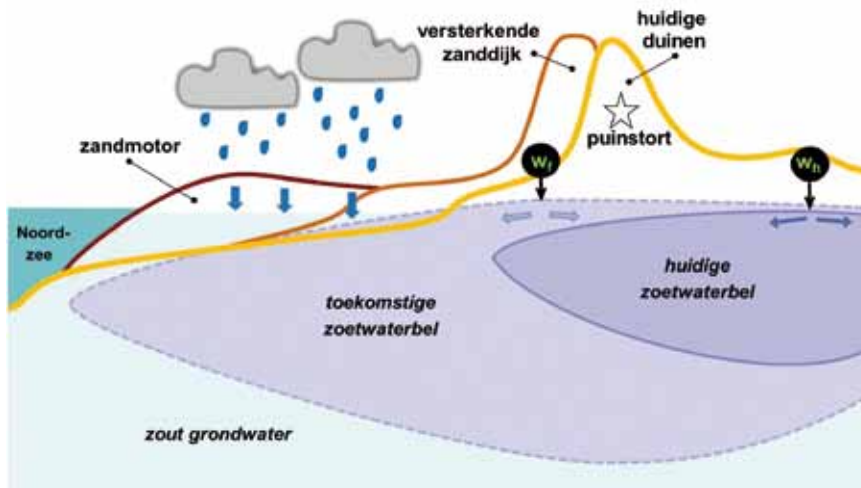
vaak en te veel zand in de kustzee en op het strand moet worden aangebracht. Inmiddels voorziet het meest recente Deltaprogramma (2014) in een viertal scenario's die gestoeld lijken op eerdere scenario's, maar waarbij de benodigde hoeveelheden zandsuppleties niet langer worden aangegeven. Derhalve is het onduidelijk of de aanvankelijk door het kabinet afgedane versie waarbij landaanwinst een beoogd doel was (Min. IM & Min. ELI 2011, p 42), alsnog in de overwegingen wordt meegenomen. Welke keuzes er uiteindelijk gemaakt kunnen worden zal in het Deltaprogramma 2015 gepresenteerd worden (Min. IM & Min. ELI 2014, p 54).

In de periode tot 1997 werden vooral strandsuppleties uitgevoerd, waarbij ongesorteerd zand tegen of achter de bestaande zeereep werd gelegd. Dit beleid had succes, want de BKL werd steeds minder bedreigd. Na 1997 is het gebruikelijker geworden vooroeversuppletie toe te passen. Hierbij wordt het zand in het ondiepe deel voor de kust gebracht. Hierna worden de zandkorrels op basis van natuurlijke processen naar het stand gespoeld. De wind transporteert het zand volgens afnemende korrelgrootte landinwaarts. Zo zijn er voor de kust van Meijndel in het afgelopen decennium twee nieuwe reeksen zandduinen tegen en voor de zeereep komen te liggen. Het voordeel is dat hiermee een goede buffer is gecreëerd voor het behoud van de BKL van dit deel van de Zuid-Hollandse kust. Het nadeel is dat de zeereep aanzienlijk massiever is geworden, waardoor nog minder zand in het achterliggende duin terecht komt (zie ook het artikel Drones over de duinen, p 5). De enige uitzondering in de kustlijn is de stuifkuil ter hoogte van strandpaal 96 (zie Arens & Van der Hagen 2010).

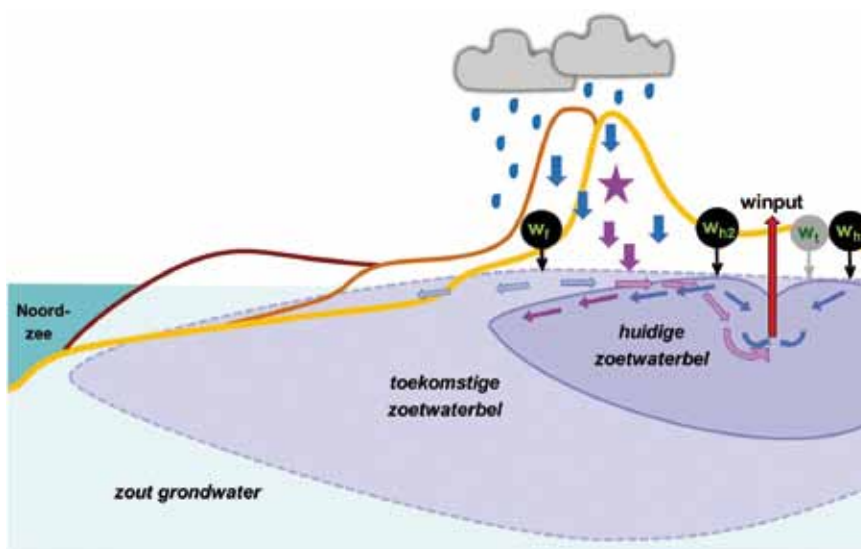
Solleveld

De kustlijn van het duingebied onder beheer van Dunea is een afslagkust. Om de BKL in stand te houden blijft suppletie dus nodig. Ter hoogte van Solleveld is dat het meest in het oog springend. Een groot deel van het duin is in de afgelopen eeuwen afgeslagen, waardoor het grootste deel van de kalkrijke, jonge duinen in zee is verdwenen. De huidige duinstrook bestaat voornamelijk uit slechts een paar honderd meter brede, oude duinenreeks. Het achterland is een groot kassengebied met veel woningen. In 1988 is achter de zeereep van Solleveld een tweede versterking aangebracht (figuur 1a). Het zand hiervoor is op het strand gelegd, waar de regen het zand ontzoutte. Daarna is er een smalspoorlijn gebouwd om het zand achter de zeereep te kunnen storten. Er zijn kleine heuveltjes op aangebracht om de strakke zand dijk een meer natuurlijk karakter te geven. Na deze kustversterking is er regelmatig (vooroever-)suppletie uitgevoerd, waardoor de Delflandse Hoofden gedeeltelijk onder het zand verdwenen.

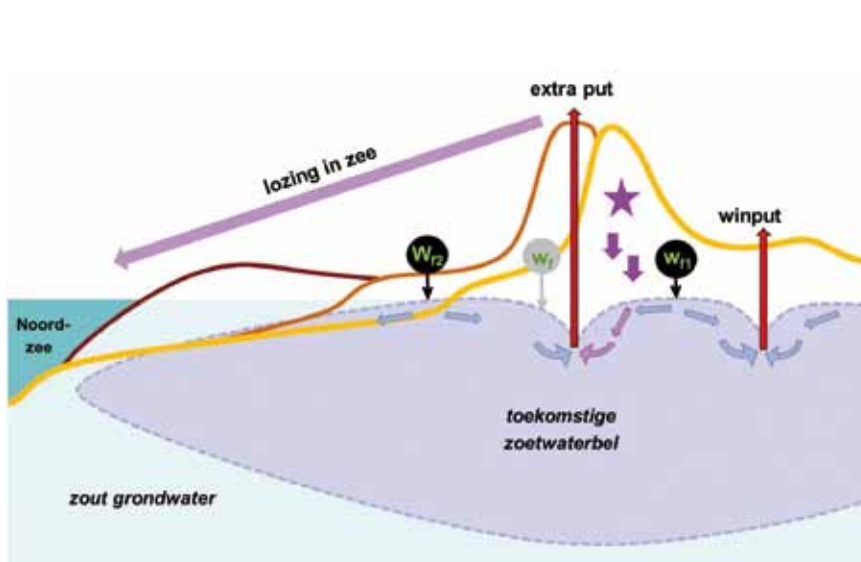
De Deltacommissie stelt in drie van de vier scenario's megasuppleties voor. In een kustsegment wordt dan geen



Figuur 1a. Schematische voorstelling van de hydrologie van Solleveld. In de huidige situatie bevindt zich een zoetwaterbel, drijvend op zout water wat vanuit zee diep Nederland indringt. Naarmate er meer landaanwinst plaatsvindt door aanleg van een extra zanddijk en de Zandmotor, kan er regenwater naar de onderliggende bodem infiltreren (blauwe neerwaartse pijl). Het verzamelde regenwater vormt een westelijke uitbreiding van de bestaande zoetwaterbel. Vanaf de waterscheiding (W_h in de toekomst W_f) stroomt water weerszijden af. In de huidige duinen is tijdens en na de Tweede Wereldoorlog puin gestort (ster).



Figuur 1b. Waterwinning in Solleveld. Door middel van winputten onttrekt Dunea water aan de zoetwaterbel, waardoor 2 nieuwe waterscheidingen ontstaan (W_{h1} en W_{h2}). Dit water is afkomstig uit de infiltratieplassen, aangevuld met een klein deel regenwater. Regenwater dat in de duinen infiltreert (neerwaartse blauwe pijl) en dat in contact is gekomen met puin (neerwaartse roze pijl), vult de zoetwaterbel aan. Als de zoetwaterbel richting zee groeit, kunnen waterstromen, die met puin in aanraking zijn geweest, afstromen naar de winput (gearceerde roze pijlen), omdat de waterscheiding (W_f) aan de verkeerde kant van de instroom van dit water komt te liggen.



Figuur 1c. Ter voorkoming dat het water, dat door het puin stroomt, in de toekomst naar de winputten kan afstromen, is besloten om een serie putten aan te leggen op de zanddijk. Doordat hier water wordt opgepompt, vormen zich twee waterscheidingen, (W_{f1} en W_{f2}), waarvan W_{f1} zich tussen de extra put en de winput bevindt, zodat verontreinigd water niet meer naar de winputten in Solleveld kan stromen. Het –nu nog zoute- water van de extra putten wordt in zee geloosd. Daarnaast voorkomen de extra putten nadelige menging van het zoute water met de zoetwaterbel (zie <https://www.dunea.nl/projecten/kustversterking> voor nadere uitleg).

vier miljoen kubieke meter zand gesuppleerd, maar vijf keer zo veel. In het eerste geval is het zand na 3-5 jaar weer verdwenen, terwijl bij een megasuppletie naar verwachting voor de komende 10-30 jaar genoeg zand in het kustsegment aanwezig is. Het eerste grootschalige experiment met deze innovatieve vorm van suppletie, de Zandmotor, is uitgevoerd onder regie van de provincie Zuid-Holland. Het gaat hierbij om 21,5 miljoen kubieke meter zand wat in een haakvorm tot 1,5 km uit de kust werd aangebracht. Voordat de Zandmotor werd aangelegd (figuur 1a), is een klassieke kustversterking uitgevoerd. In de loop van de komende 10-30 jaar zal deze enorme hoeveelheid zand zich over een groter deel van de kust gaan verdelen, waarna een nieuwe suppletie nodig is. Hoewel er veel bekend is over water- en zandverplaatsingen voor de Nederlandse kust, ligt de brede tijds marge voor de hand, omdat een zandsuppletie van deze omvang nooit eerder ondernomen is.

Elk voordeel heb zijn nadeel

Het is geen verrassing dat er maatregelen worden getroffen om het laagliggende deel van Nederland tegen overstroming te beschermen en dat met innovatieve projecten wordt geanticipeerd op zeespiegelstijgingen. Echter, door de kustverbreding vindt ook een verbreding plaats van de ondergrondse zoetwaterlens, doordat het nieuwe land regenwater opvangt (figuur 1b). De zoetwaterlens strekt zich zodoende verder naar zee uit, wordt dieper en bolt hoger op. Op zich zou dat geen enkel probleem zijn, maar ter hoogte van de Zandmotor wint Dunea ook water. Vlak achter de zeereep ligt een puttenreeks die het water voornamelijk onttrekt uit de ernaast gelegen infiltratieplas. Een klein deel van het water is ook afkomstig van het westelijk ervan gelegen duin, tussen de winning en de zeereep. Door de hogere opbolling van de zoetwaterlens door de verbreding van het duinmassief stroomt er dan vanuit het deel tussen de zeereep en de winning meer regenwater naar de winning. Op zich is dat ook geen probleem, ware het niet dat in het deel van de zeereep dat valt onder de gemeente Den Haag in het verleden stadspuin is gebruikt ter versteviging van de zeereep. Mogelijke verontreinigingen die in het puin aanwezig zijn, mogen onder geen enkele voorwaarde naar de winputten stromen. De aanleg van de Zandmotor veroorzaakt dus een ongewenste toevvoer van mogelijk verontreinigd water naar de winputten. Hiervoor moest een oplossing gevonden worden.

Winputten

Om te voorkomen dat water wat in contact is geweest met het puin via de winputten opgepompt wordt, moeten de zoetwaterstromen zodanig gewijzigd worden dat verdacht water niet in de buurt van de winputten kan komen. Water stroomt van hoog naar laag. Het hoogste punt van

de zoetwaterlens vormt de waterscheiding. Als de waterscheiding tussen de winputten en de plek van het puin ligt, stroomt het verdachte water weg van de winputten. Om dit te bereiken is een serie extra winputten in de nieuwe kustversterking aangelegd. Doordat daar nu water onttrokken wordt, daalt ter plekke het waterniveau, zodat er een nieuwe waterscheiding ontstaat (figuur 1c). Omdat het (nu nog zoute) water van een diepte van meer dan tien meter moet worden opgepompt, moet elke put worden voorzien van een pomp. Het opgepompte water wordt in een leiding opgevangen en wordt in zee geloosd. Het aanleggen van deze winningsserie in een zout milieu is nieuw en vereiste innovatieve oplossingen. Onderzoek moet uitwijzen of de winputten naar behoren werken. Vooralsnog verloopt het redelijk goed en zijn er nog geen bedreigingen geconstateerd richting het duin. De afslag van de Zandmotor heeft weer consequenties voor de grootte van de zoetwaterbel, maar ook dat houdt Dunea nauwlettend in de gaten gehouden. Wordt ongetwijfeld vervolgd.

Hans Lucas, Harrie van der Hagen en Paul Loth
Dunea
Postbus 756, 2700 AT Zoetermeer

Literatuur

- Arens B & H van der Hagen (2010). Een stuifkuil in de zeereep in Meijendel: 1993-2008. *Holland's Duinen* 55: 39-43
- Baptist M & W Wiersinga (2012). Zand erover. Vier scenario's voor zachte kustverdediging. *De Levende Natuur* 113 (2): 56-61.
- Deltacommissie (2008). Samen werken met water; een land dat leeft, bouwt aan zijn toekomst. *Bevindingen van de Deltacommissie* 2008.
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu & Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie (2013). *Deltaprogramma 2014; Werk aan de Delta*. Den Haag, september 2013.
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu & Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie (2011). *Deltaprogramma 2012; Werk aan de Delta*. Den Haag, september 2011.
- Van der Hagen H (2010). Veranderingen van de kustlijn bij Scheveningen: een foto-impressie. *Holland's Duinen* 55: 50-51.