



# Zandmotor

## moet zandhonger stillen

Een kunstmatig schiereiland bij Ter Heijde moet de kust voeden met sediment. Wetenschappers kijken of zo'n 'zandmotor' het Nederlandse antwoord kan zijn op de zeespiegelstijging.

*Tomas van Dijk*

De vierwielandrijving van waterbouwkundigen ir. Matthieu de Schipper en ir. Sierd de Vries hobbelt voorzichtig over het zand bij de duinvoet vlakbij het Zuid-Hollandse kustplaatsje Ter Heijde. De duinen zijn hier onlangs nog versterkt. Strak in het gelid, met tussenruimtes van zo'n dertig centimeter steken pollen helmgras uit het zand.

"Wat een verschil met de zandmotor hè?" zegt De Schipper. Hij wijst door het andere raam naar onze bestemming; een immense zandvlakte in de vorm van een haak die tot een kilometer ver de zee in steekt. "Daar bij de zandmotor ontstaan door golfslag, zeestroming en wind allerlei geultjes en baaitjes. Mooi is dat, de natuur haar werk laten doen." 'Bouwen met de Natuur' is tegenwoordig het adagium in de waterbouwkunde. Dit is ook het thema van het promotieonderzoek van De Schipper en zijn collega De Vries, die achter het stuur zit. De twee onderzoekers van de faculteit Civiele Techniek en Geowetenschappen (CITG) rijden regelmatig naar dit schiereiland. "Om zandkorrels te tellen", zegt De Schipper gekscherend. Met de zandmotor hebben de waterbouwkundigen een prachtige proeftuin. 21,5 miljoen kubieke meter zand

*'Nu al zijn er duidelijke  
veranderingen  
te zien'*

hebben sleepopperzuigers van baggerbedrijven Van Oord en Boskalis hier vorig jaar opgespoten. Het zand zal de komende jaren vooral in noordelijke richting worden meegevoerd door zeestroming en golfslag en zo de afkalving van het strand tot aan Scheveningen compenseren. Een ander deel waait de duinen in en zorgt op die manier ook voor een versteviging van de kustlijn. Met gps-apparatuur aan boord van hun auto meten de promovendi elke maand hoe de zandmotor zich ontwikkelt. Een medewerker van het Delftse spin-offbedrijf Shore monitoring onderzoekt tegelijkertijd de bodemmorfolgie tot vlak aan de kustlijn met een jetski die voorzien is van sonarapparatuur.

Hun bevindingen delen de Delftenaren met Deltares en Imares Wageningen UR. Deze twee onderzoeksinstituten houden de zandmotor, en de stromingen en ecologie eromheen, de komende tien jaar nauwlettend in de gaten in opdracht van Rijkswaterstaat.

Het schiereiland zal geleidelijk verdwijnen. Nu al, enkele maanden na oplevering, zijn er duidelijke veranderingen te zien. De baai – een soort lagune – aan de binnenzijde van de haak is door zandafzettingen een stuk langer geworden. Het is een ideale plek voor kitesurfers, maar op termijn ook voor zeldzame planten zoals zeekraal en strandraket. Gaandeweg verandert de zandmotor weer in iets heel anders; waarschijnlijk in een stelsel van zandbanken.

### Experiment

"Het is allemaal een groot experiment van Rijkswaterstaat om te kijken of zandsuppleties in de toekomst anders kunnen", zegt De Vries.

Sinds 1990 laat Rijkswaterstaat jaarlijks langs de hele Nederlandse kust twaalf miljoen kubieke meter zand vlak voor het strand, op het strand zelf, of in de duinen aanbrengen. Ze doet dit om kusterosie tegen te gaan. Of, zoals ook wel wordt gezegd, de zandhonger van de kust te stillen. Nederland kalfde tot die tijd - al eeuwen lang - beetje bij beetje af als gevolg van zeespiegelstijging en inklinking van de bodem.

"Deze suppleties van zand uit diepere delen van de Noordzee zijn echter kostbaar en verstoren de zee-ecologie", vervolgt De Vries. "Met de zandmotor kijken we of het ook mogelijk is om met een eenmalige grote suppletie op één plek een heel stuk kust voor veel langere tijd te beschermen." In een voorstudie stellen onderzoekers van Deltares dat de zandmotor na ongeveer twintig jaar helemaal zal zijn opgegaan in de omgeving. Met vijftig miljoen euro aan aanlegkosten pakt de zandmotor dan goedkoper uit dan de reeks kleinere aanvullingen die anders in de loop van de jaren noodzakelijk zouden zijn geweest. Volgens waterbouwkundige prof.dr.ir. Marcel Stive (CITG), die een grote hand heeft gehad in de totstandkoming van de zandmotor, is het onderzoekaspect van het project van grote waarde. Hij denkt dat de zandsuppleties de komende jaren flink moeten worden opgeschroefd en hij acht het daarom van groot belang om ervaring op te doen met

nieuwe grootschaliger technieken. De Deltacommissie 2008, waarin de hoogleraar zitting had, adviseerde om de hoeveelheid jaarlijks aan te vullen zand op te voeren tot twintig miljoen kubieke meter om de zandhonger van de Nederlandse kust te stillen. Een proactieve aanpak, waardoor de kust de komende eeuw kan aangroeien, zou zelfs 85 miljoen kubieke meter zand per jaar vergen. Wie weet komen er dan wel meerdere zandmotoren langs de kust. In het interview in deze Delft Integraal ('De natuur helpt ons altijd een handje', pagina 16) wijst Stive op deze mogelijkheid.

### Fijn zand

Bij Deltares en Imares is het de komende jaren flink aanpoten. Over drie jaar moeten de instituten een tussentijds rapport publiceren. "Tot die tijd gaan we heel veel berekeningen uitvoeren", zegt ir. Arjen Luijendijk van Deltares.

Er kleven veel onzekerheden aan de voorspellingen die in de milieueffectrapportage (mer) staan. "Bij de mer gingen we uit van zand met één bepaalde korrelgrootte", zegt Luijendijk. "In werkelijkheid heeft het zand verschillende groottes. Wat het effect van deze variatie is, moet nog blijken." Het feit dat er ook fijn zand in de zandmotor zit, verklaart misschien wel waarom de motor nu sneller lijkt te werken dan gedacht.

Bij het noordelijkste puntje van de zandmotor hebben zich in een mum van tijd drie nieuwe zandplaten gevormd, die als een soort druppels aan een neus lijken te hangen. Bij elke kleine storm is er een bijgekomen. Luijendijk denkt dat dat komt omdat nu, in de beginfase, al het fijne zand in beweging is.

Een andere grote onzekerheid in de modellen is het effect van duinvorming op de zandmotor. "De vegetatie zou het zand vast kunnen houden, waardoor de zandmotor langer standhoudt dan gepland", zegt Luijendijk. En extreem zware stormen, kunnen die veel impact hebben op de zandmotor?

De onlangs afgestudeerde waterbouwkundige Timon Pekkeriet onderzocht met rekenmodellen wat het effect zou zijn van stormen die zich eens in de twintig, honderd en zelfs eens in de duizend jaar voordoen.



Matthieu de Schipper: "Door golfslag, zeestroming en wind ontstaan allerlei geultjes en baaitjes."



Sierd de Vries: "De gebruikelijke suppleties verstoren de zee-ecologie."

Kleine kans dat een storm van dat laatste kaliber de zandmotor tussen nu en twintig jaar teistert, maar zelfs als dat gebeurt, dan nog lijken de gevolgen gering. "Het gezamenlijke effect van kleine stormen is veel belangrijker dan dat van een enkele zware storm", zegt Pekkeriet, die zijn onderzoek deed bij Deltares. Rest nog het effect van alle kleine stormen bij elkaar. "Het ene jaar heb je tien stormen en het andere jaar wel vijftig", zegt Pekkeriet. "Dit heeft wel degelijk invloed op het functioneren van de zandmotor en de modellen zouden meer rekening met deze grilligheid moeten houden. Luijendijk maakt zich echter weinig zorgen over dit laatste. "Als je naar de langere termijn kijkt, kun je het effect van al die stormen uitmiddelen" zegt hij.

### Niet ideaal

De onderzoekers moeten uiteraard ook monitoren hoeveel zand er uiteindelijk daadwerkelijk langs de kust verspreid wordt. Ze houden er rekening mee dat tien à twintig procent wegstroomt naar grotere dieptes. Dit is de reden dat de vermaarde waterbouwkundige dr.ir. Ronald Waterman, voormalig VVD-Statelid van Zuid-Holland en TU-alumnus, kanttekeningen plaatst bij het gebruik van zandmotoren. Het liefst zou Waterman een zeventiende-eeuwse kustlijn ("bij benadering") herstellen. In het geval van Zuid-Holland gaat het dan om een holle kustboog tussen het Noorderhavenhoofd van Hoek van Holland en het verlengde Zuiderhavenhoofd van Scheveningen. "Bij landaanwinst in Zuid-Holland streven we naar een zogenaamde flexibele dynamische holle evenwichtskustlijn", zegt Waterman. "Zandmotoren leiden daar op termijn wel toe, maar ze hebben het niet als uitgangspunt. Ze hebben er niet de ideale vorm voor."



De zandmotor zal na ongeveer twintig jaar geheel zijn opgegaan in zijn omgeving.



De zandmotor na aanleg op 9 augustus 2011 (links) en de situatie op 10 januari 2012 (rechts).

Waterman is samen met de Tsjechische ingenieur Honzo Svašek de grondlegger van het principe 'Bouwen met de Natuur'. Dat hij dergelijk kanttekeningen plaatst bij het gebruik van zandmotoren, komt dan ook een beetje als een verrassing.

In 1980 pleitte de waterbouwkundige al in een rapport voor om de kuststrook te verbreden. Dammen en dijken maken in zijn plannen veelal plaats voor strand en duin. Waterman heeft meegetekend aan een hele reeks kustuitbreidingen tussen de Slufterdam en de Tweede Maasvlakte in het zuiden en de Seaport Marina IJmuiden in het noorden. Een familie van kustuitbreidingen, die allen tot extra natuur hebben geleid, aldus Waterman. De zandmotor is wel een "belangwekkend lid van die familie", zegt Waterman. "Hij is interessant omdat hij, behalve dat hij tot een hogere veiligheid en meer natuur en recreatiegebied leidt, ook veel onderzoeksmogelijkheden biedt. En hij kon relatief goedkoop worden aangelegd omdat sleephopperzuigers toch al in de buurt waren vanwege werkzaamheden aan de Tweede Maasvlakte. Ik heb er daarom ook positief over geadviseerd. Maar ik zou het zand in sommige gevallen, bijvoorbeeld daar waar havenuitbreidingen nodig zijn, liever direct op de plek aanbrengen waar het nodig is."

Volgens Waterman hoeft er niet per se een hele trits zandmotoren langs de kust te komen als de kust jaarlijks met 85 miljoen kubieke meter zand gevoed dient te worden. Ecoloog dr. ir. Martin Baptist van Imares denkt dat dat juist wel een goed idee zou zijn. Als het volume zandsuppleties in de toekomst flink omhoog gaat, dan moet dat met zandmotoren gebeuren, anders is het funest voor het zeeleven, meent hij.

### Zeedieren

"Een zandmotor heeft lokaal een groot effect, maar het voordeel ervan is dat je de natuur in de wijde omgeving twintig jaar met rust kunt laten." "Als je daarentegen op heel veel plekken langs de kust heel regelmatig suppleert, heeft het zeeleven geen tijd meer om zich te herstellen. Het duurt vier tot zes jaar voordat de bodemgemeenschap zich hersteld heeft op plekken waar zand gestort is." "Bijkomend nadeel van suppleren, zoals dat van oudsher

gedaan wordt, is dat de kust er steiler van wordt. De ondiepe habitat voor het zeeleven neemt daardoor af."

Baptist leidt het onderzoek van Imares naar de mariene ecologie rondom de zandmotor. Afgelopen najaar heeft zijn instituut meer dan tweehonderd happen zand rondom het schiereiland genomen. De zeedieren, die uit die monsters zijn gevestigd (waaronder talloze wormen, schelpdieren en kreeftachtigen), zijn op sterk water gezet en worden in de loop van het jaar geteld. Elk jaar zal deze meting herhaald worden.

*'Met de zandmotor kijken we of het mogelijk is om met een eenmalige grote suppletie een stuk kust voor veel langere tijd te beschermen'*

De hamvraag is of de dieren het transport van zand afkomstig van de zandmotor kunnen bijbenen. "Zolang ze niet teveel zand over zich heen krijgen, kunnen ze nog omhoog kruipen naar het oppervlak. Als het zand zich verplaatst zoals de modellen voorspellen, zou het geen probleem moeten zijn." Baptist is nog om een andere reden positief over zandmotoren. "Mogelijk kunnen ze gaan fungeren als kinderkamers voor platvis. Vooral de lagunes zijn interessant. We onderzoeken wat de ideale omstandigheden zijn voor de jonge vissen, zoals slibgehalte, diepte en korrelgrootte van het zand, en hoe we zandmotoren zodanig vorm kunnen geven dat die omstandigheden ontstaan." Op de zandmotor wordt de kleine TU-expeditie intussen flink gezandstraald. Nauwelijks verstaanbaar door de gure wind attendeert De Vries de rest op een boot met ecologen zo'n honderd meter van het strand. "We werken met veel disciplines aan dit project", zegt De Vries. "Dat maakt dit project ook zo mooi."