

Nederland en de hogere zee

Wanneer de norske vloed beukt aan het zwart basalt

De zeespiegel stijgt en het land daalt. Nederland broedt op de juiste strategie: beschermen, meebewegen of in de aanval. Misschien moeten we sommige provincies opgeven. Tijd is de grote onzekere factor.

Sanne Bloemink

3 juli 2019 – uit nr. 27





Universiteit Utrecht. De 'metronoom', een bak van twintig bij drie meter, kantelt heen en weer om de beweging van de getijden te simuleren

© Steven Weisscher

Het is een typisch Nederlandse stranddag: de zon schijnt af en toe fel door lage, zilvergrijze wolken en er staat een stevige wind. Ideaal weer voor de kitesurfers die hier sinds een aantal jaren komen om, staand op een surfbord en hangend aan een vlieger, snoeihard over het water te scheren. Ze hebben in de omgeving een aantal scholen opgericht. Het cafeetje in de buurt is overgenomen door kitesurfers en heet nu *Blow*.

Vroeger waren hier geen kitesurfers; vroeger was hier dan ook geen meer tussen de zee en het strand van Kijkduin. De nieuwe lagune is pas recent ontstaan door de aanleg van de zandmotor, een Nederlandse innovatie die bezoekers van over de hele wereld trekt. De zandmotor zorgt voor een continue aanvoer van extra zand naar de kustlijn. Zogenaemde 'zandsuppleties', extra zandstortingen ter versteviging van

de kust, zijn op zich niet nieuw, maar wetenschappers en kustwaterbouwers bedachten samen een manier waarop zand op een meer geleidelijke wijze de kust kon versterken. De provincie Zuid-Holland ging mee in de baanbrekende plannen.

‘De zandmotor kun je zien als een soort in-fuus, terwijl losse zandsuppleties telkens een pleister zijn’, vertelt Matthieu de Schipper, universitair docent kustwaterbouw aan de TU Delft. Het begon in 2011. Schepen schraapten grote hoeveelheden zand van de bodem van de Noordzee om dit vervolgens een eindje van de kust in het water te spuiten. Via buizen werd het zand verspreid tot aan de kust en zo vormde zich een nieuw, kunstmatig schiereiland van zand, ‘een haak in de vorm van een smurfenmuts’, aldus De Schipper. Na een paar maanden zand storten vertrokken de schepen. ‘Toen was het wachten om de natuur haar werk te laten doen’, legt De Schipper uit. Want het zijn geen mensen of machines die het zand over de kust verspreiden. Het zijn de golven, het is het water zelf. ‘We werken met de natuur in plaats van ertegen.’

Bij de zandmotor is inmiddels een waddenachtig gebied ontstaan. Met een meer, een lange geul, en zwartachtig, plakkerig zand, vergelijkbaar met dat op wadplaten. Aan de randen begint helmgras te groeien, in het water groeien algen. Volgens de voorspellingen zal het meer uiteindelijk ook worden overgenomen door het zand. De Schipper gebruikt de zandmotor als onderzoekscasus en meet nauwkeurig hoe het zand zich verplaatst. ‘In hoofdlijnen heeft het gewerkt zoals we het hadden voorspeld.’

In andere landen is er veel interesse voor de zandmotor, want met de stijgende zeespiegel en zwaardere stormen zijn er veel meer plekken in de wereld waar kustversterking keihard nodig is. ‘Ze komen van over de hele wereld hier kijken’, vertelt De Schipper, ‘maar elk gebied is verschillend en heeft dus weer andere oplossingen nodig. Door nauwkeuriger metingen kunnen we wel steeds betere inschattingen maken.’

Deze manier van denken over kustversterking, het werken ‘met de natuur’ in plaats van ertegen, is volgens De Schipper de boventoon gaan voeren in het Nederlandse denken over klimaatadaptatie. Hard waar het moet, zacht waar het kan, is het nieuwe adagium. Een dijk is hard, de zandmotor zacht. De Schipper: ‘We denken steeds minder in het optrekken van muren rondom Nederland, maar willen omarmen wat de natuur voor ons kan doen.’ De zandmotor speelt dan ook een belangrijke rol bij de plannen voor de bescherming van Nederland bij een stijgende zeespiegel. Kunnen we met de zandmotor, of misschien met een aantal zandmotoren, de zeespiegelstijging voor de kust van Nederland aan?

Daar is volgens De Schipper veel meer voor nodig. ‘Je kunt dit project zeker opschalen. Maar uiteindelijk is de zandmotor één tool die je in je gereedschapskist wilt hebben. Twintig van dit soort schiereilanden aan de kust lijkt me niet waarschijnlijk. Je geeft de natuur een optater, want waar je graaft verstoort je toch tijdelijk het bodemleven. Bovendien kan het misschien technisch wel, maar bij sterke zeespiegelstijging is dit kostbaar en de vraag wordt dan op zeker moment hoeveel de samenleving ervoor over heeft om deze kustlijn in stand te houden. Op zeker moment zul je dat moeten afwegen tegen het alternatief. Het alternatief van verhuizen.’

Twee jaar geleden verscheen in wetenschappelijk tijdschrift *Nature* een studie van de wetenschappers Rob DeConto en David Pollard. Daarin concludeerden zij op basis van nieuwe modellen dat de ijskap van Antarctica mogelijk nog veel onstabiel is dan werd verondersteld. Een belangrijke rol speelt de manier waarop de opwarmende oceaan van onderaf drijvende ijsplaten doet smelten. Omdat deze drijvende ijsplaten als een soort steunberen werken voor het landijs, wordt ook het landijs instabiel. Het KNMI rekende op basis van deze studie de zeespiegelstijging voor Nederland door en kwam in het ongunstige scenario uit op een maximale stijging van ruim drie meter. Veel hoger dan het maximum van één meter waar het Deltaprogramma tot nu toe van uitgaat.

‘Het smelten van de ijskappen in Groenland en Antarctica gaat veel sneller dan we dachten en dat is verontrustend’, zegt Michiel van den Broeke, hoogleraar polaire meteorologie aan de Universiteit Utrecht. Maar de onzekerheid over de zeespiegelstijging is nog groot. ‘Dat heeft te maken met de hoge mate van complexiteit. IJskappen staan in sterke interactie met de oceaan en de atmosfeer. Die drie elementen moet je dus alle drie nabootsen in een model en aan elkaar koppelen’, legt Van den Broeke uit. ‘In Antarctica moeten we onderzoeken hoe de oceaan aan de onderkant van de ijskap kruipt. Je moet daarvoor onder de drijvende uiteinden van de ijskap zien te komen. Die zijn honderden meters dik. Het is er donker. Je moet met onbemande meettoestellen onder die ijskappen en die toestellen weer terugkrijgen bij het schip. En met een schip naar Antarctica is sowieso al een hele onderneming. Dan heb je dat allemaal gedaan en dan heb je dus één meting.’

Voor alle duidelijkheid: de zeespiegel langs de Nederlandse kust stijgt al meer dan honderd jaar gelijkmatig, met ongeveer twee millimeter per jaar. Daar kunnen we tot nu toe prima mee leven. We versterken de kust hier en daar met extra zand, we bouwen dijken, dammen en keringen en de hele wereld komt naar Nederland om te kijken hoe je het water buiten de deur kunt houden.

Maar de nieuwste berichten over Antarctica vormden reden voor nader onderzoek in Nederland. Onderzoeksinstituut Deltares schreef in opdracht van het Deltaprogramma een verkenning als appendix bij het jaarlijkse Deltaprogramma. Deze ‘bijlage B’ werd als onderdeel van het jaarlijkse Deltaprogramma uitgebracht op Prinsjesdag 2018. Hierin werd geadviseerd om nu alvast na te denken over adaptatiemaatregelen voor de toekomst en om meer onderzoek te doen naar de gevolgen van versnelde zeespiegelstijging voor Nederland.

De oplossingsstrategieën waar wetenschappers nu over nadenken zijn grofweg te onderscheiden in drie richtingen: beschermen, meebewegen of aanvallen. Bij ‘beschermen’ gaan we door met waar we de afgelopen eeuwen zo goed in zijn geworden: het behouden en opnieuw creëren van land, het vechten tegen de zee. We bouwen hogere en bredere dijken om de zee tegen te houden. Omdat het waterpeil in de rivieren lager komt te liggen dan het zeeniveau kan het water van de rivieren niet meer naar de zee stromen. In plaats daarvan blokkeren we het rivierwater met dammen en pompen we het over die dammen naar de zee. Dit gebeurt nu soms al bij de Afsluitdijk als het water van de Waddenzee hoger ligt dan dat van het IJsselmeer. Vanaf een zeespiegelstijging van 65 centimeter moet dit pompen over de Afsluitdijk continu plaatsvinden.

Voordeel van deze oplossingsrichting is dat Nederland op dit gebied topexpertise in huis heeft. Technisch gezien is er een hoop mogelijk, maar de vraag is of je het uiteindelijk ook wilt als maatschappij. Hoeveel willen we bijvoorbeeld blijven investeren in een relatief dunbevolkt gebied als

Zeeland? En hoeveel heeft de belastingbetaler in Limburg over voor zijn mede-Nederlander in de Randstad?

Maarten Kleinhans, hoogleraar fysische geografie aan de Universiteit Utrecht, wijst erop dat je dijken niet tot in het oneindige kunt ophogen. 'Door het drukverschil dringt zout uiteindelijk onder de dijken door en dat verpest de landbouwgrond achter de dijk.' Bovendien droogt het land achter de dijken uit, wat bodemdaling tot gevolg heeft, nu al een groot probleem in Nederland. Doordat we in het verleden polders hebben leeggemalen en land hebben drooggelegd is de veengrond gaan inklinken. De zeespiegel stijgt dus niet alleen in absolute zin, maar ook in relatieve zin ten opzichte van een dalende bodem.

Maarten Kleinhans neemt mij mee naar zijn grote trots. In een onopvallende opslagruimte op de campus van de Universiteit Utrecht ontstaat namelijk nieuw land in een langwerpige bak van twintig bij drie meter: een metronoom. De metronoom kantelt langzaam heen en weer om de beweging van de getijden in het water te simuleren. Op deze manier vormen zich na verloop van tijd nieuwe riviermondingen, net als in de Nederlandse delta.

De onderzoekers begonnen met een egale laag zand op de bodem van de bak. Vervolgens kwam het water erop en gingen de getijden hun werk doen. Al snel vormden zich estuaria, riviermondingen. Een tijdje later werden ook wat kleine plantjes toegevoegd. En voila: er ontstond nieuw land. 'Je kijkt nu naar, denk ik, wel het mooiste experiment dat we hier ooit hebben gehad', zegt Kleinhans plechtig terwijl ik als uitverkorene op een trap sta en uitkijk over de bak waarin het azuurblauwe water, het beige zand en de groene plantjes fel met elkaar contrasteren. Rechts hoor ik een pomp aangaan die water met modder uitspuwt. 'Dat is de modder die we uit Engeland krijgen.' Links gaat daarna de 'rivier uit Duitsland' aan, een andere pomp. Die neemt water en zand en slib mee, heel soms ook vegetatie. De vegetatie gaat dood en zorgt voor veenlagen, ook onder de grond. 'Wat je hier zo mooi hoog ziet liggen, dat was dus allemaal onder water. Dit is allemaal zelf gebouwd landschap. Zo'n soort systeem, zo'n deltaatje midden in het landschap, dat is waarschijnlijk waar Delft min of meer op gebouwd is. Het nieuw gevormde eiland midden in de bak: Leiden.

'Zeespiegelstijging hoeft op zich niet erg te zijn', zegt Kleinhans. 'Het betekent niet automatisch dat de boel onder water gaat. Dat is alleen maar zo als je dijken neerlegt. Als je natuurlijke processen gewoon hun gang laat gaan, kan nieuw land aangroeien, ook in een tijd van zeespiegelstijging.' Betekent dit dat we sommige dijken beter zouden kunnen doorsteken? 'Tja, maar dat is niet handig natuurlijk. Want daar ligt nu de hele Randstad met alle infrastructuur en al dat geïnvesteerde vermogen.'

De metronoom van Kleinhans maakt de tweede oplossingsrichting, die van meebewegen met het water, iets begrijpelijker. In de media werd deze richting ook wel 'plan B' genoemd. Hierbij maak je ruimte voor het water. Weg uit Zeeland, weg uit Friesland. Geen Afsluitdijk meer. Een aantal steden in de Randstad opgehoogd, ommuurd en via lange bruggen verbonden met de rest van het land. Een aantal nieuwe eilanden in de zee.

De website van Deltares omschrijft het als volgt: 'De ultieme versie van meebewegen houdt in dat kwetsbare gebieden gecontroleerd worden verlaten en bepaalde gebieden met hoge economische waarde extra worden beschermd. Hierdoor moeten sommige functies in kwetsbare gebieden worden verplaatst

en zullen de gebieden die extra beschermd worden door middel van nieuwe infrastructuur met elkaar en met de rest van Nederland verbonden moeten worden.’

De laatste oplossingsrichting gaat ten slotte juist zeewaarts, onder het motto ‘de aanval is de beste verdediging’. Hier proberen we nieuw en hoger land te maken door middel van kustverbreding en nieuwe eilanden in zee. Door nieuwe infrastructuur zouden het nieuwe land en de eilanden met elkaar en met het vaste land verbonden moeten worden.

Marjolijn Haasnoot, senior onderzoeker en consultant watermanagement bij Deltares, is eerste auteur van bijlage B bij het Deltarapport. ‘Na het uitbrengen van het rapport is er veel gebeurd. We zijn druk bezig met een vervolgonderzoek naar de oplossingsruimte voor aanpassen aan hoge en versnelde zeespiegelstijging. We onderzoeken wat de rek is in onze huidige strategie, maar ook welke alternatieven we hebben. En we hebben elke week wel een gesprek met iemand, van overheid tot burger tot bedrijven over onze studie en onze ideeën over het aanpassen aan de zeespiegelstijging. Het is natuurlijk ook niet niks. Als je nu terugkijkt, waren alle acties voorheen toch altijd een beetje doorgaan op dezelfde weg. Maar waar we nu voor staan, vraagt echt iets veel groters: een *gamechanger*.’

Bovendien blijven er nieuwe wetenschappelijke studies verschijnen. ‘De overeenkomst ertussen is dat ze de projecties telkens verder naar boven bijstellen’, aldus Haasnoot.

Waardoor stijgt de zeespiegel?

1. Door klimaatverandering stijgt de temperatuur van de oceanen. Hierdoor zet het water uit en neemt het meer ruimte in. Dit heet thermische expansie.
2. Door klimaatverandering smelt het ijs. Smeltend zeeijs kan geen zeespiegelstijging veroorzaken, want het totale volume van het water blijft gelijk (denk aan een ijsblokje in een glas water). Smeltend landijs kan dat wel. Als alle kleinere gletsjers op aarde smelten, leidt dit tot 41 centimeter stijging. Al het ijs van de Groenlandse ijskap kan zorgen voor 7,4 meter stijging en al het ijs van Antarctica voor 58,3 meter.
3. Door bodemdaling kan de zeespiegel op sommige plekken in relatieve zin nog meer stijgen dan in absolute zin.
4. Door zwaartekrachteffecten van de ijskappen kan er lokale variatie bestaan in de stijging van de zeespiegel. Zo heeft het afsmelten van de ijskap op Groenland meer gevolgen voor het zuidelijk halfrond, terwijl het smelten van Antarctisch ijs vooral op het noordelijk halfrond effecten zal hebben.

Peter Glas komt uit de ‘waterwereld’ en is per 1 januari aangesteld als Nederlands nieuwe Deltacommissaris, de functionaris die ervoor zorgt dat het Deltaprogramma in Nederland tot stand komt en wordt uitgevoerd. Zijn kantoor bevindt zich in de Zürichtoren in Den Haag, op een van de

hoogste verdiepingen. In de verte, over de hele breedte, ligt de zee achter een oplichtende kustlijn. Een paar grote vrachtschepen staan roerloos op de streep van de horizon.

Gevraagd naar de verkenning in bijlage B benadrukt Glas dat het gaat om *what if*-scenario's. Ze zijn 'denkbaar, maar niet waarschijnlijk'. Onder wetenschappers is gebrainstormd over verschillende oplossingsrichtingen en daar valt ook gecontroleerde terugtrekking onder. 'Maar het is niet reëel dat we ons daar nu al op zouden moeten voorbereiden.' Hij is ervan overtuigd dat we onze huidige, adaptieve aanpak nog lang vol kunnen houden. 'Zelfs als je aanneemt dat het afsmelten op Antarctica gaat versnellen.'

Alle projecties, van rustig tot zeer extreem, verschillen tot 2050 inderdaad niet veel van elkaar. Daarna zie je in de projecties de stijging van de zeespiegel versnellen. De grote onzekere factor is tijd. Hoe snel zal het gaan? Wanneer wordt de versnelling, die nu al mondiaal wordt gemeten, voelbaar in Nederland? Hoeveel tijd hebben we precies om ons voor te bereiden? Dat is, in ieder geval na 2050, onduidelijk en om die reden werken wetenschappers met verschillende oplossingsstrategieën waarmee ze proberen om te gaan met al die onzekerheden.

Marjolijn Haasnoot introduceerde in dit verband de term 'adaptatiepaden', wegen die vergelijkbaar zijn met een metrosysteem waarbij je telkens over kunt stappen op verschillende lijnen. Hoe sneller veranderingen doorzetten, hoe eerder je zult moeten overstappen op een andere lijn die meer toekomstbestendig is. Zo is bijvoorbeeld bij een stijging van 1,3 meter de Oosterscheldekering permanent dicht; dan werkt de oplossing van de stormvloedkering niet meer. Je weet niet precies wanneer je die 1,3 meter zult bereiken, maar je kunt wel van tevoren bedenken bij welk *knikpunt* je moet overstappen.

Peter Glas vindt dat we geen overhaaste beslissingen moeten nemen. 'Een goede voorbereiding betekent niet altijd dat je zo vroeg mogelijk moet beginnen met de uitvoering van maatregelen. Voor honderd of tweehonderd jaar vooruit bouwen is bijvoorbeeld niet zo verstandig, want er is dan nog veel onzekerheid en je besteedt misschien veel geld zonder de kennis van de toekomst te gebruiken. Je moet niet te laat gaan bouwen, maar ook niet te vroeg. Precies dat goede moment vinden is de uitdaging.'

Hij ziet op dit moment geen aanleiding om de budgetten voor het Deltaprogramma, ongeveer 1,2 miljard euro per jaar, te verhogen. 'De middelen zijn, in ieder geval tot 2050, toereikend.' Bovendien heeft de minister van Infrastructuur en Waterstaat een kennisprogramma zeespiegelstijging toegezegd dat tot 2025 loopt en waarmee de overheid verschillende onderzoeken zal uitzetten. Voorlopig is er, zo schrijft de minister, 'geen aanleiding om onze strategie aan te passen. Wel reden om de tijd die er is te gebruiken om ons gedegen voor te bereiden.'

Pas als de verschillende oplossingsrichtingen nader zijn geanalyseerd, waarbij rekening wordt gehouden met bevolkingsgroei, groei van de economie, energietransitie et cetera, kunnen wetenschappers ze voorleggen aan de maatschappij, denkt Haasnoot. Vooralsnog hebben de meeste burgers nog maar nauwelijks een idee van de mogelijke opties, hoewel de meesten heus wel begrijpen dat zeespiegelstijging een serieus probleem is voor Nederland. Aan de ene kant lijkt 2050 ver weg, aan de

andere kant is het voor het nemen van fundamentele beslissingen over de toekomst van Nederland dichterbij dan je denkt. Het kost bijvoorbeeld al snel dertig jaar om grote bouwwerken, zoals dammen, dijken en keringen, te ontwerpen en te bouwen.

Deltacommissaris Glas vindt het ook belangrijk dat we een hernieuwd ‘waterbewustzijn’ ontwikkelen in Nederland. ‘We wonen hier met tien miljoen mensen achter dijken en de meeste mensen zijn daar volkomen gerust op. Dat is natuurlijk prachtig, maar het kan ook een risico zijn. Mensen vinden het zo vanzelfsprekend dat ze misschien *te* gerust zijn. Als je zo meteen voor grotere investeringen komt te staan, wil je daar wel draagvlak voor hebben. Dat is ook mijn opdracht: draagvlak creëren zonder te alarmeren.’

Dit artikel is onderdeel van de reeks ‘Een Green New Deal voor Nederland’. Hier doet *De Groene* verslag van de inspanningen om ons land klimaatvriendelijker te maken.



Uit De Groene Amsterdammer van 3 juli 2019
www.groene.nl/2019/27

De Groene Amsterdammer
Onafhankelijk weekblad sinds 1877