



Het grote smelten van Antarctica

Afkalvende ijskappen, wereldwijde zeespiegelstijging en de gevolgen voor laagliggende landen zoals Nederland stonden centraal tijdens de jaarlijkse KNGMG Staringlezing, dit jaar uitgesproken door klimatoloog Roderik van de Wal, hoogleraar Sea level change and coastal impacts aan de Universiteit Utrecht. De Staringlezing, ingebed in een door het KNGMG georganiseerd zeespiegel-symposium, sloot dit jaar naadloos aan op de actualiteit. Een week eerder was het jongste IPCC-rapport over de wereldwijde stijging van de zeespiegel gelanceerd, een rapport waar Van de Wal zelf aan had meegeschreven. Ondanks somberstemmende prognoses van het rapport blijft Van de Wal optimistisch. “We moeten wel aan de slag.”

Met ijs bedekt smeltmeer op de Groenlandse ijskap.
Foto: Sarah Das / Woods Hole Oceanographic Institution

Met zijn onderzoek naar het lot van de grootste ijskappen van de planeet en de onzekerheden van toekomstige zeespiegelstijging overbrugt Van de Wal de grensvlakken tussen natuur- en aardwetenschappen. Niet verwonderlijk dan dat zijn leerstoel een gecombineerde aanstelling is tussen de faculteiten Bètawetenschappen en Geowetenschappen van de Universiteit Utrecht. Zijn onderzoek is zelfs nóg iets breder, zo overpeinst Van de Wal tijdens een gesprek voorafgaand aan de Staringlezing. “Er zit ook een sociaaleconomische component aan, en het aspect van adaptatie. Je zou nog een extra stap kunnen nemen.”

Het afgelopen half jaar heeft Van de Wal daar in ieder geval geen snipper tijd voor gehad. Zijn grootste klus was zijn bijdrage aan het jongste IPCC-rapport, het ‘Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate’ (SROCC). De inhoudelijke zes hoofdstukken – Van de Wal was hoofdauteur van het hoofdstuk over zeespiegelstijging – waren al in juni afgerond. “Maar parallel daaraan moet een samenvatting voor beleidsmakers worden geschreven. Op achtentwintig pagina’s concepttekst ontvingen we van de verschillende overheden drieduizend commentaren terug. Die moeten allemaal worden beantwoord, en waar nodig wordt de tekst daarop aangepast.” Tijdens een vier dagen durende plenaire sessie, voorafgaand aan de presentatie van het rapport, wordt onderhandeld over de definitieve tekst van de samenvatting. Een ware slijtageslag met vergaderdagen van zestien uur of langer, vertelt Van de Wal. “Tijdens de plenaire sessie wordt er naar de auteurs gekeken bij een vraag uit de zaal die niet direct kan worden beantwoord. Het is op deze wijze opgezet om te voorkomen dat de tekst van de samenvatting in tegenspraak raakt met de achterliggende, door wetenschappers geschreven hoofdstukken. Aan de tekst van die hoofdstukken mag de politiek helemaal niet komen. De auteurs hebben dus een veto als een politicus een zin in de samenvatting aangepast wil hebben.”

Langetermijnblik / De prognoses voor de verwachte zeespiegelstijging in het jongste IPCC-rapport stemmen weinig vrolijk. Blijft de

De zeespiegelstijging in de komende eeuwen hangt grotendeels af van één gebied: de Antarctische ijskap

uitstoot van broeikasgassen ongewijzigd toenemen, dan zal dit in een verwachte zeespiegelstijging resulteren in 2100 van pakweg 84 centimeter – zo’n tien centimeter hoger dan eerder werd ingeschat. Indien het klimaatakkoord van Parijs, met daarin afspraken om de wereldwijde temperatuurstijging te beperken, volledig wordt uitgevoerd, dan zou de stijging in 2100 tot zo’n 43 centimeter beperkt blijven.

Een van de meer in het oog springende zaken is een langetermijnblik die voor de verandering eens verder reikt dan het jaar 2100. “Dat het IPCC in eerdere rapporten tot aan de horizon van 2100 keek en niet verder, dat is in het



prof. dr. Roderik van de Wal

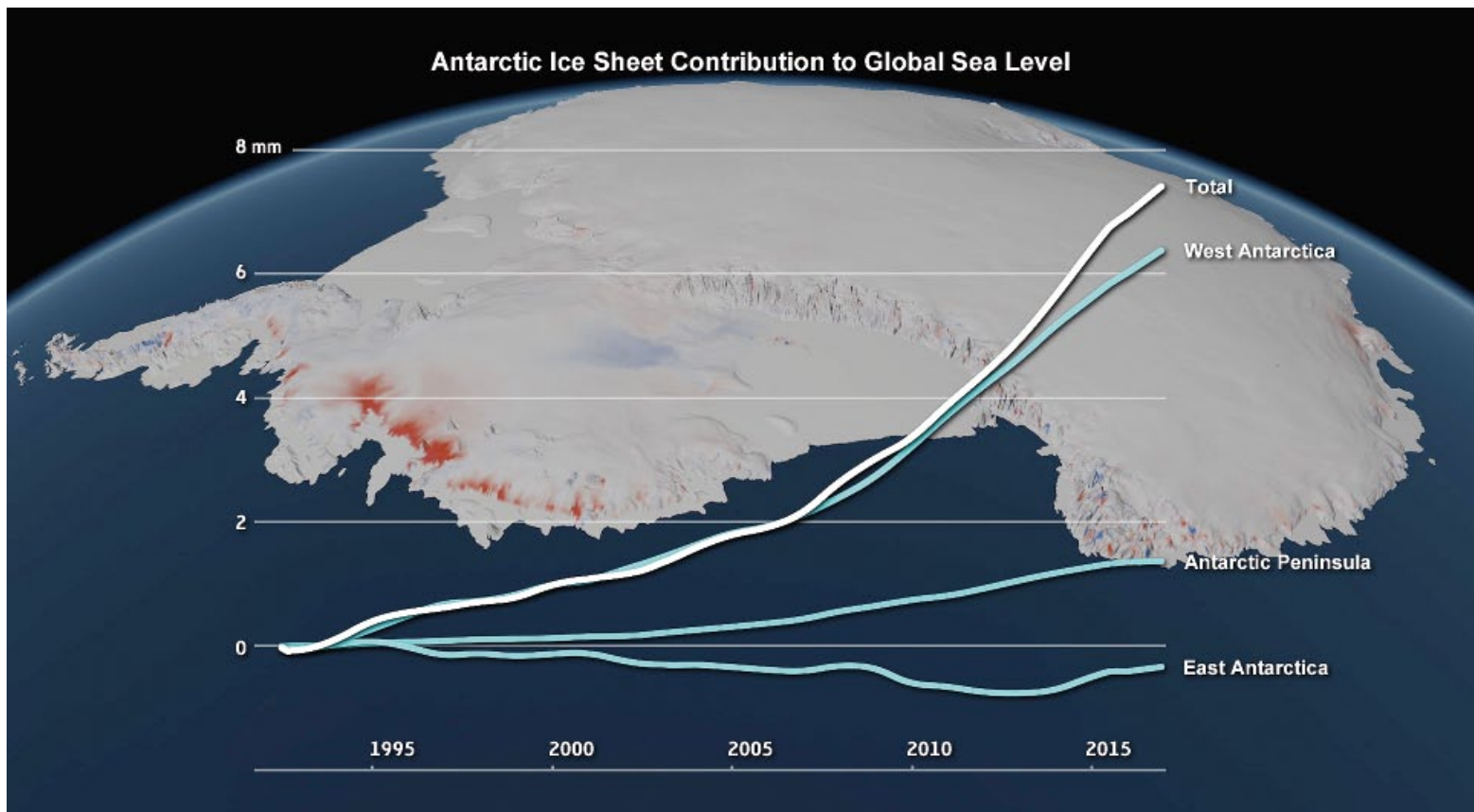
Foto: Harold van de Kamp / Universiteit Utrecht

verleden misschien wel het mandaat geweest. Maar vanuit klimaat en aardwetenschappelijk perspectief zijn langere tijdschalen heel belangrijk om naar te kijken. Je ziet ook dat na 2100 de verschillende scenario’s en de onzekerheden enorm uit elkaar gaan lopen.”

Door het smelten van ijs op Groenland en Antarctica kan de zeespiegel na 2100 steeds sneller stijgen, en in het jaar 2300 mogelijk oplopen tot tussen twee en vijf meter. “In Nederland hoor ik vaak: een zeespiegelstijging van één meter in 2100, dat vormt voor ons geen probleem. Maar als je dat zegt, dan accepteer je ook een stijging van tweeënhalve – drie meter in 2300. Want van die ene meter zeespiegelstijging is ongeveer de helft afkomstig van smeltende ijskappen. En als de ijskappen eenmaal met smelten zijn begonnen, dan is het proces niet meer te stoppen. Dat is reëel, hier zijn de experts het over eens.”

Antarctica / De magnitude van de zeespiegelstijging in de komende eeuwen hangt grotendeels af van de ontwikkelingen van één gebied: de Antarctische ijskap. Antarctica is, zegt Van de Wal, de zogenoemde olifant in de klimaatdiscussie. “Hoe de projecties van de zeespiegel er op termijn uit komen te zien, dat zal in steeds hogere mate worden beïnvloed door wat er op Antarctica gebeurt. Daar zit nog een heel grote onzekerheid. Behalve meteorologisch inzicht vergt dat ook inzicht in ijsstromingen en ijsdynamica, en hun onderlinge samenhang.”

Het vormt het hoofdthema van zijn onderzoek bij het Instituut voor Marien en Atmosferisch onderzoek Utrecht (IMAU). Als de ijsplaten – de in oceaanwater drijvende, honderden meters dikke ijsschollen rondom Antarctica – het begeven, dan kan er van alles gebeuren, benadrukt Van de Wal. Óf ze het gaan begeven, en wanneer, daar is nog veel onduidelijkheid over. “Gedeeltelijk ligt dat aan atmosferische processen – maar de afgelopen jaren is steeds duidelijker geworden dat ook de interactie tussen de ijsplaten en de oceaan een belangrijke rol speelt. Zo’n vijf jaar geleden lieten metingen zien dat de West-Antarctische ijskap kleiner aan het worden is. Inmiddels is er



Veranderingen van de zeespiegel door ijsverlies van Antarctica tussen 1992 en 2017.

Illustratie: Thee ice sheet mass balance inter-comparison exercise (IMBIE), 2018

consensus dat deze afname wordt veroorzaakt doordat het oceaanwater onder de ijsplaten warmer is geworden. Waardoor het water warmer is geworden, daar is dan weer geen consensus over. Maar dit is wel een eerste stap om het proces te verklaren. Uiteindelijk zijn dit de vragen waar we ons mee bezig moeten houden: wanneer gaan de ijsplaten het begeven, en waardoor. Want dat is de belangrijkste vraag voor de verandering van de trend van de zeespiegelstijging.”

Overstromingen / Zo is het een kleine stap naar Van de Wals onderzoeksfocus bij de faculteit Geowetenschappen, waar hij zich richt op vraagstukken over de gevolgen van zeespiegelstijging, zoals overstromingen. “Dat de zeespiegel in het midden van de oceaan stijgt, vormt voor ons geen direct probleem. Wel relevant is wat er aan de kusten gebeurt. Maar om

dat te achterhalen moet je allerlei processen beschouwen die relevant zijn wanneer de waterdiepte minder groot wordt, en processen die op een kleinere tijdschaal een rol spelen.” Een belangrijk punt, onderstreept hij, is dat overstromingen niet direct door de trend van een stijgende zeespiegel ontstaan, maar door variaties van de zeespiegel bovenop die trend – zoals stormen en getijden. “Deze veranderen onder invloed van zeespiegelstijging, maar ook bijvoorbeeld als zeeisoppervlak verandert, of als ijsplaten verdwijnen. Bovendien veronderstellen we, ook in de klimaatmodellen, dat de variabiliteit constant blijft. Het is nog maar de vraag of dat zo is. Het is pas voor het eerst dat hier aandacht voor ontstaat.”

Adaptatie / De gevolgen voor Nederland lijken op de korte termijn nog overzichtelijk en te handhaven, meent Van de Wal. “De meeste

modellen laten bijvoorbeeld een kleine toename van stormen uit het zuidwesten zien, en geen toename van de meer gevaarlijke noordwesterstormen. Natuurlijk blijft het de vraag hoe goed de modellen zijn; stormen zouden ook kunnen veranderen in een veranderend klimaat, een onderwerp waar we nog niet veel van weten. Maar Nederland heeft vooral weinig last van de zeespiegelstijging, omdat ons land is ingericht op de enorme variabiliteit van onze zeespiegel. Er zijn hier wel eens waterstanden vijf meter boven NAP – en dan is er nog niks aan de hand. Dan kan je een zeespiegelstijging van twintig, dertig centimeter hebben, zoiets maakt dan niet veel uit. Maar op heel veel andere locaties, bijvoorbeeld in de tropen, is de variabiliteit van de zeespiegel veel kleiner. Als in die regio’s de zeespiegel een halve meter stijgt, dan is dat direct desastreus.”



Door smeltwater uitgesleten kloof op de Groenlandse ijskap.

Foto: Sarah Das / Woods Hole Oceanographic Institution

“De problemen met eilanden in de Stille Oceaan zijn hier ook een voorbeeld van. In het algemeen geldt: hoe verder een gebied af ligt van een smeltende ijskap, hoe groter de zeespiegelstijging. Dan zit je in de Stille Oceaan al slecht, veel van deze eilanden liggen maar een halve meter boven de zeespiegel. En omdat deze regio’s ook nog eens relatief weinig variabiliteit in de zeespiegel hebben, zijn ze de klos. Er zijn al programma’s gaande om de inwoners van sommige eilanden te evacueren.” Ook Nederland zal zich “ongetwijfeld” moeten aanpassen aan de toekomst, denkt Van de Wal. “Maar in Nederland gaat de discussie vrijwel altijd over adaptatie, en niet over mitigatie, het verminderen van de uitstoot van broeikasgassen. Jammer, de projecties van de toekomstige zeespiegelstijging leveren een heel sterk argument op waarom we juist moeten gaan mitigeren. Een zeespiegel die drie meter hoger ligt dan nu, dat moet je gewoon niet willen. Bovendien gaat zo’n stijging gepaard met complicaties die we nog niet eens goed kunnen overzien. Intrusie van zout water in polders, rivierwater dat we vanaf Lobith naar de zee moeten pompen, het lijkt mij allemaal niet

wenselijk. En daarbij komt nog een temperatuurstijging van drie, vier graden Celsius. Er is meer aan de hand dan alleen een stijgende zeespiegel.”

Groenlandse testcase / En dan is er nog Groenland met ’s werelds op een na grootste ijskap, met een totaal volume aan ijs goed voor een zeespiegelstijging van zeven meter. Ook deze ijskap neemt de afgelopen jaren steeds sneller af in volume. “Groenland is vooral belangrijk als bewijs dat klimaatverandering in de poolgebieden heel hard gaat. Door de polaire opwarming stijgen tempera-

Groenland is vooral belangrijk als bewijs dat klimaatverandering in de poolgebieden heel hard gaat

turen er veel harder dan gemiddeld, wat zich in hele grote veranderingen op Groenland vertaalt. De Groenlandse ijskap is dus een testcase waaraan we kunnen zien wat er verandert. De verwachting is dat een stijging van de atmosferische temperatuur de drijvende factor is van de smelt. Maar omdat de ondergrond van Groenland zo vlak is, is er mogelijk een omslagpunt waarbij de ijskap sneller in zee kan stromen. Dat kantelpunt lijkt te liggen tussen de anderhalf en vier graden Celsius boven de pre-industriële temperatuur. Hier is niet al te veel onderzoek naar gedaan, dus het zou interessant zijn om deze waarden beter af te bakenen.”

“Op de langere termijn: waar we op afstevnen, als we niet ingrijpen, is een gemiddelde temperatuurstijging van drie graden Celsius ten opzichte van vandaag. Dat is voor Groenland niet houdbaar. Als de uitstoot van broeikasgassen ongewijzigd blijft doorgroeien, dan denk ik dat de Groenlandse ijskap er over duizend jaar niet meer is. Dus ook het langetermijnperspectief van het ijs van Groenland is belangrijk.”

Het opbreken van de Antarctische ijsschotsen. Zeespiegelstijgingen van meters. Het verdwijnen van de Groenlandse ijskap. Ondanks al deze donkere toekomstscenario’s is Van de Wal helemaal geen doemdenker, besluit hij. “Ik vind dat we het niet zo ver moeten laten komen, ik ben er toch wel optimistisch over. In de eerste plaats is het reduceren van onze emissies noodzakelijk, en daar zie je ook steeds meer initiatief voor. Daarnaast, voor mensen was het honderd jaar geleden niet voor te stellen hoe de wereld van vandaag er uit zou zien en welke technieken we nu tot onze beschikking hebben. Dus hoe zou dat over honderd jaar zijn? Misschien is het dan wel vanzelfsprekend dat we broeikasgassen uit de atmosfeer halen zonder hulp van fossiele energie. Maar dat gaat ook niet spontaan gebeuren: we moeten wel aan de slag, te beginnen met de mitigatie van onze CO₂-emissies.”

Bjinse Dankert