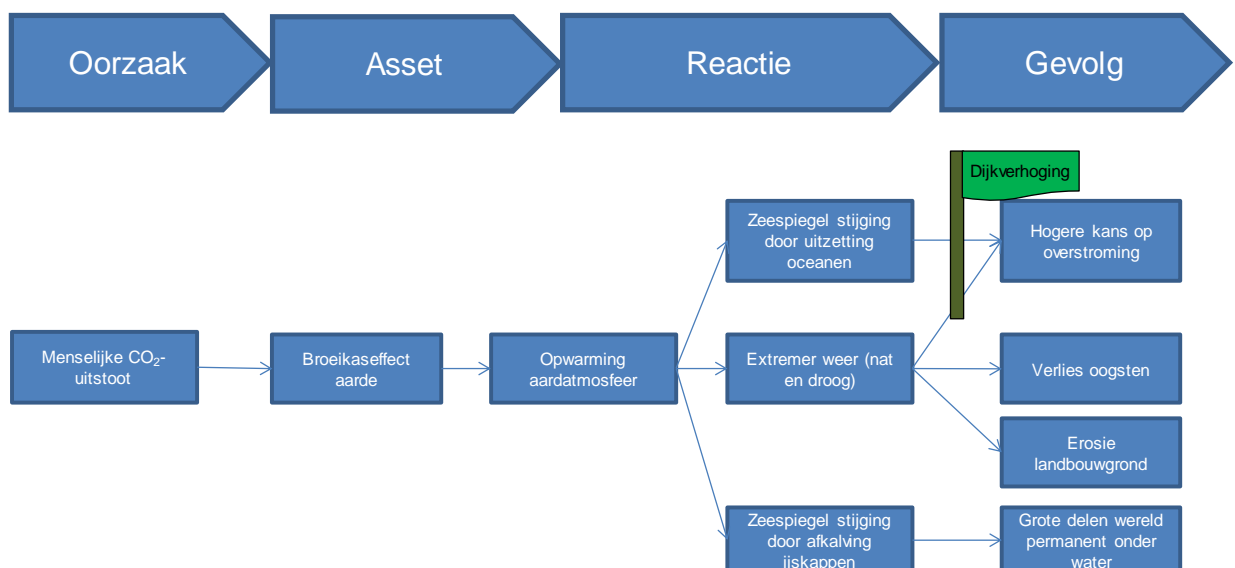


# Spijt Spijter Spijst

Ype Wijnia en John de Croon

20 april 2018

De afgelopen week liet de lente zich van zijn beste kant zien, met temperaturen van ruim boven de 20 graden<sup>1</sup>. Het is toch raar om te zien hoeveel de buitentemperatuur met een mens doet. Ongeveer een maand geleden stonden we nog bloot aan het oostfrontoffensief van arctische kou, nu zitten we bijna bloot in de tuin te verbranden door de zon terwijl we de barbecue aan proberen te krijgen. De zonnepanelen leveren goed stroom, de kachel kan uit, als je minder kleren draagt hoef je ook minder te wassen, en de beste tijdsbesteding is met een goed boek onder de appelboom. Je hoeft ook niet meer ver te vliegen om een beetje zon te zien. Een hogere temperatuur maakt ons dus allemaal klimaatvriendelijk. Omdat wij nog binnen zitten om na te denken over verduurzaming (een beeldscherm laat zich in de zon nog altijd slecht lezen) voelen we een onweerstaanbare drang om het bijltje er in het oerbos bij neer te gooien<sup>2</sup>. Waarom doen we eigenlijk zo moeilijk met CO<sub>2</sub>? Het is toch lekker dat het wat warmer is? Wat is er nou eigenlijk zo erg aan de opwarming van de aarde? Als je het absoluut bekijkt (in Kelvin en dus niet op die toevallig gekozen Celsiusschaal) dan praten we over een verandering van minder dan 1%, ruis dus. Hoe kan dat dan een probleem zijn?



Zoals wij het begrepen hebben, bestaat het probleem uit twee delen. In de eerste plaats zal een stijgende temperatuur voor stijging van de zeespiegel zorgen. Hierbij hebben veel mensen (wij in ieder geval wel) het beeld dat dit komt door het smelten van de ijskappen, maar dat is in eerste instantie niet zo<sup>3</sup>. De eerste fase van zeespiegelstijging is gewoon het uitzetten van het water dat warmer wordt. Water heeft een kubieke uitzettingscoëfficiënt van 0,21 e-3 per graad, oftewel twee tienduizendsten. Omdat het water in de oceanen alleen omhoog kan uitzetten, vertaalt dit zich direct in de lineaire uitzettingscoëfficiënt. Als de oceaan dus 10 km diep is, dan geeft een graad temperatuurstijging een zeespiegelstijging van 2 meter. Nu is de oceaan gemiddeld maar iets meer dan 4 km diep, dus dat geeft grofweg 80 cm stijging. Dit is ook wat de IPCC-rapporten voorspellen. Nu zijn er best punten waar je nog over kunt twijfelen, bijvoorbeeld of de hele oceaan opwarmt, of dat er een temperatuurgradiënt komt, of hoe lang het duurt voordat de oceaan echt opgewarmd is<sup>4</sup>, maar de fysica staat buiten kijf. Een

<sup>1</sup> <https://www.nu.nl/binnenland/5229737/eerste-zomerse-dag-warmterecord-19-april-verbroken.html>

<sup>2</sup> <https://www.nu.nl/buitenland/5225861/europees-hof-bepaalt-polen-kappen-van-oerbos-moet-beeindigen.html>, kappen met kappen dus

<sup>3</sup> Smelten van Groenland geeft 6 meter stijging, van de zuidpool 60 meter. De temperatuur op de Zuidpool is echter dermate laag dat 1 graden opwarming nog geen smelt van de ijskap geeft. Groenland is onzekerder.

<https://nl.wikipedia.org/wiki/Zeespiegelstijging>

<sup>4</sup> Voor de mensen die het willen narekenen, dit is verbazingwekkend lang. Zelfs bij een perfect geïsoleerde aarde waarbij alle zonne-instraling in de opwarming van de zee gestopt wordt, bereik je slechts een verwarmingstempo van een halve graad per

warmere oceaan geeft een hogere zeespiegel. Nu kijken we in Nederland misschien niet op van 80 cm meer water. De deltawerken zijn berekend op een peil 5 meter boven NAP, en dat zou dan 6 meter moeten worden<sup>5</sup>. Dat is te overzien, zeker als je rekening houdt met het tijdverloop van 80 jaar<sup>6</sup>. Nederland is alleen een gunstige uitzondering. Grofweg de helft van de wereldbevolking leeft aan de kust in een gebied waarvan het overstromingsrisico toeneemt. Binnendringend zout water kan landbouwgrond verpesten. In veel gebieden zal men de kosten van extra waterkeringen moeilijk kunnen opbrengen. Daar zal 80 centimeter meer dus als een serieus probleem ervaren gaan worden.

Het tweede deel van het probleem is dat er meer extreem weer komt. En dat praten we in eerste instantie niet over de temperatuurrecords zoals afgelopen week (daarvan zeggen we “ja graag”) maar de gewelddadige zomerstormen. Ook hier is het mechanisme goed bekend. Door een hogere temperatuur kan lucht meer waterdamp bevatten. Het maken van waterdamp kost alleen enorm veel energie (ongeveer 500 keer meer dan het opwarmen met 1 graad). Die energie komt weer vrij als het water condenseert bij wolkvorming. Meer waterdamp geeft dus meer energieopslag. Als dat vrijkomt dan dondert en bliksemt het flink. In Nederland zullen de gevolgen misschien nog wel meevallen. Een paar extra heftige onweersbuien moeten we wel aankunnen. Goed, er waaien misschien wat meer bomen om, incidenteel zullen de hagelstenen kassen en oogsten vernietigen, op een aantal plaatsen komt er misschien water op straat, maar de buien zijn lokaal en korttijdelijk. Extremere hittegolven kunnen wel hinderlijk zijn, maar daar is middels airconditioning nog wel wat aan te doen. Ook hier geldt trouwens dat Nederland een gelukkige uitzondering is. Door het platte land loopt het water niet snel weg, maar in een heuvelachtig terrein kan een extra hevige bui flash floods geven en versnelde erosie veroorzaken. Dit is helemaal het geval als je de tropische stormen beschouwt. Deze kunnen zich ontwikkelen bij een watertemperatuur boven de 27 °C<sup>7</sup>. Als de oceanen warmer worden zal dit vaker voorkomen, en aantal of ernst van de tropische stormen zal vermoedelijk toenemen. Bij tropische stormen praat je niet meer over lokale schade, maar over uitgebreide gebieden, zeker als naar de versnelde erosie wordt gekeken. De gevolgen komen wederom bij de minder welvarende mensen van de planeet terecht.

Samenvattend kan je dus zeggen dat een opwarming van de aarde serieuze problemen gaat geven voor een groot aantal mensen, en dat alleen het welvarende deel van hen de beheersmaatregelen kan opbrengen. Maar ook in Nederland kan het uit de hand lopen. De 80 cm bij 1 graad is nog wel te overzien, maar 3 meter bij een stijging van 4 graden wordt al een stuk lastiger<sup>8</sup>. Als je dan bedenkt dat een stijgende zeespiegel ook het afbrokkelen van de ijskappen kan versnellen (het stijgende water tilt de gletsjertongen op waardoor die sneller gaan stromen en er meer ijs in zee komt) kan er nog zo een aantal meter bijkomen<sup>9</sup>. Een stijging van 10 meter zou vermoedelijk ook in Nederland niet meer te behappen zijn<sup>10</sup>. Je hebt dus weinig andere keuze dan het aanpakken van de bron, oftewel het verminderen van de CO<sub>2</sub>-uitstoot. De plannen zijn er nu om naar nul te gaan, maar mogelijk moet je zelfs CO<sub>2</sub> uit de lucht gaan halen om de temperatuurstijging onder controle te krijgen. Anders heb je spijt als een Verstappen in China.

---

*John de Croon en Ype Wijnia zijn partner bij AssetResolutions B.V., een bedrijf dat ze samen hebben opgericht. Periodiek geven ze in deze column hun visie op een aspect van asset management. De columns staan gepubliceerd op de website van AssetResolutions, <http://www.assetresolutions.nl/nl/column>*

---

jaar. Vanwege het evenwicht waarin de aarde zich min of meer bevindt kan je alleen het overschot door het additionele broeikaseffect gebruiken voor opwarming. De werkelijke opwarming gaat dus veel langzamer. Het nadeel is alleen dat die nog wel een tijdje doorgaat als de aarde zelf niet meer warmer wordt

<sup>5</sup> Daarnaast moet er ook nog rekening gehouden worden met golfloop, ca 7 meter <https://nl.wikipedia.org/wiki/Deltahoogte>

<sup>6</sup> De kosten per jaar liggen in de orde van enige miljarden, net zoveel dus als de getuigenis van Zuckerberg voor de senaat hem opleverde. <https://www.irishtimes.com/business/technology/facebook-shares-surge-as-us-senators-question-zuckerberg-1.3457565>

<sup>7</sup> <https://www.knmi.nl/kennis-en-datacentrum/uitleg/tropische-cyclonen>

<sup>8</sup> <http://documents.worldbank.org/curated/en/865571468149107611/Turn-down-the-heat-why-a-4-C-warmer-world-must-be-avoided>

<sup>9</sup> <https://www.knmi.nl/over-het-knmi/nieuws/ijssmelt-antarctica-in-volgende-eeuw-rampzalig>

<sup>10</sup> Zie bijvoorbeeld <http://www.floodmap.net/?l=52.265342,6.039672&z=8&e=10>, bij 10 meter stijging praat je over Arnhem aan zee