

Wat als... ...de aarde stopt met draaien?

We vinden de wereld waarin we leven volstrekt vanzelfsprekend. Maar vul één feit anders in, en hij ziet er plots volkomen anders uit. In deze serie kleuren we elke aflevering zo'n 'wat als...'-scenario in.

Tekst: Marysa van den Berg

Het is 21 augustus 2024. Althans, dat zou het zijn geweest als er nog dagen waren. Maar een dag duurt tegenwoordig even lang als een jaar. Dat komt doordat de aarde is gestopt met draaien, nu precies vijf jaar geleden. Op deze dag die je eigenlijk geen dag meer kunt noemen, staart David naar de horizon.

“Tijd om te gaan!” roept hij naar zijn kampgenoten. De mobiele moestuinen worden klaargemaakt voor vertrek, de watertanks op wielen gezet, de tenten opgeborgen. Samen met een paar koeien, schapen en kippen gaan David en zijn gezelschap weer op weg voor hun eindeloze oostwaartse trek door de vroegere Atlantische Oceaan. Die vormt nu samen met de andere voormalige oceanen en continenten rond de evenaar één groot continent, omgeven door een gigantische Noordzee en een al even reusachtige Zuidzee.

Meer weet David er niet van; er zijn geen kaarten van deze nieuwe aarde, waarvan het landschap continu aan verandering onderhevig is. Dat ondervond David persoonlijk toen hij zeven jaar terug zijn vader en moeder verloor bij een mega-aardbeving. Zijn zusje overleed al een jaar eerder, gestikt in de ijle lucht die hun stadje plotseling overviel.

Sindsdien zijn David en zijn kampgenoten op de vlucht voor overstroming, verstikking, aardbevingen, de bittere vrieskou van de eindeloze nacht en de verschroeiende hitte van de eindeloze dag, altijd jagend op de voortschrijdende schemering, die de enige kans op overleving biedt.

4,6 miljard jaar geleden ontstonden uit een draaiende wolk van gas en stof de zon en zijn planeten. Sinds die tijd zijn ze alemaal rond hun as blijven tollen, tot op de dag van vandaag. Zo ook de aarde, die elke 24 uur een draaiing voltooit: een dag. Maar een dag heeft niet altijd 24 uur geduurd. Zo gingen er ten tijde van de dinosauriërs (zo'n 200 miljoen jaar geleden) 23 uur in een dag. En ongeveer 540 miljoen jaar geleden, toen de zogenoemde Cambriëse explosie van leven begon, was dit zelfs 22 uur. Met andere woorden: de aarde draait steeds langzamer om zijn as. Het moment dat hij helemaal stil zal staan, is ver weg (zie 'Verschroeiende aarde' op pagina XX). Maar stel nu dat de vertraging van de aardrotatie veel sneller gaat dan de wetenschappers voorspeld hebben. Of dat de aarde door toedoen van een groot ruimteobject een zwaartekrachtsslinger krijgt en daarmee zijn draaikracht verliest. Het zou zomaar kunnen. En dan zijn de rapen gaar. Want een afremmende en vervolgens stilstaande aarde (die overigens wel om de zon blijft draaien) zorgt letterlijk voor complete chaos.

Dodelijke whiplash

We gaan eerst uit van het ergst mogelijke scenario. Het ene moment tolt de aarde nog vrolijk met 1700 kilometer per uur om zijn as, en het volgende moment zet een gigantische hand onze planeet in één ruk stil. Jij en alles om je heen beweegt echter nog steeds met 1700 km/u. Dat heeft te maken met het behoud van impulsmoment: als een voorwerp eenmaal beweegt, is het geneigd dat te blijven doen. Sta je bijvoorbeeld in een plotseling remmende bus, dan moet

je alle moeite doen om overeind te blijven. Wanneer de aarde ineens stilstaat, schiet alles wat niet goed verankerd is – dus alle mensen, dieren, bomen, losse bodem – door de lucht. Zaken als gebouwen verpulveren door de schok die ontstaat als de snelheid binnen *no time* terugloopt van 1700 km/u naar 0 km/u.

Toch zal deze whiplash niet overal zo sterk zijn, stelt aardwetenschapper Lennart de Groot van de Universiteit Utrecht. “Op de noord- en zuidpool sta je op de draaias. Daar heb je dus sowieso al geen draaisnelheid. Je zult dan weinig merken van de plotselinge stilstand. Maar hoe dichter bij de evenaar, hoe sneller je door de lucht vliegt.” We worden dan overigens niet ineens van de aarde de ruimte in gekatapulteerd. “Daarvoor is de zwaartekracht van de aarde te groot. Je beweegt in de richting van de vroegere rotatie.”

Ook de grote watermassa's hebben nog altijd een zijwaartse snelheid van 1700 km/u. “De aardbodem stopt daar ineens, dus je krijgt een gigantische vloedgolf over de continenten naar één kant”, vertelt De Groot. Datzelfde geldt voor de lucht. Die vaagt als een gigantische orkaan alles weg wat nog vastzat. En of dat nog niet genoeg is, blijft ook de vloeibare aardmantel op de volle rotatiesnelheid doordraaien. De wrijving tussen de bewegende mantel en de stilstaande aardkorst maakt dat die laatste uiteen scheurt. Binnen luttele seconden blijft van de aarde alleen een levenloze, korstloze bol in de ruimte over.

Oceaanverhuizing

Een beter vooruitzicht krijgen we wanneer de aarde in vijf jaar van 1700 km/u naar stilstand gaat. Dan rem je nog geen 1 km/u per dag af. In de eerste weken zullen we daar waarschijnlijk weinig van merken. Alleen apparatuur die op gps werkt, zou van slag kunnen raken. Het *global positioning system* werkt door middel van geautomatiseerde kalibratie van plaats en tijd. Wanneer de plaats op aarde en de tijd die daarbij hoort niet overeenkomen, krijg je bijvoorbeeld ongelukken doordat vliegtuigen niet meer goed kunnen landen. Maar op een gegeven moment begint ook het menselijk lichaam te voelen dat de dagen en de nachten ineens langer duren. We krijgen te maken met ernstige jetlagverschijnselen.

Maar al die problemen zijn maar een schijntje vergeleken bij wat er in de loop der maanden en jaren staat te gebeuren. Zo zal het gezicht van onze planeet voor altijd veranderen. “Door de draaiing van de aarde, in de vorm van de centrifugale kracht, is hij een beetje afgeplat”, zegt De Groot. “De afstand van het aardoppervlak naar de aardkern is op de evenaar ongeveer 21 kilometer groter dan op de polen. Hierdoor zijn de oceanen en de continenten verdeeld zoals we die nu kennen. Als je de aarde stilzet, gaat dat water zich verdelen naar het zwaartekrachtveld, de enige kracht die dan nog over is.”

In 2010 modelleerde de geofysicus Witold Fraczek de gevolgen van een stilstaande aarde voor de watermassa op aarde. Dat leverde prachtige plaatjes op (zie pagina XX). De oceaanverhuizing begint met het overstromen van de noord- en de zuidpool na circa drie maanden. Grote delen ten zuiden van de noordpool en ten noorden van de zuidpool zullen droogvallen. Zo gaan Groot-Brittannië en Ierland voor het eerst in de geschiedenis écht bij Europa horen. Je kunt dan van Londen naar Parijs lopen. Maar na twee jaar worden de poolzeeën zo groot dat het leeuwendeel van Europa, Rusland en Canada overstromt. Nadat de aarde compleet is stilgevallen, zal blijken dat er rond de evenaar een megacontinent is ontstaan.

IJle lucht

De watermassa is niet het enige dat naar de polen trekt. Ook de lucht gaat naar het zwaartekrachtveld staan. De Groot: “Bovendien wordt de lucht rondom de evenaar heel anders. Wanneer de centrifugale kracht verdwijnt, verandert de atmosfeer in een perfect bolletje om de aarde heen. Het land rondom de evenaar staat dan veel hoger in de atmosfeer.

Dus is de luchtdruk er een stuk lager. Die ijlere lucht geeft grote problemen voor de mensen en de dieren die daar leven.” Dus hoewel er aan de evenaar grote stukken land bij komen, is het daar door het gebrek aan voldoende lucht lang niet altijd goed toeven. Samen met de overstromingen in het noorden en zuiden zijn er hierdoor nog maar weinig bewoonbare plekken op de aarde.

En er is nog een probleem waarmee de overlevenden van deze eerste twee rampen te maken krijgen. Naast de oceaan- en luchtverhuizing vindt er namelijk ook een verhuizing plaats die een stuk trager gaat, maar minstens zo desastreus is voor mens en dier: de verplaatsing van aardmassa. Dat geldt voor zowel de aardkorst als de aardmantel. “De aarde moet zich instellen op een nieuw evenwicht van massaverdeling. Dat gaat gepaard met enorm veel aardbevingen, vulkaanuitbarstingen en gebergtevorming”, stelt De Groot. “Dit proces wordt nog eens versterkt door de oceaanverschuiving, die voor drukveranderingen in de aardkorst zorgt.”

Ozonlaag vs. zonnestorm

Naast een gigantische hoeveelheid seismische activiteit gebeurt er nóg meer in het binnenste van de aarde wanneer de draaiing van de aarde compleet tot stilstand komt. De aardkern is namelijk verantwoordelijk voor de vorming van het aardmagnetisch veld. “In de buitenkern bevinden zich wervelingen van vloeibaar ijzer. Dankzij de aardrotatie gaan die zich parallel opstellen met de aardas. Zo ontstaat het aardmagnetisch veld met de polen in de buurt van de geografische polen”, legt De Groot uit. “Als de draaiing van de aarde wegvalt, zullen er nog steeds wervelingen zijn, maar doordat er geen richting meer aan wordt gegeven, worden ze veel meer chaotisch en willekeurig. Daardoor verdwijnt het aardmagnetisch veld vrijwel volledig.”

Wat dat voor gevolgen heeft, is vooralsnog onduidelijk. Het aardmagnetisch veld buigt veel elektromagnetische straling af, vooral deeltjes van de zon. Volgens sommige deskundigen zou een zonnestorm zonder de bescherming van het veld gaten kunnen maken in de ozonlaag, waardoor uv-straling vrij de aarde kan bereiken en vervolgens DNA-schade kan veroorzaken. Het ontbreken van het aardmagnetisch veld kan bovendien dieren in de war brengen die voor hun navigatie afhankelijk zijn van geomagnetisme. Denk aan walvissen en trekvogels.

Geen seizoenen meer

Wanneer de aarde volledig stilstaat, maar nog wel om de zon draait, zal een dag zes maanden duren en een nacht eveneens zes maanden. En dat heeft gevolgen voor de seizoenen. Die ontstaan nu doordat de aardas een bepaalde hoek maakt ten opzichte van de zon, waardoor er steeds een ander deel van de aarde dichterbij de warmtebron is. De aardas maakt die hoek nog steeds, maar door het gebrek aan rotatie zijn er geen seizoenen meer. In plaats daarvan bepalen dag en nacht ons klimaat. Terwijl het kwik overdag mogelijk tot boven de 50 graden Celsius oploopt, kan het in de holst van de nacht tientallen graden onder nul worden.

Daar komt nog bij dat het corioliseffect wegvalt. Dit is de afbuiging van lucht wanneer die naar het noorden of zuiden stroomt. Hij ontstaat doordat je op hogere breedtegraden een lagere draaidraaisnelheid van de aarde hebt, en op lagere breedtegraden een hogere draaisnelheid. De Groot: “Het corioliseffect zorgt voor de vertrouwde indeling van hoge- en lagedrukgebieden en daarmee voor een stabiel klimaat. Als dat wegvalt, zullen de verschillen tussen het klimaat van noordelijke en zuidelijke breedtegraden nog groter worden, vermoed ik.”

Kwestie van tijd

Een gigantische herverdeling van water-, lucht- en aardmassa, het verdwijnen van het aardmagnetisch veld en verschroeiende hitte overdag en bittere vrieskou 's nachts. Kunnen mens en dier dat overleven? “Dat hangt helemaal af van in welk tempo de aarde stopt met draaien”, zegt De Groot. “In vijf jaar tijd kunnen de omgevingsveranderingen zo snel gaan dat aanpassing niet haalbaar is. Mens en dier zijn bijvoorbeeld erg afhankelijk van gewassen, en die zouden simpelweg niet overleven met koude nachten van zes maanden. Je kunt dan proberen je voedselvoorziening steeds met je mee te slepen van de nachtkant naar de dagkant. Maar de leefbare zone op aarde wordt hoe dan ook heel erg klein.”

En als we niet uitgaan van vijf jaar, maar van 1 miljoen jaar? Dan liggen de kansen volgens De Groot beter. “In dat geval heeft het aardse systeem en de evolutie van leven veel langer om zich aan te passen. Het leven op aarde kan tegen veel dingen, zolang het maar de tijd heeft.”

[kader]

Verschroeiende aarde

De aarde draait steeds langzamer om zijn as, en de belangrijkste boosdoener hiervoor is de maan. Door zijn eindeloze draaiing om de aarde en de getijden die hij daarbij veroorzaakt, haalt de maan steeds een beetje energie weg bij onze planeet. Daardoor wordt een dag op aarde per eeuw 1,7 duizendsten van een seconde langer. Wetenschappers hebben op basis van dit getal berekend dat het ongeveer 1,9 biljoen jaar zal duren voordat de aardrotatie compleet tot stilstand komt. Maar al ruim voor die tijd, over circa 5 miljard jaar, is de stervende zon zo groot en fel geworden dat hij onze planeet en al het leven erop heeft verschroeid. Over een stilstaande aarde hoeft niemand zich dan nog zorgen te maken.

Marysa van den Berg sprak voor dit artikel met aardwetenschapper dr. Lennart de Groot (Universiteit Utrecht) en raadpleegde onder andere de volgende literatuur:

Witold Fraczek: *If the earth stood still* | ArcUser (zomer 2010)

Ga voor links met meer informatie naar **www.kijkmagazine.nl/artikel/aarde-stopt**