

Neem het Amazone regenwoud. Het Engelse KNMI waarschuwt dat dit onafzienbare bos kan sterven halverwege deze eeuw. Het gebied zal te warm en te droog worden om de bomen te laten overleven. Als ze sterven – waarschijnlijk in een ziedende vuurzee – brengen de bomen de koolstof die in ze opgeslagen zit in de lucht. Ze geven een nieuwe impuls aan de opwarming.

In 2005 kwamen Siberische onderzoekers naar buiten met het bericht over de ontdooiende permafrost, die methaan zal uitstoten. Zo ongeveer van het ene jaar op het andere was dat begonnen. Methaan is een sterk broeikasgas, dat in miljarden tonnen kan vrijkomen uit dit grootste veenmoeras ter wereld, in Noord-Rusland.

Peter Cox, professor klimaatsystemen aan Exeter University, waarschuwt dat de bodems van de wereld, die eeuwenlang koolstof hebben opgezogen, wel eens dicht bij het omslagpunt kunnen zijn, waarbij ze koolstof juist weer vrijgeven. Al die natuurlijke koolstof komt bovenop de koolstof die we zelf in de atmosfeer brengen met het stoken van steenkool en olie.

We brengen een op hol slaande reactie op gang waarin we kooldioxide in de atmosfeer brengen, die warmte veroorzaakt die meer kooldioxide vrijmaakt, die weer meer opwarming veroorzaakt, enz. Dat is geen goed idee.

Het IPCC voorspelt geleidelijkheid. De nieuwe wetenschappelijke kennis zegt: het gaat schoksgewijs, gewelddadig en overweldigend. Wat gaat het worden? Zet uw geld maar op het laatste.

Fred Pearce, *De laatste generatie – hoe de natuur wraak neemt voor het broeikaseffect*, Uitgeverij Jan van Arkel, in elke boekhandel, 5 Euro

Wat moeten we weten?

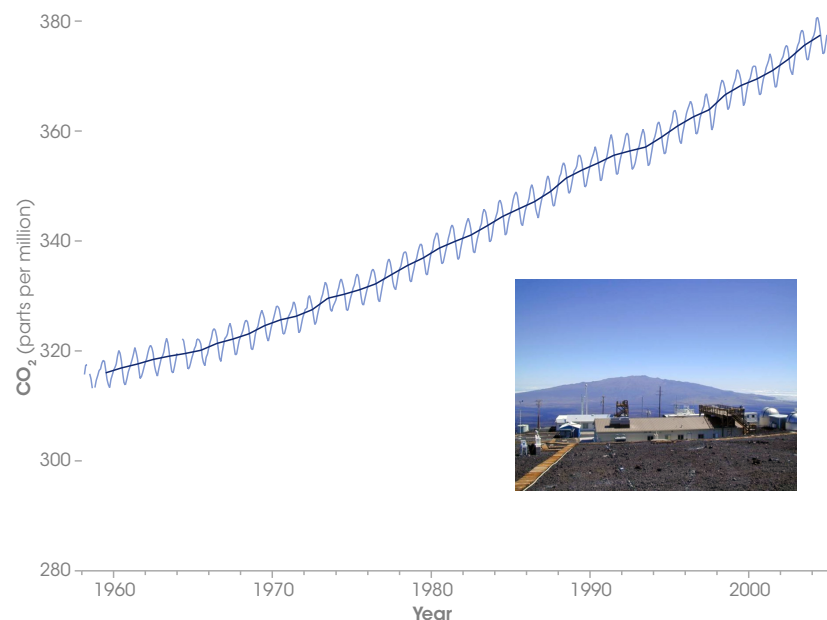
Klimaat-omslagpunten bij Fred Pearce

De laatste generatie. Deze boektitel betekent dat wij de laatste generatie zijn die ervan op aankon dat het klimaat stabiel is. Overal om ons heen zien we dat het daarmee binnenkort afgelopen is. Dat komt doordat er omslagpunten zitten in het klimaat, waarbij zaken plotseling radicaal veranderen, en met gevolgen die vrijwel onomkeerbaar zijn. Fred Pearce, wetenschapsjournalist van wereldklasse, beschrijft ze in zijn boek.

Het effect van broeikasgassen is al 200 jaar bekend, maar zonder gegevens over concentraties was het theorie. Pas toen Charles Keeling vanaf 1957 dag in, dag uit, de concentratie van kooldioxide in de lucht begon te meten, werd onweerlegbaar duidelijk dat de concentratie van kooldioxide stijgt.

Door deze toename van broeikasgassen in de atmosfeer is de temperatuur intussen met 0,6 graden Celsius gestegen. Deze opwarming gaat door naarmate we meer en meer kooldioxide in de atmosfeer brengen. Het stoppen van deze opwarming vergt drastische maatregelen.

Wat kunnen we verwachten? Opwarming natuurlijk. Maar dat is maar het begin. Klimaatsystemen als de moesson- en droogtegordels zullen zich verplaatsen. Meer en meer ijs van Groenland en Antarctica zal smelten en de zeespiegel doen stijgen. Dat voorspellen de computerklimaatmodellen.



De Keeling curve

Het is het conventionele verhaal uit het IPCC-rapport. Maar het is niet het hele verhaal. De kritiek van sommige sceptici op de klimaatmodellen heeft wel iets. We weten minder dan we denken. Het gevaar bestaat dat we worden verleid door de voorspellingen van de computers. Maar dat wil niet zeggen dat de modellen de zaak overdrijven en het dús wel mee zal vallen. Computers zijn geen pessimisten. In wetenschappelijke kringen hoor je veel vaker dat ze te conservatief, te voorzichtig zijn ingesteld. Met gladstrijken en middelen verdwijnen juist de enge aspecten.

Hoe meer we over het klimaatstelsel ontdekken, des te onbestendiger blijkt het te zijn. Veel milieuverhalen worden opgeklopt en vallen later mee. Met klimaatverandering is het anders. Hoe meer er bekend wordt, des te enger wordt het. Hoe komt dat? Omdat we ingrijpen in de meest fundamentele processen die de aarde leefbaar maken.

Dit verhaal vat samen waarom wetenschappers paniekerig doen: klimaatverandering zal ons overvallen en overdonderen. Oude ideeën over geleidelijke verandering gaan in de praktijk eenvoudig niet op. Klimaatverandering gebeurt bijna altijd brutaal en furieus. Het klimaatstelsel kent gewoon geen geleidelijke overgang. Vroeger niet, en straks niet. Het zwiept door, het werkt door omslagpunten.

Het meest overtuigende bewijs is dat het eerder gebeurt is. Kijk eens naar de gebeurtenissen van iets meer dan 10.000 jaar geleden. De gemiddelde temperatuur steeg toen op het Noordelijk Halfrond in één decennium met 16 graden Celsius. In tien jaar tijd. Alley denkt trouwens dat het in een, enkel jaar gebeurde, maar zegt hij, zo precies valt het met de opgehaalde ijsboringen niet aan te tonen.

De zeespiegel steeg daarop in 400 jaar met 20 meter, gemiddeld 20 keer zo snel als nu. Het waren wilde tijden. Het kan dus gebeuren, want toen gebeurde het.

Hoe kwam dat? Het begon met heel kleine wijzigingen in de baan van de aarde. Maar het werd drastisch en abrupt door de plotselinge uitwisseling van kooldioxidegas tussen de atmosfeer en natuurlijke reservoirs zoals de regenwouden en de oceanen. Het was een geheel natuurlijk gebeurtenis die niets met mensen van doen had. Waar het om draait is de ontdekking van de rol van kooldioxide. Dat is het gas dat we zo druk bezig zijn in de atmosfeer te pompen door fossiele brandstoffen te verbranden. Dus, als mensen zeggen, maak je niet druk: geloof ze niet.

We spelen met vuur. Kooldioxide is de thermostaat van de aarde, net als de thermostaat van de verwarming thuis. De natuur draaide de koolstofknop om, tienduizend jaar geleden. En nu doen wij het opnieuw door de atmosfeer te vullen met kooldioxide. Het niveau stijgt stapje voor stapje. Maar dat is niet het punt. Net als tienduizend jaar geleden, is deze opwarming waarschijnlijk bezig omslagpunten te prikkelen die deze opwarming zullen versnellen.

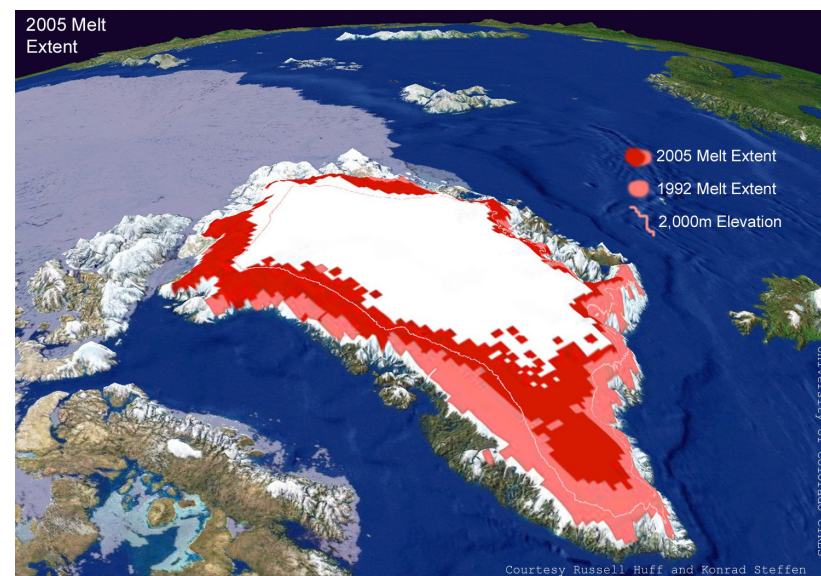
Richard Alley van de Penn State University zei: ‘We dachten dat het tienduizend jaar kost om dooi van het oppervlak van de ijskap tot de bodem te laten doordringen. Nu weten we dat het tien seconden is. Niet 10.000 jaar, maar 10 seconden. Hij meende dat letterlijk, zei hij. Zo snel zal dat gaan.

De conventionele kijk is dat ijskappen erg stabiel zijn. Als de aarde opwarmt, zullen ze vermoedelijk smelten, maar zeer langzaam. De warmte werkt geleidelijk van het oppervlak naar de bodem, steeds met een nieuw laagje. Zodat Nederland duizenden jaren de tijd heeft zich terug te trekken op hogere gronden. Dat is het gangbare beeld.

Het is fout. De glaciologen vergaten de spleten. Scheuren in het ijs. En zoals Alley zei: ‘Scheuren maken het verschil.’ In het echt ontstaan er aan de oppervlakte van het ijs meren. Die meren lopen plotseling leeg in de scheuren. Er zijn enorme watervallen in het ijs. In tien seconden kan het water recht omlaag naar de onderkant van de ijskap stromen. En daar smeert het de naad tussen ijs en rotsbodem. De hele ijskap wordt opgetild en drijft naar de oceaan.

Vorige zomer maten wetenschappers op de ijskap van Groenland hoe, binnen enkele uren, het enorme pak ijs – het is tot drie kilometer dik – letterlijk omhoog rees, drijvend op water eronder. Aan de kust breekt de ene na de andere ijsberg breekt af. Dat is waarschijnlijk de oorzaak van de verdubbeling in de zeespiegelstijging van de laatste twintig jaar tot ruim 3 millimeter per jaar. Dat kan vertienvoudigen, voorspelt Jim Hansen, als Groenland destabiliseert.

‘Deze stromen veranderen ons begrip van de dynamiek van het opbreken van ijskappen volkomen,’ zegt Richard Alley. ‘Een ijskap opbouwen vergt lange tijd. Hem vernietigen kan razendsnel gaan.’



Grote delen van Groenland smelten weg



Meer bovenop Groenlandse ijskap

U hoeft dat niet te geloven. Maar bedenk dit. Actievoerders zijn normaal jong en ongebonden. Bij het klimaat zijn het juist de mensen die het langste veldonderzoek deden, de beroemdste onderzoekers, de professoren met de beste papieren, die het bangst zijn en de meest dramatische taal bezigen.

Milieukundigen zeggen vaak: voorzichtig, het milieu is zo kwetsbaar! Deze wetenschappers zeggen dat de waarheid onrustbarender is. De natuur is sterk en maakt zich klaar voor een rake

klap terug. De geschiedenis van het klimaat van onze planeet toont dat geleidelijke verandering niet de normale gang van zaken is. Onder druk schiet de slinger door, soms letterlijk op slag.

Tienduizend jaar is het klimaat vrij stabiel geweest. Opvallend stabiel. Wij hebben 400 generaties daarvan geprofiteerd. We hebben onze maatschappij gebouwd op basis van deze zekerheden. Maar dit moet een keer afgelopen zijn. En nu lijken we de instorting ervan zelf uit te lokken.

Dit kwam naar buiten op een conferentie bij het Britse KNMI begin 2005. Het ging over ‘gevaarlijke klimaatverandering’ en hoe die te voorkomen. De wetenschappers kwamen uit alle delen van de wereld. Het was verbazingwekkend ze te horen. In plaats van neutrale wetenschappelijke taal te bezigen, begonnen ze te praten over omslagpunten, versterkende terugkoppeling en ‘snelle niet-lineaire verandering’.

Chris Rapley, directeur van het Britse Antarctica Onderzoek, had het over ‘klimaatmonsters’ die op datzelfde moment werden opgeroepen. Als we dachten dat klimaatverandering slecht was, dan suggereerden de nieuwe gegevens dat het nog veel erger kon worden.

Later dat jaar zei Jim Hansen, de topklimatoloog van George Bush die voor NASA werkt: ‘We staan voor de afgrond van klimatologische omslagpunten, waarna er geen weg terug is.’

Hoeveel tijd hadden we nog? Glaciologen die de ijsmassa’s van de wereld bestuderen zijn eraan gewend dat alles langzaam gaat, heel langzaam. Glaciaal betekent letterlijk langzaam. Maar zij vertelden van dramatische gebeurtenissen op Groenland en Antarctica. Ze ontdekten enorme riviersystemen van water onder de ijskappen. Het water komt van het smeltende oppervlak. Het duurt niet lang meer, zeiden ze, of de ijspakken destabiliseren en dan kunnen we de zeespiegelstijging in meters in plaats van in centimeters meten.



Een scheur in de ijskap van Groenland



Ijsschotsen breken af aan de kust van Groenland