

Twee graden warmer: kantelpunten op Antarctica en Groenland

Kort:

2°C opwarming zet een onomkeerbaar verlies van de West-Antarctische ijskap en zee-ijs-instabiliteit in gang. En bij Groenland ligt het kantelpunt ergens rond een temperatuurstijging van 1,8°C ter plaatse (waar het sterker opwarmt dan gemiddeld).

Lang:

“Recente onderzoeken wijzen uit dat het zee-ijs op Antarctica momenteel op ‘duizelingwekkende’ wijze afneemt, ‘in een tempo dat de afname in het noordpoolgebied verre overtreft,’ aldus een *PNAS*-artikel uit juli 2019. Deze plotselinge daling was vooral opmerkelijk omdat het een kentering betekende van de geleidelijke toename van het zee-ijs rondom Antarctica die de afgelopen 40 jaar door satellieten was geregistreerd.

Zelfs het doorgaans zo voorzichtige IPCC waarschuwt dat Antarctica bij 2°C een mogelijk rampzalig kantelpunt te wachten staat. In zijn 1,5°C-rapport uit 2018 stelt het IPCC: ‘De drempelwaarde van de wereldwijde temperatuurstijging die een onomkeerbaar verlies van de West-Antarctische ijskap en mariene-ijskap-instabiliteit (MISI) in gang zet, ligt naar schatting tussen de 1,5°C en 2°C.’ De West-Antarctische ijskap (WAIS) wordt daarbij als bijzonder zorgwekkend aangemerkt, omdat deze grotendeels op een bodem rust die ver beneden het zeespiegelniveau ligt. Zodra de aardingslijn wordt overschreden kan deze ijsplaat bijgevolg in een zichzelf versterkend proces uiteenvallen. Warmer oceaanwater zou dan honderden kilometers diep in Antarctica kunnen doordringen, waardoor de

hele continentale ijskap kan komen te verbrekken. Dat kan, samen met Oost-Antarctica en Groenland, een zeespiegelstijging van dik 5 meter opleveren. Geen van de megakuststeden – Londen, Jakarta, New York, Sjanghai – kan een zeespiegelstijging van 5 meter overleven. Er is een grens aan wat kustverdediging vermag: 1, 2 meter, daar kan een goede kustverdediging nog wel bescherming tegen bieden, maar 5 meter, dat zou een ongekende volksverhuizing van zeker een miljard mensen naar het binnenland met zich meebrengen.

Ook de veel grotere Oost-Antarctische ijskap (EAIS) kent soortgelijke kwetsbare punten. Net als op West-Antarctica staan delen van de oostelijke ijskap in direct contact met de opwarmende Zuidelijke Oceaan en hebben ze aardingslijnen die via achterwaarts aflopende beddingen het binnenland inlopen en daar naar troggen leiden die soms wel 1.500 meter onder de zeespiegel liggen. Storten de drijvende ijsplateaus die deze ijsafzettingen beschermen in en dringt het oceaانwater tot onder de enorme ijskap in het hart van Antarctica door, dan kunnen de gevolgen rampzalig zijn. Dan ligt er een extra zeespiegelstijging van wellicht 20 meter in het verschiet.

Ook Groenland telt gletsjers die zich als gevolg van hun contact met een veel warmere oceaan snel aan het terugtrekken zijn. Met de opwarming van de aarde zijn talrijke enorme gletsjers, die de Groenlandse ijskap draineren, de afgelopen jaren sneller gaan stromen, geslonken en dunner geworden. Ook hier ligt het afsmelttempo van het oppervlak drastisch hoger dan tot nog toe door modellen voorspeld werd. De jongste wetenschappelijke inzichten wijzen uit dat ook Groenland drempelwaardes kent waarna de ijskap, aldus een onderzoek uit 2018 in *Nature Climate*

Change, ‘in een staat van onomkeerbaar massaverlies belandt en er een volledige afsmelting in gang wordt gezet.’

Er zijn niet één maar twee positieve terugkoppelingen die dit onstuitbare afsmelten aanzwengelen. De eerste is het feit dat een slinkende ijskap hoogte verliest en dus wordt blootgesteld aan de hogere temperaturen die bij een geringere hoogte horen. De tweede is de ijs-albedo-terugkoppeling. Ontdooit het sneeuwoppervlak, dan wordt het donkerder en absorbeert het meer zonnestraling. Het oppervlak van de ijskap is eveneens donkerder dan de sneeuw die er bovenop ligt. Dus zodra de ijskap vanwege de terugwijkende sneeuwgrens volledig aan de zon is blootgesteld, functioneert ook dit als een positieve terugkoppelingslus die het smeltproces verder versnelt.

Waar ligt die fatale drempelwaarde dan precies? Op basis van een combinatie van waarnemingen en modelsimulaties schatten de deskundigen in dat die in Groenland ergens rond een temperatuurstijging van $1,8^{\circ}\text{C}$ ter plaatse in de zomer ligt. Gezien het feit dat de totale opwarming van het noordpoolgebied veel sneller verloopt dan de wereldwijde temperatuurstijging, zou dit kantelpunt van $1,8^{\circ}\text{C}$ helemaal aan het begin van een 2°C -wereld liggen. Er bestaat zelfs een goede kans dat we dit punt al gepasseerd zijn. Hoewel het duizenden jaren zal duren voordat de hele ijskap gesmolten is en zijn volledige bijdrage – van in totaal 7 meter – aan de zeespiegelstijging heeft geleverd, betekent de geleidelijke eliminatie van de Groenlandse ijskap dat onze nakomelingen nog eeuwenlang met een onomkeerbare stijging geconfronteerd zullen worden. (...)

In hun rapport uit september 2019 over oceanen en de cryosfeer wijst

het IPCC erop dat het verlies aan ijs op Groenland – in totaal 250 miljard ton per jaar – in zeker de laatste 350 jaar ongekend is en dat dit smelttempo 2 tot 5 keer hoger ligt dan tijdens het pre-industriële tijdperk. Het IPCC waarschuwt ook dat ‘een verhoogd massaverlies als gevolg van versnelde gletsjergang’ op zowel West- als Oost-Antarctica kan duiden op een beginnende ‘instabiliteit’ in deze ijskappen, wat tot een ‘onomkeerbare terugtrekking’ zal leiden. Het voegt hieraan toe dat sinds de periode 1992-2001 de gecombineerde bijdrage van beide ijskappen aan de zeespiegelstijging met maar liefst 700% is gestegen.”

Dit artikel bevat passages uit het boek *Zes graden* van Mark Lynas, Uitgeverij Jan van Arkel i.s.m. Maurits Groen*MGMC, isbn 978 90 6224 061 6, 384 p, 19,95