

De opwarming van de aarde en de gevolgen daarvan kunnen alleen maar voorspeld worden op basis van gegevens die wereldwijd verzameld worden. Het klimaat is immers een globaal systeem.

> Klimatologie <

69363

Smelten van de ijskappen is geen sprookje

Philippe Huybrechts bouwt modellen van ijskappen in Antarctica en Groenland. Deze modellen zijn stromingsmodellen waarmee het volume en de vorm van die ijskappen voorspeld kunnen worden. De vorm en het volume zijn afhankelijk van het klimaat. Die modellen worden op hun beurt ingebouwd in algemene circulatiemodellen, waar ook atmosferische en oceanografische componenten in vervat zijn en waarop het *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) zich baseert om voorspellingen te doen met betrekking tot de opwarming van de aarde en de daarbij horende gevolgen. In dit panel zetelen verschillende wetenschappers die onderzoek doen naar klimaatsverandering en de invloed daarvan op de aarde. Ze schrijven rapporten waarop de beleidsmakers kunnen steunen bij het uitstippelen van nieuwe maatregelen. Zo is het recent van kracht geworden Kyoto Protocol er gekomen op basis van de bevindingen van het IPCC.

Broeikaseffect

Wanneer men het heeft over de opwarming van de aarde, is de term *broeikaseffect* nooit ver weg. Het broeikaseffect ontstaat doordat bepaalde gassen in de atmosfeer (CO₂, methaan, dimethylsulfide, stikstofoxyden, ...) de korte golvenafkomstig van de zon doorlaten, terwijl ze de teruggekaatste straling deels absorberen. Net als bij een broeikas of serre, waar het glas diezelfde functie vervult, leidt dit tot een verhoging van de temperatuur. Als er meer broeikasgassen in de lucht zijn, stijgt ook het absorptievermogen van de atmosfeer. De uitgaande stralingen – en dus de warmte – worden nog meer vastgehouden. Dit zorgt ervoor dat er meer warmte naar de aarde terug wordt gestraald.

“Het CO₂-gehalte is de laatste 150 jaar met een derde toegenomen,” zegt Huybrechts. “De globale waarde is van 280 tot 370 ppm gestegen (*ppm* staat voor *parts per million*: het aantal deeltjes van een stof op een miljoen deeltjes – n.v.d.r.). Tijdens de ijstijden fluctueerde deze waarde slechts tussen 200 en 280 ppm. Deze enorme stijging is bijna volledig het gevolg van het verbranden van fossiele brandstoffen – die miljoenen jaren nodig hebben gehad om zich te vormen. Door deze opwarming versnellen bepaalde processen, zoals het afsmelten van de ijskappen.”



© Philippe Huybrechts (1997)

Elephant Foot Glacier, gelegen op 81 graden noord langs de oostkust van Groenland, is een prachtig voorbeeld dat de visceuse vloeieigenschappen van ijs aantoon. De grijze zone in het onderste gletsjergedeelte is de ablatiezone doorsneden met smeltwaterstromen. Daarboven in het wit bevindt zich de accumulatiezone.

Smeltende ijskappen

Het afsmelten van de ijskappen is volgens Huybrechts geen sprookje zoals sommigen al eens durven beweren. “Het smeltproces neemt wel duizenden jaar in beslag, maar dat neemt het belang ervan niet weg. Zo is de Groenlandse ijskap, de enige overblijver in het noordelijke halfrond van de ijstijden, een gevoelig iets. Ze bestaat nog omdat ze zichzelf in stand houdt. Ze is immers zo hoog dat ze haar eigen koude klimaat schept. Het punt waarop ze zichzelf niet meer in stand kan houden, is maar 2 tot 3 graden verwijderd. Alle modellen voorspellen voor deze eeuw een gemiddelde opwarming op aarde tussen 1,5 en 6 graden, en meer in de poolstreken. Eens de Groenlandse ijskap zichzelf niet meer in stand kan houden zal ze onherroepelijk beginnen afsmelten, met uiteindelijk een zeespiegelstijging van 8 meter tot gevolg. Dit gebeurt natuurlijk niet van vandaag op morgen, maar is afhankelijk van hoe lang de opwarming aanhoudt en van hoe sterk die is. In het slechtste geval zou het duizend jaar duren vooraleer de Groenlandse ijskap volledig verdwenen is.”

Als de ijskappen afsmelten zal zich dat overal laten voelen. “Dit heeft natuurlijk een invloed op de stijging van het zeeniveau en mogelijk ook op de Golfstroom. Zoet water van het afsmelten komt in de noordelijke Atlantische Oceaan terecht, wat de warme Golfstroom kan afzwakken. De initiële opwarming zou dan wel eens kunnen worden teniet gedaan waardoor we op termijn in Europa tijdelijk een kouder in plaats van een warmer klimaat zullen krijgen”.

Maar in eerste instantie betekent minder ijs wel meer warmte. “Bijna alle modellen voorspellen dat het zeeijs, wanneer het zomer is in het arctische bekken, in de toekomst volledig verdwenen zal zijn,” zegt Huybrechts. “Dit versnelt het opwarmingsproces nog meer. Het klimaatsysteem zorgt ook voor een polaire amplificatie, wat wil zeggen dat een globale stijging van 2 tot 3 graden twee tot drie keer sterker is in de polaire streken. Wanneer het warmer wordt ontstaat er een kortere ijs- en >

sneeuwbedekking in die streken. Sneeuw reflecteert veel meer zonnestraling, waardoor de warmte sneller weerkaatst wordt. Wanneer deze reflectie er niet meer is, wordt het broeikas effect nog meer versterkt. Hierdoor kan men de polen beschouwen als een *early warning system*”.

“Op de Zuidpool liggen de zaken anders,” vertelt Huybrechts. “Omdat het gebied afgeschermd wordt door de zuidelijke oceaan verloopt het opwarmingsproces er veel trager. Omdat het er kouder is dan op de Noordpool, is er wel nog geen afsmelten van de ijskap. Dit neemt echter niet weg dat men de globale opwarming al op meerdere plaatsen kan vaststellen, niettegenstaande het feit dat er van de Zuidpool slechts korte tijdsreeksen van data voorhanden zijn.”

Oceanografische data belangrijk voor analyse

Naast gegevens over het afsmelten van de ijskappen, zijn ook oceanografische data van belang bij het bestuderen van klimaatveranderingen. “De oceaan bestrijkt 70% van het aardoppervlak, waardoor veranderingen in de oceaan, zoals een afzwakking van de Golfstroom, een grote invloed hebben op de rest van de aarde. Daarom is het belangrijk om tijdsreeksen van de fysische parameters van de oceaan te bestuderen, zoals het zoutgehalte, de temperatuur, het zeeniveau en de stromingen. Deze datasets geven aan hoeveel het klimaat is opgewarmd. Zo is men, op basis van data van de oppervlakte van de oceaan, tot de ontdekking gekomen dat de aardtemperatuur met ongeveer 1 graad gestegen is de laatste 140 jaar.”

Ook de totale warmte-inhoud van de oceaan speelt een belangrijke rol in het bestuderen van klimaatveranderingen. Op die manier kan men zien hoeveel van de opwarming al in de oceaan tot stand is gekomen en in welke mate de oceaan, nog in evenwicht is met de atmosfeer. Een belangrijk gegeven hierbij is de oppervlaktetemperatuur, die weergeeft hoeveel warmte er van de atmosfeer in de oceaan dringt. Op zich warmt op korte termijn enkel de oppervlakte op, maar door de stromingen ontstaat er een herverdeling van warmte van de tropen naar de polen. En vermits warmer water meer volume inneemt dan koud water, en afsmeltende ijskappen extra water aanvoeren, stijgt het zeeniveau.

Het klimaat is dus een globaal systeem, waardoor het belang van een internationale uitwisseling van data voor de hand ligt. Op die manier kan men beter aan monitoring doen en de internationale samenwerking rond klimaatverandering verbeteren.

Katrien Geebelen

Dr. **Philippe Huybrechts** is glacioloog en verbonden aan de Vrije Universiteit Brussel en aan het *Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung* te Bremerhaven. Hij ontwikkelt computermodellen om de wisselwerking tussen ijskappen, gletsjers en het klimaatstelsel te bestuderen. Deze modellen worden o.a. ingezet om de zeeniveauvoorspellingen te maken voor de opeenvolgende rapporten van het *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC).



Speurtocht naar het water

Cd-rom laat kinderen op een speelse manier kennismaken met de waterproblematiek en het belang van water in de wereld.

Water is de bron van alle leven op aarde. Zonder water kunnen mensen niet overleven. De beschikbaarheid van water wordt vaak als vanzelfsprekend beschouwd, terwijl dat helemaal niet zo is. Het water op aarde wordt immers alsnog meer bedreigd: wereldwijd zijn er meer dan één miljard mensen die geen toegang hebben tot zuiver drinkwater en bijna twee en een half miljard mensen hebben geen toegang tot proper water voor dagelijks gebruik (sanitair, hygiëne,...). Enkel en alleen indien mensen zich bewust worden van het waterprobleem en hun gedrag aanpassen – bijvoorbeeld door minder water te verspillen – kan deze alarmerende situatie omgekeerd worden.

Om het waterbewustzijn bij kinderen aan te wakkeren publiceerde het Unesco Platform Vlaanderen in samenwerking met uitgeverij Lannoo en de Vlaamse Maatschappij voor Watervoorziening de cd-rom *Speurtocht naar het water*.

Speurtocht naar het water biedt op een aangename, overzichtelijke en speelse manier een schat aan informatie over water en alles wat daarbij komt kijken: wetenschappen, technologie, geschiedenis, volkenkunde, mythologie, enz... Hij is geschikt voor kinderen vanaf 8 jaar en is rijkelijk geïllustreerd met foto's,

videofragmenten, tekeningen, grafieken en heldere teksten.

De cd-rom is opgevat als een ontdekkingsspel waarbij kinderen een aantal opdrachten moeten vervullen zodat ze spelenderwijs nieuwe kennis opdoen over het belang van water in de wereld. Tijdens het spel doorkruist de speler vijf verschillende klimaatgebieden: het gematigd gebied, het poolgebied (de noordpool), het oceaangebied, het tropisch regengebied (waaronder het Amazonewoud) en het droog gebied (de woestijnen). Zo ontmoet de speler tal van volkeren en dient hij voorwerpen te verzamelen en een hele hoop raadseltjes, spelletjes en proeven op te lossen.

Speurtocht naar het water kost 24,95 euro. Je kan de cd-rom bestellen bij het Unesco Platform Vlaanderen, Farasijnstraat 32, 8670 Koksijde – tel 058 52 36 41 – fax 058 51 44 79 – e-mail info@unesco-vlaanderen.be

Meer informatie over de cd-rom vind je op www.unesco-vlaanderen.be

