

Is het regenwoud een put of een bron van CO₂?

GESPREK OP HOOG NIVEAU

Wolken praten met blad en het blad praat terug. Wageningse en Utrechtse wetenschappers luisterden in de Amazone drie weken naar dat gesprek.

Tekst Roelof Kleis

Het beeld van een dialoog komt van hoogleraar Meteorologie en Luchtkwaliteit Jordi Vilà. Hij gebruikt het in een van de blogs die tijdens de expeditie naar het Braziliaanse regenwoud werden gemaakt. Bomen praten uiteraard niet, maar het beeld raakt wel de kern. In dit geval de interactie tussen de bladeren en de overdrijvende wolken in een spel met licht. Het project waar Vilà en zijn team al geruime tijd aan werken heet CloudRoots. ‘Wij willen met CloudRoots de verbinding leggen tussen wolken, neerslag en de fotosynthese in het regenwoud onder licht dat voortdurend verandert’, legt hij uit. ‘Het gaat dus om de interactie tussen de atmosfeer en de vegetatie. Er zijn aanwijzingen dat de Amazone door de klimaatverandering netto niet langer CO₂ opneemt, als was het een put, maar juist uitstoot en dus een bron is. Die vraag wordt vrijwel altijd vanuit het perspectief van de koolstofcyclus benaderd. Wij zeggen: integreer in dit perspectief ook de water- en energie-uitwisseling en de rol van wolken daarin middels hun spel met straling.’

‘Veel wetenschappers die onderzoek doen naar de CO₂-cyclus laten de dynamiek van de wolken buiten beschouwing’, vult collega Oscar Hartogensis aan. ‘Zij nemen een soort dagelijks gemiddelde aan voor de hoeveelheid schaduw en bestuderen niet wat er daadwerkelijk op bladniveau gebeurt. Dat doen wij dus wel. Het gaat daarbij om snelle processen. Wij kijken naar die hele snelle interactie tussen het blad en de wolk.’ Die interactie gaat als volgt. Zodra er schaduw is, stopt de fotosynthese onmiddellijk. De toevoer van brandstof (de zon) is immers onderbroken. Daardoor stopt niet alleen de opname van CO₂ maar ook de productie van waterdamp door het blad. ‘En die verdamping is feitelijk de brandstof voor een volgende wolk.’

Groene oceaan

Vilà en zijn team deden hun metingen in de Amazone in het Duits/Braziliaans onderzoeksstation ATTO, zeven uur reizen van Manaus. Hartogensis: ‘Om er te komen, moet je een heel stuk over de rivier. Een auto rijdt je dan over de enige

weg die er is naar het kamp. Dat kamp zelf is overigens best luxueus. Er is stroom en zelfs een kok. Er zijn technici en containers met complete labs erin.’ Maar het belangrijkste op het terrein is de toren; een 321 meter hoge stalen constructie van waaruit metingen worden gedaan. Vilà: ‘Meteorologische metingen, maar ook metingen aan broeikasgassen, aan wolken en de chemie van de atmosfeer. Het is een actief gebied wat wolkvorming betreft. Er zijn altijd stapelwolken. Wij waren er in de droogste maand, maar toch kan er plotse-ling uit het niets een bui ontstaan. En in het natte seizoen regent het er heel veel. Het uitzicht vanaf de toren is spectaculair; het is alsof je naar een eindeloze groene oceaan kijkt.’ Maar je moet er wel wat voor doen. ‘Ik deed er 27 minuten over om met de trap boven te komen’, zegt Hartogensis. ‘Martin Janssens, een PhD-student uit onze groep, zette een record neer met minder dan 15 minuten.’

Put of bron

Verdamping van water via de huidmondjes van het blad is eigenlijk een noodzakelijk kwaad. ‘De plant wil geen water verliezen’, zegt Hartogensis. ‘De

plant wil CO₂ opnemen voor de fotosynthese. Zodra er schaduw is, zal de fotosynthese afnemen. Als de schaduw langer duurt sluiten de huidmondjes, maar dat is een veel trager proces. Huidmondjes sluiten en openen voortdurend, een beetje naar gelang er schaduw is. Wij onderzoeken welke invloed dat dynamische proces heeft op de gehele uitwisseling van warmte, vocht en gas.' Het antwoord is van groot belang voor de vraag of het regenwoud een put of

een bron van CO₂ is. Vilà: 'Eerst moet je het proces, en de koppelingen die daarin een rol spelen, begrijpen. Vervolgens kun je dat verwerken in de klimaatmodellen voor CO₂.'

Dat daarbij de details ertoe doen, is volgens Hartogensis zeker. 'Duidelijk is dat het om niet-lineaire processen gaat. Je kunt dus voor het effect van schaduw op CO₂-uitwisseling en verdamping niet zomaar een gemiddelde beschaduwing nemen. Dan krijg je een heel ander resultaat. Dat is waar we op uit gaan komen.

Maar hoe groot dat dynamische effect is, moeten we nog berekenen. De uitdaging is te bepalen hoe relevant deze snelle en plaatselijke processen zijn voor de lokale weermodellen.'

Maar ook voor de klimaatmodellen kan het onderzoek relevant zijn. Vilà: 'Het is bekend hoe blad reageert op een verhoogd CO₂-gehalte in de atmosfeer. Huidmondjes hoeven minder ver open, er vindt minder verdamping en uitwisseling van warmte plaats. Dat heeft weer een groot effect op de vorming van wolken. Wij voegen daar nu aan toe hoe bladeren reageren bij andere lichtomstandigheden en temperatuur. Als dit effect belangrijk is, is onze volgende stap een weergave hiervan te ontwerpen in de volgende generatie klimaatmodellen.' ■

'VEEL WETENSCHAPPERS DIE DE CO₂-CYCLUS ONDERZOEKEN LATEN DE DYNAMIEK VAN DE WOLKEN BUITEN BESCHOUWING'



In de meetmast maakt technicus David Bonell Fontas (Universiteit Utrecht) de apparatuur in orde. Met de opstelling kan het transport van CO₂, H₂O en hun isotopensamenstelling worden gemeten. • Foto Oscar Hartogensis