

Bodem kan fors bijdragen aan broeikaseffect

Nieuws 4 Reacties vrijdag 2 december 2016 NEMO Kennislink

In de grond ligt enorm veel koolstof opgeslagen, vooral in het hoge noorden. Wat gebeurt er met die voorraad als het klimaat warmer wordt? Tot nu toe was daar geen antwoord op. Een groot onderzoek komt voor het eerst met een enigszins betrouwbare schatting: als we onbekommerd broeikasgassen blijven uitstoten, kan de bodem daar tot 2050 nog eens twaalf tot zeventien procent bovenop doen.

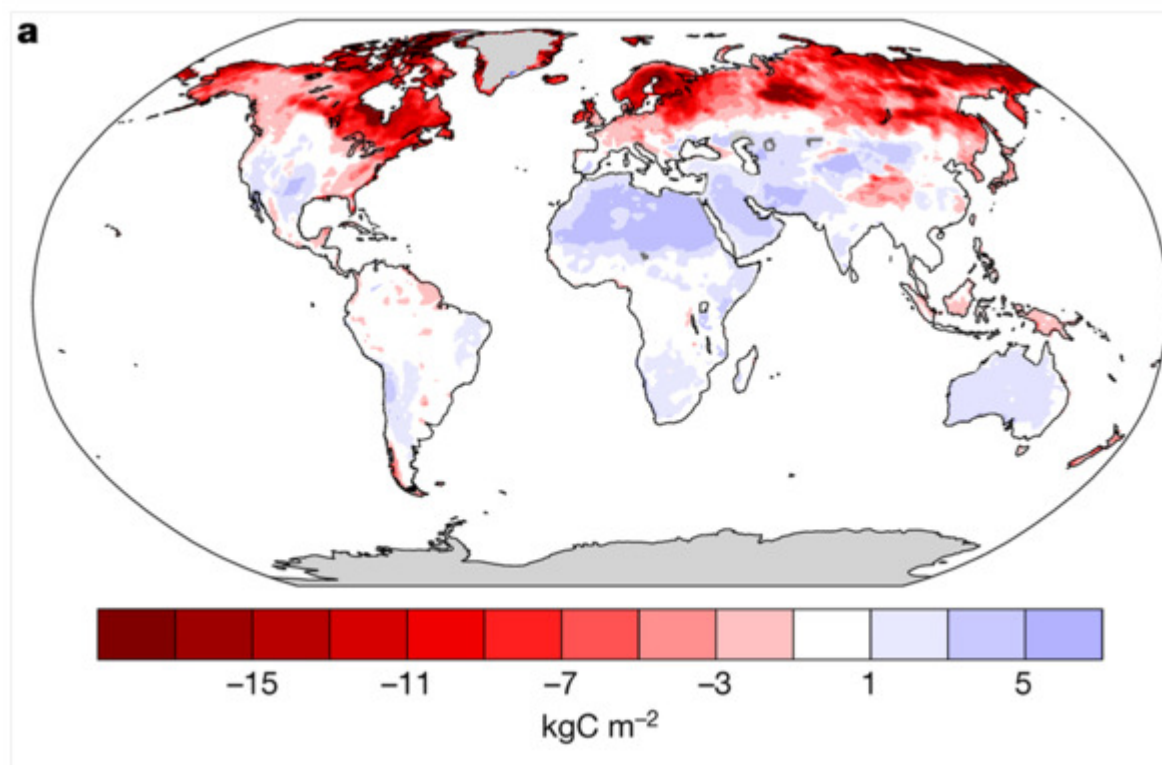


Als de bodem warmer wordt, neemt de activiteit van insecten en micro-organismen toe. Daardoor ademen ze meer, en stoten meer CO₂ uit. Door andere microbiële processen komt een klein deel van de koolstof als methaan vrij. [NIOO KNAW](#)

In de bodem tot een paar meter diepte liggen vele miljarden tonnen koolstof opgeslagen, een veelvoud van wat de mens jaarlijks uitstoot in de vorm van CO₂. Deze koolstof zit in de bodem in de vorm van half verteerde plantenresten en overige organische stoffen. Insecten en micro-organismen die van die compost leven, zetten dit om in CO₂ die in de atmosfeer terecht komt. Anderzijds slaan bomen en andere vegetatie CO₂ uit de lucht op, die deels in de vorm van bladeren en takken voor lange tijd in de bodem belandt. In een stabiel klimaat is er evenwicht: jaarlijks gaat er net zo veel koolstof in als uit de bodem, en dan doet het er niet toe hoeveel er in totaal ligt opgeslagen.

Maar een belangrijke vraag in de klimaatwetenschap is: als de temperatuur stijgt, neemt de bodem dan netto koolstof op, of gaat die juist koolstof uitstoten? Als de bodem netto CO₂ gaat uitstoten, stimuleert dit

de opwarming van de aarde. Men spreekt ook wel van positieve feedback. Zou de opwarmende bodem koolstof opnemen, dan is er een negatieve feedback, die de opwarming dempt.



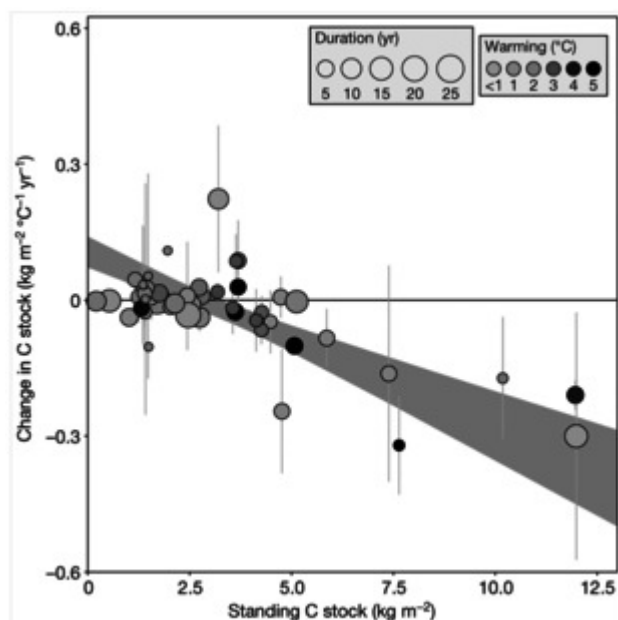
Verreweg de meeste koolstof zal vrijkomen uit de bodem in het hoge noorden. Droge, woestijnachtige gebieden nemen juist koolstof op. [Nature, Tom Crowther, CC 1.0](#)

Proefvelden

In een artikel in *Nature* presenteert een internationaal team van onderzoekers nu de resultaten van langdurig onderzoek naar dit effect. Onderzoeksleider Tim Crowther, van het Nederlands Instituut voor Ecologie (NIOO) in Wageningen licht toe: “Tot nu toe was niet eens bekend of het effect positief of negatief was. Daarom hebben klimaatwetenschappers het buiten hun klimaatmodellen gelaten.”

Het onderzoek is gedaan door kleine stukken land letterlijk een of meer graden op te warmen, in sommige gevallen twintig jaar lang, en regelmatig de koolstofinhoud van de grond te bepalen. Grond die veel koolstof bevat, blijkt koolstof te verliezen bij een hogere temperatuur. Dit komt, naar men aanneemt, doordat het dierlijk leven in de bodem bij een hogere temperatuur actiever wordt. Op koolstofarme grond kan het alle kanten op, al was er gemiddeld over alle proefvelden een lichte koolstofopname.

Rond de polen en in gematigde klimaatzones is de bodem doorgaans koolstofrijk, in de tropen en subtropen meestal koolstofarm. Combinatie van deze onderzoeksresultaten met wereldwijde gegevens over het koolstofgehalte van de bodem, leverde een schatting op voor het totale broeikaseffect van de bodem bij een zekere temperatuurstijging.



De schatting heeft nog wel grote foutmarges. Dat blijkt ook uit de resultaten van de afzonderlijke bodemexperimenten. Elk proefveld is een cirkel. Onder de streep verliest een proefveld CO₂, daarboven neemt het koolstof op. De proefvelden links bevatten aan het begin weinig koolstof, rechts bevatten ze veel koolstof. [Nature/Tom Crowther CC1.0](#)

Foutmarge

Vervolgens combineerden de onderzoekers dit met een prognose waarin we onbekommerd fossiele brandstof blijven verstoffen, leidend tot twee graden opwarming in 2050. Daar rolt een indrukwekkend getal uit: tot 2050 zal de bodem 55 miljard ton koolstof verliezen. Dat komt overeen met wat de mensheid nu in vijf jaar aan CO₂ uitstoot. Anders gezegd: de uitstoot aan broeikasgas wordt er met twaalf tot zeventien procent door vergroot, alsof de bodem een tweede Verenigde Staten is waar Trump tot 2050 aan de macht blijft. Als dat wordt meegenomen in de klimaatmodellen, zal de opwarming dus nog hoger uitvallen dan twee graden.

Het persbericht van het NIOO presenteert die 55 miljard ton als een vaststaand feit. Je moet het artikel in *Nature* erbij pakken voor de foutmarge: het is 55 +/- 50 miljard ton. De statistische onzekerheid in de prognose is dus bijna net zo groot als de prognose zelf. Dat houdt in dat de totale bijdrage van de bodem aan het broeikas effect tot 2050 ook nihil of licht dempend kan zijn (die kans is ongeveer vijftien procent). Anderzijds is de kans dat het meer wordt dan 55 miljard ton vijftig procent.

Tim Crowther heeft weinig geduld met zulke kanttekeningen: “We weten nu welke kant het opgaat. Ik vergelijk het altijd met de onzekerheid als je door een bus wordt aangereden. Niemand kan voorspellen hoeveel botten je precies gaat breken. Maar het kan vreselijk slecht aflopen, of gewoon slecht. Dat is mijn belangrijkste boodschap aan de klimaatontkenners die blijven zeggen ‘er is nog zoveel onzekerheid in de voorspellingen’: steek niet vlak voor een bus de straat over.”

Filmpje met Tom Crowthers uitleg van dit onderzoek

Compensatie

In een commentaar in hetzelfde nummer van *Nature* (zie News & Views, link onderaan) karakteriseert ecoloog Eric Davidson het onderzoek als een nuttige en zorgwekkende verkenning, die nog wel een aantal zwakheden kent. Zo vind hij 49 proefvelden te weinig voor een wereldwijde inventarisatie, te meer daar er niet één op het zuidelijk halfrond lag. Ook ontbreekt een verklaring, waarom juist grond die de meeste koolstof bevat bij opwarming koolstof zou verliezen, in tegenstelling tot koolstofarme grond.

De aarde is sinds 1900 al een krappe graad opgewarmd, dus de bodem zou al netto koolstof uit moeten stoten (vooral in de vorm van CO₂, en voor een klein deel methaan). Maar uit een onderzoek dat in november verscheen in *Nature Communications*, blijkt dat het aardse ecosysteem als geheel in de afgelopen decennia enige miljarden tonnen koolstof per jaar opnam.

Dat hoeft geen tegenstrijdigheid te zijn: de schatting van Crowther en zijn team gaat alleen over de bodem, niet over de bomen en struiken die op die bodem staan. Deze vegetatie groeit de laatste tijd harder en neemt in omvang toe, vooral door de hogere CO₂-concentratie in de atmosfeer, en door herbebossing, met name in China. In hoeverre deze vergroening van de aarde de uitstoot van koolstof door de bodem compenseert, is nog een open vraag.



--	--	--	--	--