

AARDE & KLIMAAT ([HTTPS://WWW.NEWSIDENTIST.NL/NIEUWS/CATEGORIE/AARDE-KLIMAAT/](https://www.newscientist.nl/nieuws/categorie/aarde-klimaat/))

NATUURKUNDE & WISKUNDE ([HTTPS://WWW.NEWSIDENTIST.NL/NIEUWS/CATEGORIE/NATUURKUNDE-WISKUNDE/](https://www.newscientist.nl/nieuws/categorie/natuurkunde-wiskunde/))

SCHEIKUNDE ([HTTPS://WWW.NEWSIDENTIST.NL/NIEUWS/CATEGORIE/SCHEIKUNDE/](https://www.newscientist.nl/nieuws/categorie/scheikunde/))

Quantumeffect verklaart waarom CO₂ de aarde zo sterk opwarmt

20 februari 2024

Alex Wilkins (<https://www.newscientist.nl/auteur/alex-wilkins/>)

Beeld: Pixabay / JuergenPM

Een vreemd effect uit de quantummechanica zorgt ervoor dat koolstofdioxide een hoofdrol speelt bij de opwarming van de aarde. Het gaat om de zogeheten Fermi-resonantie, die beïnvloedt hoe moleculen trillen.

Een groot deel van het opwarmingseffect van koolstofdioxide is te wijten aan een quantumeffect. Dat blijkt uit Amerikaans onderzoek.

De aarde warmt op doordat broeikasgassen, waaronder [koolstofdioxide](https://www.newscientist.nl/nieuws/kunnen-we-met-basalt-koolstofdioxide-uit-de-lucht-halen/) (<https://www.newscientist.nl/nieuws/kunnen-we-met-basalt-koolstofdioxide-uit-de-lucht-halen/>), warmtestraling absorberen. Daardoor houden deze gassen warmte vast in de atmosfeer.



LEES OOK

AI voorspelt het weer voor de komende twee weken

Weersvoorspellingen gaan nu niet verder dan veertien dagen. Chiem van Straaten ontwikkelde met AI een preciezere methode om naderende hitte te voorspe ...

(<https://www.newscientist.nl/premium/ai-voorspelt-het-weer-voor-de-komende-twee-woeken/>)

Klimaatmodellen zijn gebaseerd op nauwkeurige metingen van de hoeveelheid straling die CO₂ kan absorberen. Met die informatie kunnen de modellen vaststellen hoeveel warmte het gas in de atmosfeer vasthoudt. De klimaatmodellen voorspellen zo hoe het klimaat op aarde zich zal ontwikkelen. Ze geven alleen geen natuurkundige verklaring waarom dit gas zoveel warmtestraling absorbeert.

Planeetwetenschapper [Robin Wordsworth](https://eps.harvard.edu/people/robin-wordsworth) (<https://eps.harvard.edu/people/robin-wordsworth>) van de Harvard-universiteit in de VS en zijn collega's hebben dit raadsel nu opgelost. Zij laten zien dat de warmtevasthoudende eigenschappen van CO₂ te wijten zijn aan quantumeffecten, in het bijzonder een fenomeen dat Fermi-resonantie heet.

Je zou verwachten dat alleen een specifiek deel van de warmtestraling geabsorbeerd wordt, maar Fermi-resonantie maakt de band van opgenomen straling veel breder, zegt Wordsworth. 'Deze verbreding is cruciaal om te begrijpen waarom koolstofdioxide een belangrijk broeikasgas is.'

Zijwaarts en zigzag

De Fermi-resonantie beschrijft hoe de verschillende richtingen en patronen waarin moleculen trillen elkaar beïnvloeden. Door die wisselwerking kunnen moleculen meer gaan trillen. Je kunt het vergelijken met twee slingers die zijn verbonden met een snaar. Die verbinding kan de amplitude van beide slingerbewegingen vergroten.

Een CO₂-molecuul bestaat uit twee zuurstofatomen die vastzitten aan één centraal koolstofatoom. Het molecuul trilt op twee manieren. Ten eerste is er een zijwaartse uitrekking van de zuurstofatomen. Ten tweede trillen de atomen op een slangachtige zigzagmanier. Deze twee trillingen beïnvloeden elkaar. En daardoor absorbeert het molecuul meer licht dan je zou verwachten.

Wordsworth en zijn collega's berekenden hoeveel straling CO₂ absorbeert (<https://arxiv.org/abs/2401.15177>) op basis van zijn eigenschappen, met en zonder de Fermi-resonantie. Ze ontdekten dat de lichtabsorberende eigenschappen – en dus ook het opwarmende effect van het molecuul op de atmosfeer – alleen kan worden gereproduceerd als de resonantie wordt meegerekend. Sterker nog, de Fermi-resonantie blijkt verantwoordelijk voor bijna de helft van het totale opwarmeffect (<https://www.newscientist.nl/premium/benoem-de-rol-van-klimaatverandering-bij-extreem-weer/>).

'Zelfs dingen die op de schaal van onze planeet gebeuren, worden uiteindelijk bepaald door wat er op microschaal gebeurt', zegt Wordsworth.

Unieke trilling

Het was al bekend dat CO₂ een grote Fermi-resonantie heeft, maar een berekening die dit effect koppelt aan het broeikaseffect kan handig zijn voor snelle klimaatberekeningen zonder een volledig klimaatmodel uit te voeren, zegt natuurkundige Jonathan Tennyson (<https://www.ucl.ac.uk/physics-astronomy/people/professor-jonathan-tennyson>), van het University College London in het Verenigd Koninkrijk.

Wat Wordsworth en zijn team nog niet hebben verklaard, is waarom CO₂ op deze unieke manier trilt. 'Er lijkt geen duidelijke reden te zijn waarom deze resonantie optreedt in CO₂', zegt Wordsworth. 'Je zou je een ander universum kunnen voorstellen waarin het net iets anders was, en koolstofdioxide misschien niet dezelfde effecten heeft.'



(<https://www.newscientist.nl/product/niet-het-einde-van-de-wereld/>)

Leestip: (<https://www.newscientist.nl/product/niet-het-einde-van-de-wereld/>) In *Niet het einde van de wereld* laat datawetenschapper Hannah Ritchie zien dat we duurzaam met de aarde om kunnen gaan. Verkrijgbaar in onze webshop. (<https://www.newscientist.nl/product/niet-het-einde-van-de-wereld/>)

DELEN:



OVER DE AUTEUR



(<https://www.newscientist.nl/auteur/alex-wilkins/>)