

We moeten van alles doen aan het klimaat, maar een beetje opwarming moeten we toch accepteren

Posted on 9 maart 2024 by Arnout Jaspers

We hoeven per week maar 2 kilo van een bepaald poeder, bismuth(III)jodide, hoog in de lucht uit te strooien om heel de aarde zodanig af te koelen, dat we met veel minder CO2-uitstootreductie toch onder de 2 graden temperatuurstijging blijven.

Als dit te mooi klinkt om waar te zijn: het is inderdaad een zeer optimistische omschrijving van de conclusies van een onderzoek naar *Intentional Stratospheric Dehydration* (opzettelijke verdroging van de stratosfeer). Waterdamp is een broeikasgas, en waterdamp in de stratosfeer (de ijle luchtlaag boven de 17 kilometer) draagt daar aan bij. Per kilo houdt waterdamp in de stratosfeer zelfs veel meer warmte vast op aarde dan waterdamp lager in de atmosfeer.

Heel bescheiden middelen

Het zou daarom bijzonder effectief zijn om vocht uit de stratosfeer te halen. Terwijl

dat in lagere luchtlagen dweilen met de kraan open is, omdat er voordurend water uit de oceanen verdampt en mixt met de lucht daarboven, blijft lucht in de stratosfeer jarenlang rond de aarde cirkelen, met maar weinig uitwisseling met de atmosfeer daaronder.

Een groep onderzoekers van Nasa en NOAA laat nu in *Science Advances* zien, dat de stratosfeer met heel bescheiden middelen inderdaad droger gemaakt kan worden. De kunst is om met weersatellieten de plekken te identificeren waar vochtige lucht aan het opstijgen is naar de stratosfeer, en die op 17 kilometer hoogte 'in te zaaien' met piepkleine zoutkristalletjes die ijsvorming bevorderen. De onderzoekers noemen met name bismuth(III)iodide, maar er zijn ook andere stoffen met die werking.

Lucht die opstijgt naar de stratosfeer raakt vaak oververzadigd (omdat de temperatuur sterk daalt) maar bij gebrek aan condensatiekernen (zoals stof en zoutkristalletjes) blijft het vocht toch als waterdamp in de lucht zitten, en de broeikaswerking blijft dus in stand. Een minuscule hoeveelheid condensatiekernen van bismuth(III)iodide zorgt er al voor, dat de waterdamp bij het opstijgen in de stratosfeer grotendeels condenseert tot ijskristalletjes. Die ijskristalletjes vallen naar beneden, en verwijderen dus het vocht uit de stratosfeer.

Ze maakten een schatting hoeveel bismuth(III)iodide daarvoor nodig is, en dat is verbazingwekkend weinig: afhankelijk van hoe fijnkorrelig dat poeder uitgestrooid kan worden, minimaal 2 kilo per week, en maximaal 2000 kilo per week. Zelfs 2000 kilo per week kan makkelijk door een paar onbemande Global Hawk-drones op die hoogte doelgericht worden uitgestrooid.

Moeder Aarde

Dit plan is nu nog niet meer dan een concept, dat nog verder uitgewerkt en getest zou moeten worden. Dit alleen gaat de opwarming van de aarde niet tot staan brengen, maar het zou in een heel palet aan maatregelen een nuttige bijdrage kunnen leveren, vinden de onderzoekers.

Het zal lastig worden om voor een vervolg op dit onderzoek geld te krijgen, want dit valt onder het kopje *geo-engineering*, en dat heeft binnen de milieubeweging een slechte naam. De bezwaren tegen geo-engineering zijn grotendeels ideologisch van aard, of zelfs mythisch: aan Moeder Aarde mag je niet knutselen. Dat zit in dezelfde

hoek als het op voorhand afwijzen van genetische modificatie ‘omdat de mens niet voor God mag spelen’.

Nooit in harmonie met de natuur

De realiteit is, dat de mensheid al sinds Adam en Eva voor God speelt. Zodra *homo sapiens* ongeveer honderdduizend jaar geleden vanuit Afrika begon uit te zwermen over de aarde, heeft het in alle nieuw veroverde territoria vele diersoorten uitgeroeid. Niet bewust, uiteraard, maar omdat we met onze grote hersenen dodelijk effectieve jagers waren.

Ook het doelgericht platbranden van land, eerst om prooidieren op te jagen en later om er landbouwgrond van te maken, zorgt al tienduizenden jaren voor een overheersende invloed van de mens op de natuur. Het domesticeren van dieren doet daar nog een flinke schep bovenop: kort door de bocht kun je stellen dat onze geiten al ver voor het jaar 0 het Midden-Oosten hebben kaalgevreten. De mens heeft nooit in harmonie met de natuur geleefd, en zeker de prehistorische mens niet.

De mensheid is nu anderhalve eeuw aan een uniek geo-engineering project bezig door heel snel grote hoeveelheden broeikasgassen in de atmosfeer te brengen. Ook de grootschalige productie van kunstmest, waardoor we de hoeveeheid nitraat en fosfaat in de mondiale kringloop van nutriënten voor planten verdubbeld hebben, kun je zien als een grootschalig geo-engineering project. Eerstgenoemd project zorgt voor opwarming; het andere project gaat die opwarming deels tegen, omdat de natuur op aarde mede dankzij die extra nutriënten groeit als kool en veel extra CO_2 opneemt.

Alle reden dus, om voorstellen voor geo-engineering niet ideologisch, maar nuchter en rationeel te beoordelen. Onbedoelde bijwerkingen zijn uiteraard een risico van geo-engineering dat we serieus moeten nemen. Eerder is voorgesteld om de oceanen te bemesten met ijzersulfide. Het grootste deel van de oceanen is een soort woestijn, met name door een gebrek aan het micro-nutriënt ijzer. IJzerbemesting zou de groei van algen sterk bevorderen, de basis van de voedselpiramide in de oceanen. Die zouden dan nog veel meer koolstofdioxide gaan opnemen dan ze nu al doen.

Geen ijzerbemesting

Maar weten we wel zeker dat het veroorzaken van een wereldwijde algenbloei alleen maar gunstige effecten heeft? Als zou blijken dat dit niet zo is wanneer je al een paar miljoen ton ijzersulfide in de oceaan gedumpt hebt, dan krijg je dat er niet meer uit. IJzerbemesting gaan we dus waarschijnlijk niet doen.

Het verdrogen van de stratosfeer kent dat risico niet, want het is omkeerbaar. Als dat onbedoelde bijwerkingen zou hebben, kunnen we gewoon stoppen met het uitstrooien van bismuth(III)iodide en dan wordt de stratosfeer weer natter.

Lock-in

Een ander veel gehoord bezwaar tegen geo-engineering is het risico van lock-in: als je het opwarmende effect van CO2 opheft met een verkoelende tegenmaatregel, en daarom op de oude voet doorgaat met de CO2-uitstoot, kun je daar niet meer mee stoppen zonder dat het broeikaseffect door het dak gaat. Dat is een reëel bezwaar tegen vormen van geo-engineering die enorme inspanningen en geavanceerde technologie vergen, zoals het idee om een paar promille van het zonlicht dat normaliter de aarde bereikt, te reflecteren met grote schermen in de ruimte.

Maar tegen het verdrogen van de stratosfeer is dat bezwaar niet reëel: zodra we niet meer in staat zijn om een paar grote drones in de lucht te houden, is onze maatschappij dermate in verval geraakt, dat ook onze CO2-uitstoot gekelderd zal zijn.

Het domste argument tegen geo-engineering – maar ook tegen een techniek als CCS (CO2 permanent diep onder de grond stoppen) – is dat dit een aflaat is om CO2 te mogen blijven uitstoten. In brede lagen van de klimaat- en milieubeweging is het uitbannen van fossiele brandstoffen nu een doel op zich geworden, dat al weinig meer te maken heeft met het tegengaan van klimaatverandering. Zonder fossiele brandstoffen, zo luidt hun deugmythe, is onze kapitalistische, neokoloniale, racistische uitbuitingsmaatschappij ten dode opgeschreven, waar dan als vanzelf hun hernieuwbare, kleinschalige, milieuvriendelijke, totaalinclusieve paradijs voor in de plaats zal komen.

Hou alle opties open

Dat is net zo min serieus te nemen als Elon Musks plan om op Mars een dependance van de aarde te beginnen voor het geval het hier helemaal uit de hand loopt. Gezond verstand is, zoals zo vaak, het besef dat er niet één alles overstijgende, geniale oplossing bestaat. Ook wat betreft klimaatverandering moeten we alles als optie openhouden, alles op z'n merites beoordelen, en dan van alles het nodige doen. Dus de CO2-uitstoot verminderen, maar ook CCS toepassen, ook veilige geo-engineering toepassen, en een zekere mate van opwarming accepteren en ons daaraan aanpassen.

Niet groots en meeslepend, niemand die zich daarvoor vastplakt aan een snelweg of bliksoep smijt naar een kunstwerk: zo langzamerhand een bruikbaar criterium om te beoordelen of beleid echt iets kan bijdragen aan een betere wereld.

*Wetenschapsjournalist **Arnout Jaspers** schreef de bestseller **De Stikstoffuik**. Komende zomer verschijnt zijn nieuwe boek, over energietransitie in Nederland. Informatie voor media en boekhandel: info@blauwburgwal.nl*

Wynia's Week** viert het vijfjarig bestaan. Wynia's Week wordt mogelijk gemaakt door de vrijwillig betaalde abonnementen van de lezers, kijkers en luisteraars. **Doet u al mee – ook in 2024?