Verlaging van de CO2-uitstoot is prima, maar kunstmatige verwijdering is peperdure onzin

Posted on 11 maart 2025 by Jacques Hagoort

Grote kans dat u nog nooit hebt gehoord van de ESABCC. De afkorting staat voor European Scientific Advisory Board on Climate Change, het wetenschappelijk brein achter de EuropeseGreen Deal. U weet wel, het ongekend ambitieuze en ingrijpende klimaatbeleid dat van Europa in 2050 het 'eerste klimaatneutrale continent' moet maken met het ultieme doel de 'gevaarlijke' opwarming van de aarde onder de anderhalve-graad-Celsius-norm van het Akkoord van Parijs te houden.

Afgelopen maand heeft de ESABCC een belangwekkend, ruim driehonderd pagina's dik rapport uitgebracht dat de toekomst van de klimaatneutraliteit in Europa veilig moet stellen: *Scaling up carbon dioxide removals*. Het gaat over de tijdelijke en permanente verwijdering van CO2 uit de atmosfeer, een cruciaal onderdeel van deGreen Deal. Als die verwijdering niet spoedig van de grond komt, zal de Europese droom van klimaatneutraliteit in rook opgaan. Dat is in het kort de alarmerende

boodschap van het rapport gericht aan EU-politici en -beleidsmakers.

Relativering is ongewenst

De ESABCC bestaat uit een vijftiental eminente wetenschappers afkomstig uit de toonaangevende Europese klimaatwetenschap en aanpalende gebieden en geselecteerd volgens de laatste diversiteitsprincipes. De voorzitter is de Duitse hoogleraar klimaateconomie aan de Technische Universiteit van Berlijn, Ottmar Edenhofer. De ESABCC telt twee Nederlandse leden: de natuurkundige Maarten van Aalst die de door het Rode Kruis bekostigde Prinses Margriet-Leerstoel aan de Universiteit Twente bekleedt en de jurist Nicolaas Schrijver, emeritus hoogleraar van de Leidse universiteit, gespecialiseerd in Europees recht.

De leden van de ESABCC zijn overtuigde aanhangers van de Green Deal. In een eerder rapport hebben zij al hun bezorgdheid geuit over het niet halen van de klimaatdoelen en gepleit voor een drastische aanscherping ervan. Dat de EU met een CO2-uitstoot van minder dan 8 procent van de mondiale uitstoot een kleine klimaatkrabbelaar is en geen substantiële bijdrage aan de wereldwijde uitstootvermindering kan leveren, laat staan aan de beperking van de wereldwijde opwarming tot anderhalve graad, is een relativering die niet aan de ESABCC is besteed.

Waarom is de verwijdering van CO2 uit de atmosfeer zo van belang voor het streven naar klimaatneutraliteit vanaf 2050? Klimaatneutraliteit vanaf 2050 houdt in dat er dan op het grondgebied van de EU geen broeikasgassen meer mogen worden uitgestoten. Het jaar 2050 is niet zomaar gekozen. Het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), het wetenschappelijk klimaatinstituut van de VN, heeft in 2018 met behulp van geavanceerde klimaatmodellen uitgerekend dat de mondiale opwarmingsgrens van anderhalve graad uit het Akkoord van Parijs van 2015 alleen maar kan worden gehaald door de afbouw van de mondiale CO2-uitstoot per 2050. De EU heeft in de Green Deal het jaar 2050 overgenomen en *en passant* ook van toepassing verklaard op de uitstoot van niet alleen CO2, maar van alle broeikasgassen.

Een absolute ban op de uitstoot van broeikasgassen vanaf 2050 is natuurlijk weinig realistisch; er zal altijd een onvermijdbare uitstoot blijven bestaan tot ver in deze eeuw en zelfs daarna. Geen nood. De Green Deal gaat ervan uit dat die onvermijdbare uitstoot gecompenseerd kan worden door een ‘negatieve’ uitstoot,

de tijdelijke maar vooral permanente verwijdering van CO2 uit de atmosfeer.

Een voorbeeld van tijdelijke verwijdering is de aanplant van bossen die door fotosynthese CO2 uit de lucht halen. Een voorbeeld van permanente verwijdering is het uit de lucht filteren van CO2 en die vervolgens opslaan in de diepe ondergrond. Opslaan in de ondergrond van afgevangen CO2 die vrijkomt bij de verbranding van fossiele brandstoffen valt *niet* onder permanente verwijdering, dat is louter een maatregel om de CO2 uitstoot te verlagen. Negatieve uitstoot wordt op dit moment nog niet op industriële schaal toegepast.

Ambtelijke logica

Het gaat in het fraai en zorgvuldig vormgegeven rapport niet zozeer over de technieken voor de verwijdering van CO2, maar over de noodzaak en de bestuurlijke inpassing van die verwijdering in het bestaande complex van wet- en regelgeving rondom de Green Deal. Liefhebbers van bestuurlijk proza en ambtelijke logica kunnen dan ook hun hart ophalen. De ESABCC tornt ook niet aan de norm van anderhalve graad die aan de netto-nul in 2050 ten grondslag ligt. Dat is opmerkelijk omdat de anderhalve-graad-norm inmiddels door 95 procent van de klimaatwetenschappers als onhaalbaar wordt gezien. Voor de ESABCC is de norm evenwel heilig en daar valt niet mee te marchanderen. Het missen van de norm is voor de EASBCC alleen maar reden er bij de CO2 uitstootvermindering nog een tandje bij te zetten en nóg meer CO2 uit de lucht te verwijderen.

Het is pijnlijk om te constateren maar de ESABCC heeft zich in zijn rapport druk gemaakt om niets. Kort gezegd: (peperdure) verwijdering van CO2 uit de atmosfeer bovenop een reductie van de CO2-uitstoot is onnodig, de CO2 verwijdert zichzelf wel en dat kost helemaal niets. Om alle misverstand te voorkomen: de opwarming van de aarde is een feit en daar zal paal en perk aan moeten worden gesteld door met name de uitstoot van CO2 terug te brengen. Dat staat buiten kijf. Maar de radicale oplossing die de EU op voorspraak van het IPCC gekozen heeft, een netto-nul-uitstoot in 2050 inclusief CO2-verwijdering voor en na 2050, berust op een wetenschappelijke dwaling en is onnodig restrictief.

Het netto-nul-tijdpad van het IPCC is gebaseerd op een empirische rechte lijn die het verband aangeeft tussen opwarming en cumulatieve hoeveelheid uitgestoten CO2 sinds de industriële revolutie. Een verdubbeling van de cumulatieve CO2-uitstoot leidt tot een verdubbeling van de opwarming ten gevolge van CO2. Die

rechte lijn geldt voor het verleden met een exponentieel stijgende CO2-uitstoot maar beslist niet voor de toekomst waarin de CO2-uitstoot zal gaan dalen naar uiteindelijk nul. Het IPCC gebruikt een empirische relatie uit het verleden om een toekomst te voorspellen onder totaal verschillende omstandigheden. Dat geldt in de statistiek als een doodzonde.

Dat de empirische rechte lijn niet van toepassing is in de periode van uitfasering van CO2 is in te zien met een eenvoudig gedachte-experiment. Stel dat na een lange periode van toenemende CO2-uitstoot en dus ook een toenemende opwarming, op enig moment de uitstoot abrupt wordt gestopt. Vanaf dat moment verandert de cumulatieve CO2-uitstoot niet meer en zal de opwarming voor altijd op hetzelfde niveau blijven als op het moment van stoppen. En omdat de opwarming bepaald wordt door de CO2-concentratie in de atmosfeer verandert de CO2-concentratie dus ook niet meer.

Een niet meer veranderende CO2-concentratie na een abrupte stop van de CO2-uitstoot is een natuurkundige ongerijmdheid. Op grond van CO2-concentratiemetingen, die systematisch sinds 1959 worden uitgevoerd, weten we dat meer dan de helft van de tot nu toe uitgestoten CO2 sinds het begin van de industriële revolutie is opgenomen door de biosfeer en de oceanen. Dat is niet niks en kan geheel op het conto van natuurlijke processen worden geschreven. En die natuurlijke processen blijven gewoon doorgaan zolang de CO2-concentratie in de atmosfeer hoger is dan de evenwichtsconcentratie van voor de industriële revolutie. Na het stoppen van de CO2-uitstoot zal de CO2-concentratie in de atmosfeer dus afnemen en zal de aarde gaan afkoelen. Van een empirische rechte lijn die een constante gemiddelde temperatuur en een constante CO2-concentratie voorspelt na een CO2-uitstootstop kan dus in de verste verte geen sprake zijn.

Met dank aan het Bern-model

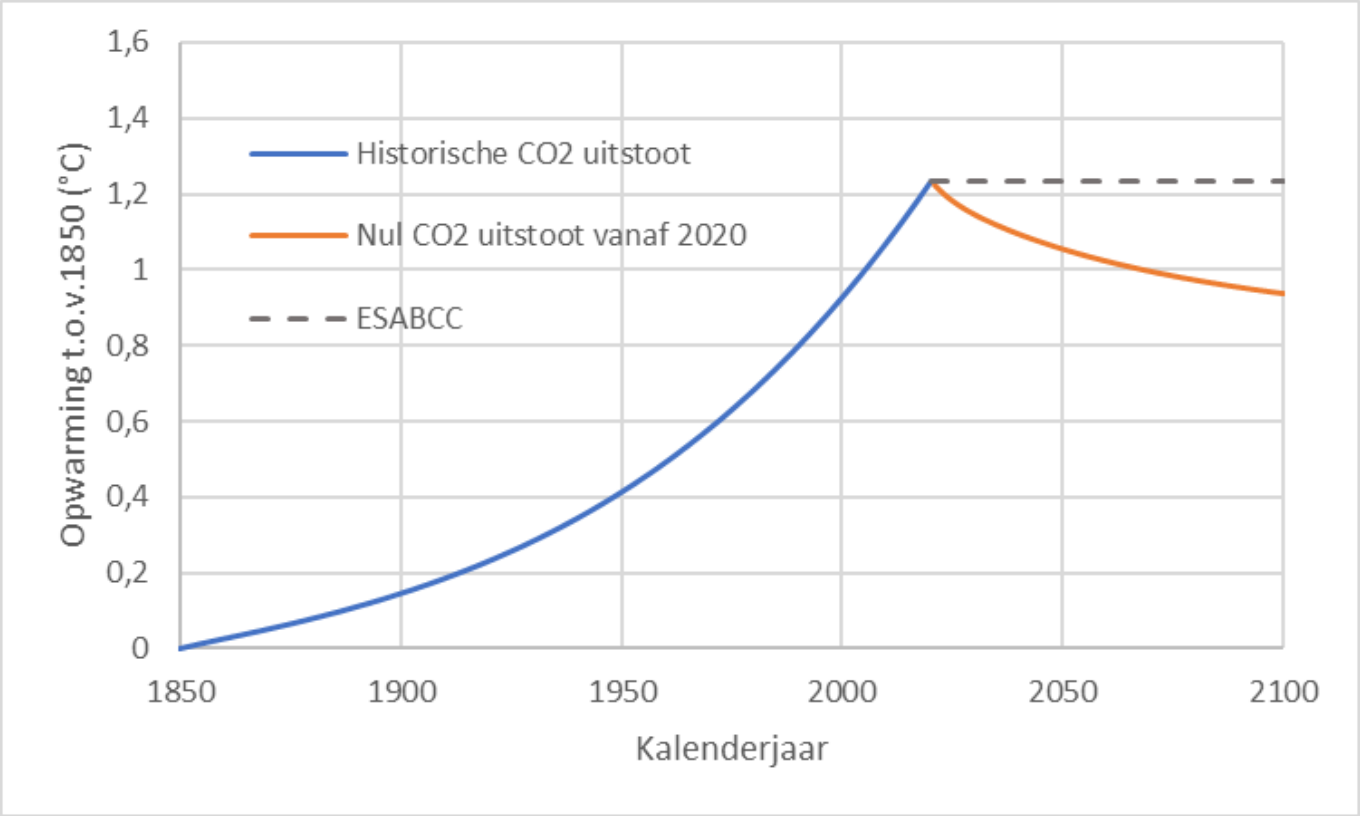
Ook de klimaatwetenschap zelf spreekt die gelijkblijvende CO2-concentratie tegen en wel de speciale tak die de koolstofbalans in de atmosfeer bestudeert. Binnen dat onderzoeksgebied hebben klimaatwetenschappers van de universiteit van Bern in Zwitserland het zogeheten Bern-model ontwikkeld, een mathematische model dat beschrijft wat er gebeurt na een eenmalige uitstoot van CO2 in de atmosfeer. Het grote belang van het Bern-model is dat je met dit model de CO2-concentratie in de atmosfeer kan uitrekenen voor ieder willekeurig CO2-uitstootprofiel. De laatste

versie van het Bern-model dateert uit 2013 en is binnen de gevestigde klimaatwetenschap onomstreden.

Het Bern-model bestaat uit vier van elkaar gescheiden compartimenten ieder met een eigen CO2-verdwijngedrag. De eenmalige uitstoot verdeelt zich in een vaste verhouding (0,276, 0,282, 0,224 en 0,217) over de vier compartimenten. In de eerste drie compartimenten verdwijnt de CO2 door opname in de biosfeer en de oceanen met een verdwijnsnelheid van respectievelijk 0,232, 0,0274 en 0,00254 procent per jaar, corresponderend met een gemiddelde leeftijd van respectievelijk, 4,3, 36,5 en 394,4 jaar. Met de CO2 in het vierde compartiment gebeurt helemaal niets, die blijft voor eeuwig in de atmosfeer.

Met behulp van het Bern-model hebben we het bovenstaande gedachte-experiment kwantitatief uitgewerkt voor de werkelijke historische uitstoot vanaf 1850 tot aan 2023 en een totale uitstootstop daarna. De historische uitstoot is goed bekend en kan wiskundig uitstekend worden beschreven door een exponentiele groeikromme met een groeisnelheid van 1,65 procent per jaar. Het Bern-model voorspelt de CO2-concentratie in de atmosfeer. Die concentratie hebben we vervolgens omgezet in de opwarming sinds 1850 op basis van het logaritmische verband tussen gemiddelde temperatuur en de CO2-concentratie voor een aangenomen Transient Climate Response (TCR). De TCR is de opwarming die we kunnen verwachten als de CO2-concentratie verdubbelt van 280 ppm in 1850 naar 560 ppm ergens in de toekomst. We hebben een TCR aangenomen van 1,8 graden Celsius, de centrale waarde binnen de door het IPCC vastgestelde grenzen van 1,4 en 2,2 graden Celsius.

Het resultaat van de uitwerking van het gedachte-experiment, geheel conform de stand van de IPCC-wetenschap, is te zien in onderstaande figuur. Op de verticale as staat de opwarming als gevolg van de CO2 uitstoot sinds 1850 in graden Celsius en op de horizontale as de tijd in kalenderjaren.



De blauwe kromme geeft de stijging van de opwarming aan voor de historische CO2-uitstoot. De oranje kromme geeft de daling weer in de opwarming als gevolg van de abrupte uitstootstop in 2023. De gestreepte donkergrijze lijn laat zien hoe het temperatuurverloop er uitziet als we aannemen dat de empirische rechte lijn van het IPCC ook geldt in de toekomst, het uitgangspunt van de Green Deal en van het ESABCC-rapport.

De daling van de opwarming verloopt met afnemende snelheid en zet zich voort in de volgende eeuwen. Er is wel een ondergrens aan de afkoeling en die wordt bepaald door het vierde compartiment van het Bern-model waarin niets met de CO2 gebeurt. De hoeveelheid CO2 in dat compartiment blijft voor eeuwig in de atmosfeer en komt bovenop de CO2 ten tijde van voor de industriële revolutie. Vanaf 2023 tot 2100 koelt de aarde af met bijna 0,3 graden Celsius. Dat is ook de orde van grootte van de afkoeling die we kunnen verwachten na het bereiken van de netto-nul-uitstoot in 2050.

All pain and no gain

De figuur laat er geen misverstand over bestaan. Na het stoppen van de uitstoot van CO2 stopt de opwarming en gaat over in afkoeling dankzij de natuurlijke opname van CO2 uit de atmosfeer. Er is dus geen enkele noodzaak om afkoeling in gang te zetten door het kunstmatig verwijderen van CO2 uit de atmosfeer met peperdure verwijderingstechnieken zoals in de Green Deal is voorzien. Voor de verwijdering van CO2 hoeven we helemaal niets te doen, dat gebeurt geheel gratis en voor niets. En daarmee vervalt de basis van het ESABCC-rapport en kan het zonder enig bezwaar permanent worden bijgezet in het archief van de overbodige overheidsrapporten.

De ESABCC zou er verstandig aan doen nog eens kritisch naar de wetenschappelijke uitgangspunten van de Green Deal te kijken. Dat is hoe dan ook noodzakelijk omdat er geen enkele kijk op is dat de anderhalve-graad-norm, het overkoepelende doel van de Green Deal, gehaald zal worden. Tegelijkertijd zouden de EU politici en beleidsmakers achter de Green Dealzich in gemoede moeten afvragen of het werkelijk wel nodig en gewenst is dat Europa voorop loopt in de globale strijd tegen de 'gevaarlijke' opwarming van de aarde. Voorlopig lijkt het voor de EU vooral uit te draaien op '*all pain and no gain'*. Zeker als de EU zou besluiten de aanbevelingen van de ESABCC op te volgen.

Jacques Hagoort *is gepromoveerd in de natuurkunde aan de TU Delft. Hij was als onderzoeker en raadgevend ingenieur werkzaam in de olie- en gasindustrie. Van 1988 tot zijn pensionering in 2002 was hij parttime hoogleraar reservoirtechniek aan de TU Delft.*

Wynia's Week *wordt mogelijk gemaakt door de vrijwillig betaalde abonnementen van de lezers, kijkers en luisteraars. Doet u al mee? Doneren aan Wynia's Week kan* ***HIER****. Hartelijk dank!*