

Dat we de ‘kritieke’ opwarmingsgrens van 1,5 graad dreigen te passeren, komt door een ondeugdelijk rekenmodel

Posted on 24 februari 2024 by Jacques Hagoort

Misschien hebt u het nog niet zo gemerkt, maar er is paniek aan het ontstaan in de klimaattent. Wat is er aan de hand? De opwarming van de aarde ten opzichte van het niveau van vóór de industriële periode zal volgens de voorspellingen van het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), de wetenschappelijke klimaattak van de VN, vrijwel zeker de ‘kritieke’ grens van anderhalve graad Celsius overschrijden en is op weg naar ergens tussen de twee en drie graden aan het eind van deze eeuw. De grens van anderhalve graad is het centrale doel van de Europese Green Deal waarin de Europese Unie haar ambitieuze en radicale klimaatbeleid heeft vormgegeven.

Het missen van het doel van anderhalve graad betekent dat onheil ons deel zal zijn, zo is de vaste overtuiging van veel politici en beleidsmakers. Grote delen van de

aarde zullen door de toenemende hitte onbewoonbaar worden, natuurrampen zullen vaker voorkomen, de zeespiegel zal sneller stijgen en er zullen meer en grotere mondiale conflicten en oorlogen uitbreken – met als gevolg nog grotere migratiestromen. En dat is nog lang niet alles.

Om het tij alsnog te keren heeft de Europese Wetenschappelijke Klimaatraad voorgesteld de bestaande EU- klimaatdoelen van de Europese Green Deal te verscherpen én te vervroegen. Ook de Nederlandse Wetenschappelijke Klimaatraad heeft in een recent rapport een drastische aanscherping van het Nederlandse klimaatbeleid bepleit. Alsof het Europese, laat staan Nederlandse klimaatbeleid enige invloed zou hebben op de mondiale opwarming van de aarde. Maar dit terzijde.

De IPCC-voorspellingen raken kant noch wal

Ziet het er inderdaad zo onheilspellend uit als deze politici en beleidsmakers ons willen laten geloven? Welnee, de voorspellingen van het IPCC raken kant noch wal. Het IPCC gaat uit van een onjuist model over het verdwijnen van CO2 uit de atmosfeer met als gevolg een schromelijke overschatting van de wereldwijde opwarming door de uitstoot van CO2.

Wat is er mis met het IPCC-verdwijnmodel? Een gedeelte van de CO2 dat in de atmosfeer wordt uitgestoten, wordt opgenomen in de biosfeer (bomen en planten) en in de oceanen. Dat staat buiten kijf. Het netto-effect van die natuurlijke processen is dat de CO2 in de atmosfeer onderhevig is aan een natuurlijke CO2-inflatie, vergelijkbaar met de waardevermindering van spaargeld in een ouwe sok. Die CO2-inflatie bedraagt om en nabij de 2 procent per jaar. Dat weten we al sinds 1958, het jaar waarin klimaatwetenschappers zijn begonnen de CO2-concentratie in de atmosfeer systematisch en nauwkeurig te meten. In 1958 was de CO2-concentratie 316,0 ppm (parts per million) en die is inmiddels opgelopen naar 421,0 ppm in 2023.

Maar wat beweert nu het IPCC? CO2 verdwijnt wel maar dat gebeurt vrijwel instantaan, direct na de uitstoot in de atmosfeer. De helft van de uitgestoten CO2 wordt dan opgenomen in de biosfeer en de oceanen, de andere helft blijft voor eeuwig in de atmosfeer hangen en is verder gevrijwaard van de natuurlijke CO2-inflatie. Een onbestaanbare natuurkundige rariteit.

Vertaald naar het sparen in een ouwe sok: een onzichtbare hand pakt de helft van een ingelegd spaarbedrag onmiddellijk af en dezelfde onzichtbare hand schakelt voor de helft die overblijft de geldinflatie uit. Dat is op korte termijn onvoordelig voor de spaarder maar op de lange termijn uiterst lucratief. Het uitschakelen van de CO2-inflatie door het IPPC houdt op termijn veel te veel van de uitgestoten CO2 blijvend in de atmosfeer. En dat leidt tot een forse overschatting van de opwarming.

Het IPCC-verdwijnmodel is een rechtstreeks gevolg van het IPCC-leerstuk dat zegt dat er een universeel lineair verband bestaat tussen de opwarming van de aarde en de cumulatieve CO2-uitstoot. Sinds de publicatie van het vijfde grote IPCC-evaluatierapport over de staat van het klimaat en de klimaatwetenschap in 2013 (AR5) is dat leerstuk een integraal onderdeel van de gevestigde klimaatwetenschap geworden. In 2021 is dat nog eens herbevestigd in het zesde grote IPCC-evaluatierapport (AR6).

Een consequentie van het IPCC-verdwijnmodel is dat een grens aan de opwarming, van welk niveau dan ook, alleen mogelijk is door de CO2-uitstoot op termijn volledig naar nul terug te brengen. Dan immers verandert de CO2-concentratie in de atmosfeer niet meer en is de opwarming tot staan gebracht. Die opwarming kan alleen maar worden beperkt door de CO2 in de atmosfeer terug te winnen. Geheel in overeenstemming met het IPCC-leerstuk van het universele lineaire verband tussen opwarming en cumulatieve CO2-uitstoot.

Te mooi om waar te zijn?

Het volledig terugbrengen naar nul is op korte en middellange termijn onmogelijk omdat er dan nog altijd fossiele brandstoffen nodig zijn om de wereld draaiende te houden. Geen nood, die onvermijdbare uitstoot kan worden geneutraliseerd met de grootschalige inzet van wat het IPCC deftig 'negatieve-uitstoot technologieën' noemt. Bijvoorbeeld met CCS (Carbon Capture and Storage) en DAC (Direct Air Capture). Het gaat dus niet om een uitstoot van gewoon nul maar om netto-nul. Voor de grens van anderhalve graad Celsius moet de netto-nul worden bereikt vóór 2050, voor een grens van twee graden ligt dat moment ergens tussen 2075 en 2085.

Als we in plaats van het IPCC-verdwijnmodel uitgaan van een constante natuurlijke CO2-inflatie, zoals sinds 1958 is waargenomen, dan is een begrensde *stabiele* opwarming mogelijk met een *constante* jaarlijkse uitstoot. Een draconische

verlaging van de uitstoot naar netto-nul is dan helemaal niet nodig. En de peperdure 'negatieve-uitstoot-technologieën' hebben in dat geval natuurlijk ook geen zin meer. Dat lijkt te mooi om waar te zijn. Hoe zit dat?

Laten we nogmaals de ouwe sok erbij halen. Stel we stoppen er ieder jaar een vast bedrag in ('de jaarlijkse uitstoot'). Door geldinflatie ('de CO2-inflatie') zal de waarde van het bedrag in de sok in de tijd afnemen. Maar omdat er ieder jaar weer een nieuw bedrag bij komt, zal de waarde van het bedrag in de sok ('de CO2 in de atmosfeer') desondanks toenemen. Daar zit wel een grens aan en die wordt bereikt op het moment dat de waarde van het geld in de sok zo hoog is opgelopen dat de waardevermindering van het geld in de sok precies wordt gedekt door de jaarlijkse inleg.

Bij een inflatie van 2 procent is het bedrag dat je maximaal met een ouwe sok kunt opbouwen met een jaarlijkse vaste inleg gelijk aan 50 (is 1/0,02) maal de waarde van de jaarlijkse inleg. Om dat volle bedrag te kunnen incasseren moet je wel het eeuwige leven hebben maar na honderdvijftig jaar is het saldo al wel opgelopen tot 95 procent van het eindbedrag.

Terug naar de CO2-uitstoot: bij een constante jaarlijkse uitstoot is dankzij de natuurlijke CO2-inflatie de hoeveelheid CO2 in de atmosfeer begrensd tot vijftig maal de jaarlijkse uitstoot. Met als gevolg dat ook de opwarming begrensd is, afhankelijk van de jaarlijkse uitstoot. Hoe groter die uitstoot, hoe hoger de uiteindelijke opwarming. Bij de grens van anderhalve graad Celsius is de maximale uitstoot 27 gigaton CO2 per jaar. Voor twee graden Celsius ligt de maximale uitstoot op 34 gigaton CO2 per jaar. De huidige uitstoot bedraagt jaarlijks ruim 40 gigaton en dat betekent dat in beide gevallen de uitstoot moet worden verlaagd.

Hoe ziet het verloop van de opwarming eruit als we uitgaan van een constante jaarlijkse CO2-inflatie van 2 procent en een overeengekomen maximaal toelaatbare opwarming met de daarbij behorende constante jaarlijkse uitstoot? En hoe kunnen we dat vergelijken met de opwarming van een netto-nul-beleid waarin de natuurlijke CO2-inflatie wordt genegeerd?

Een simpel voorbeeld

Om dat te laten zien, hebben we voor beide gevallen een simpel voorbeeld uitgewerkt van een klimaatbeleid met als beoogd doel een maximale opwarming

van anderhalve graad Celsius, geheel in lijn met het opwarmingsdoel van de Europese Green Deal.

We nemen aan dat in beide gevallen de verlaging van de uitstoot begint op 1 januari 2025 en is voltooid in 2050, tevens het jaar waarin de netto-nul uitstoot moet worden bereikt in de Europese Green Deal. Voor het gemak nemen we ook aan dat de uitstoot vanaf 2025 in beide gevallen daalt als een simpele rechte lijn. Tot 1 januari 2025 gaan we ervan uit dat de historische uitstoot zich zal voortzetten. In 2024 is de jaarlijkse uitstoot dan opgelopen tot 45,4 gigaton CO2 per jaar en de opwarming is dan 1,3 graad Celsius.

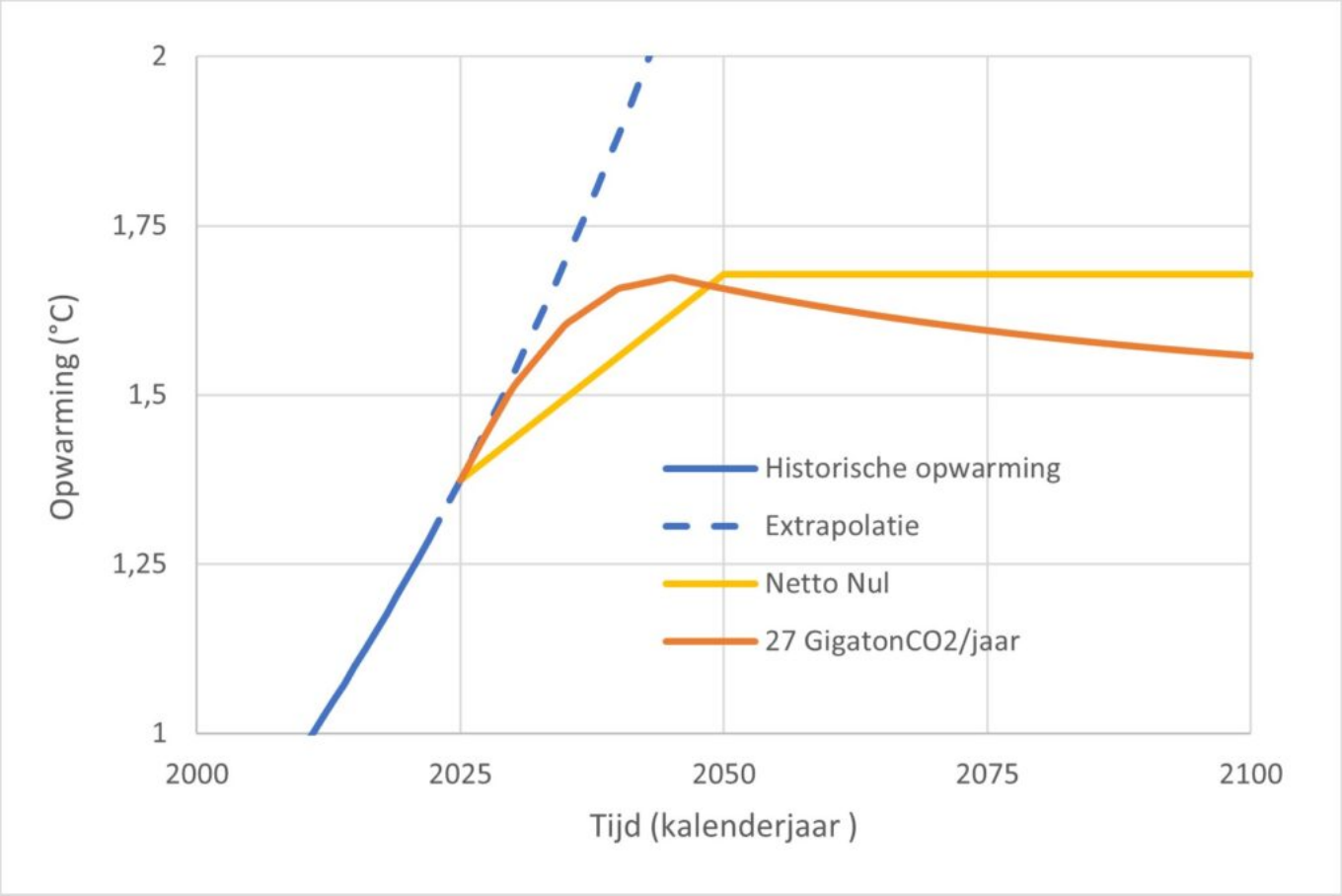
In het geval van de Net Zero volgt de toekomstige opwarming rechtstreeks uit het vermeende universele lineaire verband tussen opwarming en cumulatieve uitstoot. Immers, de jaarlijkse uitstoot tot 2050 is gegeven en daarmee ook dus ook de cumulatieve uitstoot.

Dat ligt iets ingewikkelder als de inflatie wordt meegenomen en de uitstoot wordt verlaagd naar het constante niveau van 27 gigaton CO2 per jaar. De toekomstige opwarming wordt dan niet alleen maar bepaald door het tempo van de verlaging van de uitstoot vanaf 2025 tot 2050 maar ook door de jaarlijkse historische uitstoot. Die is vanaf 1850 exponentieel gegroeid met een groeipercentage van 1,7 procent per jaar. Dankzij de wiskundige eenvoud van een exponentieel toenemende uitstoot, een lineair afnemende uitstoot, een constante toekomstige uitstoot en een constante CO2-inflatie, valt het verloop van de toekomstige CO2-accumulatie in de atmosfeer in enkele betrekkelijk eenvoudige wiskundige formules te vatten.

De aldus berekende CO2-accumulatie kan vervolgens worden omgezet in een opwarming met behulp van een empirische correlatie tussen gemeten temperatuur en gemeten CO2- concentratie. In het geval van de bekende HADCRUT5 temperatuur reeks, waarin de gemeten temperaturen van een wereldwijd netwerk van weerstations zijn verwerkt, en de CO2-concentratie metingen in het Mauna Lao Observatorium in Hawaï is dat een eenvoudige rechte lijn. Diezelfde rechte lijn zit ook ingebakken in het IPCC-leerstuk van het universele lineaire verband. Wat dat betreft is het speelveld in beide gevallen gelijk.

Het IPCC-verdwijnmodel en het inflatiemodel vergeleken

Onderstaande figuur illustreert het verloop van de opwarming voor het IPCC-verdwijnmodel (goud) en het inflatiemodel (oranje) voor de periode van 2000 tot 2100. De blauwe ononderbroken kromme staat voor de opwarming ten gevolge van de historische uitstoot. De blauwe gestreepte lijn toont de opwarming die we nog kunnen verwachten als de historische groei van de CO2 uitstoot zich zou voortzetten in de toekomst.



De blauwe gestreepte kromme laat nog eens duidelijk zien dat de huidige exponentiele stijging van de CO2-uitstoot moet stoppen en moet worden omgebogen naar een daling. Zo niet dan loopt de opwarming deze eeuw finaal uit de hand.

De opwarming voor Netto Nul neemt tot 2050 lineair toe omdat de opwarming volgens het IPCC lineair afhangt van de cumulatieve CO2-uitstoot en bij een lineaire verlaging van de jaarlijkse uitstoot neemt de cumulatieve uitstoot lineair toe. Na de netto nul uitstoot in 2050 en daarna blijft de opwarming op een constant niveau van 1,7 graad Celsius omdat de cumulatieve uitstoot dan niet meer verandert. De uiteindelijke opwarming ligt ruim boven het beoogde opwarmingsdoel van anderhalve graad. Om op de anderhalve graad in 2050 uit te komen moet de uitstoot dus extra worden verlaagd: meer directe verlaging en meer negatieve uitstoot, precies wat de Europese Wetenschappelijke Klimaatraad vorig jaar heeft voorgesteld.

Bij een verlaging van de uitstootsnelheid naar 27 gigaton CO2 per jaar zal de opwarming aanvankelijk stijgen naar een maximum van bijna 1,7 graad in 2045. Daarna gaat de opwarming over in een langzame afkoeling naar de uiteindelijke limiet van anderhalve graad in een ver verschiet. Aan het eind van de eeuw is de opwarming gedaald tot 1,56 graad, nog net iets boven het beoogde doel. Dankzij natuurlijke CO2-inflatie is het dus mogelijk om met een constante jaarlijkse uitstoot de opwarming binnen een redelijke termijn te begrenzen.

Het hierboven uitgewerkte voorbeeld laat zien dat natuurlijke CO2-inflatie een grote invloed heeft op het toekomstige verloop van de opwarming en dus op het te voeren klimaatbeleid. De CO2-uitstoot moet worden beperkt, dat is zonneklaar, maar dat hoeft lang niet zo radicaal als waar het huidige netto-nul-klimaatbeleid van uit gaat. Voor het streven naar een stabiele grens aan de mondiale opwarming is het volledig uitfaseren van fossiele brandstoffen niet nodig.

Ook is er in een klimaatbeleid dat rekening houdt met natuurlijke CO2-inflatie geen rol meer weggelegd voor ‘negatieve-uitstoot technologieën’. Immers, de CO2-uitstoot die als onvermijdelijk wordt gezien kan moeiteloos worden ondergebracht in de toegestane constante CO2-uitstoot. Alle geld dat wordt gestopt in het stimuleren of subsidiëren van ‘negatieve-uitstoot’ projecten is weggegooid geld.

In Nederland alleen al gaan er tot 2030 vele miljarden euro’s naar dat soort projecten. Dat geld kan beter besteed worden aan de directe structurele terugdringing van de CO2-uitstoot, bijvoorbeeld door grootschalige woningisolatie en de bouw van kerncentrales.

Paniek is dus nergens voor nodig

Samenvattend: de paniek over het missen van de opwarmingsgrens van anderhalve graad is misplaatst en onnodig. De bron van de paniek is een ondeugdelijk door het IPCC gepropageerd CO2-verdwijnmodel dat geen rekening houdt met natuurlijke CO2-inflatie waardoor de opwarming sterk wordt overschat. Als natuurlijke CO2-inflatie wél wordt meegenomen, ligt een beperking van de opwarming tot anderhalve graad nog steeds in het verschiet: door simpelweg de wereldwijde exponentieel toenemende CO2-uitstoot te verlagen naar een constante uitstoot van 60 procent van het huidige niveau. Een drastische uitfasering van fossiele brandstoffen is dus nergens voor nodig.

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!*