

# Het kan deze eeuw tot ruim 7 graden warmer worden, en ander zorgwekkend klimaatnieuws

Jelmer Mommers

Beeld gemaakt vanuit het NASA Operation IceBridge-vliegtuig boven Antarctica op 27 oktober 2016. Foto: Mario Tama / Getty Images

Eerder deze maand verscheen een angstwekkende voorspelling over 'klimaatgevoeligheid.' Wat die voorspelling precies inhoudt, zal ik zo uitleggen, maar eerst even wat meer over dit begrip - een van de belangrijkste maten in de klimaatwetenschap.

De door mensen veroorzaakte uitstoot van broeikasgassen kun je zien als vervuiling van de atmosfeer. Je kunt het ook zo zien: we delen een klap uit aan ons stabiele leefklimaat. [Deze bioloog legt perfect uit waarom we ons stabiele leefklimaat moeten behouden](#). [Deze bioloog legt perfect uit waarom we ons stabiele leefklimaat moeten behouden](#). Stabiele leefklimaat. Want we veranderen de samenstelling van gassen in de atmosfeer en daarmee veranderen we het klimaat op aarde. Mensen, dieren en ecosystemen worden daar de dupe van.

Klimaatwetenschappers noemen het een *forcing*: [Deze website geeft uitleg van het begrip 'forcing.'](#) [Deze website geeft uitleg van het begrip 'forcing.'](#) *forcing*: we oefenen in korte tijd veel kracht uit op een relatief stabiel systeem. De grote vraag is: *hoe hard slaat het klimaat terug na de klap die wij uitdelen?* Hoe gevoelig is het klimaat?

Daar is een technische term voor: de klimaatgevoeligheid. Dat is de inschatting van de uiteindelijke [Het klimaat reageert vertraagd op de verandering die wij veroorzaken. Daarover lees je hier meer.](#) [Het klimaat reageert vertraagd op de verandering die wij veroorzaken. Daarover lees je hier meer.](#) uiteindelijke temperatuurverandering bij een verdubbeling van de hoeveelheid CO<sub>2</sub> in de atmosfeer. De klimaatgevoeligheid is ontzettend belangrijk in de wetenschap, want die bepaalt in combinatie met de CO<sub>2</sub>-concentratie hoe warm het uiteindelijk op aarde wordt.

Omdat wij goed op weg zijn de CO<sub>2</sub>-concentratie ten opzichte van het pre-industriële tijdperk te verdubbelen. Voor de industriële revolutie was de CO<sub>2</sub>-concentratie 280 ppm (deeltjes per miljoen CO<sub>2</sub>-equivalent). Op moment van schrijven is de CO<sub>2</sub>-concentratie 404 ppm. Het IEA rekent in een optimistisch scenario op 700 CO<sub>2</sub>-eq ppm in 2100. hebben we er veel belang bij te weten hoe gevoelig het klimaat is. 'De schatting van de klimaatgevoeligheid is tussen de 1,5 en 4,5 graden Celsius,' zei klimatoloog Rob van Dorland van het KNMI eerder op De Correspondent. [Rob van Dorland kwam eerder aan het woord in dit verhaal over de risico's van klimaatverandering.](#) [Rob van Dorland kwam eerder aan het woord in dit verhaal over de risico's van klimaatverandering.](#) eerder op De Correspondent. 'De zekerheid is dat de

temperatuur omhooggaat, maar met hoeveel, daar zit een factor drie verschil tussen. We zijn niet in staat gebleken de afgelopen twintig jaar om die marge beduidend te versmallen.'

The IPCC logo consists of the lowercase letters 'ipcc' in white, centered within a solid blue square.

Volgens het IPCC Het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Dat is een wetenschappelijk orgaan dat in 1988 werd opgericht door de Verenigde Naties. Bij het IPCC zijn honderden experts van over de hele wereld aangesloten. Zij overzien de vele honderden studies die de klimaatwetenschap voortbrengt. Om de vijf à zes jaar publiceert het IPCC een samenvatting van alle literatuur over het klimaatprobleem. is het 'waarschijnlijk' dat een verdubbeling van de CO<sub>2</sub>-concentratie gepaard gaat met opwarming tussen de 1,5 en de 4,5 graad Celsius. 'Waarschijnlijk' betekent hier: een kans van 66 procent. Er is dus ook een kans van 34 procent dat het meer of minder wordt.



Beeld gemaakt vanuit het NASA Operation IceBridge-vliegtuig boven Antarctica op 27 oktober 2016. Foto's: Mario Tama / Getty Images

## Een zorgwekkende nieuwe studie over de klimaatgevoeligheid

Een [nieuwe studie](#) [Hier vind je de studie over klimaatgevoeligheid, gepubliceerd in Science Advances.](#) [Hier vind je de studie over klimaatgevoeligheid, gepubliceerd in Science Advances.](#) nieuwe studie in het wetenschappelijke tijdschrift *Science Advances* doet een angstwekkende nieuwe voorspelling over de eigenlijke klimaatgevoeligheid. De wetenschappers onderzochten hoe het klimaat de afgelopen 800.000 jaar reageerde op verhoogde concentraties broeikasgassen.

( Het zou aan het einde van de eeuw tussen 4,78 en 7,36 graden warmer kunnen worden

Ze concludeerden [Lees op Vice: Het kan tot wel 7,36 graden warmer zijn aan het einde van deze eeuw.](#) [Lees op Vice: Het kan tot wel 7,36 graden warmer zijn aan het einde van deze eeuw.](#) concludeerden dat *klimaatgevoeligheid aanzienlijk groter is als de temperatuur hoger ligt.* Met andere woorden: het broeikas effect wordt sterker als het warmer is op aarde, een zogenaamde 'positieve feedbackloop.' Rekening houdend met dit effect voorspellen ze dat het aan het einde van deze eeuw - bij een 'business as usual'-scenario - waarschijnlijk 'Waarschijnlijk' betekent hier opnieuw: een kans van 66 procent. al tussen de 4,78 en 7,36 graden warmer zou kunnen zijn op aarde.

Nu is het belangrijk op te merken dat dit slechts één nieuwe studie is. Het is dus niet het laatste woord hierover en ook geen definitieve temperatuurvoorspelling. Maar volgens de vooraanstaande klimaatwetenschapper Michael Mann zijn de conclusies 'degelijk en verdedigbaar.' [The Independent publiceerde het meestgelezen verhaal over de klimaatgevoeligheid, waarin Michael Mann aan het woord komt.](#) [The Independent publiceerde het meestgelezen verhaal over de klimaatgevoeligheid, waarin Michael Mann aan het woord komt.](#) 'degelijk en verdedigbaar.'

De studie past bovendien in een trend: [nieuwe inzichten Hier nog een studie op basis van paleoklimatologie: 'De zeespiegel kan bijna twee keer zo snel stijgen als eerder voorspeld.'](#) [Hier nog een studie op basis van paleoklimatologie: 'De zeespiegel kan bijna twee keer zo snel stijgen als eerder voorspeld.'](#) nieuwe inzichten over het klimaat in de prehistorie [Benieuwd hoe klimaatwetenschappers het vroegere klimaat reconstrueren? Daarover gaat deze podcast.](#) [Benieuwd hoe klimaatwetenschappers het vroegere klimaat reconstrueren? Daarover gaat deze podcast.](#) prehistorie geven eerder méér dan minder reden tot zorg over onze eigen toekomst.

## Ook vreemd: het vriest niet op de Noordpool

Nog een opvallend klimaatbericht sneeuwde afgelopen weken onder tijdens de nasleep van de verkiezing van Donald Trump. Er is voor deze tijd van het jaar iets heel vreemds aan de hand op de Noordpool. [Lees op de website van The Independent: North Pole above freezing in sign of 'sudden' and 'very serious' climate change.](#) [Lees op de website van The Independent: North Pole above freezing in sign of 'sudden' and 'very serious' climate change.](#) Noordpool. Het vriest niet. Half november verschenen de eerste berichten [Klimaatonderzoeker Zack Labe twitterde als een van de eersten een graph over de nogal absurde piek in de gemiddelde temperatuur op de Noordpool.](#) [Klimaatonderzoeker Zack Labe twitterde als een van de eersten een graph over de nogal absurde piek in de gemiddelde temperatuur op de Noordpool.](#) berichten online waarbij te zien is dat de gemiddelde temperatuur ['The North Pole is an insane 36 degrees warmer than normal as winter descends,' schreef The Washington Post.](#) ['The North Pole is an insane 36 degrees warmer than normal as winter descends,' schreef The Washington Post.](#) temperatuur op de Noordpool al enkele dagen *omhoog* ging in plaats van naar beneden. In delen van Rusland was het daarentegen extreem koud voor deze tijd van het jaar.

De meteoroloog Jonathan Erdman [Erdman komt aan het woord op Weather.com: 'Bizarre Temperatures: North Pole Rises Above Freezing While Parts of Russia Plunge Below -40 Degrees.'](#) [Erdman komt aan het woord op Weather.com: 'Bizarre Temperatures: North Pole Rises Above Freezing While Parts of Russia Plunge Below -40 Degrees.'](#) Jonathan Erdman beschreef het als *'one of the most bizarre, upside down*

*temperature anomaly dipoles I've witnessed in my career.'*

De hoeveelheid ijs op de Noordpool is momenteel [‘Things are getting weird in the polar regions,’ schreef The Washington Post.](#) [‘Things are getting weird in the polar regions,’ schreef The Washington Post.](#) momenteel op een historisch dieptepunt. [The Verge schreef over het dieptepunt: ‘A bleak-looking sea ice graph has Twitter in a frenzy.’](#) [The Verge schreef over het dieptepunt: ‘A bleak-looking sea ice graph has Twitter in a frenzy.’](#) historisch dieptepunt.



Bron: YouTube

De NASA legt uit hoe en waarom het zee-ijs op de Noordpool smelt.

Is dat alles? Nee. Een [nieuwe overzichtsstudie De World Meteorological Organisation publiceerde onlangs deze overzichtsstudie: The Global Climate in 2011-2015 \(let op: zware pdf\).](#) [De World Meteorological Organisation publiceerde onlangs deze overzichtsstudie: The Global Climate in 2011-2015 \(let op: zware pdf\).](#) nieuwe overzichtsstudie van de World Meteorological Organisation (WMO) schetst een zorgwekkend beeld van het wereldwijde klimaat tussen 2011 en 2015. En de VN [bevestigde 2016 will be the hottest year on record, UN says \(The Guardian\).](#) [2016 will be the hottest year on record, UN says \(The Guardian\).](#) bevestigde dat 2016 het [warmste jaar Lees bij The Guardian: verhalen over het warmste jaar ooit.](#) [Lees bij The Guardian: verhalen over het warmste jaar ooit.](#) warmste jaar ooit wordt. Er was ook een lichtpuntje: uit een nieuwe studie blijkt dat [planten en bossen Lees op de site van Carbon Brief: de wereld wordt groener omdat planten meer CO2 opnemen.](#) [Lees op de site van Carbon Brief: de wereld wordt groener omdat planten meer CO2 opnemen.](#) planten en bossen zijn [begonnen Ook The Washington Post schreef over het feit dat planten meer CO2 zijn gaan opnemen: ‘If you’re looking for good news about climate change, this is about the best there is right now.’](#) [Ook The Washington Post schreef over het feit dat planten meer CO2 zijn gaan opnemen: ‘If you’re looking for good news about climate change, this is about the best there is right now.’](#) begonnen méér CO2 op te nemen. De aarde wordt [groener Hier lees je wat The](#)

[Guardian schreef over 'global greening.'](#) [Hier lees je wat The Guardian schreef over 'global greening.'](#)  
groener - dat is het goede nieuws - al zal dat de opwarming niet keren.

## Gelukkig is dat niet het hele verhaal

De staat van het klimaat biedt weinig redenen voor optimisme, dat is een feit. Maar het blijft belangrijk om ook in ogenschouw te nemen hoe de mensheid reageert op de klimaatuitdaging. Een van de dingen die je dan ziet: de transitie naar duurzaamheid zet op hoog tempo door:

- De klimaatop in Marrakesh was een succes ondanks Trump.
- De olievraag piekt misschien al over vijf jaar;
- En er worden nu elke dag een half miljoen zonnepanelen geïnstalleerd.

Het zijn drie waarnemingen uit de [maandelijkse kroniek](#) [Via deze notitie vind je al Leggetts kronieken sinds het begin van dit jaar terug.](#) [Via deze notitie vind je al Leggetts kronieken sinds het begin van dit jaar terug.](#) maandelijkse kroniek van de wereldwijde ontwikkelingen op het gebied van klimaat en energie van



de vooraanstaande publicist Jeremy Leggett. Leggett is vanuit financieel oogpunt geen belangeloze chroniqueur: hij is behalve auteur ook oprichter en aandeelhouder van een zonne-energiebedrijf. Maar dat maakt zijn overzicht niet minder waardevol.

In zijn nieuwste twee stukken vind je een overzicht van de relevantste ontwikkelingen van oktober en november 2016. Hij besteedt aandacht aan de klimaatop in Marrakesh en aan overwinningen en tegenslagen in de transitie naar schone energie.



[Staat van de transitie: november 2016 Unity is strength as the "irreversible" climate train rolls towards Trumpism, schrijft Leggett. Hier de kroniek van begin november en de top in Marrakesh](#)



[Staat van de transitie: oktober 2016](#) [As the Paris Agreement enters into force, momentum in the great energy system change continues to outpace setbacks, schrijft Leggett](#) [Hier de kroniek van oktober](#)

## Meer lezen?



[Klimaatverandering. Onze toekomst op een planeet die steeds warmer wordt](#) [Het Verdrag van Parijs is nu officieel in werking getreden. We gaan het fossiele tijdperk versneld afsluiten. Maar het is te vroeg om opgelucht achterover te leunen. Het leven op aarde zal, zoals het er nu uitziet, een stuk onbehaaglijker worden door de gevolgen van de opwarming die we al hebben veroorzaakt. De risico's van de opwarming en de pogingen om die te beperken: je leest er alles over in dit thema](#)



[Wil je een mailtje ontvangen als ik een nieuw verhaal publiceer? Dat kan! Bij iedere noemenswaardige nieuwe publicatie over klimaat & energie op De Correspondent stuur ik een nieuwsbrief uit. Meld je hier aan om die mails te ontvangen \(gemiddeld eens in de tien dagen en hoogstpersoonlijk\). Meld je hier aan](#)