



**POLICY  
PAPER**

Geschreven door :  
**David Spratt  
en Ian Dunlop**

Voorwoord door :  
**admiraal b.d.  
Chris Barrie  
AC RAN**

# Klimaatgerelateerd existentieel veiligheidsrisico

## Een scenario benadering

MEI 2019

## DE AUTEURS



### David Spratt

David Spratt is Research Director voor het Breakthrough National Centre for Climate Restoration in Melbourne en co-auteur van Climate Code Red: Een pleidooi voor noodmaatregelen.



### Ian Dunlop

Ian T. Dunlop is lid van de Club van Rome. Voorheen was hij executive in de internationale olie-, gas- en kolenindustrie, voorzitter van de Australian Coal Association, chief executive van de Australian Institute of Company Directors, en voorzitter van de Australian Greenhouse Office Experts Group on Emissions Trading 1998-2000.

## INHOUD

Voorwoord	3
Samenvatting	4
Introductie	4
Wetenschappelijke terughoudendheid	5
Existentieel risico	6
Existentieel risicobeheer	7
Een scenario voor 2050	8
Discussie	10
Beleidsaanbevelingen	10

Gepubliceerd door  
Breakthrough – National Centre for Climate Restoration  
Melbourne, Australië  
breakthroughonline.org.au  
info@breakthroughonline.org.au  
Mei 2019  
Bijgewerkt op 11 juni 2019

## VOORWOORD



### Admiraal b.d. Chris Barrie AC RAN

In 2017-18 vroeg de Australische Senaat naar de implicaties van klimaatverandering voor de nationale veiligheid van Australië. Uit het onderzoek bleek dat klimaatverandering een "actueel en nationaal existentieel veiligheidsrisico" is, een risico dat "het van oorsprong aardse intelligente leven bedreigt met voortijdig uitsterven of leidt tot de permanente en drastische vernietiging van zijn potentieel voor een wenselijke toekomstige ontwikkeling."

Ik heb de Parlementaire Enquête verteld dat de door de mens veroorzaakte opwarming van de aarde, na die van een nucleaire oorlog, de grootste bedreiging vormt voor het menselijk leven op aarde. De 7,5 miljard menselijke wezens zijn nu al de meest roofzuchtige soort die ooit heeft bestaan, maar de wereldbevolking moet zijn hoogtepunt nog bereiken en kan tot 10 miljard mensen oplopen, met ernstige implicaties als er niet een fundamentele verandering in menselijk gedrag plaatsvindt.

Dit beleidsdocument onderzoekt het klimaatgerelateerde existentiële veiligheidsrisico door middel van een scenario dat dertig jaar in de toekomst ligt. David Spratt en Ian Dunlop hebben de onverbloemde waarheid blootgelegd over de wanhopige situatie waarin mensen en onze planeet zich bevinden. Zij schetsen een verontrustend beeld van de reële mogelijkheid dat het menselijk leven op aarde wellicht op weg is om uit te sterven, op de meest afschuwelijke wijze.

In Australië hebben we onlangs signalen gezien en gehoord met betrekking tot het groeiend besef van de ernst van onze benarde situatie. Jonge vrouwen spreken bijvoorbeeld over hun beslissing om geen kinderen te krijgen, en klimaatwetenschappers geven toe dat ze depressief zijn, omdat ze, met de "onvermijdelijke" aard van een toekomst van de dag

des oordeels voor ogen, zich meer richten op het nadenken over familie en verhuizing naar "veiligere" plaatsen, dan te werken aan meer onderzoek.

Nog sterkere signalen komen uit de hoek van toenemende burgerlijke ongehoorzaamheid, bijvoorbeeld over de ontsluiting van de kolenafzettingen in de Galilee Basin en de exploratie van diepzeeolie in de Great Australian Bight, met de zelfmoordachtige toename van koolstofemissies die deze impliceren. En er is de verontwaardiging van schoolkinderen over de onverantwoordelijkheid van hun ouders in de weigering actie te ondernemen tegen klimaatverandering.

Zoals mijn collega professor Will Steffen zei over de klimaatuitdaging: "Het is geen technisch of wetenschappelijk probleem, het gaat over de sociaal-politieke waarden van de mensheid ... We hebben een sociaal kantelpunt nodig in ons denken voordat we een kantelpunt bereiken in het klimaatsysteem."

Een gedoemde toekomst is niet onvermijdelijk! Maar zonder onmiddellijke drastische actie zijn onze vooruitzichten slecht. We moeten collectief handelen. We hebben sterk, vastberaden leiderschap nodig in de regering, in het bedrijfsleven en in onze gemeenschappen om een duurzame toekomst voor de mensheid te waarborgen.

Met name onze inlichtingen- en veiligheidsdiensten spelen daarbij een cruciale rol. Zij hebben een fiduciaire verantwoordelijkheid deze existentiële klimaatdreiging, als ook de noodzaak van een fundamenteel andere benadering van haar risicobeheer, te aanvaarden, en centraal te stellen in hun overwegingen en advies aan de overheid. De implicaties van klimaatverandering wegen veel zwaarder dan conventionele geopolitieke dreigingen.

Ik beveel u dit beleidsdocument van harte aan.

*Admiraal Chris Barrie AC RAN met emeritaat, is Honorary Professor, Strategic & Defense Studies Centre, Coral Bell School of Asia Pacific Affairs, Australian National University, Canberra. Hij is lid van de Global Military Advisory Council on Climate Change en was van 1998 tot 2002 Chief van de Australian Defence Force.*

## SAMENVATTING

- De analyse van aan klimaatgerelateerde veiligheidsdreigingen hangt in belangrijke mate af van begrip van de kracht alsook de beperkingen van klimaatprojecties. Veel wetenschappelijke kennis die is geproduceerd voor het maken van klimaatbeleid is conservatief en terughoudend.
- Op dit moment vormt klimaatverandering een existentiële bedreiging voor de menselijke beschaving op de korte en middellange termijn. Dit is echter niet onvermijdelijk. Daarom is een nieuwe aanpak van het beheer van aan klimaatgerelateerde veiligheidsrisico's noodzakelijk om een dergelijke uitkomst te voorkomen, met bijzondere aandacht voor de ernstigere en moeilijk te kwantificeren "dikke staart" mogelijkheden.
- Dit kan het best worden onderzocht door middel van scenario-analyse. In dit beleidsstuk wordt een scenario voor 2050 geschetst van de ernstigere risico's waarin versnelde impact van klimaatverandering grote negatieve gevolgen heeft voor de mensheid welke mogelijk voor eeuwen niet ongedaan kunnen worden gemaakt.
- Om dergelijke risico's te verminderen of te vermijden en om de menselijke beschaving te behouden, is het essentieel om zeer snel een industrieel systeem met nulmissies op te bouwen. Dit vereist een wereldwijde noodmobilisatie van middelen, met een snelheid vergelijkbaar alsof we in oorlog zijn.

## INTRODUCTIE

*Het echte worst-case scenario is mogelijk een waar we onze veilige havens van kennis niet verlaten om de meer verraderlijke oevers van onzekerheid te verkennen.*

— Dr Gavin Schmidt, directeur van het NASA Goddard Institute for Space Studies<sup>1</sup>

Klimaatverandering doorkruist reeds bestaande nationale veiligheidsrisico's en fungeert zo als een multiplier voor de dreiging en versnelling van instabiliteit, en draagt bij aan escalerende cycli van humanitaire en sociaal-politieke crises, conflicten en gedwongen migratie.

De impact van klimaatverandering op voedsel- en watersystemen, afnemende gewasopbrengsten en stijgende voedselprijzen als gevolg van droogte, bosbranden en mislukte oogsten zijn reeds katalysatoren voor sociale onrust en conflicten in het Midden-Oosten, de Maghreb en de Sahel, en dragen bij aan de Europese migratiecrisis.

Het begrijpen en voorzien van dergelijke gebeurtenissen hangt in belangrijke mate af van de waardering van de daadwerkelijke kracht als ook de beperkingen van klimaatwetenschappelijke projecties en de toepassing van risicobeheerskaders die fundamenteel verschillen van de huidige praktijk.

---

<sup>1</sup> Schmidt, G. 2018. "The best case for worst case scenarios", *Real Climate*, 19 February 2019, accessed 18 March 2019, <http://www.realclimate.org/index.php/archives/2019/02/the-best-case-for-worst-case-scenarios>.

## WETENSCHAPPELIJKE TERUGHOUDENDHEID

Klimaatwetenschappers maken wellicht de fout de kant te kiezen van "de minste drama", onder meer veroorzaakt door de naleving van de wetenschappelijke normen van terughoudendheid, objectiviteit en scepticisme. Zij kunnen mede daardoor toekomstige klimaatveranderingen te laag inschatten of bagatelliseren.<sup>2</sup> In 2007 waarschuwden veiligheidsanalisten dat in de twee voorgaande decennia de wetenschappelijke voorspellingen in het klimaatveranderingsdebat consequent de ernst van wat er feitelijk aan de hand was, hadden onderschat.<sup>3</sup>

Dit probleem blijft aanhouden, met name in het werk van het Intergouvernementeel Panel inzake klimaatverandering (IPCC), waarvan de beoordelingsverslagen eenzijdig vertrouwen op algemene klimaatmodellen, die weliswaar belangrijke klimaatprocessen bevatten, maar niet alle processen die een bijdrage kunnen leveren aan systeemreacties, samengestelde extreme gebeurtenissen en abrupte en/of onomkeerbare veranderingen.<sup>4</sup>

Andere vormen van kennis worden gebagatelliseerd, waaronder paleoklimatologie, deskundig advies en semi-empirische modellen. IPCC-rapporten presenteren gedetailleerde, gekwantificeerde, complexe modelleringsresultaten, maar benoemen vervolgens slechts kort ernstige, niet-lineaire mogelijkheden van systeemverandering in een beschrijvende, niet-gekwantificeerde vorm. Omdat beleidsmakers en de media vaak worden aangetrokken door headlines, resulteert deze aanpak in minder aandacht voor de meest verwoestende en moeilijk kwantificeerbare gevolgen.

Om één voorbeeld te geven: het vijfde beoordelingsrapport van het IPCC in 2014 voorspelde een zeespiegelstijging van 0,55-0,82 meter tegen 2100, maar zei dat "niveaus boven het waarschijnlijke bereik niet betrouwbaar kunnen worden geëvalueerd." Ter vergelijking: de hogere van twee US Department of Defense-scenario's voorziet in een stijging van twee

meter tegen 2100 en het 'extreme' scenario dat door een aantal Amerikaanse overheidsinstanties is ontwikkeld, voorziet een stijging van 2,5 meter tegen 2100.<sup>5</sup>

Een ander voorbeeld is het recente IPCC 1.5 °C-rapport dat voorspelde dat de opwarming zou doorgaan in het huidige tempo van ~ 0.2 °C per decennium en de 1.5 °C rond 2040 zou worden bereikt. Echter, de grens van 1.5 °C zal waarschijnlijk in de helft van die tijd worden gepasseerd, rond 2030, en de grens van 2 °C rond 2045, als gevolg van de versnelde antropogene emissies, verminderde aerosollading en veranderende omstandigheden van de oceaancirculatie.<sup>6</sup>

<sup>2</sup> Brysse, K., et al. 2013. "Climate change prediction: Erring on the side of least drama?", *Global Environmental Change*, 23(1), 327-337.

<sup>3</sup> Campbell, K.M., et al. 2007. *The Age of Consequences: The foreign policy and national security implications of global climate change*, Washington DC, Centre for Strategic and International Studies /Center for New American Security, 9.

<sup>4</sup> Wuebbles, D.J., et al. 2017. *Climate Science Special Report: Fourth National Climate Assessment, Volume I*, Washington DC, US Global Change Research Program, 411.

<sup>5</sup> Thieler, E.R. and Zervas, C. 2017. *Global and Regional Sea Level Rise Scenarios for the United States*, NOAA Technical Report NOS CO-OPS 083, Silver Spring MA, NOAA/NOS Center for Operational Oceanographic Products and Services.

<sup>6</sup> Xu, Y., et al. 2018. "Global warming will happen faster than we think", *Nature*, 564 (7734), 30-32; Henley, B.J., and King, A.D. 2017. "Trajectories toward the 1.5°C Paris target: Modulation by the Interdecadal Pacific Oscillation", *Geophysical Research Letters*, 44(9), 4256-62; Jacob, D., et al. 2018. "Climate Impacts in Europe Under +1.5°C", *Global Warming*, *Earth's Future*, 6(2), 264-285.

## EXISTENTIEEL RISICO

Een existentieel risico voor de beschaving is er een die permanent grote negatieve gevolgen heeft voor de mensheid welke mogelijk nooit ongedaan zullen kunnen worden gemaakt, ofwel door het vernietigen van intelligent leven of door het permanent en drastisch inperken van zijn potentieel.

Met de afspraken die landen hebben gemaakt bij de Overeenkomst van Parijs in 2015, loopt de huidige opwarmingstemperatuur op naar 3 °C of meer tegen 2100. Maar dit cijfer laat de "langetermijn" koolstofcyclusfeedbacks buiten beschouwing, die nu en in de nabije toekomst van materieel belang zijn gezien de ongekende snelheid waarmee de menselijke activiteit het klimaatstelsel verstoort. Hiermee rekening houdend, zou het Parijse pad leiden tot een opwarming van ongeveer 5 °C tegen 2100.<sup>7</sup>

Wetenschappers waarschuwen dat een opwarming van 4 °C onverenigbaar is met een georganiseerde wereldwijde gemeenschap, verwoestend is voor de meeste ecosystemen en een grote kans geeft op instabiliteit. De Wereldbank zegt dat het misschien "voorbij ons vermogen tot aanpassing" ligt.<sup>8</sup> Maar er bestaat ook een existentiële dreiging voor veel volkeren en regio's met een aanzienlijk lager niveau van opwarming. In 2017 werd 3 °C van de opwarming gezien als "catastrofaal" met een waarschuwing dat, op het pad van ongecontroleerde emissies, een opwarming met een statistisch lage kans maar met grote impact al in 2050 catastrofaal zou kunnen zijn.<sup>9</sup>

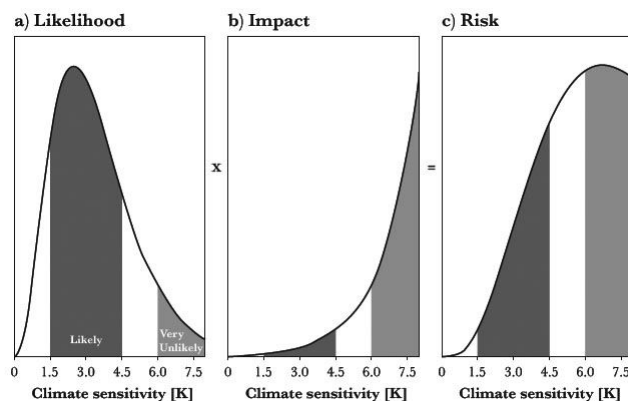
Emeritus-directeur van het Potsdam Instituut, prof. Hans Joachim Schellnhuber, waarschuwt dat "de klimaatverandering nu zijn eindstrijd nadert, waar de mensheid heel snel moet kiezen tussen het ondernemen van ongekende actie, of accepteren dat het te laat is en de consequenties aanvaarden."<sup>10</sup> Hij zegt dat als we doorgaan op het huidige pad "het risico groot is dat we simpelweg onze beschaving beëindigen. De menselijke soort zal op de een of

andere manier overleven, maar we zullen bijna alles vernietigen wat we de afgelopen tweeduizend jaar hebben opgebouwd."<sup>11</sup>

Jammer genoeg is conventionele risico- en waarschijnlijkheidsanalyse nutteloos in dit soort omstandigheden omdat het de volle implicaties van mogelijke uitschieters die zich aan de rand van de marges bevinden uitsluit.<sup>12</sup>

Verstandig risicobeheer betekent een harde, objectieve kijk op de reële risico's waaraan we worden blootgesteld, vooral bij die "dikke staart"-gebeurtenissen, die mogelijk niet te kwantificeren schadelijke gevolgen hebben en die een bedreiging vormen voor het voortbestaan van de menselijke beschaving.

Mondiale opwarmingsprojecties vertonen een "dikke staart"-verdeling met een grotere kans op ruim bovengemiddelde opwarming zoals voorspeld door klimaatmodellen, en met een hogere waarschijnlijkheid dan verwacht zou worden onder typische statistische veronderstellingen. Wat nog belangrijker is, is dat het risico onevenredig groot is in de "dikke staart"-uitkomsten, zoals geïllustreerd in figuur 1.



**Figuur 1.** Schema van klimaatgerelateerd risico. (a) Waarschijnlijkheid van de gebeurtenis en (b) Ontstane impact (c) Risico. Minder waarschijnlijke gebeurtenissen aan de bovenkant van de kansverdeling hebben het hoogste risico (Credit: RT Sutton/E Hawkins).

Dit is vooral zorgelijk voor wat betreft mogelijke klimaatkantelmomenten - het overschrijden van kritieke drempels die resulteren in stapsgewijze

<sup>7</sup> Reilly, J., et al. 2015. *Energy and Climate Outlook: Perspectives from 2015*. Cambridge MA, MIT Program on the Science and Policy of Global Change.

<sup>8</sup> Spratt, D., and Dunlop, I. 2018. *What Lies Beneath: The understatement of existential climate risk*, Melbourne, Breakthrough National Centre for Climate Restoration, 14.

<sup>9</sup> Xu, Y., and Ramanathan, V. 2017. "Well below 2 °C: Mitigation strategies for avoiding dangerous to catastrophic climate changes", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(39), 10315-10323.

<sup>10</sup> Schellnhuber, H.J. 2018. "Foreword", in Spratt, D., and Dunlop, I. 2018, *op. cit.*, 3.

<sup>11</sup> Breeze, N. 2018. "It's non-linearity, stupid", *The Ecologist*, 3 January 2019, accessed 18 March 2019, <https://theecologist.org/2019/jan/03/its-non-linearity-stupid>

<sup>12</sup> Schellnhuber, H.J. 2018, *op. cit.*, 3.

veranderingen in het klimaatsysteem welke onomkeerbaar zijn op menselijke tijdschalen – zoals het smelten van de polaire ijskappen (en dus de stijging van de zeespiegel), permafrost en andere koolstofopslagplaatsen, waar de gevolgen van het broeikaseffect niet-lineair zijn en moeilijk te modelleren met de huidige wetenschappelijke kennis.

Onlangs is aandacht besteed aan een "broeikas aarde"-scenario, waarin systeemfeedbacks en hun onderlinge interactie het klimaat van het Systeem Aarde bewegen naar een punt waar ze onomkeerbaar zijn, waardoor verdere opwarming zichzelf in stand zou houden. Deze planetaire drempelwaarde van de "broeikas aarde" zou al bij een temperatuurstijging van 2 °C kunnen zijn, mogelijk zelfs lager.<sup>13</sup>

## EXISTENTIEEL RISICOBEBEER

Omdat de gevolgen zo ernstig zijn - misschien wel het einde van de menselijke wereldbeschaving zoals wij die kennen – "is het zelfs voor een eerlijke, waarheidszoekende en goedbedoelde onderzoeker moeilijk om rationeel te denken en handelen met betrekking tot ... existentiële risico's."<sup>14</sup> Een aantal specifieke problemen doen zich voor: wat zijn de meest plausibele ernstigste gevallen? En hoe kan iemand dat weten? Zijn wetenschappers zelfcensurerend om te voorkomen dat ze moeten praten over extreem onplezierige uitkomsten? Vermijden wetenschappers te praten over de meest alarmerende gevallen om mensen niet te demotiveren?<sup>15</sup>

Analyses van klimaatgerelateerde veiligheidsbedreigingen in een tijdperk van existentieel risico moeten een duidelijke focus hebben op de extreem ernstige gevolgen die buiten de menselijke ervaring van de afgelopen duizend jaar vallen. Deze "dikke staart"-uitkomsten hebben waarschijnlijk een hogere statistische kans dan algemeen wordt aangenomen.

Traditioneel wordt risico beoordeeld als het product van waarschijnlijkheid van de gebeurtenis en schade. Maar als de schade niet te kwantificeren valt, stopt het proces van beoordeling. Met existentiële

risico's is leren van fouten geen optie, en kunnen we niet noodzakelijkerwijs vertrouwen op de instituties, morele normen of sociale verhoudingen die zijn ontwikkeld vanuit onze ervaring met het beheer van andere soorten risico's.

Wat nu nodig is, is een benadering van risicobebereiding die fundamenteel verschilt van de huidige praktijk. Het zou zich moeten richten op de ernstigere gebeurtenissen die nooit eerder zijn voorgekomen, in plaats van het beoordelen van gematigde waarschijnlijkheden op basis van historische ervaring.

Scenarioplanning kan dergelijke obstakels overwinnen, mits deze wordt gebruikt om de nooit eerder voorgekomen situaties te verkennen, en niet alleen als een soort van conventionele gevoeligheidsanalyse werkt, zoals in de huidige praktijk vaak het geval is. Als het goed wordt toegepast, kan het een raamwerk bieden dat managers in staat stelt om beter met deze kritieke onzekerheden om te gaan, gevaarlijk "groepsdenken" te vermijden en te voorzien in flexibele in plaats van eendimensionale strategieën, waardoor de kwaliteit van beslissingen op dit essentiële vlak verbeterd kan worden.<sup>16</sup>

Existentiële risico's vereisen een normatieve kijk op de doelstellingen die nodig zijn om catastrofale gevolgen te voorkomen, op basis van de nieuwste wetenschap binnen een kwalitatief, moreel kader. Actie wordt dan bepaald door de noodzaak om het doel te bereiken. Het vereist een beleid dat nationaal, regionaal en mondiaal is geïntegreerd en dat erkent dat kwesties als klimaat, energie, de ecologische crisis en overmatig gebruik van hulpbronnen onlosmakelijk met elkaar verbonden zijn en niet in afzonderlijke "silo's" kunnen worden behandeld, zoals nu het geval is.

In de woorden van prof. Schellnhuber: "We mogen nooit vergeten dat we ons in een unieke situatie bevinden zonder precieze historische vergelijking. Het niveau van broeikasgassen in de atmosfeer is nu groter en de aarde warmer dan menselijke wezens ooit hebben meegemaakt. En er zijn nu bijna acht miljard mensen op deze planeet. Dus kansberekening heeft weinig zin in de meest risicovolle gevallen ... Integendeel, we moeten mogelijkheden identificeren, dat wil zeggen potentiële ontwikkelingen in de planetaire samenstelling die

<sup>13</sup> Steffen, W., et al. 2018. "Trajectories of the Earth System in the Anthropocene", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115(33), 8252-8259.

<sup>14</sup> Bostrom, N., and Cirkovic, M.M. 2008. *Global Catastrophic Risks*, Oxford, Oxford University Press, 9.

<sup>15</sup> Schmidt, G. 2019, *op. cit.*

<sup>16</sup> Meißner, P. 2013. "The benefits of scenario-based planning" in Schwenker, B. and Wulf, T. (eds.) *Scenario-based Strategic Planning*, Wiesbaden, Springer Fachmedien Wiesbaden.

overeenkomen met de begin- en randvoorwaarden, en met de processen en de drijvende krachten die we kennen."<sup>17</sup>

Het is in deze geest dat we een 2050-scenario schetsen. We benadrukken dat dit een scenario een ernstigere variant is in een reeks van mogelijkheden. Het is een scenario, een manier om na te denken over de mogelijke gevolgen die kunnen optreden, niet een wetenschappelijke projectie van wat er zal gebeuren. De kans op een einde aan de beschaving is kleiner dan de kans op een enkele catastrofe, maar de gevolgen van de eerste zijn zo enorm en huiveringwekkend dat het belangrijk is na te denken over wat het zou betekenen, en te begrijpen dat we al het mogelijke moeten doen om zo'n uitkomst te vermijden.

## EEN SCENARIO VOOR 2050

**2020–2030:** Beleidsmakers slagen er niet in om actie te ondernemen op basis van bewijzen dat het huidige parcours van de Parijs-overeenkomst - waarbij door de mens veroorzaakte broeikasemissies in 2030 hun piek bereiken - tot ten minste 3 °C aan opwarming zal leiden. Het pleidooi voor een door de klimaatnoodtoestand ingegeven wereldwijde mobilisatie van arbeid en middelen om een emissiearme economie te bouwen en koolstofuitstoot te beperken zodat we een realistische kans hebben om de opwarming ruim onder de 2 °C te houden, wordt beleefd genegeerd. Volgens projecties van Xu en Ramanathan zullen tegen 2030 de koolstofdioxidegehaltenes 437 delen per miljoen hebben bereikt - wat ongekend is in de laatste 20 miljoen jaar - en is de mondiale opwarming 1,6 °C.<sup>18</sup>

**2030–2050:** Er is een emissiepiek in 2030 en emissies beginnen te dalen in overeenstemming met een 80 procent verlaging van de energie-intensiteit van fossiele brandstoffen tegen 2100 vergeleken met de energie-intensiteit van 2010. Dit leidt tot een opwarming van 2,4 °C tegen 2050, wat in overeenstemming is met het "baseline-fast" scenario van Xu en Ramanathan.<sup>19</sup> Er vindt echter nog eens 0,6 °C aan opwarming plaats - waardoor de temperatuur stijgt tot een totaal van 3 °C in 2050 - als gevolg van de activering van een aantal koolstofcyclus-feedbacks en hogere niveaus van het reflectievermogen van het ijs en de wolkenfeedbacks dan de huidige modellen veronderstellen.

[Opgemerkt moet worden dat dit allesbehalve een extreem scenario is: een opwarming met lage statistische kans maar hoge impact (kans van vijf procent) kan tegen 2050 hoger uitvallen dan 3,5-4 °C in het Xu- en Ramanathan-schema.]

**2050:** Tegen 2050 is er brede wetenschappelijke acceptatie dat de systeemkantelmomenten voor de West-Antarctische IJskap en een ijsvrije arctische zomer al ruim vóór 1,5 °C opwarming waren gepasseerd, voor de Groenlandse IJskap al ruim voor 2 °C en voor wijdverbreid permafrostverlies en grootschalige Amazone-droogte en afsterven al bij 2,5 °C. Het scenario "broeikas aarde" is gerealiseerd en de aarde is op weg naar nog een graad opwarming,

<sup>17</sup> Schellnhuber, H.J. 2018, *op. cit.*, 3.

<sup>18</sup> Xu, Y., and Ramanathan, V. 2017, *op. cit.*

<sup>19</sup> Xu, Y., and Ramanathan, V. 2017, *op. cit.*



vooral omdat de uitstoot van menselijke broeikasgassen nog steeds aanzienlijk is.<sup>20</sup>

Terwijl de zeespiegel in 2050 0,5 meter is gestegen, kan de toename tegen 2100 2-3 meter zijn en wordt duidelijk vanuit historische vergelijkingen dat zeeën uiteindelijk met meer dan 25 meter kunnen stijgen.

Vijfendertig procent van het mondiale landoppervlak en 55 procent van de wereldbevolking worden blootgesteld aan dodelijke hitte-omstandigheden voor meer dan 20 dagen per jaar, waarmee de drempel van menselijke overlevingskansen wordt gepasseerd.

De destabilisatie van de Jetstroom heeft de intensiteit en de geografische spreiding van de Aziatische en West-Afrikaanse moessons sterk beïnvloed en raakt, samen met de verdere vertraging van de Golfstroom, de levensondersteunende systemen in Europa. Noord-Amerika lijdt onder verwoestende extreme weersomstandigheden, waaronder bosbranden, hittegolven, droogte en overstromingen. De zomermaessons in China hebben gefaald en waterstromen naar de grote rivieren van Azië worden ernstig beperkt door het verlies van meer dan een derde van de Himalaya-ijskap. Ijsverlies loopt op tot 70 procent in de Andes. Semi-permanente El Niño-omstandigheden heersen.

Verdroging komt op meer dan 30 procent van het landoppervlak van de wereld voor. Woestijnvorming is ernstig in zuidelijk Afrika, het zuiden van de Middellandse Zee, West-Azië, het Midden-Oosten, het binnenland van Australië en het zuidwesten van de Verenigde Staten.

Impact: Een aantal ecosystemen stort in, inclusief koraalriffen, het Amazone-regenwoud en ecosystemen in het noordpoolgebied.

Sommige armere landen en regio's, die onvoldoende capaciteit hebben om kunstmatig gekoelde omgevingen voor hun bevolking te realiseren, zijn niet langer levensvatbaar. Dodelijke hitte-omstandigheden komen vaker dan 100 dagen per jaar voor in West-Afrika, het tropische gedeelte van Zuid-Amerika, het Midden-Oosten en Zuidoost-Azië en dragen

tezamen met landdegradatie<sup>21</sup> en een stijgende zeespiegel bij aan mogelijk een miljard ontheemden.

De beschikbaarheid van water neemt sterk af in de meest getroffen regio's op lagere breedtegraden (droge tropen en subtropen) en treft ongeveer twee miljard mensen wereldwijd. Landbouw is niet langer levensvatbaar in de droge subtropen.

De meeste regio's in de wereld zien een aanzienlijke daling van de voedselproductie en een toenemend aantal extreme weersomstandigheden, waaronder hittegolven, overstromingen en stormen. De voedselproductie is ontoereikend om de wereldbevolking te voeden en de voedselprijzen schieten omhoog als gevolg van een daling van 20% van de gewasopbrengst, een daling van de voedingswaarde van voedselgewassen, een catastrofale daling van insectenpopulaties, woestijnvorming, moessonfalen en chronische watertekorten, als ook warmte-omstandigheden die menselijke bewoning in belangrijke voedselproducerende regio's onmogelijk maakt.

De benedenloop van de landbouwkundig belangrijke rivierdelta's zoals de Mekong, de Ganges en de Nijl zijn overstromd, en grote delen van enkele van 's werelds dichtst bevolkte steden - waaronder Chennai, Mumbai, Jakarta, Guangzhou, Tianjin, Hong Kong, Ho Chi Minh Stad, Shanghai, Lagos, Bangkok en Manilla - zijn verlaten. Sommige kleine eilanden worden onbewoonbaar. Tien procent van Bangladesh is overstromd resulterend in de verplaatsing van 15 miljoen mensen.

Volgens het rapport *Global Catastrophic Risks 2018* van de Global Challenges Foundation, geldt zelfs voor een 2 °C opwarming dat mogelijk meer dan een miljard mensen zich moeten verplaatsen vanwege zeespiegelstijging, en in ernstigere scenario's "ligt het niet in ons vermogen om de schaal van vernietiging te modelleren, met een grote kans dat de menselijke beschaving ten einde komt."<sup>22</sup>

<sup>20</sup> Data for this scenario is drawn from a wide range of sources, including: Xu, Y. and Ramanathan, V. 2017, *op. cit.*; Campbell, K.M., et al. 2007, *op. cit.*; Mora, C., et al. 2017. "Global risk of deadly heat", *Nature Climate Change*, 7, 501-506; Lynas, M. 2007. *Six Degrees: Our future on a hotter planet*, London, Fourth Estate; Wallace-Wells, D. 2019. *The Uninhabitable Earth: Life after warming*, New York, Duggan Books.

<sup>21</sup> The UN says that "Unless we change the way we manage our land, in the next 30 years we may leave a billion or more vulnerable poor people with little choice but to fight or flee." <https://www.unccd.int/sustainability-stability-security>

<sup>22</sup> Wariaro, V., et al. 2018. *Global Catastrophic Risks 2018*, Stockholm, Global Challenges Foundation, 24.

Gevolgen voor de nationale veiligheid: Om pragmatische redenen die samenhangen met het feit dat we slechts een schets van dit scenario geven, nemen we de conclusie over van het *Age of Consequences* 'Severe' 3 °C-scenario, dat in 2007 door een groep senior Amerikaanse Nationale Veiligheidsmensen is ontwikkeld, als een die ook passend is voor ons scenario:

Massale niet-lineaire gebeurtenissen in het mondiale milieu leiden tot *massale niet-lineaire maatschappelijke gebeurtenissen*. In dit scenario zullen landen over de hele wereld *overweldigd worden door de schaal van verandering* en schadelijke uitdagingen, zoals pandemische ziekten. De interne cohesie van landen zal onder grote druk komen te staan, ook in de Verenigde Staten, zowel als gevolg van een dramatische toename van migratie en veranderingen in landbouwpatronen als door de beschikbaarheid van water. De overstroming van kustgemeenschappen over de hele wereld, vooral in Nederland, de Verenigde Staten, Zuid-Azië en China, kan *een uitdaging vormen voor regionale en zelfs nationale identiteiten*. Gewapende conflicten tussen landen over hulpbronnen, zoals de Nijl en zijn zijrivieren, is waarschijnlijk en nucleaire oorlog mogelijk. De sociale gevolgen variëren van toegenomen religieuze toewijding tot *regelrechte chaos*. In dit scenario veroorzaakt klimaatverandering *een permanente verschuiving in de relatie tussen mens en natuur*.<sup>23</sup> (nadruk toegevoegd)

## DISCUSSIE

Dit scenario biedt een kijkje in een wereld van "regelrechte chaos" op weg naar het einde van de menselijke beschaving en de moderne samenleving zoals we die kennen, waarin de uitdagingen voor de wereldwijde veiligheid gewoon overweldigend zijn en politieke paniek de norm wordt.

Toch is de wereld momenteel volledig onvoorbereid om zich een voorstelling te maken van de gevolgen van catastrofale klimaatverandering, en nog minder om actie te ondernemen.<sup>24</sup>

Wat kan er worden gedaan om een dergelijk waarschijnlijke maar catastrofale toekomst te voorkomen? Het is duidelijk uit ons voorlopige scenario dat dit decennium dramatische actie vereist als we het scenario "broeikas aarde" willen voorkomen. Om dit risico te verminderen en de menselijke beschaving te beschermen, is het komende decennium een enorme wereldwijde mobilisatie van middelen nodig om een industrieel systeem met nulmissies te bouwen en het herstel van een veilig klimaat in gang te zetten. Dit zou vergelijkbaar zijn met de noodmobilisatie ten tijde van de Tweede Wereldoorlog.

Er is een toenemend bewustzijn dat zo'n reactie nu noodzakelijk is. Prof. Kevin Anderson pleit voor een Marshall-plan-achtige constructie van energietoevoer met nul-kooldioxide en grote elektrificatie om een CO<sub>2</sub>-neutrale industriële strategie op te stellen door "een verschuiving in de productieve capaciteit van de samenleving vergelijkbaar met die in de Tweede Wereldoorlog."<sup>25</sup> Anderen hebben gewaarschuwd dat "slechts een drastische, economie-brede verbouwing in het komende decennium, overeenkomstig met het beperken van de opwarming tot 1,5 °C", de overgang van het Systeem Aarde naar de Pliocene-achtige omstandigheden die 3-3,3 miljoen jaar geleden de overhand hadden, toen de temperaturen ~ 3 °C en zeespiegels 25 meter hoger waren, kan voorkomen.<sup>26</sup> Hierbij moet worden opgemerkt dat het 1,5 °C-doel geen veilig scenario is voor een aantal elementen van

<sup>24</sup> Ism, C., et al. 2017. *Global Catastrophic Risks 2017*, Stockholm, Global Challenges Foundation, 35.

<sup>25</sup> Anderson, K. 2019. 'Climate's holy trinity: how cogency, tenacity & courage could yet deliver on our Paris 2°C commitment', Presentation to Oxford Climate Society, 24 January 2019, accessed 18 March 2019, <https://www.youtube.com/watch?v=7BZFvc-ZOa8>.

<sup>26</sup> Burke, K.D. et al., 2018. 'Pliocene and Eocene provide best analogs for near-future climates', *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115 (52), 13288-13293.

<sup>23</sup> Campbell, K.M., et al. 2007, *op. cit.*, 9.

het Systeem Aarde, zoals Arctisch zeeijs, West-Antarctica en de koraalriffen.

De nationale veiligheidssector heeft een ongeëvenaarde ervaring en capaciteit in een dergelijke mobilisatie en kan een unieke rol spelen bij de ontwikkeling en uitvoering ervan, evenals het op de hoogte brengen van beleidsmakers van de existentiële veiligheidsrisico's bij niet ingrijpen.

## BELEIDSAANBEVELINGEN

- Erkenning van de beperkingen van beleidsrelevant onderzoek naar klimaatverandering dat wetenschappelijke terughoudendheid kan vertonen.
- Adoptie van een scenariobenadering die specifieke aandacht schenkt aan de ernstigere opwarmingsmogelijkheden om de middellange (midden van de eeuw) klimaat- en veiligheidsrisico's te kunnen begrijpen, vooral vanwege de existentiële implicaties.
- Analytische aandacht voor de rol van actie op korte termijn als een determinant in het voorkomen dat planetaire en menselijke systemen halverwege de eeuw een "point of no return" bereiken, waarin het vooruitzicht van een grotendeels onbewoonbare aarde leidt tot het uiteenvallen van naties en de internationale orde.
- Dringend onderzoek naar de rol die de nationale veiligheidssector kan spelen bij het leveren van leiderschap en capaciteit voor een op korte termijn, samenlevingsbrede noodmobilisatie van arbeid en middelen, op een schaal die in vredetijd ongekend is, om een industrieel systeem met nulemissies te bouwen en CO<sub>2</sub> te reduceren met als doel de menselijke beschaving te beschermen.

