

‘Niet alleen de zeespiegel stijgt en het zeeijs neemt in hoog tempo af. Ook de verzuring is groot en heeft consequenties voor de ecosystemen in de oceaan en bedreigt in sommige gebieden de visstand. Het verdwijnen van de koraalriffen is al nagenoeg onomkeerbaar en weersextremen worden een steeds groter risico. We zouden dit niet moeten willen, maar U kunt er van alles over lezen in *Zes graden*. De noodzaak om nu iets te doen is groot.’

Roderik van de Wal – auteur IPCC Special Report on Oceans, Cryosphere and Climate Change

‘We moeten snel onze aanpak van het klimaatprobleem op een ecologische leest gaan schoeien, voordat we onze laatste restjes veerkracht versnoepen. Dat is de les van *Zes graden*.’

Louise Vet – voorzitter bestuur Urgenda en van Stichting Deltaplans Biodiversiteitsherstel, tot 2019 hoogleraar ecologie WUR en directeur NIOO-KNAW, het Nederlands Instituut voor Ecologie

‘56 miljoen jaar geleden schoot de wereldtemperatuur met maar liefst 5 graden omhoog. De ultieme klimaatruugkoppeling. Het boek *Zes graden* laat zien dat er talrijke versterkende effecten en mogelijke omslagpunten zijn. We weten niet welke echt gaan omslaan en welke effecten ze precies gaan hebben. Maar dat er risico's zijn en ze onze aandacht verdienen is duidelijk.’

Appy Sluijs – Hoogleraar Aardwetenschappen, Universiteit Utrecht

‘Dit boek geeft een schrikbarend beeld wat er in het allerergste geval nog deze eeuw door klimaatverandering zou kunnen gebeuren. Die kans is heel klein, maar de 3 graden waar we nu op afstevnen is al erg genoeg. Lees en huiver, en help vooral mee het Klimaatakkoord uit te voeren – het kost maar een schijntje vergeleken bij Corona!’

Leo Meyer – editor IPCC Synthese rapport 2014

Mark Lynas
ZES GRADEN

Vertaling Nigel Harle

‘*Zes graden* laat zien hoe terugkoppelingen tussen ecosystemen en klimaat de opwarming versterken, onder andere in het Arctische gebied. Inmiddels zien we deze terugkoppelingen ook in onze omgeving: hitte en verdrogende natuur die minder CO₂ opneemt of zelfs uitstoot. ‘Business as usual’ is geen optie meer.’

Ko van Huissteden – emeritus hoofddocent groep Aarde en Klimaat, Faculteit der Bètawetenschappen VU, onderzoeker permafrost en koolstofcyclus.

‘Als de hele wereld dit boek direct bij verschijnen in 2007 had gelezen, hadden we nog een gereede kans gehad de opwarming tot 2, misschien wel 1,5 graad te beperken. De tijd tikte door. Deze geactualiseerde editie is hard nodig om te laten zien hoe alles van waarde weerloos verdwijnt als de opwarming door blijft gaan. Die waarheid is onaangenaam, maar hem negeren blijkt oneindig veel onaangenamer.’

Jan Paul van Soest – auteur van *De twijfelbrigade* en duurzaamheidsadviseur bij De Gemeynt coöperatie

‘Elke graad telt! Dit boek maakt recente wetenschappelijke inzichten over mogelijke gevolgen van klimaatverandering toegankelijk voor een breed publiek. We zijn nog niet te laat, maar hebben geen tijd te verliezen om klimaatverandering te beperken en te anticiperen op de toekomst.’

Marjolijn Haasnoot – senior onderzoeker klimaat & water bij kennisinstituut Deltares en de Universiteit Utrecht.

‘Soms moet je – naast het alledaagse klimaatwerk – het beest in de bek kijken. Hij brult nu luider dan ooit!’

Madeleen Helmer – projectleider klimaatadaptatie Klimaatverbond Nederland en oprichter Rode Kruis Klimaatcentrum

Uitgeverij Jan van Arkel
i.s.m. Maurits Groen*MGMC

© Mark Lynas 2020
Oorspronkelijke titel: *Our Final Warning*
– *Six Degrees of Climate Emergency*,
verschenen bij 4thEstate
(Harper Collins Publishers, Londen)

© Nederlandse uitgave Uitgeverij Jan van Arkel,
Utrecht, 2020

ISBN 978 90 6224 061 6

vertaling Nigel Harle (i.s.m. Jan van Arkel,
Gertjan Cobelens, Johan van der Lek, Walter Wittkamp)
omslagontwerp en binnenwerk: Karel Oosting
omslagfoto: Gene Dray



Uitgeverij Jan van Arkel,
Hooghiemstraplein 32, 3514 AX Utrecht
www.janvanarkel.nl, www.4eco.nl,
www.zesgraden.nu, info@zesgraden.nu

i.s.m. Maurits Groen*MGMC,
Wilhelminastraat 18, 2011 VM Haarlem,
www.mgmc.nl

Inhoud

Voorwoord – 9

Inleiding – 15

1°C

De krantenkop van de eeuw – 21
Het uitzicht van Mauna Loa – 22
Back to the future – 26
De Groenlandse meren – 28
Op dun ijs in het noordpoolgebied – 31
Stilvallen van de Golfstroom – 38
Antarctische ijsbergen – 40
Afsmeltende bergen – 43
Ongrijpbare overstromingen – 46
De orkaan de Houston trof – 50
Hoogwater – 56
Het verloren paradijs – 59
Op de vlucht voor de hitte – 62
Inbeuken op de natuur – 66
Wereldwijde verdorring – 71
Hittegolven in de oceaan – 74
Verbleekte koralen – 78

2°C

Dag nul op de Noordpool – 85
Het kantelpunt op Antarctica – 91
Dodelijke knokkelkoorts – 95
Voedselfeiten – 98
Zonnesteek – 103
Het droge continent – 109

Slinkende gletsjers – 112
Toekomstige overstromingen – 116
Klimaatontwrichting – 119
Het lot van het Amazonegebied – 123
Natuur in levensgevaar – 127
Lege oceanen – 132

3°C

Ongekend warm – 139
Instortende ijskappen, stijgende zeespiegels – 143
Heter dan de hel – 150
Oprukkende woestijnen – 154
Voedselschokken – 156
Grauwe bergen – 160
Dodelijke overstromingen – 164
Wilde dieren op de vlucht – 167
Het afsterven van het Amazonewoud – 173
De permafrost-terugkoppeling – 177
Een ijsvrije Noordelijke IJszee – 179

4°C

Dodelijke hitte – 185
Onbewoonbare aarde – 188
Stof en vuur – 192
Bergen smeltwater – 197
Aanzwellend water – 199
Orkaanalarm – 205
Mislukte oogsten – 209
Massa-extinctie – 214
Klimaatontwrichting in de oceanen – 219
Apocalyps op Antarctica – 222
De Arctische koolstofbom – 227

5°C

Hitteschok – 233
Klimaatvluchtoorden – 237
Ijsvrije poolgebieden – 241
Hyperthermische broeikassen – 244
Arctische regenwouden – 246
Zuurstofloze oceanen – 249
Kantelpunt bij twee graden? – 251
Leven en dood bij 5°C – 255

6°C

Catastrofaal falen – 259
De superbroeikas van het Krijt – 264
Het Grote Sterven – 268
Extinctiemechanismen – 270
Echo's uit het verleden – 277
De hel op aarde – 278
Het Venus-effect – 281

HET EINDSPEL

Wat maakt een halve graad nu uit? – 291
Twee graden en hoger – 297
Op naar de vier graden – 300
Op naar de zes graden – 302
Kies voor het leven – 304

Dankwoord – 309

Noten – 313
(ook op www.zesgraden.nu)
Register – 371
(ook op www.zesgraden.nu)

In memoriam
Paul en Joan Rimmer
weer samen

Voorwoord

In 2007 publiceerde Mark Lynas het boek *Six Degrees*, waarin hij beschreef hoe volgens de meest recente wetenschappelijke inzichten de aarde en de natuur er uit zouden zien als de temperatuur 1°C, 2°C, en zo tot 6°C zou stijgen. Sedertdien is er al veel veranderd. In 2015 was de eerste graad opwarming een feit, door menselijke activiteiten, constateerden wetenschappelijke onderzoekers. Eind 2015 maakten de leiders van alle landen van de wereld in een conferentie in Parijs de afspraak dat maatregelen zouden worden genomen om de temperatuur in deze eeuw niet verder te laten stijgen dan 1,5°C, of maximaal 2°C.

Dat gaat niet lukken met het beleid zoals het tot nu toe wordt gevoerd.

En de gevolgen van de éne graad opwarming zijn al hoogst veront-rustend. Lynas besloot een nieuwe versie van zijn boek te schrijven, om de meest recente wetenschappelijke conclusies duidelijk te maken.

We hebben, door het verbranden van fossielen als kolen, olie en gas, de CO₂-concentratie in de atmosfeer doen oplopen tot een niveau dat het laatst zo'n drie tot vijf miljoen jaar geleden is voorgekomen. Toen was het meerdere graden warmer dan nu en de zeespiegel was meters hoger.

In deze nieuwe versie van het boek kunnen we lezen wat die éne graad opwarming al teweeg heeft gebracht. Smeltende ijskappen, heftige stormen, zich terugtrekkende gletsjers, grote overstromingen enerzijds en verwoestijning van landbouwgronden anderzijds – het gebeurt in een tempo waar de onderzoekers zich grote zorgen over maken.

Wetenschappers kunnen met steeds grotere zekerheid voorspellen welke hoeveelheden koolstofuitstoot tot welke temperaturen zullen leiden. Na 'Parijs' neemt de uitstoot nog steeds toe. Als we zo doorgaan is een beperking van de temperatuurstijging tot 1,5°C onmogelijk en komen we voor het eind van de eeuw uit op 2°C graden, wellicht ook 3°C. Lynas heeft zorgvuldig onderzocht wat de wetenschap daarover

heeft gepubliceerd. O.a. dat bij 2°C 136 megakuststeden gevaar lopen onder water te komen staan en dat de schade tegen het eind van de eeuw 1,4 biljoen dollar per jaar zal bedragen. Gaan we onze nakomelingen daar mee belasten of gaan we voor een veel geringer bedrag voorkomen dat die kosten er aan komen?

Volgens het laatste rapport van Climate Action Tracker is er volgens de nu geldende beleidsprognose – het business-as-usual-pad dat de wereld tot op heden hardnekkig blijft volgen – een kans van 10-25% dat de opwarming van de aarde tegen het eind van de eeuw meer dan 4°C zal bedragen. En met de inbreng van positieve terugkoppelingen wordt de kans zelfs 1 op 4 dat het huidige overheidsbeleid ons de wereld van 5°C in voert. Wat dat betekent is in dit boek te lezen en het kan maar tot één conclusie leiden: dit moet tot elke prijs worden voorkomen.

Er zijn, in binnen- en buitenland, politici die niet ‘geloven’ dat de opwarming van de aarde te wijten is aan menselijk handelen. ‘Geloven’ is een vreemd woord in verband met wetenschap. Wetenschappers geloven niet, ze onderzoeken. En inderdaad, wetenschappers weten iets nooit helemaal zeker. Twijfel is hun dierbaarste vriend. Maar de kans dat ze er in dit geval naast zouden zitten is buitengewoon klein, verwaarloosbaar klein. Het is dan ook absurd en zeer onverantwoordelijk als politici menen het beter te weten. Zou het streven naar politieke winst wellicht een rol spelen? Politici kunnen geen wetenschappelijk debat voeren, daar missen ze de kennis voor. Het is ook niet hun taak. Ze zijn gekozen om politieke conclusies te verbinden aan wat de wetenschap als meest waarschijnlijke werkelijkheid aanbiedt.

Het urgente klimaatprobleem is in politieke zin niet links of rechts. Het is als in een oorlogssituatie: combineer de krachten, zoek samen naar de beste oplossing, het probleem overstijgt de belangen van bepaalde groepen. De toename van het verbranden van fossielen moet onmiddellijk stoppen en vervangen worden door een afname. We hebben de afgelopen eeuw een wereldwijde infrastructuur van fossiele energiedragers gebouwd. Dat heeft veel welvaart gebracht en veel kennis opgeleverd. Die infrastructuur moet in de komende jaren worden vervangen door een wereldwijde infrastructuur van duurzame energie.

Dat kan, want de zon levert er dagelijks voldoende energie voor en de technologische kennis om die zonne-energie om te zetten in een bruikbare vorm is voorhanden en groeit nog dagelijks. Natuurlijk zijn er veel investeringen mee gemoeid, maar het hoeft niet morgen klaar te zijn en als we in gebreke blijven zijn de kosten vele malen hoger voor hen die na ons komen. De noodzaak om nu te handelen wordt in dit boek overtuigend aangetoond.

Jan Terlouw

www.zesgraden.nu

Bij dit boek hoort de website *www.zesgraden.nu* (de website met dezelfde naam die op .nl eindigt hoort *niet* bij het boek). Op deze website vindt u onder Menu een pdf van de Noten, en het Register. Onder 'Actie' valt te lezen wat er gebeurt om dit essentiële boek onder de aandacht te krijgen. U kunt bijvoorbeeld door te doneren meehelpen om reclame te maken of om gratis exemplaren te verspreiden.

INLEIDING

