



# KLIMAATVERANDERING

GRENSOVERSCHRIJDEND VRAAGSTUK  
VOOR MENS, MILIEU EN ECONOMIE

NC  
DO

GLOBALISERINGSSREEKS 9

NCDO is het Nederlandse kennis- en adviescentrum voor burgerschap en internationale samenwerking. NCDO bevordert het publiek bewustzijn over internationale samenwerking en het belang van Nederland om op dit terrein actief te zijn. NCDO doet onderzoek, verstrekt kennis en advies, stimuleert publiek debat en is actief in onderwijs en educatie. Zij werkt daarbij samen met overheid en politiek, maatschappelijke organisaties, bedrijfsleven en wetenschap. In dit kader ontwikkelt NCDO kennisdossiers over actuele mondiale vraagstukken, speciaal gericht op geïnteresseerden en professionals die zich graag goed laten informeren over globaliseringsvraagstukken. De dossiers zijn onderdeel van de NCDO Globaliseringsreeks en bieden beknopte, maar gedegen achtergrondinformatie over relevante en dringende thema's. Daarnaast schetsen de publicaties een beeld van de laatste stand van zaken ten aanzien van het wetenschappelijke, maatschappelijke en politieke debat hierover. NCDO wil hiermee de kennis en inhoudelijke discussie over internationale samenwerking in de Nederlandse samenleving bevorderen en versterken.

De NCDO kennisdossiers worden in overleg met experts opgesteld. Voor de ontwikkeling van dit dossier zijn onder andere Yvo de Boer (KPMG), Maas Goote (IUCN NL) en Jacob Waslander (Ministerie van Buitenlandse Zaken) geconsulteerd. NCDO is hen hiervoor zeer erkentelijk. Dank gaat daarnaast uit naar Madeleen Helmer (Rode Kruis Klimaatcentrum) en Ian Tellam (Adaptify) voor hun bereidheid om door middel van een verkennend interview bij te dragen aan de voorbereiding van het dossier.

Heeft u vragen of opmerkingen over een specifiek dossier of wilt u op de hoogte gehouden worden van nieuwe publicaties in de NCDO Globaliseringsreeks, neem dan contact op met NCDO via [globaliseringsreeks@ncdo.nl](mailto:globaliseringsreeks@ncdo.nl).

Foto omslag: Eyevine/Hollandse Hoogte

ISBN: 978-90-74612-51-7

Amsterdam, maart 2014



**NCDO** is het centrum voor mondiaal burgerschap.  
Postbus 94020, 1090 AD Amsterdam  
tel +31 (0)20 568 87 55  
[globaliseringsreeks@ncdo.nl](mailto:globaliseringsreeks@ncdo.nl), [www.ncdo.nl](http://www.ncdo.nl)

# KLIMAATVERANDERING

GRENSOVERSCHRIJDEND VRAAGSTUK  
VOOR MENS, MILIEU EN ECONOMIE

AUTEUR **GABI SPITZ**  
EINDREDACTIE **PETER HEINTZE**

# INHOUDSOPGAVE

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| 1. INLEIDING                                                  | 3  |
| 2. OORZAKEN KLIMAATVERANDERING                                | 10 |
| 3. DE GEVOLGEN VAN KLIMAATVERANDERING                         | 15 |
| 4. EEN VRAAGSTUK VAN ONGELIJKHEID                             | 23 |
| 5. STAAND BELEID & BOTTLENECKS                                | 30 |
| 6. POLITIEK-MAATSCHAPPELIJKE DEBAT<br>OVER KLIMAATVERANDERING | 38 |
| 7. BELEIDSKEUZES: ACTOREN EN HUN ROL                          | 45 |
| 8. CONCLUSIES                                                 | 53 |
| VERANTWOORDING                                                | 56 |
| BRONNEN                                                       | 58 |

## HOODSTUK 1

---

# INLEIDING

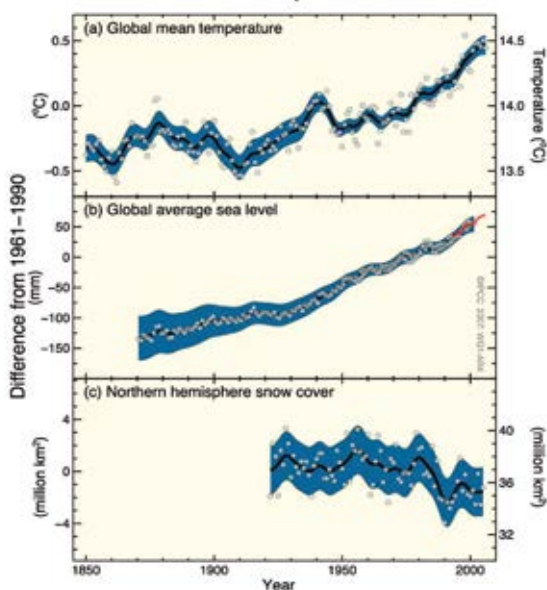
Eind 2011 waarschuwde koffiegigant Starbucks dat de productie van koffiebonen wereldwijd – en daarmee de verkrijgbaarheid van het immens populaire zwarte drankje – gevaar loopt vanwege klimaatverandering. Kort daarna verschenen mediaberichten over de risico's van klimaatverandering voor de productie van chocolade. Dit naar aanleiding van een studie die stelt dat in 2050 het in delen van cacao-producerende landen als Ghana en Ivoorkust te warm zal zijn om cacao te verbouwen (CIAT, 2011). Klimaatverandering is lange tijd vooral gezien als een ecologisch vraagstuk, maar steeds meer wetenschappers, bedrijven en overheden uiten hun zorgen over de sociale en economische gevolgen ervan. Klimaatverandering beïnvloedt namelijk niet alleen de mondiale biodiversiteit en dieren in de poolgebieden, maar heeft ook grote gevolgen voor de leefomgeving, gezondheid en de economische welvaart van mensen overal ter wereld.

## ‘DE STRIJD TEGEN ARMOEDE EN HET BETEUGELLEN VAN KLIMAATVERANDERING ZIJN ONLOSMAKELIJK MET ELKAAR VERBONDEN.’

**NICHOLAS STERN, ECONOOM, KLIMAATEXPERT**

Klimaatverandering – de observeerbare verandering van de gemiddelde, lange termijn weerstoestand in een bepaald gebied – wordt door velen gezien als een van de grootste vraagstukken van het moment (IPCC, 2012). Volgens de Britse econoom Nicolas Stern (2009) zijn de strijd tegen armoede en het beteugelen van klimaatverandering onlosmakelijk met elkaar verbonden en vormen zij samen met de aanpak van de economische crisis de drie cruciale uitdagingen van

deze tijd. Verschillende onderzoeken laten zien dat, gecorrigeerd voor natuurlijke variaties, de temperatuur op aarde in de afgelopen dertig jaar met een halve graad is gestegen (Dorland, 2013). Deze temperatuurstijging lijkt zich in rap tempo voort te zetten met onder andere stijging van de zeespiegel en toename van extreme weersomstandigheden tot gevolg (IPCC, 2007). Figuur 1 laat zien dat tussen 1850 en 2006 de gemiddelde temperatuur is gestegen, evenals het zeeniveau, terwijl de sneeuwbedekking op het Noordelijk halfrond is afgenomen.



**Figuur 1:** Veranderingen in a) mondiale gemiddelde temperatuur, b) gemiddelde zeeniveau op basis van peil (blauw) en satelliet (rood) data en c) sneeuwbedekking op het Noordelijk Halfrond <sup>1</sup> (Bron: IPCC, 2007)

Klimaatwetenschappers stellen dat klimaatverandering voor het grootste deel toe te schrijven is aan de – door mensen veroorzaakte – uitstoot van broeikasgassen. Toch is mitigatie, het verminderen van de uitstoot van broeikasgassen, als oplossing niet genoeg. Het klimaat verandert zo snel dat het ook noodzakelijk is dat mensen zich voorbereiden op veranderende weersomstandigheden

<sup>1</sup> Toelichting figuur 1: Alle gemiddelden zijn relatief ten opzichte van corresponderende gemiddelden in de periode 1961-1999. De zwarte lijn verwijst naar tienjarige gemiddelden en de bolletjes naar de jaarlijkse gemiddelden (IPCC, 2007).

(resilience) en zich aanpassen aan klimaatverandering (adaptatie), bijvoorbeeld door de bouw van dijken en het veranderen van landbouwtechnieken (IPCC, 2007). In de media en het politieke debat lijkt soms discussie te zijn over de vraag of het klimaat echt verandert, maar onder wetenschappers en overheden is sprake van grote consensus over het bestaan van klimaatverandering (Van Aalst, 2013). Zelfs de bekendste klimaatsceptici, zoals Richard Muller en Bjørn Lomborg, erkennen dat het klimaat verandert. Hun scepsis betreft vooral de gevolgen die aan klimaatverandering toegeschreven worden (Muller, 2012) en de manier waarop deze verandering wordt aangepakt (Lomborg, 2013).

Het aanpakken van klimaatverandering kan alleen op basis van internationale samenwerking; het klimaat is een zogeheten mondiaal publiek goed. Dit betekent dat een stabiel klimaat voor iedereen beschikbaar zou moeten zijn en dat veranderingen in het klimaat iedereen ter wereld raken. Voor een laaggelegen land als Nederland bijvoorbeeld is de stijging van de zeespiegel als gevolg van klimaatverandering zeer ongunstig. De mate waarin klimaatverandering het leven van mensen beïnvloedt is echter onevenredig; het zijn met name de allerarmsten in de wereld die de hardste klappen krijgen. Zij hebben nauwelijks bijgedragen aan het ontstaan van klimaatverandering en beschikken vaak ook niet over de kennis en middelen om zich te wapenen tegen veranderende en extremere weersomstandigheden (Worldbank, 2013). Zo verschenen in 2008 de eerste berichten dat de leefomgeving van de Papua-Nieuw-Guineese bevolking van de Carteret-eilanden in de Stille Oceaan steeds kleiner wordt door stijging van de zeespiegel en de voedselproductie onder druk staat door verzilting van het grondwater (Boon, 2008). De eilanden zullen naar verwachting rond 2015 volledig zijn ondergelopen; de bewoners worden geëvacueerd naar het grotere eiland Bougainville (IOM, 2009). De Wereldbank (2013) stelt zelfs dat klimaatverandering sommige geboekte successen op het gebied van ontwikkeling teniet doet en miljoenen mensen terug de armoede in kan drijven, bijvoorbeeld door de stijging van voedselprijzen, waterschaarste en milieurampen.

Hoewel klimaatverandering sinds de publicatie van het eerste IPCC-rapport in de jaren 90 op de internationale politieke agenda staat, lijken verregaande afspraken voor de aanpak ervan uit te blijven. Dit heeft te onder meer te maken met de complexiteit van het vraagstuk, verschillende politieke belangen en de veranderende kennis over klimaatverandering. De aarde warmt echter in een rap tempo op en dat zal – zonder adequate en snelle oplossingen – grote gevolgen hebben voor mensen overal ter wereld. Uit onderzoek blijkt bijvoorbeeld dat delen van maar liefst 315 steden in de Verenigde Staten in de toekomst mogelijk

kunnen overstroomd als gevolg van klimaatverandering – steden als Miami, Boston, New York en zelfs het 100 kilometer landinwaarts gelegen Sacramento (Strauss, 2013a). Klimaatverandering zet bestaande vraagstukken onder druk, zoals de uitdaging om de groeiende wereldbevolking van voedsel te voorzien, de toenemende verstedelijking en de omgang met steeds schaarser wordende grondstoffen. Vanuit dat mondiale perspectief onderzoekt deze publicatie in de NCDO Globaliseringsreeks wat de sociaaleconomische gevolgen van klimaatverandering zijn en welke kansen bestaan voor de aanpak ervan door onder andere overheden, bedrijven en consumenten.

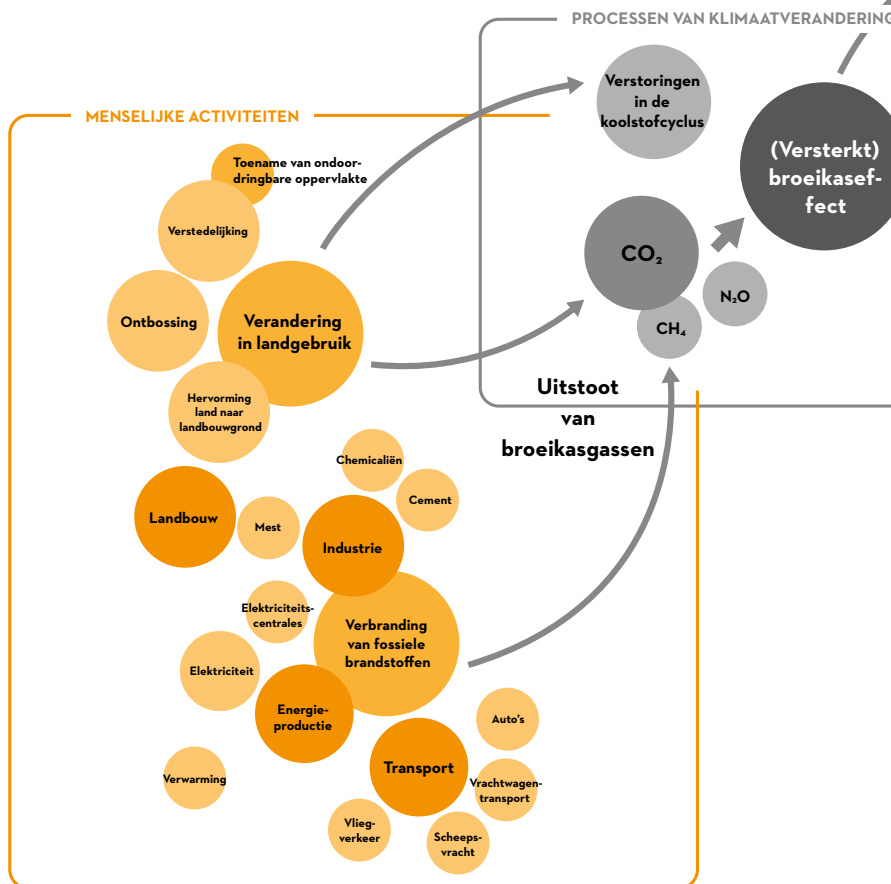
## Leeswijzer

Deze publicatie bestaat uit acht hoofdstukken. Na de inleiding volgt een overzichtspagina met infographics, waarna hoofdstuk 2 een analyse van de mogelijke oorzaken biedt. Hoofdstuk 3 gaat in op de gevolgen van klimaatverandering en behandelt de interactie met andere mondiale vraagstukken. Hoofdstuk 4 gaat in op de vraag hoe klimaatverandering zich verhoudt tot vraagstukken van ongelijkheid, zoals armoede. Hoofdstuk 5 onderzoekt de stand van zaken en dilemma's met betrekking tot de beleidsmatige aanpak van klimaatverandering. Hoofdstuk 6 biedt vervolgens een inkijkje in het politiek-maatschappelijke debat en hoofdstuk 7 biedt een overzicht van kansen en voorbeelden voor de aanpak van klimaatverandering. De belangrijkste conclusies worden gepresenteerd in hoofdstuk 8. De methodologische verantwoording en bronnenlijst zijn achterin te vinden.



# DE STAND VAN ZAKEN RONDOM KLIMAATVERANDERING

Klimaatverandering is een van de grootste vraagstukken van onze tijd. De uitstoot van broeikasgassen als gevolg van economische activiteiten, zoals de verbranding van fossiele brandstoffen en ontbossing, draagt bij aan het verhogen van de gemiddelde temperatuur op aarde. Naar verwachting is de temperatuur eind deze eeuw met 1,5 tot 2 graden Celsius gestegen (IPCC, 2013). De temperatuurstijging zorgt voor een hogere zeespiegel, verzilting van de grond in kustgebieden, veranderende beschikbaarheid van water, meer extreme weersomstandigheden en bemoeilijking van de voedselproductie. Ondertussen vraagt de snelgroeiende wereldbevolking om meer voedsel, water, land, energie etc. De aanpak van klimaatverandering is daarmee een noodzakelijke voorwaarde om een menswaardig bestaan te kunnen realiseren voor de huidige en toekomstige generaties.



## Klimaatverandering in een notendop: menselijke oorzaken, klimatologische effecten en ecologische, economische en sociale gevolgen



(Bron: Kirby, 2008)

## HOOFDSTUK 2

---

# OORZAKEN KLIMAATVERANDERING

Op basis van een uitgebreide analyse van de onderzoeken van duizenden wetenschappers stelt het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) van de Verenigde Naties dat het ‘ondubbelzinnig’ is dat het klimaat verandert (IPCC, 2007). Het laatste overzichtsrapport van de IPCC is in de VN goedgekeurd door alle regeringen. Een vaak gehoorde kritiek op het rapport is dat de prognoses aan de voorzichtige kant zijn (Scherer, 2012). Dit hoofdstuk gaat dan ook niet in op de vraag of klimaatverandering bestaat, maar behandelt de ontwikkeling van de kennis over klimaatverandering en gaat daarbij specifiek in op de oorzaken van klimaatverandering.

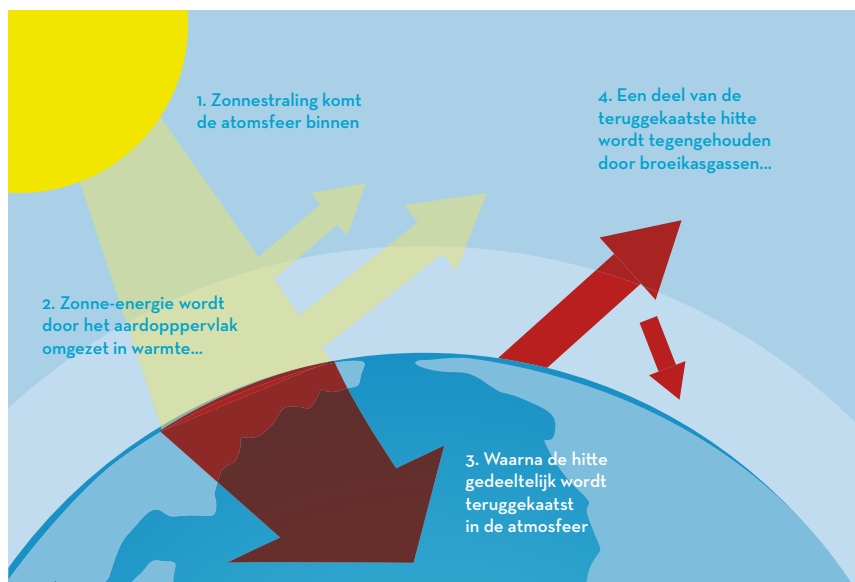
De eerste aanwijzingen voor het ontstaan van klimaatverandering stammen uit de 19e eeuw. Al in 1859 suggereert John Tyndall dat het klimaat zou kunnen veranderen naar aanleiding van zijn ontdekking dat bepaalde gassen infraroodstraling kunnen tegenhouden. Bijna 40 jaar later maakt de Zweedse wetenschapper Svante Arrhenius (1896) de eerste berekening van de invloed van CO<sub>2</sub>-stijgingen op de gemiddelde temperatuur op aarde: hij stelde dat een verdubbeling van de CO<sub>2</sub>-uitstoot zou kunnen leiden tot een temperatuurstijging van 5 tot 6 graden Celsius. Hoewel de kennis over klimaatverandering in de eeuw daarna sterk toeneemt en modellen steeds beter worden, is er nog steeds veel wat wetenschappers niet weten of niet goed kunnen verklaren. David Schindler (1999: 107) spreekt in dat kader van klimaatwetenschap als een detective-verhaal, de *‘Global carbon whodunnit’*: *“To a patient scientist, the unfolding greenhouse mystery is far more exciting than the plot of the best mystery novel. But it is slow reading, with new clues sometimes not appearing for several years. Impatience increases when one realizes that it is not the fate of some fictional character, but of our planet and species, which hangs in the balance as the great carbon mystery unfolds at a seemingly glacial pace.”*

Het ontrafelen van de 'klimaat-detective' kent echter in het geval klimaatverandering een belangrijke handicap: het onderzoek wordt ingehaald door de realiteit. Terwijl de wetenschap allesomvattende gefundeerde conclusies probeert te trekken over de verandering van het klimaat, voltrekken de potentieel destructieve gevolgen van klimaatverandering zich al. Twintig jaar geleden was de beleidsdiscussie nog gebaseerd op voorspellingen van wetenschappers dat het klimaat zou veranderen. Inmiddels zijn de eerste gevolgen van klimaatverandering zichtbaar en is het duidelijk dat de periode 1983-2012 zeer waarschijnlijk de warmste dertig jaar in de afgelopen 1400 jaar is geweest. Wetenschappers stellen daarnaast dat de temperatuur zal blijven stijgen: het is aannemelijk dat de temperatuur op aarde aan het eind van de 21e eeuw met 1,5 tot 2 graden Celsius zal zijn gestegen ten opzichte van de periode 1850-1900 (IPCC, 2013). Klimaatwetenschappers moeten dus onderzoek doen terwijl het klimaat verandert en beleidsmakers en politici moeten hun beleid baseren op steeds weer nieuwe wetenschappelijke inzichten. Ter illustratie: recent constateerde een groep Europese onderzoekers dat klimaatextremen zoals droogte en storm ervoor zorgen dat klimaatverandering verergerd. Er ontstaat zo een soort vicieuze cirkel: klimaatverandering zorgt voor extreem weer, zoals droogte en stormen, en die zorgen er weer voor dat bomen en planten minder CO<sub>2</sub> opnemen, met verdere klimaatverandering als gevolg (Reichstein et al, 2013). Hetzelfde geldt voor het vrijkomen van grote hoeveelheden methaan door het smelten van permafrost op de Noordpool: deze gassen kunnen geleidelijk of heel abrupt vrijkomen en daarmee het proces van klimaatverandering onverwacht en onvoorspelbaar versnellen (Whiteman, Hope & Wadhams, 2013).

## De oorzaken

Zonnestraling bepaalt voor een groot deel het klimaat op aarde. Daarnaast spelen geografische factoren een rol, zoals de bedekking van het aardoppervlak, de mate waarin land, zee en ijs aanwezig is en de hoogte van het aardoppervlak. Om de aarde heen zit een beschermende laag van gassen; in deze atmosfeer of dampkring ontstaat ook het weer, onder invloed van zeestromen. De atmosfeer dempt de sterkte van het zonlicht en vermindert de doorgang van schadelijke straling, zoals ultraviolette straling. Een deel van de zonnestraling die de aarde bereikt gaat door middel van weerkaatsing de atmosfeer weer uit. Toename in de concentratie van bepaalde gassen in de atmosfeer – zoals koolstofdioxide (CO<sub>2</sub>), Methaan (CH<sub>4</sub>), distikstofoxide (N<sub>2</sub>O) en fluorverbindingen (HFCs, PFCs en SF<sub>6</sub>) – zorgen er echter voor dat de zonnestraling de atmosfeer minder goed kan verlaten en veranderen

daarmee de energiebalans van het klimaat (IPCC, 2007). De atmosfeer fungeert door deze gassen dus als een soort broeikas. Daarom wordt klimaatverandering ook wel het broeikaseffect genoemd. Figuur 2 illustreert dit.



**Figuur 2:** Illustratie van het broeikaseffect, adaptatie van beeld uit de film *The Inconvenient Truth*

Broeikasgassen zijn een natuurlijk fenomeen in de atmosfeer, maar de concentraties ervan zijn in de afgelopen decennia in rap tempo toegenomen. Het IPCC (2007, SPM: 5) stelt dat ‘mondiale broeikasgasemissies door menselijke activiteiten ten opzichte van pre-industriële tijden zijn toegenomen, met een stijging van 70 procent tussen 1970 en 2004.’ Het betreft een stijging sinds 1750 als gevolg van menselijke activiteiten, zoals het gebruik van fossiele brandstoffen, landbouw en ontbossing.<sup>2</sup> Het is zeer waarschijnlijk dat de door mensen veroorzaakte toename aan broeikasgassen in de atmosfeer verantwoordelijk is voor de stijging van de gemiddelde temperatuur op aarde sinds het midden van de 20e eeuw (IPCC, 2007).

<sup>2</sup> Zie voor meer informatie over de rol van energie bij klimaatverandering de publicatie ‘Duurzame Energie’ en voor meer informatie over ontbossing de factsheet ‘Ontbossing en de oplossing’, beide te vinden op [www.ncdo.nl](http://www.ncdo.nl).

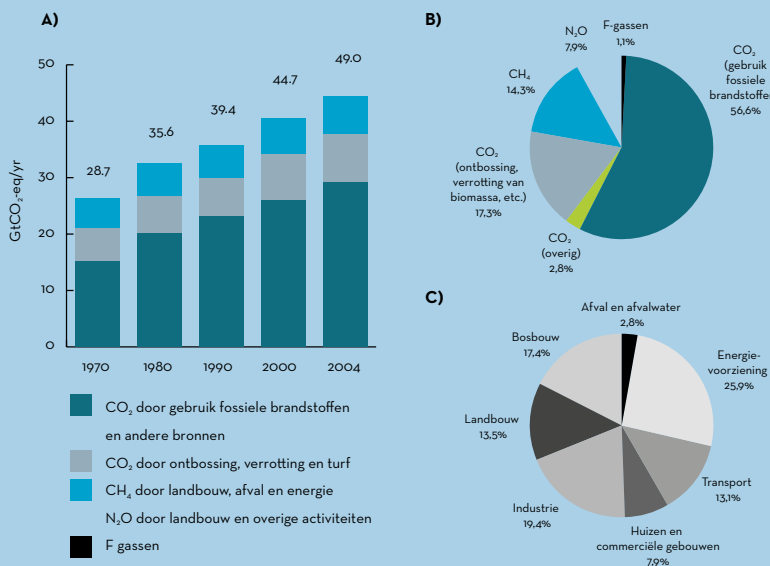
## Natuurlijke en menselijke invloeden

Naast de invloed van door mensen veroorzaakte uitstoot van broeikasgassen op het klimaat, zijn er ook natuurlijke oorzaken van invloed. Zo varieert de intensiteit van de zonnestraling die de aarde bereikt. Dit heeft een beperkt effect op het klimaat. Hetzelfde geldt voor de reflectiviteit van het aardoppervlak, want sneeuw en ijs reflecteren zonnestraling, terwijl donkere oppervlakken zoals oceanen en bos juist zonnestraling absorberen (EPA, 2011). Ook vulkaanuitbarstingen hebben invloed op het klimaat, maar zorgen in plaats van opwarming juist voor afkoeling. Bij sterke vulkaanuitbarstingen komt aerosol in grote hoeveelheden in de atmosfeer terecht; deze deeltjes weerkaatsen zonlicht dat de atmosfeer binnenkomt, met afkoeling als gevolg. Daarnaast speelt zogeheten interne variabiliteit, de wisselwerking tussen oceaan en atmosfeer, een rol. Zo veranderen bewolking, temperatuur en neerslag wereldwijd als gevolg van het fenomeen El Niño, de eens in de drie tot zeven jaar terugkerende abnormale opwarming van oceanwater in Zuid-Amerika (Dorland, 2011). De veranderingen in het klimaat kunnen echter niet alleen worden toegeschreven aan natuurlijke invloeden. Rob van Dorland (2011), klimaatonderzoeker bij het KNMI en mede-auteur van het IPCC-rapport uit 2007, stelt dat uit studies blijkt 'dat de menselijke invloed op de temperatuurstijging vanaf 1950 overheersend is geworden.' Een brede analyse van meer dan duizend klimaatonderzoeken, gepubliceerd in het gerenommeerd wetenschappelijke tijdschrift *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* laat zien dat 97 tot 98 procent van alle klimaatwetenschappers stellen dat klimaatverandering door mensen veroorzaakt wordt (Anderegg et al, 2010). Opvallend genoeg gaapt er een groot gat tussen de wetenschappelijke consensus over klimaatverandering en de publieke opinie dat het klimaat verandert als gevolg van menselijke activiteit. Zo bleek in 2012 uit onderzoek dat minder dan de helft (42 procent) van alle Amerikanen denkt dat mensen klimaatverandering veroorzaken. Wel lijkt dit percentage te stijgen: in 2010 dacht 38 procent nog dat menselijke activiteiten, zoals het verbranden van fossiele brandstoffen, klimaatverandering veroorzaakt (PRC, 2012). Hoofdstuk 6 gaat verder in op de publieke en politieke opinie over klimaatverandering.

### Box 1: Wat zijn broeikasgassen en waar komen ze vandaan?

Er zijn vier belangrijke typen broeikasgassen die de warmte in de atmosfeer vasthouden. De bekendste is kooldioxide ( $\text{CO}_2$ ), ook bekend als koolstofdioxide: een gas dat uitgestoten wordt bij de verbranding van steenkool en aardolie (beide fossiele brandstoffen). Ook bij de verbranding van aardgas komt (beperkt)  $\text{CO}_2$  vrij. Ontbossing leidt ook

tot CO<sub>2</sub>-uitstoot; bomen nemen CO<sub>2</sub> op als ze groeien en als bomen gekapt worden en vervolgens verbranden of vergaan komt dit gas weer vrij bij de kap. Ook Methaan (CH<sub>4</sub>) is een belangrijk broeikasgas, dat vooral vrijkomt als gevolg van landbouw en veeteelt. Bij de verbranding van fossiele brandstof en bij het gebruik van mest ontsnapt distikstofoxide (N<sub>2</sub>O), ook wel bekend als lachgas. De vierde soort broeikasgassen betreft een groep fluorverbindingen (zogenoeten F-gassen) die gebruikt worden als koudemiddelen, bijvoorbeeld in koelinstallaties en airconditioning. In 2010 bestond de Nederlandse uitstoot van broeikasgassen voor maar liefst 86,3% uit kooldioxide (CO<sub>2</sub>). De overige uitstoot bestond uit methaan (8%), distikstofoxide (4,5%) en F-gassen (1,3%) (EEA, 2012). Onderstaande illustratie laat zien hoe de mondiale uitstoot aan broeikasgassen verdeeld is en hoe deze tussen 1970 en 2004 is toegenomen.



**Figuur 3:** Toename (A), verdeling (B) en herkomst (C) van antropogene uitstoot van broeikasgassen (Bron: IPCC, 2007:5)

## HOOFDSTUK 3

---

# DE GEVOLGEN VAN KLIMAATVERANDERING

Ongeacht de vraag wie of wat klimaatverandering veroorzaakt, is het nu eenmaal zo dat het klimaat aan sterke verandering onderhevig is en dat die veranderingen van invloed zijn op de leefomstandigheden van mensen wereldwijd. Zo stellen wetenschappers (IPCC, 2013) onder meer dat het vrijwel zeker is dat er als gevolg van klimaatverandering vaker hete temperatuurextremen zullen optreden en minder vaak koude temperatuurextremen. Soortgelijke veranderingen worden verwacht voor neerslag: zo zal de neerslag in subtropische droge gebieden gemiddeld waarschijnlijk afnemen, terwijl deze in natte subtropische gebieden juist zal toenemen aan het eind van deze eeuw. De gemiddelde watertemperatuur in de oceanen zal stijgen en daarmee stromingen beïnvloeden, terwijl het totale volume van gletsjers wereldwijd zal afnemen, net als het Noordpoolijs (IPCC, 2013). Dit hoofdstuk gaat in op de sociale, economische en ecologische gevolgen van klimaatverandering en de interactie met andere mondiale vraagstukken, zoals voedselzekerheid, toegang tot energie en watergebruik.

### Veranderende inzichten

In het vorige hoofdstuk werd al aangegeven dat de wetenschappelijke inzichten over klimaatverandering dynamisch zijn, omdat het klimaat al aan het veranderen is en het klimaat sowieso onderhevig is aan natuurlijke variaties. Dat blijkt ook uit de meest actuele inzichten over klimaatverandering die in oktober 2013 gepresenteerd zijn door de IPCC. Dit deelrapport (de andere delen verschijnen in de loop van 2014) bevat een aantal belangrijke wijzigingen ten opzichte van het vorige rapport uit 2007. Zo is de verwachte stijging van de temperatuur op aarde wat lager dan in het vorige rapport en stelt het rapport dat de zeespiegel naar verwachting juist meer zal stijgen (IPCC, 2013). Dit komt onder meer doordat opwarming van de oceanen zorgt voor een toename van het volume van het zeewater; water zet immers uit als het warmer wordt (Economist, 2013). Deze nieuwe inzichten hebben gevolgen voor de impact van klimaatverandering, maar het laatste IPCC-rapport hierover stamt nog uit 2007 en is dus gebaseerd

op de oude cijfers over temperatuursveranderingen, zeespiegelstijging etc. De hieronder beschreven gevolgen zijn gebaseerd op zo recent mogelijke bronnen, om toch accurate informatie over de gevolgen van klimaatverandering te kunnen geven.

## ‘WAT VANDAAG EXTREEM IS, ZAL MORGEN ‘NORMAAL’ WEER ZIJN, EN DE KLIMAATEXTREMEN VAN MORGEN OVERSTIJGEN NIET ALLEEN ONZE VERBEELDING, MAAR OOK ONZE BESCHERMINGSMAATREGELEN.’

MAARTEN VAN AALST, RODE KRUIS KLIMAATCENTRUM

### Gevolgen voor biodiversiteit

De gevolgen van klimaatverandering voor de biodiversiteit lijken verregaand te zijn. De veranderingen in temperatuur en weersomstandigheden zorgen er voor dat organismen als dieren- en plantensoorten zich snel moeten aanpassen om te kunnen overleven in een veranderende omgeving. Zijn ze daar niet toe in staat, dan sterven ze uit. Wetenschappelijke modellen die proberen om op basis van scenario's de gevolgen van klimaatverandering te voorspellen, geven wisselende resultaten. Toch voorspelt de meerderheid van de onderzoeken alarmerende gevolgen, waarbij verregaande klimaatverandering zou kunnen leiden tot massale uitsterving van planten en dieren (Bellard, Bertelsmeier, Leadley, Thuiller, & Courchamp, 2012). Zo stelt onderzoek onder meer dat 6300 soorten dreigen te verdwijnen als de organismen waar zij op hun beurt van afhankelijk zijn – bijvoorbeeld voor voedsel of voortplanting, zoals planten die bestuift worden door bijen – zouden uitsterven door klimaatverandering (Koh et al., 2004). Een bekend voorbeeld is de ijsbeer, wiens leefgebied door temperatuurstijgingen steeds kleiner wordt. Op termijn heeft die minder voedsel ter beschikking en wordt daardoor in het voortbestaan bedreigd (Derocher, Lunn, & Stirling, 2004). De mate waarin organismen zich kunnen aanpassen aan klimaatverandering, door ergens anders te gaan leven of zich over een groter gebied te verspreiden, is ook van invloed op de biodiversiteit. Een onderzoek naar de effecten van klimaatverandering op het leefgebied van dieren- en plantensoorten in Mexico,

Queensland (Australië) en Zuid Afrika voorspelt bijvoorbeeld dat soorten die zich kunnen verspreiden of kunnen migreren naar meer leefbaar gebied minder snel zullen uitsterven, dan de dieren- en plantensoorten die daartoe geen mogelijkheid hebben (C. D. Thomas et al., 2004). Klimaatverandering heeft soms ook invloed op onverwachte zaken: zo ontdekten Japanse onderzoekers dat de smaak en textuur van verschillende appelsoorten verandert als gevolg van klimaatverandering (Sugiura, Ogawa, Fukuda, & Moriguchi, 2013).

Bovenstaande voorbeelden laten zien dat klimaatverandering grote gevolgen heeft op de omstandigheden waarin planten, dieren en andere organismen (over) leven. Zelfs als klimaatverandering gestabiliseerd wordt, verwachten onderzoekers dat de mondiale biodiversiteit nog honderden jaren zal blijven veranderen omdat veranderingen bij het ene organisme weer leiden tot veranderingen bij het andere organisme (Norberg, Urban, Vellend, Klausmeier, & Loeuille, 2012). Door klimaatverandering ontstaan er bijvoorbeeld veranderingen in de periodes waarin bepaalde planten bloeien en de aanwezigheid van groepen bestuivers, zoals bijenvolken. Plant en bestuiver lopen elkaar dan als het ware mis, waardoor beiden het risico lopen om uit te sterven (Kiers, Palmer, Ives, Bruno, & Bronstein, 2010). In het geval van bijen, die naast klimaatverandering ook te lijden hebben onder een steeds kleiner wordend leefgebied en het gebruik van pesticiden, is dit bijzonder zorgelijk. De bij speelt immers een cruciale rol in de bestuiving van voedselgewassen. Grootschalige bijensterfte vormt daarmee een bedreiging voor de voedselzekerheid (Ecologist, 2010).

## Gevolgen voor de samenleving

Net zoals klimaatverandering verschillende facetten op het gebied van biodiversiteit beïnvloedt, heeft het veranderende klimaat ook invloed op verschillende facetten van het leven van mensen. Als gevolg van de stijgende temperatuur op aarde, veranderen de weersomstandigheden en de beschikbaarheid van water. Deze factoren hebben grote invloed op de voedselproductie, maar bijvoorbeeld ook op de energieproductie, omdat er voor vrijwel alle vormen van fossiele energie grote hoeveelheden water nodig zijn (bijvoorbeeld om te koelen). Daar komt bij dat de vraag naar water, voedsel en grondstoffen sowieso al stijgt als gevolg van de groei van de wereldbevolking en veranderende consumptiepatronen. Naar verwachting is er in 2050 70 procent meer voedsel nodig en stijgt de vraag naar energie tot 2030 met 60 procent (UNESCO-WWAP, 2012). Deze nexus tussen water, voedsel en energie wordt door klimaatverandering extra onder druk gezet en dat zal sociaaleconomische gevolgen hebben.

Hoewel betrouwbare mondiale cijfers over de sociale impact van klimaatverandering nog niet voorhanden zijn, zijn er wel regionale cijfers beschikbaar. Zo is de verwachting dat de toename van droge periodes en toegenomen hitte in sub-Sahara Afrika er binnen twintig jaar toe zal leiden dat 40 procent van de landbouwgrond minder geschikt wordt voor maisproductie, een standaard voedingsmiddel voor veel Afrikanen (Worldbank, 2013). Hoewel klimaatverandering plaatselijk ook positieve effecten op de landbouw kan hebben, voorspelt een recente studie die werd uitgevoerd door 24 onderzoekers verbonden aan vijftien gerenommeerde universiteiten, dat landbouwopbrengsten als gevolg van klimaatverandering wereldwijd met 17 procent kunnen afnemen (Nelson et al., 2013). De toename van extreme weersomstandigheden zal naar verwachting samengaan met een toename aan natuurrampen, zoals droogtes en overstromingen. De stijging van de zeespiegel zal ook voor problemen zorgen, zowel vanwege het risico op overstromingen, vanwege landverlies en door verzilting van de grond in kustgebieden. Dat is een risico voor alle landen die aan zee liggen, maar eilanden hebben nu al last van de stijgende zeespiegel. Dat geldt bijvoorbeeld voor de Maldiven, waar het landoppervlak slinkt door de stijging van de zeespiegel en de opwarming van de zee een bedreiging vormt voor de koraalriffen waar de eilanden op gebouwd zijn (Carrington, 2013). Daarnaast wonen steeds meer wereldbewoners in grote steden en liggen veel van die steden in kustgebieden die kwetsbaar zijn voor overstromingen. Onderzoek naar het effect van zeespiegelstijging op steden in de VS voorspelt onder meer dat grote steden zoals Boston, New Orleans en Miami in 2100 voor 25 procent onder water kunnen komen te staan (Strauss, 2013b).

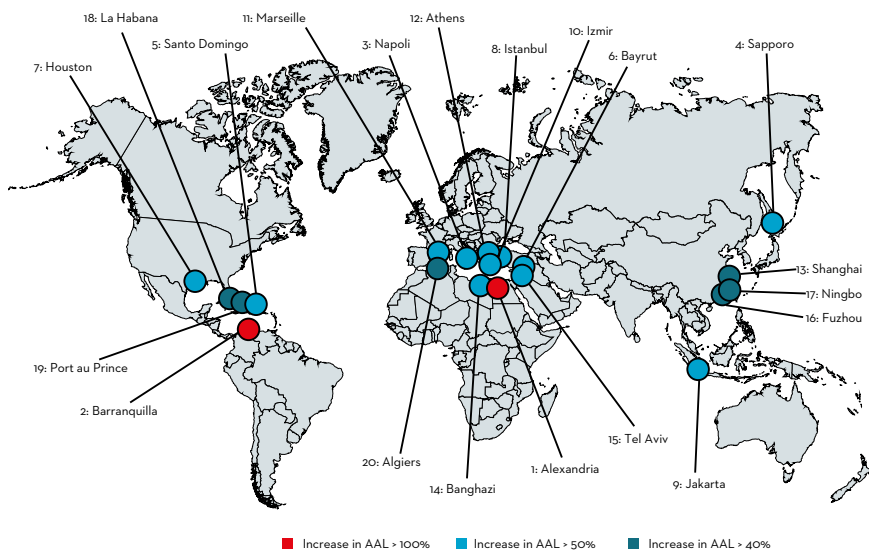
## ‘KLIMAATVERANDERING KAN HET LANDBOUWLANDSCHAP IN CENTRAAL AMERIKA VOLLEDIG VERANDEREN.’

**ANTON EITZINGER, ONDERZOEKER**

### **Gevolgen voor de economie**

Zonder adaptatiemaatregelen wordt verwacht dat de totale kosten van klimaatverandering rond de 400 triljoen dollar zullen liggen. Ter vergelijking: de totale grootte van de wereldeconomie was in 2012 ongeveer 70 triljoen dollar (Whiteman, Hope, & Wadhams, 2013). Uit een op verzoek van twintig regeringen uitgevoerd onderzoek uit 2012 blijkt dat klimaatverandering de

wereld momenteel al 1,2 triljoen dollar per jaar kost, ofwel 1,6 procent van het mondiale BNP. Dezelfde onderzoekers verwachten dat in 2030 de kosten van klimaatverandering en luchtvervuiling gezamenlijk 3,2 procent van het mondiale BNP zullen kosten en in ontwikkelingslanden zelfs tot BNP-verliezen van 11 procent kunnen leiden (DARA & Climate Vulnerable Forum, 2012). De voorspelde afname van landbouwopbrengsten bijvoorbeeld betekent niet alleen minder voedsel, maar ook minder inkomen. Zo blijkt uit onderzoek dat klimaatverandering de waarde van de mais- en bonenproductie in Centraal Amerika met ongeveer 30 procent verminderen; dat staat gelijk aan een verlies van 125 miljoen dollar per jaar (Eitzinger, Sonder, & Schmidt, 2012). Rijke landen hebben weliswaar meer mogelijkheden om de landbouw met behulp van technologie aan temperatuurveranderingen aan te passen, maar ook zij zullen te maken krijgen met de economische gevolgen van extreme weersomstandigheden en zeespiegelstijging. Dit laatste zorgt bijvoorbeeld voor kosten en economische verliezen als gevolg van verlies van land en de noodgedwongen verhuizing van mensen. Deze kosten en verliezen kunnen beperkt of zelfs vermeden worden door adaptatiemaatregelen, zoals het beschermen van de kust, maar daar zijn investeringen voor nodig. Onderzoek voorspelt bijvoorbeeld dat Malta zonder adaptatie aan het eind van deze eeuw ruim 12 procent aan land kan verliezen. Voor Nederland, dat weliswaar een laaggelegen land aan zee is, gaat het in om een mogelijk landverlies van slechts 0,6 procent. Dit komt onder meer omdat de bescherming van de Nederlandse kustgebieden in vergelijking met andere landen nu al bijzonder goed is. Hoewel Duitsland en Polen maar weinig land zullen verliezen, respectievelijk 0,9 en 1 procent, zijn de economische verliezen zonder adaptatie groot, namelijk 391,6 en 483,2 miljoen euro (Bosello, Nicholls, Richards, Roson, & Tol, 2012). De kosten van overstromingen in steden zijn naar verwachting ook hoog; onderzoekers keken naar 136 kuststeden en voorspellen dat – zonder adaptatie – de mondiale jaarlijkse schade zal oplopen tot 1 triljoen dollar per jaar in 2050 ten opzichte van 6 miljard dollar in 2005 (Hallegatte, Green, Nicholls, & Corfee-Morlot, 2013). Figuur 4 geeft een overzicht van de twintig steden waar in 2050 de meeste kosten te verwachten zijn als gevolg van klimaatverandering. Verder stellen wetenschappers van Cambridge en de Erasmus Universiteit op basis van een uitgebreide studie dat de kosten van het smelten van permafrost op de Noordpool nog onvoldoende worden meegenomen in de huidige klimaatmodellen. Zij voorspellen dat de kosten van het vrijkomen van methaan uit permafrost gelegen onder de Oost-Siberische Zee bij gebrek aan mitigatie kunnen oplopen tot 60 triljoen dollar aan extra kosten (Whiteman et al., 2013). Bovenstaande verwachtingen laten zien dat klimaatverandering op veel verschillende manieren van invloed kan zijn op economische processen.



**Figuur 4:** Overzicht van de 20 steden waar de gemiddelde economische jaarlijkse verliezen (AAL) het meest toenemen in 2050 ten opzichte van 2005, uitgaande van de huidige kustbeschermingsstandaarden (Hallegatte et al., 2013).

### Box 2: Stranded assets

Eind 2013 trokken zeventig investeerders, waaronder pensioenfondsen, aan de bel bij de top 45 van 's werelds olie- en gasproducenten: ze vroegen zich af hoe de beperking van de uitstoot van broeikasgassen hun investeringen op de lange termijn beïnvloedt (Pickering & Leaton, 2013). Olie- en gasreserves vormen een belangrijke bron van investeringen. Producenten en investeerders verwachten op termijn veel te kunnen verdienen aan deze reserves vanwege de toenemende schaarste aan fossiele brandstoffen en de hoge vraag ernaar. Om de internationale klimaatafspraken te behalen stellen regeringen echter steeds meer beperkingen aan de uitstoot van broeikasgassen. Daarmee bestaat het risico dat de reserves van olie- en gasproducenten op termijn aan waarde verliezen. Ze worden dan, zoals dat heet in financiële termen, 'stranded assets' en vormen zo een financieel en economisch risico (Leaton, Ranger, Ward, Sussams, & Brown, 2013). Onderzoek van het Carbon Tracker Initiative en het Grantham Research Institute (2013) stelt dat de

grote investeringen in olie- en gasreserves een ‘carbon bubble’ kunnen veroorzaken en dat investeerders rekening moeten houden met de risico’s van investeringen in fossiele brandstoffen. Andersom wordt de theorie ten aanzien van *stranded assets* ook weleens gebruikt als argument voor een langzame transitie naar duurzame energie, omdat het afbouwen van fossiele brandstoffen de markt zou kunnen verstoren (Helm, 2008).

Ondanks de eerder benoemde beperkingen ten aanzien van de beschikbaarheid en betrouwbaarheid van mondiale cijfers over de gevolgen van klimaatverandering, laat onderzoek zien dat de gevolgen van klimaatverandering groot zijn. Zowel op ecologisch, economisch en sociaal gebied kunnen grote problemen worden verwacht, die ook nog eens nauw met elkaar samenhangen. Zo heeft de afname van bijenpopulaties invloed op de voedselproductie en daarmee op de voedselzekerheid in de wereld en op de economie. En de opwarming van oppervlaktewater zorgt voor een toename van algengroei met afname van biodiversiteit en vissensterfte tot gevolg (O’Neil, Davis, Burford, & Gobler, 2012). Dit kan negatieve economische en sociale gevolgen hebben voor mensen die van de visvangst leven (Cinner et al., 2012). Bovendien leidt het toegenomen risico op natuurrampen naar verwachting tot hoge schadekosten en veel menselijk leed. Klimaatverandering heeft daarnaast nadelige gevolgen voor de toekomstige beschikbaarheid van water, energie en voedsel, drie vraagstukken die op zichzelf ook weer nauw met elkaar verbonden zijn. Hetzelfde geldt voor verstedelijking en klimaatverandering, fenomenen die elkaar in zekere zin versterken, zoals box 2 laat zien. Hoe we met het klimaatvraagstuk en de daarmee samenhangende vraagstukken en risico’s omgaan is daarmee niet alleen een technisch vraagstuk, maar ook een sociaal: er zijn nu al ‘verliezers’ en ‘winnaars’ in de klimaatdiscussie. Hoofdstuk 4 gaat in op klimaatverandering als vraagstuk van ongelijkheid.

### **Box 3: De vicieuze cirkel tussen klimaatverandering en verstedelijking**

In de komende 4 decennia groeit de wereldbevolking in rap tempo tot ruim 9 miljard. Vrijwel al deze mensen zullen in steden geboren wonen of in steden gaan leven (Ubinas, 2012); ze voegen zich bij de ruime meerderheid van wereldbewoners die nu al in steden wonen. Verstedelijking en klimaatverandering zijn intrinsiek met elkaar verbonden. Enerzijds vindt 75 procent van het energiegebruik en 80 procent van de door mensen veroorzaakte CO<sub>2</sub>-uitstoot plaats in stedelijke gebieden. Anderzijds zijn steden juist heel kwetsbaar voor de gevolgen van klimaatverandering (Dodman, 2009). Zo liggen veel steden aan zee en zijn steden dichtbevolkt, waardoor de schade en het leed in geval van rampen extra groot kan zijn (While & Whitehead, 2013). Zoals figuur 4 laat zien, lopen verschillende grote steden gevaar als gevolg van klimaatverandering. Dat is niet alleen zorgelijk vanwege de risico's voor mensen, maar ook vanwege de lokale en mondiale economische impact, want juist in grote steden is veel commerciële en financiële activiteit. Maplecroft (2013) stelt dat Dhaka, Mumbai, Manilla, Calcutta en Bangkok extreem kwetsbaar zijn voor de gevolgen van klimaatverandering, net als de Chinese Pearl River Delta. Weinig risico is er te verwachten voor Londen en Parijs. Tot slot zal klimaatverandering het proces van verstedelijking verder versnellen, omdat mensen die op het platteland niet langer kunnen overleven door waterschaarste en voedseltekorten, geneigd zullen zijn om naar de stad te trekken op zoek naar betere kansen. Daarentegen bieden steden ook veel mogelijkheden bij de aanpak van klimaatverandering. Zo zijn stedelijke autoriteiten vaak verantwoordelijk voor landgebruik, lokaal openbaar vervoer en de naleving van regelgeving op het gebied van milieu en industrie. Steden die ambitieus zijn op het gebied van duurzaamheid kunnen daarmee een substantiële bijdrage leveren op het gebied van mitigatie (General Assembly, 2007).

## HOOFDSTUK 4

---

# EEN VRAAGSTUK VAN ONGELIJKHEID

Klimaatverandering raakt iedereen, maar niet iedereen even hard. Arme en kwetsbare groepen hebben minder mogelijkheden om zich te beschermen tegen of aan te passen aan het veranderende klimaat dan welvarende groepen. En hoewel de armoede in wereld gehalveerd is ten opzichte van 1990, dreigt klimaatverandering miljoenen mensen terug te werpen in armoede, als gevolg van stijgende prijzen, waterschaarste en milieurampen (Worldbank, 2013). Dit hoofdstuk onderzoekt in hoeverre klimaatverandering niet alleen een ecologisch fenomeen is, maar ook een vraagstuk dat nauw samenhangt met mondiale vraagstukken van ongelijkheid en rechtvaardigheid.

### Onevenredige verantwoordelijkheid

Mensen in Bangladesh dragen nauwelijks bij aan het klimaatprobleem, want de CO<sub>2</sub> uitstoot per hoofd van de bevolking behoort daar tot de laagste in de wereld. Toch hebben Bengalen nu al last van het veranderende klimaat: steeds extremere weersomstandigheden zorgen voor voedseltekorten en gedwongen verhuizingen (Bissio, 2012). Dit voorbeeld doet de vraag rijzen wie verantwoordelijk is voor klimaatverandering en wie de lasten van klimaatverandering zou moeten dragen. Al in 1992 werd door de Verenigde Naties erkend dat klimaatverandering grotendeels veroorzaakt is door de geïndustrialiseerde landen, terwijl ontwikkelingslanden nauwelijks hebben bijgedragen aan de extreme stijging van broeikasgassen ("United Nations Framework Convention on Climate Change," 1992). Zo wordt 50 procent van de mondiale CO<sub>2</sub> uitstoot veroorzaakt door dertien procent van de wereldbevolking, met de Verenigde Staten en de Europese Unie aan kop (Bissio, 2012). China is als opkomende economie op haar beurt verantwoordelijk voor zo'n 25 procent van de mondiale CO<sub>2</sub> uitstoot (Olivier, Janssens-Maenhout, Muntean, & Peters, 2013) en de grootste groei in CO<sub>2</sub>-uitstoot wordt de komende eeuw verwacht in ontwikkelingslanden waar de bevolking toeneemt en de economie groeit (Hall, Levi, Pizer, & Ueno, 2008). Onder de zogeheten United Nations Convention on Climate Change, waartoe 195 landen behoren, is dan ook

afgesproken dat landen een ‘gedeelde, maar gedifferentieerde’ verantwoordelijkheid hebben om klimaatverandering tegen te gaan. Dit betekent dat landen op verschillende manieren moeten bijdragen aan de aanpak van klimaatverandering; van rijke landen wordt bijvoorbeeld een grotere bijdrage verwacht, terwijl zich ontwikkelende landen een kleine bijdrage leveren of hun inspanningen op een later moment verrichten.

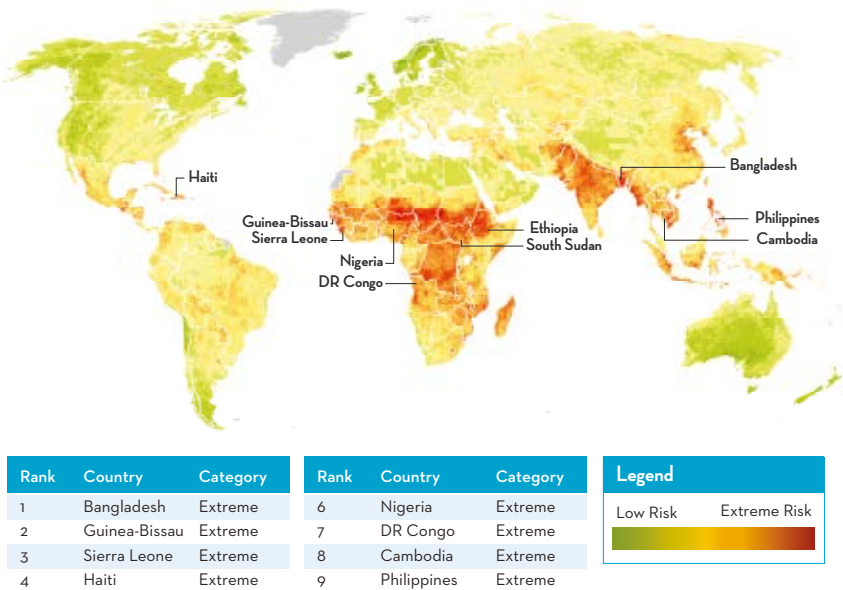
### Onevenredige impact gevolgen

De Wereldbank (2013) voorspelt dat opwarming van 2 graden Celsius of meer de armsten in de wereld het eerst en het hardst zal raken. Ook de gerenommeerde klimaatexpert Nicholas Stern stelt dat de ergste gevolgen van klimaatverandering het meest gevoeld zullen worden in de armste landen (Stern, 2007). Dit beeld wordt bevestigd in de Climate Change Vulnerability Index van Maplecroft. De index berekent de kwetsbaarheid van landen in relatie tot klimaatverandering, door het combineren van de risico's van klimaatverandering voor 193 landen met hun financiële en bestuurlijke capaciteit om met de gevolgen van klimaatverandering om te gaan. Zoals figuur 5 laat zien bestaat de top 10 van kwetsbare landen in de index van 2014 uit Bangladesh, Guinea-Bissau, Sierra Leone, Haïti, Zuid-Soedan, Nigeria, DR Congo, Cambodja, de Filipijnen en Ethiopië. De traditionele ontwikkelde landen verschijnen pas halverwege de ranking van 193 landen. Zo staan de Verenigde Staten op plek 158 en wordt de rij gesloten door Ierland, Noorwegen en IJsland (Maplecroft, 2013).

**‘IN THE NEAR-TERM, CLIMATE CHANGE – WHICH IS ALREADY UNFOLDING – COULD BATTER THE SLUMS EVEN MORE AND GREATLY HARM THE LIVES AND HOPES OF INDIVIDUALS AND FAMILIES WHO HAVE HAD LITTLE HAND IN RAISING THE EARTH’S TEMPERATURE.’**

**JIM YONG KIM, PRESIDENT VAN DE WERELDBANK**

Hoe groot de kwetsbaarheid is van veel ontwikkelingslanden, is zeer duidelijk op het gebied van voedselzekerheid. Zo wordt in sub-Sahara Afrika en Azië 80 procent van het voedsel geproduceerd door kleine boeren, die daarmee niet alleen bijdragen aan de lokale voedselvoorziening, maar vaak ook direct hun families voeden. Deze kleine boeren verbouwen voedsel op traditionele wijze en zijn daarvoor sterk afhankelijk van het weer; als het regenseizoen later begint of korter duurt is er minder voedsel en lange droogtes of zware regens kunnen op hun beurt oogsten laten mislukken. Met honger tot gevolg (Spitz, 2011). Ook zonder klimaatverandering is het produceren van voldoende voedsel in Afrika en Azië al een grote uitdaging, want het leeuwendeel van de bevolkingsgroei vindt de komende decennia plaats op deze continenten (Department of Economic and Social Affairs/Population Division, 2013). Voor de Westerse landen geldt dat de gevolgen van klimaatverandering voor de landbouw grotendeels kunnen worden opgelost met technologie, omdat overheden en boerenbedrijven meer middelen en de kennis hebben om bijvoorbeeld slimme irrigatiesystemen toe te passen of te kiezen voor gewassoorten die beter aangepast zijn aan de veranderde condities.



**Figuur 5:** De top 10 kwetsbare landen van de Climate Vulnerability Index 2014 (Maplecroft, 2013)

Net zoals de gevolgen van klimaatverandering op voedselzekerheid het meest gevoeld worden door arme landen, geldt ook dat arme mensen en ontwikkelingslanden minder goed opgewassen zijn tegen de gevolgen van rampen. Als we in Nederland thuis of op het werk te maken krijgen met storm- of waterschade, dan bellen we de verzekering. Zo claimden Nederlanders naar aanleiding van de Zuidwesterstorm eind oktober 2013 voor maar liefst 95 miljoen euro aan schade via auto-, inboedel-, en opstalverzekeringen. In extreme gevallen, bijvoorbeeld bij overstromingen, kan de Nederlandse overheid bovendien compensatie verlenen. Mensen in ontwikkelingslanden hebben die mogelijkheden meestal niet; als zij door extreem weer gewond raken of hun huis of werk verliezen, is er niemand die hen compenseert. Dat de gevolgen daarvan desastreus zijn, is bijvoorbeeld zichtbaar in Pakistan. In 2010 kregen 14 tot 20 miljoen Pakistanen te maken met overstromingen, waarbij bijna 1,1 miljoen huizen werden beschadigd en 80 procent van de voedselreserves verloren gingen. En als gevolg van het grootschalige overlijden van vee, de schade aan dierenverblijven, landbouwapparatuur, zaadvoorraden etc., bleek het, met name voor mensen op het platteland, ontzettend moeilijk om hun leven weer op te pakken (Kirch, Wadhvani, Sauer, Doocy, & Catlett, 2012). Dat zal ook gelden voor de mensen die geraakt zijn door de tyfoon Haiyan in de Filipijnen (november 2013). Wie zich bijvoorbeeld realiseert dat de nasleep van de rampen in Haïti (2010) en Fukushima (2011) nog steeds voortduurt, kan zich voorstellen dat de kans groot is dat de wederopbouw van huizen en infrastructuur in de Filipijnen nog jaren kan duren.

Veel van de besmettelijke ziektes in de wereld zijn klimaatgevoelig. Ook hier geldt dat arme mensen onevenredig geraakt worden door de gevolgen van klimaatverandering voor gezondheid wereldwijd. De verspreiding en aanwezigheid van verschillende besmettelijke ziektes hangt samen met klimatologische omstandigheden. Zo zijn temperatuur, neerslag en luchtvochtigheid factoren die de aanwezigheid en voortplanting van malariamuggen beïnvloeden, net zoals dat geldt voor de overdracht van water- en voedselgerelateerde ziektes als cholera (World Health Organization & World Meteorological Organization, 2012). Stijgende temperaturen en de toename van extreme weersomstandigheden als gevolg van klimaatverandering beïnvloeden de incidentie van besmettelijke ziektes. Zo kunnen zware regens voor poelen zorgen waarin malariamuggen eitjes leggen en vormen de tonnen en jerrycans waarin mensen in ontwikkelingslanden water bewaren tijdens droge periodes voor een ideale broedplaats voor de muggen die knokkelkoorts verspreiden (Epstein, 2010). Nu al sterven jaarlijks bijna 1 miljoen mensen aan malaria en krijgen 50 miljoen mensen wereldwijd knokkelkoorts. Meningokokken meningitis, een vorm van bacteriële

hersenvliesontsteking, komt vaker voor bij hete, droge weersomstandigheden en vormt een bedreiging voor economische ontwikkeling in de armste landen (World Health Organization & World Meteorological Organization, 2012). De toename van besmettelijke ziektes als gevolg van klimaatverandering is daarmee niet alleen een medisch vraagstuk, maar ook een maatschappelijk vraagstuk; arme mensen – zeker in ontwikkelingslanden – hebben simpelweg minder mogelijkheden om zich tegen ziektes te beschermen en om zich ervoor te laten behandelen.

#### **Box 4: Klimaatvluchtelingen**

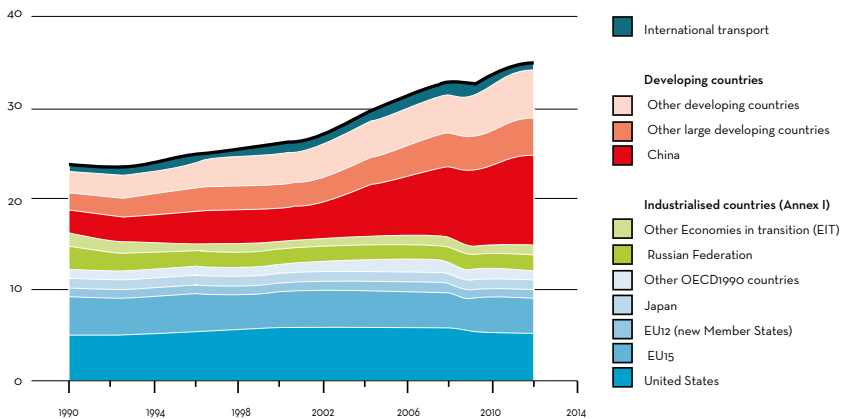
Het is bekend dat klimaatverandering bijdraagt aan migratie van mensen en zogeheten '*climate-related resettlement*' vindt nu al plaats. Bijvoorbeeld in de Mekong Rivierdelta in Vietnam en bij de rivier Limpopo in Mozambique, maar ook aan de noordwestkust van Alaska (Sherbinin et al., 2011). En in Burkina Faso's Sahelgebied trekken steeds meer mensen weg omdat zij door terugkerende droogtes en overstromingen niet meer rond kunnen komen van de landbouw en veeteelt (A. Thomas, 2013). Alleen al in 2008 zagen naar schatting 20 miljoen mensen zich genooddaakt om te verhuizen als gevolg van klimaatgerelateerde rampen (Internal Displacement Monitoring Centre & United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs, 2009). Een temperatuurstijging van meer dan 2 graden Celsius zal tot dusdanig grote veranderingen in de beschikbaarheid van water, landbouwopbrengsten, beschikbaarheid van land en het risico op rampen leiden, dat noodgedwongen verhuizingen in sommige regio's niet te voorkomen zullen zijn (Gemenne, 2011). In de media en door maatschappelijke organisaties wordt in dit kader vaak gesproken over klimaatvluchtelingen. Officieel is deze term onjuist, want de VN Vluchtelingen Conventie uit 1951 definieert vluchtelingen als mensen die een internationale grens passeren op de vlucht voor achtervolging vanwege hun ras, religie, nationaliteit, sociale klasse of politieke kleur. Tegelijkertijd erkent ook de VN Vluchtelingenorganisatie UNHCR dat noodgedwongen verhuizingen als gevolg van klimaatverandering aandacht verdienen en dat slachtoffers bescherming verdienen (UN, ongedateerd).

## Rol (voormalige) ontwikkelingslanden

Bovenstaande informatie laat zien dat klimaatverandering vooral veroorzaakt is door de ontwikkelde landen, terwijl arme mensen in ontwikkelingslanden er met name de dupe van worden. Dat neemt niet weg dat ook ontwikkelingslanden een actieve rol in de aanpak van klimaatverandering kunnen spelen. Bijvoorbeeld door zelf nationaal klimaatbeleid te ontwikkelen, met name onder de vlag van UNFCCC. Bekende nationale maatregelen in ontwikkelingslanden zijn bijvoorbeeld de afschaffing van subsidies op fossiele brandstoffen en het bevorderen van energie-efficiëntie in de lokale industrie (Hall et al, 2008). Daarnaast is vanuit het Kyoto Protocol – de leidende internationale afspraak op het gebied van klimaatverandering – afgesproken dat ontwikkelingslanden door het verminderen van CO<sub>2</sub>-uitstoot speciale credits kunnen verdienen die zij kunnen verhandelen aan ontwikkelde landen die hun uitstoot moeten verlagen. Dit heet het *Clean Development Mechanism* (CDM): een manier om duurzame ontwikkeling in ontwikkelingslanden te stimuleren en ontwikkelde landen tegemoet te komen bij het verlagen van hun CO<sub>2</sub>-uitstoot. Hoewel er veel kritiek is op het CDM, draagt het aantoonbaar bij aan het ontstaan van duurzame initiatieven, bijvoorbeeld op het gebied van energie en aan de verlaging van uitstoot (Sandbag, 2011).

Tegenover ontwikkelingslanden die relatief weinig bijdragen aan klimaatverandering, maar wel pogen bij te dragen aan de oplossing ervan, staan opkomende landen zoals India, Rusland en China, die een steeds belangrijkere rol spelen als mede-veroorzakers van klimaatverandering door hun groeiende CO<sub>2</sub>-uitstoot en veranderende consumptiepatronen. China stoot per hoofd van de bevolking tegenwoordig bijvoorbeeld net zoveel CO<sub>2</sub> uit als de gemiddelde Europeaan (Olivier et al., 2013). Met de groei van de wereldeconomie zal ook de vraag naar energie stijgen; naar verwachting zal het mondiale energieverbruik in 2050 met 80 procent gegroeid zijn ten opzichte van 2012. Opkomende economieën zoals Brazilië, India, Indonesië, China en Zuid-Afrika worden de voornaamste energiegebruikers en dat gaat gepaard met stijgende uitstoot van broeikasgasen. Ook ontbossing, dat op grote schaal plaatsvindt in veel BRIC-landen, is een belangrijke veroorzaker van CO<sub>2</sub>-uitstoot, net als de productie van vlees (waarvan de consumptie toeneemt in opkomende landen). Terwijl de uitstoot van de meeste leden van de OESO – traditioneel het samenwerkingsverband van welvarende landen – de komende decennia nauwelijks stijgt, zal de uitstoot van de BRIC-landen (behalve Rusland) dan ook met ongeveer een derde toenemen (Organisation for Economic Co-operation and Development, 2012). Figuur 6 laat zien hoe de uitstoot van westerse landen vrijwel stagneert, terwijl deze in

opkomende en ontwikkelende landen juist groeit. Positief is wel dat de mondiale CO<sub>2</sub>-uitstoot in het afgelopen jaar langzamer is toegenomen dan verwacht: met de uitstoot van 34,5 miljard ton werd weliswaar een nieuw wereldrecord bereikt, maar de groei van 1,1 procent is een stuk minder dan het gemiddelde van 2,9 procent in de afgelopen 10 jaar. Bijzonder is ook dat de wereldeconomie met 3,5 procent stukken harder groeide dan de CO<sub>2</sub>-uitstoot, terwijl deze doorgaans hand in hand gaan (Olivier et al., 2013).



**Figuur 6:** Mondiale CO<sub>2</sub>-uitstoot als gevolg van gebruik van fossiele brandstoffen en productie van cement (x 1000 miljoen ton CO<sub>2</sub>) (Olivier et al., 2013).

In de internationale discussie over klimaatverandering en de rol van ontwikkelingslanden is een vaak gehoord argument dat ontwikkelingslanden CO<sub>2</sub> moeten kunnen uitstoten om zich te ontwikkelen. Daar zit een zekere ethische waarheid in, de ontwikkelde landen hebben zich immers kunnen ontwikkelen dankzij technische innovatie, grootschalig gebruik van energie etc. Waarom zouden ontwikkelingslanden dat recht dan niet hebben? Overigens blijkt dat er voor meer welzijn niet direct meer CO<sub>2</sub>-uitstoot nodig is. De Basic Capabilities Index laat zien dat er geen directe relatie bestaat tussen betere scores op sociale indicatoren (zoals gezondheid en onderwijs) en de CO<sub>2</sub>-uitstoot van landen. Op basis van deze index zijn er 45 landen die op de sociale indicatoren boven het mondiale gemiddelde scores en op de CO<sub>2</sub>-uitstoot juist onder het mondiale gemiddelde (Bissio, 2012). Dit laat zien dat het uitstoten van CO<sub>2</sub> geen voorwaarde is voor sociaal-economische ontwikkeling.

## HOOFDSTUK 5

---

# STAAND BELEID & BOTTLENECKS

De vorige hoofdstukken geven een overzicht van de oorzaken van klimaatverandering en de complexiteit van de gevolgen ervan. De complexiteit die het klimaatvraagstuk zelf kenmerkt, komt ook naar voren in de aanpak ervan. Hoewel klimaatverandering hoog op de internationale politieke agenda staat en de urgentie ervan vrijwel unaniem door wetenschappers wordt erkend, gaat de aanpak ervan met langzame stappen. Klimaatverandering raakt aan zoveel andere vraagstukken dat het een onderwerp van gesprek is in tal van internationale, regionale, nationale en lokale beleidsfora. Bovendien komen zoveel onzekerheden en voortschrijdende inzichten kijken bij het maken van beleid rondom klimaatverandering, dat het moeilijk is voor beleidsmakers om in te schatten welke keuzes nodig zijn. Om nog maar niet te spreken over alle verschillende belangen die spelen op het gebied van klimaatverandering, bijvoorbeeld bij bedrijven en lokale gemeenschappen. Dit hoofdstuk gaat in op het internationale beleid ten aanzien van klimaatverandering en besteedt daarnaast specifieke aandacht aan de Nederlandse inzet op dit gebied.

**‘UNLESS WE TAKE ACTION ON CLIMATE CHANGE, FUTURE GENERATIONS WILL BE ROASTED, TOASTED, FRIED AND GRILLED.’**

**CHRISTINE LAGARDE, DIRECTEUR VAN HET IMF**

## Mitigatie of adaptatie?

De aanpak van klimaatverandering valt uiteen in twee soorten beleid, namelijk beleid gericht op het tegengaan van klimaatverandering door de uitstoot van broeikasgassen te verminderen (mitigatie) en beleid gericht op het aanpassen aan de veranderende klimatologische omstandigheden (adaptatie). Het is niet het één of het ander, mitigatie en adaptatie zijn complementair aan elkaar. Met mitigatie alleen kan klimaatverandering niet meer worden opgelost, want veel van de opwarming die nu plaatsvindt, is het gevolg van broeikasgassen die al jaren geleden zijn uitgestoten. Dat betekent dat adaptatie hoe dan ook noodzakelijk is om te anticiperen op de veranderingen die eraan komen. Mitigatie helpt daar echter ook bij, want hoe minder uitstoot van broeikasgassen, hoe minder adaptatie nodig is (Kirby, 2008). Adaptatiemaatregelen zijn erg afhankelijk van de context, want de gevolgen van klimaatverandering verschillen per land en regio. Zo zal in het ene gebied ingezet worden op dijkversterking, terwijl in een ander gebied juist maatregelen voor de aanpassing aan extreme droogte nodig zijn. Voor mitigatie zijn er wel verschillende internationale en nationale beleidsmaatregelen, vaak op basis van financiële prikkels die een stimulans zijn om CO<sub>2</sub>-uitstoot te verlagen. Onderstaande tabel geeft een overzicht van veelbesproken (inter)nationale mitigatiemaatregelen.

**Tabel 1:** Overzicht van (inter)nationale mitigatiemaatregelen (Ellis et al., 2010)

| Maatregel                   | Omschrijving                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Carbon Taxes                | Belasting op CO <sub>2</sub> , waardoor productieprocessen veranderen. De belasting op vliegtickets is een voorbeeld van een indirecte Carbon Tax.                                                                                         |
| Border tax adjustments      | Belasting op de import van energie-intensieve producten.                                                                                                                                                                                   |
| Emission trading schemes    | Ook bekend als 'cap & trade schemes': handel in emissierechten, die de prijs van CO <sub>2</sub> doet stijgen (net als bij Carbon Tax), maar waarbij niet alle bedrijven, industrieën en landen een even grote bijdrage hoeven te leveren. |
| Clean Development Mechanism | Systeem waarbij landen door het voorkomen van CO <sub>2</sub> -uitstoot (bijv. via opzet duurzame projecten) credits verdienen die zij kunnen verhandelen aan landen met teveel uitstoot.                                                  |
| REDD +                      | Staat voor Reducing Emissions from Deforestation and forest Degradation: financiële stimulans voor landen die ontbossing voorkomen.                                                                                                        |
| Carbon Labelling            | Inzichtelijk maken van de klimaatvoetafdruk van producten.                                                                                                                                                                                 |

## Internationaal beleid

In november 2013 vond in Warschau de UN Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) plaats, ook wel bekend als de 19e zitting van de Conference of the Parties (COP). Het is de meest recente in een lange lijn van jaarlijkse klimaatconferenties. De eerste grote conferentie waar klimaatverandering een belangrijk thema was, was de United Nations Conference on Environment and Development (UNCED) in 1992 in Rio de Janeiro. Hier werd de eerste internationale, multilaterale klimaatafpraak gemaakt, de zogeheten Framework Convention on Climate Change. Daarin spraken de inmiddels 195 landen die samen de Conference of the Parties vormen af om de menselijke invloeden op het klimaat te verminderen, klimaatverandering af te remmen en de gevolgen van klimaatverandering te beperken (“United Nations framework convention on climate change,” 1992). De afspraak, met een juridisch bindend karakter voor de landen die het hebben geratificeerd, was het begin van opeenvolgende onderhandelingsrondes om tot maatregelen voor de bescherming van het klimaat te komen.

## Belangrijkste internationale afspraken

Na de UNCED volgden verschillende internationale conferenties over klimaatverandering om zo tot concrete afspraken voor mitigatie en adaptatie te komen. De bekendste afspraak is het Kyoto Protocol uit 1997: het was de eerste bindende afspraak om rijke landen ertoe te bewegen hun uitstoot voor 2012 met gemiddeld 5 procent te beperken. Het protocol had echter ook tekortkomingen; zo ratificeerde de Verenigde Staten de afspraak nooit en werd al snel duidelijk dat een beperking van 5 procent wetenschappelijk gezien onvoldoende is voor een adequate aanpak van klimaatverandering (Harvey, 2013). Hoewel het lange tijd onwaarschijnlijk leek dat de westerse landen de afgesproken beperking zouden behalen, bleek in 2012 dat Europa als gemiddeld genomen goed op weg was om de doelen te behalen (EEA, 2012). En in 2013 werd onverwachts duidelijk dat de VS hun CO<sub>2</sub>-uitstoot volgens de norm hebben weten te verlagen, met name als gevolg van de economische crisis (US Energy Information Agency, 2013). Ondanks de stroef verlopen onderhandelingen tijdens de klimaattop in Kopenhagen (december 2009) spraken regeringsleiders uit zowel ontwikkelde landen en ontwikkelingslanden daar wel een aantal zaken af, waaronder:

- het gezamenlijke doel om een gemiddelde mondiale temperatuurstijging van meer dan 2 graden Celsius te voorkomen, al bleven afspraken over de realisatie ervan uit;

- dat ontwikkelde landen ontwikkelingslanden financieel ondersteunen op het gebied van mitigatie en adaptatie, onder andere door hiervoor tussen 2010 en 2012 30 miljard dollar voor vrij te maken en met ingang van 2020 100 miljard dollar per jaar;
- afspraken over de wijze waarop de activiteiten van ontwikkelingslanden worden gemeten, gerapporteerd en verifieerd (United Nations Framework Convention on Climate Change, 2010).

Een nadeel van het zogeheten Kopenhagen Akkoord is de korte looptijd ervan, want de afspraken zijn vrij beperkt en lopen maar tot 2020. De COP19 top in Warschau (november 2013) was een stap op weg naar een nieuwe afspraak. Dit akkoord zal waarschijnlijk pas rond zijn in 2015 en dient om het Kopenhagen Akkoord in 2020 op te volgen. Naast de klimaatonderhandelingen werkt de internationale gemeenschap momenteel ook aan het maken van nieuwe afspraken voor internationale armoedebestrijding. Een speciale *high level*-commissie die zich buigt over deze zogeheten ‘post-MDG agenda’ heeft VN secretaris-generaal Ban Ki Moon geadviseerd om de aanpak van klimaatverandering een belangrijke plaats te geven in deze nieuwe afspraken (High-Level Panel of Eminent Persons on the Post-2015 Development Agenda, 2013).

## Tegengestelde belangen als struikelblok

Veel van de internationale klimaatconferenties verlopen moeizaam. De meeste landen zijn het weliswaar met elkaar eens dat klimaatverandering urgent is en aandacht verdient, maar landen hebben verschillende economische en politieke belangen en willen daar liever niet op inleveren. Alexander Ochs, directeur Klimaat en Energie bij het Amerikaanse Worldwatch Institute, stelt in dit kader dat ‘de klimaatonderhandelingen in de afgelopen twintig jaar gedomineerd zijn door zorgen dat de aanpak van klimaatverandering anti-bedrijfsleven zou zijn en een barrière voor ontwikkeling’ (Ochs, 2013). Veel landen denken nog vanuit die gedachtegang. Zo kiest de regering van Polen –voorzitter van de klimaatconferentie in Warschau – bewust voor kolen als belangrijke energiebron voor het land en beschuldigen milieugroepen het land ervan de klimaatonderhandelingen te vertragen (Harvey & Vidal, 2013; Overbeek, 2013). Daarnaast vragen ontwikkelingslanden ruimte om te kunnen uitstoten ten behoeve van hun ontwikkeling en om financiële steun voor adaptatie. Tijdens de top in Warschau leidde dit tot grote spanningen tussen de westerse landen en ontwikkelingslanden, toen de laatste gezamenlijk een voorstel deden om rijke landen financieel verantwoordelijk te houden voor schade als gevolg van klimaatgerelateerde natuurrampen, zoals de recente tyfoon Haiyan in de Filipijnen. Aan de andere kant willen

westerse landen graag dat opkomende economieën ook een substantiële bijdrage gaan leveren op het gebied van mitigatie, maar China – verantwoordelijk voor ruim een kwart van de mondiale CO<sub>2</sub> uitstoot (Olivier et al., 2013) – heeft zich tot nu toe bijvoorbeeld weinig coöperatief opgesteld in de internationale klimaat-onderhandelingen (Harvey & Vidal, 2013). Door de tegengestelde belangen en wensen van de verschillende landen wordt het een grote uitdaging om in 2015 tot bindende en concrete nieuwe klimaatafspraken te komen.

Vanuit de economische theorie wordt de samenwerking bij de aanpak van klimaatverandering ook wel gezien als '*prisoner's dilemma*': omdat de eigen belangen van een land niet automatisch samenvallen met het collectieve belang ontstaat er een paradox. Aan de ene kant wil geen enkel land last krijgen van de gevolgen van klimaatverandering en is bijdragen aan het terugdringen van broeikasgassen logisch, maar aan de andere kant heeft het terugdringen van broeikasgassen ook nadelen voor landen en willen ze ook niet het risico lopen dat zij meer doen dan andere landen (Gardiner, 2006). De tegengestelde belangen van landen en het risico om te investeren terwijl anderen dat niet doen (en dan toch profiteren van het tegengaan van klimaatverandering) vormen een obstakel voor actie. Landen zijn zo als het ware gevangen van elkaar: ze wachten af wat de ander doet, waardoor grote stappen bij de aanpak van klimaatverandering uitblijven.

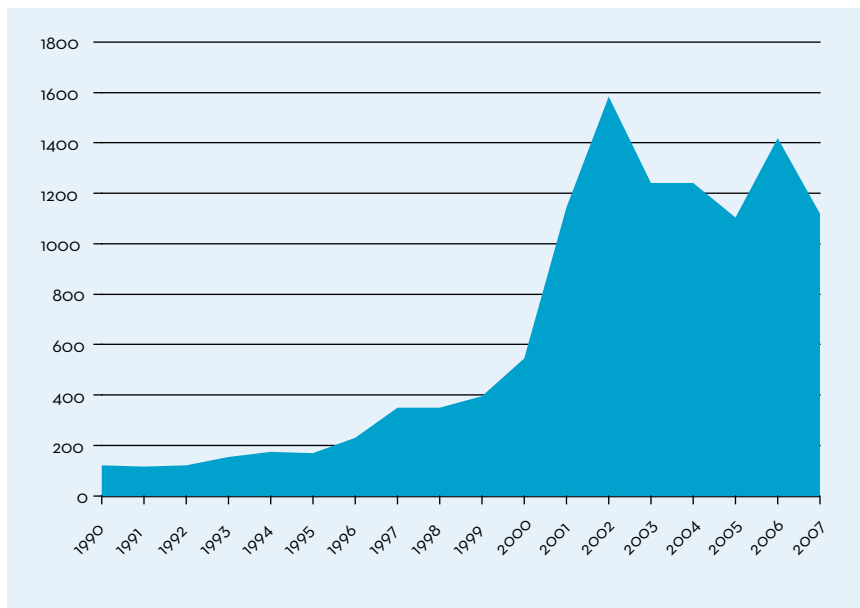
## Binnen Europa

De aanpak van klimaatverandering is een belangrijk thema binnen de Europese Unie en de Europese Unie heeft dan ook een overkoepelende klimaatdoelstelling, die ook voor Nederland geldt. Afgesproken is dat Europese lidstaten hun uitstoot van broeikasgassen in 2020 gezamenlijk reduceren met 20 procent ten opzichte van 1990 (European Environment Agency, 2013). Nederland is binnen de Europese Unie lid van de Green Growth Group, samen met het Verenigd Koninkrijk, Denemarken, Finland, Frankrijk, Duitsland, Spanje, Estland, Slovenië, Italië, Portugal, België en Zweden. Staatssecretaris Mansveld (Infrastructuur & Milieu) heeft aangegeven de lat hoog te willen leggen voor de Europese doelstellingen en namens Nederland te pleiten voor een uitstootvermindering van ten minste 40 procent in 2030 ten opzichte van 1990 (Rijksoverheid, 2013). De ambitieuze doelstellingen van Nederland zijn in zekere zin verassend, omdat het in 2011 nog onzeker was of Nederland de onder Kyoto beoogde CO<sub>2</sub>-reductie (voor Nederland ging het specifiek om 6 procent in 2012 ten opzichte van 1990) wel zou behalen (Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu, 2011). Dat werd afgelopen oktober nog eens bevestigd door een rapport

van de European Environment Agency, dat stelt dat de Nederlandse reductie achterblijft op de andere zogeheten EU-15 lidstaten, de Europese landen die vanaf 1995 gezamenlijk de Europese Unie vormden (European Environment Agency, 2013).

## Nederlands klimaatbeleid

Het eerste Nederlandse klimaatbeleid stamt uit 1989, toen klimaatverandering een thema werd in het Nationaal Milieuplan. Lange tijd was klimaatverandering echter geen belangrijk onderwerp op de Nederlandse politieke agenda en in beleid. Het was het Kyoto Protocol, waaraan Nederland zich, ook als lid van de Europese Unie, committeerde dat ervoor zorgde dat het Nederlandse klimaatbeleid in de lift kwam. In lijn met de internationale afspraken zette Nederland zich er dan ook voor in om de uitstoot van broeikasgassen met gemiddeld 6 procent per jaar te verminderen ten opzichte van 1990 (CE Delft & IVM, 2012). Zoals figuur 8 laat zien ging dat gepaard met een stijging in de Nederlandse klimaatuitgaven.



**Figuur 7:** Overzicht van overheidsuitgaven (x miljoen euro) Nederlandse klimaat- en energiebeleid 1990 2007 (CE Delft & IVM, 2012).

Tegenwoordig valt het klimaatbeleid onder de ministeries voor Infrastructuur & Milieu (I&M) en voor Economische Zaken, Landbouw en Innovatie (EL&I). Het Nederlandse beleid rondom klimaatverandering heeft twee doelen. Allereerst de adaptatie aan het veranderende klimaat. Dit adaptatiebeleid wordt vorm gegeven vanuit het Deltaprogramma, dat zich onder meer richt op de waterveiligheid, de zoetwatervoorziening en een veilige ontwikkeling van steden en betreft deels ook reguliere uitgaven; de overheid zet zich al sinds jaar en dag in om Nederland droog te houden. Ten tweede richt het beleid zich op mitigatie, bijvoorbeeld door middel van subsidies voor duurzame energie en het stimuleren van duurzaam transport (CBS, 2012). Zoals box 5 laat zien is het merendeel van de Nederlandse politieke partijen ambitieus als het gaat om het reduceren van de Nederlandse CO<sub>2</sub>-uitstoot en de transitie naar duurzame energie.

In het Regeerakkoord (2012) is afgesproken dat de financiering van het internationale klimaatbeleid voortaan valt onder het door bezuinigingen en economische teruggang geslonken officiële budget voor ontwikkelings-samenwerking, het ODA-budget. Dat is een opvallende wijziging, omdat Nederland zich juist jarenlang hard heeft gemaakt voor de financiering van internationaal milieubeleid bovenop het hulpbudget (Adviesraad Internationale Vraagstukken, 2013). De huidige minister van Buitenlandse Handel en Ontwikkelingssamenwerking, Lilianne Ploumen, is van plan om in 2014 340 miljoen euro uit te geven aan 'klimaatrelevante' uitgaven. Daarbij stelt ze overigens een voorwaarde, de financiering is namelijk afhankelijk van de inzet van andere EU-landen (Ministerie van Buitenlandse Zaken, 2013a). Daarnaast moet Nederland op de langere termijn bijdragen aan het internationale Green Climate Fund, dat bedoeld is om ontwikkelingslanden te helpen zich te wapenen tegen klimaatverandering. Vanuit dit fonds zal vanaf 2020 100 miljard per jaar beschikbaar zijn voor ontwikkelingslanden; de Nederlandse bijdrage zal gefinancierd worden uit publieke en private bijdragen en kan naar verwachting oplopen tot ongeveer 1,2 miljard euro per jaar (Ministerie van Buitenlandse Zaken, 2013b).

**Box 5: Standpunten Nederlandse politieke partijen**

Hoewel klimaatverandering niet bij alle politieke partijen hoog op de agenda staat, erkennen vrijwel alle partijen dat klimaatverandering urgent is. Alleen de PVV spreekt in haar programma uit 2012 over 'klimaathysterie' en de noodzaak om CO<sub>2</sub>-heffingen af te schaffen. In het PVV-programma wordt het eerder genoemde discours zichtbaar dat de aanpak van klimaatverandering ten koste gaat van economische groei. De VVD ziet met name de kansen van mitigatie door middel van emissiehandel, terwijl SP, D66 en SGP aangeven dat het emissiehandelssysteem toe is aan verbetering. Vrijwel alle partijen in het midden en aan de linkerkant van het politieke spectrum zijn voorstander van ambitieuze doelstellingen op het gebied van de reductie van CO<sub>2</sub>-uitstoot, al is zijn er tussen de partijen kleine verschillen over de mate van reductie en het tijdspad daarnaartoe. Dit geldt ook voor de transitie naar duurzame energie. Zo streeft CDA naar veertien procent duurzame energie in 2020, terwijl CU en D66 inzetten op twintig procent in 2020. PvdA en GL streven op hun beurt naar honderd procent duurzame energie in 2050, terwijl SP voorstelt om tot 2020 jaarlijks 1,5 procent meer duurzame energie te gebruiken om vervolgens met twee procent per jaar verder te stijgen (NCDO, 2012).

## HOOFDSTUK 6

---

# POLITIEK-MAATSCHAPPELIJKE DEBAT OVER KLIMAATVERANDERING

Mede door de complexiteit van het vraagstuk en de onduidelijkheid over de precieze gevolgen, is er veel maatschappelijke, politieke en wetenschappelijke discussie over klimaatverandering. In hoofdstuk 5 zijn al een aantal pijnpunten uit het internationale debat benoemd, zoals de discussie over wie verantwoordelijk is voor klimaatverandering, of ontwikkelingslanden recht hebben op het uitstoten van CO<sub>2</sub> en wie de slachtoffers van klimaatverandering moet compenseren of opvangen. Dit hoofdstuk gaat verder in op het politiek-maatschappelijke debat over klimaatverandering in Nederland en stipt daarnaast nog een aantal meer fundamentele punten van discussie aan.

### Maatschappelijke debat in Nederland

Ondanks de wetenschappelijke consensus over het bestaan van klimaatverandering en de invloed van de mens op het klimaat, blijft er hierover in de samenleving twijfel bestaan. Onderzoek onder Nederlanders laat zien dat vijftig procent ervan overtuigd is dat het klimaat verandert door het gedrag van mensen, terwijl veertien procent aangeeft dat klimaatverandering een natuurlijk proces is. Zestien procent van de Nederlanders geeft aan dat het een combinatie is van natuurlijke processen en menselijke invloed, tegenover vijftien procent die het niet weet. Daarnaast maken Nederlanders zich relatief weinig zorgen over het klimaat. Minder dan de helft (veertig procent) van de Nederlanders is ongerust of zeer ongerust over het veranderende klimaat (Boonstoppel, 2012). Binnen Europa liggen deze cijfers anders; zestig procent van de Europeanen ziet klimaatverandering als een zeer serieus probleem en dertig procent als een redelijk serieus probleem (European Commission, 2013).

Klimaatverandering wordt soms ook gezien als een modehype, bijvoorbeeld door de PVV dat in het verkiezingsprogramma spreekt over 'klimaathysterie.'

De Franse filosoof Pascal Bruckner bestrijdt weliswaar niet dat het klimaat verandert, maar ziet enerzijds dat het publiek steeds onverschilliger wordt en anderzijds dat het ‘groene denken’ voor een bepaalde groep een soort nieuwe religie is geworden. Volgens Bruckner wil die laatste groep, onder leiding van ‘klimaatpropheten’ als Al Gore die het einde der tijden voorspellen, boete doen door hun levensstijl om te gooien (Jager, 2013). Los van de religieuze associatie van Bruckner, is het inderdaad zo dat er in het klimaatdebat twee groepen zijn: de groep die het niet als een (door mensen gecreëerd) probleem ziet en dus ook niet vindt dat er veel aan te doen is en de groep die juist vindt dat klimaatverandering een urgent probleem is waarvoor meer actie nodig is. De maatschappelijke discussie en het beleid over klimaatverandering zit daardoor in een soort spagaat: voor de sceptici is elke maatregel te veel, voor de groep die zich ongerust maakt zijn de huidige maatregelen onvoldoende. Onderzoek uit 2009 laat zien dat 69 procent van de burgers enerzijds vindt dat de overheid klimaatverandering moet tegengaan door middel van maatregelen, zoals het stimuleren van groene energie en het opstellen van strengere regels. Anderzijds vindt een meerderheid van de burgers dat zij zelf al genoeg doen en hun werkgevers ook (McKinsey & Company & Zaak, 2009).

#### **Box 6: Wereldbeelden en het klimaat**

De Nederlandse onderzoeker Annick Hedlund-De Witt, verbonden aan de TU Delft, onderzocht hoe de diepste levensopvattingen van mensen (hun zogeheten wereldbeeld) de omgang met milieukwesties beïnvloeden. In haar onderzoek onderscheidt ze drie wereldbeelden, namelijk traditioneel, modern en post-modern. Aan OneWorld legt de onderzoeker uit deze wereldbeelden van invloed kunnen zijn op de visie van Nederlanders ten aanzien van het klimaat:

“Verschillende wereldbeelden hebben uiteenlopende ideeën over hoe je het klimaatprobleem moet oplossen. De groep ‘modernen’ is geneigd om wetenschap en technologie als dé oplossing te zien. ‘Postmodernen’ zijn vaak veel kritischer ten aanzien van meer technologie: ‘Is dat niet immers wat veel van onze milieuproblemen heeft veroorzaakt?!’. Zij zoeken naar een andere manier van leven en een andere relatie met de natuur. In hun eigen gedrag maken ze doorgaans ook duurzamere keuzes. Ze vinden zaken die boven hun directe eigenbelang uitstijgen ook echt belangrijk. Ze denken aan de volgende generatie, het lot van mensen aan de andere kant van de wereld, het uitsterven van soorten. Individuen met een meer traditioneel wereldbeeld hebben vaak minder affiniteit met waarden

als milieu en duurzaamheid, maar maken soms als gevolg van hun wat behoudende, meer sobere levensstijl duurzame keuzes. Zo zie je dat er vanuit verschillende waarden steun voor duurzaamheid kan ontstaan.”

Het volledige interview met Annick Hedlund-De Witt is te lezen op <http://www.oneworld.nl/lezen/5-vragen-aan/zielige-ijsbeer-werkt-niet-altijd>

## Debat onder professionals in Nederland

Deze spagaat is minder terug te zien in het debat onder professionals; daar lijkt het meest gehoorde geluid dat de Nederlandse aanpak van klimaatverandering beter moet. Zo stelde de Algemene Rekenkamer afgelopen jaar dat Nederland nog niet beschikt over een geïntegreerde adaptatiestrategie (Algemene Rekenkamer, 2012). En het Planbureau voor de Leefomgeving (2013: 6), dat op verzoek van het ministerie van Infrastructuur en Milieu een analyse uitvoerde naar de mogelijkheden van zo'n geïntegreerde strategie, stelt dat meer inzicht in de 'kwetsbaarheden, risico's en kansen' van klimaatverandering nodig is. Daarnaast zijn er aandachtsgebieden die geen plek hebben in het Deltaprogramma, maar die wel aandacht verdienen voor een succesvolle adaptatiestrategie, omdat zij kwetsbaar zijn voor de gevolgen van klimaatverandering. Het gaat daarbij om energie, infrastructuur, ICT, gezondheid en natuur. Wat betreft de politieke kant van klimaatverandering adviseert het PBL om de verantwoordelijkheid voor adaptatie formeel bij ministeries neer te leggen en beleidscoördinatie te verbeteren. Tot slot waarschuwt het rapport dat er onvoldoende kennis is over de effecten van klimaatverandering in andere landen op Nederland, bijvoorbeeld over de risico's voor voedsel- en grondstoffenzekerheid (Ligtvoet, Van Bree, & Van Dorland, 2013).

De Adviesraad Internationale Vraagstukken (AIV) geeft aan dat er bij de aanpak van klimaatverandering vanuit het perspectief van internationale samenwerking ook een geïntegreerde visie, verbeterde kennis en beleidscoherentie nodig zijn. Want, zo stelt de raad: 'Ontwikkelingssamenwerking die geen rekening houdt met de effecten van klimaatverandering en de risico's van een stijgende milieubelasting, maakt de allerarmsten kwetsbaarder' (AIV, 2013: 60). Hoewel de Nederlandse internationale financiering van klimaatverandering sinds kort is opgenomen in het officiële budget voor ontwikkelingsamenwerking, benadrukt de AIV dat het budget in kwestie dan ook alleen gebruikt moet worden voor beleid dat daadwerkelijk een bijdrage levert aan ontwikkeling. In het kader van de combinatie 'hulp & handel' gaan er ook stemmen op die in

klimaatverandering nieuwe kansen zien voor Nederland, bijvoorbeeld in de export van de sterke Nederlandse kennis en ervaring op het gebied van klimaatbestendige delta's en de landbouw (Ligtvoet et al., 2013).

In het debat vallen twee zaken op. Allereerst lijken de discussies over de aanpak van klimaatverandering hier en de aanpak ervan in andere landen wat van elkaar gescheiden te zijn. De discussie gaat ofwel over hoe Nederland CO<sub>2</sub> kan besparen en hoe Nederland zich kan aanpassen aan de gevolgen van klimaatverandering, of de discussie gaat over (de gevolgen van) klimaatverandering in andere landen, zonder direct de relatie te leggen tussen hier en daar. Dat is opvallend, want beide discussies hangen nauw met elkaar samen. Ten tweede valt op dat er in de Nederlandse discussie over klimaatverandering meer aandacht lijkt te zijn voor adaptatie dan voor mitigatie. Dat is mogelijk te verklaren uit het feit dat Nederland in het reduceren van de uitstoot van broeikasgassen internationale en Europese afspraken volgt, terwijl Nederland haar beleid op het gebied van adaptatie helemaal zelf moet vormgeven. Bovendien is de Nederlandse CO<sub>2</sub>-uitstoot relatief klein in mondiaal perspectief; waar China en de VS in 2008 respectievelijk 23,5 en 18,3 procent van de mondiale CO<sub>2</sub>-uitstoot bijdroegen, was het Nederlandse aandeel ongeveer 0,6 procent (UN, 2008). Vanuit het besef dat Nederland door het beperken van haar eigen CO<sub>2</sub>-uitstoot maar een kleine invloed op het klimaatvraagstuk heeft, is het logisch dat Nederland prioriteit geeft aan adaptatie. Anderzijds is het voor Nederland wel heel belangrijk dat andere landen – en vooral de grote uitstoters – hun uitstoot verminderen, want dat heeft wel degelijk invloed op de situatie in Nederland. Daarbij is Nederland alleen geloofwaardig als het land zelf werk maakt van het verminderen van de uitstoot. We zijn ten opzichte van landen als de VS en China qua uitstoot weliswaar een kleine speler, maar onze uitstoot per hoofd van de bevolking is behoorlijk. Zo ligt de Nederlandse uitstoot met 9,8 ton CO<sub>2</sub> per persoon een stuk hoger dan het Europese gemiddelde van 7,4 en is het bijvoorbeeld 6 keer hoger dan dat van de gemiddelde Indiër (Olivier et al., 2013). Daarnaast hebben Nederlandse multinationals zoals Shell en Unilever door hun eigen beleid invloed op het klimaatvraagstuk en is de kennis op Nederlandse universiteiten, bijvoorbeeld in Wageningen en Delft, en bij Nederlandse bedrijven van belang bij de aanpak van klimaatverandering. Opvallend genoeg lijken deze elementen relatief weinig aandacht te krijgen in het politieke debat en in de media.

## Thema's in het internationale debat

Een aantal van de thema's die een belangrijke rol spelen in het internationale debat zijn al genoemd in hoofdstuk 5, maar er zijn nog drie andere zaken die onze

houding ten opzichte van klimaatverandering mede bepalen en een rol spelen in het internationale debat én in de internationale dialoog over klimaatverandering. Hoe mensen klimaatverandering als vraagstuk benaderen, beïnvloedt namelijk hun visie op de aanpak ervan.

- *Technologie:* de internationale gemeenschap bespreekt technologie en technology transfer (het delen van kennis) in de klimaatonderhandelingen als onderdeel van de oplossing van klimaatverandering. Nederland heeft bijvoorbeeld veel water- en landbouwkennis in huis, die met name op het gebied van adaptatie relevant kan zijn voor andere landen. Daarnaast proberen wetenschappers door middel van zogeheten klimaatengineering natuurlijke processen na te bootsen die het klimaat positief kunnen beïnvloeden. Zo kan het nabootsen van een vulkaanuitbarsting (door stofdeeltjes als sulfataat in de lucht los te laten) of het toevoegen van ijzer aan oceaanwater (om groei van algen die CO<sub>2</sub> opslaan te stimuleren) helpen om CO<sub>2</sub> uitstoot tegen te gaan (Rathenau Instituut, ongedateerd). Klimaatengineering is echter een omstreden onderwerp, want de gevolgen en risico's zijn nog onduidelijk. Voorstanders stellen daarentegen dat er weinig andere mogelijkheden zijn, want vanuit de internationale politiek komen verregaande maatregelen vooralsnog niet of veel te langzaam tot stand. Op dit moment is klimaatengineering nog zo controversieel dat er binnen de internationale klimaatonderhandelingen nog niet over gesproken wordt als mogelijke oplossing.
- *Overtuiging:* Net zoals cultuur en wereldbeelden van invloed kunnen zijn op de houding ten aanzien van klimaatverandering, geldt dat ook voor de overtuiging van mensen tegenover de oorzaken van klimaatverandering. De groep die ervan uitgaat dat klimaatverandering door mensen veroorzaakt wordt is logischerwijs geneigd om de aanpak van het klimaatprobleem ook bij mensen (overheden, bedrijven, burgers etc.) neer te leggen. De groep die gelooft dat klimaatverandering een natuurlijk fenomeen is, ziet logischerwijs maar weinig in een door mensen gecreëerde oplossingen: ze denken simpelweg dat de mens niet of nauwelijks iets kan doen tegen klimaatverandering omdat het een natuurlijk proces is (Boonstoppel, 2012).
- *Marktfalen:* verschillende economen, waaronder Nicholas Stern, stellen dat klimaatverandering een vorm van marktfalen is. De belangrijkste oorzaak daarvan is de zogeheten '*greenhouse-gas externality*'; de impact van de uitstoot van broeikasgassen valt als het ware buiten de markt, want de uitstoters krijgen niet direct te maken met de gevolgen van de uitstoot die hun activiteiten

veroorzaakt. Er is daardoor geen economische prikkel om de uitstoot van broeikasgassen te verminderen, waardoor de markt zichzelf niet reguleert en daarmee ‘faalt’ (Bowen, Dietz, & Hicks, 2012). Het creëren van een duurzaam economisch systeem, oftewel een groene economie, is een veelgehoorde oplossingsrichting om klimaatverandering tegen te gaan en tegelijkertijd sociaal welzijn en economische welvaart te bevorderen (Spitz & Koks, 2011). De uitstoot van broeikasgassen hangt immers nauw samen met economische processen. Door die processen te verduurzamen is het mogelijk om uitstoot te verlagen en tegelijkertijd andere duurzaamheidsvraagstukken, zoals de omgang met grondstoffen, aan te pakken.<sup>3</sup>

**‘THE PROBLEM OF CLIMATE CHANGE INVOLVES A FUNDAMENTAL FAILURE OF MARKETS: THOSE WHO DAMAGE OTHERS BY EMITTING GREENHOUSE GASES GENERALLY DO NOT PAY.’**

**NICHOLAS STERN, ECONOOM, KLIMAATEXPERT**

<sup>3</sup> Zie voor meer achtergrondinformatie over de groene economie:

[http://issuu.com/is-magazine/docs/ncdo\\_gr1\\_groene\\_economie?e=2006164/4228041](http://issuu.com/is-magazine/docs/ncdo_gr1_groene_economie?e=2006164/4228041)

### **Box 7: Debat over de rol van het IPCC**

Niet alleen klimaatverandering is onderwerp van veel discussie, dat geldt ook voor het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). De wetenschappelijke samenwerking in het panel is vrijwel uniek, er werken duizenden wetenschappers vanuit de hele wereld aan de gerenommeerde klimaatrapporten mee. In 2007 werd het panel zelfs beloond met de Nobelprijs voor de Vrede. Er is echter ook veel kritiek op de rapporten van het IPCC. Zo bleek de voorspelling van het smelten van de gletsjers in de Himalaya voor 2035 niet te kloppen ("Evolving the IPCC," 2011). Ook zorgde de bijdrage van een Greenpeace-onderzoeker aan het door in totaal 194 onderzoekers geschreven IPCC-rapport over hernieuwbare energie voor grote ophef in de media, omdat het de neutraliteit van het rapport zou ondermijnen (Derbyshire, 2011). Anderen, bijvoorbeeld bij het wetenschappelijke tijdschrift Nature, benadrukken juist het belang van diversiteit van verschillende soorten wetenschappers binnen het panel ("Evolving the IPCC," 2011). Afgezien van deze discussies, is er ook discussie over de werkwijze van het IPCC. Doordat er zoveel onderzoek naar de verschillende facetten van klimaatverandering wordt gedaan en omdat er zoveel onderzoekers bij betrokken zijn, duurt het opstellen van de verschillende rapporten erg lang. De discussie onder de bijna tweehonderd betrokken landen vertraagt het proces nog eens extra. Bovendien zijn de belangrijkste rapporten, de vijfjaarlijkse Assessment Reports, vrij snel verouderd. Binnen het IPCC en door de betrokken landen wordt dan ook besproken hoe het werk van het panel het beste kan worden voortgezet.

## HOOFDSTUK 7

---

# BELEIDSKEUZES: ACTOREN EN HUN ROL

De vorige hoofdstukken bieden inzicht in de oorzaken en gevolgen van klimaatverandering, het beleid en discussies daaromtrent. Het is duidelijk dat klimaatverandering iedereen aangaat, al draagt niet iedereen evenveel bij aan het ontstaan ervan en wordt niet iedereen even zwaar geraakt door de gevolgen. Als ontwikkeld én als laaggelegen land hebben we in Nederland zowel een rol te spelen bij het tegengaan van klimaatverandering, als bij een verantwoorde aanpak van de gevolgen ervan. Welke bijdrage kunnen verschillende actoren in de samenleving leveren? Wat gebeurt er al en door wie? En in hoeverre is klimaatverandering ook een kans om verschillende urgente duurzaamheidsvraagstukken gezamenlijk aan te pakken?

### Overheden en politiek

Tot op heden is het succes van het internationale klimaatbeleid op overheidsniveau beperkt. De afspraken die landen met elkaar gemaakt hebben, komen moeilijk tot stand en zijn veelal ontoereikend: zelfs als landen de huidige richtlijnen voor CO<sub>2</sub>-reductie nakomen, zijn de inspanningen eigenlijk onvoldoende om de gevolgen van klimaatverandering binnen de perken te houden (Programme, 2013). En het blijft moeilijk om voldoende geld voor de aanpak van klimaatverandering in ontwikkelingslanden vrij te maken. In dat kader stelde de VN-Secretaris-General Ban Ki Moon recent dat het Green Climate Fund, bedoeld om ontwikkelingslanden vanaf 2020 te ondersteunen, in de huidige vorm een 'lege huls' is (UN, 2013).

Overheden moeten dus meer doen om klimaatverandering aan te pakken en wat er gebeurt kan in veel gevallen beter. De in hoofdstuk 5 genoemde ambitieuze houding van staatssecretaris Mansveld om binnen Europa grotere stappen te zetten op het gebied van CO<sub>2</sub>-reductie is daarbij een belangrijke stap. Een gezamenlijke internationale aanpak van klimaatverandering is in het belang van een land als Nederland, dat zelf een beperkte bijdrage levert aan klimaatverandering,

maar zeker te maken krijgt met gevolgen ervan. De AIV (2013: 61) benadrukt in dit kader dat Nederland en andere Europese landen ook zelf het goede voorbeeld moeten geven: *‘Leading by example* door Nederland en Europa is noodzakelijk om traditionele tegenstellingen in internationale milieudiplomatie te kunnen overwinnen.’ De VN-milieuoorganisatie UNEP (2013) stelt dat overheden nog een wereld te winnen hebben op het gebied van de bevordering van energie-efficiëntie, het stimuleren van hernieuwbare energie en het hervormen van de subsidies op fossiele brandstoffen. Ook op het gebied van de landbouw zijn er tal van innovatieve manieren om de uitstoot van broeikasgassen te verminderen, bijvoorbeeld door slimmer te zaaien, anders te bemesten en landbouw te combineren met bosbouw.

Voor verregaand klimaatbeleid is echter politiek draagvlak nodig. In de praktijk schort het daar nogal eens aan, want politici werken van verkiezing naar verkiezing, terwijl klimaatverandering en de aanpak ervan om een lange-termijn-visie vragen. De werkwijze van de politiek sluit daardoor slecht aan bij de aard van het klimaatvraagstuk. De aanpak daarvan vraagt immers om investeringen op korte termijn, terwijl de opbrengsten ervan pas op de lange termijn zichtbaar zijn. Bovendien gaan de onderhandelingen tussen overheden vooral over de problemen rondom klimaatverandering, zoals wiens schuld het is en wat er nu precies aan de hand is, en nog te weinig over de oplossingen en kansen om klimaatverandering aan te pakken (von Meijenveld & Goote, 2013). Tel daar de dynamiek en onzekerheden van de wetenschappelijke kennis over het klimaat bij op en het recept voor politieke patstelling is compleet. Dat blijkt ook door het uitblijven van verregaande klimaatmaatregelen in de meeste landen en geldt ook voor Nederland, dat er vergeleken met andere Europese landen in ieder geval minder goed in geslaagd is om uitstoot te verminderen (Olivier et al., 2013).

Toch lijkt het besef over de urgentie van klimaatverandering steeds meer te landen; zo benadrukten de G20-wereldleiders in de verklaring naar aanleiding van hun laatste top dat klimaatverandering van grote invloed zal blijven op de wereldeconomie en dat de kosten ervan zullen toenemen naarmate actie uitblijft (G20, 2013). En in Nederland blijkt uit onderzoek dat Nederlanders graag willen dat de overheid meer maatregelen neemt om bijvoorbeeld duurzame energie te stimuleren (Boonstoppel, 2013), dus politici die zich inzetten voor het klimaat kunnen daarmee mogelijk burgers aanspreken. Dat is ook wat onderzoekers van Yale concluderen: politici die zich inzetten voor het klimaat kunnen daar politiek voordeel meedoen. In ieder geval in de Verenigde Staten, want daar blijkt vrijwel binnen het gehele politieke spectrum van kiezers brede steun voor

de maatregelen tegen klimaatverandering en blijkt 58 procent van de geregistreerde kiezers de positie van politici ten aanzien van het klimaat mee te nemen bij het stemmen (Vraga, Roser-Renouf, Leiserowitz, & Maibach, 2013).

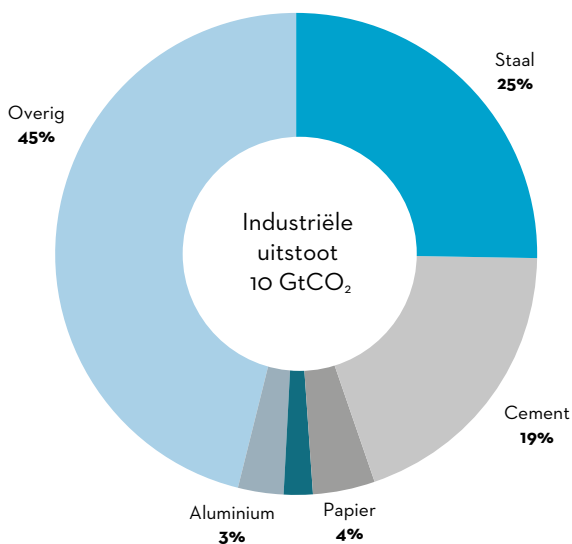
## Wetenschap

Wetenschappelijke kennis speelt een cruciale rol in de aanpak van klimaatverandering. Zonder betrouwbare inzichten in de oorzaken van klimaatverandering en prognoses over de gevolgen ervan, is het niet mogelijk om goed beleid te ontwikkelen. Er is echter veel dat wetenschappers nog niet volledig begrijpen, bijvoorbeeld hoe klimaatverandering precies bijdraagt aan het uitsterven van planten en dieren (Cahill et al., 2012). Bovendien ontstaan er, terwijl het klimaat verandert, nieuwe vraagstukken die ook wetenschappelijk onderzoek behoeven. Daarnaast blijft het inschatten van de kosten van klimaatverandering en de gevolgen ervan op het economische welzijn van mensen een groot grijs gebied (Tol, 2012), waardoor het moeilijk is om gerichte strategieën te ontwikkelen. Dat geldt niet alleen voor overheden, maar ook voor bedrijven die niet goed weten hoe klimaatverandering de kosten van hun grondstoffen zal beïnvloeden. Onderzoek blijft dus nodig. Tot slot ligt er voor organisaties zoals het IPCC, die klimaatonderzoek analyseren, duiden en bundelen, een taak om wetenschappelijke kennis sneller en wellicht ook laagdrempeliger voor het voetlicht te brengen. Zodat overheden, maar ook bedrijven en andere actoren, op basis van breed gedragen inzichten actie kunnen ondernemen. Voor Nederland geldt specifiek dat er meer inzicht nodig is in de gevolgen van klimaatverandering voor de energievoorziening, transport, ICT, gezondheid en de natuur in Nederland (Ligtvoet et al., 2013). Daarin kunnen wetenschappers een belangrijke rol spelen, net als bij de ontwikkeling van technische, sociale en economische oplossingen voor adaptatie en mitigatie.

## Bedrijven

Aangezien de uitstoot van broeikasgassen nauw samenhangt met economische activiteiten (zoals de productie van voedsel, transport of houtkap), is het logisch dat bedrijven een belangrijke rol spelen bij het veroorzaken en aanpakken van klimaatverandering. Net zoals er een beperkt aantal landen top-uitstoters zijn, zorgt een kleine groep bedrijven voor de grootste uitstoot. Binnen de groep van de 500 grootste bedrijven in de wereld, zijn slechts 50 bedrijven verantwoordelijk voor maar liefst tweederde van de totale CO<sub>2</sub>-uitstoot van deze groep. En alle CO<sub>2</sub>-reductiedoelstellingen ten spijt, blijkt de CO<sub>2</sub>-uitstoot in deze top 50 te stijgen in plaats van te dalen (Carbon Disclosure Project, 2013). De oorzaak? De bedrijven in de wereld die de meeste uitstoot veroorzaken zijn met name

energiebedrijven, nutsbedrijven en grondstoffenproducenten. En de wereld vraagt om steeds meer grondstoffen en energie en draait daarbij nog steeds vooral op fossiele brandstoffen. Het Climate Disclosure Project brengt op verzoek van grote investeerders de uitstoot van bedrijven wereldwijd in kaart en stelt op basis van onderzoek uit 2013 dat grote uitstoters onvoldoende doen om hun uitstoot te verminderen. Daarnaast blijkt uit het onderzoek dat financiële prikkels, met name gericht op het hogere management, een belangrijke katalysator zijn om bedrijven duurzamer te laten opereren. Het is tot slot opvallend dat gegevens over de uitstoot van de topbedrijven slechts beperkt openbaar zijn: bedrijven vertellen bijvoorbeeld wel wat de uitstoot is van hun dienstreizen en van het gebruik van de producten of diensten die ze verkopen, maar voor bijna de helft van de uitstoot wordt niet aangegeven waar deze vandaan komt (Carbon Disclosure Project, 2013). Dat is een probleem, want zonder die informatie is het moeilijk voor investeerders om eisen te stellen aan bedrijven en voor overheden om regels op te stellen. Bovendien moeten bedrijven, als ze hun uitstoot willen verminderen, zelf ook weten waar hun uitstoot het grootst is.



**Figuur 8:** Mondiale industriële CO<sub>2</sub>-uitstoot van productiematerialen (Allwood, 2012)

Dat energiebedrijven als Shell bijdragen aan een grote uitstoot van broeikasgassen is logisch, want ze verdienen immers aan het winnen en verkopen van fossiele brandstoffen. Er zijn echter ook veel bedrijven die veel CO<sub>2</sub> uitstoten, maar waarbij dat minder zichtbaar of voor de hand liggend is. Zo is de ICT-sector verantwoordelijk voor 2 procent van de mondiale CO<sub>2</sub>-uitstoot. Daarbinnen is meer dan de helft van de uitstoot afkomstig uit de steeds populairdere mobiele en draadloze netwerken (Wang, Vasilakos, Chen, Liu, & Taekyoung Kwon, 2012). En wat te denken van bedrijven die staal, cement, papier, plastic en aluminium produceren, waarvoor in het productieproces extreme verhitting, ontbossing en/of olie nodig is? Figuur 9 laat zien wat de mondiale CO<sub>2</sub>-uitstoot van deze materialen is. Door innovatie in deze productiesectoren is een wereld te winnen, bijvoorbeeld door minder metalen in het productontwerp op te nemen, minder te verspillen, restproducten een nieuw leven te geven, meer te recyclen of te hergebruiken en de levensduur van producten te verlengen (Allwood, 2012). Bovendien gebeurt er al een hoop. Zo zijn er verschillende bedrijven klimaat-neutraal geworden of daar hard naar op weg. De Nederlandse papiergroothandel **Papyrus** is bijvoorbeeld gecertificeerd klimaatneutraal. En 's werelds grootste tapijtproducent **Interface** is hard op weg om in 2020 nul op hun CO<sub>2</sub>-balans te hebben. Ook tal van midden- en kleinbedrijven zetten stappen in het verlagen van hun uitstoot. Op [www.klimaatplein.com](http://www.klimaatplein.com) zijn per sector verschillende praktische tips te vinden voor ondernemers die klimaatvriendelijker willen werken. Ook is hier een mogelijkheid voor bedrijven om hun uitstoot in kaart te brengen. En onder andere via het **Fair Climate Fund** kunnen bedrijven hun uitstoot verlagen door bij te dragen aan duurzame producten. Zoals de in de inleiding genoemde voorbeelden van Starbucks en cacao producenten laten zien, zijn steeds meer bedrijven zich bewust van de invloed van klimaatverandering op hun productieketens en onderzoeken zij manieren om hun productie aan te passen aan de veranderende omstandigheden. In veel gevallen betekent dit dat bedrijven hun productie- en bedrijfsprocessen verduurzamen.

#### **Box 8: Banken en het klimaatprobleem: oplossing en probleem**

Eerder werden investeerders al genoemd als partijen die kunnen eisen van bedrijven dat ze klimaatvriendelijker werken of die verantwoorde initiatieven kunnen realiseren met hun investeringen. In de praktijk gebeurt echter ook het tegenovergestelde: banken investeren op grote schaal in fossiele brandstoffen. Het rapport *'Banking on Coal: undermining our climate'* (2013) stelt dat er tussen 2005 en 2013 maar liefst 118 miljard dollar werd geleend aan de kolenindustrie. En hoewel (veelal dezelfde)

banken ook grote bedragen in duurzame energie investeren, stegen de bijdragen van de sector aan de kolenindustrie sinds de instelling van het Kyotoprotocol in 2005 met 397 procent (Schucking, 2013). In de top 20 van de in kolen investerende banken profileren de meeste zich juist op hun duurzaamheid. Zo benoemt de lijstaanvoerder, Citi Group, het tegengaan van klimaatverandering als bedrijfsprioriteit: *“Lead the industry in environmental performance—reducing our operational impacts; developing and implementing standards to manage the environmental and social risks of banking activity; and mitigating climate change through financing alternative energy projects around the world”* (Citi, 2012: 6).

## Burgers

Klimaatverandering hangt dus nauw samen met economische activiteiten; met de productie, het transport en het gebruik van goederen en diensten die veelal bedoeld zijn voor consumenten. Google berekende bijvoorbeeld dat hun gemiddelde actieve gebruiker door het kijken van Youtube-filmpjes, het gebruik van een Gmail-account en het doen van zoekopdrachten, zo'n 8 gram CO<sub>2</sub> per dag uitstoot (Shankleman, 2013). Minder internetten kan dus een manier zijn om je CO<sub>2</sub>-uitstoot wat omlaag te brengen als consument. Meer directe bijdragen liggen in het beperken van vlieg- en autoreizen, zuinig zijn met energie in huis, de keuze voor groente en fruit van het seizoen of uit de regio etc. Op [www.klimaatvoetafdruk.nl](http://www.klimaatvoetafdruk.nl) kunnen consumenten zelf berekenen hoeveel ze uitstoten en waar er CO<sub>2</sub>-winst te behalen valt. Hoewel deze besparingen klein zijn in vergelijking met de uitstoot van bijvoorbeeld de industrie, kunnen consumentenbesparingen gezamenlijk wel een verschil maken en heeft de keuze voor en vraag naar duurzame producten invloed op de markt.

Nederland, verantwoordelijk voor 0,58 procent van de mondiale CO<sub>2</sub>-uitstoot, is een relatief kleine uitstoter op het mondiale toneel. Burgers die druk uitoefenen op de politieke besluitvorming doormiddel van hun stemgedrag, die als consument stemmen met hun portemonnee door CO<sub>2</sub>-neutrale producten aan te schaffen of bedrijven aanspreken op klimaatonvriendelijke praktijken hebben wellicht meer invloed, dan burgers die alleen thuis hun uitstoot proberen te verminderen. Voor consumenten zijn er inmiddels tal van klimaatvriendelijke producten die kunnen helpen om mitigatie vanuit het bedrijfsleven structureler aan te pakken. Max Havelaar verkoopt sinds kort bijvoorbeeld [klimaatneutrale koffie](#). Ook bankieren kan duurzaam, want steeds meer Nederlandse banken maken hun bedrijfsvoering klimaat-neutraal.

### Box 9: Cookstoves als klimaatoplossing

Meer dan 600 miljoen huishoudens wereldwijd koken nog steeds op traditioneel (hout)vuur. Dat zijn vooral zeer arme gezinnen in ontwikkelingslanden en naar verwachting neemt het aantal mensen dat op deze manier kookt toe omdat de bevolking in deze landen snel groeit. De traditionele manier van koken op hout of biomassa, zoals koeienpoep, is risicovol. Jaarlijks sterven 2 miljoen mensen door het inademen van giftige rook en roet afkomstig van het koken, bijvoorbeeld als gevolg van longkanker en longontsteking. Daarnaast draagt het koken op hout bij aan ontbossing, aan luchtvervuiling en aan CO<sub>2</sub>-uitstoot (Cookstoves, 2011). De VN-Milieuoorganisatie UNEP ziet daarom een win-win situatie in de het verbeteren van de leefomstandigheden in ontwikkelingslanden en het aanpakken van klimaatverandering door middel van de verspreiding van duurzame kooktoestellen, zogeheten 'clean cookstoves' (UNEP, 2011). In Nederland voert de maatschappelijke organisatie **HIER** campagne om Nederlandse burgers en bedrijven hun eigen uitstoot te laten compenseren door te doneren voor de verspreiding van schone kooktoestellen in ontwikkelingslanden. De oranje cookstove van **HIER** zal in het kader van de campagne vanaf 2014 ook in Nederland te koop zijn. Het Nederlandse bedrijf Philips werkt samen met Africa Clean Energy voor de ontwikkeling en verspreiding van een duurzaam en veilig kooktoestel, de zogeheten **Philips smokeless stove**.

## Maatschappelijke organisaties

Maatschappelijke organisaties spelen een belangrijke rol bij het informeren en activeren van burgers ten aanzien van klimaatverandering. In Nederland doet de **HIER** klimaatcampagne dat bijvoorbeeld, als samenwerkingsverband van ruim dertig maatschappelijke organisaties. Ontwikkelingsorganisaties spelen op hun beurt een rol bij het stimuleren van adaptatie in ontwikkelingslanden en door bij overheden en bedrijven te lobbyen voor klimaatbeleid. Zo heeft hulporganisatie Hivos een **klimaatfonds** opgezet waar burgers en organisaties hun CO<sub>2</sub>-uitstoot kunnen compenseren door te investeren in adaptatieprojecten in ontwikkelingslanden. De internationale online beweging Avaaz.org verzamelden ruim 800 duizend handtekeningen tijdens de klimaatonderhandelingen in Durban in 2011 en plaatste onder meer een paginagrote advertentie in de Financial Times om landen aan te sporen tot eerlijkere klimaatafspraken.

Dat maatschappelijke organisaties risico kunnen lopen bij het actievoeren tegen klimaatonvriendelijke praktijken, ondervond Greenpeace in oktober 2013 aan den lijve. Een protestactie bij een boorplatform in de buurt van Nova Zembla leidde tot de in beslagname van het Greenpeace schip Arctic Sunrise en de arrestatie van de dertig opvarenden. De arrestatie en zware aanklacht door Rusland leidde wereldwijd tot veel politieke en maatschappelijke ophef aan het adres van de Russische regering en de betrokken oliebedrijven. Uiteindelijk verleende de Russische president Poetin in de aanloop naar de Olympische Winterspelen in Sotchi amnestie aan de zogeheten 'Arctic 30'.

## HOOFDSTUK 8

---

# CONCLUSIES

Onder wetenschappers is er consensus dat het klimaat verandert en hoewel er veel onzekerheid is over de precieze gevolgen van klimaatverandering, is duidelijk dat de zeespiegel in rap tempo stijgt en dat extreme weersomstandigheden (zoals droogte, hitte en zware regenval) vaker zullen voorkomen. Deze en andere gevolgen, zoals afname van de biodiversiteit, zullen de leefomstandigheden van mensen wereldwijd beïnvloeden. Want terwijl de wereldbevolking hard groeit en steeds meer voedsel, water, energie en leefruimte nodig heeft, zet klimaatverandering de beschikbaarheid van al deze zaken onder druk. Daarmee is klimaatverandering mogelijk de grootste uitdaging van deze tijd.

Het IPCC (2013) verwacht dat de temperatuur aan het eind van deze eeuw met 1,5 tot 2 graden Celsius zal zijn gestegen en het is bekend dat de economische, sociale en ecologische gevolgen van klimaatverandering zeer ingrijpend zullen zijn bij een temperatuurstijging van 2 graden of meer. Ondanks de urgentie van het klimaatvraagstuk, de kennis dat de kosten nu al 1,6 procent van het mondiale BNP zijn en de voorspellingen dat klimaatverandering tot inkomstenverliezen, migratie en een toename van besmettelijke ziektes kan leiden, blijven verregaande internationale afspraken vooralsnog uit. Bogdan Vanden Berghe, directeur van de Vlaamse koepelorganisatie voor ontwikkelingssamenwerking, omschrijft het als volgt: *“Het is alsof we kanker hebben vastgesteld bij iemand, wetende dat redding mogelijk is, zij het met een stevige behandeling. Toch kiezen we, tegen beter weten in, voor een lichte asperinekuur. Geen redelijk mens zou dat doen, maar als het over de toekomst van onze planeet gaat, doen we dat wel (Vanden Berghe, 2012).”*

Meer klimaatambitie is nodig, en zoals de OESO (2012) stelt is het vanuit zowel economisch als ecologisch perspectief raadzaam om snel in te grijpen. Aangezien het klimaat een mondiaal publiek goed is waarvan de zorg ervan niet aan de markt overgelaten kan worden, dienen regeringen daarbij een primaire rol te spelen. Dat neemt niet weg dat ook bedrijven, burgers, wetenschap en andere maatschappelijke actoren hun steentje moeten bijdragen aan het tegengaan van

en aanpassen aan klimaatverandering. Het efficiënt coördineren, faciliteren en stimuleren van die bijdragen – zowel binnen als tussen landen – vergt echter een actievere rol van overheden. De aanpak van klimaatverandering is daarmee in belangrijke mate ook een politiek vraagstuk, want voor het tot stand komen van internationale afspraken is politieke wil en inzet nodig. Zoals de AIV (2013) stelt, betekent dat ook dat landen zelf het goede voorbeeld moeten geven.

Voor Nederland, wereldwijd op de dertigste plek met 0,58 procent van de mondiale uitstoot, geldt dat het terugdringen van onze uitstoot aan broeikasgasen maar een beperkt effect heeft. Toch is het – vanuit de gedeelde verantwoordelijkheid voor het ontstaan van klimaatverandering en voor het realiseren van internationale klimaatafspraken – belangrijk dat Nederland een voortrekkersrol speelt bij de aanpak van klimaatverandering. Met een schat aan wetenschappelijke kennis en technologie op het gebied van adaptatie en als thuisbasis van een aantal invloedrijke multinationals, kan Nederland andere landen helpen bij de aanpak van klimaatverandering. Als laaggelegen land dat kwetsbaar is voor de gevolgen van klimaatverandering is Nederland bovendien een geloofwaardige voorvechter van een meer ambitieuze klimaatagenda. Hoewel de Nederlandse overheid, kennisinstellingen en bedrijven actief zijn op het gebied van klimaatverandering, lijkt een echt actieve en ambitieuze Nederlandse aanpak van klimaatverandering op dit moment nog uit te blijven.

Aangezien de uitstoot van broeikasgassen nauw verbonden is met economische activiteiten wereldwijd, hangt de aanpak van klimaatverandering niet alleen samen met mitigatie en adaptatie, maar wellicht ook met verandering van het economische systeem als geheel. De huidige economie neemt de kosten van de uitstoot van broeikasgassen immers niet mee; het is een zogeheten externaliteit. Een omslag naar een groen(er) economisch systeem is een belangrijke stap naar een meer structurele en lange-termijn-aanpak van klimaatverandering, maar ook hiervoor is politieke wil en inzet noodzakelijk.

Het is daarbij van groot belang om oog te hebben voor de kwetsbare positie van mensen in ontwikkelingslanden. Want daar vallen de hardste en eerste klappen, terwijl arme mensen weinig mogelijkheden hebben om zich te beschermen tegen het veranderende klimaat en/of zich aan te passen aan de nieuwe omstandigheden. Klimaatverandering is daarmee niet alleen een vraagstuk van ongelijkheid, maar ook een bron van potentiële politieke, sociale, economische en ecologische instabiliteit. Vanuit die redenering zijn Nederland en andere westerse landen er ook bij gebaat om buiten de eigen grenzen bij te dragen aan een adequate aanpak

van het klimaatvraagstuk. Want klimaatverandering is weliswaar een grensoverschrijdend vraagstuk dat mensen overal ter wereld raakt, niet iedereen heeft evenveel bijgedragen aan het veroorzaken ervan en niet iedereen wordt er op dezelfde manier door geraakt. Dat maakt een gezamenlijke en ambitieuze aanpak niet alleen noodzakelijk vanuit economisch, sociaal en ecologisch oogpunt, maar wellicht ook een morele verplichting.

Tot slot: de aanpak van klimaatverandering is ook een kans. De mensheid loopt immers op allerlei manieren tegen de grenzen van de draagkracht van de planeet aan, waardoor veranderingen van onze manier van consumeren, produceren etc. onvermijdelijk zijn. De aanpak van klimaatverandering vraagt om een fundamentele verandering van economische en sociale systemen. Daarmee is het ook een kans om het gros van de mondiale uitdagingen waarmee de wereld zich geconfronteerd ziet – zoals voedselzekerheid, financiële stabiliteit en de omgang met grondstoffen – structureel aan te pakken.

# VERANTWOORDING

De globalisering reeks van NCDO bestaat uit een reeks van toegankelijke publicaties over belangrijke globaliseringsvraagstukken. De keuze van onderwerpen sluit aan bij vraagstukken die in het internationale debat veel aandacht krijgen en bij de speerpunten die NCDO in haar werk hanteert.

De publicaties in de Globaliseringsreeks komen tot stand op basis van een onderzoeksmethodologie bestaande uit vijf onderdelen:

1. Een eerste snelle analyse van relevante wetenschappelijke literatuur en beleidsdocumenten. Op basis hiervan wordt een onderzoeksplan opgesteld dat de hoofd- en deelvragen van de publicatie en de onderzoeksaanpak bevat. Dit plan, inclusief de voortgang van het onderzoek en de conceptversies van de publicaties, worden binnen het onderzoeksteam van NCDO besproken op basis van tweewekelijks collegiaal overleg.
2. Oriënterende interviews met ten minste twee experts om te verifiëren en te achterhalen wat de belangrijkste vraagstukken zijn op het specifieke thema dat centraal staat in het dossier. De namen van de betreffende experts zijn te vinden in het colofon van elke publicatie.
3. Uitgebreid deskresearch van relevante wetenschappelijke artikelen en beleidsdocumenten. De keuze voor deze publicaties wordt mede bepaald op basis van relevantie en het gewicht van de auteur of bron (zoals de zogenoemde citatiegraad en impactfactor) en de mate waarin gegevens recent zijn.
4. Inhoudelijke toetsing door ten minste twee gerenommeerde experts. Om de balans tussen beleidsrelevantie en wetenschappelijke accuratesse te waarborgen, wordt elk dossier door gerenommeerde wetenschappers en beleidsmakers beoordeeld op inhoudelijke juistheid en compleetheid. Waar mogelijk en wenselijk worden soms ook tegenlezers vanuit het maatschappelijk middenveld of bedrijfsleven betrokken. Op basis van hun commentaar worden de publicaties aangepast en aangescherpt. De namen van de betreffende experts zijn te vinden in het colofon van elke publicatie.

5. Het hoofd Onderzoek van NCDO, Peter Heintze, verzorgt de inhoudelijke eindredactie van alle kennisdossiers.

Vragen over de publicaties en de methodologie kunnen aan de auteur(s) gesteld worden via [onderzoek@ncdo.nl](mailto:onderzoek@ncdo.nl)

# BRONNEN

- Adviesraad Internationale Vraagstukken. (2013). Nieuwe wegen voor internationale milieusamenwerking Advies (Vol. 84). Den Haag: AIV.
- Algemene Rekenkamer. (2012). *Aanpassing aan klimaatverandering: Strategie en beleid*. (978 90 12 57627 7). Den Haag: Tweede Kamer der Staten-Generaal. Geraadpleegd op [http://www.rekenkamer.nl/Publicaties/Onderzoeksrapporten/Introducties/2012/11/Aanpassing\\_aan\\_klimaatverandering\\_strategie\\_en\\_beleid](http://www.rekenkamer.nl/Publicaties/Onderzoeksrapporten/Introducties/2012/11/Aanpassing_aan_klimaatverandering_strategie_en_beleid)
- Allwood, J. (2012). Sustainable materials: With both eyes open. The Future in Practice: The State of Sustainability Leadership (pp. 49-51). Cambridge, England: University of Cambridge Programme for Sustainable Leadership. Geraadpleegd op [http://digital.edition-on.net/links/6431\\_the\\_future\\_in\\_practice\\_cpsl.asp](http://digital.edition-on.net/links/6431_the_future_in_practice_cpsl.asp).
- Anderegg et al, W. (2010). Expert credibility in climate change. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States*, 107(27), 12107–12109
- Bellard, C., Bertelsmeier, C., Leadley, P., Thuiller, W., & Courchamp, F. (2012). Impacts of climate change on the future of biodiversity. *Ecology Letters*, 15, 365–377.
- Bissio, R. (2012). Social Watch Report 2012: *The right to a future*. Montevideo: Social Watch.
- Boon, L. (2008). Eilanden Papoea zinken in Stille Oceaan. Geraadpleegd op 9 augustus 2013 op <http://www.mo.be/artikel/eilanden-papoea-zinken-stille-oceaan>
- Boonstoppel, E. (2012). *Wereldwijde problemen, wereldwijde oplossingen?* Nederlanders & Internationaal Bestuur (Vol. 10). Amsterdam: NCDO.
- Bosello, F., Nicholls, R. J., Richards, J., Roson, R., & Tol, R. S. J. (2012). Economic impacts of climate change in Europe: Sea-level rise. *Climatic Change*, 112, 63–81.
- Bowen, A., Dietz, S., & Hicks, N. (2012). Why do economists describe climate change as a market failure? London: Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment.
- Cahill, A. E., Aiello-Lammens, M. E., Fisher-Reid, M. C., Hua, X., Karanewsky, C. J., Ryu, H. Y. & Wiens, J. J. (2012). How does climate change cause extinction? *Proceedings of the Royal Society Biological Sciences*.

- Carbon Disclosure Project. (2013). Global 500 Climate Change Report 2013. Boston, MA: PricewaterhouseCoopers.
- Carrington, D. (2013). The Maldives is the extreme test case for climate change action. Geraadpleegd op <http://www.theguardian.com/environment/damian-carrington-blog/2013/sep/26/maldives-test-case-climate-change-action>
- CBS. (2012). Overheidsuitgaven klimaatbeleid nemen toe Webmagazine. Geraadpleegd op 23 november 2013 op <http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/dossiers/duurzaamheid/publicaties/artikelen/archief/2012/2012-3689-wm.htm>
- CE Delft, & IVM. (2012). Parlementair onderzoek kosten en effecten klimaat- en energiebeleid Vergaderjaar 2012-2013 (Vol. 33193-3). Den Haag: Tweede Kamer der Staten-Generaal.
- CIAT. (2011). Predicting the impact of Climate Change on the Cocoa-Growing regions in Ghana and Cote d'Ivoire. Managua: International Centre for Tropical Agriculture.
- Cinner, J. E., McClanahan, T. R., Graham, N. A. J., Dawc, T. M., Maina, J., Stead, S. M. & Bodin, Ö. (2012). Vulnerability of coastal communities to key impacts of climate change on coral reef fisheries. *Global Environmental Change*, 22, Issue, 2012, Pages (1), 12–20.
- DARA, & Climate Vulnerable Forum. (2012). Climate vulnerability monitor: A guide to the cold calculus of a hot planet. Madrid, Spain: Fundación DARA Internacional.
- Department of Economic and Social Affairs/Population Division. (2013). World population prospects: The 2012 revision, key findings and advance tables. New York, NY: United Nations.
- Derbyshire, D. (2011, 17 juni). Leading climate change group used Greenpeace campaigner to write 'impartial' report on renewable energy, *Daily Mail*. Geraadpleegd op <http://www.dailymail.co.uk/news/article-2004440/Leading-climate-change-group-used-Greenpeace-campaigner-write-impartial-report-renewable-energy.html>
- Derocher, A. E., Lunn, N. J., & Stirling, I. (2004). Polar bears in a warming climate. *Integrative and Comparative Biology*, 44(2), 163–176.
- Dodman, D. (2009). Blaming cities for climate change? An analysis of urban greenhouse gas emissions inventories. *Environment and Urbanization*, 21, 185-201.
- Dorland, R. V. (2011, oktober, 2011). Invloed natuurlijke processen op het klimaat. Geraadpleegd op 28 augustus 2013 op <http://www.klimaatportaal.nl/prol/general/start.asp?i=1&j=2&k=4&p=0&itemid=31>

- Dorland, R. V. (2013). Klimaatverandering: nieuwe kennis en ontwikkelingen. In HIER (Ed.), *De Staat van het Klimaat* Utrecht: HIER.
- Ecologist. (2010). Bees stung by 'climate change-linked' early pollination. Geraadpleegd op 14 november 2013 op <http://www.theguardian.com/environment/2010/sep/08/bees-climate-change-pollination>
- Economist. (2013). It's still our fault. Geraadpleegd op <http://www.economist.com/blogs/babbage/2013/09/ipcc-climate-change-report>
- EEA. (2012). Greenhouse gas emission trends and projections in Europe 2012. Copenhagen: European Environment Agency.
- Eitzinger, A., Sonder, K., & Schmidt, A. (2012). Tortillas on the roaster summary report: Central American maize-bean systems and the changing climate. Baltimore, MD: Catholic Relief Services.
- Ellis, K., Cantore, N., Keane, J., Peskett, L., Brown, D., & Te Velde, D. W. (2010). Growth in a carbon constrained global economy. London, England: Overseas Development Institute.
- EPA. (2011). Causes of Climate Change. Geraadpleegd op 12 januari 2014 op <http://www.epa.gov/climatechange/science/causes.html>
- Epstein, P. (2010). The ecology of climate change and infectious diseases: Comment. *Ecology*, 91(3), 925–928.
- European Commission. (2013). Attitudes towards biodiversity *Flash Eurobarometer* (Vol. 379). Brussels, Belgium: European Commission.
- European Environment Agency. (2013). Trends and projections in Europe 2013: Tracking progress towards Europe's climate and energy targets until 2020.
- Evolving the IPCC. (2011). *Nature Climate Change*, 1, 227.
- G20. (2013). *G20 LEADERS' DECLARATION*. Paper presented at the Saint Petersburg Summit, Sint Petersburg.
- Gardiner, T. (2006). A perfect moral storm: climate change, intergenerational ethics and the problem of moral corruption. *Environmental values*, 15, 397-413.
- Gemenne, F. (2011). Climate-induced population displacements in a 4°C+ world. *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, 369(1934), 182-195.
- General Assembly. (2007). *City planning will determine pace of global warming, un-habitat chief tells Second Committee as she links urban poverty with climate change*. Paper presented at the Sixty-second General Assembly, Second Committee 17th & 18th Meetings (AM & PM), New York.
- Global Alliance for Clean Cookstoves. (2011). Igniting change: A Strategy for Universal Adoption of Clean Cookstoves and Fuels Washington: Global Alliance for Clean Cookstoves.

- Hall, D., Levi, M., Pizer, W., & Ueno, T. (2008). Policies for Developing Country Engagement *The Harvard Project on International Climate Agreements* Cambridge Harvard Kennedy School.
- Hallegatte, S., Green, C., Nicholls, R. J., & Corfee-Morlot, J. (2013). Future flood losses in major coastal cities. *Nature Climate Change*, 3, 802-806.
- Harvey, F. (2013, 19 November 2013). UN Climate Talks in Warsaw: what you need to know, *The Guardian*.
- Harvey, F., & Vidal, J. (2013). Hosts Poland accused of endangering world climate talks timetable. Geraadpleegd op <http://www.theguardian.com/environment/2013/nov/21/poland-accused-endangering-world-climate-talks-cop-19>
- Helm, D. (2008). Climate-change policy: why has so little been achieved? . *Oxford Review of Economic Policy*, 24(2), 211-238.
- High-Level Panel of Eminent Persons on the Post-2015 Development Agenda. (2013). A new global partnership: Eradicate poverty and transform economies through sustainable development. New York, NY: United Nations.
- Internal Displacement Monitoring Centre, & United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs. (2009). Monitoring disaster displacement in the context of climate change. Châtelaine, Switzerland: Norwegian Refugee Council/Internal Displacement Monitoring Centre.
- IOM. (2009). Migration Climate Change and the Environment. Geneva: IOM.
- IPCC. (2007). *Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Geneva: IPCC.
- IPCC. (2012). Summary for Policy Makers. In C. B. Field, V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, & G.-K. P. K.J. Mach, S.K. Allen, M. Tignor, and P.M. Midgley (Eds.), *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance*.
- Climate Change Adaptation (pp. 1-19). Cambridge and New York: Cambridge University Press.
- IPCC. (2013). Approved Summary for Policy Makers. In L. e. a. Alexander (Ed.), *Climate Change 2013: The Physical Science Basis* Stockholm/Geneve: Intergovernmental Panel on Climate Change.
- Jager, K. (2013, 20 oktober). Economische groei is goed voor het klimaat *Trouw*. Geraadpleegd op <http://www.trouw.nl/tr/nl/4332/Groen/article/detail/3529978/2013/10/20/Economische-groei-is-goed-voor-het-klimaat.dhtml>
- Kiers, E., Palmer, T., Ives, A., Bruno, J., & Bronstein, J. (2010). Mutualisms in a changing world: an evolutionary perspective. *Ecology Letters*, 13, 1459-1474.

- Nelson, G., Valin, H., Sands, R., Havlik, P., Ahammad, H., Deryng, D. & Willenbockel, D. (2013). Climate change effects on agriculture: economic responses to biophysical shocks. *PNAS Early Edition*, 10(1073).
- Norberg, J., Urban, M., Vellend, M., Klausmeier, C., & Loeuille, N. (2012). Eco-evolutionary responses of biodiversity to climate change. *Nature Climate Change*, 2 (Oktober 2012), 747-751.
- O'Neil, J. M., Davis, T. W., Burford, M. A., & Gobler, C. J. (2012). The rise of harmful cyanobacteria blooms: The potential roles of eutrophication and climate change. *Harmful Algae*, 14, 313–334.
- Ochs, A. (2013). Negotiating Climate Change as if Development Really Mattered. Geraadpleegd op <http://blogs.worldwatch.org/revolt/negotiating-climate-change-as-if-development-really-mattered/#more-6430>
- Olivier, J. G. J., Janssens-Maenhout, G., Muntean, M., & Peters, J. A. H. W. (2013). Trends in global CO<sub>2</sub> emissions: 2013 Report. The Hague, The Netherlands: PBL Netherlands Environmental Assessment Agency & European Commission Joint Research Centre.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2012). *OECD environmental outlook to 2050: The consequences of inaction*. Highlights. Paris: OECD.
- Overbeek, E. (2013). Polen kiest bewust voor kolen. Geraadpleegd op <http://www.trouw.nl/tr/nl/4332/Groen/article/detail/3548745/2013/11/21/Polen-kiest-bewust-voor-kolen.dhtml>
- Pickering, A., & Leaton, J. (2013). Investors ask fossil fuel companies to assess how business plans fare in low-carbon future. Geraadpleegd op 5 februari 2014 op <http://www.ceres.org/press/press-releases/investors-ask-fossil-fuel-companies-to-assess-how-business-plans-fare-in-low-carbon-future>
- PRC. (2012). More say there is solid evidence of global warming. . Washington PEW Research Center
- Programme, UNEP. (2013). The emissions gap report 2013: A UNEP synthesis report. Nairobi: UNEP.
- Rathenau Instituut. (ongedateerd). Klimaatengineering. *Duurzaamheid*. Geraadpleegd op <http://www.rathenau.nl/themas/thema/project/geo-engineering.html>
- Reichstein et al, M. (2013). Climate extremes and the carbon cycle. *Nature*, 500, 287-295.
- Rijksoverheid. (2013). Nederland legt de lat hoog voor Europese klimaat- en energiedoelen. Geraadpleegd op 23 november 2013 op <http://www.rijksoverheid.nl/nieuws/2013/10/28/>

- Kirby, A. (2008). CCCC Kick the habit: A UN guide to climate neutrality. Nairobi, Kenya: United Nations Environment Programme.
- Kirch, T., Wadhvani, C., Sauer, L., Doocy, S., & Catlett, C. (2012). Impact of the 2010 Pakistan Floods on Rural and Urban Populations at Six Months. *PLoS Currents*, 4.
- Koh, E., Dunn, R., Sodhi, N., Colwell, R., Proctor, H., & Smith, V. (2004). Species coextinctions and the biodiversity crisis. *Science*, 305, 1632-1634.
- Leaton, J., Ranger, N., Ward, B., Sussams, L., & Brown, M. (2013). Unburnable Carbon 2013: Wasted Capital and Stranded Assets. London: Carbon Tracker Initiative/Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment.
- Ligtoet, W., Van Bree, W., & Van Dorland, R. (2013). Aanpassen met beleid: Bouwstenen voor een integrale visie op klimaatadaptatie *Beleidsstudies*. Den Haag: Plan Bureau voor Leefomgeving.
- Lomborg, B. (2013, 23 januari 2013). Climate Change Misdirection, *Wallstreet Journal*. Geraadpleegd op <http://online.wsj.com/article/SB10001424127887323485704578258172660564886.html>
- Maplecroft. (2013). Climate Change Vulnerability Index 2014. Geraadpleegd op 20 oktober 2013 op <http://maplecroft.com/portfolio/new-analysis/2013/10/30/31-global-economic-output-forecast-face-high-or-extreme-climate-change-risks-2025-maplecroft-risk-atlas/>
- McKinsey & Company, & Zaak, D. P. (2009). 21minuten.nl. Editie 2009. Tussenrapportage: Klimaat en milieu: McKinsey & Company en De Publieke Zaak.
- Milieuloket. Klimaatverandering. Geraadpleegd op 20 december 2013 op <http://www.milieuloket.nl/9353000/1/j9vvhurbs7rzkq9/vhurdyxq5fv8>
- Ministerie van Buitenlandse Zaken. (2013a). *Rijksbegroting 2014: XVII Buitenlandse Handel en Ontwikkelingssamenwerking*. Den Haag: Ministerie van Buitenlandse Zaken.
- Ministerie van Buitenlandse Zaken. (2013b). *Wat de wereld verdient: Een nieuwe agenda voor hulp, handel en investeringen*. Den Haag: Ministerie van Buitenlandse Zaken. Geraadpleegd op <http://www.rijksoverheid.nl/regering/documenten-en-publicaties/notas/2013/04/05/wat-de-wereld-verdient-een-nieuwe-agenda-voor-hulp-handel-en-investeringen.html>.
- Muller, R. (2012, 28 juli 2012). The conversion of a climate change sceptic, *New York Times*. Geraadpleegd op [http://www.nytimes.com/2012/07/30/opinion/the-conversion-of-a-climate-change-skeptic.html?pagewanted=all&\\_r=0](http://www.nytimes.com/2012/07/30/opinion/the-conversion-of-a-climate-change-skeptic.html?pagewanted=all&_r=0)

nederland-legt-lat-hoog-voor-europese-klimaat-en-energiedoelen.html

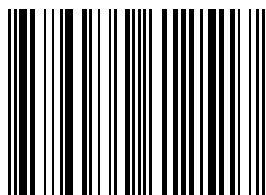
- Sandbag. (2011). What is the Clean Development Mechanism (CDM)? Geraadpleegd op <http://www.theguardian.com/environment/2011/jul/26/clean-development-mechanism>
- Scherer, G. (2012, 6 december 2012). Climate Science Predictions Prove Too Conservative, *Scientific American*. Geraadpleegd op <http://www.scientificamerican.com/article.cfm?id=climate-science-predictions-prove-too-conservative&page=4>
- Sherbinin, A. d., Castro, M., Gemenne, F., Cernea, M. M., Adamo, S., Fearnside, P. M. & Shi, G. (2011). Preparing for resettlement associated with climate change. *Science*, 334(6055), 456-457.
- Spitz, G. (2011). Voedselzekerheid. In P. Heintze (Ed.), *Globaliseringsreeks* (Vol. 5). Amsterdam: NCDO.
- Spitz, G., & Koks, E. (2011). De Groene Economie. In P. Heintze (Ed.), *Globaliseringsreeks* (Vol. 1). Amsterdam: NCDO.
- Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu. (2011). *Toekomstig internationaal klimaatbeleid*. Den Haag Tweede Kamer der Staten-Generaal.
- Stern, N. (2007). *The economics of climate change: the stern review* Cambridge: Cambridge University Press.
- Stern, N. (2009). Low-carbon growth: the only sustainable way to overcome world poverty. *Development in a Changing Climate*.
- Strauss, B. H. (2013a). Rapid accumulation of committed sea-level rise from global warming *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(33).
- Strauss, B. H. (2013b). Rapid accumulation of committed sea-level rise from global warming. *PNAS Early Edition*.
- Sugiura, T., Ogawa, H., Fukuda, N., & Moriguchi, T. (2013). Changes in the taste and textural attributes of apples in response to climate change. *Scientific Reports*, 3(2418).
- Thomas, A. (2013). Sahel villagers fleeing climate change must not be ignored. Geraadpleegd op: <http://www.theguardian.com/global-development/poverty-matters/2013/aug/02/sahel-climate-change-displacement-migration>
- Thomas, C. D., Cameron, A., Green, R. E., Bakkenes, M., Beaumont, L. J., Collingham, Y. C., ... Williams, S. E. (2004). Extinction risk from climate change. *Nature*, 427.
- Tol, R. S. J. (2012). On the uncertainty about the total economic impact of climate change. *Environmental and Resource Economics*, 53, 97-116.
- Ubinas, L. (2012). Foreword. In L. Starke (Ed.), *State of the World 2012: moving toward sustainable prosperity*. Washington: Island Press.

- UN. (2008). *Carbon dioxide emissions (CO<sub>2</sub>), thousand metric tons of CO<sub>2</sub>* (CDIAC). New York: United Nations Statistics.
- UN. (2013). Climate finance is essential to addressing climate change, Ban tells ministers in Warsaw. Geraadpleegd op 21 november 2013 op <http://www.un.org/apps/news/story.asp?NewsID=46541#.Upca3FRgXAU>
- UN. (ongedateerd). Next Steps: New dynamics of displacement. *Resources for speakers on Global Issues*. Geraadpleegd op <http://www.un.org/en/globalissues/briefingpapers/refugees/nextsteps.html>
- UNEP. (2011). Towards an Action Plan for Near-term Climate Protection and Clean Air Benefits *UNEP Science-policy Brief* (pp. 17). Nairobi: UNEP
- UNESCO-WWAP. (2012). United Nations World Water Development Report 4. Parijs: UNESCO.
- United Nations Framework Convention on Climate Change. (1992). Geneve: United Nations.
- United Nations Framework Convention on Climate Change. (2010). Report of the conference of the parties on its fifteenth session, held in Copenhagen from 7 to 19 December 2009. Addendum. Part Two: Action taken by the Conference of the Parties at its fifteenth session. Geneve: United Nations.
- US Energy Information Agency. (2013). Energy-related carbon dioxide emissions declined in 2012. Geraadpleegd op 10 februari 2014 op <http://www.eia.gov/todayinenergy/detail.cfm?id=10691>
- Van Aalst, M. (2013). Invloed IPCC rapport over extreem weer groeit. In HIER (Ed.), *De Staat van het Klimaat 2013*. Utrecht: HIER.
- Vanden Berghe, B. (2012, 29 november). Klimaat controleren is kwestie van politieke wil. *De Morgen*. Geraadpleegd op <http://www.demorgen.be/dm/nl/2461/Opinie/article/detail/1492691/2012/08/29/Klimaat-controleren-is-kwestie-van-politieke-wil.dhtml>
- Von Meijenveld, H., & Goote, M. (2013). VN Klimaatverdrag; de tussenstand. In S. Schone (Ed.), *De staat van het klimaat 2013* (pp. 24-27). Utrecht: HIER Klimaatbureau.
- Vraga, E., Roser-Renouf, C., Leiserowitz, A., & Maibach, E. (2013). The political benefits to taking a pro-climate stand in 2013. Fairfax, VA: George Mason University and Yale School of Forestry & Environmental Studies.
- Wang, X., Vasilakos, A. V., Chen, M., Liu, Y., & Taekyoung Kwon, T. (2012). A Survey of Green Mobile Networks: Opportunities and Challenges. *Mobile Networks and Applications*, 17(1), 4-20.
- While, A., & Whitehead, A. (2013). Cities, Urbanisation and Climate Change. *Urban Studies*, 50(7), 1325-1331.

- Whiteman, G., Hope, C., & Wadhams, P. (2013). Vast costs of Arctic change. *Nature*, 499, 401-403.
- World Health Organization, & World Meteorological Organization. (2012). Atlas of health and climate. Geneva: WHO.
- Worldbank. (2013). Turn Down the Heat: Climate Extremes, Regional Impacts, and the Case for Resilience. A report for the World Bank by the Potsdam Institute for Climate Impact Research and Climate Analytics. Washington D.C.: Worldbank.



ISBN 978-90-74612-51-7



9 789074 612517

**In de NCDO Globaliseringsreeks zijn tot nu toe de volgende kennisdossiers verschenen:**

1. De Groene Economie (2011)
2. Voedselzekerheid (2012)
3. Water (2012)
4. Duurzame Energie (2012)
5. Armoedebestrijding in de 21e eeuw (2012)
6. Maatschappelijk Verantwoord Ondernemen 2.0 (2013)
7. Grondstoffen (2013)
8. Internationale Financiële Stabiliteit (2014)

Op [www.ncdo.nl](http://www.ncdo.nl) zijn tevens factsheets over actuele mondiale thema's te vinden

**NC  
DO**

Dit kennisdossier is een uitgave van NCDO, maart 2014