

KLIMAATRELATIVISME

Klimaatrelativisme

Johan Albrecht

Acco Leuven / Voorburg

In samenwerking met:



Eerste uitgave: 2007

Gepubliceerd door

Uitgeverij Acco, Brusselsestraat 153, 3000 Leuven (België)

E-mail: uitgeverij@acco.be – Website: www.uitgeverij.acco.be

Voor Nederland:

– *Uitlevering:* Centraal Boekhuis bv, Culemborg

– *Correspondentie:* Kemper Conseil, De Star 17, 2266 NA Leidschendam

Omslagontwerp: Maarten Deckers

© 2007 by Acco (Academische Coöperatieve Vennootschap cvba), Leuven (België)

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

No part of this book may be reproduced in any form, by mimeograph, film or any other means without permission in writing from the publisher.

D/2007/0543/169

NUR 740

ISBN 978-90-334-6606-9

Inhoud

Proloog	7
Fast forward	9
■ DEEL I	11
A convenient partnership	13
Drzam transti zkt markt m hersn	21
Langs het klimaatbuffet	27
■ DEEL II	33
Heraclitus hoeft geen computer	35
Lokaal + lokaal = globaal?	41
Orde in de chaos	45
Technological fix, marktcreatie en algen	49
1.1 à 1.8°C en Kyoto	59
Het IPCC ontkent klimaatprobleem!	65
Anatomie van probleem en oplossing	85
Collectieve onthouding	97
Over liefde en aerosols	103
Interventiedrift	111

Bedreigde biodiversiteit	117
Hoe fossiel is onze welvaart?	121
■ DEEL III	125
De toekomst is langzaam en Zweeds	127
Welk beleid?	137
Summary for Policymakers	143
FAQ	145
■ DEEL IV	149
Villa Godi, Vicenza, mei 1985, 28.7°C	151
Villa Godi, Vicenza, mei 2008, 29.7°C	157

Proloog

In 2007 publiceerde de internationale klimaatbureaucratie – het Intergovernmental Panel on Climate Change of het IPCC – haar vierde grote overzichtsrapport. Hierin worden enkele van de *global-warming*uitdagingen gekwantificeerd.

Zo concludeert het IPCC in het rapport van Werkgroep 1 dat tegen het jaar 2100 het zeespiegelniveau zal stijgen met 18 tot 59 centimeter.¹ In het rapport van Werkgroep 2 schrijft het IPCC dat de zeespiegelstijging in de komende millennia wel 4 tot 6 meter kan bedragen. En indien letterlijk al het ijs op aarde zou gesmolten zijn, dan stijgt de zeespiegel volgens het IPCC met 12 meter.²

Samengevat: jarenlang klimaatonderzoek met supercomputers over *global warming* leert dat de zeespiegel stijgt met minimaal 18 centimeter en maximaal 12 meter. Van nul tot oneindig tegen het einde der tijden.

Deze zeer relaterende voorspellingen bewijzen vooral dat belangrijke vragen nog steeds niet beantwoord kunnen worden. Dat hoeft ook niet, want er zijn voldoende andere argumenten om ernstig werk te maken van een energiebeleid voor de toekomst.

Intussen blijft het IPCC relevante en minder relevante informatie produceren. Vooral de rampspoed stroomt door naar de massamedia. Toch leert het IPCC-rapport in de eerste plaats dat er wel een klimaatverandering is, maar geen echt klimaatprobleem. Zo wil de Europese Unie de globale klimaatverandering immers beperken tot een toename met 2°C tegen 2100. Een sterkere klimaatverandering kan een uitdaging zijn voor het aanpassingsvermogen van mens, maatschappij en ecosystemen. Maar wat blijkt? Volgens de minst onrealistische klimaatscenario's van het IPCC is deze 2° Celsius-doelstelling zelfs haalbaar *zonder* een klimaatbeleid. Waarom sijpelt deze observatie nooit door naar de massamedia? Aan de relativering van het klimaatprobleem door het IPCC zelf wordt dan ook een gedetailleerd hoofdstuk gewijd in dit boek.

1. Zie Table SPM.3 in Summary for Policymakers van IPCC Working Group 1 (p. 13).

2. Zie pagina 15 in Summary for Policymakers van IPCC Working Group 2.

Global warming blijft hoe dan ook een zeer sterk mediaverhaal. Misschien is het vooral een communicatieverhaal. Of het mondiale klimaat nog lang de massamedia zal kunnen boeien, is een andere kwestie. Ook achter een stabiele gemiddelde temperatuur voor de planeet kunnen lokale klimaatveranderingen schuilgaan die kwetsbare gemeenschappen zeer hard dreigen te treffen. De combinatie van klimaatvariabiliteit en armoede is altijd al zeer problematisch geweest. Er zijn blijkbaar problemen waarvoor geen eenvoudige oplossingen voorhanden zijn.

De klimaathype gaat door en je mag niet te lang nadenken over het automatisch koppelen van een lokale wolkbreuk aan *global warming*. Maar niet getreurd. Het echte verhaal van een economisch gemotiveerde energietransitie heeft de rol al overgenomen. En die transitie is niet virtueel maar reëel.

Fast forward

- Fossiele energieschaarste en hoge energieprijzen zijn de sterkste bondgenoten van elk klimaatbeleid. *A convenient partnership*. Het gebruik van correcte en hogere energieprijzen zal de evolutie naar een duurzamer energiesysteem versnellen.
- De markt heeft geen hersenen en beleidsmakers dienen dan ook een duidelijk kader met langetermijndoelstellingen uit te werken. Deze doelstellingen dienen rekening te houden met de technologische dynamiek van de belangrijkste economische sectoren.
- Klimaatveranderingen zijn van alle tijden. Heraclitus leerde ons 2500 jaar geleden dat verandering de enige constante in de chaos is.
- De continue bevolkingstoename ligt aan de basis van de toenemende ecologische druk. Het klimaatprobleem is een armoedeprobleem. Arme regio's blijven te kwetsbaar voor zelfs beperkte lokale klimaatveranderingen. Daar veranderen emissiereductiedoelstellingen niets aan.
- De rijke landen zijn vooral geïnteresseerd in hun eigen CO₂-emissies omdat hierdoor belangrijke nieuwe markten gecreëerd zullen worden. Het internationale klimaatbeleid zou zich dan ook vooral moeten toeleunen op steun aan arme regio's en de energietransitie overlaten aan de grote industrielanden.
- Over *global warming* circuleert een zeer selectieve communicatie. De overvloed aan rampscenario's verdringt de belangrijke economische baten van een gerichte energietransitie. Net deze energietransitie kan worden uitgespeeld als een wervend project.
- De mediagenieke schrikbeelden uit zowel IPCC-rapporten als de Stern Review zijn gebaseerd op dezelfde zeer onwaarschijnlijke scenario's over de bevol-

kingstoename en de evolutie naar het steenkooltijdperk tegen het einde van deze eeuw.

- Volgens de minst onrealistische scenario's van het IPCC kunnen de klimaatdoelstellingen van de Europese Unie al gehaald worden *zonder* een klimaatbeleid. Het beleid gericht op een duurzame energietransitie dient zich dan ook autonoom te ontwikkelen, los van toekomstige klimaatonderhandelingen.
- Er zijn nu al technologische oplossingen om de uitstoot van broeikasgassen sterk te drukken. En er zit heel wat in de pijplijn. Met dank aan klimaatdoelstellingen en hoge energieprijzen.
- Landen met visie werken nu al vrijwillig aan een energietransitie en wachten niet op engagementen van andere landen.
- Het geleidelijk kunnen hervormen van het energiesysteem is haalbaar in landen met een 'hervormingstraditie'. Flexibiliteit en kunnen omgaan met nieuwe uitdagingen zijn kenmerken van performante economieën. Dat geldt zowel voor de uitdaging van de vergrijzing als voor de energie-uitdagingen.
- De installatie van een *flux*systeem kan de wereldeconomie koppelen aan de beschikbare energie in de atmosfeer en zo voor een ongeziene welvaartsprong zorgen.
- De industrie is steeds gebaat bij een technologische dynamiek. Achter de schermen steunden industriëlen dan ook graag de lancering van het klimaatdossier.



Deel I

A convenient partnership

Verandering is de essentie van economie en maatschappij. Het recente verleden wordt alsmear sneller onherkenbaar en alleen aan de onvoorspelbaarheid van de toekomst wordt niet getwijfeld. Toch lijken bepaalde economische sectoren vastgeroest in primitieve technologieën en organisatievormen. Ook ons energiesysteem oogt niet bepaald ultrageavanceerd. Al 250 jaar halen we massaal fossiele brandstoffen uit de grond om deze te verbranden. Dit systeem werkt zeer goed, maar is allesbehalve duurzaam.

Er is niet alleen het *global-warming*fenomeen. Ook de temperatuur binnen het energiesysteem zelf loopt gevaarlijk hoog op. Zowel vanuit een kwantitatief als kwalitatief oogpunt dringt een duurzame (r)evolutie zich op. Deze (r)evolutie is onvermijdelijk want de voorraden van fossiele energiebronnen zijn beperkt. De zoektochten naar nieuwe olievelden, gasbellen en steenkooladers leveren gegarandeerd nog mooie vondsten op, maar de grenzen van de fysieke schaarste komen steeds dichterbij.³

Hogere prijzen

Op middellangetermijn kan de marktschaarste van vooral olie en gas alleen maar toenemen. Conventionele energieproducten worden dus duurder. Op zich is dit geen fundamenteel probleem. De sterke economische groeicijfers van 2005, 2006 en 2007 bewijzen dat de wereldeconomie zeker blijft draaien met hogere energieprijzen. De situatie verandert wellicht fundamenteel bij de confrontatie met een ware prijsschok. Een bruuske verdubbeling van de olieprijs steekt ongetwijfeld stokken in de wielen.

3. Al 20 jaar wordt beweerd dat er nog olie is voor ongeveer 35 jaar. Dergelijke projecties zijn het resultaat van de verhouding tussen bewezen en ontginbare reserves en het jaarlijkse oliegebruik. Mocht binnen 20 jaar nog steeds vastgehouden worden aan de prognose van 'nog 35 jaar', dan blijkt andermaal hoe relatief zelfs fysieke schaarste wel is. Toch is voorzichtigheid geboden want momenteel versnelt de mondiale vraag naar olieproducten.

Bovendien is het huidige energiesysteem sterk afhankelijk van een beperkt aantal leveranciers. De wereldeconomie draait vooral op energieproducten uit het Midden-Oosten en uit Rusland. Hier is op zich niets verkeerd mee. De wereldeconomie draait eveneens op processoren van Intel en halfgeleiders uit Taiwan, maar het risicoprofiel van vooral het Midden-Oosten is problematisch. Bestaat Irak als land nog wel binnen 5 jaar? En wat indien een burgeroorlog in Irak overslaat naar Iran of andere buurlanden? Dergelijk doemscenario's jagen de olieprijs de hoogte in. En los van het risico op internationale conflicten is er de latente dreiging van terroristische aanslagen die het internationale transport van olie en gas kunnen verstoren.

Energiehandelaars en energieafhankelijke economische sectoren kennen deze risico's maar al te goed. Efficiënte markten verrekenen in principe alle informatie in de prijs zodat de huidige hoge olieprijs dan ook een aanzienlijke risicopremie bevat. Een duurzame oplossing voor de situatie in het Midden-Oosten kan de markten kalmeren maar geen enkel individueel land kan deze opdringen.

De combinatie van fysieke schaarste en geopolitieke risico's vraagt een duidelijk antwoord. De meeste logische optie is de geleidelijke omvorming van het energiesysteem dat gebaseerd is op fossiele voorraden – olie, gas, steenkool en biomassa – naar een *flux*systeem waarbij de continue stromen van de atmosfeer beter worden benut. De zon is en blijft de primaire energiebron. Ook de wind en de getijden zijn ideale bronnen binnen een *flux*systeem. Een *flux*systeem kent geen verbranding maar benut de energie in zon, wind en water. Omzettingstechnologie verdringt dan verbrandingstechnologie.

Verkeerde prijzen

Het huidige energiesysteem faalt tevens op het gebied van kwalitatieve duurzaamheid. Het verbranden van fossiele energie leidt tot lokale pollutieproblemen en een toenemende concentratie van broeikasgassen. Deze pollutieproblemen hebben een directe economische kost die zeer ruim is. Een belangrijke kostenpost betreft de gezondheids- en mortaliteitskosten door de emissies van SO₂, CO, NO_x, PM-10, CO₂, roet, en honderden andere stoffen. Heel wat van deze kosten worden pas achteraf 'ervaren' in verafgelegen gebieden. Het klassieke voorbeeld hiervan is het verhoogde broeikasgaseffect of *global warming* dat vooral in arme regio's kan leiden tot grote problemen zoals een lager landbouwrendement door een verandering van de neerslagpatronen. De gevolgen hiervan kunnen catastrofaal zijn.

Andere economische kosten verbonden aan fossiele energie zijn heel wat minder zichtbaar. De militaire uitgaven om energietransporten in de Perzische

Golf te superviseren zijn bijvoorbeeld niet opgenomen in de energiefactuur, terwijl deze kosten toch door iemand moeten worden betaald.

Al deze bijkomende kosten komen niet tot uiting in de marktprijs maar worden afgewenteld op diverse segmenten van de maatschappij. Daarom gebruiken economen hiervoor de term ‘externe kosten’.

Daarbij komt dat heel wat subsidiestromen een bestemming vinden in de energiesectoren. De nucleaire sector, de ontwikkeling van gasturbines en het toenemende gebruik van hernieuwbare energie zijn rechtstreeks het gevolg van overheidssubsidies. Energiesubsidies zijn geen relict uit een ver verleden. Nog steeds wordt de ontginning van steen- en bruinkool in Duitsland – mondiaal koploper in hernieuwbare energie – zwaar gesubsidieerd.

Op zoek naar correcte prijzen

De prijzen voor energieproducten zijn dus niet correct. En tegelijkertijd weten we dat het huidige energiesysteem niet duurzaam is. Het is dan ook de moeite om na te gaan hoe het energiesysteem zich zou transformeren mochten de prijzen *wel* correct zijn. Dit kan door de externe kosten te ‘internaliseren’ of door te rekenen in de marktprijs en door versturende subsidies af te schaffen.

In het ideale geval leiden correcte prijzen echter tot een veel duurzamer energiesysteem. De zoektocht naar de juiste prijs is een tocht met veel hindernissen. De marktprijs van bijvoorbeeld steenkool of huisbrandolie is het resultaat van heel wat factoren, vertrekkende van de ontginning en distributie tot het doorrekenen van allerhande belastingen. Belastingen verhogen de marktprijs terwijl overheidssubsidies net toelaten om te verkopen tegen een kunstmatig lage prijs.

Voor het verschil tussen de private productiekosten – voor subsidies – en de totale maatschappelijke kosten, gebruiken economen de term externe kosten. Externe kosten worden dus op een of andere manier gedragen door partijen die extern zijn aan de markttransacties. Wie het slachtoffer is van vervuiling door de steenkoolindustrie, heeft niets te maken met de verkoopprijs van steenkool op de markt. De optelsom van externe kosten en het saldo van belastingen en subsidies geeft een indicatie van de totale verstoring van het prijssignaal. En een verkeerd prijssignaal leidt tot gedrag dat is gebaseerd op verkeerde informatie. Te lage energieprijzen geven het verkeerde signaal om teveel energie te consumeren. Hierdoor ontstaan teveel externe kosten en wordt de subsidiekraan in bepaalde gevallen nog verder opengedraaid.

Economen streven naar correcte prijzen. Natuurlijk zijn niet alle externe kosten perfect in kaart te brengen, laat staan exact te becijferen. Dit is echter minder essentieel. Wanneer de prijs gegarandeerd te laag is, is een prijsverhoging

altijd te verantwoorden. Dit kan gebeuren door een heffing, bijvoorbeeld op CO₂ indien de externe kost van fossiel energiegebruik als te hoog wordt beschouwd. Het doorvoeren van een dergelijke heffing gebeurt best zo pragmatisch en transparant mogelijk. De beste strategie is de introductie van een zeer lage heffing die stapsgewijs verhoogd wordt. Het traject van toekomstige verhogingen dient lang op voorhand bekend te zijn zodat iedereen zich tijdig kan aanpassen aan de toekomstige prijsveranderingen.

Wat levert een prijscorrectie via een CO₂-heffing op? Zolang CO₂ gratis in de atmosfeer mag worden gepompt, is er geen stimulans om de CO₂-uitstoot te vermijden. Door een heffing op CO₂ worden fossiele energieproducten zoals steenkool, aardolie en gas duurder. Een lager gebruik van fossiele energieproducten door hogere prijzen, leidt tot lagere externe kosten. Wanneer deze prijsstijging duidelijk merkbaar is voor alle marktpartijen, zal de markt een zoektocht naar alternatieven belonen. De grote kracht van het marktsysteem zit in de verwerking van informatie. Elke prijs geeft informatie aan alle mogelijke marktpartijen. Een simpele heffing op CO₂ wordt door het marktmechanisme onmiddellijk vertaald in toenemende attractiviteit van koolstofarme technologie. Zonder dat de markt de koolstofarme technologie van de toekomst kent, geeft de markt dus het signaal dat de zoektocht naar deze technologieën dient te beginnen. Prijssignalen zetten iedereen aan het denken. Ingenieurs beginnen te piekeren over nieuwe designs en combinaties. Gewone burgers kijken naar hun energiefacturen en stellen zich de vraag wat ze hieraan kunnen doen. De vraag trekt zo het aanbod op gang en vervolgens stimuleert het aanbod de vraag. Dit gebeurt niet van dag op dag maar een consistent prijsbeleid is de meest efficiënte stap die de overheid kan zetten. Hierdoor ontstaat een technologische dynamiek die het energiesysteem de eindigheid van de fossiele voorraden laat omzeilen. Er zijn dan ook duidelijke maatschappelijke voordelen verbonden aan een transitie van ons energiesysteem waardoor *flux*technologie op termijn domineert.

■ Over het onzekere bestaan van correcte prijzen

In het klimaatdebat willen economen de juiste prijs kleven op de uitstoot van CO₂. Op deze manier wordt de externe kost van CO₂ geïnternaliseerd of geïntegreerd in markttransacties. Maar is het wel mogelijk om de juiste CO₂-heffing te bepalen? De CO₂-schade zal immers pas in de verre toekomst ondervonden worden. Hoe kan schade vanaf 2060 nu worden verrekend in de prijzen?

Alle berekeningen van de externe kost van CO₂ zijn inderdaad even speculatief als de door het IPCC geprojecteerde temperatuurveranderingen tot 2100. Hoe sterker de klimaatverandering, hoe hoger deze externe kost. Om toch een

CO₂-heffing te kunnen motiveren, verdedigen heel wat economen daarom een heffing die toelaat een bepaalde nationale emissiereductiedoelstelling te halen. Hoe ambitieuzer deze klimaatdoelstelling, hoe ingrijpender de heffing dient te zijn. Een dergelijke heffing staat los van de klassieke internalisatie-doelstelling, waarbij de gekende externe kosten worden doorgerekend in de marktprijs, maar is toch zinvol als stimulans voor de transitie naar een fluxsysteem. De heffing dwingt dus alle economische agenten te anticiperen op de nakende fossiele schaarste. Het is niet de perfecte prijs die telt maar de juiste richting waarin het energiesysteem dient te evolueren.

Afhankelijk

Het mag dan al eenvoudig zijn om de werking van een corrigerend prijsmechanisme te verdedigen, het motiveren van een beleidsverandering is een andere kwestie. We weten immers al 150 jaar dat de voorraden fossiele brandstoffen relatief beperkt zijn en we weten al 35 jaar dat we te afhankelijk zijn van het Midden-Oosten. Toch is er sinds de eerste olieschok van 1973 weinig veranderd. De Westerse economieën zijn nu eerder meer energieafhankelijk dan vroeger. Dit is pas *an inconvenient truth*.

Pas sinds 2000 tekenen zich enkele duidelijke tendensen af. De sector van de hernieuwbare energie is matuur geworden en energievraagstukken duiken op in verkiezingsprogramma's. Europa en de Verenigde Staten hebben het potentieel van biobrandstoffen ontdekt en autoconstructeurs spelen energiezuinigheid uit als verkoopsargument. Iedereen weet wat een spaarlamp is en in heel wat landen evolueert het belastingstelsel naar een indirect subsidiemechanisme voor energiebesparende investeringen. Zelfs de luchtvaartindustrie kondigt een nieuwe generatie energiezuinige motoren aan. En terwijl ijveren meer en meer Europese landen voor radicale emissiereductiedoelstellingen tegen 2050.

Dit lijstje is niet compleet maar al deze fenomenen zijn aarzelend begonnen als onderdeel van het klimaatbeleid. Na 1999 zijn de fossiele energieprijzen aanhoudend gaan stijgen en hierdoor is de attractiviteit van klimaatmaatregelen verhoogd. Er zijn dus twee drijvende krachten achter de recente evoluties. Dankzij het klimaatbeleid kreeg de markt vanaf 1992 het aarzelende signaal dat fossiele energie niet dominant kan blijven. De recente prijsstijgingen doen het signaal steeds luider klinken.

Klimaatdoelstellingen leiden tot duidelijke objectieven, hoewel niet steeds even duidelijk is hoe deze objectieven gehaald kunnen worden en welke trucs toegelaten zijn. Toch wijzen deze objectieven de juiste richting aan. Het besef van de beperkte olievoorraden zit zeker in de prijs maar het is volstrekt onduidelijk of

de prijs de schaarste perfect weerspiegelt. En dat kan ook niet omdat deze schaarste relatief is. Een hogere prijs maakt duurdere exploitaties plots wel rendabel waardoor de economisch interessante voorraden toenemen. Ook kan niemand een duidelijk beeld hebben op de werkelijke omvang van de voorraden. In vele regio's van de wereld is nog nooit gezocht naar olie. Zelfs in Irak is sinds 1985 amper verder gezocht naar nieuwe bronnen. De schaarstekwestie is dan ook minder eenduidig te vertalen in de olieprijs. Gelukkig biedt het klimaatdossier de oplossing. Met een prijs op CO₂, belasten we ook de fossiele schaarste en evolueert ons systeem naar alternatieve technologieën. En blijkt achteraf dat de CO₂-schade best meevalt en dus geen verhoging van de heffing zou legitimeren, dan is er nog de noodzaak om minder afhankelijk te worden van fossiele energie. Dus wordt de heffing best wel verhoogd. Hoge olieprijsen en klimaatdoelstellingen zijn twee instrumenten in een duurzame technologische transitie. *A convenient partnership.*

Indien de olieprijsen hoog blijven, dan komt de transitie er zeker. Mochten de olieprijsen toch sterk gaan dalen in de nabije toekomst, dan zal de transitie vooral afhangen van de consistentie van het toekomstige klimaatbeleid. Alleen een klimaatbeleid gebaseerd op het prijsinstrument kan op lange termijn het verschil maken. Zonder het prijsinstrument blijft energie te goedkoop en is de impact van allerhande subsidiemechanismen – voor hernieuwbare energie, isolatie-inspanningen, ultrazuinige koelkasten – zeer beperkt. Zonder duidelijke marktsignalen blijven we verspillen. Of we nu fossiele energie verspillen of hernieuwbare energie, het blijft verspilling...

■ Eenvoud siert

Ons energiesysteem staat voor kwalitatieve en kwantitatieve uitdagingen. Toch gaat veruit de meeste aandacht naar *global warming*. Dit vergemakkelijkt in principe de oriëntatie van het beleid en de internationale dialoog. Toch dient bij de uitwerking van het klimaatbeleid vooral gekeken te worden naar de impact van beleidskeuzes op de transitie naar een *flux*systeem. Het is dan ook absurd om in technologisch geavanceerde landen energie-intensieve maar competitieve industrietakken te gaan afbouwen of een bepaalde energietechnologie te willen bannen. Alle componenten van het energiesysteem dienen vooral genoeg flexibiliteit te ontwikkelen om zich te kunnen aanpassen aan nieuwe en duidelijke marktsignalen. Het verdrijven van de energie-intensieve industrie naar andere landen vertraagt net de energietransitie. De energie-intensieve industrie mag best groeien in België maar dient zich te scharen achter een ingrijpend transitieproject dat zowel economisch als ecologisch loont. De doelstellingen van het huidige klimaatbeleid mogen dan wel eenvoudig lijken,

het versnellen van de technologische dynamiek in alle economische sectoren kan een andere tijdsdimensie hebben.

Economische motivatie

Het klimaatbeleid heeft dan ook een logische economische motivatie. De massale communicatie rond *global warming* ondersteunt in principe beleidsmakers die een ambitieus transitiebeleid voor hun nationale energiesectoren willen uitwerken. Het is dan ook belangrijk dat binnen het klimaatbeleid vooral rationele keuzes gemaakt worden die de energietransitie op het juiste spoor zetten. Marktkrachten hebben hun effectiviteit reeds lang bewezen.

De vlagen van klimaathysterie hebben momenteel nog niet geleid tot radicale maatregelen en trendbreuken. Of de klimaathype in de komende jaren voor een trendbreuk zal kunnen zorgen, is zeer twijfelachtig. Daarbij komt dat de media op termijn uitgekeken zullen zijn op het klimaatverhaal. Het nuanceren van de klimaathysterie en het benadrukken van de economische voordelen van de transitie naar een *flux*stelsel kan helpen om de juiste prioriteiten te herkennen.

Drzam transti zkt markt m hersn

De transitie van een systeem gebaseerd op fossiele voorraden naar een *flux*systeem waarbij het potentieel van de atmosfeer wordt gebruikt, zal natuurlijk veel tijd en schaarse middelen vragen. De meeste fluxtechnologie van vandaag is nog steeds duur tot zeer duur en dient in termen van betrouwbaarheid nog heel wat te bewijzen. Zo stellen insiders uit de sector van de windturbines dat deze technologie pas sinds 2000 echt als betrouwbaar mag worden beschouwd. Turbines uit 1990 werkten natuurlijk ook wel maar vielen frequent stil, kenden een hoge onderhoudskost en waren na 8 à 10 jaar letterlijk versleten. Ook de jaarlijkse rendementsverliezen van zonnepanelen hebben in het verleden heel wat investeerders met onaangename verrassingen geconfronteerd. Het is echter de normaalste zaak van de wereld dat nieuwe technologieën heel wat tijd nodig hebben om de kinderziekten te ontgroeien. De transitie is een proces dat minimaal 50 jaar zal duren.⁴ Eens de energietransitie goed op gang is getrokken, zullen nieuwe technologieën ontstaan waar we momenteel niet kunnen op anticiperen. De technologische dynamiek blijft onvoorspelbaar, maar is letterlijk nog nooit stil gevallen. Wetenschappelijke kennis wordt een globaal goed. Het geheel van wetenschappelijke kennis groeit zo snel dat niemand het ook maar bij benadering kan bijhouden. Enkele Aziatische landen leveren jaarlijks massa's ingenieurs af die staan te popelen om deel te nemen aan de internationale race om de technologieën van de toekomst te ontwikkelen. En iedereen weet dat koolstofarme en energie-efficiënte technologieën zekere groeipolen van de toekomst zijn. Energietechnologie wordt een mondiaal strijdveld waarvoor de beste bedrijven hun beste teams zullen inzetten, al dan niet gesteund door overheidsprogramma's. Het kan gewoonweg niet anders of deze *energy race* zal leiden tot zeer belangrijke innovaties en marktveranderingen.

4. De energietransitie is natuurlijk een continu proces waarvoor begin- en einddata niet relevant zijn. In de context van dit verhaal kunnen we de transitie naar een fluxsysteem vooral zien als een evolutie die reeds enkele jaren aan de gang is en een grote impact zal moeten hebben tegen de tijd dat vooral olie zeer schaars is geworden. Door de schaarste zal de transitie economisch zeer attractief worden en vanzelf versnellen.

Welke termijn?

De onvoorspelbaarheid van de technologische race en het doorlopen van de noodzakelijke leereffecten, suggereren vooral een beleidsperspectief op lange termijn. Enkele landen hebben dit zeer goed begrepen maar er zijn ook heel wat tegenvoorbeelden. Zo is het Kyoto Protocol een akkoord dat de ontwikkelde landen tegen 2012 een dwingende reductie van broeikasgasemissies oplegt. De Europese Commissie hanteert dan weer doelstellingen inzake hernieuwbare energie en hernieuwbare elektriciteit tegen 2010 en tegen 2020. Het is essentieel om te werken met duidelijke doelstellingen, maar wanneer deze niet aansluiten bij de natuurlijke dynamiek van een technologische transitie dreigt een verkeerde selectie. Stel dat een land absoluut de Kyoto-doelstelling tegen 2012 wil halen en de keuze heeft tussen een bestaande dure reductietechnologie met beperkt potentieel – die weliswaar toelaat om Kyoto te halen maar daarna geen meerwaarde meer biedt – en de ontwikkeling van een alternatieve technologie die pas vanaf 2020 tegen een zeer lage kost een enorme reductie kan realiseren. De evidente kostenefficiënte keuze voor beste technologie dreigt in dit voorbeeld doorkruist te worden door het nastreven van doelstellingen op korte termijn. Beleidsmakers gaan dan ook best flexibel om met kortetermijndoelstellingen. Haalt een land Kyoto niet in 2012, dan dient het een extra inspanning te doen tegen 2030 of later. Het is vooral belangrijk om de energietransitie niet te bruuskeren of af te leiden door verkeerde marktsignalen.

Overheid of markt?

In principe zijn er twee opties voor de noodzakelijke globale energietransitie. Ofwel laten we de 'vrije markt'⁵ spelen, ofwel werken overheden een kader uit dat deze transitie bespoedigt. Deze laatste optie is vooral efficiënt wanneer de overheid kiest voor duidelijke prijssignalen. In de context van *global warming* is een prijs op CO₂ het meest duidelijke en directe prijssignaal. Door het prijsmechanisme ontstaat een onderlinge strijd tussen de technologiebedrijven die deze nieuw gecreëerde markten willen inpalmen. Vele bedrijven voelen zich geroepen maar slechts enkele bedrijven zullen overleven. Elke technologische race

5. Het abstracte begrip 'vrije markt' suggereert een marktsituatie waarin de overheid niet intervenueert, of zelfs niet toekijkt. De energiemarkt is – net zoals alle markten – streng gereguleerd. Alle productie-technologie dient te voldoen aan strenge veiligheidsvereisten en alle prijzen bevatten een aanzienlijke fiscale component (btw, accijnzen, speciale heffingen, etc). En heel wat energietechnologie is het resultaat van zeer gulle subsidietradities. Hierdoor ziet de energiemarkt er in alle landen fundamenteel anders uit dan in een situatie zonder overheidsingrijpen. Met het 'laten spelen van de vrije markt' wordt dan ook vooral bedoeld dat de overheidsinterventie stabiel blijft en de keuzevrijheden niet verder beperkt.

begint met veel starters en eindigt met slechts een kransje winnaars. Deze wetenschap kan natuurlijk private investeerders afschrikken. Dit klassieke economische probleem van een onderinvestering in basisonderzoek, kan door de overheid worden beantwoord door attractieve onderzoeksprojecten te (co-)financieren. Eens een technologie evolueert naar markt maturiteit, is het aan de private bedrijven om de markten te bestormen en de marktrisico's te trotseren. Dit is het klassieke innovatieverhaal waarbij de overheid vooral initieert om vervolgens de private marktspelers hun rol te laten spelen.

In het huidige energie- en klimaatbeleid zijn er echter heel wat overheden die zelf technologieën gaan selecteren en subsidiëren. In bepaalde landen worden zelfs quota opgelegd voor het gebruik van bepaalde geselecteerde technologieën zoals zonnepanelen. Op de geïnstalleerde vermogens van hernieuwbare energietechnologie worden dan streefcijfers gekleefd zonder oog te hebben voor de kosten implicaties van deze doelstellingen. Wanneer de overheid voor een dergelijke aanpak opteert, sluit ze met haar keuzes de echte technologische dynamiek uit. Dit is een gemiste kans die duur kan uitvallen, want iemand betaalt de hoge rekening voor het gebruik van deze technologieën. Een actieve overheid is essentieel om de energietransitie een duwtje te geven maar een overactieve overheid die het selectiemechanisme van de markt neutraliseert, remt de technologische dynamiek af.

En dan is er in principe nog de benadering van de zuivere vrije markt. Wanneer de overheid zich consequent afzijdig houdt en zowel het kwantitatieve en kwalitatieve energievraagstuk overlaat aan de vrije markt, kan de transitie veel langer duren. Bovendien bestaat de kans dat we terechtkomen in een zeer chaotische aanpassingsperiode met hoge economische kosten.

Er zijn trouwens enkele specifieke problemen met de oplossing via de vrije markt. Het kostenefficiënt aanpakken van het energievraagstuk vereist namelijk een beheersing van de vraag naar energie. Zolang deze vraag blijft stijgen omdat de prijs relatief betaalbaar blijft, leiden investeringen in bijvoorbeeld hernieuwbare energietechnologie niet tot een daling van het gebruik van niet-hernieuwbare energie.⁶ 'Verspilling' is onvermijdelijk wanneer verkeerde prijsinformatie – te lage prijzen – de markt stuurt. Een beperking van de vraag naar energie en een rem op de verspilling zijn alleen mogelijk wanneer alle economische agenten hiertoe zeer duidelijk aangespoord worden. Iemand moet deze aansporing of dit marktsignaal geven. Ofwel geeft de overheid dit signaal via het prijssignaal of andere vormen van regulering, ofwel vormen bedrijven in alle sectoren een reeks

6. Hier moeten we dan veronderstellen dat deze dure hernieuwbare technologieën zonder overheidsstimuli vrijwillig geïnstalleerd worden op vraag van consumenten die bereid zijn een meerprijs te betalen.

kartels waardoor alle niet-energie-efficiënte producten van de markt gebannen worden. Consumenten kunnen in dat geval alleen energie-efficiënte producten kopen. Het is vrij evident dat deze laatste optie moeilijk haalbaar is. Kartels zijn trouwens overal verboden.

Visie en marktcreatie

Voorts weten we dat de vrije markt geen hersenen heeft. De markt verwerkt op een perfecte manier informatie die gekoppeld is aan transacties maar kan deze informatie niet vertalen in een langetermijndoelstelling voor ons energiesysteem. Deze doelstelling kan alleen bepaald worden door rekening te houden met andere informatie zoals wetenschappelijk studies. De vrije markt leest deze wetenschappelijke studies indirect wanneer marktpartijen hun transacties bijsturen als gevolg van deze wetenschappelijke studies. Het is echter noodzakelijk dat een regulator of zeer machtige marktpartij het wetenschappelijke materiaal grondig analyseert en hieruit duidelijke conclusies en doelstellingen formuleert. Dit is natuurlijk geen eenvoudige klus maar gelukkig zijn er bekwame beleidsmensen. Enkelen weten een visie te formuleren en slagen erin een pakket consistente maatregelen uit te werken. Met dank aan de klimaathype.

■ Slow technologies

Al de betrouwbare technologieën rondom ons zijn het resultaat van jarenlange onderzoeksinvesteringen en een continu verbeteringsproces. Gasturbines zijn gebaseerd op technologie uit de Tweede Wereldoorlog en worden commercieel gebruikt vanaf 1960. Ondanks de lange ervaring met gastechnologie, zijn er na 2000 nog zeer belangrijke rendementsverbeteringen geweest. Vele 'oude' technologieën hebben een onbenut potentieel en voor het ecosysteem maakt het niet uit of de emissies dalen door een verbetering van gastechnologie of door het plaatsen van windturbines. De energietransitie mag dus niet worden verward met het vervangen van oude technologie door zeer recente technologie. Oude technologie moet vooral beter worden benut en nieuwe technologieën moeten de kans krijgen om hun potentieel duidelijk te maken. Een transitiebeleid dat vooral werkt met doelstellingen op korte tot zeer korte termijn, dwingt technologieontwikkelaars en gebruikers tot suboptimale keuzes. Kortetermijndoelstellingen worden best als indicatieve drempels geïntegreerd in een beleidskader tot 50 jaar. Wat telt, is het stimuleren van de globale transitie, niet de interim-resultaten binnen 5 à 10 jaar.

Gelukkig zijn er andere marktpartijen die mee aan de kar willen trekken. Bedrijven weten dat in vele gevallen de markt letterlijk gemaakt moet worden. Nieuwe bank- en verzekeringproducten, telecomdiensten, medicijnen, mediakanalen, entertainmentproducten, voedingssupplementen en een lange lijst andere goederen en diensten komen pas op de markt na de goedkeuring van het dossier door een overheidsinstantie. Dat is altijd zo geweest en dit systeem heeft voor- en nadelen. De markt van nieuwe energietechnologie floreert omwille van de transitiedoelstellingen die enkele belangrijke landen hebben geformuleerd, gaande van emissiereducties tot het aandeel van hernieuwbare energie tot 2050.

De eerste groepen die ijverden voor kwantitatieve restricties voor de uitstoot van broeikasgassen waren trouwens niet toevallig vertegenwoordigers van de hernieuwbare energiesector en van de nucleaire lobby. Ze ijverden voor de stabilisering van het globale klimaat en voor hun eigen financiële belangen.

Het klimaatdossier staat op de internationale agenda om de noodzakelijke energietransitie voor te bereiden en maatschappelijk te ondersteunen. De keuzes die gemaakt werden in de ontwikkeling van het klimaatdossier – zoals de obsessie voor reductiedoelstelling en het negeren van noodzakelijke adaptatiemechanismen – onderschrijven de stelling dat de *global warming*-hype een industrieel transitieproject mee vorm geeft. Wie dit mechanisme doorgrondt, weet dat de hysterische sfeer rond *global warming* moet worden gerelativeerd. Informatie over *global warming* is sturende informatie, gericht op industriële marktcreatie, bewustmaking en entertainment. De opgeklopte hysterie is totaal ongegrond. Dit wordt in de volgende hoofdstukken uitgebreid toegelicht.

Langs het klimaatbuffet

Het klimaat lijkt te veranderen en de moderne mens kan zich hiermee moeilijk verzoenen. De klimaatverandering moet dan ook worden getemd. Deze interventiedrift suggereert dat het toekomstige klimaat blijkbaar verder en verder afwijkt van het ideale klimaat. Want anders is er geen reden tot interventie. Toch heeft tot op heden nog niemand het optimale klimaat tegen 2050 of 2100 in kaart gebracht. Dit zou ook een zeer moeilijke oefening zijn want de preferenties van de toekomstige generaties zijn onbekend. Als alternatief is het de verandering zelf die moet worden vermeden. Een klimaatverandering kan inderdaad nadelige consequenties hebben, daar bestaat geen twijfel over. Maar een klimaatverandering kan ook positieve baten opleveren, zoals hogere landbouwrendementen, lagere verwarmingskosten, meer toeristische mogelijkheden, enzovoort. De klimaatverandering kan ook net een technologische dynamiek op gang trekken waarvan de economische voordelen op lange termijn zeer belangrijk zijn, zoals de evolutie naar een *flux*systeem. De motivatie van het klimaatbeleid mag misschien troebel geformuleerd zijn, de gevolgen van een pragmatisch klimaatbeleid kunnen zeer positief uitvallen.

Voorlopig concentreert de internationale klimaatbureaucratie zich vooral op de boodschap dat de toekomstige klimaatverandering zeer ingrijpend zal zijn. Een lawine van klimaatinformatie zal dan volstaan om ingrijpende maatregelen af te dwingen. Maar wat als de stroom van klimaatinformatie ons vooral begraaft onder de non-informatie? En wat wanneer de geïnformeerde beleidsmakers een non-beleid koppelen aan non-informatie? Dan dreigt de energietransitie mee bedolven te worden. Het is dan ook van groot belang om de doelstellingen van een energietransitie als een afzonderlijk project te beschouwen, hoewel er natuurlijk altijd overlappingen met varianten van klimaatbeleid zullen zijn. De productie van klimatologische non-informatie wordt in latere hoofdstukken uitgewerkt. Hier volstaat een bondige verkenning van het klimaatbuffet.

Modelwerk

De moderne informatietechnologie die ons momenteel omringt, speelt een belangrijke rol in het klimaatverhaal. Klimaatmodellen geven toekomstbeelden die gepresenteerd worden als een menukaart. Hieruit selecteren we eerst het gewenste klimaat en vervolgens volgen we het emissietraject tot 2100 dat hiermee overeenstemt. Gaan we voor een gemiddelde temperatuursverandering van 2.8°C tegen 2100 of houden we het toch liever bij 1.8°C? Het scheelt maar enkele gigaton koolstof in de periode van 2010 tot 2040... Zo eenvoudig kan het zijn.

Wie zich onderdompelt in het gegoochel met temperatuursveranderingen, dient goed te beseffen dat in de massacommunicatie rond *global warming* enkele essentiële kenmerken van klimaatmodellering systematisch onderbelicht worden. Alle klimaatmodellen vertrekken immers van zeer bijzondere assumpties of scenario's. De gekozen veronderstellingen leiden tot een cumulatieve of opgestapelde uitstoot van broeikasgassen die geschat wordt tot in 2100. Hierdoor stijgt de atmosferische concentratie van broeikasgassen en wordt een temperatuurstoename veroorzaakt. De uitstoot van broeikasgasemissies is het directe resultaat van de koolstofintensiteit⁷ van de wereldeconomie. Hoe hoger de wereldbevolking, hoe omvangrijker het energiesysteem en hoe hoger de emissies van broeikasgassen.

Alle berichten in de media over een temperatuursverandering met 6.4°C tegen 2100 zijn gebaseerd op één specifiek scenario van het IPCC⁸ waarin geen klimaatbeleid bestaat, waarin de wereldbevolking explosief blijft groeien en waarin de economie in de tweede helft van deze eeuw vooral draait op steenkool. Deze uitgangspunten zijn stuk voor stuk onwaarschijnlijk omdat de gekende schaarste aan fossiele brandstoffen een zoektocht naar koolstofarme alternatieven noodzaakt waardoor indirect steeds een krachtig klimaatbeleid gevoerd wordt. In dit bewuste scenario van het IPCC bedraagt de wereldbevolking 11.3 miljard in 2050 en 15 miljard in 2100. De bevolkingsexperts van de Verenigde Naties voorspellen een wereldbevolking van 9.1 miljard in 2050 en voorzien dan een stabilisatie. En de hypothese dat de wereldeconomie evolueert naar een steenkooleconomie behoeft voorlopig geen verdere toelichting. Toch ligt dit extreem afwijkend scenario aan de basis van klimaatmodellen waarvan de output in de media circuleert als representatieve voorspellingen.

7. De koolstofintensiteit wordt gemeten door de uitstoot van koolstof (dioxide) te relateren aan economische activiteit. Een veelgebruikte eenheid hiervoor is het aantal kg CO₂ per eenheid BBP (Bruto Binnenlands Product).

8. IPCC staat voor Intergovernmental Panel on Climate Change van de Verenigde Naties of de internationale klimaatbureaucratie (waarover later meer).

Selectieve communicatie

Natuurlijk hebben de klimatologen die hoog surfen op de *global warming*-golf het recht om de gevolgen van onwaarschijnlijke scenario's te verkennen. Het IPCC stelt zelf dat de gebruikte scenario's subjectief zijn en niet mogen worden opgevat als beleidsaanbevelingen.⁹ Maar wat mag dan wel de bedoeling wezen?

Wie meent dat de wereldbevolking tegen 2050 zal oplopen tot 15 miljard om vervolgens verder te verdubbelen tot 30 miljard tegen 2100, heeft vanzelfsprekend het recht om deze assumpties op te leggen aan het klimaatmodel. Maar wie dergelijke keuzes maakt, dient deze ook op een transparante manier te communiceren. Dit gebeurt momenteel bewust niet. Het probleem is dus niet het gebruik van de scenario's op zich maar de onvolledige communicatie naar de buitenwereld toe. Hierdoor ontstaat de idee dat het klimaat tegen 2100 zeer waarschijnlijk op een radicale manier zal veranderen. Sommige mensen liggen hiervan letterlijk wakker en daar is totaal geen reden toe. De kans dat de gemiddelde temperatuur stijgt met 6.4°C is zeer klein. En dat is een conclusie gebaseerd op officiële publicaties van het IPCC. En het IPCC maakt gebruik van de allerbeste klimaatmodellen die draaien op de sterkste supercomputers.

■ Van klimaatrisico naar communicatierisico

De nadruk op een radicale klimaatverandering is natuurlijk aantrekkelijk voor de massamedia. Net omwille van de aandacht voor de klimaatverandering, kunnen massamedia hun grote aandacht voor lokale weerfenomenen van overstromingen in Azië tot een ondergelopen kelder in ons eigen landje beter omkaderen. Maar hoelang is deze communicatiehype houdbaar? Als de klimaatdreiging dan zo urgent mag zijn, waarom besluiten de duizenden onderhandelaars op de jaarlijkse internationale klimaatconferentie dan telkens om niets te doen? Hoelang kan deze inconsistentie verkocht blijven worden?

Rond 1975 domineerde een *global cooling*-hype de media maar op dit verhaal kwam vlug sleet. Er is dan ook geen garantie dat *global warming* voor de media een blijver wordt. En dat is riskant voor de noodzakelijke transitie naar een fluxsysteem. Want als het klimaatbeleid vooral virtueel blijft, is het dan nog wel zo noodzakelijk om een energietransitie te stimuleren? Afzonderlijke aandacht voor de energietransitie is dan ook een noodzakelijke evolutie in termen van risicobeperking.

9. 'Any scenario necessarily includes subjective elements and is open to various interpretations. Preferences for the scenarios presented here vary among users. No judgment is offered in this report as to the preference for any of the scenarios and they are not assigned probabilities of occurrence, neither must they be interpreted as policy recommendations (IPCC, 2000, <http://www.grida.no/climate/ipcc/emission/002.htm#anc2>)'.

Een relatief probleem

Welke klimaatverandering staat ons dan wel te wachten volgens het IPCC? Laat ons eerst even stilstaan bij de zoektocht naar het type klimaatverandering dat de mensheid voor *relatief weinig* problemen stelt. Deze vage formulering is het resultaat van de vaststelling dat in principe zelf een zeer kleine klimaatverandering al voor enorme problemen kan zorgen in arme regio's met lage landbouwrendementen. Een droogte die iets langer duurt dan gewoonlijk, kan zorgen voor een mislukking van de oogst en hongersnood in bepaalde ontwikkelingslanden. Elke klimaatverandering kan dus zeer problematisch zijn, zelfs een verandering waarbij de gemiddelde temperatuur stijgt met amper 0.1°C tegen 2100.

Wanneer we abstractie maken van deze extreme gevallen die niet exclusief klimaatgebonden¹⁰ zijn, dan komen we tot de vaststelling dat de mens zich in het verleden altijd heeft kunnen aanpassen aan klimaatveranderingen. Deze klimaatveranderingen waren vooral lokaal van aard, maar de geschiedenis staat vol van migratieverhalen waarbij grote groepen mensen zich gingen vestigen in radicaal verschillende klimaten. Wie Siberië inruilt voor Californië, kiest voor een zeer forse *climate change*.

Het Europees Parlement stelde enkele jaren terug dat de verandering van de globale gemiddelde temperatuur beperkt dient te blijven tot 2°C tegen 2100. Later bevestigden zowel het Parlement als de Europese Commissie dit standpunt. Ook in alle klimaatdocumenten die de Europese Commissie in het begin van 2007 publiceerde staat de doelstelling van 2°C centraal.¹¹ Als we dit uitgangspunt van de Europese Unie overnemen – en daarbij goed voor ogen houden dat de Unie zich graag profileert als de hoofdrolspeler in het internationale klimaatbeleid – dan bevatten de recente modelresultaten van het IPCC een enorme verrassing.

De minst onrealistische scenario's die het IPCC gebruikt, blijken immers volgens het laatste grote klimaatrapport van 2007 te leiden tot een temperatuursverandering van 1.8°C tegen 2100. Deze modelresultaten uit het laatste klimaatrapport worden uitgebreid toegelicht in het hoofdstuk 'Het IPCC ontkent klimaatprobleem!' Dit betekent dus dat de kans bestaat en zelfs groot is, dat de klimaatverandering uiteindelijk relatief meevalt. We halen zelfs zonder klimaatbeleid – alle scenario's van het IPCC sluiten een klimaatbeleid uit – de doelstelling van de Europese Unie. Als we dan kijken naar wat gebeurt als gevolg van de

10. Het probleem van arme regio's is vooral dat ze arm zijn. Armoede is zelden enkel en alleen het gevolg van een specifiek klimaattype. Andere factoren zoals conflicten en het gebrek aan instituties zijn even belangrijk.

11. De ondertitel van het Commission Staff Working Document van 10 januari 2007 was 'Limiting Global Climate Change to 2 degrees Celsius. The way ahead for 2020 and beyond. Impact Assessment.'

fossiele energieschaarste, kunnen we ons afvragen of een klimaatbeleid nog wel nodig is.

In termen van klimaatcommunicatie kunnen we niet anders dan vaststellen dat de media ons bombarderen met alarmerende berichten over de te verwachten klimaatverandering volgens één onwaarschijnlijk scenario van het IPCC. Het klimaatmenu tegen 2100 kent heel wat meer variatie. Het IPCC werkt trouwens met vier scenario's. Volgens een ander scenario van het IPCC – het veel minder onwaarschijnlijke B1 scenario – valt de te verwachten klimaatverandering mooi binnen de doelstelling van de Europese Unie en is een verder klimaatbeleid wellicht overbodig. De conclusie is dan ook dat er wel een klimaatverandering is, maar geen klimaatprobleem.

De selectie van het meest geschikte IPCC-scenario laat dus toe om een zeer markante en totaal verschillende boodschap te presenteren. De boodschap wordt dan wel zeer relatief. Dit kan nooit de bedoeling zijn van wetenschappelijk werk. Wat is dan wel de bedoeling? Dat wordt in de volgende hoofdstukken uitgewerkt.

In de huidige technologische informatiemaatschappij wordt een inzicht blijkbaar pas gedeeld wanneer het door een computerprogramma wordt bevestigd. Het kan ook eenvoudiger. Dit essay begint dan ook in het Oude Griekenland en eindigt bij het huidige beleid gericht op industriële marktcreatie. Enkele individuen hebben deze marktcreatie zien aankomen en helpen groeien. Hun mogelijke motivaties en overwegingen zijn opgenomen in het afsluitende hoofdstuk.



Deel II

Heracitus hoeft geen computer

De Klassieke Oudheid wordt door velen gekoesterd als de bakermat van de Europese beschaving. De globalisering van zowel wereldliteratuur, filosofie, kennis als handel werd vooral op gang getrokken door de 'Oude Grieken'. De klassieke Griekse tempel symboliseert de Griekse beschaving en is dan ook een belangrijk icoon van onze cultuurgeschiedenis geworden. De symboliek van de Griekse tempel is intussen zelfs geglobaliseerd. In het financiële hart van Mumbai, de economische hoofdstad van India, staat een hypermodern flatgebouw van 50 verdiepingen met bovenaan twee gigantische klassieke Griekse tempels. Volgens sommigen zag de opdrachtgever van het bouwwerk deze Griekse tempels als een geste naar de vele Europese *expats*. Of misschien leest hij graag voor het slapengaan enkele passages uit de *Ethica Nicomachea* van Aristoteles?

Het begin van de schaarste

De Griekse tempel is wellicht een van de oudste getuigenissen van milieuschaarste in Europa. De oudste Griekse tempels werden immers opgetrokken uit hout. Deze zijn natuurlijk allemaal verloren gegaan, maar een gedetailleerde analyse van de oudste stenen tempels leert dat deze de houten skeletstructuur zorgvuldig imiteerden. Bovenaan in de hoekpunten van de oudste stenen tempels zijn boomstammen en touwen uitgehakt als nostalgische verwijzing naar de oorspronkelijke houten tempels.

Het bouwen van stenen tempels was geen toevallige bouwkundige innovatie maar een noodzakelijke reactie op de toenemende houtschaarste in het Griekenland van rond 600 à 400 voor Christus. Griekenland was toen relatief rijk aan bossen maar de economische expansie van de Griekse stadstaten was dermate houtintensief dat de Grieken speciale handelsroutes dienden op te zetten om onder andere houtproducten in te voeren. De houtschaarste dwong hen stenen tempels te construeren om deze vervolgens na te laten voor de komende genera-

ties. Of hoe een milieuprobleem achteraf kan leiden tot intergenerationele en duurzame overdrachten van culturele erfgoederen.

Voor de grote ontbossing was Griekenland dus veel groener dan nu. Hetzelfde geldt eigenlijk voor de belangrijkste handelspartners van het Oude Griekenland, in het bijzonder voor de Nijldelta en de kusten van het huidige Turkije. De ontbossingen en andere veranderingen van het landschap hebben langzaam maar zeker geleid tot klimatologische veranderingen omdat vegetatie een invloed heeft op regenpatronen en omgekeerd. We hebben nu natuurlijk geen temperatuurgegevens uit die tijd, maar het kan niet anders dat de grootschalige ontbossing in de oudheid het begin was van een ecologische interventie door de mens die de mondiale neerslagpatronen ingrijpend gewijzigd heeft. En de Grieken waren zeker niet de eersten die een duidelijke ecologische voetafdruk nalieten.

Heraclitus

Wie even wegdroomt en zich een site met enkele Griekse tempels voor de geest roept, voegt daar misschien onbewust enkele mannen met baard aan toe die te midden van het centrale stadsplein opgaan in een levendige discussie over de aard van de waarheid of over het bestaan van kennis. Voor de Oude Grieken was de filosofie of de praktijk van het filosoferen vooral een fysieke activiteit waarbij de hoogoplopende discussies 's nachts even te rust werden gelegd om 's anderendaags terug opgepikt te worden. In de Griekse traditie werd een filosofische kwestie nooit definitief afgesloten. Elk inzicht en elke mening waren tijdelijke posities, vatbaar voor herziening en bijsturing. Wat een verschil met de overtuiging en zakelijkheid waarmee hedendaagse experts werkelijk alle vragen zonder verpinken beantwoorden, zelfs wanneer het gaat over fenomenen die pas binnen 50 jaar misschien zichtbaar zullen zijn.

Een Grieks filosoof met een enorme reputatie maar met een afkeer voor het filosofische establishment van zijn tijd was Heraclitus. Hij werd geboren in Ephese aan de Ionische kust en was rond 500 voor Christus op het toppunt van zijn filosofisch kunnen. Uiteindelijk is van zijn werk weinig overgebleven maar toch genoeg om filosofen als Heidegger te inspireren. Heraclitus hanteerde een vrij abstracte tot esoterische schrijfstijl waardoor hij in termen van naambekendheid momenteel de duimen dient te leggen voor Socrates, Plato en Aristoteles. Heraclitus was een zeer elitair man die zich letterlijk alles kon permitteren. Hij toonde geen respect voor gezagsdragers en maskeerde niet bepaald zijn verachting voor het gewone volk. Wat immers te denken van uitspraken zoals 'velen zij

minderwaardig, weinigen zijn wat waard,' of 'de meeste mensen denken er alleen aan zich te verzadigen, precies zoals kuddedieren.'¹²

Heraclitus is belangrijk omdat hij de eerste filosoof was die de idee van de permanente verandering centraal stelde in zijn werk. Zijn voorgangers hanteerden een statische kijk op kosmologie en beschaving en stelden de wereld graag voor als een gigantisch bouwwerk waarvan we elke steen dienden te onderzoeken als deel van onze kennisverwerving. Volgens Heraclitus klopte dit beeld helemaal niet. '*Everything is in flux and nothing is at rest,*' is de essentie van zijn filosofie. Hij was de eerste die wees op de processen die een ogenschijnlijk statische realiteit in beweging konden brengen. Het landbouwrendement van een bodem neemt af door uitputting, de spierkracht van een atleet neemt af door veroudering, culinaire tradities veranderen door nieuwe specerijen, het denken van individuen past zich aan aan nieuwe meningen en een kleur op de muur verbleekt door de zon.

Volgens Heraclitus is de realiteit een onophoudelijk stromen en transformeren van de dingen. Er bestaat geen voorwerp, bezielde of onbezielde, dat niet onophoudelijk aan verandering onderhevig is. Alles verandert altijd. '*Panta rhei*' of alles stroomt. Je kan trouwens geen twee keer in dezelfde rivier stappen '*want het is steeds weer vers water dat u tegemoet stroomt*'.

Het idee van de verandering is voor de hedendaagse mens wellicht de evidentie zelf. Toch kan het belang van de erkenning van de verandering niet overschat worden. Al wat aan verandering onderhevig is, kan in principe bijgestuurd en beïnvloed worden. De structuur van de maatschappij, de grillen van de heersers van het moment, het uitzicht van de natuur, de bestemming van de mens, ... dit alles hoeft niet te blijven zoals het is. Wie de verandering erkent als de essentie van de realiteit, kan zich tevens afvragen waarheen de verandering ons leidt. Sommigen zien verandering vooral als een tijdelijke fase die voorafgaat aan het bereiken van de finale bestemming. Dit is de essentie van het populaire economische historicisme dat met Marx een hoogtepunt beleefde. Popper was de eerste die op een systematische wijze fulmineerde tegen deze populaire denkwijze in zijn *The Open Society and Its Enemies*. Anderen zien de verandering dan weer als een continu proces zonder eindpunt en vinden het absurd om de spontane verandering te willen sturen naar een vooropgezette finale bestemming.

Het veranderingsdenken heeft in zich de kiem van elke revolutionaire en geëngageerde beweging. Elke verandering brengt echter risico's met zich mee die vooraf moeilijk in te schatten zijn. Maar ook wat nu een stabiele maatschappij

12. Deze uitspraken zijn overgenomen uit hoofdstuk VIII van 'De geschiedenis van de Griekse filosofie' van Luciano de Crescenzo (Uitgeverij Bert Bakker, Amsterdam, 2005).

lijkt te zijn, zal op korte termijn fundamenteel evolueren en resulteren in nieuwe verhoudingen tussen alle burgers. Het leven – en dus ook het maatschappelijke leven – is minder voorspelbaar en minder maakbaar dan het lijkt.

Plato

Na het tijdperk van Heraclitus veroverde Plato de filosofische scène. Hij was de eerste die verandering vooral associeerde met wanorde, degeneratie en destabilisatie. Hierdoor dreigen culturen en maatschappijen op termijn te vervallen in een toestand van gedegenererde barbarij.¹³ Plato geloofde dat de wet van de wanorde – het resultaat van de permanente verandering – vooral kon worden gestopt door de wilskracht van de mens die zich bediende van de rede. Plato erkende dat materie die onderhevig is aan verandering, moeilijk op een sluitende manier kan worden bestudeerd. Daarom creëerde hij zijn vormenleer. Vormen zijn abstracte entiteiten of voorstellingen die niet in contact komen met de veranderende omgeving die ons dagdagelijkse leven stuurt. Zo bestaat de deugd als abstracte vorm naast de dagdagelijkse uitingen van deugdzaamheid. Hieraan gekoppeld zijn er de Platonische ideeën die slaan op de oorsprong van een vorm of concept. Het Platonische idee is de bestaansrede voor een vorm. Plato wou met zijn abstracte leer vooral een houvast bieden in een realiteit die in *flux* is.

Gespannen boog

Heraclitus was dus doordrongen van de continue verandering en de chaos die ons altijd en overal omringt. Leunend tegen een tempelzuil keek hij naar zijn tijdgenoten die met hun individuele daden en overwegingen deze verandering vervolmaakten tot de realiteit van het moment. Hij zag ze hout uit Afrika gebruiken voor zowel bouwconstructies als nieuwe speren, bogen en oorlogsschepen. Hij bedacht daarbij dat de mens voortdurend in strijd leeft, met zichzelf en

13. Wanneer de Griekse filosofen tekeer gaan tegen de barbaren – meestal de Perzen of onderontwikkelde bruten uit andere delen van Europa – verdedigen ze zoals Plato graag een statische ideaalmaatschappij met een duidelijke klassenindeling. Slaven staan ten dienste van vrije mannen die hun leven vrijwillig opofferen aan belangeloze politiek en filosofie. De Grieken voelden aan dat met het verdwijnen van de slavernij de echte filosofen zich dienden bezig te houden met moderne politieke praktijken om hun levensonderhoud te kunnen financieren. En voor puur filosofisch werk restte alleen tijd nadat de geldkoffers goed gevuld waren. Zo komt het dat met het einde van de slavernij een groot deel van het werk van Plato en Aristoteles rond 200 na Christus totaal verloren was gegaan in Europa. Gelukkig werd het gedurende 1000 jaar bewaard door de Perzen om uiteindelijk door de Moren rond 1300 terug in Europa verspreid te worden. Goed dat er barbaren waren...

met zijn omgeving.¹⁴ Een gespannen boog symboliseert trouwens perfect de ogenschijnlijk statische aard van het leven. Het statische kan de beweging alleen maar vernietigend voortstuwen naar een doel. Het natuurelement dat volgens Heraclitus het best aansluit bij de verandering is het vuur. Vuur is de verandering zelf. Een simpel haardvuur kan urenlang boeien, net zoals de golfslag van de zee.

Toen Heraclitus de zon zag branden boven de Griekse kustlijn met steeds minder bomen en steeds meer schrale bodems, zag hij dit vooral als de voorbereiding op een komende strijd. De expansiedrift van de Griekse stadstaten diende immers gekanaliseerd te worden naar de buitenwereld en het veroveren van de natuur was hiervoor een essentiële voorwaarde. Na het winnen van een militair-economische strijd werd een volgende confrontatie al voorbereid. Hijzelf beperkte zich tot de observatie en weigerde alle aanbiedingen om zijn kennis te verzilveren als leermeester of raadgever.

■ Bij gebrek aan alternatief

De geschiedenis leert ons welke ontberingen Europeanen in de voorbije eeuwen hebben geleden. De tol van hongersnoden en epidemieën oogt zelfs nu nog afschrikwekkend. Toch bleef de beschaving overeind. De mens moest en kon zich aanpassen, zij het met enorme offers. Veel later kwam de moderniteit en de mens werd op een zeer comfortabele manier omringd door gemakstechnologieën en verzekeringsmechanismen, zowel private als collectieve. Dankzij geavanceerde meetapparatuur weten we nu dat het klimaat verandert. Dit is geen nieuws want het klimaat kan nooit stabiel zijn maar de verandering gaat nu misschien sneller. *Global warming* werd als toekomstig probleem in geen tijd een fenomeen. Alsof het aanpassingsvermogen van de mensheid net nu totaal ontoereikend zal zijn. De enorme aandacht voor een natuurlijk fenomeen dat zich in de toekomst sterker zal doorzetten, wijst op het ontbreken van aandacht voor echte problemen. Mensen die geen ander nieuws te melden hebben, houden het veelal op wat gekeuvel over het weer.

Of is er eerder een onverschilligheid tegenover de andere problemen? Heraclitus zou wellicht het advies geven om de aandacht te richten naar de processen die de mens werkelijk kan beïnvloeden, zoals de werking van de mondiale markt voor landbouwgoederen of het bieden van zeer gerichte en projectgebonden ontwikkelingshulp. Hierdoor kan de levensstandaard in ontwikkelde landen verhoogd worden en dat is alvast iets, ongeacht het klimaat dat ontwikkelde landen tegen het einde van de eeuw zullen kennen.

14. 'Oorlog is de vader van alle mensen en goden.'

Global warming wordt in het begin van de 21ste eeuw voorgesteld als een enorme bedreiging. Door het definitief ontregelen van de thermostaat van onze planeet, storten we ons in het onbekende. Totale wanorde dreigt. Stromen van ecologische vluchtelingen, tropische ziekten, hongersnood en oorlogen om water komen op ons af. De klimaatverandering brengt chaos en destabilisatie. Plato zag de verandering als een bedreiging en wou deze beteugelen. Heraclitus zag de verandering vooral als het overheersende proces van de realiteit. De klimaatstrijders van vandaag kijken op een Platonische wijze naar de gedetecteerde *global warming*. Ze willen de verandering bestrijden, niet met vormen of ideeën maar met computermodellen en emissiereductiedoelstellingen. Uiteindelijk dient het globale klimaat zo beheerd te worden dat de mensheid kan genieten van het ideaal klimaat dat door de computermodellen wordt gesimuleerd. Alsof dit toekomstige ideaal klimaat dan kan worden gefixeerd tot in de eeuwigheid. Het streven naar een stabiel klimaat is een conservatief project zonder weerga. En toch lijkt het vooral progressieven te mobiliseren. Hiermee wordt andermaal de kracht van gerichte communicatie bewezen.

En Heraclitus, hij zou opperen dat zelfs wanneer de gemiddelde temperatuur stabiel blijft tussen nu en 2100, het klimaat nog blijft veranderen. Er zijn geen twee dagen met een identiek globaal klimaat.

Lokaal + lokaal = globaal?

Sinds de tijd van Heraclitus groeide de wereldbevolking van naar schatting 140 miljoen tot 6.4 miljard. Dit onwaarschijnlijk populatiesucces kwam er niet zonder slag of stoot. Mensen zijn meer dan passieve objecten die veranderingen ondergaan. Zij willen zich dagelijks voeden, verwarmen en beschutten tegen de natuurelementen. Deze basisbehoeften aan energie en grondstoffen hebben fundamentele gevolgen voor ons ecosysteem. Miljoenen hectaren bosgebied hebben moeten wijken voor landbouwactiviteiten en woonzones of werden ontgonnen voor de houtindustrie. Het gevolg is dat een enorm reservoir aan CO₂-absorptie of CO₂-opslag is verloren gegaan. CO₂ is immers de brandstof van de plantengroei. Minder bossen en vegetatie maken minder CO₂-absorptie mogelijk en laten dus meer CO₂ in de atmosfeer.

Minder bossen, meer vervuiling

Het Verenigd Koninkrijk was tot 1000 na Christus bij wijze van spreken één groot bos. Dan begon een massale ontbossing om de toenemende bevolking te voorzien van energiebronnen. Uiteindelijk werd de ontbossing afgeremd door de opkomst van de primitieve steenkoolindustrie vanaf 1300. Sindsdien is de bosoppervlakte in het Verenigd Koninkrijk minder sterk gereduceerd om pas vanaf de laatste decennia terug toe te nemen. Het Verenigd Koninkrijk werd als pionierland op het gebied van steenkoolgebruik als eerste geconfronteerd met de gevolgen van lokale luchtvervuiling. In bepaalde Britse steden was de situatie rond 1400 zo erg dat het verbranden van steenkool in het stadscentrum verboden werd. De lokale overheden bleven dus niet passief toekijken tot er mensen doodvielen op straat.

Intussen werden overal ter wereld rivieren verlegd of uitgegraven, meren gedempt en landbouwgebieden geïrrigeerd. Land werd gewonnen op de zee, eilanden werden opgehoogd, dijken en dammen gebouwd en overstromingsbekkens

aangelegd. Deze ontwikkelingen maakten migratiestromen en een verdere bevolkingsaanwas mogelijk.

Rond 1750 begon de industriële revolutie en leerde de ontwikkelde wereld omgaan met nieuwe vormen van pollutie, zowel in het water als in de lucht en in de bodem. Mens en ecosysteem dienden zich aan te passen aan de veranderende omgeving en na verloop van tijd werd in het rijke Westen het vervuilingniveau voorwerp van onderhandelingen tussen overheid, vervuilers en slachtoffers. Ook hier bleven de overheden niet passief toekijken.

De continue verandering van ecosystemen in alle landen ter wereld heeft geleid tot een aaneenschakeling van lokale klimaatveranderingen die amper of niet te onderscheiden zijn van een globale klimaatverandering. De drijvende factor achter al deze klimaatveranderingen – van zeer lokaal tot grensoverschrijdend – is de bevolkingstoename. En dit is een continu proces. Niemand twijfelt eraan dat de wereldbevolking de komende 20 à 30 jaar sterk zal toenemen. Dit kan vrij precies worden berekend omdat het aantal vrouwen dat dan zal bevallen nu al gekend is. Hoe de wereldbevolking zal evolueren na bijvoorbeeld 2050 is een andere kwestie omdat de globale afname van het aantal kinderen per vruchtbare vrouw op zeer lange termijn moeilijk te voorspellen valt.

Saheldroogte

Bepaalde van deze zogenaamde lokale klimaatveranderingen hebben dramatische gevolgen gehad. De Saheldroogte van 1960 tot 1980 heeft het leven gekost aan meer dan één miljoen mensen en is deels toe te schrijven aan het continue ingrijpen in de vegetatie in en rond Midden-Afrika. Wie naar de kaart van Afrika kijkt, beseft dat de Saheldroogte bezwaarlijk als een lokale klimaatverandering kan worden getypeerd. Recent wetenschappelijk werk toont trouwens aan dat de Saheldroogte tevens het resultaat was van conventionele pollutie vanuit Azië, Noord-Europa en de Verenigde Staten. Vooral de eerst toenemende en later terug afnemende uitstoot van SO₂ in Europa en de Verenigde Staten zou tijdelijk de regenpatronen boven dit kwetsbare deel van Afrika beïnvloed hebben. De klimatologische dynamiek tussen Afrika, Europa, de Verenigde Staten en Azië wijst overduidelijk op een globaal klimaatfenomeen dat zo'n halve eeuw geleden op gang werd getrokken. Het is tevens interessant om te vermelden dat over de precieze oorzaken van de Saheldroogte nog steeds geen consensus bestaat onder klimatologen. Nochtans gaat het om een catastrofaal fenomeen met een enorme dodentol. Klimatologen die stellig beweren dat ze daarentegen wel de lokale gevolgen van een globale klimaatverandering tegen 2100 kunnen voorspellen, kunnen misschien aan de ontbrekende consensus rond de Saheldroogte herinnerd worden. Ook valt op dat in vergelijking met *global warming* relatief weinig

onderzoeksgroepen aandacht hebben voor het verhaal van de Saheldroogte. Nochtans is het van levensbelang om tijdig te kunnen anticiperen op een eventuele herhaling van dit rampscenario in Afrika of in andere kwetsbare regio's. De berichten over de conventionele pollutie boven de Indische Oceaan en grote delen van Azië suggereren immers grote waakzaamheid. Een lastige vraag is dan ook of we meer geïnteresseerd zijn in onze eigen CO₂-emissies en de mogelijke gevolgen daarvan binnen honderd jaar dan in de klimaatrisico's die kwetsbare gebieden momenteel lopen.

■ De aantrekkelijkheid van het abstracte

Lokale klimaatveranderingen zijn van groot belang voor lokale economieën en gemeenschappen. *Global warming* is een optelsom van toekomstige lokale klimaatveranderingen. Zowel de Eskimo, de boer in Bangladesh als de Westerse eco-toerist dienen zich aan te passen. Toch is het voorkomen van lokale klimaatveranderingen, of het beperken van de gevolgen van lokale klimaatveranderingen, geen wervend project in rijke donorlanden. Er zijn natuurlijk heel wat verschillende lokale klimaatveranderingen en het is niet zo eenvoudig om hierin een soort rangschikking op te maken en te gaan commercialiseren. Ook beseft iedereen dat lokale klimaatveranderingen deels het resultaat kunnen zijn van lokale beslissingen. Wie beslist om een dam te gaan bouwen of een tropisch regenwoud plat te branden, weet ongetwijfeld dat deze keuzes op termijn een directe of indirecte ecologische impact kunnen hebben. Hierdoor zijn lokale klimaatproblemen minder wervend dan de abstracte *global warming*. De slachtoffers hebben de lokale verandering deels zelf veroorzaakt. *Global warming* heeft impact op iedereen, in tegenstelling tot lokale klimaatveranderingen. In termen van fundraising is *global warming* een sterk merk. Dit mag best zo blijven, als de middelen op termijn maar terechtkomen bij de bevolkingsgroepen die te kampen hebben met de gevolgen van lokale klimaatveranderingen.

Orde in de chaos

Het leven is een uiting van onderliggende chaos. De enige zekerheid die we hebben, is dat we verrast zullen zijn. De wereldgeschiedenis is een aaneenschakeling van toevalligheden en ongewenste gevolgen. Heel wat belangrijke innovaties zoals penicilline werden per toeval ontdekt. Ook de wetenschap erkent de onvoorspelbaarheid momenteel formeel, onder andere in varianten van de chaostheorie. Sinds 1800 waren er heel wat wiskundigen die zich toelegden op non-lineariteiten¹⁵ en deze patronen probeerden te koppelen aan natuurkundige fenomenen of aan demografische vraagstukken.

Lorenz

De eerste moderne wetenschapper die de pure chaos op zijn computerscherm zag – en dan pas is een observatie echt belangrijk – was de meteoroloog Edward Lorenz. Hij bouwde rond 1963 een primitief klimaatmodel met 12 variabelen om de non-lineaire relatie tussen temperatuur, luchtdruk en windsnelheid te bestuderen. Op een dag, zo luidt de legende, wou Lorenz vlug een extra berekening laten uitvoeren door het computerprogramma, maar hij vergiste zich bij het ingeven van een beginwaarde. In plaats van 0.506127 typte hij 0.506 als startwaarde voor een specifieke variabele. Lorenz dacht dat een dergelijke afronding van geen belang kon zijn voor zijn finale resultaten. Hij vergiste zich want de finale resultaten met 0.506 waren totaal verschillend van de eerdere resultaten met 0.506127. Lorenz realiseerde zich dat een kleine tot minuscule aanpassing aan een zeer eenvoudig klimaatmodel enorme veranderingen in de eindresultaten kan teweegbrengen.¹⁶ Zo kwam hij tot de typische metafoor waarbij een vlinder met

15. Een non-lineariteit of niet-lineariteit wijst op een verband tussen twee factoren dat niet constant evenredig verloopt maar afhankelijk van bepaalde waarden plots veel sterker of zwakker kan worden.

16. Natuurlijk is niet elke variabele in een model even belangrijk. Had Lorenz de afronding toegepast op een andere variabele, dan hadden we van hem misschien nooit gehoord. Wat hij vond, was dus geen wetmatigheid maar een mogelijkheid onder zeer specifieke voorwaarden.

het klappen van de vleugels op termijn een orkaan kan veroorzaken aan de andere kant van de wereld.

In vergelijking tot de modellen van Lorenz zijn moderne klimaatmodellen de complexiteit zelve. Moderne modellen zijn interactief en bulken van de non-lineariteiten. Heel wat non-lineariteiten en chaotische verbanden kunnen elkaar compenseren waardoor de finale modelresultaten zeer plausibel overkomen. Er zijn echter sterke indicaties dat zelfs de meest moderne modellen sterk onderhevig zijn aan de grillen van de chaos. Minder dan 10 jaar terug dienden de beste klimaatmodellen stilgelegd te worden om via manuele correctie een ontsporing van de predicties te voorkomen.

Deze manuele correcties waren tot in het midden van de jaren 1990 onvoorstelbaar ingrijpend. Zo stellen klimaatwetenschappers als fundamenteel uitgangspunt dat de toenemende CO₂-concentratie leidt tot een direct warmte-effect van 4 Watt per vierkante meter. Dit is een kwantificering van de directe *global warming*. De manuele correcties die toen werden aangebracht tijdens het lopen van de beste modellen bedroegen gemiddeld 50 Watt per vierkante meter. Modellen die gebruikt werden om de impact van 4 Watt per vierkante meter op het klimaat te voorspellen, dienen dus frequent gecorrigeerd te worden met een effect dat eigenlijk 10 keer zo sterk is als het bestudeerde effect. Intussen is er natuurlijk veel veranderd. Het is niet fair om de klimatologen te verwijten dat ze een model proberen te bouwen zonder inzicht te hebben in alle onderliggende natuurlijke dynamische verbanden zoals de interacties tussen oceanen en atmosfeer. Primitieve modellen vormen een noodzakelijke stap naar betere modellen. Er is geen alternatief.

Momenteel zijn de klimaatmodellen dermate gesofisticeerd dat ze zichzelf kunnen corrigeren tijdens het uitvoeren van een simulatie. Of deze correcties ook aansluiten bij de onderliggende fysische realiteit is een andere kwestie. Het onbekende blijft immers onbekend.

Bevestiging

Klimaatwetenschappers zijn na lang en duur onderzoek¹⁷ tot twee belangrijke conclusies gekomen. Vooreerst weten we nu dat het klimaat onderhevig is aan chaotische processen en maar in beperkte mate voorspelbaar is. Vervolgens weten we dankzij de meest gesofisticeerde modellen op de allerkrachtigste super-

17. Hierbij mogen we rekenen op een collectieve investering van minimaal 25 miljard dollar onderzoeksgeld.

computers dat het klimaat blijkbaar verandert en dat dit zeer waarschijnlijk het resultaat is van menselijke activiteiten.

Dit zijn interessante conclusies maar zo'n 2500 jaar geleden stelde Heraclitus al dat alles onderhevig is aan verandering, dus ook het klimaat. Hij zag het lokale klimaat waarin hij leefde veranderen. Het klimaat is nog nooit stabiel geweest en kan ook niet stabiel zijn. Alsof de continue bevolkingstoename, de ingrijpende veranderingen in het bodemgebruik en de toenemende vervuiling vanaf de Industriële Revolutie niet de minste impact op het klimaat zouden hebben. In de toekomst evolueren we naar een wereldbevolking van 9 miljard en een verdubbeling van de voedselproductie. Indien de rest van de wereld tevens de Westerse voorkeur voor vlees zou overnemen, dient tevens de productie van energie-intensieve veevoeders te vervelvoudigen. Een dergelijk scenario baart vele ecologen terecht zorgen. De druk op regenwouden en andere ecologische buffers zal alleen maar toenemen. Ook hier zal de oplossing op termijn moeten komen van technologische innovaties. Het benutten van het potentieel van landbouwbiotechnologie is dan ook een belangrijke optie om de ecologische schade te beperken. Hierbij dient opgemerkt dat een deel van de Europese beleidsmakers nog steeds acuut allergisch reageert op begrippen zoals genetische modificatie. Europa spant zich zelfs actief in om ontwikkelingslanden te ontraden om te investeren in deze landbouwinnovaties. Gelukkig storen de meeste ontwikkelingslanden zich hier niet aan.

De bevolkingstoename noodzaakt tevens de bouw van één miljard nieuwe woningen tegen 2030. De mondiale productie en consumptie van goederen en diensten zal vervelvoudigen. En de energie hiervoor wordt bijna exclusief onttrokken aan fossiele bronnen, zeker de eerste 20 à 30 jaar. Het klimaat kan dan ook niet stabiel zijn.

■ Er verandert iets en wat ga jij daar aan doen?

Bepaalde stellingen van een lang vergeten filosoof zijn natuurlijk geen reden om *global warming* niet ernstig te nemen. We weten nu veel meer over het globale klimaat dan 50 jaar geleden en onze computers simuleren zelfs al het klimaat van 2100 en 2200. Het is niet duidelijk wat de waarde van al deze informatie wel mag wezen, want velen wachten al lang op de ingrijpende maatregelen die deze enorme dreiging moet gaan keren.

En er gebeurt niets, behalve in enkele landen die de noodzaak van een energietransitie inzien en willen versterken. De waarde van informatie kan dan ook worden afgeleid aan de mobilisatie die volgt na het bekendmaken van de informatie. Het lanceren van het *global warming*-concept heeft tot op heden vooral geleid tot gigantische praatevenementen in alle uithoeken van de we-

reld. Duizend bureaucraten praten over het veranderende klimaat en stellen zich de vraag wat ze kunnen doen. Dat het klimaat altijd al veranderde, komt niet bij hun op. Nee, de mens wil zichzelf onmiddellijk een bijzondere rol toe-eigenen.

Op het einde van de megaklimaatconferenties zonder enig resultaat geven de deelnemers zichzelf trouwens graag een hartelijk applaus. Zo hard werken voor Moeder Aarde, dat verdient toch een opsteker. Dergelijke evenementen zouden zeker niet aan Heraclitus besteed zijn. Hij zou eerder mopperen dat zelfs bij een conferentie over de fenomenen 'dag en nacht' wel een actiegroep gevormd wordt die eens een krachtdadig beleid tegen de nachtvorming zal uitstippelen.

De geglobaliseerde wereldeconomie staat voor ingrijpende veranderingen. Wie kan met deze vooruitzichten de stelling verdedigen dat het klimaat niet verandert en niet zal veranderen? Dat is toch onzinnig? Even onzinnig is natuurlijk de gedachte dat we het veranderende klimaat kunnen gaan stabiliseren. Het is de groeiende wereldbevolking die het globale ecosysteem verder zal blijven beïnvloeden en de gevolgen hiervan zijn ruimer dan het *global warming* fenomeen. Het is zeker dat het klimaat altijd verandert en het is quasizeker dat de wereldbevolking nog enkele decennia blijft groeien. Hoe graag we het ook zouden wensen, het is niet mogelijk om de wereldbevolking te stabiliseren tegen bijvoorbeeld 2020. Trouwens, de aarde biedt plaats genoeg voor 9 miljard mensen. Een bevolkingstoename staat niet alleen voor een toenevende ellende. Een enorme toename van menselijke kennis en cultuurproducten komt op ons af, met voor ieder wat wils. Misschien wordt de nieuwe Einstein, Dostojevski, Beethoven of Heraclitus binnen 20 jaar wel geboren in Bangladesh.

Technological fix, marktcreatie en algen

De toename van de wereldbevolking en van het gemiddelde welvaartsniveau belooft niet veel goeds voor de uitstoot van broeikasgassen op korte en middellangetermijn. Maar tussen nu en 2100 zal een ongekend aantal nieuwe technologieën, waaronder heel wat radicale innovaties, verspreid worden tot in de verste uithoeken van de planeet. Rapporten van het International Energy Agency stellen keer op keer dat alleen al de bestaande technologieën een enorm emissiereductiepotentieel hebben tegen een relatief lage kost. En er komen steeds nieuwe technologieën bij.

Enkele van de meest recente innovaties hebben zonder meer het potentieel om het klimaatprobleem te reduceren tot een klimaatprobleempje. Dit potentieel mag echter niet worden verward met een toekomstige realiteit – hiertoe zijn heel wat essentiële stappen nodig – maar een inschatting van het technologische potentieel is essentieel voor de inschatting van de onzekerheden waarmee beleids mensen en ieder van ons geconfronteerd worden.

CO₂: geen technological fix mogelijk!

Het verbranden van fossiele energiebronnen leidt tot CO₂-emissies en keer op keer wordt benadrukt dat er voorlopig geen technologie bestaat om de vorming van CO₂ bij de verbranding te voorkomen. En inderdaad, bij de verbranding van koolstof is steeds zuurstof nodig. Simpele oplossingen voor *global warming* bestaan dus niet. Maar stel nu dat er wel een technologie bestaat die het mogelijk maakt in elektriciteitscentrales en andere grote bronnen van emissies de CO₂-uitstoot te reduceren met ongeveer 75%. Laat ons voorts veronderstellen dat deze technologie al gevalideerd is op verschillende installaties en prestigieuze internationale technologieprijzen in de wacht kon slepen. Hierdoor licht het technologische traject naar een radicale vermindering van CO₂-emissies plots op. Of anders gesteld; het potentieel tot radicale emissiereducties in de nabije

toekomst verlaat de wachtzaal van de *science-fiction* en klopt aan de deur van de wereldmarkt.

Deze technologie bestaat en is al operationeel. De sluier over deze *technological fix* of technologische doorbraak die een substantiële oplossing biedt, wordt verder in dit hoofdstuk opgetild. Eerst dient benadrukt welke rol vergelijkbare *technological fixes* hebben gespeeld in de evolutie van andere internationale milieudossiers. En in welke mate milieudossiers helpen om nieuwe technologie-markten te creëren.

Van gat in de ozonlaag tot marktcreatie

Het typevoorbeeld van een *technological fix* vinden we terug in de problematiek van het afbreken van de stratosferische ozonlaag door CFKs. Het vervangen van de ozonafbrekende CFKs door ozonneutrale HCFKs en HFCs gebeurde in amper enkele jaren tijd. Toevallig verliepen enkele belangrijke patenten op CFKs net na het ondertekenen van het Montreal-Protocol van 1987 waarin de internationale gemeenschap een ban op CFKs faseerde. Het Protocol kwam er onder druk van de Amerikaanse onderhandelaars die wisten dat enkele Amerikaanse bedrijven klaar stonden met substituut-producten voor de ozonafbrekende CFKs. Iemand moest alleen nog de markt voor deze substituut-producten creëren en die man was ... Al Gore. Kort voor de start van de Montreal-onderhandelingen kreeg Al Gore telefonisch de bevestiging van de onderzoekssuccessen bij DuPont en van de geplande capaciteitsreserveringen om snel deze nieuwe markt te kunnen bedienen. Voor DuPont bood het ozondossier een mooie kans om een bestaande machtspositie in CFK-patenten te laten overlopen in een nieuwe machtspositie dankzij CFK-vervangende patenten. Al Gore was zich bewust van deze *win-winsituatie* en besloot in geen tijd om tijdens de onderhandelingen een unilaterale Amerikaanse ban op CFKs voor te leggen. Europa was verrast maar moest wel volgen om geen te groot gezichtsverlies op te lopen. Enkele Europese bedrijven die intensief hadden gelobbyd om vooruitgang in het ozondossier tegen te gaan, waren eraan voor de moeite en keken aan tegen een belangrijke onderzoeksachterstand ten opzicht van vooral hun Amerikaanse concurrenten.

Het ozonverhaal is een typevoorbeeld van marktcreatie, met winnaars en verliezers. In het winnende kamp vinden we innoverende bedrijven die via een deskundige ondersteuning van de overheid nieuwe markten kunnen creëren. Wetenschappelijke informatie en vooral de interpretatie daarvan, waren van cruciaal belang. Net zoals bij *global warming* waren er heel wat wetenschappers die zich vragen stelden over de directe causaliteit tussen het waargenomen probleem en de mogelijke bron van het probleem. Het gat in de ozonlaag bleek immers ook

onderhevig aan natuurlijk variabiliteit – zoals alle processen die we kunnen observeren – en aan factoren zoals de temperatuur op grote hoogte. Met het opduiken van een commercieel interessante *technological fix* verdween het boeiende wetenschappelijke debat over de ozonproblematiek uit de massamedia. Op naar het volgende globale milieuprobleem dan maar.

Koolstofopslag of algen?

Voor CO₂-reducties liggen de zaken fundamenteel anders. Dit komt vooral omdat het aantal bronnen van CO₂-uitstoot letterlijk ontelbaar is. Quasi elk voertuig, elk huis, elk bedrijf en elke machine veroorzaakt direct of indirect een uitstoot van CO₂ omwille van de fossiele energieconsumptie. En dan hebben we het nog niet over de emissies door dieren en bij de rijstteelt.

Alleen wie koolstofneutrale energiebronnen benut zoals hernieuwbare energie veroorzaakt geen directe CO₂-uitstoot.¹⁸ Natuurlijk zijn er ook voor CO₂ enkele grote tot zeer grote bronnen van emissies zoals elektriciteitscentrales, staalbedrijven, grote chemiebedrijven, megaziekenhuizen met eigen stookcentrales, etc... Voor deze belangrijke bronnen van emissies – en dan vooral voor elektriciteitscentrales – wordt al lang de optie overwogen om de CO₂ eerst op te vangen op de plaats van de emissie en deze vervolgens te injecteren in bijvoorbeeld een lege gasbel, een lege steenkoolmijn of een andere geologisch stabiele opslagruimte. Dit proces van *carbon capture and sequestration* of CCS wordt momenteel sterk gepromoot door de producenten van steenkoolcentrales omdat ze hiermee een interessante *retrofit*markt willen creëren. Het ombouwen of technologisch aanpassen (*retrofit*) van bestaande centrales tot een CCS-centrale zal de kassa luid doen rinkelen. En omdat er wereldwijd heel veel steenkoolcentrales zijn, zal de kassa zeer dikwijls rinkelen.

Over CCS zijn de meningen sterk verdeeld. Zo leidt CCS tot een aanzienlijke kostenverhoging per geproduceerde kWh omwille van het rendementsverlies van ongeveer 15% dat de installatie hoe dan ook met zich meebrengt. En de installatie zelf is bovendien duur. Daarbij komt dat het grootschalig gebruik van CCS zou leiden tot enorme transporten van CO₂ via pijplijnen of grote schepen. Met CCS verdwijnt de CO₂ immers niet. Dit alles is afhankelijk van de veronderstelling dat overal in Europa in geen tijd betrouwbare opslagcapaciteit kan

18. Indirect veroorzaken zowel hernieuwbare als nucleaire energie een CO₂-uitstoot. De productie van hernieuwbare energietechnologie is op zich afhankelijk van fossiel energiegebruik. Hetzelfde geldt voor de bouw van nucleaire centrales en de ontginning van uranium. Ook biobrandstoffen hebben een belangrijke fossiele component want de meststoffen en verkeerstromen om de gewassen naar de finale verwerking te brengen zijn gebaseerd op conventionele fossiele energie.

worden ontwikkeld. Dit laatste is natuurlijk fundamenteel omdat een lekkend opslagreservoir de CO₂ na verloop van tijd laat ontsnappen naar de atmosfeer waardoor het ecologische voordeel verdwijnt. De scepsis rond CCS lijkt dan ook gegronnd, maar dit is geen reden om het potentieel ervan niet verder te onderzoeken. Voor bepaalde landen met heel wat opslagcapaciteit, zoals Noorwegen en in principe Nederland, kan met CCS rekening worden gehouden voor het bepalen van de locatie van nieuwe steenkoolcentrales.

■ Verbranden zonder zuurstof?

CO₂ komt vrij door het verbranden van fossiele energie. Bepaalde bedrijven experimenteren met verbrandingstechnologie 'zonder zuurstof' of met minder zuurstof. Het doel hiervan is het ter beschikking stellen van dezelfde energiediensten met minder CO₂ als restproduct. Ook bestaat al heel wat technologie om de energetische waarde van een energiedrager vrij te maken zonder te verbranden (bijvoorbeeld de brandstofcel). Is het einde van het verbrandingstijdperk in zicht?

Neen, de *technological fix* voor CO₂ komt niet van CCS. De meest veelbelovende technologische doorbraak die kan uitgroeien tot een echte *technological fix* staat op naam van Isaac Berzin. Deze jonge wetenschapper van MIT vertrok van de simpele vaststelling dat CO₂ een brandstof is voor de natuur. Planten groeien dankzij CO₂ maar ook algen zijn er gek op. Algen fixeren de CO₂ tijdens hun groeiproces waardoor het gas verandert in algenmassa en in principe niet in de atmosfeer terecht komt. Met het basisidee om algen te koppelen aan emissiekanaalen van CO₂ ging Berzin als jonge wetenschapper naar de onderzoeksraad van MIT. Hij ging aan de slag met een bescheiden onderzoeksbudget en bouwde een piramidestructuur van 30 driehoeken met water en algen aan een cogeneratiecentrale van MIT. Na wat experimenteren met de juiste mix van algen en water, kwam Berzin tot het volgende resultaat: door het aanbouwen van de algenmodule aan de centrale realiseerde hij een reductie van de CO₂-uitstoot met 82% op zonnige dagen,¹⁹ een reductie van de CO₂-uitstoot met 50% op bewolkte dagen, een reductie van de NO_x-uitstoot met 85% en de productie van bruikbare biobrandstof op basis van algen als restproduct van dit proces.

De constructie van Berzin laat dus toe de CO₂-uitstoot van een bestaande fossiele centrale in een gebied met relatief veel zonnige dagen te reduceren met

19. Op zonnige dagen voelen de algen zich beter in hun sas en doen ze zich uitbundiger te goed aan de overvloed van CO₂.

ongeveer 75%, het meer urgente probleem van de NO_x-uitstoot²⁰ quasi volledig te elimineren en als restproduct een economisch waardevolle brandstof af te leveren. In landen met verhandelbare CO₂ en NO_x emissierechten, en met een markt voor biobrandstoffen,²¹ kan een ondernemer dankzij deze technologie drie keer een return op zijn investering opstrijken. De samenstelling van deze brandstof kan trouwens op maat van de klant bepaald worden door veranderingen in het type algen en de mix met water.

De technologie van Berzin wordt al gebruikt bij Arizona Public Services en licenties zijn verkocht aan bedrijven in Duitsland en in Zuid-Afrika. In 2006 ontving hij de Platts Global Energy Award. Keurige bankiers en *venture capitalists* staan in een lange rij om te *mogen* investeren in het bedrijf GreenFuel Technologies²² dat Berzin intussen oprichtte.

Het verhaal van Berzin toont voor de zoveelste keer aan dat de simpelste oplossingen vaak gewoon voor het grijpen liggen. Hij was trouwens niet de eerste die het potentieel van algen wou benutten. Al in 1985 waren er in Japan onderzoeksgroepen die CO₂ pompten in waterbassins met algen. Ook hier waren de resultaten veelbelovend, maar het ontbreken van de directe koppeling tussen CO₂-emissies en algenbassin maakte deze technologie te omslachtig. Berzin was de eerste ingenieur die resoluut koos voor de allereenvoudigste oplossing, namelijk de algen naar de bron van CO₂-emissies brengen.

Impact?

Wat is het potentieel van deze innovatie voor het toekomstige klimaatbeleid? Het goede nieuws is natuurlijk dat plots een technologie beschikbaar wordt die vooral de uitstoot van CO₂ door de grote bronnen van emissies sterk kan reduceren met interessante positieve neveneffecten. De installatie heeft natuurlijk een prijs en de koppeling aan de emissiekanalen kan leiden tot rendementsverliezen. Investeerders dienen dus zoals altijd een afweging te maken van wat ze winnen tegenover wat ze verliezen. In bepaalde gevallen kan de installatie van Berzin dan ook volstrekt onrendabel zijn, zelfs met een financiële beloning voor de CO₂-re-

20. In de VS gelden strenge kwantitatieve reductiedoelstellingen voor de NO_x-uitstoot door elektriciteitscentrales. Centrales die de technologie van Berzin installeren kunnen de uitgespaarde NO_x-uitstoot financieel verzilveren via bestaande systemen van NO_x-handel. Binnen systemen van NO_x-emissiehandel krijgen deelnemende bedrijven een vast aantal emissierechten en niet-gebruikte rechten worden tegen een hoge prijs verkocht aan bedrijven die meer willen uitstoten dan toegelaten door hun gekregen aantal rechten.

21. Deze biobrandstoffen zijn echter niet CO₂-neutraal omdat het verbranden ervan de CO₂ uit de oorspronkelijke fossiele brandstof vrijmaakt.

22. <http://www.greenfuelonline.com/>

ductie. De vlotte verkoop van licenties wijst er echter op dat specialisten met toegang tot alle cijfers geloven in het economisch potentieel van de technologie.

De technologie van GreenFuel Technologies zal in de loop van de tijd verder evolueren en systematisch verbeteren. Een 100%-emissiereductie is wellicht het technologische einddoel en genetisch gemanipuleerde algen bieden hiervoor ongetwijfeld een groot potentieel. Wellicht is maatwerk mogelijk waardoor ook kleinere bronnen van CO₂-emissies de technologie kunnen overwegen. Op termijn kan elk bedrijf of elke site met een eigen krachtcentrale een koppeling aan de algenpiramides overwegen.

Door de innovatie van Berzin zullen andere ingenieurs dit idee proberen te vertalen naar diverse toepassingsgebieden. Wellicht zijn op dit moment verschillende teams bezig om een vergelijkbare algenoplossing te ontwikkelen voor bijvoorbeeld de CO₂-emissies van vrachtwagens op diesel. Door hun grootte bieden vrachtwagens immers opties voor de installatie van een 'micro-algenkoppeling', bijvoorbeeld achteraan de cabine.

En dan nu het slechte nieuws. De innovatie van Berzin zal op korte termijn de globale uitstoot van broeikasgassen niet beïnvloeden. Het zal immers lang duren vooraleer deze – of een andere radicale innovatie – massaal verspreid wordt over de wereldmarkt. Het bouwen van de eerste commerciële projecten zal relatief lang duren en heel wat investeerders zullen eerst enkele jaren het potentieel van de technologie willen evalueren. Hoe lang gaan de installaties mee? Wat zijn de onderhoudskosten? Wat is de marktwaarde van de geproduceerde biofuels en hoe stabiel is de emissiereductie? Het zijn maar enkele vragen die investeerders beantwoord willen zien aan de hand van systematisch onderzoek over een lange periode.

Pas wanneer deze vragen tegen 2015 overwegend positief beantwoord kunnen worden, zal er iets in beweging worden gezet met een groot potentieel. Een eerste echte impact op de CO₂-emissies is dus eerder iets voor de periode tussen 2025 en 2030.

Wereldwijd komen honderden tot duizenden elektriciteitscentrales in aanmerking voor een 'algen-retrofitting'. In dit scenario gaat de marktwaarde van GreenFuel Technologies letterlijk door het hoogste dak.

Laat ons even wat speculeren en van het uitgangspunt vertrekken dat de fossiele elektriciteitssector verantwoordelijk is voor 30% van de wereldwijde uitstoot van broeikasgassen in 2030. Tegen dan ligt de globale uitstoot al aanzienlijk hoger dan nu indien ernstige klimaatmaatregelen verder uitblijven. Laat ons veronderstellen dat tegen 2030 de helft van de centrales opteert voor algen-retrofitting en dat hierdoor de CO₂-uitstoot van deze centrales daalt met 75%. Hierdoor zou de globale uitstoot in 2030 ongeveer 11% lager liggen in vergelijking met de situatie zonder algen-retrofitting. Natuurlijk heeft deze *technological fix* een prijs

maar ook andere klimaatmaatregelen hebben een prijs, terwijl algen-retrofitting commercieel interessante neveneffecten heeft. Intussen wordt verder geïnvesteerd in rendementsverbeteringen en maatwerk, waardoor meer en meer doelgroepen kunnen opteren voor algen-retrofitting. Als we veronderstellen dat in 2050 60% van de uitstoot afkomstig is van relatief grote fossiele bronnen – industrieel zowel als residentieel – dan wordt vlug duidelijk dat deze *technological fix* op lange termijn kan zorgen voor een zeer radicale vermindering van de uitstoot. Wanneer tegen 2050 70% van de potentiële doelgroep opteert voor deze *technological fix* – of van overheidswege verplicht wordt om hiervoor te opteren – en hierdoor een reductie met 85% realiseert, dan kan de totale uitstoot met meer dan één derde verminderd worden. En dan beschouwen we enkel het reductiepotentieel van één enkele innovatie, terwijl de impact van ondersteunende klimaatmaatregelen en van andere radicale innovaties niet eens overwogen wordt.

Transport

Want er is wat op komst. Laat ons even kijken naar de transportsector die in de klimaatdebatten frequent onder vuur wordt genomen. De huidige hybride voertuigen van Toyota en Honda zorgen reeds voor een besparing van het energieverbruik maar verbruiken nog steeds meer dan de meest efficiënte turbodiesels. Dit zal echter niet zo blijven. Voor de volgende generatie van hybrides mikt Toyota op een verbruik van 2.8 liter per 100 kilometer en het verbruiksdoel voor een hybride gezinswagen binnen 10 à 15 jaar ligt op 2 liter per 100 kilometer. Voor een stadswagentje ligt het streefcijfer op lange termijn in de buurt van één liter per 100 kilometer. Intussen gaan ook Europese producten hybride modellen aanbieden. En dan hebben we het nog niet over de vele kleine innovatieve producenten uit alle uithoeken van de wereld die ultrazuinige auto's naar de markt brengen, gaande van micro-auto's op batterijen tot auto's op gecomprimeerde lucht.

In rijke markten vinden energiezuinige wagens zeker een afzetmarkt. Het klassieke tegenargument is dat dit weinig uitmaakt omdat tegelijkertijd het aantal voertuigen exponentieel stijgt, zeker in ontwikkelingslanden. Dit klopt natuurlijk maar het is verkeerd om zomaar aan te nemen dat ontwikkelingslanden zullen opteren voor zware, grote en energieverslindende voertuigen alsof brandstofprijzen volstrekt irrelevant zijn. Momenteel worden inderdaad oude Europese auto's verscheept naar Afrika en Azië om daar aan een tweede leven te beginnen. In Azië zal het aantal kleine en innovatieve autoproducenten echter snel toenemen. Deze producenten zullen zich toeleggen op de sterk groeiende lokale vraag naar kleine en zuinige stadsautootjes. In India zijn de brandstofprijzen am-

per 10% goedkoper dan in België maar ligt het gemiddelde inkomen wel veel lager. Het succes van de lokale auto-industrie zal beperkt blijven tenzij zeer zuinige voertuigen kunnen worden aangeboden. Wie in een land zoals India kopers wil aantrekken, moet uitpakken met een lage prijs en een laag verbruik. Deze wagens zullen op korte termijn dezelfde technologie bevatten als de modellen op onze wegen. Uiteindelijk zullen de Aziatische groeiemarkten bijdragen tot de snellere verspreiding van zuinige wagens op de Europese wegen. De stijgende verkoop levert belangrijke schaalvoordelen op voor de producenten. Waarom zou een producent in hetzelfde model een ultrazuinige motor monteren voor de Europese markt en een energieverblindende motor voor de Aziatische markt? De energieprijzen zijn overal hoog en de productie van twee motortypes is duurder dan de productie van één motortype.

De daling van de verbruikscijfers per 100 kilometer zal niet meer dan gecompenseerd worden door het toenemende autoverbruik in Azië. In tegenstelling tot wat in Europa graag wordt beweerd, zal het aantal afgelegde kilometers in een land zoals India niet zomaar verdrievoudigen in 10 jaar tijd. Een auto is en blijft in India een voorrecht voor de hogere inkomensklassen. Dit zal nog lang zo blijven, zelfs bij een aanhoudende sterke inkomensgroei. En dan is er nog het enorme infrastructuurprobleem waardoor het autogebruik sterk ontmoedigd wordt. In vergelijking met de verkeersproblemen in een stad als Mumbai bestaan er geen files in België. Azië investeert natuurlijk in extra infrastructuur maar meer wegen en bruggen zullen meer verkeer aantrekken waardoor de huidige congestie bestendig wordt. Een verveelvoudiging van het autoverkeer is dan ook fysiek niet mogelijk in heel wat Aziatische metropolen. Het autoverkeer zal dus wel toenemen in Azië maar zal niet verveelvoudigen op korte termijn. De kans bestaat dus dat de emissies door het globale autoverkeer gestabiliseerd worden tegen 2030. Blijven de energieprijzen even hoog, dan zal een latere golf van innovaties een nog lager gebruik van fossiele brandstoffen met zich meebrengen.

Van fix naar optimisme

Het ontwikkelen van een *technological fix* gebeurt meestal in het kader van een technologische wedren. De meest logische samenvatting van al deze evoluties wijst op een grote concurrentiestrijd tussen de aanbieders van klimaatvriendelijke technologieën. Er zijn immers vele technologische opties en de markt kan niet alles absorberen. Als de markt efficiënt kan selecteren, bij voorkeur door gebruik te maken van het prijssignaal, dan verdwijnen de duurste technologieën van de markt. Dit is slecht nieuws voor bijvoorbeeld de aanbieders van installaties op zonne-energie. En de algeninnovaties van Berzin elimineren de vooruitzichten voor CCS-projecten, op enkele uitzonderingen na. Zoals gebruikelijk

zullen de slachtoffers gaan lobbyen voor marktzekerheid, bij voorkeur op kosten van de belastingbetaler.

Dit techno-optimistisch beeld biedt een simplistische en incomplete schets van een mogelijke klimaattoekomst. Het is wel duidelijk dat de evolutie naar een duur *flux*stelsel nu al tot de mogelijkheden behoort. De kans dat we nog honderd jaar vooral werken met fossiele energiebronnen is zeer klein en dit is een belangrijk element voor de volgende hoofdstukken.

De technologische speculaties uit dit hoofdstuk maken alleen gebruik van gekende technologieën en over grote projecten zoals kernfusie hebben we het bewust niet. In deze klimaattoekomst stijgen de globale emissies tot 2030 of 2040 om dan min of meer stabiel te blijven. Na 2060 zullen de emissies eerder dalen, eerst in bescheiden mate maar dan alsnog sterker. De prijzen voor fossiele energie zullen dan immers nog veel hoger zijn dan nu. Nog wat verder in de tijd zijn de globale emissies al zo sterk verminderd dat verdere reducties niet meer nodig zullen zijn. Misschien beginnen de emissies dan terug lichtjes te stijgen tot het jaar 2100 maar veel maakt dit niet uit.

Eens deze toekomst zich duidelijker begint af te tekenen, zal de perceptie rond het klimaatprobleem fundamenteel veranderen. Als het techno-optimisme zich kan doorzetten – en enkele grote industrielanden werken hiertoe momenteel een beleid uit – krijgt het klimaatprobleem nog een kleine 20 à 25 jaar relatief veel aandacht om dan geruisloos uit de schijnwerpers te verdwijnen.

Techno-optimistische visies circuleren amper of niet in de massamedia. Dit is vooral het resultaat van een consistente beeldvorming waarbij de klimaatverandering als een zeer ingrijpend en quasi onoplosbaar probleem wordt voorgesteld. Alleen grote en tegelijkertijd alledaagse opofferingen – van ieder van ons – kunnen de nakende dreiging afhouden. Laat dus die auto staan, isoleer je woning, koop een energiezuinige vaatwasser, neem eens vakantie in je eigen tuin, leer je kinderen het licht uit te doven en laat die overbodige kerstverlichting achterwege. Intussen worden industrie en dienstensector dringend verzocht om eindelijk eens hun verantwoordelijkheid te nemen. En natuurlijk rest ons nog de hoop dat de duizenden klimaatonderhandelaars tijdens een volgende megaconferentie de wereld kunnen redden van de totale ondergang ...

De huidige beeldvorming rond de klimaatproblematiek is het resultaat van zeer gerichte en weloverwogen campagnes waarbij de vrijheid van interpretatie steeds in dezelfde paniekerige richting wordt gestuurd. Toch valt deze beeldvorming onderuit te halen in enkele A4-tjes. Hiertoe zijn al enkele voorzetsen gegeven door te wijzen op de sterke verschillen in de basisscenario's die gebruikt worden door het IPCC. De volgende hoofdstukken vervolledigen de analyse. Want het zijn de klimaatwetenschappers zelf die aantonen dat er wel een klimaatverande-

ring is, maar allesbehalve een klimaatprobleem. Dit mag toch als een zeer aangename verrassing worden bestempeld.

1.1 à 1.8°C en Kyoto

Als het klimaat niet gestabiliseerd kan worden, is het dan wel zinvol om de continue klimaatverandering te bekampen? Hierover bestaan verschillende visies. Zo hanteren velen de hypothese dat zonder een sterk beleid het klimaatsysteem onherstelbaar ontspoord en de wereldeconomie in een totale chaos stort. Deze hypothese is gelukkig verkeerd en dit blijkt overduidelijk uit het werk dat klimatologen voor het IPCC hebben samengevat in het vierde klimaatrapport van 2007. Deze conclusies worden in het volgende hoofdstuk in detail toegelicht maar de essentie is dat de minst onrealistische simulaties²³ in het recente klimaatrapport een temperatuurstoename van 1.8°C voorspellen tussen 2000 en 2100. En het kan niet genoeg worden benadrukt dat dit cijfer gebaseerd is op de hypothese dat gedurende de simulatieperiode tot 2100 *geen* klimaatmaatregelen worden genomen.

De voorspelde waarde van 1.8°C is een zogenaamde beste schatting voor een groot aantal simulaties waarvan de uiterste waarden 1.1°C en 2.9°C zijn. De kans is zeer klein maar het zou dus kunnen dat de temperatuurstoename voor de komende honderd jaar gelijk is aan slechts 1.1°C. Intussen zijn heel wat landen op een of andere manier begonnen met het overwegen van hun externe energieafhankelijkheid of met het uitstippelen van een klimaatbeleid. Beide aanpakken hebben een gelijkaardig effect en zijn goed voor zowel de economie als het klimaat. Koppelen we deze informatie aan de voorspelde 1.8°C zonder klimaatbeleid, dan kunnen we alleen maar concluderen dat de werkelijke temperatuurstoename lager kan uitvallen. Uiteindelijk is de 1.1°C misschien minder onwaarschijnlijk dan oorspronkelijk gedacht. 1.1°C tegen 2100! *Much ado about nothing?*

23. De meest realistische scenariogroep van IPCC is Convergence with Environmental Emphasis of scenariogroep B1. Er zijn drie andere scenariogroepen die komen tot hogere temperatuurstijgingen als resultaat van zeer onrealistisch onderliggende hypothesen.

Europa gaat voor 2°C

Hoe moeten we deze predictie tussen 1.1°C en 1.8°C echter evalueren? Een geleidelijke en beperkte klimaatverandering is minder problematisch dan een bruuske en sterke klimaatverandering omdat de wereldbevolking zich intussen kan aanpassen aan de nieuwe omstandigheden. Stel dat we weten dat de temperatuur tussen 2000 en 2100 toeneemt met 0.1°C als gevolg van *global warming*. De klimaatschade zal door deze minieme toename niet waarneembaar zijn. Onder deze omstandigheden blijft klimaatbeleid een overbodige bezigheid voor diplomaten. Stel nu dat we met zekerheid weten dat de globale gemiddelde temperatuur door *global warming* met 0.5°C toeneemt tussen 2000 en 2100. Deze toename overstijgt amper of niet de statistische ruis. En 0.5°C over 100 jaar betekent een jaarlijkse toename van 0.005°C. Welk een schrikbeeld! Het grootste deel van deze temperatuurstoename zal trouwens waar te nemen zijn aan de polen en niet in de gematigde klimaatzones. Ook een toename van de temperatuur met 3°C tussen 2000 en 2100 komt neer op een jaarlijkse toename van ‘maar’ 0.03°C.

Tegen welke temperatuurstoename dienen we het klimaatbeleid te richten? Gaan we een toename met 3°C in de 21ste eeuw proberen te vermijden of hanteren we een *no tolerance* visie waarbij zelfs een toename met 0.00001°C als absoluut onaanvaardbaar wordt afgeschilderd.

De Europese Unie hanteert al een tiental jaar op voorzet van het Europees Parlement de drempel van 2°C als streefdoel. Voor Europa moet *global warming* worden beperkt tot deze temperatuurstoename: meer mag niet, minder is beter. Deze doelstelling van 2°C is wellicht gebaseerd op de mediaanwaarde van 2.5°C die resulteerde uit eerdere klimaatsimulaties tot 2100. Met de keuze van 2°C geeft Europa dus wel aan een verschil te willen maken, maar niet echt een belangrijk verschil. En dat hoeft ook niet.

De milieubeweging heeft steeds met gemengde gevoelens aangekeken tegen deze 2°C doelstelling. Een deel van de milieubeweging vindt deze 2°C doelstelling veel te hoog en een vrijgeleide voor klimaatschade. Het alternatief van een drempelwaarde op 1°C is echter ook problematisch omdat een dergelijke beperkte toename over 100 jaar te beperkt is om de wereldgemeenschap tot radicale veranderingen aan te zetten. En dan gaan we er nog van uit dat dit verschil meetbaar is... Het blijft dus een gewrongen situatie en een deel van de milieubeweging typeert de 2°C doelstelling dan ook als ontoereikend en zelfs als onethisch. Het is echter absurd om een beperkte klimaatverandering te gaan typeren als onethisch. Het klimaat zal altijd veranderen, dat is nu eenmaal de eigenheid van het klimaatsysteem. Uiteindelijk vindt dit deel van de milieubeweging het klimaatsysteem zelf onethisch.

■ De kwantificering van een probleem

De doelstelling van 2°C is meer dan richtinggevend voor het beleid van de Europese Unie. Met de doelstelling maakt de Europese Unie het mogelijk om het onderscheid te maken tussen klimaatverandering en klimaatprobleem. Zonder een dergelijke doelstelling, is het in principe mogelijk om een klimaatbeleid te motiveren om een temperatuursverandering tegen 2100 van bijvoorbeeld 0.5 °C of minder te gaan bestrijden. De beleidsdoelstelling van de Europese Unie elimineert het automatisme dat een emissiereductiebeleid noodzakelijk koppelt aan voorspelde klimaatveranderingen, hoe beperkt deze ook mogen zijn. Met de doelstelling wordt duidelijk wanneer het probleem al dan niet bestaat.

Daarnaast hanteert de Europese Unie natuurlijk ook heel wat andere doelstellingen. Een verhoging van de energiezekerheid en de noodzaak om een energietransitie te bespoedigen zijn ook Europese doelstellingen en hierdoor zullen op termijn de broeikasgasemissies dalen, ongeacht de klimaatdoelstellingen van de Europese Unie.

Het echte probleem met de 2°C doelstelling van het Europees Parlement ligt in de confrontatie met de resultaten van klimaatmodellen. Als de internationale klimaatbureaucratie van het IPCC zelf aangeeft dat de klimaatverandering beperkt zal blijven tot 1.1°C à 1.8°C – waarbij 1.8°C verwijst naar modelresultaten zonder klimaatbeleid – en we moeten met ons klimaatbeleid een temperatuurstoename van 2°C absoluut vermijden, wat is dan nog de zin van het uitwerken van een klimaatbeleid? Deze wedstrijd is reeds gewonnen voor het geven van de start. Gelukkig voor de milieubeweging zijn er weinigen die de moeite nemen om de rapporten van het IPCC grondig door te nemen en deze inhoudelijk af te toetsen aan plechtig geformuleerde beleidsobjectieven.

Kyoto als stap in klimaatbeleid

Terug naar de internationale scène. Wat is uiteindelijk de finale doelstelling van klimaatbeleid? Deze werd duidelijk geformuleerd in Artikel 2 van de internationale klimaatconventie van 1992 of UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change, 1992): het doel van klimaatbeleid is het stabiliseren van de atmosferische concentratie van broeikasgassen om een gevaarlijke verstoring van het klimaatsysteem door menselijke activiteiten te voorkomen. ‘Gevaarlijk’ is natuurlijk vatbaar voor interpretatie en daarom wordt dit in de zeer abstracte klimaatconventie verder gedefinieerd in termen van verstoring van

het landbouwsysteem en de wereldeconomie. De internationale klimaatgemeenschap hecht zeer veel belang aan het vrijwaren van het groeipotentieel van de wereldeconomie.

De klimaatconventie van 1992 bevat dus geen reductiedoelstelling, maar stelt dat een belangrijke atmosferische parameter gestabiliseerd dient te worden om de klimaatverandering in te perken. Dit komt min of meer neer op het stabiliseren van de globale wereldtemperatuur op een niveau dat door een comité van bureaucraten²⁴ als niet gevaarlijk wordt beschouwd. Het is immers de concentratie van broeikasgassen die verantwoordelijk is voor de temperatuurstoename in de klimaatmodellen. Hierbij rijst natuurlijk de vraag welk concentratieniveau en welke temperatuursverandering echt gevaarlijk zijn. En hierover lopen de meningen uiteen. Zo zullen de diepgroenste klimaatactivisten elke verandering als extreem gevaarlijk bestempelen, terwijl heel wat klimatologen stellen dat een verdubbeling van het pre-industriële concentratieniveau²⁵ van broeikasgassen pas echt riskant wordt.

De aandachtige lezer merkt ongetwijfeld op dat de abstracte doelstelling van het internationale klimaatbeleid niet mag worden verward met het Kyoto Protocol of met de onderhandelingen rond het opvolgprotocol of post-Kyoto. Protocollen zijn stappen die nodig zijn om de doelstelling in Artikel 2 van UNFCCC te halen. Zo verplicht het Kyoto Protocol de groep van ontwikkelde landen om tussen 1990 en 2012 de uitstoot van broeikasgassen te verminderen met gemiddeld 5%. Voor elk rijk land geldt een individuele reductiedoelstelling. Zo dient België de nationale uitstoot van broeikasgassen te verminderen met 7.5% tegen eind 2012. Er zijn landen met een veel strengere reductiedoelstelling maar eveneens landen die hun emissies fors kunnen laten toenemen onder het Kyoto Protocol (zoals Spanje, Portugal en Ierland). Dit is maar één van de vele eigenaardigheden van het Protocol. En er gelden geen reductieverplichtingen voor de grote ontwikkelingslanden met een sterke economische groei zoals China, India en Brazilië.

Tevens ontbreekt een duidelijk verband tussen de reductiedoelstelling van het Kyoto Protocol en de doelstelling van het internationale klimaatbeleid vol-

24. Dit is pas een job met verantwoordelijkheid.

Zoontje: 'Papa, wat moet jij doen op je werk.'

Papa: 'Ik stabiliseer het klimaat.'

Zoontje: 'Euh... Is dat moeilijk?'

Papa: 'Ach, we hebben de grootste en de snelste computers.'

Zoontje: 'Megacool, paps!'

25. Hiermee wordt bedoeld dat de atmosferische concentratie van broeikasgassen ongeveer 550 ppm bedraagt omdat de concentratie rond 1750 naar schatting 275 ppm bedroeg (ppm: partikels per miljoen partikels). Bij dit soort discussies wordt tevens een onderscheid gemaakt tussen CO₂ en CO₂-equivalenten waarbij de concentratie van alle broeikasgassen omgerekend wordt in termen van CO₂-eenheden.

gens Artikel 2 van UNFCCC. Want nergens wordt aangetoond in welke mate het Protocol bijdraagt tot het vermijden van een gevaarlijke concentratie van broeikasgasemissies. De meeste klimaatmodellen tonen aan dat een verdubbeling van de CO₂-concentratie kan worden vermeden wanneer de globale emissies van broeikasgassen beginnen af te nemen tussen 2025 en 2035. Tot 2030 mogen de mondiale emissies zelfs blijven stijgen... en dat gebeurt ook. De ecologische meerwaarde van het Kyoto Protocol is dan ook onduidelijk. Het meest duidelijke gevolg van het Protocol is trouwens de breuk in de internationale coalitie tegen de klimaatverandering die voorheen wel bestond. Landen zoals de Verenigde Staten en Australië verwierpen het Kyoto Protocol om diverse redenen en zijn momenteel alleen geïnteresseerd in een nationaal klimaatbeleid met nationale reductiedoelstellingen zonder inmenging van een internationale organisatie zoals de Verenigde Naties. En dit is een rationele houding. Klimaatbeleid heeft belangrijke gevolgen voor de bestaande nationale energiesystemen en de meeste nationale overheden vinden deze materie te belangrijk om over te laten aan resultaten van internationale onderhandelingen.

Los van de ecologische effectiviteit en het uiteenvallen van de internationale coalitie is het Kyoto Protocol vanuit economisch oogpunt wel belangrijk. De noodzaak om de kwantitatieve reductiedoelstelling te halen tegen 2012 dwingt heel wat landen tot het maken van belangrijke keuzes rond energietechnologie en de werking van de energiemarkten. Zo trekt Europa de kaart van hernieuwbare energie omdat deze technologieën in principe een belangrijk CO₂-reductiepotentieel hebben, zeker wanneer de vraag naar energie intussen stabiel zou blijven. Wanneer de vraag naar energie blijft stijgen – wat het geval blijkt in de meerderheid van de EU-lidstaten – dan leidt de toenemende capaciteit van hernieuwbare energietechnologie niet tot een absolute daling van de CO₂-uitstoot. De installatie van dure energietechnologie is dan wel interessant voor de betreffende sectoren, maar blijkt een tegenvaller in termen van kostenefficiënt reductiepotentieel.

De verdienste van het Kyoto Protocol is dus vooral te vinden in een duidelijke marktcreatie ten voordele van een beperkt aantal industriële sectoren. Een dergelijke marktcreatie valt niet te realiseren door een vage klimaatdoelstelling zoals opgenomen in de internationale klimaatconventie. De markt dient gestuurd te worden naar een duurzame transitie en hiertoe zijn duidelijke signalen vereist.

Het IPCC ontkent klimaatprobleem!

In 1992 werd in de schoot van de internationale kaderovereenkomst over de klimaatverandering een bijzondere organisatie opgericht met als doel het bundelen en synthetiseren van de wetenschappelijke kennis over de klimaatverandering. De naam van deze organisatie is het IPCC of Intergovernmental Panel on Climate Change (cf. supra). Het IPCC publiceert periodiek grote overzichtsrapporten waarin aandacht wordt besteed aan de wetenschappelijke resultaten van het wereldwijde onderzoek over *global warming*. Het IPCC heeft ook werkgroepen die zich buigen over de socio-economische aspecten van de klimaatverandering en over de mogelijke impact van de klimaatverandering, met nadruk op de ontwikkelingslanden. Dit hoofdstuk heeft vooral oog voor de werkzaamheden van de klimatologische werkgroep.

Het is belangrijk om te weten welke informatie klimaatmodellen precies bieden. Om een klimaatverandering te kunnen simuleren, dienen onderzoekers eerst de evolutie van de drijvende factoren achter ons energiegebruik in kaart te brengen voor de totale simulatieperiode. Want dit energiegebruik leidt tot de uitstoot van broeikasgassen en toenemende CO₂-concentraties. Wetenschappers ontwikkelen dus eerst hypothesen over de evolutie van de mondiale bevolking, de economische activiteit en de energiesystemen van nu tot in 2100 of zelfs 2200. Al deze hypothesen resulteren finaal in een schatting van de uitstoot van broeikasgassen tot 2100 en 2200. Deze emissiegegevens vormen de input van het klimaatmodel. Het model zelf verrekent dan deze hypothetische uitstoot van broeikasgassen naar toenemende atmosferische concentraties van CO₂ en andere broeikasgassen. De evolutie van deze concentratie wordt de drijvende factor binnen de klimaatmodellen en zal op zeer lange termijn leiden tot een verandering van de globale temperatuur en andere klimatologische parameters.

Op zoek naar de emissies tot 2100

Klimaatvoorspellingen tot 2100 hangen dus af van zowel de kwaliteit van klimaatmodellen²⁶ als van de geschatte emissies tot 2100. De kwaliteit van deze modellen verbetert letterlijk dagelijks en dit is tevens van groot belang om beter inzicht te krijgen in de mogelijke gevolgen van conventionele vervuiling op relatief korte termijn.

Voor alle duidelijkheid: zowel de kwaliteit van de klimaatmodellen op zich als de validiteit van de hypothese dat de klimaatverandering vooral het gevolg is van CO₂-emissies als gevolg van menselijke activiteiten, worden in geen enkel opzicht in vraag gesteld. De discussie in dit hoofdstuk gaat over de gebruikte inputwaarden voor de modellen.

De geschatte emissiepatronen – de gegevensbasis van de klimaatmodellen – blijven echter extreem speculatief. In essentie komt het erop neer dat een groep wetenschappers zichzelf in staat acht om de evolutie van het mondiale energiesysteem tot 2100 of 2200 op een representatieve manier in kaart te brengen. Dit is absurd maar er is geen alternatief.

Stel dat in 1910 of in 1810 een groep wetenschappers zich boog over het energiesysteem in 2010. Hoe kon men in 1910 voorzien hoe onze rijke maatschappij zich is gaan organiseren rond nieuwe energietechnologieën, nieuwe producten en nieuwe diensten? In 1910 was de landbouw nog de dominerende economische sector. Momenteel worden er veel meer landbouwproducten geproduceerd dan in 1910 maar vertegenwoordigt de landbouwsector nog maar 2% van onze economische activiteit. 90 tot 97% van de huidige economische activiteit bestond niet eens in 1910. Gasturbines, nucleaire centrales, massatoerisme met passagiersvliegtuigen, de persoonlijke computer, het internet, communicatie per satelliet, antibiotica, vaccins, twee auto's met verbrandingsmotor per rijk gezin, ... En dan hebben we het nog niet over de mondiale bevolkingsexplosie, de industriële landbouw, de ongeziene welvaartstoename, de obesitasepidemie, ... Deze kleine steekproef van frappante veranderingen op minder dan één eeuw dwingen ons tot bescheidenheid als het gaat over ons voorspellend vermogen op lange termijn.

De wetenschappers die de emissiesimulaties opmaken tot 2100 of 2200 zullen hierop antwoorden dat het niet nodig is om de te verwachten technologische innovaties voor de komende eeuw in kaart te brengen. Waar het op aankomt voor een representatieve simulatie, is het kunnen inschatten van de mogelijke

26. Wordt de juiste fysica bij 550 ppm gebruikt? De atmosferische concentratie van CO₂ wordt uitgedrukt in partikels per miljoen partikels of ppm. Momenteel bedraagt de atmosferische concentratie ongeveer 385 ppm. Op termijn zal deze concentratie toenemen, zelfs tot 550 of 650 ppm. Hoe het klimaatstelsel werkelijk zal reageren op deze toenemende concentratie blijft onzeker omdat dit niet op een grootschalige empirische manier kan worden getest.

grote trends die zich zullen ontwikkelen. Het antwoord op inherente onzekerheid is dus het bepalen van uitersten waartussen de onzekerheden met zekerheid vastgeklemd zitten. Het schetsen van deze representatieve trends bepaalt de finale modelresultaten omdat het model simpelweg inputwaarden zoals emissies vertaalt in outputwaarden zoals de globale temperatuur. Het bestaan van onzekerheid biedt dus de mogelijkheid om de klimaatvoorspellingen met zekerheid te sturen naar een gewenst resultaat. En er zijn sterke indicaties dat deze mogelijkheid gretig maar toch onbaatzuchtig gebruikt wordt.

Het IPCC-klimaatrapport van 2007

In 2007 publiceerde het IPCC het vierde klimaatrapport. Het deel over de wetenschappelijke analyse van de klimaatverandering verscheen eerst. Traditioneel verschijnt eerst de samenvatting voor beleidsmakers en dan pas het complete rapport. De essentie van dit rapport draait rond de voorspelde temperatuurswijziging tegen 2100. De wetenschappers die werken voor het IPCC concluderen dat in het jaar 2100 de temperatuur zal toenemen met 1.8 à 4.0°C in vergelijking met de temperatuur in de periode 1980-1999. Deze voorspellingen verschillen nauwelijks van de voorspellingen in het vorige klimaatrapport van het IPCC.

In 2001 concludeerde het IPCC immers dat de verwachte temperatuursverandering in 2100 tussen de 2 à 4.5°C zal liggen. De daling van de hoogste voorspelde waarden is klein – van 4.0°C naar 4.5°C – maar een sterke temperatuurstoename lijkt in het vierde rapport iets minder waarschijnlijk dan in het derde rapport. Ter vergelijking, de allereerste grootschalige overzichtsstudie over de toekomstige klimaatverandering werd gepubliceerd in 1979. Lang voor het oprichten van het IPCC concludeerde een groep Amerikaanse klimatologen onder leiding van Jules Charney dat de globale temperatuur zou toenemen met 1.5 à 4.5°C tegen het jaar 2030. Dertig jaar later voorspellen de huidige modellen dus dat een vergelijkbare temperatuursverandering pas 70 jaar later realiteit kan worden. Het lijkt er wel op dat hoe meer we weten over het globale klimaat, hoe lager de voorspelde temperatuurstoename uitvalt. Hopelijk zet deze trend zich voort.

De huidige modelresultaten vertegenwoordigen zogenaamde beste schattingen voor een specifieke simulatielijn of scenario. Het IPCC hanteert vier grote scenariogroepen of toekomstbeelden over de inputwaarden²⁷ voor de klimaatmodellen: A1, A2, B1 en B2. Deze scenario's worden in de literatuur omgeschreven als de SRES-scenario's. SRES verwijst naar het IPCC *Special Report on Emission*

27. De meest belangrijke inputwaarden zijn natuurlijk de jaarlijkse emissiegegevens hoewel ook de veranderingen in het grondgebruik en de ontbossing van groot belang zijn.

Scenarios van 2000. Voor alle SRES-scenario's wordt expliciet verondersteld dat er *geen* klimaatmaatregelen genomen worden. Er is dus volgens de IPCC-scenario's geen enkele economie die op een of andere manier met een emissiereductie-verplichting geconfronteerd wordt. Voor de SRES-scenario's bestaan de klimaatkaderovereenkomst van de VN niet, noch het Kyoto Protocol, noch enig mogelijk post-Kyoto Protocol.²⁸ Ook fysieke schaarste van fossiele energiebronnen lijkt voor de SRES-scenario's niet relevant. In de realiteit zal de schaarste tot uiting komen in prijsstijgingen, waardoor alternatieve technologieën attractiever worden en de economie langzaam hervormd wordt.

Binnen elk scenario of toekomstbeeld over de inputwaarden van klimaatmodellen, worden natuurlijk veel simulaties uitgevoerd. De gemiddelde schatting geeft dan ook een representatief beeld weer van de resultaten volgens de betreffende simulatielijnen. Er zijn natuurlijk per simulatielijn afwijkende resultaten omdat verschillende waarden gebruikt worden voor modelparameters die relatief onzeker zijn. De hoogste temperatuurstoename van 4.0°C als beste schatting komt dus uit een zeer groot aantal simulatieresultaten waarvan er een deel een lagere voorspelling opleveren en waarvan een ander deel een hogere voorspelde temperatuur opleveren. De laagste voorspelde temperatuurstoename uit deze simulatielijnen is 2.4°C, de hoogste is 6.4°C. Onderstaande tabel vat de voorspellingen uit het vierde IPCC-klimaatrapport per simulatielijn samen. Deze tabel komt integraal uit het IPCC-klimaatrapport van 2007 en bevat drie varianten van de A1-simulatielijnen en telkens één uitwerking voor de drie andere simulatielijnen (A2, B1 en B2).

Door het IPCC voorspelde klimaatveranderingen tegen 2100

	Temperatuursverandering in °C		Stijging zeespiegel in cm
	Beste schatting	Band van mogelijkheden	
A1T	2.4	1.4-3.8	20-45
A1B	2.8	1.7-4.4	21-48
A1F	4.0	2.4-6.4	26-59
A2	3.4	2.0-5.4	23-51
B1	1.8	1.1-2.9	18-38
B2	2.4	1.4-3.8	20-43
Constante concentratie	0.6	0.3-0.9	–

Bron: Tabel SPM.3 uit IPCC, 2007: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

28. 'The SRES scenarios do not include additional climate initiatives, which means that no scenarios are included that explicitly assume implementation of the United Nations Framework Convention on Climate Change or the emissions targets of the Kyoto-Protocol (IPCC, 2007, WGI Summary for Policymakers, p. 18).'

In variant A1F van scenario A1 wordt bijna uitsluitend fossiele energietechnologie gebruikt. Alle energiediensten zijn dus het gevolg van het verbranden van olie, gas en steenkool. In het licht van de beperkte voorraden aardolie en de onvermijdelijk sterke prijsstijgingen voor aardgas, is A1F een scenario dat ons in het steenkolentijdperk brengt vanaf 2050. Hierdoor zullen volgens het IPCC de emissies van broeikasgassen natuurlijk extreem hoog zijn omdat intussen geen klimaatmaatregelen genomen worden. Variant A1T veronderstelt echter dat de fossiele energietechnologie niet blijft domineren en op het einde van de simulatieperiode in belangrijke mate vervangen wordt door niet-fossiele technologie. Hierdoor liggen de CO₂-emissies op het einde van de simulatieperiode natuurlijk lager dan bij scenario A1F. Variant A1B is dan weer een tussenin-variant waarin fossiele energietechnologie blijft bestaan naast niet-fossiele energietechnologie.

In de tabel wordt de toename van de gemiddelde temperatuur en de stijging van de zeespiegel tegen 2100 telkens uitgedrukt in vergelijking tot de beschikbare gegevens voor de periode 1980-1999. Volgens het IPCC stijgt de zeespiegel tegen 2100 dus met 18 à 59 centimeter. Ter vergelijking, het niveau van de zeespiegel steeg tussen 1900 en 2000 met ongeveer 18 centimeter, blijkbaar zonder noemenswaardige rampspoed. De dreiging voor grote rampen is dan ook vrij beperkt. Tenminste, dit is de boodschap van Working Group I van het IPCC. In de *Summary for Policymakers* van IPCC Working Group II staat letterlijk dat *global warming* in de komende millennia kan leiden tot een stijging van de zeespiegel met 4 à 6 meter. En indien al het ijs zou wegsmelten, komt het IPCC tot een stijging van 12 meter. Wie deze speculatieve stelling van het IPCC bekritiseert, krijgt meestal te horen dat de kans op een dergelijke stijging van de zeespiegel groter is dan nul en dus op zich vermeld dient te worden. En inderdaad, de kans dat overmorgen al het ijs wegsmelt is effectief groter dan nul. Maar is dit een argument? De kans dat morgen *aliens* onze planeet aanvallen en de oceanen in ijs veranderen, is ook groter dan nul...

De laatste lijn van de tabel 'constante concentratie' wijst op de verwachte temperatuurstoename tegen het jaar 2100 mocht de huidige CO₂-concentratie in de atmosfeer stabiel blijven. Dus zelfs een concentratie die op het huidige niveau wordt gestabiliseerd, leidt tot een temperatuurstoename van 0.6°C tegen 2100. De voorspelde waarde van 0.6°C is een beste schatting en de extreme waarden voor deze modelsimulaties zijn 0.3 en 0.9°C.

Wat wil het IPCC aantonen?

Om bovenstaande tabel correct te interpreteren, moeten we ons bewust zijn van de doelstellingen van het IPCC. Zo werd geopteerd voor het publiceren van simulatieresultaten tot 2100 om aan te tonen wat het resultaat zou kunnen zijn

van het niet-uitwerken van een internationaal klimaatbeleid. Het IPCC wil dus aantonen welke klimaatveranderingen er op ons af zouden kunnen komen indien er geen maatregelen genomen worden. Dit is een verdedigbaar uitgangspunt. Verder in dit hoofdstuk blijkt echter dat het IPCC ook de logische gevolgen van de onafwendbare fossiele energieschaarste en van de problematische externe energie-afhankelijkheid zomaar ‘weg’ veronderstelt. Hiertoe zijn geen echte argumenten. Dit vermindert bijgevolg de representativiteit van het modelwerk. Uiteindelijk dient ook het IPCC te aanvaarden dat de fossiele energieschaarste zeker op lange termijn – tussen 2050 en 2100 – de uitstoot van broeikasgasemissies sterk zal doen dalen waardoor het klimaatprobleem langzaam maar zeker verdamppt. Maar tot op heden wordt deze redenering deskundig gebannen uit de klimaatmodellen van het IPCC.

Het IPCC werkt dus met klimaatmodellen die gebaseerd zijn op vier verschillende toekomstverhalen – A1, A2, B1 en B2 – waarvoor varianten bestaan, zoals varianten met een lage klimaatsensitiviteit²⁹ en varianten met een hoge klimaatsensitiviteit. Wat is echter de onderlinge verhouding tussen de vier scenario’s? Is er een mediaan of meest waarschijnlijk scenario dat de basis kan vormen voor het uitstippelen van het toekomstige klimaatbeleid? Een dergelijk scenario zou alvast de discussies over de doelstelling van het klimaatbeleid op één lijn kunnen zetten. Maar dit is niet het geval. Elk toekomstverhaal heeft zeer eigen kenmerken, maar het IPCC benadrukt zeer uitdrukkelijk dat alle scenario’s weliswaar subjectieve elementen bevatten maar toch evenwaardig en even relevant zijn. Het stelt letterlijk in alle documenten waarin naar de scenario’s wordt verwezen dat ‘*all should be considered equally sound*’.³⁰ Dit betekent in essentie dat een temperatuurstoename met 1.8°C als even waarschijnlijk beoordeeld kan worden als een temperatuurstoename met 4.0°C. Het niet bepalen van een dominant of meest waarschijnlijk scenario blijkt achteraf een zeer strategische zet geweest van het IPCC. Zo is er hoe dan ook minder aandacht voor de hypothesen achter elk van de scenario’s terwijl deze enorm verschillend zijn.

Zo zijn er toekomstbeelden met een lage bevolkingsgroei en toekomstbeelden met een zeer hoge bevolkingsgroei. Dit is een fundamentele parameter omdat mensen nu eenmaal energie consumeren. Hoe meer mensen, hoe hoger de vraag naar energie. In bepaalde toekomstbeelden is het energiesysteem zeer koolstofintensief – dit betekent dat we per hoofd van de bevolking nog meer fossiele

29. Klimaatsensitiviteit betekent de gevoeligheid van de gemiddelde temperatuur voor een wijziging in de CO₂-equivalente concentratie van broeikasgassen. Een hoge klimaatsensitiviteit leidt tot een relatief grote temperatuurstoename als gevolg van een stijgende concentratie.

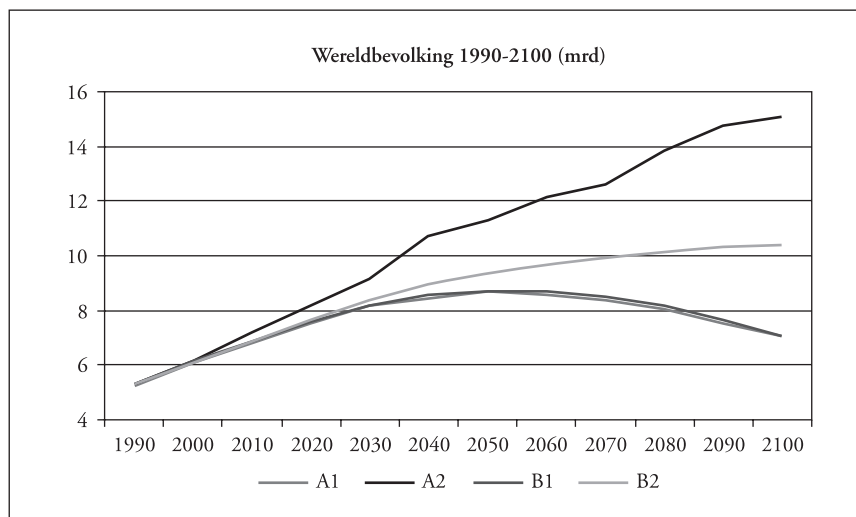
30. Zie bijvoorbeeld de appendix over de SRES-scenarios op p. 18 uit IPCC, 2007: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

brandstoffen zullen verbruiken dan nu het geval is – terwijl in andere toekomstbeelden het energiesysteem volop nieuwe technologieën absorbeert en hierdoor eerder koolstofarm wordt. Ook verschilt de groeivoet van de wereldeconomie in elk toekomstverhaal. Dit is een zeer belangrijke parameter omdat economische groei zich vertaalt in inkomenstoenames als buffer tegen latere klimaatschade, een wijzigend consumptiegedrag, technologische diffusie, de ontwikkeling van handelsstromen enzovoort. Alle details over de vier grote toekomstverhalen van het IPCC en de daarbij horende inputwaarden voor de klimaatmodellen – die op hun beurt resulteren in jaarlijkse broeikasgasemissies – zijn terug te vinden op de speciale scenariowebsite van CIESIN.³¹

De door het IPCC gehanteerde scenario's of toekomstverhalen zijn het resultaat van originele denkoefeningen die nauw aanleunen bij toegepaste futurologie. Elke wetenschapper heeft het recht om zijn of haar eigen toekomstvisie te formuleren. Er zijn echter minimale kwaliteitsvereisten voor de communicatie over deze toekomstvisies en hiermee wordt een loopje genomen.

De wereldbevolking in 2100

Laat ons eerst eens kijken naar de evolutie van de wereldbevolking volgens de vier scenario's die het IPCC gebruikt. Onderstaande figuur toont de geschatte



Bron: SRES-scenario's van het IPCC op CIESIN-website.

31. <http://sres.ciesin.org/>

evoluitie van de wereldbevolking tot het jaar 2100 volgens de vier scenario's. De cijfers waarop deze figuur is gebaseerd, zijn publiek beschikbaar op de SRES-website bij CIESIN.

De figuur toont aan dat in drie van de vier IPCC-scenario's de wereldbevolking toeneemt tot ongeveer 9 miljard rond 2050. Alleen in scenario A2 wordt de wereldbevolking in 2050 geschat op 11.2 eenheden. De Population Division van de Verenigde Naties – de meest gezaghebbende autoriteit over dit onderwerp – publiceerde in 2006 een herziening van eerdere bevolkingsprognoses. In deze recente revisie voorziet de VN Population Division een wereldbevolking van 9.19 miljard eenheden tegen 2050. Bevolkingsvoorspellingen op relatief korte termijn zijn vrij betrouwbaar om de simpele reden dat het aantal vrouwen dat zal bevallen tussen 2010 en 2030 nu al min of meer bekend is, evenals de regionale fertiliteitsevoluties van 1980 tot 2006. Wat er na 2030 zal gebeuren, is echter minder zeker en de VN Population Division werkt dan ook steeds met drie scenario's. De voorspelling van een bevolking van 9.19 miljard eenheden is hiervan het mediaan- of gemiddelde scenario. Mocht de bevolkingsgroei vanaf 2030 echter sterker gaan afnemen dan in het mediaanscenario, dan voorziet de VN Population Division een wereldbevolking van 7.7 miljard tegen 2050. Indien de bevolking veel sterker zou groeien dan in het mediaanscenario, dan komt de VN Population Division uit op een wereldbevolking van 10.7 miljard tegen 2050. Drie IPCC-scenario's hanteren dus een bevolkingspredictie die in de buurt ligt van de mediaanscenario's van de UN Population Division, terwijl één IPCC-scenario een bevolkingniveau voorziet in 2050 dat zelfs het hoge-groeiscenario van de Population Division overtreft.

Na 2050 worden de prognoses meer speculatief maar de meest logische evolutie is een daling van de wereldbevolking. De toenemende globale welvaart leidt overal tot een lagere fertiliteit. Een mondiale vergrijzing staat ons wellicht te wachten. In 2003 publiceerde de Population Division van de Verenigde Naties een belangrijk rapport waarin de wereldbevolking tegen 2100 op 9 miljard eenheden wordt geschat. Dit is andermaal een verwachte waarde in het mediaan- of gemiddelde scenario. In het scenario met een lagere bevolkingsgroei komt de Population Division uit op een wereldbevolking van 5.5 miljard in 2100. Bij een hoge bevolkingsgroei wordt een wereldbevolking van 14 miljard eenheden voorzien tegen 2100. Het verschil tussen 5.5 en 14 miljard is zeer markant maar het betreft hier natuurlijk uiterste waarden. De realiteit ligt zeer waarschijnlijk in de buurt van 9 miljard zoals aangegeven door het mediaanscenario.

Van de vier IPCC-scenario's zijn er twee met een bevolkingspredictie tegen 2100 die lager ligt dan het mediaanscenario van de Population Division. Twee IPCC-scenario's eindigen boven de mediaanpredictie van de Population Division en het IPCC-scenario A2 ligt met 15 miljard zelfs een miljard boven de hoogste voorspelling van de Population Division. Deze laatste keuze is zeer ei-

genaardig. Het IPCC heeft natuurlijk de vrijheid om elk denkbaar scenario te formuleren, maar dan dient hierover op een consequente en transparante manier gecommuniceerd te worden. De sterke klimaatveranderingen volgens scenario A2 zijn dan ook in belangrijke mate het resultaat van de keuze voor een zeer hoge wereldbevolking die zelfs de uiterste projecties van de Population Division overtreft. Bij de beoordeling van de klimaatvoorspellingen volgens A2 moet hier dan ook expliciet naar verwezen worden. Maar dat gebeurt niet en dat is jammer.

De keuze voor een wereldbevolking van 15 miljard eenheden tegen 2100 kan best vergeleken worden met de projectie van een wereldbevolking gelijk aan 5 miljard eenheden in 2100. In beide gevallen worden de extreme waarden van de Population Division tegen 2100 overtroffen. Het spreekt vanzelf dat met een wereldbevolking van maar 5 miljard, het energieverbruik en de CO₂-uitstoot onvergelykbaar lager ligt dan met een bevolking van 15 miljard. Ook de andere belastingen van het ecosysteem zijn fundamenteel anders. Mochten de klimaatmodellen van het IPCC draaien met een wereldbevolking van 5 miljard tegen 2100 en we voegen daar zowel de massale diffusie van *clean tech* als een ambitieus klimaatbeleid aan toe, dan is er nog amper een temperatuursverandering tegen 2100. Deze boodschap vertrekt van ernstig wetenschappelijk werk maar sluit niet aan bij de IPCC-doelstellingen. En daarom opteert het IPCC voor fundamenteel verschillende uitgangspunten.

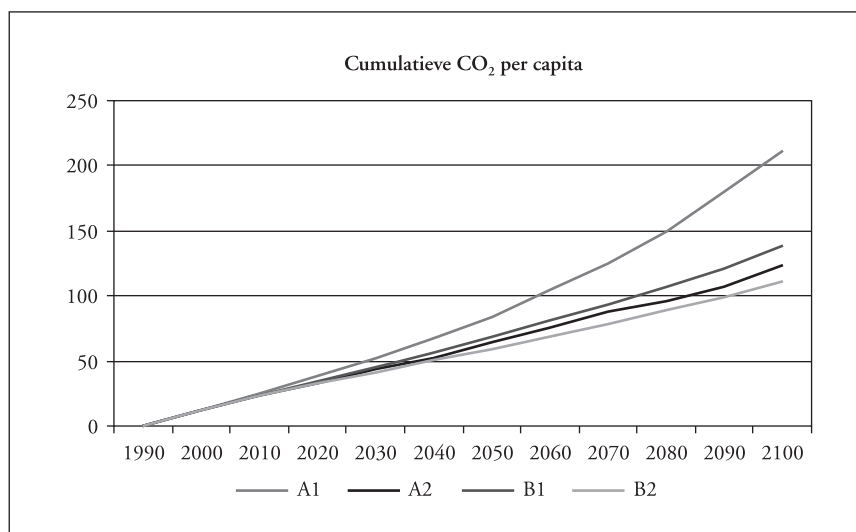
Hiermee wordt in geen enkel opzicht gesuggereerd dat een zeer lage wereldbevolking waarschijnlijker is dan de projectie van een bevolking van 9 miljard tegen 2100. Zowel een zeer lage als een zeer hoge wereldbevolking zijn het resultaat van zeer onwaarschijnlijke evoluties. De modelresultaten volgens deze evoluties zijn dan ook allesbehalve representatief. En van wetenschappers mag worden verwacht dat ze streven naar representativiteit. Het is jammer dat het IPCC de gehanteerde bevolkingspredicties niet beter laat aansluiten bij het bestaande wetenschappelijke werk. Dit kon makkelijk door in scenario A2 de wereldbevolking te beperken tot bijvoorbeeld 13 miljard eenheden.

Energiesystemen tot 2100

We weten nu al hoe het IPCC de wereldbevolking projecteert tegen 2100. De volgende belangrijke vraag betreft dan ook welke energiesystemen door deze mensen gebruikt zullen worden. In termen van klimaatverandering telt natuurlijk de CO₂-uitstoot per hoofd van de bevolking. Deze per capita uitstoot verschilt sterk van land tot land, maar kan worden opgeteld over de ganse wereldbevolking om te komen tot de totale CO₂-uitstoot voor elk moment van de analyse. Hoe meer het energiesysteem gebruikmaakt van fossiele energie (zoals

olie, gas en steenkool), hoe koolstof- of CO₂-intensiever het mondiale energiegebruik is. En we weten dat de gekende voorraden voor olie alvast onvoldoende zijn om het jaar 2100 te halen, en dat de gasprijzen in de toekomst sterk zullen toenemen.

De vier toekomstbeelden van het IPCC inzake koolstofintensiteit zijn zeer markant. Onderstaande figuur toont de cumulatieve gemiddelde CO₂-uitstoot per hoofd van de bevolking voor de vier scenario's vanaf 1990.



Bron: SRES-scenario's van het IPCC op CIESIN-website.

Voor de scenario's A2, B1 en B2 valt op dat de uitstoot per persoon rechtlijnig toeneemt van 1990 tot 2100. Dit impliceert dat we over de periode tot 2100 gemiddeld steeds meer gebruikmaken van fossiele brandstoffen hoewel de jaarlijkse toename eerder stabiel is. Dit kan worden geïnterpreteerd alsof het gemiddelde koolstofverbruik voor energiedoeleinden de rechtlijnige evolutie van de gemiddelde wereldwielvaart volgt. Tot 2050 zijn er tussen de drie scenario's amper verschillen waar te nemen. Wat is de zin van drie scenario's met identieke consequenties? Het gebruik van verschillende scenario's heeft net als doel de impact van duidelijke verschillen te illustreren. Tegen 2100 zijn er wel waarneembare verschillen, hoewel ook dit relatief is. De eindwaarde in 2100 van scenario B1 ligt 24% hoger dan de eindwaarde van B2. En het verschil tussen A2 en B2 bedraagt maar 11%. Alleen A1 wijkt sterk af van de andere scenario's. Het verschil tussen A1 en B2 bedraagt in 2100 zelfs 90%.

In het licht van de verwachte toenemende schaarste aan olie en gas impliceren visies met een rechte lijnige toename van de koolstofemissies per capita dat onze energietoekomst vooral een steenkooltoekomst wordt. Eens de olie uit de markt geprijsd is, en gas veel duurder is geworden, rest ons nog het alternatief om de grote beschikbare voorraden steenkool te benutten. Dit is een vrij eigenaardige hypothese omdat de technologische dynamiek net alternatieven voor fossiele en vervuilende brandstoffen zoals steenkool naar de markt zal brengen. Steenkool is tevens de bron van enorme lokale milieuvervuiling in landen zoals China. Het lijkt onwaarschijnlijk dat deze situatie niet fundamenteel verandert in de loop van de eeuw. En wanneer de wereld toch een steenkooltoekomst wil worden, zijn er nog innovaties die toelaten om steenkool te gebruiken zonder CO₂-emissies.

Een meer waarschijnlijke vertaling van de technologische dynamiek zou resulteren in een rechte lijnig stijgende cumulatieve CO₂-uitstoot tot bijvoorbeeld 2030 of 2040 om dan af te buigen om een daling in te zetten. Dit is trouwens het beeld dat telkens opduikt in publicaties met technologische projecties over de lange termijn, zoals in de Energy Technology Perspectives van het International Energy Agency. Een andere belangrijke studie over technologische perspectieven werd recent uitgevoerd voor de Duitse regering. Ook hierin wordt geconcludeerd dat het fossiele energieverbruik globaal zal blijven toenemen tot zeker 2040 om dan te stabiliseren en tegen 2100 zelfs te halveren. Ook in 2100 wordt dus nog steeds aardolie gebruikt, weliswaar veel minder dan nu en voor andere doeleinden. In dezelfde studie bereikt windenergie een maximale diffusie tegen 2040 om dan in belang te stabiliseren. Na 2040 begint de sector van de zonne-energie pas echt te groeien om tegen 2100 in te staan voor de helft van de mondiale vraag naar energie. Volgens deze visie dalen de CO₂-emissies per hoofd van de bevolking dan ook sterk vanaf 2050. In 2100 is de totale CO₂-uitstoot dan ook veel lager dan nu.

Deze gerespecteerde wetenschappelijke studies hebben natuurlijk als doel om aan te tonen wat kan gebeuren als bepaalde trends zich doorzetten en onze maatschappij hiervan gebruikmaakt. De toekomst is immers niet gegarandeerd. Het IPCC koos voor een andere aanpak omdat bepaalde geciteerde toekomstbeelden – zoals de combinatie van een lage wereldbevolking in een *solar energy* omgeving – het klimaatprobleem doen verdampen. En dat is natuurlijk niet het signaal dat de klimaatbureaucratie wil geven.

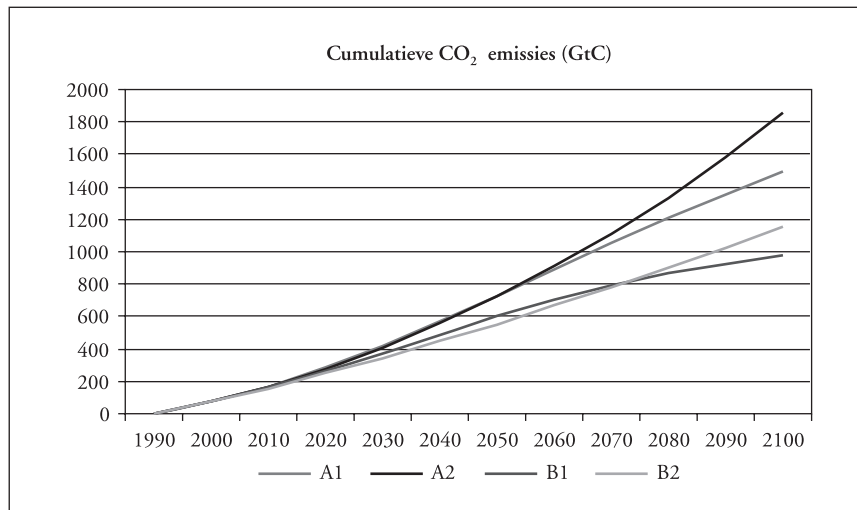
De rechte lijnige toename van de uitstoot per capita mag dan al sterk afwijken van andere internationale opinies, nog eigenaardiger is de evolutie van de cumulatieve CO₂-uitstoot in scenario A1. Volgens dit scenario stijgt de cumulatieve CO₂-uitstoot per hoofd van de bevolking alsnog sneller, waardoor het contrast met de andere drie scenariolijnen zeer groot wordt. Uiteindelijk dient de vraag gesteld te worden of de gekende voorraden van fossiele brandstoffen – met inbe-

grip van steenkool – een dergelijke evolutie wel toelaten? Het IPCC heeft natuurlijk het recht om deze keuzes te maken, maar dan dient hierover wel duidelijk gecommuniceerd te worden. Welkom in het steenkooltijdperk!

Bevolking x emissies per hoofd = totale emissies

Een voorlopige vaststelling is dan ook dat de IPCC-scenario's A1 en A2 moeilijk als representatief kunnen worden beschouwd. Wie het tegendeel beweert, moet erkennen dat het scenario van een lage wereldbevolking in een *clean tech* omgeving even representatief is. A1 en A2 zijn dan ook extreme scenario's die sterk afwijken van het gemiddelde, en dat geldt ook voor zeer optimistische *clean tech* scenario's. B1 en B2 lijken eerder neutrale scenario's maar ook hier kunnen grote vragen worden gesteld bij de koolstofintensiteit van het mondiale energiesysteem tot 2100. Ook B1 en B2 zijn eerder 'worst case' scenario's.

De klimaatmodellen vertalen de cumulatieve emissies tot 2100 in concentratieniveaus, temperatuursveranderingen en stijgingen van de zeespiegel. En hoe berekenen we de toename van deze emissies? Hiertoe dienen we de wereldbevolking per jaar te vermenigvuldigen met de cumulatieve CO₂-uitstoot per hoofd van de wereldbevolking. Onderstaande figuur geeft een beeld van de totale cumulatieve CO₂-emissies volgens de vier scenario's of toekomstbeelden. De onderliggende assumpties per scenariolijn inzake wereldbevolking en koolstofintensiteit – hoe speculatief deze ook mogen zijn – bepalen dus rechtstreeks de voorspelde toename van de gemiddelde temperatuur. De figuur toont dat de



Bron: SRES-scenario's van het IPCC op CIESIN-website.

cumulatieve emissies volgens A1 en A2 zo'n 50 à 80% hoger liggen dan volgens B1 en B2. Het IPCC werkt bewust niet met optimistische *clean tech* scenario's, maar het is duidelijk dat daarbij de emissies en verwachte temperatuursveranderingen veel lager zouden liggen dan bij B1 en B2.

Het mag dan ook niet verwonderen dat de voorspelde temperatuursveranderingen bij B1 en B2 aanzienlijk lager liggen dan bij A1 en A2. De tabel in het begin van dit hoofdstuk leert dat met B1 de te verwachten temperatuurstoename 1.8°C bedraagt tegen 2100 terwijl scenario B2 resulteert in een toename met 2.4 °C. De drie varianten³² van A1 en de resultaten van A2 liggen met 3.4°C en 4.0°C echter aanzienlijk hoger.

CO₂-concentratieniveaus en oceanen

In de IPCC-modellen worden de cumulatieve CO₂-emissies omgezet in CO₂-concentratieniveaus. De toename van dit concentratieniveau – uitgedrukt in partikels per miljoen partikels of ppm – leidt tot een temperatuurstoename. Hoe hoger de cumulatieve CO₂-emissies, hoe hoger de CO₂-concentratie en hoe sterker de temperatuursverandering.

Over de CO₂-concentratie bestaan sinds 1958 betrouwbare cijfers. Roger Revelle was één van de wetenschappers die meewerkte aan de meettechnologie voor CO₂-concentraties. Eén van zijn studenten was trouwens een zekere Al Gore. Al Gore vermeldt Revelle als een van zijn mentors in zijn boek *Earth in the Balance*. Revelle luidde in de jaren 1960 de alarmbel over de toenemende CO₂-concentratie die hij van jaar tot jaar zag toenemen. Achteraf kwam hij tot de visie dat deze toenemende concentratie op zich niet veel betekende. Het klimaat kan er blijkbaar probleemloos mee omgaan. Revelle was ook een van de eerste wetenschappers die beseftte dat de oceanen blijkbaar fungeren als een enorme CO₂-buffer omdat de atmosferische concentratie veel beperkter toenam dan de cumulatieve CO₂-uitstoot. Voor zijn dood in 1991 waarschuwde Revelle tevens voor de ongefundeerde klimaathysterie die zich begon af te tekenen in de Verenigde Staten. Het valt op dat Al Gore sindsdien Revelle niet meer vermeldt.

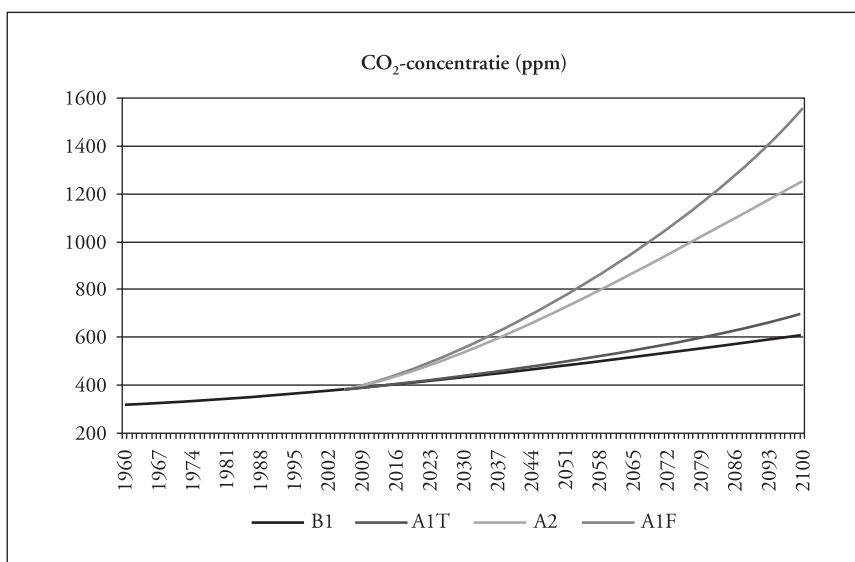
Klimatologen nemen aan dat omstreeks 1750, het begin van de Industriële Revolutie, de CO₂-concentratie ongeveer 275 ppm bedroeg. Indien we een verdubbeling van het pre-industriële concentratieniveau willen vermijden, mag de concentratie niet uitstijgen boven 550 ppm. Het vermijden van een verdubbeling

32. Variant A1T van A1 komt echter ook tot een temperatuurstoename van 2.4°C wat gelijk is aan de beste schatting volgens B2. De modelhypothesen binnen de klimaatmodellen zelf zijn dus eveneens van zeer groot belang voor de finale predicties.

wordt aanzien als een evidente doelstelling omdat het klimaat wel met een beperkte toename van de concentratie kan omgaan, maar dat deze toename hoe dan ook beperkt dient te worden. In 2005 lag de CO₂-concentratie op ongeveer 380 ppm. Dit betekent dat de concentratie traag maar gestaag is gestegen met meer dan 100 ppm sinds 1750. Intussen heeft nog geen waarneembare klimaat-catastrofe zich aangediend. De vraag is echter of een toekomstige toename met nog eens 100 ppm even discreet zal verlopen.

In het laatste klimaatrapport van het IPCC staat letterlijk dat de CO₂-concentratie jaarlijks met 1.4 ppm is toegenomen tussen 1960 en 2005. Voor de periode 1995-2005 lijkt de toename iets sterker te zijn – 1.9 ppm per jaar – hoewel het IPCC zelf aangeeft dat dit het gevolg kan zijn van natuurlijke variatie. Indien we aannemen dat tussen 2006 en 2100 de jaarlijkse toename van de CO₂-concentratie exact 2 ppm zal zijn, komen we tot een concentratieniveau van 570 ppm in 2100. Hierbij hanteren we dus een jaarlijkse toename die lichtjes hoger ligt dan de (nog) niet bevestigde stijgende trend tussen 1995 en 2005. Deze simplistisch berekende CO₂-concentratie van 570 is een interessant vergelijkingspunt voor de door het IPCC gehanteerde concentratieniveaus bij de klimaatmodellering.

De emissiegegevens van de SRES-scenario's leiden in de klimaatmodellen elk tot een specifiek concentratieniveau in 2100. Het zal geen verbazing wekken dat bepaalde scenario's tot zeer grote toenames van de CO₂-concentratie leiden. Onderstaande figuur geeft de evolutie van de CO₂-concentratie voor scenario's B1, A1T, A2 en A1F. De concentratieniveaus van de niet afgebeelde scenario's – zoals B2 – liggen tussen de lijnen voor A2 en A1T.



De figuur toont de evolutie van de concentratieniveaus tot 2100. De evolutie tussen 1960 en 2005 is een exacte weergave van de reële gemeten toename. Pas vanaf 2006 volgt de evolutie het patroon van een specifiek scenario. Uit de figuur blijkt onmiddellijk dat scenario B1 een lineaire extrapolatie is van de trend tussen 1960 en 2005. Dit geldt ook min of meer voor het emissiepatroon van A1T (de niet-fossiele of minder fossiele variant van A1) hoewel hierbij vanaf 2050 de CO₂-concentratie wat sterker stijgt. Met scenario B1 bedraagt de CO₂-concentratie 600 ppm in 2100. Deze concentratie wijkt weinig af van de berekende concentratie van 570 ppm volgens het simplistische regeltje van +2 ppm per jaar. Deze concentratie is op de figuur niet aangeduid, maar bevindt zich dus net onder de waarde voor B1 in 2100.

In 2100 is de CO₂-concentratie voor elk scenario in de figuur exact gelijk aan de door het IPCC gepubliceerde waarden in het laatste klimaatrapport. Voor B1 hanteert het IPCC een CO₂-concentratie gelijk aan 600 ppm. Voor A1T is de concentratie gelijk aan 700 ppm, terwijl de concentraties voor A2 en A1F met 1250 en 1550 ppm hiervan in zeer extreme mate afwijken.

Het valt daarbij op dat in de meest belangrijke publicaties van het IPCC, zoals de *Summaries for Policymakers*, deze gehanteerde concentratieniveaus alleen in voetnoten terug te vinden zijn – zie voetnoot 14 op bladzijde 12 in de *Summary for Policymakers* van Working Group I – en dan nog liefst ver verwijderd van de paragrafen over de actuele CO₂-concentratie. Is dit toeval of wil men het extreme karakter van SRES-scenario's vooral niet benadrukken? Want het CO₂-concentratieniveau van A2 en A1F is werkelijk zeer extreem. We weten dat tussen 1960 en 2005 de jaarlijkse toename gemiddeld gelijk was aan 1.4 ppm en wellicht steeg deze toename gedurende de laatste 10 jaar van de waarnemingen. Om echter van een concentratieniveau van 380 ppm in 2005 te springen naar een concentratie van 1550 ppm in een periode van 95 jaar, is een gemiddelde jaarlijkse toename van 12.3 ppm nodig. Echter, de verandering van de CO₂-concentratie op korte termijn verloopt zeer traag. Dit is een vaststaand wetenschappelijk feit dat expliciet vermeld wordt door het IPCC.

Het is dan ook absurd om te verwachten dat de toename van de concentratie tussen 2006 en 2007 plots 12 ppm zal bedragen na een periode van 50 jaar met een jaarlijkse toename van minder dan 2 ppm. Om het concentratieniveau van 1550 ppm te halen na bijvoorbeeld nog eens 20 jaar met een langzaam toenevende CO₂-concentratie, is tussen 2025 en 2100 een jaarlijkse toename van de concentratie met ongeveer 15 ppm nodig. Dit is een bijzonder markante trendbreuk. Toch gebeurt dit in de klimaatmodellen van het IPCC.

Natuurlijk kan niemand met zekerheid de toename van CO₂-concentratie voorspellen. De grote onzekere factor hierbij blijft de rol van de oceanen. De trage toename van de CO₂-concentratie sinds 1960 kan alleen worden verklaard

met de hypothese dat vooral de oceanen de stijgende CO₂-uitstoot sinds 1960 hebben geabsorbeerd.³³ Want anders zou de toename van de CO₂-concentratie in de atmosfeer veel sterker geweest zijn. Roger Revelle was trouwens een van de eerste wetenschappers die een theorie over *sinks* of koolstofbuffers formuleerde.

Een cruciale vraag is dan ook hoelang en hoe de oceanen zullen blijven fungeren als koolstofbuffer. Hierover verschillen de meningen, maar niemand heeft het antwoord in handen. Een eerlijk antwoord is: we weten het niet en we zullen het wel merken. De beste klimaatmodellen bevatten natuurlijk heel wat parameters over de interacties tussen atmosfeer, grondgebruik en de oceanen. Maar het vermogen van deze modellen om de temperatuursverandering tussen 1900 en 2005 te verklaren, is op zich geen garantie voor de juiste specificatie van deze parameters tot 2100. De globale oppervlaktetemperatuur tussen 1900 en 2005 is immers gekend en er bestaan krachtige algoritmes die de meest belangrijke modelparameters onderling laten variëren totdat de te voorspellen eindwaarden het dichtst benaderd worden. Dit is het kenmerk van een goed verklarend model. Maar een goed verklarend model is niet per definitie geschikt als voorspellend model. Zeker niet wanneer fundamentele modelparameters zoals de CO₂-concentratie sterk gaan stijgen. Hierdoor veranderen alle interacties, zowel kwalitatief als kwantitatief. Een verklarend klimaatmodel kan de veranderende interacties tussen oceanen en atmosfeer alleen maar als werkhypothese integreren. Dit is iets helemaal anders dan het kunnen voorspellen van deze interacties.

En ander interessant detail is de grote onzekerheid over de totale hoeveelheid CO₂ die momenteel in de oceanen opgeslagen is, en over de jaarlijkse CO₂-uitwisselingen tussen oceanen en atmosfeer. Hierover bestaan alleen zeer ruwe schattingen waarin gegoocheld wordt met veelvouden van de jaarlijkse totale CO₂-uitstoot. Of om het voorzichtig uit te drukken; onze kennis over de rol van oceanen op de klimaatverandering is nog steeds beperkt.

Alleen wanneer de oceanen zeer binnenkort massaal CO₂ in de atmosfeer gaan pompen,³⁴ hebben de concentratieniveaus voor A2 en A1F enige relevantie. En het zijn net deze scenario's – en de meest extreme varianten hiervan – die leiden tot de relatief sterke gemiddelde temperatuurstoenames die door de massamedia opgepikt en overbelicht worden zonder ook maar de minste referentie naar de onderliggende hypothesen. En wat indien de koolstofcyclus niet wijzigt in de komende 100 jaar, of wat indien de oceanen in de toekomst net meer CO₂ zullen gaan opslaan?

33. Intussen zijn door de wijzigingen in het bodemgebruik en de ontbossing vele andere absorptiereservoirs voor CO₂-emissies ingekrompen sinds 1960.

34. Hiermee wordt bedoeld dat de courante uitwisseling van koolstof tussen oceanen, land en atmosfeer zodanig verandert dat de oceanen meer CO₂ laten ontsnappen dan ze absorberen.

Ongelijkheid in de onwaarschijnlijkheid

Zoals vermeld, acht het IPCC zelf de vier scenariolijnen gelijkwaardig (*'equally sound'*). Dit is geen wetenschappelijk uitgangspunt. Een bevolking volgens A2 met 9 miljard eenheden in 2050 en 15 miljard in 2100 is allesbehalve waarschijnlijk omdat deze projecties de extreme waarden van het werk van de VN Population Division overtreffen. De kans of de probabiliteit dat de bevolkingsprognoses volgens A2 realiteit worden is veel kleiner dan de kans dat de bevolking evolueert zoals geschetst in A1, B1 of B2. Hetzelfde geldt voor de technologische perspectieven van de scenario's. De kans dat de toekomstige generaties in een steenkooleconomie zullen leven is veel lager dan de kans dat ze in *clean tech* omgeving leven. En mochten we toch kiezen voor een steenkooleconomie, dan koppelen we daaraan toch bestaande technologie om de CO₂-uitstoot van steenkoolverbranding te neutraliseren.

Het logische gevolg is dan ook dat temperatuurvoorspellingen op basis van A2 en A1 – in het bijzonder A1F – minder waarschijnlijk zijn dan bijvoorbeeld voorspellingen op basis van B1. De vier scenariolijnen van het IPCC mogen niet als gelijkwaardig worden beschouwd omdat dit verkeerdelijk een identieke waarschijnlijkheid suggereert. En dat weten de meeste klimaatwetenschappers maar al te goed.

De selectie van extreme scenario's om te komen tot extreem hoge CO₂-concentratieniveaus en het aanvechtbare principe van gelijkwaardige scenario's zijn de twee constructies van het IPCC die toelaten om de modelvoorspellingen voor alle scenario's als volgt samen te vatten: 'Tegen 2100 wordt een toename van de temperatuur verwacht tussen 1.8 en 4.0°C. In extreme gevallen kan de temperatuurstoename zelfs 6.4°C bedragen.'

De tabel in het begin van dit hoofdstuk toont aan dat deze samenvatting strikt gezien correct is. In hun toelichting bij deze wetenschappelijke rapporten gaan steeds dezelfde experts vervolgens met een zo somber mogelijk gezicht ijveren voor zeer ingrijpende maatregelen die niet langer uitgesteld mogen worden om het klimaat te redden. Deze vorm van communicatie is niet correct. Het IPCC zou moeten aankondigen dat op basis van zeer extreme hypothesen waarin onder andere de realiteit van de fossiele schaarste en technologische innovatie wordt ontkend, de temperatuur kan stijgen met 1.8 à 4.0°C. In hun toelichting zouden experts vooral moeten benadrukken dat de emissies vanaf 2050 of iets later wellicht vanzelf gaan dalen – zeker als de energieprijzen hoog blijven en de bevolkingsgroei sterk vertraagt – waardoor een zeer beperkte klimaatverandering ons te wachten staat. Schamper kunnen ze opmerken dat het niet zeker is dat de verwachte klimaatverandering wel sterk genoeg is om deze op te kunnen merken. Het modelwerk van het IPCC laat dus toe te concluderen dat er wel een klimaatverandering is, maar geen echt klimaatprobleem. De meest 'positieve'

modelresultaten met het conservatieve scenario B1 voorspellen immers een temperatuurstoename met 1.1°C en een stijging van de zeespiegel met 18 cm. Als we daar even de impact van de stijgende olieprijs en het ontluikende klimaatbeleid aan toevoegen, ligt een meer realistische voorspelling dus wellicht in die buurt, of nog lager. Dit is alvast een grote opluchting want deze conclusie is rechtstreeks geënt op de bevindingen van een grote groep wetenschappers die voor het IPCC de wetenschappelijke literatuur hebben gesynthetiseerd. De conclusie is dus niet gebaseerd op de meningen of manipulaties van een klein groepje sceptici of consultants van de olie-industrie.

Het IPCC creëert vooral een Platonische virtuele realiteit die toelaat om periodiek verontrustende cijfers te injecteren in de mediakanalen. Wie dit goed beseft, maakt zich al veel minder zorgen om de mogelijke klimaatverandering.

Gezocht: echt klimaatprobleem

We moeten natuurlijk begrip hebben voor de complexiteit van dit dossier en de beperkte ruimte die massamedia bieden voor een sterk onderbouwde argumentatie. Het is niet mogelijk om in 30 seconden uit te leggen waarom het IPCC vooral speculatieve futurologie produceert.

Ook valt op dat de populaire media zelden berichten over de volgens het IPCC verwachte stijging van de zeespiegel met 18 à 59 cm tegen 2100. De minimumwaarde van deze verwachte toename ligt in de buurt van de stijging van de zeespiegel tijdens de voorbije eeuw. En wie ligt er wakker van een stijging met 18 cm over 100 jaar? Dit komt neer op bijna 2 millimeter per jaar!

Weinigen nemen de moeite om de achterliggende constructies van de klimaatvoorspellingen van het IPCC eens in detail te bestuderen. De meeste geïnteresseerden vertrekken van het idee dat de voorspellingen door het IPCC als representatief beschouwd moeten worden. Wat is anders de functie van wetenschappelijk onderzoek? De confrontatie met de onderliggende projectie van zowel wereldbevolking in scenario A2 en de hoge koolstofintensiteit in alle scenario's is steevast zeer ontvullend.

Wie de modelresultaten van scenario B1 vergelijkt met de modelresultaten van een constante concentratie van broeikasgassen van 1990 tot 2100 zoals opgenomen in de tabel in het begin van dit hoofdstuk, stelt vast dat al de bijkomende emissies onder scenario B1 slechts leiden tot een relatieve temperatuurstoename van 1.2°C (1.8°C met B1 tegenover 0.6°C met constante concentratie). Een kijk naar de band van mogelijkheden voor beide scenario's leert dat de hoogste waarde onder 'constante concentratie' amper of niet te onderscheiden valt van de laagste waarde onder B1 (0.9°C met 'constante concentratie' tegen-

over 1.1°C met B1). Het scenario van constante concentratie is niet haalbaar voor 2070 omdat de concentratie tussen nu en 2070 zal toenemen als resultaat van de CO₂-emissies tussen 1970 en 2000. CO₂ blijft immers een kleine honderd jaar in de atmosfeer. Na 2070 is het misschien mogelijk om de CO₂-concentratie terug te krijgen op het huidige niveau, maar dan dient wel een vrij ambitieus klimaatbeleid gevoerd te worden. Met andere woorden, het constante concentratiescenario wordt een zeer harde dobber om te halen. Onder alle andere scenario's stijgen de emissies en neemt de CO₂-concentratie flink toe. Toch is het verschil in temperatuurstoename eerder beperkt... Waarom al die heisa rond emissies als de impact ervan volgens het modelwerk van het IPCC relatief beperkt is?

Een andere interessante vraag is trouwens waarom alleen voor A1 drie varianten zijn opgenomen in de *Summary for Policymakers*. Waarom zijn geen vergelijkbare varianten uitgewerkt voor scenario's B1 of B2? Het antwoord ligt voor de hand. Een variant van B1 volgens de methodologie van A1T zou kunnen leiden tot nog lagere temperatuursveranderingen. Want stel dat de beste schatting met B1T een temperatuursverandering van 1.0°C oplevert, met als uiterste waarden 0.7°C en 1.3°C? Dan smelt het klimaatprobleem helemaal weg zoals sneeuw voor de zon, en dat bij een scenario waarin niet eens klimaatmaatregelen worden genomen. Geen wonder dat B1 en B2 niet echt populair zijn. Tijdens de besprekingen over de selectie van de vier IPCC scenario's hebben de diepgroenste wetenschappers vergeefs geprobeerd om B1 en B2 te weren uit de finale selectie. Hierdoor zou immers een verkeerd signaal worden gegeven. Dit bewijst andermaal dat dit dossier niet alleen een wetenschappelijk dossier is, maar vooral een communicatiedossier waarvan de onderliggende boodschappen even belangrijk zijn als de voorspelde temperatuursveranderingen.

Anatomie van probleem en oplossing

De overweldigende aandacht voor alle mogelijke aspecten van *global warming* of de mondiale klimaatverandering leidt tot een overaanbod aan triviale informatie en verdringt de essentie. Wie zich echt een mening wil vormen over *global warming* begint best met de basisvragen, zoals:

1. Waarom is *global warming* een probleem en hoe zullen we dit probleem ervaren?
2. Wat is vertrekpunt van de probleemverkenning vervolgens de logische oplossing?

Beide vragen komen ongetwijfeld triviaal over. Alsof de evidentie zelve nog in vraag dient gesteld te worden. Toch worden beide vragen over *global warming* veelal onvolledig of ontwijkend beantwoord. Meestal komt het erop neer dat de klimaatverandering voor nefaste gevolgen zal zorgen en dat we deze absoluut moeten vermijden. Dat is echter een te gemakkelijk antwoord. Laat ons dan ook proberen te komen tot een overtuigende probleemdefinitie.

Go local!

De klimaatverandering kan de mens overal ter wereld confronteren met temperaturen en neerslagpatronen die statistisch afwijken van de gemiddelde waarnemingen van de voorbije eeuw. Op korte termijn zijn deze veranderingen amper of niet waarneembaar. Op lange termijn zullen de veranderingen opduiken in statistieken en hierdoor officieel als deel van de nieuwe realiteit worden erkend. Voor het individu tellen natuurlijk de lokale klimatologische observaties met erwaarbare temperaturen, lokale luchtvochtigheid, luchtdruk, seizoenen en neerslagpatronen. Hierbij gaan we ervan uit dat de mens van de toekomst niet voortdurend leeft in geklimatiseerde zones en af en toe de stad of hotelkamers verlaat om de seizoenen in al hun geuren, kleuren en intensiteit te ervaren.

De globale gemiddelde temperatuur van de aarde is dan wel de meest commentarierende output van klimaatmodellen, iedereen weet dat deze tempera-

tuur niet bestaat. De gemiddelde globale temperatuur is niet meer dan een statistische constructie die dag en nacht, zomer en winter, Noord en Zuid, aardtemperatuur en oceaantemperatuur bundelt in één enkel cijfer. Op zich biedt dit éne cijfer wel enige informatie, zoals de recente stijgende trend van de oppervlaktetemperatuur die wijst op een opwarming gemeten aan de aardoppervlakte. Maar daar houdt het dan ook bij op. Het is even belangrijk om stil te staan bij de betekenis van een gemiddelde globale temperatuur en van de temperatuurswijzigingen.

Dit wordt duidelijk aan de hand van een eenvoudig voorbeeld. Stel dat we de aarde kunnen opdelen in twee even grote temperatuurszones, zone A en zone B. Wanneer in dit geval de gemiddelde temperatuur van de aarde stijgt met 2°C, dan kan deze unieke gemiddelde toename verschillende gevolgen hebben. Zo kan de temperatuur in de beide temperatuurszones stijgen met exact 2°C, of kan de temperatuur in zone A stijgen met 1°C terwijl zone B met een temperatuurstoename van 3°C dient te leven. Of de temperatuur blijft constant in zone B en stijgt met 4°C in zone A. Met drie of vier zones, stijgt het aantal mogelijke scenario's exponentieel. In de realiteit kan een stijging van de temperatuur met 2°C dus leiden tot duizenden verschillende kleine temperatuursveranderingen.

Is de klimaatverandering nu een probleem of niet? Het antwoord hangt af van de kwetsbaarheid van de lokale bevolking voor de temperatuursverandering. Uit recente historische temperatuurgegevens blijkt dat de mens in rijke landen zich vrij goed kan aanpassen aan lokale temperatuursveranderingen. Zo weet iedereen dat de temperatuur in steden zeker in de zomer veel hoger is dan op het omringende platteland. Dit komt door het *urban heat island effect*, of de impact van warmteabsorberende materialen zoals asfalt en beton die na het verdwijnen van de zon nog lang de opgeslagen warmte aan de omgeving afgeven. Dit *urban heat island effect* neemt logaritmisch toe met de omvang van de stad of stedelijke agglomeratie: naarmate een stad groeit, groeit dit effect mee. Alle steden hebben de neiging in omvang toe te nemen en dit leidt tot een sterker warmte-effect. Zeker in de snelgroeiende metropolen van Azië zijn deze effecten duidelijk merkbaar. Japanse onderzoekers concluderen dat de groei van Tokyo sinds 1980 heeft geleid tot een lokale temperatuurstoename van ongeveer 2°C. Voor de Europese Unie wordt dit *urban heat island effect* geschat op een temperatuursverschil tegenover het platteland van ongeveer 1,5°C tot zelfs 6°C op zomerse dagen. De stadsbewoners hebben zich dus gedurende de laatste dertig jaar reeds aangepast aan een aanzienlijke lokale temperatuursverandering. Dit fenomeen heeft voorlopig nog niet geleid tot grote problemen. Integendeel, de globale vlucht naar de stad gaat gewoon door en het *urban heat island effect* zal er niet op verminderen. Interessant detail, heel wat meetpunten voor de oppervlakte-temperaturen zijn besmet door dit *urban heat island effect*.

Het probleem van een stabiel klimaat

We moeten ook eens nadenken over de betekenis van een stabiele gemiddelde wereldtemperatuur tegen 2100 of van het effectief voorkomen van enige *global warming*. Deze optie is volgens het IPCC niet realistisch want zelfs een stabilisatie van de atmosferische concentratie van broeikasgassen leidt volgens het vierde klimaatrapport tot een temperatuurstoename met 0.6°C . Wanneer de gemiddelde temperatuur van de aarde echter wel constant zou blijven tussen nu en het jaar 2100 – een toename met 0°C – zou dit eveneens gepaard gaan met aanzienlijke lokale temperatuursverschillen. Absolute klimaatstabiliteit bestaat immers niet. Als we terug gebruikmaken van het voorbeeld met de twee gelijke zones, kan de temperatuur bijvoorbeeld dalen met 2°C in zone A en stijgen met 2°C in zone B. De gemiddelde temperatuurstoename blijft dan 0°C . Hebben we onder deze omstandigheden een klimaatprobleem? Stel dat zone A voor de temperatuursafname al lijdt onder te lage landbouwrendementen omwille van een relatief lage temperatuur. Het Noorden van Rusland is een goed voorbeeld van een dergelijke zone A. Een verdere verlaging van de temperatuur in zone A is dan allesbehalve gewenst. En zone B kan voor de temperatuurstoename al geteisterd worden door te hoge temperaturen en te weinig neerslag. Midden- en Zuid-Spanje zijn typevoorbeelden voor zone B. Een verdere verhoging van de temperatuur in zone B is dan ook geen gewenste evolutie. Dus ook zonder *global warming* kunnen lokale klimaten allesbehalve optimaal tot zelfs problematisch evolueren.

Stel dat de wereld enkel bestaat uit de zones A en B zoals daarnet geschetst en beide zones organiseren een mondiale conferentie over de klimaatvooruitzichten tot 2010. Wellicht zal op deze conferentie besloten worden om maatregelen te nemen om een stabiele wereldtemperatuur te voorkomen omwille van de problematische lokale consequenties (-2°C voor zone A en $+2^{\circ}\text{C}$ voor zone B). In deze hypothetische wereld kiezen de beleidsmakers dus voor een klimaatverbetering, en niet tegen een klimaatverandering.

De conclusie is dan ook dat de gevolgen van een stabiele wereldtemperatuur net dezelfde kunnen zijn als de gevolgen van een stijgende temperatuur. Er zijn altijd lokale verschillen en dus ook lokale winnaars en lokale verliezers. Toch is er momenteel alleen een beleid om de temperatuurstoename te vermijden. Terwijl in principe de negatieve consequenties uit het voorbeeld van de stabiele globale temperatuur zwaarder kunnen doorwegen dan de gevolgen van een algemene temperatuursverandering. Het huidige beleid tegen de klimaatverandering is dan ook niet duidelijk gefundeerd. Het is een Platonisch conservatief perspectief dat zich richt tegen de verandering van het klimaat, ongeacht de gevolgen van de verandering.

Het is en blijft markant waarom landen die grote baten zullen ondervinden van de klimaatverandering zoals Rusland, Ierland, het Verenigde Koninkrijk

maar ook de Verenigde Staten toch schijnbaar meewerken aan het voorkomen van de klimaatverandering.³⁵ Vanuit een utopisch welvaartseconomisch oogpunt zou een verbetering van alle lokale klimaten een logischer invulling zijn van de ultieme klimaatdroom.

Klimaatverbetering?

Als bepaalde 'klimaatkrijgers' dan strijdvaardig verkondigen dat we het globale klimaat kunnen³⁶ controleren met onze keuzen en beleidsinstrumenten; waarom kiezen ze dan niet voor een beleid ter verbetering van het klimaat? Waarom pleiten ze alleen *tegen* een klimaatverandering?

Om dit te verklaren, dienen we oog te hebben voor de psychologie achter de klimaatcommunicatie. Naar het lekenpubliek toe kan de betekenis van de klimaatverandering verduidelijkt worden door te verwijzen naar natuurfenomenen³⁷ die overal ter wereld voor onheil en ravages zorgen. Overstromingen, dijkbreuken, grondverzakkingen, orkanen, tropische stormen, ... graag worden de fenomenen van alle tijden geïnterpreteerd als voorbeelden van wat ons te wachten staat indien we niet op een ernstige manier onze uitstoot van broeikasgassen verminderen. De expliciete boodschap is dus eerder dreigend. Er kunnen meer en meer rampen op ons afkomen. Deze presentatie maakt indruk en noopt de mens tot nederigheid. En tot dankbaarheid omwille van de onbaatzuchtige inzet van legers klimaatbureaucraten.

Er is echter geen aantrekkelijk alternatief voor dit formaat van klimaatcommunicatie. De mededeling dat klimaatwetenschappers een emissietraject zullen uitstippelen waardoor de globale landbouwrendementen verbeteren, de globale neerslag beter verdeeld en gepland zal zijn en de wereldeconomie hierdoor een duwtje in de rug krijgt, zal ongetwijfeld botsen op ongeloof en hoongelach. Wat een hoogmoed, alsof de mens het optimale klimaat kan laten realiseren via een bedieningspaneel in een gigantische controlekamer. Een dergelijke aankondiging conflicteert met het gezonde lekenverstand. Hierdoor kan een beleid van klimaatverbetering niet op een ernstige manier gecommuniceerd worden. Dat het

35. Vooral de toenemende landbouwopbrengsten zijn zeer belangrijk voor landen zoals Rusland en de Verenigde Staten. Ook sectoren zoals de bosbouw, papierindustrie en het toerisme kunnen positieve gevolgen verwachten door de klimaatverandering in de vermelde landen. Een temperatuurstoename met vooral zachtere winters kan eveneens de vraag naar energieproducten beperken wat macro-economische baten kan afwerpen.

36. Wat zou immers de zin zijn van klimaatbeleid mocht dit geen impact hebben?

37. Hoewel zelfs de meest overtuigde klimatologen aarzelen om een verband te leggen tussen de frequentie van orkanen en de klimaatverandering, suggereert de backcover van *An inconvenient truth* overduidelijk dat dit verband er wel is. Deze suggestie is misleidend maar ongetwijfeld zeer krachtig.

beleid tegen de klimaatverandering gebaseerd is op dezelfde premisse, namelijk de controleerbaarheid van het globale klimaat, wordt makkelijk vergeten wanneer de rampspoed van het televisiescherm dondert.

Welke verandering in België?

De fixatie op de gemiddelde temperatuur van de aarde is maar een beperkte invulling van een veel complexere realiteit. Wanneer de complexiteit echter problematisch hoog wordt, neemt de neiging toe om te kiezen voor simplistische vereenvoudigingen. Een typevoorbeeld van een klimaatsimplificatie luidt als volgt: een klimaatverandering is altijd slecht, een stabiel klimaat is goed.

In een poging om de aard van *global warming* te concretiseren, is het nuttig eerst even te kijken naar de situatie voor een land zoals België om vervolgens een meer mondiaal perspectief te hanteren.

Als we aannemen dat de mogelijke *global warming* directe gevolgen heeft voor België, zou het bijvoorbeeld kunnen dat de gemiddelde temperatuur in ons land 1°C hoger ligt in 2050 dan het gemiddelde tijdens de periode tussen 1950 en 2000. Ook zou ons land in 2050 meer hittegolven kennen dan nu, of kan het algemene neerslagniveau gevoelig afnemen of toenemen. Of misschien krijgen we vooral korte perioden met zeer intense neerslag en allerhande overstromingsproblemen. En intussen is de zeespiegel misschien met 10 à 15 centimeter gestegen.

Wat zijn nu de problemen die voortvloeien uit een dergelijk toekomstbeeld? Vooreerst is het duidelijk dat de landbouwsector in principe schade kan ondervinden van bijvoorbeeld lange hittegolven en zondvloedachtige neerslagpatronen. En zeer hete zomers blijken te leiden tot hogere sterftecijfers, vooral onder bejaarden. De hitte zelf is zelden de directe doodsoorzaak – bejaarden gaan niet in bloot bovenlijf joggen bij 38°C – maar kan mensen met acute gezondheidsproblemen verder uitputten met alle gevolgen van dien.

Hierbij dienen we goed te beseffen dat ons land er in 2050 anders zal uitzien dan nu. De continue stijging van het welvaartsniveau zal er bijvoorbeeld toe leiden dat airconditioning en ventilatie zeer vanzelfsprekend worden bij nieuwbouwprojecten en in alle openbare gebouwen zoals scholen, ziekenhuizen, bejaardentehuizen, bibliotheken, enzovoort. Het is dan ook niet meer dan logisch dat in 2050 het aantal doden tijdens een hittegolf sterk beperkt kan worden dankzij een goede warmtebeheersing in bejaardentehuizen, zorghuizen, ziekenhuizen en service-flats. Deze evolutie zal zich niet beperken tot België. De doemvoorspellingen dat *global warming* zal leiden tot een spectaculaire toename van het aantal hittedoden in Europa is dan ook ongefundeerd. Alsof er in 2050 nog mensen zijn die niet weten wat de voordelen van airconditioning zijn...

Tegen 2050 zullen heel wat dijken aan de Belgische kust en langs de belangrijkste rivieren een aantal onderhoudsbeurten gehad hebben. Een dijk is een bouwwerk dat de natuurkrachten permanent ondergaat en dan ook periodiek geïnspecteerd en versterkt dient te worden. Met het vooruitzicht van meer water dat beheerd dient te worden, zullen de projectleiders van openbare werken het zekere voor het onzekere nemen en een hogere veiligheidsmarge hanteren bij renovatiewerken. Beter wat te sterk en te hoog... Een betere toepassing van het voorzichtigheidsprincipe is moeilijk denkbaar. Door *global warming* zal België dus niet overstromen. Overstromingsgevaar is eerder het gevolg van een nalatig beheer door de overheden of van het ontbreken van enig beheer zoals in New Orleans.

En wat moet de Belgische boer doen tegen 2050? Tegen dan zijn er ongetwijfeld genoeg gewasvariëteiten op de markt die bestand zijn tegen lange hittegolven. Deze gewassen hebben een extra stevige en diepe wortelstructuur om lange tijd zonder neerslag te overleven. De ontwikkeling van een andere wortelstructuur kan het klassieke landbouwendement wel drukken maar deze meerkost wordt gewoonweg aan de rijkere consument doorgerekend. Voorts zullen landbouwers methoden gaan ontwikkelen om de schade van zondvloedachtige neerslagpatronen te beperken. Het aanleggen van voldoende afvoerkanalen lijkt hierbij een noodzakelijke investering.

Ook de meest onwaarschijnlijke *global warming* variant waarbij de temperatuur met bijvoorbeeld 4°C zou stijgen tegen 2100, zal België niet met ernstige problemen confronteren. België is een rijk land met toegang tot alle mogelijke technologieën. Hierdoor kan ons land zich probleemloos aanpassen, tenminste indien de beleidsmakers voor deze keuze opteren. Maar zelfs wanneer onze beleidsmakers beslissen om niets te doen, komt er overal airconditioning in bejaardentehuizen en zullen landbouwers zelf informatie verzamelen. En wat de ingenieurs van openbare werken beslissen, daar valt geen mediatijd mee af te dwingen. Dus mogen die mensen wellicht gewoon hun werk doen.

Samengevat: de mogelijke *global warming* confronteert België niet met grote problemen, hooguit met enige ongemakken of *inconveniences*. Dit is trouwens ook de conclusie van het derde en vierde IPCC-klimaatrapport. Volgens de wetenschappers van het IPCC zal de klimaatverandering de ontwikkelde landen confronteren met een mix van voor- en nadelen terwijl vooral de ontwikkelingslanden kwetsbaar tot zeer kwetsbaar zijn voor klimaatveranderingen.

Welke verandering in de ontwikkelingslanden?

Voor ontwikkelingslanden kan de kost van een klimaatverandering meer dan evenredig toenemen met de temperatuurstoename. Dit is het gevolg van het be-

perkte aanpassingsvermogen van ontwikkelingslanden. Armere landen hebben immers niet de mogelijkheid om alle beschikbare technologie te verwerven en optimaal te integreren. Een eerste conclusie is dan ook dat wie het klimaatprobleem ernstig neemt, zich maximaal dient in te zetten om het aanpassingsvermogen van de meest kwetsbare landen te verbeteren. Een adaptatiebeleid is dus prioritair.

Natuurlijk is het jaar 2100 nog veraf. Enkele relatief arme landen zijn volop bezig om zeer snel te evolueren van arm naar minder arm en misschien wel relatief rijk tegen 2100. Vooral de grootste Aziatische economieën profiteren het meest van de globalisering en het toenemende welvaartsniveau biedt in principe het potentieel tot gerichte investeringen in adaptatie. Veel van deze landen zouden nu al grote baten ondervinden van adaptatie-investeringen. Een land zoals India kampt reeds decennia lang met overstromingsrisico's tijdens de moessons en dient hoe dan ook dringend te investeren in een betere waterbeheersing. Deze noodzakelijke investeringen zullen worden uitgesmeerd over vele jaren en hierdoor zal het land beter voorbereid zijn op mogelijke neerslagwijzingen in de toekomst. Er zijn voor deze landen dan ook geen redenen om bijvoorbeeld tot 2075 te wachten met dergelijke investeringen.

Niet alle landen kennen een vergelijkbare positieve economische ontwikkeling en dreigen vooral te verdrinken in armoede. De meest logische conclusie is dan ook dat de internationale gemeenschap voor deze landen een bijzondere inspanning levert. Hoe deze toekomstige inspanning bij voorkeur dient te verlopen, blijft het voorwerp van discussie. Het palmares van de conventionele ontwikkelingssamenwerking is immers karig – zeker voor Midden-Afrika – zodat werkbare alternatieven zich opdringen.

Adaptatie en nog eens adaptatie... of toch liever mitigatie?

We kunnen dan ook niet anders dan concluderen dat *global warming* vooral een probleem kan zijn voor landen die de afgelopen 50 jaar amper of niet zijn geëvolueerd van arm naar minder arm. Wie dus een consistent beleid wil afstemmen op de klimaatproblematiek, kiest dan ook voor een adaptatiebeleid waardoor ontwikkelingslanden zich in hun toekomstige ontwikkeling wapenen tegen mogelijke klimaatveranderingen. Dat kan door te investeren in betere landbouwtechnologieën, door projecten rond waterbeheersing versneld uit te voeren, door de algemene infrastructuur beter te wapenen tegen zware regenval of tegen lange droogtes enzovoort. Een belangrijke opmerking hierbij is dat deze investeringen in principe altijd zullen renderen, ongeacht de finale gedaante van de klimaatverandering. Zelfs al blijft de verwachte temperatuurstoename uit, een betere infrastructuur en hogere landbouwrendementen kunnen de lokale economie alleen maar versterken. De oplossing voor het klimaatprobleem is dan ook overtuigend

eenvoudig: adaptatie is de enige echte prioriteit in elke internationale klimaatstrategie.

Tot zover het deel waarin een logische en evidente oplossing wordt gekoppeld aan de gevolgen van een veranderend klimaat in ontwikkelingslanden. Nu keren we terug naar de praktijk en deze is vooral ontvullend en onthullend. Want waar leggen de internationale gemeenschap en quasi alle nationale overheden de overduidelijke prioriteit in het klimaatbeleid? Niet in adaptatie maar in mitigatie of nationale emissiereductie.

Mitigatie staat voor de reductie van broeikasgasemissies. Het Kyoto Protocol is een mitigatieprotocol en alle discussies over post-Kyoto gaan over toekomstige mitigatiedoelstellingen. Hoe ver moet Europa gaan in het terugdringen van de emissies tegen 2030, 2050 en 2080? En hoe dient die Europese doelstelling verdeeld te worden onder de 27 Europese lidstaten? Zal er bij het bepalen van nationale reductiedoelstellingen wel genoeg rekening gehouden worden met de specifieke kenmerken van onze economie? Hoe kunnen de Amerikanen overtuigd worden om hun post-Bush post-Kyoto-beleid te laten aansluiten bij het Europese beleid? En wanneer zullen landen als China, India en Brazilië ook een hard reductie-engagement opnemen? Want in Europa willen we toch zo graag dat ook andere landen doen wat wij zelf van plan zijn om te doen.

Wie het politieke debat over de klimaatproblematiek van nabij volgt, kan niet anders dan concluderen dat de internationale gemeenschap gewoon niet geïnteresseerd is in adaptatie. Natuurlijk houdt men bij al die internationale onderhandelingen wel de schijn hoog. Zo zijn er enkele akkoorden of verklaringen met een minimalistische adaptatie-aanbeveling. Ook in het Kyoto Protocol en de daarop volgende protocols staat wel hier en daar een paragraaf over adaptatie of over een adaptatiefonds. Het zou immers al te gortig zijn om tijdens internationale klimaatonderhandelingen de directe voordelen van adaptatiebeleid te minimaliseren en tegelijkertijd continu zachte druk uit te oefenen op ontwikkelingslanden om reductiedoelstellingen te overwegen. Want het zou toch niet mooi zijn indien de ontwikkelingslanden het nobele rijke Westen niet volgen in hun ambitieuze reductieplannen om onze planeet te redden... Wat er intussen is gebeurd met de aangekondigde adaptatiefondsen uit het verleden interesseert voorlopig alleen enkele bureaucraten van de Verenigde Naties.

Marktcreatie

Het minimaliseren van de adaptatienoodzaak brengt ons bij de essentie van dit essay. Waarom kiest de internationale gemeenschap voor mitigatie en niet voor adaptatie? En welke landen vormen de machtsbasis van deze internationale ge-

meenschap? De antwoorden zijn simpel en consistent. De rijkste landen bepalen nog steeds de agenda van de internationale gemeenschap en de rijkste landen willen een mitigatiebeleid omdat hiermee veel geld verdiend kan worden. Want wie zal al de noodzakelijke koolstofarme en energie-efficiënte technologie van de toekomst op de wereldmarkt gaan brengen? Westerse overheden gaan hiervoor onderzoeks- en innovatiefondsen financieren of gaan zorgen voor directe marktcreatie door bijvoorbeeld quota voor hernieuwbare energie. De baten van deze marktcreatie komen vooral terecht bij private bedrijven uit rijke landen. Zo ontstaat een marktdynamiek waarbij mitigatie de hefboom vormt voor de transitie naar een meer duurzaam energiesysteem. Dit is een zeer zinvol en noodzakelijk economisch project.

Aan het alternatief van adaptatie valt amper geld te verdienen door bedrijven uit het rijke Westen. Er zijn natuurlijk wel enkele grote infrastructuurbedrijven die een aardige buit kunnen verdienen aan adaptatieprojecten in de meest kwetsbare ontwikkelingslanden, maar dit is in geen opzicht te vergelijken met de economische dynamiek die op gang wordt getrokken door een streng mitigatiebeleid. Daarbij komt dat adaptatie de druk van de klimaatketel wegneemt zodat het transitieproces eerder afgeremd dan versneld wordt. Daarom is de westerling vooral bezig met zijn eigen CO₂-emissies. De opportuniteitskost van een adaptatiebeleid is te hoog.

Voor een klein land zoals België kan het logisch lijken om een adaptatiebeleid te negeren. De adaptatie zal er vanzelf verlopen en België is wellicht te klein om grote adaptatieprojecten in enkele ontwikkelingslanden te gaan financieren. Grote infrastructuurwerken in grote landen zijn zeer duur. Indien de internationale gemeenschap wil ondersteunen, dient hiervoor best op een gecoördineerde manier een actieprogramma uitgewerkt te worden. Wanneer echter de meeste landen op deze manier denken, dan wordt adaptatie gewoon een nieuwe groeipool in de klassieke ontwikkelingshulp. Maar heeft de klassieke ontwikkelingshulp in het recente verleden niet letterlijk miljarden dollars geïnvesteerd in landbouw-, irrigatie- en andere infrastructuurprojecten in alle uithoeken van de wereld? En is het niet overduidelijk dat het rendement van deze miljarden, op enkele uitzonderingen na, eerder beperkt is? Heeft William Easterly gelijk wanneer hij stelt dat het merendeel van de ontwikkelingshulp een zuivere verspilling van middelen is omwille van de naïeve Westerse overtuiging dat het mogelijk is om een lokale gemeenschap te veranderen en te verbeteren met een plan en met geld? Als Easterly het bij het juiste eind heeft, dient er dringend iets te veranderen aan het ontwikkelingsbeleid. Kwetsbare ontwikkelingslanden verdienen een ondersteuning van het adaptatiebeleid op een manier die wel resultaten aflevert.

Het belang van adaptatiebeleid werd lang totaal genegeerd, maar stilaan wordt het duidelijk dat adaptatie een meer prominente plaats verdient in het internati-

onale klimaatbeleid. Hierbij wordt steevast benadrukt dat mitigatie de prioriteit blijft en dat adaptatie vooral als een vorm van ‘klimaatnoodhulp’ wordt gepresenteerd. De achterliggende redenering hierbij is natuurlijk dat alleen een streng mitigatiebeleid de toekomstige klimaatverandering kan afremmen waardoor op termijn minder adaptatie nodig zou zijn. Deze redenering is echter verkeerd.

Zo toont het vierde IPCC-klimaatrapport aan dat zelfs bij een stabiele concentratie van broeikasgassen – een onrealistisch scenario omdat hiervoor onmiddellijk zeer radicale emissiereducties nodig zijn – een globale temperatuursverandering van 0.6°C tegen 2100 mag worden verwacht. Dit is een gemiddelde temperatuurstoename zodat er dus zones zullen zijn waar de temperatuur aanzienlijk sterker stijgt. Wanneer net deze zones samenvallen met kwetsbare landen – en voor kwetsbare landen kan zelfs de meest beperkte klimaatverandering problematisch zijn – dan is en blijft een adaptatiebeleid prioritair. Wat hebben deze landen aan de belofte van de rijke landen om hun uitstoot van broeikasgassen met 60% tot 90% te reduceren tegen 2050? Zelfs dan is er een duidelijke behoefte aan een adaptatiebeleid.

Capitulatie

De milieubeweging heeft zich in het verleden herhaaldelijk gekant tegen een adaptatiebeleid. Tot voor het jaar 2000 was het voor de harde kern van de milieubeweging zelfs ondenkbaar om over adaptatiemaatregelen te onderhandelen. Deze houding werd naar de buitenwereld verdedigd door adaptatie voor te stellen als een vorm van capitulatie. Wie de kaart trekt van adaptatie, geeft immers toe dat een mitigatiebeleid het tij niet meer kan keren en dat de klimaatverandering zich definitief zal doorzetten. En Moeder Aarde verdient beter...

Deze redenering is niet relevant. Zo is het zeker dat er altijd een klimaatverandering zal zijn, of we dat nu leuk vinden of niet. En de hypothese dat de mens ooit in staat zal zijn om het klimaat te controleren en te reguleren is en blijft zeer speculatief. Wie de keuze voor adaptatie voorstelt als een capitulatie, vindt een beleid gericht op het beperken van de problemen van mensen uit ontwikkelingslanden minder goed dan een emissiereductiebeleid waarvan het rendement binnen pakweg 100 jaar in dezelfde ontwikkelingslanden misschien merkbaar zal zijn. Waarom niet opteren voor een logische rangorde van de prioriteiten? Dit betekent dat we nu moeten beginnen met het helpen van ontwikkelingslanden.

De afkeer voor adaptatie is een uiting van onverschilligheid voor de werkelijke problemen die elke klimaatverandering met zich kan meebrengen. Deze onverschilligheid is er omdat heel wat partijen achter het klimaatbeleid een andere

agenda hebben. De rijke industriële landen zien liever een ambitieus technologisch klimaatbeleid dat de lokale energiesectoren zal stimuleren. En een deel van de milieubeweging hoopt met een streng reductiebeleid enkele economische sectoren hard te treffen en het economische systeem zelf te corrigeren. Wanneer de internationale gemeenschap massaal voor adaptatie kiest, komt dit neer op een beperkte verhoging van de uitgaven voor ontwikkelingssamenwerking en blijft het globale economische systeem probleemloos overeind. En dat zou voor een deel van de milieubeweging pas een echte capitulatie zijn.

Collectieve onthouding

Een ambitieus mitigatiebeleid creëert wel een bijzondere betrokkenheid tussen alle economische agenten. De broeikasgasemissies van een land kunnen enkel dalen wanneer alle besluitvormers in alle economische sectoren maatregelen willen nemen. Dit komt neer op gedragwijzigingen en investeringen door ieder van ons. Een dergelijk mitigatiebeleid biedt beslist belangrijke economische voordelen voor de uitvoerende landen. Nieuwe technologieën creëren jobs, een reeks nevenactiviteiten en onverwachte mogelijkheden. Welke voordelen de reductie-inspanningen in het rijke Westen zullen opleveren voor ontwikkelingslanden valt nog te bezien.

Ook U krijgt een ‘signaal’

Het klimaatdossier is momenteel het lijdend voorwerp van een collectieve sensibiliseringscampagne. Deze campagne verloopt deels onbewust, deels bewust. Wanneer enkele jaren terug in Dover een stuk van de krijtrotsen op het strand viel, dan kregen we te horen dat dit het gevolg was van *global warming*. Wie bedenkt toch dergelijke nonsens? De overstromingen in Zwitserland en Duitsland van enkele jaren terug zijn natuurlijk ook het gevolg van *global warming*, alsof er vroeger nooit een overstroming is geweest. Tegenvallend weer op de vakantiebestemming? *Global warming* natuurlijk, wat anders? Vooruitziende reisbureaus bieden in de nabije toekomst naast de klassieke annulatieverzekering wellicht een verzekering aan tegen slecht weer door *global warming*.

Deze onbewuste sensibilisering wordt vervolledigd door een zondvloed van gerichte campagnes. De media, popsterren, artiesten, *celebrities*, huisvrouwen en politici voelen zich geroepen tot een ongeziene inspanning om het gewone volk bewust te maken van de klimaatproblematiek. Allen willen ‘een signaal’ geven. Het ene initiatief is al gekker dan het andere en de instructies worden zo geformuleerd dat zelfs Jan met de pet de instructies kan begrijpen: rij met de fiets, doe het licht uit, neem de trein, koop een spaarlamp, ga eens te voet, ... Het is al

deze mensen met goede intenties blijkbaar totaal ontgaan dat energie inmiddels een duur product is geworden en dat quasi iedereen beseft dat het rendeert om energie te besparen.

Het aantal functionele analfabeten in België wordt geschat op ongeveer 10% van de bevolking, maar dit is nog geen reden om aan deze doelgroep 90% van de mediaruimte te besteden. Zo heeft een enquêtebureau voor een sensibiliserend televisieprogramma eens tevergeefs drie uur rond gebeld om iemand aan de lijn te krijgen die niet wist wat een spaarlamp was.³⁸ Hetzelfde bureau heeft na twee dagen tevens de pogingen gestaakt om iemand te vinden die niet wist dat een zuinige wagen economisch interessanter is dan een wagen die veel verbruikt. En de laatste mens die niet wist dat het lager zetten van de thermostaat kan leiden tot een financieel aantrekkelijke besparing, is blijkbaar al twee jaar vermist.

De meeste mediagenieke campagnes rond klimaatverandering leveren vooral gratis publiciteit voor de bedrijven die nu en in de nabije toekomst de koolstofarme en energie-efficiënte technologieën zullen aanbieden. Het is leerzaam om na te gaan welke bedrijven de bijlagen over *global warming* in kranten en tijdschriften sponsoren. En als zelfs Madonna spontaan een liedje schrijft voor *Live Earth*, dan koop je toch met plezier die hybride Lexus RX 400h.

Global warming! Dus stop met zeuren

Eind 2006 was er in Duitsland een vrij pittig maatschappelijk debat over het falen van het Duitse energiesysteem tijdens de black-out van november. De gevolgen van de algemene stroompanne in Duitsland waren ook in grote delen van België merkbaar. Tijdens een debat op de Duitse televisie kregen enkele vertegenwoordigers van Duitse elektriciteitsbedrijven er flink van langs. Niet alleen de grote panne maar ook een reeks kleinere incidenten leidden immers tot heel wat ergernis bij de bevolking en bedrijven. Ook wezen enkele consumentengroepen op de forse stijging³⁹ van de elektriciteitsprijzen in Duitsland en de recordwinsten voor de elektriciteitsbedrijven. Een spervuur van zeer gerichte vragen dreef de vertegenwoordigers van de elektriciteitsbedrijven aanvankelijk in het nauw, tot ze plots de uitdaging van *global warming* ter sprake brachten. Zo argumenteerden ze dat al dit gezeur toch niet kan opwegen tegen de enorme uitdaging van *global warming*. Onmiddellijk begon een klimatoloog uit het televisie-

38. Uiteindelijk kreeg het bureau toch een net aangekomen vluchteling uit Afghanistan aan de lijn die niet wist wat een 'savings lamp' was. De bestaande bewustmakingscampagnes dienen dus verder opgevoerd te worden.

39. In Duitsland stegen de elektriciteitsprijzen tussen 2001 en 2005 met 40% terwijl de prijsstijging in de andere Europese landen tijdens dezelfde periode 'maar' 17% bedroeg.

panel te gloeien van eensgezindheid en leek het eerst zo kritische publiek te berusten in passiviteit. Omwille van *global warming* zijn de Duitse elektriciteitsbedrijven verplicht te investeren in dure tot zeer dure hernieuwbare energietechnologie. Duitsland is wereldleider in windenergie en dit leidt tot een kleine meerkost voor de consument en beperkte stabiliteitsproblemen voor het elektriciteitsnet. Op dagen met forse wind en een laag elektriciteitsverbruik – bijvoorbeeld 's nachts of in het weekeinde – kunnen er coördinatieproblemen opduiken om de niet geconsumeerde elektriciteit van het net te krijgen. Elektriciteit uit een zonnepaneel kost 9 à 10 keer meer dan elektriciteit uit een moderne gascentrale of uit een nucleaire centrale en Duitsland is intussen wereldwijd koploper in zonne-energie. Wanneer de Duitse regering beslist om zeer dure technologie massaal te laten ondersteunen als essentieel onderdeel van het nationale klimaatbeleid, dan is het finaal de consument die de rekening betaalt. Ook heeft de Duitse regering heel wat nieuwe energieheffingen ingevoerd tijdens de afgelopen 5 jaar. Volgens de Duitse energiebedrijven wordt de consument nu geconfronteerd met hogere prijzen omwille van het klimaatbeleid.

Voor elektriciteitsbedrijven is een klimaatbeleid zoals in Duitsland een geschenk uit de hemel. De Duitse overheid eist dat dure energietechnologie wordt gebruikt en hierdoor stijgt dus de gemiddelde productiekost van een kWh. In tijden van beperkte of geen overcapaciteit, kan deze kostentoeename (meer dan) integraal worden doorgerekend aan de consumenten. En ook een goedkoop geproduceerde kWh wordt duurder verkocht. Het aantrekken van de Duitse economie verhoogt tevens de vraag naar elektriciteit, waardoor een prijsverhoging niet leidt tot een daling van de vraag. In termen van rendementsverbetering is een beter scenario moeilijk denkbaar. Het is dan geen verrassing dat energiebedrijven zo hameren op de noodzaak van een krachtig klimaatbeleid. En het vermelden van *global warming* als motivatie, verstomt zelf het meest kritische publiek. Want moeten we niet allemaal onze duit in het zakje doen?

De praktiserende ecologist

Toch valt het op dat zelfs de meest groteske media-evenementen meer zijn dan de promotie van *clean tech*. Vooral jonge en relatief geschoolde mensen voelen zich direct aangesproken en echt betrokken bij dergelijke evenementen. Samen met Al Gore leggen zij de plechtige gelofte af om als individu hun persoonlijke CO₂-emissies te gaan beperken. Mensen doen in groep geregeld eens gek, maar rond milieubewustzijn lijkt meer en meer een religieuze sfeer te hangen. De praktiserende ecologie lijkt dan ook op te schuiven in de richting van de zuivere religie. Hiervoor zijn enkele verklaringen. Zorg en respect voor de natuur zijn

hoe dan ook belangrijke elementen in bepaalde religieuze stromingen zoals het boeddhisme. Althans, dat is wat de Westerling maakt van zijn interpretatie van het boeddhisme. Ook de boeddhist zal niet aarzelen om de natuur te gebruiken en te overwinnen indien dit nodig is. Het grote verschil zit in de inspiratie en de herkenning die de natuur biedt voor de boeddhist. Japanners hebben ontelbare verzen en contemplaties gewijd aan de schoonheid van de kerselaar, of van de zee die beukt tegen de rotsen, of van de bergtop boven de wolkenluiers. Ook de moderne Japanners lezen deze verzen, maar dit belet hen niet relatief energie-intensief te leven.⁴⁰

De praktiserende ecologist valt misschien wel voor de onthoudingsgedachte die achter het CO₂-pleidooi schuilgaat. Zo legt de praktiserende ecologist zichzelf beperkingen en zelfs fysieke inspanningen op. Voor hem is de tijd van het onbekommerd consumeren voorgoed voorbij. Het consuminderen van CO₂ is de nieuwe boodschap geworden. Minder in de auto en meer afstanden te voet afleggen. Het verschil met een ouderwetse bedevaart te voet naar Scherpenheuvel mag dan wel zeer klein geworden zijn, de bewuste eco-consument lijkt definitief geboren.

Heeft de populariteit van het praktiserend ecologisme iets te maken met de secularisering? De legende luidt dat vroeger de mensen in de kerk en in de katholieke scholen alleen te horen kregen wat ze absoluut niet mochten doen en denken. Deze boodschap drong wellicht amper door of was eerder net een aanzet tot deviant gedrag, maar nu is niets nog echt verboden. Dat is misschien wel positief, maar waar haalt de gezonde rebelse tiener en twintiger dan zijn momenten van opwinding?

Ook het moderne leven is makkelijk geworden. Iedereen moet nu slagen in een of ander onderwijssysteem. En wil de leerling achteraf niet werken, dan staan de sociale voorzieningen paraat. Inactiviteit en gemakzucht worden als het ware gepromoot. Het enige wat heel wat mensen nog werkelijk zelf moeten doen, is gaan shoppen en de afstandsbediening van de plasma-televisie hanteren.

Ook de werkende klasse leidt in essentie een vergelijkbaar leven. Ze gaat hard werken om de resterende vrije tijd intensief te kunnen besteden aan consumptie

40. In vergelijking met Amerikanen en de meeste Europeanen leven de Japanners relatief energiezuinig (gemeten aan de hand van energieverbruik per hoofd van de bevolking). Dit heeft niets te maken met het Zenboeddhisme of met andere religieuze stromingen in Japan. Japan is arm aan fossiele energiebronnen en de Japanse overheid heeft de economie sterk gestimuleerd om maximaal te werken aan energiezuinigheid. Zo kunnen heel wat aankopen van energieproducten vermeden worden en dat is goed voor de betalingsbalans. Japan is tevens een land waarin veel mensen leven in grote steden waarin privaat autogebruik minder attractief is omwille van een onberispelijk en niet te evenaren aanbod van openbaar vervoer. Ook leven de Japanners in zeer kleine woningen waardoor het energieverbruik per gezin laag ligt. En vooral de traditionele Japanners werken hard, waardoor weinig tijd rest voor vakantie en dagtrips naar alle uithoeken van het land.

en vormen van entertainment. In vergelijking met de passieve klasse kunnen ze natuurlijk veel meer consumeren en genieten ze van een ongeziene variëteit van entertainment. Hannah Arendt typeerde de mens al 50 jaar geleden als een *animal laborans*, in de ban van het labeur om de consumptieve geneugten na het labeur.

Maar de meeste consumenten beseffen maar al te goed dat het leven meer moet zijn dan het maken van keuzes uit een alsmaar groeiend gamma. Waar vroeger de religie een centrale rol op het gebied van zingeving kon vervullen, dreigt nu vooral leegte. Respect voor de natuur kan voor sommigen deze leegte misschien vullen.

Het respect voor en het besef van de natuur zouden voor iedereen basisevidenties moeten zijn. De natuur confronteert ons met de diversiteit van het leven maar ook met kenmerken – zoals de *struggle for life* – die in hun rauwe vorm niet geduld worden in de beschaafde mensenmaatschappij. Respect voor de natuur *in abstracto* is echter niet te vergelijken met de spirituele CO₂-mitigatie. Het beperken van de persoonlijke CO₂-emissies zal voor het merendeel van de zoekenden letterlijk aflopen op een zinledige sissers. Want hoe kan de zingeving van het leven en de algemene levenskwaliteit plots verhogen door het nemen van de trein in plaats van de auto, door het niet aanzetten van de airconditioning, of door het lager zetten van de thermostaat? Wie de trein neemt, verliest misschien veel tijd en moet luisteren naar de boeiende gesprekken van tieners. Wie de airconditioning niet gebruikt, ligt 's nacht al zwetend te woelen en wie in de winter de thermostaat lager zet, heeft het simpelweg minder warm. En wanneer de overheid de elektriciteitssector dwingt om massaal te investeren in dure hernieuwbare energie, dan wordt de kerstverlichting van stroom voorzien uit windturbines in plaats van uit een gasturbine.

Wie kiest voor de reductie van de persoonlijke CO₂-emissies neemt gewoonweg andere consumptiekeuzes. Het reduceren van CO₂-emissies blijft consumeren en het blijft even moeilijk of zielig om zingeving te halen uit consumptiegoederen en diensten. Wie zoekt naar zingeving, zal het elders moeten zoeken.

Over liefde en aerosols

Het is goed leven in de informatiemaatschappij. Kennis wordt in *real time* verspreid over de ganse planeet en de vraag naar hooggeschoolde kenniswerkers overtreft het aanbod. De toename van kennis voedt de inkomenstoename in de ontwikkelde landen. De harde en zachtere wetenschappen hebben in sterke mate bijgedragen tot de evolutie naar de informatiemaatschappij. Wetenschappers hebben de bouwstenen afgeleverd waarmee ondernemers zoals Bill Gates een revolutie hebben opgestart. Tegelijkertijd zijn de eigenheid en praktijk van heel wat wetenschappelijke disciplines fundamenteel veranderd door de groei van de technologische kennisinfrastructuur.

Het klimaatprobleem is letterlijk ontstaan in computerkamers. Interactieve computermodellen met duizenden parameters worden losgelaten op supercomputers en confronteren ons met mogelijke toekomstbeelden van het klimaat op onze planeet. Deze toekomstbeelden zijn virtueel en het directe resultaat van de gegevens die in het model ingevoerd worden. Voor elk model – van de meest simplistische *spreadsheet* tot de ultieme krachttoer op een batterij supercomputers – geldt de aloude wijsheid van ‘*garbage in, garbage out*’. Computermodellen produceren wat ze moeten produceren. Wie een zeer hoge CO₂-concentratie oplegt aan het model, geeft op de meest directe wijze het commando om een zeer grote temperatuursverandering te ‘voorspellen’. In essentie wordt er niets voorspeld. Het model vertaalt input in output. Net zoals een vertaalcomputer.

Computermodellen zijn gevaarlijk. Vooreerst lopen wetenschappers uit moderne disciplines die vooral modelgedreven zijn, hetzelfde gevaar als de kunstschilder of de tekenaar. Net zoals de beroemdste schilders worden wetenschappers soms zo verliefd op hun model dat de buitenwereld gewoonweg niet meer bestaat. Al wat niet naadloos aansluit bij het model, wordt bewust of onbewust genegeerd. Want de liefde is zeer selectief tot blind.

Koelende vervuiling

Zo hanteren klimaatmodellen de hypothese dat de uitstoot van pollutanten, zoals SO_2 – zwaveldioxide en niet te verwarren met koolstofdioxide of CO_2 – een koelend effect op het klimaat hebben. Deze groep van partikels wordt omschreven als aerosols⁴¹ en weerkaatsen het zonlicht omwille van hun relatief witte kleur. Hoe meer aerosolvervuiling in de atmosfeer wordt gepompt, hoe sterker het koelende effect hiervan is en hoe minder sterk het opwarmende effect van CO_2 merkbaar is.

Het compenserende effect van aerosols is niet bepaald gering in klimaatmodellen. Zo vermeldt het IPCC-klimaatrapport van 2007 dat aerosols een direct en indirect koelend vermogen hebben van 1.2 Watt per vierkante meter. Dezelfde klimaatwetenschappers schatten het opwarmend vermogen van CO_2 en de andere broeikasgassen op 2.64 Watt per vierkante meter.⁴² Een deel van de vervuiling in de atmosfeer heeft dus een koelend effect en maskeert het opwarmende effect van broeikasgassen. Aerosols blijven wel minder lang in de atmosfeer dan CO_2 .

De totale opwarming door alle menselijke activiteiten⁴³ – van CO_2 , aerosols, ozon, waterdamp, methaan en wijzigend bodemgebruik – bedraagt 1.6 Watt per vierkante meter. Dit betekent dat zonder het koelende vermogen van aerosols, het totale broeikaseffect door menselijke activiteiten in principe zou toenemen van 1.6 naar 2.8 Watt per vierkante meter. Dit is een toename van maar liefst 75%. Alle klimaatvoorspellingen zouden er dus fundamenteel anders uitzien mocht ooit blijken dat aerosols een veel beperkter koelend effect hebben. Aerosols hebben zonder twijfel een bewezen koelend effect, maar in de realiteit worden ze vermengd met andere pollutie waardoor het koelend effect in belangrijke mate kan worden aangetast.

De laatste jaren hebben grote groepen klimaatwetenschappers interessant empirisch onderzoek gedaan naar de effecten van conventionele pollutie zoals aerosols op vooral lokale klimaten. Een belangrijk onderzoeksproject is het INDOEX-project boven de Indische Oceaan. Hiervoor werden op zeer intensieve wijze metingen gedaan van de concentratie van de verschillende soorten pollutie op verschillende hoogten. Deze gegevens werden dan gekoppeld aan verticale en horizontale temperatuurgegevens. De empirisch gevalideerde onderzoeksresulta-

41. Steenkoolcentrales die steenkool met een hoog zwavelgehalte verbranden zijn belangrijke bronnen van SO_2 emissies.

42. Zie figuur SPM.2 uit IPCC (2007). Summary for Policymakers WGI. Het totale effect van aerosols bestaat uit een direct effect van 0.5 Watt per vierkante meter terwijl het indirecte of *cloud albedo* effect geschat wordt op 0.7 Watt per vierkante meter.

43. Dit is de zogenaamde antropogene opwarming (niet te verwarren met de natuurlijke opwarming).

ten zijn zeer markant. Zo concluderen topwetenschappers zoals James Hansen⁴⁴ van NASA dat het opwarmende vermogen van conventionele pollutie enorm onderschat wordt. Uit de resultaten van het INDOEX-project blijkt dat het opwarmende vermogen van conventionele pollutie boven de Indische Oceaan een veelvoud kan zijn van het opwarmend vermogen van broeikasgassen. De verklaring hiervoor is vrij eenvoudig. Pure of witte aerosols met de sterkste weerkaatsing van zonlicht komen in de realiteit niet voor boven gebieden met veel vervuiling. In een sterk vervuilde atmosfeer treffen onderzoekers eerder een bruine brij aan van aerosols vermengd met roet, ozon en andere stoffen. Wetenschappers spreken dan ook over de *black carbon content* van aerosols. Het INDOEX-experiment leert dat de realiteit steeds verrassingen kan opleveren van zodra wetenschappers hun computerlokaal verlaten en in het veld detailinformatie gaan verzamelen. Om het klimaat af te koelen, is een strategie ter beperking van de klassieke vervuiling zoals roet en stof dus zeer nuttig. Maar niet alle vervuiling dient beperkt te worden: hoe meer *white carbon* aerosols, hoe koeler ons klimaat.

De beperkte opwarming van de aarde sinds 1980 blijkt duidelijk uit temperatuurgegevens. Deze opwarming is zeer waarschijnlijk het gevolg van de toegenomen concentratie van broeikasgassen. Tegelijkertijd zijn de emissies van aerosols in het rijke Westen sterk gedaald waardoor dit koelend effect deels verloren is gegaan. En de conventionele pollutie boven Azië is fors toegenomen door de economische groei. Hierdoor zijn de aerosols verkleurd waardoor hun koelend vermogen laag is. Meerdere verklaringen voor de opwarming zijn dus mogelijk.

Het INDOEX-project is natuurlijk een lokaal experiment en hierdoor lijkt de representativiteit voor de planeet eerder beperkt. Maar wat nu gebeurt boven de gigantische Indische Oceaan is daarentegen wel representatief voor Azië als continent. En Azië is de groeimotor van de wereldeconomie geworden. Daarbij komt dat pollutie geen grenzen kent. Pollutie uit Azië wordt aangetroffen op de Noordpool en op Antarctica. Lokale vervuilingproblemen worden uitgesmeerd en hierdoor globaal verdund.

Om de opzienbarende resultaten van het INDOEX-project te kunnen integreren in bestaande klimaatmodellen, dienen deze de mix van roet en andere polluenten met aerosols te kunnen imiteren. Deze mix beïnvloedt niet alleen op een directe wijze de temperatuursontwikkeling, maar is tevens van groot belang voor de weerkaatsing van zonlicht door wolken. Hoe witter de wolken, hoe ster-

44. James Hansen is de wetenschapper die het klimaatprobleem op de internationale politieke agenda heeft gezet door zijn getuigenis voor de Amerikaanse Senaat in 1988. Tijdens deze hoorzitting verklaarde hij 'bijna zeker te zijn dat global warming een realiteit was geworden.' Wanneer een topman van NASA een dergelijke verklaring aflegt aan het einde van een zeer hete zomer, dan luisteren de media zeer aandachtig. Hij werd voor deze hoorzitting uitgenodigd door... Al Gore.

ker de weerkaatsing. Maar deze mix verschilt van locatie tot locatie en van seizoen tot seizoen wat de integratie in de bestaande modellen zeer moeilijk maakt. Gedetailleerde globale gegevens over de emissies van roet en stof zijn niet beschikbaar. En landen die deze gegevens momenteel wel laten berekenen, kunnen geen lange tijdreeksen voorleggen. De impact van roet en stof op het klimaat sinds 1900 kan dan ook niet worden berekend. Zelfs de beste klimaatmodellen kunnen om deze reden niet met al deze recente informatie op een representatieve manier rekening houden. De stelling dat de opwarming sinds 1980 alleen aan de toenemende broeikasgasconcentratie is toe te schrijven, is dan ook gebaseerd op een onvolledige analyse. Hierdoor is de analyse niet minder relevant, maar het is nuttig om de beperkingen ervan te kennen.

De resultaten van het INDOEX-experiment dienen bevestigd te worden door gedetailleerde opvolgstudies. Dit alles zal lang duren en wellicht staan niet alle klimatologen te springen om bepaalde modelhypotheseën omtrent aerosols te moeten herzien. Misschien heeft dat iets te maken met de trouw aan het model...

Consensus over functionele futurologie

Bepaalde klimaatwetenschappers verdedigen hun klimaatmodellen en de resultaten daarvan met een ongeziene passie. De liefde tussen wetenschappers en model is zo intens dat een kritische houding tegenover de klimaatmodellen en het gebruik ervan door het IPCC in geen enkel opzicht getolereerd wordt. Hiertoe hebben IPCC-wetenschappers vanaf 1996 systematisch hun resultaten voorgesteld als de consensus onder de klimaatwetenschappers. Wie vragen stelt bij deze consensusgedachte en de IPCC-rapporten wordt dan ook steeds afgeschilderd als een 'scepticus' of zelfs 'rabiaat negationist'. Daarbij wordt bijna altijd letterlijk gesuggereerd dat deze 'sceptici' geen ernstige wetenschappers zijn maar in ruil voor een zak geld optreden als spreekbuis van de olie-industrie. Er zijn inderdaad wetenschappers die zich laten betalen als 'adviseur' voor de olie-industrie en op een zeer selectieve manier wetenschappelijke resultaten weten te manipuleren. Dit is echter geen reden om iedereen met een kritische houding als een omgekochte valsspeler te bestempelen.

De idee dat er een wetenschappelijke consensus kan bestaan over de klimaatverandering tot 2100 is te absurd om serieus te nemen. Er heeft nog nooit een consensus bestaan over futurologie. Over de bevindingen van het IPCC kan alleen een consensus bestaan als het gaat over de kwaliteit van de gebruikte klimaatmodellen. En deze zijn ongetwijfeld van de beste kwaliteit. De gebruikte hypotheseën in de SRES-scenario's zijn evenwel het werk van een kleine groep wetenschappers met zeer duidelijke bedoelingen. Nooit werden deze SRES-scenario's aan de mondiale gemeenschap van klimatologen voorgelegd ter goedkeuring. En dat kan ook niet

want deze scenario's hebben niets te maken met klimatologie maar alles met functionele futurologie. De stelling dat de IPCC-resultaten een consensus onder wetenschappers materialiseert, is een logische onmogelijkheid.

In de geschiedenis van de wetenschappen zijn er in het verleden nog groepen van wetenschappers geweest die meenden een consensus te verdedigen en daarom alternatieve theorieën of kritiek op de zogenaamde consensusopinie *a priori* afwezen. Hiervan bestaan ontelbare voorbeelden.

De liefde voor een model maakt de wetenschappers soms zo blind dat ze zelfs voorbijgaan aan de meest evidente zaken. Wie een wereldkaart voor zich heeft, ziet dat de continenten Zuid-Amerika en Afrika nu twee delen zijn van wat vroeger één geheel was. Op een of andere manier moet een kracht binnenin de aarde de twee delen uit elkaar hebben verwijderd. Alfred Wegener was in 1912 de eerste die hiervoor de theorie van *continental drift* formuleerde. Zijn theorie werd geridiculiseerd door de wetenschappers die toen van zichzelf meenden de Absolute Waarheid in pacht te hebben. Uiteindelijk duurde het tot 1962 vooraleer zijn theorie de dominerende theorie werd. In 1929 werkte Arthur Holmer de hypothesen van Wegener verder uit en meer dan 30 jaar later konden Hess en Deitz zorgen voor algemene aanvaarding van de *continental drift* theorie. Deze omslag kwam er omdat meer en meer empirisch materiaal het uiteendrijven van de continenten leek te bevestigen. Zonder deze empirie was het werk van Wegener nu misschien nog niet aanvaard door het kranse van de geologen. Het duurde dus 50 jaar om een absurde consensustheorie te kunnen verdrijven. En dat terwijl het overduidelijk is dat de twee continenten ooit één geheel waren.

Ter vergelijking: wie aan een kind vraagt hoe het komt dat de aarde warmer wordt, krijgt veelal te horen dat de zon harder schijnt. En een dergelijk antwoord is minder infantiel dan het mag lijken. Het wetenschappelijke werk over zonnecycli, zonnevlekken en zonnewinden wordt door velen gezien als een uitdaging voor de CO₂-hypothese.

Global cooling

Richard Feynmann bestempelde de verslavende fascinatie voor computermodellen letterlijk als een ziekte. Blijkbaar hebben computermodellen de kracht om het gezonde verstand van rationele individuen gewoonweg stil te leggen. Klimatologen roepen de beleidsmakers op om dringend doortastende klimaatmaatregelen te nemen. Hun argumentatie is gebaseerd op computersimulaties die zeer aanvechtbare hypothesen vertalen in een reeks klimaattoekomst.

Rond 1970 waren er heel wat klimaatwetenschappers die vreesden voor een *global cooling*. De daling van de gemiddelde temperatuur kort na de Tweede Wereldoor-

log werd toen trouwens ook al toegeschreven aan de vervuiling in de atmosfeer. Doemdenkers zagen al een onafwendbare ijstijd voor de deur staan. Belangrijke klimatologen die vanaf 1990 het internationale mediadebat over *global warming* beheersen, zoals Stephen Schneider, publiceerden enkele decennia terug over de gevaren van *global cooling*. Van een verandering van onrustklimaat gesproken. In 1971 schreef klimatoloog Schneider in het toptijdschrift *Science* dat een toename van de CO₂-concentratie met 800% nodig zou zijn om de globale temperatuur met 2°C te doen toenemen. In 2007 is hiervoor slechts een toename met 100% nodig. Momenteel is Schneider een belangrijk co-auteur van de IPCC-rapporten.

Er verschenen rond 1980 vele boeken over *global cooling* en documentaires over nakende ijstijden waren zeer populair. In National Geographic, International Wildlife en Time Magazine werd gewezen op de korte groeiseizoenen, kille zomers en toenemende ijsmassa's. De 'onwetende' bevolking werd gewaarschuwd voor wereldwijde hongersnood, ecologische migratie en het ineensstorten van de wereldeconomie. Er waren er zelfs die pleitten voor het verhogen van de CO₂-uitstoot om een compenserend broeikas effect te creëren.

Beleidsmakers waren toen nog niet vertrouwd met internationale milieudossiers en keken eerder geamuseerd toe. De hype rond *global cooling* smolt weg door de toenemende temperaturen vanaf 1980. Maar dan kwamen de eerste grote milieuoferenties. Kort daarna volgde de lawine van goede intenties en zelfs de meest onverschillige politici dienden zich te profileren als bekommerd en bewust van de verantwoordelijkheid naar de toekomstige generaties toe. Terwijl dagelijks mensen stierven en nog steeds sterven van de honger of aan eenvoudig te voorkomen ziektes of hygiënische problemen, werd de internationale gemeenschap opgeroepen om zich bezig te houden met de behoeften van mensen die binnen 20, 50, 100 en 200 jaar geboren zullen worden. Het was misschien wat logischer om eerst de urgente problemen van vandaag op te lossen en dan het pad van de futurologie te bewandelen. Maar de problemen van vandaag zijn al zo oud en hardnekkig dat mensen ook wel eens over iets totaal anders willen nadenken. Het is ook menselijk om af en toe eens een belangrijk succes te boeken tijdens internationale onderhandelingen. Het mag dan al zeer moeilijk zijn om ondanks enkele duizend miljarden euro's ontwikkelingshulp de armoede uit de wereld te helpen, het moet toch voldoening geven om met een goede tekst en een ronkende collectieve verklaring de generaties vanaf 2050 een dienst te bewijzen.⁴⁵

45. Na de afwijzing van het Kyoto Protocol door de Verenigde Staten, besloot de Europese Unie op een zoveelste klimaatop toch door te gaan met het Protocol. Na de aankondiging 'we doen verder' gaven de onderhandelaars en duizenden aanwezigen zichzelf een daverend applaus om daarna ontroerd in elkaars armen te vallen. 'We kunnen onze kinderen terug in de ogen kijken,' was een veel gehoorde reactie. Intussen zijn we vele jaren verder in de tijd, maar staat het Europese klimaatbeleid in termen van operationele uitvoering niet veel verder.

Het huidige klimaat tegenover internationale milieuproblemen is dus onvergelykbaar met dat rond 1970. En nu hebben de klimatologen de meest gesofisticeerde modellen die draaien op supercomputers. De klimaatvoorspellingen tot 2100 worden berekend tot op een tiende van een graad Celsius en de stijging van de zeespiegel wordt op de millimeter vastgepind. Welke politicus zal deze spijkerharde virtuele realiteit durven te negeren, laat staan ontkennen? En de catastrofale gevolgen ervan? Drinkbaar water zal een pertinent probleem worden, nog meer dan nu het geval is. Mensen zullen moeten vluchten voor overstromingen, nog meer dan nu het geval is. Landbouwoogsten zullen mislukken, nog meer dan nu het geval is. De biodiversiteit zal achteruit gaan, nog meer dan nu het geval is. Hoog tijd dus om te werken aan de toekomst.

Interventiedrift

De wetenschappelijke praktijk rond *global warming* wordt niet alleen gekenmerkt door de liefde voor het model. Er is ook nog een andere belangrijke emotie, namelijk de interventiedrift. De klimaatmodellen vertalen assumpties over emissies in temperatuursveranderingen. De voorspelde temperatuursveranderingen tegen 2100 zijn zeer verschillend, maar het is vrij evident dat de hoogste voorspelde waarden best vermeden worden. Hiervoor heb je natuurlijk geen model nodig. Het model laat echter toe een omgekeerde berekening uit te voeren. De vraag is dan welk emissiepatroon overeenstemt met een vooraf bepaalde temperatuursverandering. Zo kan het model berekenen hoe de emissies moeten evolueren tussen 2010 en 2100 om een temperatuurstoename van 2°C te voorkomen. Er zijn zelfs enkele internetsites die toelaten met dergelijke simulaties te experimenteren.

Het model beantwoordt dan de vraag welk emissiepatroon nodig is om een ideaal klimaat te bereiken. Hoe meer dit soort vragen gesteld wordt, hoe sterker blijktbaar de overtuiging groeit dat de mens kan bepalen in welk klimaat de zo gekoesterde toekomstige generaties mogen vertoeven. Bij een kleine groep klimatologen wordt deze overtuiging zo sterk, dat interventie volgens de emissietrajecten van het model een ware missie wordt. Want heeft de planeet niet het recht op wat voor een groep wetenschappers het ideale klimaat is?

In het klimaatreservaat

Deze vorm van interventiedrift wil de atmosfeer optimaliseren. Uiteindelijk had Heidegger gelijk toen hij in 1977 zijn vrees uitte dat de technologische mens van de planeet zelf een reservaat (*Bestand*) wil maken. Alle productiefactoren – mens, kapitaal, kennis en natuur – dienen te worden beheerd op de manier die de grootste nuttigheid zal produceren, nu en in de toekomst. Grond wordt een grondstof voor de agro-foodindustrie. Van lucht telt alleen de meetbare luchtkwaliteit. Oceanen dienen optimaal bevist te worden. Het leven zelf wordt als

biodiversiteit gemeten en geëvalueerd. En een deel van de natuur maken we graag vrij voor avontuurlijk eco-toerisme en andere tegenstrijdigheden. De ambitie om het klimaat te beheersen, brengt ons alvast een flinke stap dichterbij McEarth.

Heidegger⁴⁶ zag de verovering van de natuur door de technologische mens niet als een groot probleem. Die verovering is er altijd al geweest. Het echte probleem is de onweerstaanbare drang die de technologische mens voelt om de natuur verder te koloniseren. De technologie rond de mens lijkt belangrijke processen zelf te sturen. En de mens kijkt toe en observeert. Of de mens nog zelf beslist, is minder duidelijk.

De zoektocht naar het ideale globale klimaat laat zich echter nooit in één getal uitdrukken. Want de temperatuursverandering van gemiddeld 2°C kan zeer diverse gevolgen hebben voor verschillende regio's. Zo kunnen er bijvoorbeeld kwetsbare regio's zijn met een temperatuursverandering van meer dan 2°C, terwijl de toename aanzienlijk lager kan zijn in regio's die vooral baten zouden ondervinden van een sterkere toename.

Stern

Een recente expeditie naar het optimale klimaat werd geleid door de econoom Sir Nicholas Stern. Hij schreef een zeer uitgebreid rapport over de klimaatuitdaging in opdracht van de Britse regering. Zijn rapport verscheen eind 2006 onder de titel *'Stern Review: The Economics of Climate Change'*. Volgens Stern stelt *global warming* ons voor grote risico's en is urgente actie een noodzaak. En er is goed nieuws want de baten van een klimaatbeleid zullen groter zijn dan de kosten van een klimaatverandering. Niets doen is dus duurder dan het reduceren van de emissies. En daarin heeft Stern zeker gelijk want een succesvolle energietransitie is ongetwijfeld een zeer rendabel project.

De Stern Review is een indrukwekkend en informatief document. De toegevoegde waarde van het document is echter zeer beperkt en het is niet bepaald duidelijk waarom Stern er z'n tijd aan heeft besteed. Hij schreef een actualisering van het vroegere werk van het IPCC en publiceerde zijn *Review* enkele maanden vooraleer het IPCC uitpakte met het vierde klimaatrapport. Al deze rapporten, het wordt misschien teveel van het goede. De timing van Stern is dus allesbehalve opportuun.

46. Heidegger is een belangrijk Europees filosoof die schatplichtig is aan het werk van Heraclitus. Heraclitus beschreef in zijn werk als eerste de continue koppeling van tijd en ruimte (*'de zon verschijnt niet alleen elke dag opnieuw, maar is altijd en permanent nieuw'*) en Heidegger moderniseerde deze intuïtie.

Stern kopieert overigens net dat deel van de IPCC-aanpak dat voor veel kritiek vatbaar is. Al zijn resultaten zijn immers gebaseerd op het SRES-scenario A2 van het IPCC. Dit is het scenario met de extreem hoge wereldbevolking in 2050 en 2100, en met de lage economische groei en beperkte technologische diffusie. Het onwaarschijnlijke emissiepatroon volgens A2 leidt tot de predictie van een grote temperatuurstoename tegen 2100. En hoe sterker de temperatuursverandering, hoe hoger de kosten van de klimaatverandering. De grote klimaatkosten die Stern becijfert, komen dus niet uit de lucht gevallen en zijn allesbehalve het resultaat van representatieve modelkeuzes. En Stern moffelt deze fundamentele keuze weg in een voetnoot⁴⁷ onderaan een technische box, terwijl hij hieraan minimaal enkele paragrafen tot een volledig hoofdstuk zou moeten besteden. Het is niet te begrijpen dat Stern niet voor transparantie kiest maar toch hoopt dat zijn werk door andere wetenschappers ernstig genomen wordt.

Stern schat de kost van de toekomstige klimaatverandering op 5 à 10% van het mondiale BBP⁴⁸ voor de periode van nu tot 2100. Tot 2050 is de klimaatkost zeer beperkt: lager of in de buurt van 1% van het mondiale BBP. Pas na 2050 loopt de klimaatrekening volgens Stern op. Deze kostenberekening is gebaseerd op een temperatuurstoename van 5 à 6°C, dus de meest extreme varianten van scenario A2. Dit is zeer goed nieuws aangezien dit betekent dat de kost van een klimaatverandering van 'maar 2 à 3°C' maximaal 2 à 5% van het mondiale BBP zal bedragen. Dit is natuurlijk geen detail maar in 2100 is het mondiale BBP tussen de 6 à 10 keer hoger dan nu. Een kleine inlevering op een forse inkomensstijging; wie kan daar nu een probleem mee hebben?

■ **Klimaat schade en het probleem van de groeiende rijkdom**

Onze economische systemen zijn gericht op groei. De economische groei van de toekomst zal meer en meer immaterieel worden, maar toch zal de druk op het globale ecosysteem verder toenemen. Ecologische schade dient dus in mindering gebracht te worden wanneer economische groeicijfers bekend worden gemaakt.

Ook de meest efficiënte economieën dragen bij tot de toename van de CO₂-concentratie. Als hiervoor in de toekomst een factuur betaald dient te worden,

47. Het PAGE2002 model van Stern gebruikt gegevens van wat Stern omschrijft als een exogeen scenario in Box 6.3. In voetnoten 35 en 36 onder deze Box op bladzijde 161, komt de aap uit de mouw: Stern gebruikt scenario A2 van IPCC (deze verwijzingen zijn gebaseerd op de webversie van Stern Review).

48. Het mondiale BBP of wereld-BBP is de optelsom van de jaarlijkse economische productie van goederen en diensten in alle landen. Deze productie is tevens gelijk aan de verdiende inkomens en is daarom tevens een maatstaf van welvaart.

zal de klimaatkost worden afgewogen tegenover het welvaartsniveau op dat moment. Een klimaatschade gelijk aan x miljard is makkelijker te dragen in een economie die jaarlijks een totaal inkomen van 1000x creëert dan in een economie met een inkomen gelijk aan 10x. Een rijke en ecologisch efficiënte economie die snel groeit, kan zich dus heel wat permitteren. Een reële jaarlijkse groei van 3% leidt tot een verdubbeling van de oorspronkelijke welvaart na 24 jaar, een verdrievoudiging van de welvaart na 37 jaar en een vervijfvoudiging na 55 jaar. Na honderd jaar is de welvaart met een factor 19 toegenomen. Een dergelijke economie kan zich dus wel wat klimaatschade permitteren, wat op zich natuurlijk geen argument is om de klimaatschade te laten ontsporen.

In een volgende stap berekent Stern dat de stabilisatie van de CO₂-concentratie op 500 à 550 ppm, ongeveer 1% van het mondiale BBP tegen 2050 zal kosten. En dan gebeurt er iets eigenaardig: de kost van klimaatstabilisatie door een mitigatiebeleid is plots lager dan de kost van de klimaatverandering. 1% is inderdaad minder dan 5 à 10% maar kosten die nu gefinancierd dienen te worden, zijn fundamenteel anders dan kosten die binnen 100 jaar dienen gefinancierd te worden. Economisten hanteren voor analyses over meerdere jaren een discontovoet of een waardering van de tijd. Voor lange analyseperiodes ligt de discontovoet aanzienlijk lager dan de langetermijnrente omdat andere elementen spelen dan de informatie die op commerciële markten verhandeld worden. Een lage discontovoet van 2 à 3% is dus zeer gebruikelijk in klimaatanalyses tot 2100. Stern kiest echter een discontovoet van 0.1%. Dit betekent dat de toekomst in financiële termen quasi even belangrijk is als het heden.

■ **Waarom een tijdsvoorkeur?**

Kosten die nu betaald dienen te worden – zoals kosten van het emissiereductiebeleid – leiden tot de aanwending van schaarse middelen. Deze middelen of gelden hebben een opportuniteitskost. Zo kan het bedrag dat nu zou worden besteed aan emissiereducties belegd worden op lange termijn – bijvoorbeeld 10 jaar aan 5% – en dan gebruikt worden voor emissiereducties. Als 10 jaar later de emissiereductietechnologie heel wat efficiënter en goedkoper geworden zou zijn, rendeert het wachten dus twee keer. Het te besteden bedrag is dan met 60% toegenomen en de impact van de mitigatie-investeringen kan bijvoorbeeld verdubbeld zijn. De tijdsfactor is dus allesbehalve een detail voor beleidsvraagstukken die lopen tot 2100 en verder.

Er zijn ethische argumenten voor deze redenering. Toekomstige generaties kunnen zich nu niet verdedigen, dus mogen hun belangen niet worden weg gediscoonteerd. Anderzijds rest de vraag of de belangen van de huidige generaties opzij mogen worden geschoven voor de belangen van de toekomstige generaties. Grote bevolkingsgroepen leven nu in miserabele omstandigheden. Middelen die nu besteed worden aan emissiereducties ten behoeve van de toekomstige generaties, zouden evengoed integraal kunnen worden aangewend voor de verbetering van de levensomstandigheden van de armen van vandaag. Een adaptatiebeleid dat vandaag zou starten, leidt tot onmiddellijke en toekomstige baten. Kiezen voor adaptatie verzoent in principe dit dilemma. De klimaatgemeenschap verkiest echter een emissiereductiebeleid om andere redenen.

Met de gekozen discontovoet oordeelt Stern dat de belangen van de toekomstige generaties op gelijke voet staan met de belangen van de huidige generaties. Staan toekomstige slachtoffers op gelijke voet met huidige slachtoffers? Anders gesteld: moet er al dan niet prioriteit gegeven worden aan de dodelijke problemen van vandaag? Het is moeilijk om deze vragen abstract te beantwoorden. We kunnen ook de cijfers laten spreken. In de *Stern Review* staat een tabel gebaseerd op materiaal van de World Health Organisation (WHO) met daarin schattingen van het aantal doden volgens oorzaak. Voor enkele van deze oorzaken is er een verband met klimaatveranderingen, ongeacht de oorzaak van deze klimaatverandering.

Aantal doden volgens oorzaak in 2000 volgens WHO

Oorzaak	Jaarlijks aantal doden	Aandeel klimaatverandering (absoluut / % van totaal)
Diarree	2 miljoen	47 000/2%
Malaria	1.1 miljoen	27 000/2%
Ondervoeding	3.7 miljoen	77 000/2%

Bron: Stern Review, figuur 3.8 (p. 75), gebaseerd op WHO

Bovenstaande tabel uit de *Stern Review* leert dat jaarlijks ongeveer 5.8 miljoen mensen sterven aan relatief eenvoudig te voorkomen oorzaken. Volgens de WHO sterven er sinds 1970 jaarlijks ongeveer 150 000 mensen aan de gevolgen van klimaatveranderingen. In 1970 was er vooral sprake van *global cooling* en het is dan ook niet zo duidelijk in welke mate de cijfers van de tabel hoe dan ook iets te maken hebben met *global warming*. Los van deze verwarring zou dus blijken dat 2% van deze 5.8 miljoen slachtoffers op rekening komen van klimaatveranderingen. Stern voegt er aan toe dat de balans van de klimaatveranderingen zal oplopen tot 300 000 doden per jaar in 2030, hoewel hij zo fair is om te ver-

melden dat dit cijfer geen rekening houdt met de aanzienlijke vermindering van het aantal slachtoffers door minder koude weersomstandigheden.

Het aantal slachtoffers door klimaatveranderingen mag in geen enkel opzicht geminimaliseerd worden. Maar wat met de andere 98% van de 5.8 miljoen sterftegevallen? Zijn deze doden minder belangrijk dan het kleine percentage op rekening van het instabiele klimaat? Om veel aandacht te kunnen krijgen, sterf je blijkbaar beter aan de gevolgen van *global warming*. Deze slachtoffers hebben niets aan alle inspanningen om de uitstoot van broeikasgassen te beperken. Ze worden ook niet geholpen door onze bezorgdheid voor toekomstige generaties.

Natuurlijk is er niemand die wil dat het emissiereductiebeleid ten koste gaat van de strijd tegen ondervoeding of malaria. De aanwending van schaarse middelen voor emissiereductie sluit wel de aanwending van dezelfde middelen voor andere doeleinden uit. Wil de wereld meer inspanningen leveren in de strijd tegen de armoede *en* in de strijd tegen de opwarming van de aarde, dan dienen extra middelen aangeboord te worden. Andermaal lijkt een adaptatiebeleid met onmiddellijke baten een zinvol compromis.

William Nordhaus, een van de belangrijkste economen van het moment en een expert inzake klimaatbeleid, heeft de modelresultaten van Stern vergeleken met zijn eigen modelwerk. Volgens Nordhaus is de keuze van de 0.1% discontovoet door Stern niet consistent met de keuze van andere parameters die Stern hanteert. Deze kwestie wordt verder uitgespit in de academische literatuur, maar Nordhaus concludeert dat Stern eerder een politiek document schreef en geen economische studie. Stern schreef een soort tussentijds IPCC-rapport met als doel een bijdrage te leveren tot de uniforme lawine van mediaberichten over hoe urgent en zinvol klimaatbeleid wel is. Communicatiespecialisten bevestigen dat het steeds herhalen van een gelijkaardige boodschap – weliswaar met lichtjes afwijkende nuances – vanzelf de geloofwaardigheid van de boodschap verhoogt. En inderdaad, de *Stern Review* wordt momenteel massaal geciteerd door mensen die deze zelf niet gelezen hebben en geen flauw benul hebben van de onderliggende hypothesen. En dit was misschien wel de bedoeling...

Bedreigde biodiversiteit

Met de regelmaat van de klok lanceren de massamedia berichten over de impact van *global warming* op de biodiversiteit. De trek van vogels zou nu al veranderd zijn door de klimaatverandering, bepaalde vissoorten wijken uit naar het koelere Noorden, en insecten uit het warmere Zuiden duiken massaal op in de gematigde klimaatzones. Deze berichten zijn op zich niet bepaald opzienbarend. De mens heeft zelf een boeiende intercontinentale migratiegeschiedenis, dus waarom zou een vissoort zich niet kunnen aanpassen aan een locatie enkele honderden kilometer meer noordwaarts? We kunnen eerder de vraag stellen waarom een bericht over de beperkte migratie van een vissoort plots een internationaal nieuwsitem wordt.

De migratie van een vissoort mag blijkbaar nieuwswaarde hebben, echte brokken worden hiermee niet gemaakt. Om een meer intense vorm van aandacht te trekken, zijn heel wat spectaculairder berichten nodig. Een catastrofale dimensie is hierbij een groot pluspunt. En gelukkig zijn er genoeg wetenschappers met voldoende verbeeldingskracht.

Zo werd al meer dan eens aangekondigd op radio en televisie dat als gevolg van de klimaatverandering ‘*misschien wel een derde tot de helft van alle levende soorten bedreigd wordt.*’⁴⁹ De biodiversiteit of het leven zelf wordt bedreigd door *global warming*. Uit de berichtgeving op radio en televisie zou deze conclusie steeds het resultaat zijn van wat omschreven wordt als ‘recent wetenschappelijk onderzoek’. Hoe dit wetenschappelijk onderzoek uitgevoerd werd, blijft onvermeld. Het is jammer dat journalisten niet meer oog hebben voor de methodologische aspecten van dergelijk onderzoek. Zo kan zelfs een leek in geen tijd merken dat dergelijke conclusies zeer speculatief zijn.

49. Dit bericht haalt quasi (half)jaarlijks de massamedia. Waarom brengen de massamedia telkens opnieuw dit ‘oud nieuws’? De formulering van het bericht is dermate vaag dat het alleen in de taalkundige details afwijkt van vorige formuleringen. De intrinsieke nieuwswaarde is dan ook nihil.

Imitatie van de speculatie

Het vertrekpunt van dergelijke onderzoeken is steeds een bepaald scenario over de toekomstige klimaatverandering tot het jaar 2100. De meest populaire scenario's voor dit soort onderzoek zijn de problematische A1F en A2 scenario's van het IPCC. Deze scenario's sluiten een klimaatbeleid uit en resulteren in een *global warming* van 3 à 4°C tegen 2100. Heel wat wetenschappers⁵⁰ uit andere disciplines dan de klimatologie denken dat deze scenario's kunnen doorgaan als *business-as-usual* scenario's en dus een representatieve vertaling zijn van zowel de technologische dynamiek, de economische groei en de bevolkingsgroei. Terwijl deze scenario's niet meer zijn dan extreme verhaallijnen met als doel de klimaatmodellen te laten draaien met zeer hoge CO₂-concentraties. Net hierdoor kan een patroon van sterk stijgende CO₂-uitstoot in de modellen opgenomen worden, wat niet anders kan dan resulteren in een sterke temperatuurstoename.

De keuze voor de twee extreme A1 en A2 scenario's was dan ook een meesterzet van de klimaatcommunicatoren. Het komt er dus op aan om één keer een zeer speculatieve constructie te laten doorgaan als wetenschappelijk verantwoord. De wetenschappelijke dynamiek van citatie en imitatie verspreidt dan achteraf spontaan en massaal deze ongefundeerde speculaties. Speculatie wordt zo de essentie van een zichzelf creërende klimaatrealiteit.

Hoe verloopt nu het onderzoek over de impact van *global warming* op de biodiversiteit? Eerst selecteren wetenschappers een te verwachten temperatuursverandering, bij voorkeur volgens het IPCC-scenario A1 of A2. De conclusie is dan dat de temperatuur gemiddeld zal stijgen met bijvoorbeeld 3.5°C of meer. Dan kijken wetenschappers naar de klimaatgevoeligheid van alle mogelijk gekende soorten – van bacterie tot plant en olifant – om dan te concluderen dat heel wat van deze soorten het knap lastig kunnen hebben met bijvoorbeeld de combinatie van hogere temperaturen en minder neerslag. Hierop worden dan enkele cijfers gekleefd, gaande van één derde tot de helft en daarmee zit het wetenschappelijk onderzoek erop. De persberichten worden opgemaakt en enkele professionals *pushen* dit bij BBC, Reuters, Yahoo en Bloomberg. Zo maak je wereldnieuws.

50. Een groep Duitse topwetenschappers onder leiding van Prof. Schnellhuber bestudeerde de mogelijke gevolgen van een klimaatverandering voor Centraal-Europa aan de hand van IPCC scenario A1. Ze interpreteren scenario A1B letterlijk als een *business as usual* scenario dat de representatieve technologische dynamiek weerspiegelt. Dit is verkeerd. De andere B1 en B2 scenario's van IPCC resulteren in een veel kleinere temperatuursverandering en zijn dan ook niet bruikbaar voor spectaculaire en liefst catastrofale onderzoeksresultaten.

72 van de 963 000 insecten al uitgestorven!

De biodiversiteit of de kwantitatieve en kwalitatieve dimensies van het leven verdienen beter. Want waar gaat het eigenlijk over? De biodiversiteit is de verzameling van alle levensvormen op aarde. We mogen dan spontaan denken aan panda-beertjes en sabeltijgers, maar de ongeveer 4 630 gekende zoogdieren vormen in aantal maar een kleine schakel in een veel groter geheel. Zo zijn er ongeveer 963 000 gekende insectensoorten. Het totale aantal gekende soorten – met inbegrip van planten, bacteriën, vissen, amfibieën, insecten, enzovoort – wordt momenteel geschat op ongeveer 1.8 miljoen eenheden. En het aantal gekende soorten is maar een klein deel van het totale aantal bestaande soorten. Zo wordt het aantal bestaande insectachtigen – ruim gedefinieerd – geschat op 8 miljoen. De schattingen voor de totale biodiversiteit variëren van 10 tot 100 miljoen soorten. Specialisten zoals Mosbrugger houden het op 14 miljoen soorten.

Deze specialisten hebben ook lijstjes samengesteld met daarop het aantal uitgestorven soorten sinds de industriële revolutie. Daaruit blijkt dat gedurende de laatste 250 jaar exact 83 zoogdieren uitgestorven zijn. 128 vogelsoorten zijn verdwenen, evenals 21 reptielen, 81 vissoorten, 72 insecten enzovoort. Veelal is de mens direct of indirect verantwoordelijk voor het uitsterven van een soort. Het vernietigen of versnipperen van de natuurlijke habitat is een belangrijke reden tot extinctie. De drijvende factor achter deze evolutie is meestal de bevolkingstoename die extra 'civilisatie' zoals landbouwactiviteiten, bosontginning, mijnbouw, transport en infrastructuur noodzakelijk maakt. Heel wat verdwenen soorten werden vernietigd door sterkere vijanden die zich kwamen vestigen in dezelfde habitat. De voorlopige balans van uitsterving heeft weinig of niets te maken met een algemene klimaatverandering. Lokale klimaatveranderingen kunnen echter wel de directe oorzaak van uitsterven geweest zijn. Wanneer bijvoorbeeld een rivier wordt ingedamd, kan dit heel wat afhankelijke soorten bedreigen.

Andermaal de mens

Aangezien de geschiedenis een aaneenschakeling is geweest van kleine en vooral lokale klimaatveranderingen, kunnen we veronderstellen dat de soorten die we nu kennen zich vrij goed hebben kunnen aanpassen aan veranderingen in het lokale milieu. Deze observatie kan moeilijk worden tegengesproken maar dan komt natuurlijk het argument dat de toekomstige verandering volstrekt onvergelykbaar is met historische veranderingen. En waarop is deze stelling of speculatie gebaseerd? Op de speculatieve A1 of A2 verhaallijnen. Terwijl de temperatuurveranderingen met B1 en B2 heel wat minder impact zullen hebben. Het argument van een onvergelykbaar intense klimaatverandering tegen 2100 is dus op

los zand gebouwd. Als de klimaatmodellen van het IPCC juist zijn, zullen de meeste soorten met een beperkte verandering geconfronteerd worden. Deze verandering kan beslist intenser zijn dan vorige veranderingen, maar het is niet meer mogelijk om te concluderen dat alleen door de klimaatverandering één derde tot de helft van de gekende soorten met uitsterven bedreigd zijn.

In de meer geavanceerde modellen om de impact van *global warming* op biodiversiteit in te schatten wordt natuurlijk met nog andere factoren rekening gehouden dan met de verandering van de temperatuur. De verdere versnippering van de natuurlijke habitat wordt gesimuleerd aan de hand van onderliggende scenario's over onder andere bevolkingsevoluties, migratiestromen en landbouwbehoeften. Hoe intenser de druk op de natuurlijke habitat van heel wat soorten – elk jaar wordt ongeveer 150 000 vierkante kilometer tropisch regenwoud vernietigd – hoe meer soorten onder druk komen te staan. De aanhoudende vernietiging van tropische regenwouden kan niet anders dan zware gevolgen hebben voor de biodiversiteit. Dit is een problematische evolutie die losstaat van *global warming*. De drijvende factor achter de actuele ontbossing is allesbehalve de verandering van de globale gemiddelde temperatuur. De biodiversiteit staat dus zeker onder druk maar dit heeft weinig of niets te maken met *global warming*.

Wanneer wetenschappers nog eens de halvering van de biodiversiteit voorspellen, kunnen kritische journalisten eens vragen naar het lijstje van met uitsterven bedreigde soorten. Dit lijstje zal ongeveer 900 000 moeilijke namen kennen. En wat indien de wetenschappers dit lijstje niet hebben gemaakt? Dan kunnen de journalisten eens informeren naar de temperatuursgevoeligheid van elk van de 900 000 bedreigde soorten. Als ook hierop geen antwoord volgt, kunnen we ons afvragen of de mens misschien niet een te sterke predator is. Deze vraag kan iedereen beantwoorden.

Hoe fossiel is onze welvaart?

Het economische belang van energiesystemen kan moeilijk overschat worden. De Industriële Revolutie is zowel oorzaak als gevolg van het massaal benutten van fossiele energiedragers.

Filosofen kunnen hierover prachtige beelden en verhalen ontwikkelen die bovendien nog correct zijn ook.

Zo stelt Peter Sloterdijk – wellicht de grootste levende filosoof van het moment – dat de overgang van de dominantie van de menselijke arbeid in de agro-imperiale klassenmaatschappij naar de dominantie van de machinale arbeid moet worden gezocht in de koppeling van krachtsystemen aan uitvoeringssystemen. Opgeslagen fossiele energie maakte de outsourcing van de mankracht mogelijk door een machine dit werk te laten doen in ruil voor fossiele energie. Het archetype hierbij is de stoommachine die kracht onttrekt aan het simpelweg verbranden van steenkool. Of eenvoudiger geformuleerd: de energie uit de menselijke activiteit werd verveelvoudigd door de mens te koppelen aan technologie voortgedreven door fossiele energie. Zo werd het industriële surplus gecreëerd dat gecumuleerd over 250 jaar heeft geleid tot de zeer welvarende maatschappij van het rijke Westen.

Fossiele bevrijding

Voor Peter Sloterdijk zijn alle verhalen over de veranderingen in de *conditio humana* vooral verhalen over de zich wijzigende metabolische regimes. De Industriële Revolutie is dan ook vooral een energierevolutie. De economische geschiedenis is geen klassenstrijd zoals het selectieve historicisme van Marx en Engels pretendeerde, maar eerder het relaas van een permanente zoektocht naar beschikbare energiebronnen om meer technologieën te kunnen aandrijven.

Sloterdijk merkt op dat ook de liberale economen het verschijnsel van de fossiele energie amper hebben opgemerkt. Dit is deels toe te schrijven aan de doctrinaire koppeling – zoals bij de Marxisten – van rijkdom aan arbeidskracht en

arbeidswaarde.⁵¹ Steenkool is echter veel meer dan een grondstof zoals water of grond. Steenkool laat toe het product van menselijke arbeid te verveelvoudigen en is voor Sloterdijk dan ook de eerste universele natuurarbeider⁵² die het labeur door de mens overbodig maakt. Door de overvloed aan steenkool ontstond een overvloed aan geproduceerde goederen en diensten. Stoommachines, verbrandingsmotoren en elektromotoren zijn de primaire ontlastingsfactoren van de moderniteit omdat ze de mens van de schaarste en de musculaire arbeid hebben bevrijd.

Verspilling en herbezinning

De eindigheid van de fossiele energievoorraden kan gevolgen hebben voor de dynamiek van onze overvloedige comfortmaatschappij. Indien de alternatieve technologieën van de toekomst niet in staat zijn om dezelfde energiediensten te leveren op een relatief goedkope manier, voorziet Sloterdijk een vorm van eco-conservatieve matiging als logische noodzaak. Hij ziet het oververhitte verspillingsexpressionisme van de huidige massacultuur dan ook afbrokkelen. Omwille van de zeer sterke gewinning aan het principe van de overvloed, zal de technologische research vooral op zoek gaan naar bronnen van alternatieve verspilling. Hierdoor blijft de welvaartstoename gegarandeerd, waarbij het relatieve aandeel van de immateriële welvaartservaringen wellicht sterk zal toenemen. Naast de fossiele schaarste kent het ecosysteem nog andere beperkingen die een continue materiële expansie uitsluiten. Toch negeert Sloterdijk dat de technologische kennis evenals het aantal producenten van deze kennis zo exponentieel is gegroeid, dat het niet kunnen realiseren van een duurzame energietransitie zeer onwaarschijnlijk is.

■ Naar solaire overvloed?

De ontdekking van grote voorraden fossiele energie hebben een unieke welvaartssprong mogelijk gemaakt. Het enorme energiepotentieel van de atmosfeer wordt momenteel amper benut. Met het uitbouwen van een *flux*stelsel, werken we dus vooral aan een verbinding tussen economie en atmosfeer. Het omzetten van het energiepotentieel van de atmosfeer in materiële en immate-

51. Zowel de liberale economen als Marx zijn te gehecht gebleven aan de arbeidsleer van Ricardo, met het verschil dat Marx deze nooit begrepen heeft. Wat hem niet belette om de meest fantastische voorspellingen te doen waarvan achteraf net het tegendeel de dominerende realiteit werd.

52. Hiervoor gebruikt Sloterdijk de mooie term 'ontlastingsagens'.

riële goederen en diensten kan een volgende welvaartssprong mogelijk maken. Deze sprong wordt wellicht geen Europese maar een globale sprong want ook de grootste ontwikkelingslanden mikken op een *flux*stelsel binnen enkele decennia. Wordt in het solaire tijdperk de economische schaarste dan toch naar de geschiedenis verbannen?

Met het afsluiten van het fossiele tijdperk verdwijnen misschien wel enkele evidenties van de moderniteit. Sloterdijk koppelt de fossiele 'ontschaaringsbeleving' vooral aan de verspilling als voornaamste burgerplicht. Veel verder zijn we volgens hem niet gekomen. Hij hekelt dan ook de armoede aan perspectieven op het fossiele energiesysteem.

De transitie van het ritme van de fossiele explosies en verbranding naar dat van de regeneraties, kan volgens Sloterdijk belangrijke culturele producten en concepten uitlokken als alternatief voor het vrolijke massaculturele nihilisme. Het erkennen van de energieschaarste dwingt ons tot een fundamentele herbezinning.

Deze vaststelling is een typisch eindpunt in redeneringen van hedendaagse filosofen. Maar de visie van Sloterdijk op de nakende energietransitie is niet compleet. Waar brengt ons immers deze herbezinning?

Ongeveer 150 jaar geleden pleitte John Stuart Mill voor een levensstijl met de nadruk op immateriële aspecten. Een verrijking van de geest is immers minder ecologisch belastend dan een materiële verrijking van het individu. Maar Mill wist zeer goed dat het zeer naïef was om een maatschappelijk project te bouwen rond het immateriële net wanneer de consumptiemaatschappij op een primitieve manier begon vorm te krijgen. De appreciatie van het immateriële vraagt trouwens heel wat materiële investeringen, zoals in onderwijs, gezondheidszorg en werkgelegenheid. Sinds 1850 is er natuurlijk heel wat veranderd, maar toch blijken alternatieve levensstijlen met de nadruk op soberheid en immateriële rijkdommen niet massaal aan te slaan. En net daarom zou een ware ecologische en economische revolutie nodig zijn. Althans, dit is het diepgroene beeld.

De realiteit is veel complexer. Het is niet eenvoudig om een juiste kijk te krijgen op het belang van het immateriële tegenover het materiële en op de aantrekkingskracht van soberheid. We verbruiken inderdaad allemaal veel energie, maar dat sluit niet uit dat het immateriële al zeer belangrijk is voor heel wat mensen. Je kan in een oude woning met heel wat warmteverliezen leven, met een oude en gulzige wagen rijden en toch elke avond een klassieker uit de wereldliteratuur openslaan om hierover dan uitgebreid te discussiëren met zielsverwanten, bij voorkeur tijdens een wandeling of aan een Bourgondische dis. Wie alleen oog heeft voor het immateriële laat misschien wel heel wat mogelijkheden

liggen om door materiële investeringen een lagere milieu-impact te realiseren. Hoe we ons ook willen herbezinnen, alleen duidelijke marktsignalen kunnen het gedrag van iedereen sturen naar een voorkeur voor *clean tech*. En in een *cleantech*omgeving leest dat boek nog veel beter.



Deel III

De toekomst is langzaam en Zweeds

In 1999 kostte een vat ruwe olie minder dan 10\$. Huisbrandolie kostte toen minder dan 5 Belgische frank of 0.12 Euro per liter. In 2006 en 2007 schommelde de olieprijs tussen 60 à 80 \$ per vat en er zijn geen indicaties dat de olieprijs sterk zal terugvallen. Alleen een mondiale recessie kan roet in het eten gooien. De gasprijzen volgen de olieprijs met enige vertraging. Deze koppeling is er omdat de bedrijven die olieproducten commercialiseren ook de markt voor gasproducten controleren. En gasproducten vragen enorme infrastructuurinvesteringen, zoals de uitbouw van fijnmazige netwerken en opslagterminals. Deze investeringen zouden niet rendabel zijn mocht een scherpe concurrentiestrijd tussen olie en gas uitbreken. Ook de prijzen van steenkool, uranium en biomassa zijn gestegen. Het tijdperk van de goedkope energieproducten lijkt dus voorbij.

Groene trein der traagheid?

Iedereen beseft dat energie een duur product is geworden. Energiezuinig gedrag rendeert en de producenten spelen hierop in. Ook klimaatbeleid kan energie-efficiëntie en energiebesparing belonen. De impact van de veranderende omgeving is op korte termijn beperkt. Een economische structuur verandert immers zeer langzaam. Dit komt vooral omdat duurzame kapitaalgoederen pas vervangen worden aan het einde van hun gebruiksperiode. Wie nu een goede koelkast bezit van 5 jaar oud, zal deze niet zomaar vervangen omdat een producent een nog energiezuinigere versie op de markt brengt. De nieuwste koelkast zal een lagere energiefactuur opleveren maar de eventuele koper houdt ook rekening met andere elementen. Zo zal de waarde van de oude koelkast op de tweedehandsmarkt laag zijn. De verkoper lijdt dus een aanzienlijk kapitaalverlies. Ook kijkt de koper misschien op tegen de praktische gevolgen van de vervanging van de koelkast. Is die nieuwe koelkast wel te verkrijgen in een formaat dat past in de inbouwkeuken? Ook weet de potentiële koper dat er in de nabije toekomst nog efficiëntere toestellen op de markt zullen verschijnen, misschien wel tegen een

betere prijs. De potentiële koper beseft wellicht ook dat het versneld vervangen van duurzame goederen ook andere ecologische consequenties heeft zoals grondstofgebruik en afvalstromen. Er zijn dus vele redenen om niet onmiddellijk zwaar te investeren in energie-efficiëntie. Maar op een dag werkt de huidige koelkast niet meer en wordt deze vervangen door een ultrazuinig model.

De impact van nieuwe technologieën hangt dus af van de kapitaalcyclus van een product. Duurzame goederen zoals koelkasten, diepvriezers, wasmachines, droogkasten en televisietoestellen hebben een verwachte levensduur van minimaal 10 à 15 jaar. Hetzelfde geldt voor voertuigen. De gemiddelde leeftijd van het Belgische personenwagenvoertuig is ongeveer 8 jaar. Heel wat wagens zijn al 16 jaar of langer in dienst. De kapitaalcyclus van woningen ligt tussen de 80 à 120 jaar, hoewel natuurlijk eerder ingrijpende veranderingen worden doorgevoerd. Een installatie voor centrale verwarming gaat 30 à 40 jaar mee. Voor de verwarmingsinstallaties in de gebouwen van de dienstensector geldt een iets langere kapitaalcyclus.

Ook in de industrie zijn er enkele sectoren waarin de kapitaalinvesteringen voor een zeer lange tijd gebruikt worden. Er zijn natuurlijk ook sectoren met een korte kapitaalcyclus waardoor energie-efficiënte innovaties sneller doorsijpelen. Dus zelfs met hogere energieprijzen duurt het decennia vooraleer inefficiënte technologie vervangen wordt door efficiëntere technologie.

Wat is trouwens het potentieel van energie-efficiëntere technologie? Niemand kan de toekomst voorspellen maar enige speculatie op korte termijn is wel indicatief. Zo ligt het gemiddelde verbruik van het Belgische wagenpark momenteel op 6 à 8 liter per 100 kilometer. De meest recente kleine turbodiesels verbruiken zelfs aanzienlijk minder. Heel wat oudere wagens en de krachtigste grote wagens zoals SUV's en monovolumes verbruiken meer dan 8 liter per 100 kilometer. Het gemiddelde verbruik van het Belgische wagenpark zal niet spectaculair dalen in de eerstkomende jaren. Hoewel verwacht wordt dat de hybride modellen sterk aan belang zullen winnen, is het gemiddelde verbruik vooral afhankelijk van de miljoenen auto's die nu reeds rondrijden. De verkoop van zelfs tienduizenden hybride wagens verandert daar niets aan.

Intussen zijn alle grote merken zich bewust van het marktpotentieel van zuinigere voertuigen. Energie-efficiëntie wordt de inzet van de toekomstige strijd tussen de grote automerken. Verschillende constructeurs experimenteren met hybride diesels en mikken op een verbruik van minder dan 3 liter per 100 kilometer voor een kleine wagen. In 2007 kondigde Mercedes een nieuwe motor aan die 240 pk aflevert en maar 6 liter gebruikt.⁵³ Deze innovaties zijn uitste-

53. Wanneer ook zeer krachtige motoren veel minder gaan verbruiken dan nu, wordt een sterke algemene daling van het verbruik mogelijk. Het marktaandeel van de kleinste auto's blijft immers te beperkt om een groot verschil te kunnen maken.

kend nieuws voor het klimaat. Tegen 2030 kan hierdoor het gemiddelde verbruik van het Belgische wagenpark verminderd zijn tot 3 à 4 liter per 100 kilometer. De evolutie van het aantal gereden kilometer laat zich minder eenvoudig voorspellen. Alleen een verdubbeling van het aantal gereden kilometers zal de baten van het lagere verbruik per voertuig neutraliseren. Maar ook hier geldt dat de hoge energieprijzen het autoverbruik ontmoedigen. De overheid kan de technologische dynamiek bij de constructeurs niet zelf sturen, maar kan wel via prijsinstrumenten het gebruik van de wagen beïnvloeden. Hiertoe overweegt de overheid best een combinatie van instrumenten zoals systemen van rekeningrijden, hogere parkeergelden en hogere energieheffingen. De emissies van de transportsector hangen niet alleen af van het gevoerde klimaatbeleid maar evenzeer van de gemaakte keuzes inzake mobiliteit.

Een dergelijk verhaal van aanpassingen door producenten is vooral een strategie uit zelfbehoud. De autoconstructeurs weten dat de fossiele energiebronnen eindig zijn en dat de toenemende schaarste een verdere opwaartse prijsbeweging onvermijdelijk maakt. Tegelijkertijd willen ze in de markt blijven met aantrekkelijke producten. Kunnen ze dat niet, dan worden ze uit de markt gedreven door concurrenten met technologieën die beter inspelen op de nieuwe schaarsteverhoudingen. Het mooie aan het kapitalisme is dat private bedrijven alleen hun economische duurzaamheid kunnen veilig stellen met producten die ecologisch duurzaam zijn. Het kapitalisme biedt daarnaast ongeziene kansen voor nieuwe technologiebedrijven. Momenteel zijn vele kleine onafhankelijke technologiebedrijven aan het experimenteren met nieuwe motortypes, nieuwe brandstoffen en nieuwe materialen. Zoals in alle andere sectoren, zal de meerderheid van deze pas opgestarte bedrijven nooit op de markt verschijnen. Maar enkele bedrijven zullen concepten ontwikkelen met een groot commercieel potentieel en wellicht overgenomen worden door een grote constructeur. Dit is ook de meest logische optie omdat alleen de grootste bedrijven een massaproduct kunnen commercialiseren. Grote bedrijven willen blijven bestaan en daarom is de huidige technologische dynamiek vooral een keuze uit zelfbehoud.

■ Groene creatieve destructie

De dynamiek van flexibele markteconomieën kent winnaars en verliezers. Sinds Schumpeter beseffen we dat deze 'creatieve destructie' een noodzaak is om toekomstige welvaartscreatie mogelijk te maken. Oude sectoren verdwijnen en worden vervangen door nieuwe activiteiten en organisatievormen. Ook een economie is een organisme dat zich dient aan te passen aan nieuwe omstandigheden en preferenties. Het concept van de creatieve destructie is ook toepasbaar op ecologische uitdagingen. Het economische systeem veroorzaakt

eerst schade aan ecosystemen – ecologische destructie – en heeft geen andere keuze dan nieuwe activiteiten en producten te ontwikkelen om deze schade te herstellen of te beperken. Het ontstaan van de milieusector is een eerste stap om de creatieve destructie te laten resulteren in welvaartswinsten. Een mature milieusector zal later door de eigen dynamiek het verloop van de marktcreatie mee gaan sturen. De economie van het fluxsysteem zal er immers fundamenteel anders uitzien dan de fossiel aangedreven economie van vandaag.

Zweden

De hoge energieprijzen zijn maar een deel van het verhaal. Niet alleen private bedrijven worden tot innovaties aangezet. Ook de overheid dient haar rol te herbekijken. Zo kijken overheden bezorgd naar de marktverwachtingen omtrent de energieprijzen. De markt verwacht overduidelijk dat de olieprijs hoog zal blijven, want een deel van het huidige prijsniveau is eerder speculatief. Heel wat analisten verwachten naast prijsstijgingen ook de onvermijdelijke prijschommelingen en zeker voor olie kunnen deze schommelingen het patroon van de natuurlijke variabiliteit overtreffen. Dit heeft veel te maken met de onrustige situatie in het Midden-Oosten. Uiteindelijk beseft iedereen dat er niet veel nodig is om de olieprijs te laten verdubbelen. Een dergelijk vooruitzicht is riskant vanuit een macro-economisch oogpunt. Er zijn dus heel wat redenen om de afhankelijkheid van olie uit het Midden-Oosten te beperken en dit is een overweging die meer en meer overheden beseffen en verwoorden.

In 2005 kondigde de Zweedse regering de doelstelling aan om olieonafhankelijk te worden tegen 2020. Deze zeer ambitieuze aankondiging werd eerst met scepticisme onthaald alsof andermaal een groepje politici wil uitpakken met een utopisch project. Bij nader inzien is de doelstelling van de Zweden misschien wel haalbaar. Zweden wenst immers wel afhankelijk te blijven van gas. Gas wordt ook ingevoerd maar de gasprijs is minder volatiel. Tevens is olieonafhankelijkheid een relatief en rekbaar begrip. Een land waarvan het energiesysteem maar voor 5% afhankelijk is van geïmporteerde olie kan zichzelf immers beschouwen als olieonafhankelijk omdat een forse stijging van de prijs van olie de nationale economie niet zal ontwrichten. Met een energiesysteem dat voor 35% afhangt van geïmporteerde olie is de economie veel kwetsbaarder voor een prijsschok. Maar zelfs een economie die geen olie importeert, is indirect blootgesteld aan het risico van een prijsschok. Stel dat al de handelspartners van Zweden sterk olieafhankelijk blijven. Een sterke olieprijschok kan dan deze economieën in een recessie duwen waardoor de afzetmarkten voor Zweedse bedrijven krimpen. Hierdoor kan de olieonafhankelijke Zweedse economie eveneens gaan vertragen.

In een geglobaliseerde economie is echte olieafhankelijkheid pas mogelijk indien alle belangrijke economieën deze weg inslaan. En dat zal niet lukken tegen 2020.

Zweden heeft enkele duidelijke troeven om de olieafhankelijkheid verder te verminderen. De bestaande systemen van stadsverwarming functioneren reeds voor 40% op biomassa. Dit aandeel zal verder worden opgevoerd. Tevens heeft Zweden enkele grote industriële bedrijven waarvoor de overheid een partnerschap kan financieren om de technologische dynamiek sneller in de juiste richting te laten evolueren. Een autoconstructeur als Volvo biedt nu al motoren op bio-brandstoffen aan en wil hierin duidelijk een technologische voorsprong opbouwen. Een autoconstructeur is echter afhankelijk van de totale verkeersinfrastructuur met inbegrip van tankstations. Het blijft zinloos om te werken aan een auto op waterstof indien in de toekomst nergens waterstof beschikbaar zal zijn. Het engagement van de Zweedse regering kan het signaal zijn naar de brandstofsector toe om het aanbod van alternatieve producten uit te breiden. Met wat geluk kunnen ze zich hiervoor zelfs laten subsidiëren via een of ander innovatiefonds. Zo blijft het voor alle betrokken partijen zeer aangenaam om een extra inspanning te leveren voor het milieu. En wanneer de distributiesector meer alternatieven aanbiedt, zien ook andere constructeurs een markt ontstaan voor motoren op alternatieve brandstoffen. Uiteindelijk is het een sturende overheid die de klassieke 'kip of ei' dilemma's kan ombuigen in marktkansen voor industriële bedrijven.

Zweden heeft een engagement opgenomen dat kan leiden tot een aanzienlijke daling van de uitstoot van broeikasgassen. Dit engagement is vooral economisch gemotiveerd. Het is gewoonweg een goede economische beslissing om de afhankelijkheid van dure en eindige fossiele energiebronnen te beperken. De klimaatvoordelen zijn mooi meegenomen. Het Zweedse voorbeeld zal met argusogen worden gevolgd. Als het project in de goede richting evolueert – en hiervan moeten de eerste indicaties rond 2012 zichtbaar worden – zullen andere Europese landen of steden volgen. Intussen heeft het Amerikaanse Oakland zich als eerste stad gemeld om het Zweedse voorbeeld te volgen. Oakland wil de eerste Amerikaanse stad zijn die tegen 2020 olieafhankelijk is.

Wellicht zullen het vooral grote industriële bedrijven uit andere Europese landen zijn die een vergelijkbare marktcreatie in hun eigen land willen zien gebeuren. Want als de Zweedse industriële groepen een voorsprong kunnen ontwikkelen in belangrijke koolstofarme technologieën dankzij hun thuismarkt, kan deze voorsprong achteraf worden uitgespeeld op de Europese markt en op de wereldmarkt. De roep om een even ambitieuze en duidelijke overheid zal dan ook luid weerklinken bij de Europese industriële bedrijven. Want om het kapitalisme van morgen te doen floreren, moet ook de overheid bij de zaken blijven.

Vrijwillig en unilateraal

Zweden is niet het eerste land dat duidelijke ambities durft te formuleren. Het is wel het eerste land dat kiest voor een doelstelling op korte termijn. Het Verenigd Koninkrijk kondigde eerder al aan om tegen 2050 de nationale uitstoot van broeikasgassen te reduceren met 60%. Deze doelstelling werd voorafgegaan door een uitgebreide consultatie van de Britse industrie die deze doelstelling onderschrijft. Want om deze doelstelling concreter te maken, werden enkele innovatiefondsen gefinancierd waardoor de Britse industrie kan werken aan de *low carbon economy* van overmorgen. Het Britse engagement is al enkele jaren sterk onderbouwd met een gedetailleerd indicatief beleid voor quasi alle economische sectoren. Het lijkt soms wel op de *comeback* van de planeconomie, maar dan met haalbare en door de markt ondersteunde doelstellingen. De beleidsopties worden periodiek geëvalueerd en bijgesteld en deze processen worden actief ondersteund door belangrijke politici en bedrijfsleiders. Duitsland had al eerder aangekondigd om tegen 2050 minimaal 50% van de elektriciteit te halen uit al dan niet geïmporteerde hernieuwbare energie. Ook Duitsland koppelt een marktmechanisme⁵⁴ aan deze doelstellingen want zonder een markt overlevert geen enkele technologische innovatie.

Het is en blijft natuurlijk verleidelijk om ambitieuze doelstellingen te formuleren tegen 2050. Tegen dan is iedereen het engagement al lang vergeten. Zweden spelen het anders en we kunnen alleen maar hopen dat ze slagen in hun opzet.

Zweden, het Verenigd Koninkrijk en Duitsland hebben hun engagementen naar een koolstofarme economie vrijwillig opgenomen. Zonder druk van internationale organisaties, zonder te wachten op de resultaten van post-Kyotobesprekingen, en zonder vergelijkbare engagementen van belangrijke handelspartners of van de grote ontwikkelingslanden. Deze drie Europese landen beseffen dat de nationale overheid zelf het initiatief in handen dient te nemen. Het is maar al te makkelijk om passief te blijven toekijken naar de symbolische taferelen op megaconferenties waaruit weinig tot niets concreet komt. Intussen krijgen de industriële markten van morgen vorm aan tekentafels en in labo's. Wie wil meespelen in dit technologische spel, dient thuismarkten te creëren voor nationale bedrijven, anders gebeurt er niets. Met hun keuze voor een lagere energieafhankelijkheid kiezen deze drie landen voor de economische argumenten. De klimaatvoordelen nemen ze er natuurlijk graag bij. Zodoende wordt duidelijk hoe de

54. Wie in Duitsland investeert in hernieuwbare energie, ontvangt hiervoor een vaste vergoeding per kWh die niet geconsumeerd maar verkocht wordt aan het elektriciteitsnet. Deze vergoeding is het zogenaamde feed-in tarief (of invoegtariet).

echte verhoudingen liggen. Niet het klimaatbeleid, maar het streven naar energie-onafhankelijkheid is de drijvende factor achter recente industriële initiatieven. Op een of andere manier lijkt het IPCC-verhaal te weinig overtuigingskracht te hebben. Hoe zou dat toch komen?

De Verenigde Staten

Aan de andere kant van de Atlantische oceaan komen de Amerikaanse bedrijven en politici tot dezelfde conclusies als in de Europese pionierlanden. Een transitie van het nationale energiesysteem is evenzeer nodig in de Verenigde Staten. Naast de economische argumenten, spelen ook geopolitieke overwegingen een belangrijke rol in de Amerikaanse media. Zo stelt Thomas Friedman⁵⁵ dat de Amerikanen met hun olieaankopen in het Midden-Oosten zelf de transformatie van de islam hebben gefinancierd. Nu kreunt de Amerikaanse begroting onder de kost van de oorlog in Irak maar daarvoor injecteerden de Amerikaanse consumenten miljarden oliedollars in Saoedi-Arabië, het thuisland van 15 van de 19 kapers op 11 september 2001. En de rijkdom van deze oliestaat heeft gevolgen voor de verspreiding van de radicale islam. Saoedi-Arabië financiert naar schatting 90% van de mondiale expansie van de islam. Het probleem volgens Friedman is dat hierdoor vooral de radicale islam wordt verspreid, ten koste van de gematigde interpretaties. Friedman oordeelt dan ook dat de Amerikanen de twee kanten van de *war on terror* financieren.

Voor Friedman is het verband tussen olieafhankelijkheid en de financiering van het terrorisme allesbehalve een detail. Net hierdoor wordt het beperken van de olieafhankelijkheid een geostrategisch doel en een instrument in de strijd tegen het terrorisme. Dat is belangrijk in de Verenigde Staten waar de ecologische beweging traditioneel wordt aanzien als een verzamelplaats voor *tree-hugging, vaguely French sissies*. Dankzij de koppeling van olie aan terrorisme, kan ook de meest rechtse Amerikaanse patriot energie-efficiëntie als een nationale plicht verkondigen.

Het economische argument ten voordele van olieafhankelijkheid wordt versterkt door een geopolitiek argument in de VS en door een klimaatargument in Europa.

55. Thomas Friedman van New York Times formuleerde in 2006 zijn *First Law of Petropolitics*: de olieprijs en de graad van vrijheid evolueren altijd in tegenovergestelde richting in landen die financieel sterk afhankelijk zijn van olie-export. Dit negatief verband is sterker in landen met zwakke instituties of ronduit autoritaire regimes. Zie *The Power of Green*, New York Times Magazine, 15 april 2007.

Intussen is zowel bij de Amerikaanse politici als bij de Amerikaanse bedrijven het klimaat rond *global warming* razendsnel veranderd. Geen enkel politiek model had kunnen voorspellen dat momenteel in het Amerikaanse Congres een meerderheid van de senatoren een nationale beperking van de emissies ondersteunt. En dat Amerikaanse bedrijven intussen ijveren voor een CO₂-belasting.

In de Amerikaanse Senaat regende het de afgelopen jaren resoluties en andere instrumenten om een ambitieus en vooral duidelijk Amerikaans klimaatbeleid te gaan voeren. De meeste van deze voorstellen willen de emissies van 2010 of 2012 als startpunt nemen voor een reductiebeleid dat tegen 2020 de emissies doet dalen met 14%. Tegen 2050 wordt een reductiedoelstelling van 65 tot 83% voorgesteld. De meeste van deze voorstellen vermelden niet eens andere landen of post-Kyoto-onderhandelingen. De Amerikanen willen de touwtjes zelf in handen nemen en houden, ongeacht wat er besloten wordt door de andere ontwikkelde landen.

Inzake klimaatbeleid zijn de meest actieve senatoren Bingaman, Lieberman, Kerry en Waxman. Senator Bingaman valt daarbij op door zijn pragmatische houding. Hij erkent dat er nog lang gediscussieerd kan worden over de wetenschappelijke fundamenteën van *global warming* – bepaalde Amerikaanse senatoren richten nog steeds hun pijlen op de CO₂-hypothese van het IPCC – maar vindt dat deze discussies voorbijgaan aan de opportuniteiten van en noodzaak tot een energietransitie. Of CO₂-emissies nu al dan niet voor een ernstig klimaatprobleem zorgen, ook de VS kampen met een enorme energie-uitdaging en het beleid dient zich daarnaar te richten. Een transitiebeleid past goed in het klimaatbeleid en het is dan ook zinvol om te vertrekken van duidelijke emissiereductiedoelstellingen en andere transitiedoelstellingen.

Intussen is het aantal bedrijfsfederaties en allianties⁵⁶ tussen Amerikaanse bedrijven en ngo's dat pleit voor een duidelijk Amerikaans klimaatbeleid niet meer te tellen. Amerikaanse bedrijven kampen immers met de handicap dat de onduidelijkheid over het toekomstige Amerikaanse klimaatbeleid een rem kan zijn voor investeerders om de kaart te trekken van koolstofarme en energie-efficiënte innovaties. Het werken met nationale doelstellingen creëert onmiddellijk een vraag naar nieuwe technologie en zal dus de dynamiek sterk versnellen. Want intussen 'genieten' Deense, Britse en Duitse bedrijven bijvoorbeeld van de voordelen van Europese doelstellingen inzake hernieuwbare energie en van de quasi-zekerheid dat de Europese Unie hoe dan ook Europese post-Kyotodoelstellingen zal opnemen. Deze doelstelling mag dan eerder soft zijn, als signaal naar investeerders over toekomstige marktopportunities kan het tellen. Markten willen vooral duidelijkheid over de te verwachten richting. De details vullen ze zelf wel

56. Zie bijvoorbeeld USCAP of United States Climate Action Partnership; www.us-cap.org.

in. En dan is er natuurlijk ook nog het onderzoeksgeld dat overheden vrijmaken ter ondersteuning van de technologische transitie.

Voorspellingen zijn steeds riskant maar de kans dat de Verenigde Staten na 2010 werken met een nationale reductiedoelstelling voor de uitstoot van broeikasgassen lijkt eerder groot dan klein. Uiteindelijk lijken weinig landen nog geïnteresseerd in post-Kyoto als globaal project. Een industriële strategie wordt nu eenmaal beter nationaal uitgestippeld.

Welk beleid?

Wat zijn de opties voor de beleidsmakers? Een energietransitie is een noodzaak en een beleid dat gebruik maakt van de marktkrachten biedt de grootste kansen op succes. Maar de markt heeft geen hersenen. Een eerste stap is dan ook het uitstippelen van een doelstelling op lange of middellange termijn. Dan pas werken de juiste marktkrachten.

Een sterke economie is in staat om gepast te reageren op nieuwe uitdagingen. Zowel *global warming* als de energietransitie zijn haalbare uitdagingen als onze economische systemen flexibel genoeg zijn om nieuwe technologieën en organisatievormen een kans te geven en te laten groeien. Zoals de mens zich moet aanpassen aan lokale klimaatveranderingen, moet een economisch systeem zich kunnen aanpassen aan nieuwe elementen en beperkingen. Of het nu gaat over de vergrijzing, globalisering of de energietransitie, aanpassingen en hervormingen zijn een permanente noodzaak. Want alles is altijd in verandering...

Een dynamische economie die zich in het verleden vlot kon aanpassen aan nieuwe uitdagingen en opportuniteiten, heeft alle troeven in handen om een gericht transitiebeleid met succes door te voeren. Een stroeve economie waarin belangrijke onevenwichten zoals een hoge structurele werkloosheid blijven bestaan, heeft het juiste hervormingsrecept blijkbaar nog niet gevonden. Of het ontbreekt de beleidsmakers aan slagkracht. Dit is niet bepaald het ideale vertrekpunt voor een ambitieuze energietransitie.

Landen die volop de kaart willen trekken van technologische innovaties, dienen ook een zeer attractief ondernemersklimaat te garanderen. Want de technologische mogelijkheden mogen nog zo groot zijn, er gebeurt niets wanneer ondernemen en het nemen van risico's niet renderen. Ecologische ambities kunnen vooral worden waargemaakt in een klimaat van economische ambities.

De voorbeelden van Zweden, Duitsland en het Verenigd Koninkrijk kunnen inspireren. Maar het vlug kopiëren van bijvoorbeeld de Zweedse doelstelling is zeker geen optie.

Overleg en coalities

De doelstellingen van deze pionierslanden zijn immers het resultaat van intens overleg tussen overheden en de belangrijkste economische sectoren. Hierbij wordt gewerkt aan een attractieve consensus die inspanningen van economische sectoren beloont en marktcreatie door de overheid garandeert. Ook kunnen mechanismen van co-financiering uitgewerkt worden waardoor de overheid een deel van de private onderzoeksrisico's op zich neemt. Zweden en Duitsland zijn landen met een corporatistische traditie waarbij overleg tussen economische sectoren en overheid centraal staat. Hierdoor ontstaat vertrouwen in de overheid en dit is een fundamenteel element in private investeringsbeslissingen. Wanneer de overheid te dikwijls koersveranderingen aankondigt en deze achteraf niet waarmaakt of terugschroeft, zullen private investeerders eerder afwachten dan risico's nemen.

Overleg tussen overheden en de economische sectoren van een land is niet zo eenvoudig omwille van de versnippering van bevoegdheden (economie, milieu, technologie, energie, innovatie, internationale samenwerking) en de verschillende filosofieën over zowel de rol van de overheid als de urgentie van de klimaat- en transitieproblematiek. Toch was het in enkele landen mogelijk om een ruime coalitie te vormen die de transitiedoelstellingen ondersteunt. Het succes van hernieuwbare energie in Duitsland is het resultaat van het gewicht van de coalitie van zowel hernieuwbare energiesectoren, groene bewegingen, bedrijfsfederaties, landbouwers, verenigingen van steden, kerkgemeenschappen, enzovoort. Hoe sterker een coalitie wordt, hoe meer partijen zich aansluiten. Na lang verzet steunden uiteindelijk ook de grote Duitse energiebedrijven de transitie naar meer hernieuwbare energie. En eens een coalitie zwaar genoeg doorweegt in termen van jobs en kiezers, kan de politieke wereld alleen maar volgen en ondersteunen.

Een ambitieus beleid maakt vooral kans mits ondersteuning door een sterke of groeiende coalitie. Een coalitie is makkelijker te vormen rond een positief verhaal met economische opportuniteiten dan rond een negatief verhaal over opofferingen. Momenteel domineren in de media vooral klimaathysterische toekomstbeelden met de nadruk op urgente en pijnlijke maatregelen. Zelfs het definitief afbouwen van een deel van onze industriële basis is voor sommigen een (aantrekkelijke) optie.⁵⁷ Het is dan ook geen verrassing dat deze verhaallijn niet mobiliseert en dat er, op enkele uitzonderingen na, geen ingrijpende maatregelen genomen worden.

57. Dat minder industrie in Europa simpelweg leidt tot meer industrie buiten Europa – en dus niet tot minder emissies of een lagere ecologische druk – is nog steeds niet tot iedereen doorgedrongen.

Toekomstvisies

Een alternatieve aanpak vertrekt van een denkoefening over de toekomst van onze economie tegen 2030, 2040 of 2050. Welk soort economie biedt de meeste toegevoegde waarde voor alle geledingen van onze maatschappij? Wat kan de rol zijn van ons land in de verder globaliserende mondiale kenniseconomie? Welke economische sectoren dienen we extra groeikansen te bieden en welke investeringen in menselijk en fysiek kapitaal zijn hiervoor noodzakelijk? Welk fiscaal en economisch beleid ondersteunt deze visie en hoe consistent zijn deze opties in een ruimere context van vergrijzing en immigratievraagstukken?

Zo belanden we aan bij futurologische oefeningen maar eens een toekomstbeeld vorm krijgt, kan nagedacht worden over de noodzakelijke stappen om dit beeld (deels) mogelijk te maken. Hoe kunnen economische sectoren de ecologische uitdagingen van de toekomst gaan verzilveren? Moet en kan ons land zelf investeren in de energietechnologie van de toekomst of wachten we beter af en kopen we later wat we nodig hebben bij de beste leveranciers? Hoe haalbaar is het om de technologische basis sterk te laten groeien op korte en middellange termijn? Welke meerwaarde kan ons land bieden bij internationale inspanningen om het adaptatiebeleid in ontwikkelingslanden te versnellen? Hoe pakken we nationale adaptatiemaatregelen het best aan?

Deze vragen moeten toelaten om concrete toekomstbeelden met opportuniteiten en beperkingen in kaart te brengen. Een energiesysteem is geen geïsoleerde verzameling van technologieën maar dient aan te sluiten bij de maatschappelijke verzuchtingen van de toekomst. Dan begint de zoektocht naar instrumenten.

Willen we tegen 2040 het nationale elektriciteitsverbruik bijvoorbeeld verminderen met 40%, dan zijn ingrijpende maatregelen nodig. Prijsinstrumenten kunnen de juiste marktsignalen geven. Veranderende energieprijzen dienen dan weer aan te sluiten bij een visie over een globale fiscale hervorming die onze economie ondersteunt. Zo kunnen nieuwe fiscale inkomsten uit hogere energiebelastingen gebruikt worden om andere verstorende belastingen af te bouwen. Het verlagen van winstbelastingen en de belastingen op arbeid zal niet op weerstand stuiten.

■ **Beleid en budget**

Een energietransitie heeft grote kans op slagen wanneer de marktkrachten deze consistent ondersteunen. Het gebruik van het prijsinstrument staat dus centraal maar sluit natuurlijk geen ondersteunende technische regulering uit. Regulering is vooral zinvol wanneer hierdoor nieuwe markten gecreëerd kunnen worden. Ook kiezen beleidsmakers best voor een selectief gebruik van regulering met oog voor alle kostprijsconsequenties. Het is bijvoorbeeld zeer

eenvoudig om bij wet te bepalen dat in 2010 een auto nog maximaal 3 liter per 100 kilometer mag verbruiken. De kostprijs hiervan kan echter excessief zijn en zowel de consument als de sector in de problemen brengen. Beleidsmakers dienen ook rekening te houden met de budgettaire gevolgen van mogelijke maatregelen. Energie is nu al een deel van onze belastbare basis. Stel dat het energieverbruik sterk afneemt door allerhande maatregelen, dan komt dit neer op minder fiscale ontvangsten voor de overheid. Een krachtig milieubeleid kan de overheid dus dwingen om elders extra belastingsopbrengsten te gaan zoeken. Wanneer de overheid opteert voor hogere belastingen op arbeid of op bedrijfswinsten, wordt hierdoor de economie afgeremd. Niet bepaald een aantrekkelijke optie voor een land met al zeer hoge belastingen. Ecologie en economie zijn ook budgettair aan elkaar gekoppeld.

Uiteindelijk ontstaat een zeer ruwe schets van de gevolgen en stappen voor elk toekomstbeeld. In de meeste landen bestaan er uitgebreide economische modellen ter ondersteuning van deze oefeningen. Natuurlijk geldt ook hier dat een analyse tot 2020 betrouwbaarder is dan een verkenning tot 2040. En dan dient een lange reeks knopen te worden doorgemaakt, gaande van fiscale veranderingen tot een onderwijsbeleid dat jongeren sterk stimuleert om te kiezen voor technologische richtingen.

Interactie

Klimaat- of transitiebeleid wordt teveel beschouwd als een geïsoleerd beleidsdomein. De unieke maatregel die de ultieme oplossing kan bieden, bestaat niet. In elk tijdsinterval – van nu tot 2040 en later – dienen enorm veel keuzes gemaakt te worden. Alle mogelijke klimaat- en energiemaatregelen interageren permanent met bijna alle economische sectoren. Het beleidsproces ter ondersteuning van de transitie is dan ook een continu proces.

Een sterk klimaat- en transitiebeleid vertrekt van een algemene visie over de toekomstige ontwikkeling van economie en maatschappij. In landen waar niet nagedacht wordt over een dergelijke visie, is het moeilijker om een sterke coalitie te bouwen en domineert vooral een afwachtende houding. Of verliezen beleidsmakers zich in een spervuur van mini-maatregeltjes met een onduidelijke ecologische impact? Een afwachtende houding kan voordelen bieden want het zijn de pionierslanden die de leereffecten betalen. Een nieuwe technologie dient steeds verbeterd en bijgestuurd te worden om te evolueren tot een attractief product. Landen die kiezen voor een afwachtende houding moeten zich echter wel voor-

bereiden om ‘in te stappen’ eens het moment zich aandient. Volstrekte passiviteit is hoe dan ook geen optie in het klimaat- en transitiebeleid.

Een gerichte economische toekomstvisie ligt aan de basis van de belangrijkste succesverhalen van de afgelopen jaren. Landen waar beleidsmakers duidelijke keuzen durven maken, presteren sterk. Ook de opkomst van sectoren zoals IT en biotechnologie is deels het resultaat van gerichte beleidskeuzes. Er is geen enkele reden om aan te nemen dat deze vaststelling niet zou gelden voor het energiebeleid. De voorbeelden van Finland, Ierland en recent ook Duitsland tonen aan dat het doorvoeren van economische hervormingen het verschil kan maken. Het zijn landen die zich om diverse redenen hebben moeten aanpassen.

Het klimaatdossier en de noodzakelijke transitie van fossiele naar *flux*systemen mogen dan wel internationale dossiers zijn, keuzes over de toekomst van nationale economieën worden nog steeds gemaakt op het nationale niveau. Zweden, Duitsland, het Verenigd Koninkrijk en zelfs de VS wachten net niet op een doorbraak tijdens toekomstige internationale onderhandelingen. Het reizende circus van de internationale klimaatbureaucratie is vooral druk met zichzelf bezig en dient zich net als andere internationale organisaties niet te verantwoorden voor kiezers. In democratieën moeten ingrijpende veranderingen eerst afgedwongen worden op het nationale niveau. Dan pas gaat de bal echt aan het rollen.

Summary for Policymakers

- Het klimaat is nooit stabiel geweest en zal nooit gestabiliseerd kunnen worden. De sterke bevolkingstoename is een drijvende factor achter de toenemende milieudruk. Dit zal in de toekomst worden versterkt door de noodzaak om de voedselproductie fundamenteel te verhogen.
- Global warming wordt een probleem wanneer lokale gemeenschappen zich niet kunnen aanpassen aan lokale klimaatveranderingen. Vooral armoede beperkt dit noodzakelijke aanpassingsvermogen. Arme landen verdienen dan ook steun van rijke landen bij hun aanpassingsinspanningen.
- Zelfs een stabiele gemiddelde temperatuur voor de aarde, verbergt heel wat lokale klimaatveranderingen die elkaar kunnen compenseren. De lokale klimaatproblemen bij een stabiel mondiaal klimaat kunnen in principe even groot zijn als de lokale klimaatproblemen bij een stijgende globale temperatuur. Wat telt, is het lokale aanpassingsvermogen.
- Niet adaptatie of aanpassingen maar mitigatie of emissiereducties staan centraal in het huidige klimaatbeleid. Het Kyoto Protocol is een mitigatieprotocol opgesteld door de rijkste industrielanden. Alleen emissiereductietechnologieën zijn economisch zeer aantrekkelijk voor rijke landen. Daarom hebben rijke landen alleen oog voor reductiedoelstellingen en willen ze vooral de grote ontwikkelingslanden overtuigen om ook voor mitigatie te kiezen. Het klimaatverhaal is vooral een verhaal van industriële marktcreatie op lange termijn. Dit is een verantwoorde strategie wanneer intussen genoeg geïnvesteerd wordt in adaptatiesteun voor de armste landen.
- De scenario's van het IPCC zijn vooral *worst case scenario's*, zonder enige energietransitie en gebaseerd op extreme uitgangspunten. Hierover wordt niet op een transparante manier gecommuniceerd naar de buitenwereld.

- De IPCC-scenario's die 'het best' aansluiten bij visies van andere internationale onderzoeksorganisaties, voorzien een toename van de gemiddelde temperatuur met 1.8°C tegen 2100 zonder dat een klimaatbeleid gevoerd wordt. Deze toename valt binnen de 2°C-doelstelling die de Europese Unie vooropstelt als streefdoel van het klimaatbeleid. Voor de Europese Unie is een temperatuurstoename van 2°C over een periode van honderd jaar immers 'aanvaardbaar'. Het IPCC voorspelt dus dat dit streefdoel kan worden gehaald *zonder* klimaatbeleid. Hiermee wordt het bestaan van het klimaatprobleem formeel weerlegd door het IPCC.
- Ook rijke landen zijn gebaat door een klimaatbeleid omdat hierdoor de transitie naar een *flux*stelsel sterk ondersteund kan worden. Deze transitie is een noodzaak om onze externe energieafhankelijkheid te beperken.
- Het prijsinstrument geeft marktinformatie aan meer dan 6 miljard economische agenten die hierdoor op termijn hun gedrag zullen proberen aan te passen. Het consistent gebruiken van het prijsinstrument binnen een beleidskader op lange termijn, geeft richting aan de noodzakelijke technologische innovaties en gedragsveranderingen.
- De bestaande technologieën van vandaag kunnen al een enorm verschil maken in ecologische impact en het potentieel van enkele zeer recente innovaties is zeer groot. Toch zal het nog enkele decennia duren vooraleer het globale economische systeem merkbaar veranderd zal zijn. Het heeft weinig zin om deze transitie op zeer korte termijn te willen bruuskeren zolang het marktmechanisme in de juiste richting wordt gestuurd.
- Alleen landen met een goede uitgangssituatie kunnen sneller een transitie realiseren. Aanpassingsvermogen is een essentieel kenmerk van een succesvolle economie, ongeacht de uitdaging (energietransitie, vergrijzing, globalisering).
- Een nationale coalitie is nodig om radicale veranderingen te concretiseren. Een aantrekkelijke toekomstvisie is de eerste stap naar een wervend hervormingsproject.

FAQ

Waarom behandelt dit boek maar enkele aspecten van het zeer complexe klimaatdossier?

Over de klimaatverandering is al zoveel geschreven dat het nuttiger is om vooral aandacht te besteden aan de onderbelichte aspecten. Tevens kan het leerzaam zijn om na te gaan waarom deze aspecten onderbelicht zijn gebleven. De ervaring met de bestaande klimaatrapporten leert vooral dat niemand deze integraal leest. Dat is jammer want anders zou het debat over de klimaatverandering totaal anders verlopen. Dus beter een bondig boek dat afwijkt van wat al op de markt is.

Hoe kan de lezer nagaan of de informatie uit dit boek wel correct is?

Alle verwijzingen naar de bevindingen van het IPCC zijn gratis beschikbaar op de website van het IPCC: <http://www.ipcc.ch>. Detailinformatie over de SRES-scenario's zijn te vinden op <http://sres.ciesin.org>. Al de figuren in dit boek zijn gebaseerd op de datareeksen van deze website. De Stern Review is integraal beschikbaar op http://www.hm-treasury.gov.uk/independent_reviews/stern_review_economics_climate_change/sternreview_index.cfm. Publicaties van de United Nations Population Division, waaronder de revisie van 2006, zijn beschikbaar op <http://www.un.org/esa/population/unpop.htm>. Projecties tot 2300 zijn te vinden in http://www.un.org/esa/population/publications/longrange2/Long_range_report.pdf

De essentie van dit betoog is dus voor iedereen zonder enig probleem te verifiëren.

Waarom wordt het klimaatdossier gerelativeerd terwijl de evolutie naar een koolstofarme economie blijkt zo'n goede zaak is?

Voor de communicatie over het klimaatdossier in de massamedia wordt gerelativeerd. Teveel klimaathysterie kan contraproductief werken, want het verdringt

de aandacht voor de baten van een economische verantwoorde energietransitie. Ook blijkt dat de klimaathysterie en het mediabombardement nog niet tot veel maatregelen hebben geleid. Alleen landen die het belang van de energietransitie beseffen, werken een consistent beleid uit. Minder hysterie en een meer pragmatische aanpak kan leiden tot echte vooruitgang.

Laten we het klimaat beter niet over aan klimatologen, en liefst niet aan economen?

Klimatologen die deze stelling verdedigen weten maar al te goed dat economische informatie van fundamenteel belang is voor de voorspellingen van klimaatmodellen. Want de omvang van de wereldeconomie en de koolstofintensiteit van de toekomstige energiesystemen bepalen samen de uitstoot van broeikasgassen. In dit boek wordt de hypothese van een CO₂-gedreven antropogene klimaatverandering niet eens behandeld en dus niet in vraag gesteld. De pijlen worden gericht op de onderliggende economische hypothesen van de IPCC-scenario's tot 2100. En iedereen heeft het recht zich hierover een mening te vormen en deze te verdedigen. Het domein van de toegepaste futurologie laat zich niet exclusief door één wetenschappelijke discipline claimen.

Het boek relativeert en bekritiseert maar biedt geen duidelijk gedetailleerd alternatief. Wat moeten we dan doen?

Het is eigenaardig om de erkenning van een abstract nieuw probleem onmiddellijk te willen vertalen in een concreet actieplan dat zich richt op de korte termijn. Enige afstand en reflectie zullen niet schaden. Door het relativeren van de klimaathysterie en het benadrukken van de rationele energietransitie, heeft een meer zakelijke aanpak van de noodzakelijke evolutie naar een *flux*stelsel hopelijk meer slaagkansen.

De energietransitie dient vooral aan te sluiten bij een economische dynamiek (zie hoofdstuk 'Welk beleid?') en dit is op zich een zeer complex verhaal dat in andere boeken beschreven wordt. Bovendien is het niet realistisch om vandaag een stappenplan te willen opmaken dat toelaat om tegen 2050 een ideale energietransitie te realiseren. Hiertoe is de eerste stap een algemene bezinning over mogelijke toekomstbeelden voor economie en maatschappij in diverse tijdsvakken. Op zich ook stof voor vele boeiende boeken... Samengevat, ook het vermogen om eventjes een sluitende oplossing neer te schrijven op enkele bladzijden dient gerelativeerd te worden. De relevantie van maatregelen zonder enig draagvlak is zeer beperkt. De toekomst laat zich niet zomaar kennen.

Hoe zal op dit boek worden gereageerd?

Klimaatkrijgers zullen zoals gebruikelijk hun grote gelijk verdedigen. De realiteit is extreem complex en elke interpretatie van de overvloed van gegevens is een onvolledige selectie. De unieke juiste selectie van gegevens en interpretaties bestaat niet. Uiteindelijk worden vele schijngevechten gevoerd. Intussen wordt de energietransitie door anderen op de sporen gezet.



Deel IV

Villa Godi, Vicenza, mei 1985, 28.7°C

Vanaf de loggia van een villa uit 1552 kijkt Adam F. afwisselend naar de fresco's van Padovano en naar de kleine huisjes langs de omliggende heuvels. Het geheel is sluitend harmonieus. Adam dacht net aan het verhaal over Palladio die zich van steenhouwer opwerkte tot meester van de Venetiaanse villacultuur toen George Z. uit een bijgebouw naar hem toe kwam. George stak zijn sigaar aan en vroeg met opgetrokken mondhoek wat Adam voorlopig vond van de bijeenkomst.

'Toch wel interessant,' antwoordde Adam na een korte stilte.

'Interessant. Is dat alles? Of ben jij iemand die alles gewoon maar interessant vindt,' knorde George net voor hij begon te hoesten. De bijeenkomst van internationale topindustriëlen, futurologen en trendwatchers was inderdaad meer dan interessant geweest voor Adam. Als nuchter bankier had hij eerst genoten van de geschetste toekomstvisies, de ene al rooskleuriger dan de andere. Aan het einde van de dag begon hij zich vragen te stellen over de ernst waarmee bepaalde ondernemers opgingen in hun verhalen over toekomstige marktexpansies en de producten van de toekomst.

'Ik zie in de toekomstvisies van de aanwezige industriëlen vooral dromen en weinig strategie,' begon Adam. 'Het probleem van de verzadigde consumptiemaatschappij in het rijke Westen lossen we niet op door te speculeren over enorme nieuwe markten in Oost-Europa, China of India. Natuurlijk zijn die markten gigantisch in termen van aanwezige kopers maar de communisten plooiën niet voor de meest attractieve investeringsvoorstellen. We zijn nu al drie jaar bezig met het project van de speciale investeringzones en er komt geen schot in. India is en blijft straatarm en de bureaucratie laat zich niet stroomlijnen. En het IJzeren Gordijn is allesbehalve een tijdelijk bouwwerk. Ik vind het absurd om de geschiedenis te negeren, zeker in een omgeving als deze.'

George keek de jonge Adam eerder grijnzend aan en had vlug een antwoord klaar: 'Je hebt het mis. Hoe kan je het Gordijn vergelijken met een bouwwerk? Het Gordijn lijkt een statische wetmatigheid te zijn maar staat op barsten door druk van binnenuit het systeem. Alles verandert altijd. Villa's als deze zullen altijd beschermd blijven omdat iedereen dat wil. En zo doet de Italiaanse overheid ook eens iets nuttig met al de miljarden lires onschuldig belastingsgeld. Het IJzeren Gordijn is een gedrocht van een gevangenis en eens zal de meute uitbreken. Onderschat nooit de lokroep van het fonkelende consumptierijk. En van de vrijheid, de o zo dierbare vrijheid.'

Adam en George begonnen samen te grinniken. George nam nog een trek en ging verder. 'En China en India zullen ook opteren voor een groeistrategie willen ze de onrust onder de bevolking kunnen beheersen. Dat je ouders sterven van honger is erg. Maar dat ook je kinderen dreigen te sterven van honger, dat aanvaardt niemand. Ze gaan industrialiseren en vroeg of laat omarmen we die enorme markten. Want onze technologie is de beste!' George keek voor zich uit en leek met zijn armen de omgeving te willen aanraken.

Adam gunde George even het genot van zijn theatrale argumentatie om dan te operen dat het zeer optimistische toekomstbeeld van het vroeg of laat inlijven van nieuwe markten op korte termijn niet bijdraagt tot een hogere marktkapitalisatie. 'Voor mij is de essentiële vraag wat we moeten doen in afwachting van rijke en vooral open nieuwe groeimarkten. Wat is de beste strategie voor onze bedrijven om een periode van 20, 30 of wel 40 jaar te overbruggen? En daarover bleef ons gezelschap zeer oppervlakkig,' besloot Adam.

George keek hem deze keer van achter een rookwolk uitdagend uit. 'Wil je dan zo vriendelijk zijn om je persoonlijke visie wereldkundig te maken, mijn beste Adam?'

Adam liet de sigarenrook eerst langs zijn gezicht glijden. Hij plooidte ontspannen zijn armen achter zijn rug en richtte zich frontaal naar George. 'Wanneer een bevolking rijker wordt, veranderen geleidelijk de algemene consumptievoorkeuren. Mensen gaan plots zaken waarderen die ze vroeger over het hoofd zagen. Deze villa is vooral prachtig voor wie in buurt kan gaan wandelen of langs de heuvelkanten geniet van het zicht tijdens een picknick. De villa is eerder een verzameling stenen voor wie op het veld moet zwoegen om dan half kreupel naar huis te strompelen.'

'De betekenis van een object verandert wanneer het subject zich hoger op de ladder bevindt', vulde George gepast aan.

'Dat is vooruitgang,' bevestigde Adam. 'En het is aan ons om die vooruitgang in tastbare vormen te gieten. Industriële zijn vooral maatschappelijke architecten die duurzame projecten materialiseren.'

'Dat hoor ik graag van een onbevooroordeelde bron,' mompelde George vrolijk.

'Dus het komt er op aan om steeds extra toegevoegde waarde te bieden. Een auto is niet alleen nuttig en functioneel, maar ook krachtig en tegelijkertijd veilig. Onze trendwatchers bevestigen keer op keer dat de hoge tol van verkeersdoden minder en minder acceptabel wordt. Verkeersveiligheid wordt wellicht een belangrijk politiek thema in de rijkste landen. Dus gaan we wagens bouwen met inherente veiligheidskenmerken die voor de voorzichtige bestuurders weliswaar volstrekt overbodig zijn maar toch een extra gevoel van bescherming bieden. Je kan het vergelijken met een verzekeringsproduct.'

'En al die veiligheidsproducten laten toe auto's te verkopen aan hogere prijzen en met hogere marges. En geven onze producenten een tijdelijke voorsprong,' vulde George aan.

'Niet zo cynisch graag. We spreken hier over het redden van mensenlevens.'

‘Ik begin je gevoel voor humor meer en meer te appreciëren.’ George blies deze keer een sigarenwolk naar de andere kant.

Adam praatte onverstoord verder. ‘Eens het aspect veiligheid gestandaardiseerd en geoptimaliseerd is, moeten we als industrieel de klemtoon verleggen naar energiezuinigheid. Een lager brandstofverbruik vermindert de CO₂-uitstoot per afgelegde kilometer en neemt de dreiging van een versterkt broeikasgaseffect weg. Ik zie algemene energie-efficiëntie en duurzame energietechnologie evolueren tot verzekeringsstrategieën ter voorkoming van een mondiale klimaatverandering.’

George keek Adam lang aan. Hij nam dan traag zijn sigaar uit de mond. ‘Beste Adam. We hebben het in het verleden reeds gehad over het Charney rapport. De wereld verandert niet omdat een groep klimatologen met hun computers experimenteren en daarover een verslag schrijven. De wereld verandert alleen omdat een grote groep van belangrijke mensen de verandering op gang brengt. Ik geloof niet in de mogelijke klimaatverandering als industriële hefboom. Charney voorspelt een beperkte toename van de temperatuur, met 3°C als ik me niet vergis.’ ‘Met 3°C gemiddeld. Dus met heel wat probleemregio’s die relatief harder getroffen zullen worden. Dit kan vooral landen met een beperkt aanpassingsvermogen zuur opbreken,’ onderbrak Adam hem.

‘Ja, dat kan best zijn’, ging George verder. ‘Dus betekent klimaatbeleid dat de rijke landen hun ontwikkelingshulp vooral moeten richten op aanpassingsprogramma’s in de meest kwetsbare ontwikkelingslanden. Ik zie daarin een beperkte markt voor Westerse technologie.’

‘Die aanpassingsmarkt of adaptatiemarkt is inderdaad klein,’ erkende Adam. ‘Maar je vergeet wel een fundamentele hefboom.’

‘O ja, Archimedes. Wat zie ik dan over het hoofd?’

Adam aarzelde even. ‘Wel, het zijn onze broeikasgasemissies die arme landen in de problemen kunnen brengen,’ vulde hij aarzelend aan.

‘Onze emissies? Mijn emissies?’ gesticuleerde George. ‘Die observatie is niet relevant. Het is niet omdat klimatologen nu wijzen op een mogelijke klimaatverandering dat er plots een bepaalde regio, een tijdsvak of een deel van de bevolking aansprakelijk dient gesteld te worden. Lood werd bij benzine gevoegd om een hogere stabiliteit bij de verbranding te kunnen garanderen, niet om jonge kinderen achterlijk te maken. CFKs werden gebruikt om technische redenen zoals brandveiligheid, niet om een gat in de ozonlaag te maken. Hetzelfde verhaal geldt voor asbest en zo kan ik nog uren doorgaan.’ De toon van Georges werd scherper. ‘De Westerse landen emitteren geen CO₂ om klimaatschade te veroorzaken. Wat is dat voor absurde kletspraat. Waar eventuele schade volstrekt ongewild is, dient de schuldvraag niet gesteld te worden,’ besloot George.

‘Ik heb het niet over de schuldvraag. Onze ingenieurs en technologiebedrijven zijn inderdaad niet schuldig,’ suste Adam.

‘Dus we zijn het eens?’ vroeg George. Adam leek voor het eerst die avond enige twijfel in de blik van zijn opponent te ontwaren. Hij voelde aan dat hij zijn argument verder diende te ontwikkelen. Wat hij ook deed.

‘Bepaalde kwesties mag je niet alleen als rationeel individu benaderen.’ antwoordde Adam. ‘Moeten we niet steeds zoeken naar die onopgemerkte kansen? Want naast de klassieke schuldvraag heb je de even klassieke aansprakelijkheid. De industriële landen kunnen in principe collectief aansprakelijk gesteld worden voor toekomstige klimaatveranderingen. Ik ga niet zover om te stellen dat ze ooit een soort vergoeding voor klimaatschade zullen moeten betalen. Toch lijkt het me redelijk om van rijke landen te verwachten dat ze zich bezinnen over hun energiesystemen en dat ze, zoals je zelf al opverde, werk maken van de financiering van adaptatieprogramma’s in kwetsbare landen. Kijk, economen onderscheiden drie reacties op de vaststelling dat het klimaat kan veranderen. Ofwel past de wereld zich aan zoals deze dat altijd al heeft gedaan...’

George onderbrak hem met ‘Nihil novi sub sole.’

‘Dat valt nog te bezien,’ antwoordde Adam en hij pikte de draad terug op. ‘Ofwel gaan we dus massaal voor adaptatie, ofwel proberen we de klimaatverandering te voorkomen of in te perken door een drastische beperking van de toekomstige uitstoot. En wellicht opteren we voor een combinatie van minder uitstoot en meer aanpassingsprogramma’s. In termen van marktpotentieel is alleen een mitigatiebeleid echt attractief voor rijke landen. Dit betekent dat op lange termijn de markt alleen producten zal tolereren die energiezuinig of koolstofarm zijn. En dat geldt zowel voor goederen als diensten, en voor investeringsgoederen. Dus eens die auto van het jaar 2000 veilig genoeg is, gaan de ingenieurs het gevecht aan met het verbruik. In 2015 is de moderne wagen zeer krachtig, zeer veilig, zeer zuinig, zeer duur en is de technologie keurig beschermd met internationale patenten. Dit is het positieve scenario. In het commercieel minder aantrekkelijke scenario blijven de ontwikkelde landen ongehinderd broeikasgassen in de atmosfeer pompen en financieren ze genereus adaptatieprogramma’s in ontwikkelingslanden. Dan laat het verhaal van de klimaatverandering zich maar zeer beperkt vertalen in marktcreatie.’

Er viel even een stilte. George nam zijn sigaar uit de mond om zijn hoofd snel te schudden. ‘Ik twijfel niet aan het potentieel van ecologische marktcreatie maar wel aan het wervende potentieel van het klimaatproject. Europa, de VS en Japan zitten met een inflatiekater na de olieschokken. Politici liggen wakker van de hoge werkloosheid en de aarzelende consument. Daarmee vergeleken lijkt een temperatuurstoename met enkele graden wel een zeer abstract probleem. En je vergeet dat de olieschokken nu al een technologische dynamiek op gang aan het trekken zijn. Kijk maar naar de windparken in Californië. Iedereen weet trouwens dat het rendeert om energie te besparen, dus die broeikasgasemissies van je dalen vanzelf. Het probleem lost zichzelf op en we zijn nu in een transitiefase.’ George keek voldaan naar Adam.

‘Wat als de olieprijs systematisch dalen en laag blijven en deze recessie verteerd is? Dan stijgt het fossiele energieverbruik weer. Ik gok er dan ook op dat het broeikasfenomeen wel een blijver wordt,’ besloot Adam.

‘Er geldt hier geen verbod op positief denken, mijn beste Adam.’ George wou er nog iets aan toevoegen maar een ober deed teken dat beiden binnen verwacht werden.

George doofde het stompje dat van zijn sigaar overbleef en beiden gingen door de gang naar de eetzaal op de eerste verdieping. Aan de trap gekomen, hoorden ze hoe een strijkenensemble nonchalant aan het stemmen was.

‘Dat wordt weer een avond met veel te ernstige muziek, wellicht van een of andere Duitser die al meer dan tweehonderd jaar dood is,’ begon George te mopperen. ‘Het is me nog altijd niet duidelijk waarom een bijeenkomst als deze altijd klassiek omkaderd wordt. Die trendwatchers lijken me trouwens halve punks. Alsof deze villa begint te daveren bij wat meer moderne en swingende muziek. Enfin, liever een strijkkwartet dan dat koor van de vorige keer dat twee uur lang missen en hymnen van Giovanni Pierluigi a Palestrina kwam brengen. Het leek me het laatste avondmaal wel. Probeer dan maar eens wat sfeer te maken.’

Adam had eerst wat moeite om de opmerkingen van George te volgen. Hij nam zich voor om later op de avond George te polsen als cofinancier van een opstartfonds voor hernieuwbare energietechnologie. Hij bedacht dat hij het beter niet zou hebben over zijn concrete plannen om indirect enkele milieubewegingen te gaan ondersteunen bij hun beginnende campagnes rond de mogelijke klimaatverandering.

Villa Godi, Vicenza, mei 2008, 29.7°C

Adam keek uit naar het weerzien met George. Ongeveer 20 jaar eerder werd George in dezelfde villa immers de eerste financier van wat later uitgroeide tot een zeer succesvol clean tech fonds. De participatie van George overtuigde andere financiers en zo ging de bal aan het rollen.

Zoals gebruikelijk begroette George hem hartelijk en met een sigaar in de hand.

‘Mijn beste Adam, het moet geleden zijn van de Grand Prix in Monaco enkele jaren terug. Het doet me werkelijk plezier dat je deze keer aanwezig kan zijn.’

‘Ik heb zeer goede culinaire en financiële herinneringen aan mijn vorige bezoeken aan deze villa. Alleen de muziek kan meestal wat vrolijker.’

Een betere reactie kon George niet dromen. ‘Vanavond is het Italian jazz! En ik heb de zangeres daarnet al ontmoet. Als veteraan van het gezelschap weet ik nu al dat het een avond wordt om lang te koesteren. Maar eerst geef je nog je voordracht, is het niet?’

‘Dat klopt, George. Ik ga het echter nogal oppervlakkig houden. Ik kan niet iedereen van het gezelschap evengoed inschatten en ik wil niemand op verkeerde ideeën brengen. De groep is groot geworden en de band tussen sommige bedrijven en overheden lijkt me wel zeer intens geworden.’

‘Maar dat is toch altijd al zo geweest, zelfs in de tijd dat ik je hier introduceerde.’ antwoordde George. Adam knikte lichtjes met zijn hoofd.

‘Ja, dat weet ik wel, maar uiteindelijk zullen overheden op termijn wat meer oordeelkundig hun accenten moeten leggen. En dat kan voor bepaalde van onze kleine participaties minder positief evolueren.’

George leek het verhaal even niet te volgen en trok al inhalerend een vragende blik.

Adam ging verder. ‘Kijk, we hebben nu wereldwijd een toenemend aantal landen dat echt wil investeren in hernieuwbare energie en andere clean tech. In het begin houden beleids mensen zich vooral bezig met kwantitatieve zaken zoals het opzetten van een quotasysteem of het bepalen van feed-in tarieven. Wat telt, is het op gang trekken van een nationale markt om dan na een tijdje te zien waar we uitkomen.’

‘En dat is goed gelukt. Zeer goede business met vaste rendementen en totaal geen risico. Perfecte constructie vind ik nog steeds. Echt. En jij bent daar deels verantwoordelijk voor Adam.’ vulde George aan.

‘Ach, een volledig team heeft gedurende jaren beleidsondersteunend gewerkt en advies gegeven in wel zes landen. En de milieubewegingen zijn altijd zeer constructief geweest. Je mag niet teveel pluimen op mijn hoed steken, mijn beste George. Nee, het probleem is eerder de escalatie van doelstellingen in Europa. Kijk, momenteel hebben we in Europa al quota voor hernieuwbare energie en elektriciteit. Daarbij komen verplichtingen inzake energie-efficiëntie, en is er de verplichting om best available technologies te gebruiken als gevolg van IPPC.’

‘Wat heeft het IPCC te maken met best available technologies?’ onderbrak George.

‘Nee, niet die mega-reisclub van likely naar very likely, maar een Europese milieulichlijn die een draconisch vergunningssysteem oplegt. En dan is er nog die draak van een systeem van emissierechten waar we op termijn eerder nadelen dan voordelen van gaan ondervinden.’

‘Wat denk je dan dat gaat gebeuren?’ wou George weten.

‘Uiteindelijk moet de Europese Commissie eens orde op zaken zetten. Al deze doelstellingen zijn varianten op eenzelfde thema, creëren een enorme administratieve overlast voor teveel bedrijven en beletten een echte marktwerking voor clean tech. Hoewel ik natuurlijk liever zelf mijn eigen clean tech via het juiste subsidiekanaal naar de markt breng, als je begrijpt wat ik bedoel.’

‘Dat begrijp ik maar al te goed. Voor je het weet, komt er ergens een bende weirdo’s af met veel te efficiënte technologie op het verkeerde moment en mag je geld op tafel gaan leggen. Maar ga voort,’ antwoordde George.

‘Wacht. Dat doet me trouwens denken aan dat bandenverhaal van drie jaar geleden. Hoe is dat afgelopen? Heb jij toen het bedrijfje opgekocht dat een band ontwikkelde die 250 000 kilometer meegaat?’ wou Adam plots weten.

George leek even minder geamuseerd. ‘Ja. Wat moest ik anders doen? Eerst geven we onderzoeksgeld voor een energiebesparende band en dan rolt er twee jaar later een band naar mij toe die langer meegaat dan een auto. Hoe is het mogelijk! Wie ontwikkelt nu een product dat de sector kapot kan maken!’ begon George alsmäär luider en sneller te vertellen.

‘Zo’n misverstanden zijn onvermijdelijk,’ suste Adam. ‘Je hebt niet alles in de hand... Al die confidentialiteitscontracten moeten je trouwens een bom gekost hebben.’

‘Ach, dat viel nog mee. Volgens de officiële versie die ik liet verspreiden, bleek dat de griptesten van die band vanaf 100 000 kilometer nefast waren. De meerderheid van de teamleden leek dit te aanvaarden. Maar wat zijn de klimaatplannen voor Europa?’ wou George weten.

‘Dat blijft onzeker.’ antwoordde Adam. ‘De enige zekerheid is dat een verandering zich aankondigt. Ofwel gaan we in Europa voor globale emissiehandel met integratie van hernieuwbare energiesectoren, gezinnen, transport en diensten. Ofwel schaft de Commissie al die onzin af en komt er een simpele CO₂-heffing.’

‘Een CO₂-heffing. Back to 1990! Dat geloof je toch zelf niet, Adam. De Commissie dient de handen af te houden van fiscale maatregelen.’

‘Tenzij de lidstaten zelf beslissen om eenzijdig uniforme fiscale maatregelen te nemen,’ was het antwoord van Adam. ‘Maar dat is nog nooit gebeurd,’ reageerde George verbaasd.

‘Er moeten maar enkele lidstaten een onderling akkoord afsluiten en alles is mogelijk. Waarom blijft iedereen zich blind staren op die unanimiteitsclausule bij fiscale beslissingen? Alsof de grote landen zich de les laten spellen door één enkele kleine dwarsligger. Vergeet ook niet dat heel wat landen veel te winnen hebben bij het vervangen van bestaande mechanismen door een algemene CO₂-heffing. Nu laat de Duitse regering met het systeem van de hoge feed-in tarieven voor hernieuwbare elektriciteit de consument zeer veel betalen voor weinig emissiereducties. Alleen technologiebedrijven en investeerders worden er beter van. Mocht een identiek bedrag geïnvesteerd worden in bijvoorbeeld isolatie-inspanningen gericht op sociale woningen of openbare gebouwen, dan zou de gerealiseerde emissiereductie een veelvoud zijn. Vasthouden aan de duurste reductietechnologieën zoals PV is absurd. De Duitsers weten dat maar al te goed. Ik weet niet wanneer, maar er komt een grote opkuisbeurt.’

‘Ach, kostefficiëntie is een mooi principe zolang je er zelf maar geen hinder van ondervindt,’ lachte George.

‘Dat is waar. Trouwens, ook de Amerikanen dromen luidop van een CO₂-heffing.’ George trok nog grotere ogen.

‘Ook in de VS dringt een fiscale hervorming zich op en naast energie of verkeersstromen is geen andere belangrijke fiscale basis beschikbaar. Een CO₂-heffing is de meest logische zet ter financiering van een verlaging van de bedrijfsbelasting of van de personenbelasting. En een CO₂-heffing is zo eenvoudig, sluit aan bij de bestaande fiscale traditie – zeker in Europa – en je vermijdt er de administratieve warboel van het systeem van emissiehandel mee. Ik zie net als de klassieke economen alleen maar voordelen.’

George dacht lang na om dan in te pikken. ‘Een CO₂-heffing selecteert inderdaad alleen de goedkoopste emissiereductietechnologie. En dat is een probleem voor heel wat projecten die we lopen hebben. Moeten we dan enkele exits voorbereiden?’

‘Dat nu niet onmiddellijk,’ antwoordde Adam. ‘Waarschijnlijk komt er een hybride fase met bestaande steunmaatregelen zoals quota voor hernieuwbare energie naast de nieuwe heffingen. De tijd van de grote generositeit met bijvoorbeeld PV-farms in landen zoals Duitsland en België ligt wellicht definitief achter ons.’

‘Het mag dan vanuit maatschappelijk oogpunt niet efficiënt zijn om de duurste technologie zo hardnekkig te blijven steunen, we hebben er intussen toch goed aan verdiend. Wij zijn ook een deel van de maatschappij, of niet soms?’ begon George gevat in te pikken.

‘Maar, je hebt gelijk hoor Adam,’ ging George verder. ‘De vetste jaren zijn voorbij. Er zal opnieuw moeten worden gewerkt aan kostenbesparende innovaties. Gelukkig zit er heel wat in onze grote doos. We moeten enkele zaken versnellen en ons ook richten op segmenten waar de heffing geen impact heeft, zoals bij gezinnen zonder koopkracht.’

'Je hebt gelijk. Open Pandora, George. Laat ze allemaal eens goed zweten,' antwoordde Adam.

Samen gingen ze naar binnen en Adam gaf een voordracht over het enorme groeipotentieel van de hernieuwbare energiesector. Tegen eind 2008 verkocht hij een derde van zijn posities om in 2009 een belangrijke participatie te nemen in een nieuw Indisch autobedrijf. George deed mee en ging persoonlijk naar India om de ingenieurs duidelijk te maken dat de nieuwe kleine auto's vooral met het oog op de Europese en Amerikaanse markt ontworpen moest worden. Uit ervaring wist hij dat je belangrijke keuzes zelf moet maken.