

MENS:
een indringende
en educatieve
visie op het
leefmilieu

Dossiers en rubrieken
didactisch gewikt
en gewogen door
eminentie specialisten

64

Jul-Aug-Sept 07

MENS

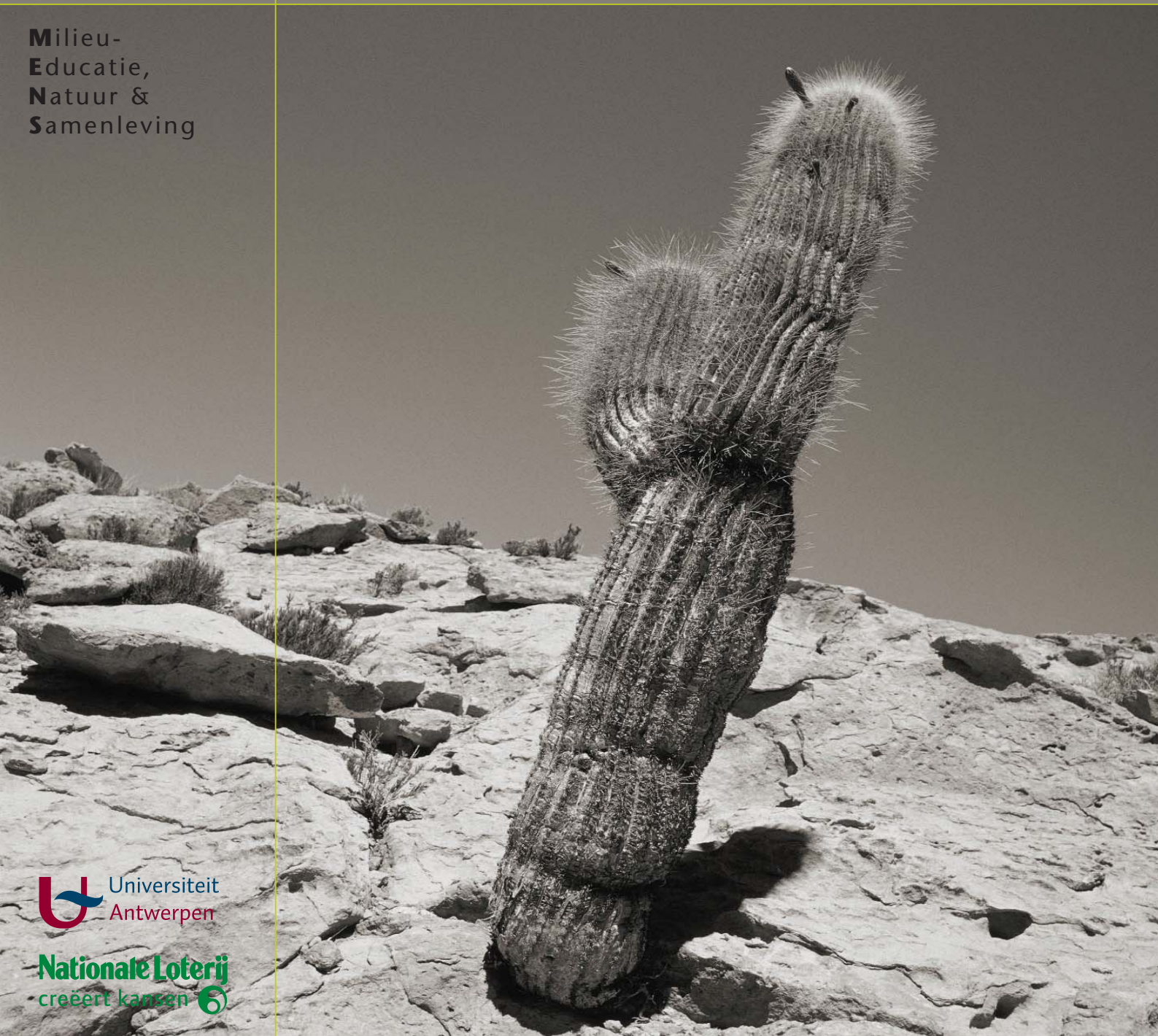
Driemaandelijks populair-wetenschappelijk tijdschrift

Een graadje warmer. Quo vadis, Aarde?

Milieu-
Educatie,
Natuur &
Samenleving

 Universiteit
Antwerpen

Nationale Loterij
creëert kansen 





Bio-
MENS

MENS is een uitgave van Bio-Mens vzw. In het licht van het huidige maatschappijmodel ziet zij objectieve wetenschappelijke voorlichting als één van de basisdoelstellingen.

www.tijdschriftmens.eu

Coördinatie:
Prof. Dr. Roland Caubergs
roland.caubergs@ua.ac.be

Hoofd- en eindredactie:
Dr. Geert Potters
mens@ua.ac.be

Kernredactie:
Lic. Karel Bruggemans
Prof. Dr. Roland Caubergs
Dr. Guido François
Lic. Liesbeth Hens
Dr. Lieve Maesseele
Lic. Els Grieten
Lic. Chris Thoen
Dr. Sonja De Nollin

Info, abonnementen, promotie en externe relaties:
Corry De Buysscher
Te Boelaarlei 23, 2140 Antwerpen
Tel.: 03 312 56 56 - Fax: 03 309 95 59
corry.mens@telenet.be

Abonnement:
18 € op nr. 777-5921345-56

Educatief abonnement: 10 €
of losse nummers: 3,15 €
(mits vermelding instellingsnummer)

Topic and fund raising:
Dr. Sonja De Nollin
Tel.: 0495 495 23 45 - Fax 03 609 52 37
e-mail: sonja.denollin@ua.ac.be

Verantwoordelijke uitgever:
Prof. Dr. Roland Valcke
Reimenhof 30, 3530 Houthalen
roland.valcke@uhasselt.be

© Alle rechten voorbehouden MENS 2007

Solvay en Solvin steunen onafhankelijke wetenschappelijke berichtgeving, en ze ondersteunen mede het tijdschrift MENS om jongeren op een genuanceerde wijze wegwijs te maken in complexe wetenschappelijke en maatschappelijke vraagstukken.



Inhoud

Kostbare planeet	3
Het klimaat evolueert	4
Een internationaal klimaatpanel	5
Het Stern-rapport	6
Is er consensus over de klimaatverandering?	7
Het wordt vast een lastige hordeloop	11
Adaptatie en mitigatie	13
Horribile (?) dictu	14
Wie stoot wat uit?	15
Besparen is geen akelige opdracht. Het is een interessante strategie	15
Thuis energie besparen: een goudmijn	16
Een doorbraak: het drieliterhuis	18
Volgende stap: het tweeliterhuis	19
Sterker: het eenliterhuis	20
En het kan nog krasser: het passiefhuis	21
Had u nóg wensen?	21
Slotbeschouwing	22

Voorwoord

Er gaat geen dag voorbij zonder nieuwsberichten over de opwarming van de aarde en de gevolgen ervan. De strijd tegen de klimaatverandering is voor iedereen de belangrijkste milieuitdaging. Broeikasgassen dragen in belangrijke mate bij tot de versnelde opwarming van onze planeet. Denken we maar aan de CO₂ die vrijkomt bij grootschalige ontbossing in ontwikkelingslanden, de verbranding van gigantische hoeveelheden fossiele brandstoffen voor energieproductie, transport en in de industrie, ...

Iedereen moet meehelpen in de strijd tegen de opwarming van de aarde en de mogelijke gevolgen ervan. Vanuit deze basisgedachte, organiseerde voormalig Vlaams Minister voor Leefmilieu en Energie, Kris Peeters, de **Vlaamse Klimaatconferentie**. Meer dan 300 deelnemers uit het middenveld bogen zich gedurende verschillende maanden over mogelijke beleidsalternatieven en technologische keuzes voor de Vlaamse samenleving. Het actieve en creatieve denkwerk leverde een waaier aan voorstellen op, die samen met een aanscherping van de bestaande projecten en maatregelen, de belangrijkste input voor het **Vlaams Klimaatbeleidsplan 2006-2012** vormden. Straks gaat het tweede traject van de Klimaatconferentie van start. Voor mij is de extra aandacht voor de gezinnen, mobiliteit en energiebesparing in woningen van groot belang. De resultaten zullen mee de basis vormen van het eerste tweejaarlijkse Voortgangsrapport van het Vlaamse Klimaatbeleidsplan in 2008.

Ondertussen bouwt Vlaanderen verder aan een koolstofarme samenleving. Veel aandacht gaat dan ook naar het terugdringen van het energieverbruik en naar de verhoogde inzet van hernieuwbare energie. Bijzondere aandacht gaat ondermeer naar de energiebesparingen bij ons thuis. Weet u, vandaag zijn 1/3 van de Vlaamse daken of 80 miljoen m² nog niet geïsoleerd. Een niet-geïsoleerd dak zorgt voor veel energievervalsing. Er staan ook nog 800.000 oude verwarmingsketels. Bedoeling is door stimuli en normen alle woningen in Vlaanderen energiezuinig te maken. Veel gezinnen kunnen door goede isolatie van dak en muren, de plaatsing van een condensatieketel, en een efficiënte beglazing een pak minder energie verbruiken. Dat aanpakken is niet alleen goed voor het milieu, maar ook goed voor de portemonnee van elk gezin. Alle premies en stimulansen voor energiebesparende maatregelen zijn gebundeld op de website www.energiesparen.be.

Innovatie en onderzoek spelen een cruciale rol in de effectieve realisatie van de klimaat- en energiedoelstellingen. Met behulp van innovatieve instrumenten binnen overheid en bedrijfs wereld zal Vlaanderen niet alleen haar Kyoto-doelstelling maar ook haar toekomstige engagementen op middellange termijn tegen haalbare maatschappelijke en economische kosten realiseren.



Ons klimaat verandert, maar verandert u ook? De klimaatuitdaging is een zaak van iedereen!

Ik hoop dat u veel opsteekt van deze 'Klimaat special' van MENS.

Hilde CREVITS
Vlaams minister van Openbare Werken, Energie, Leefmilieu en Natuur

Een graadje warmer. Quo vadis, Aarde?

Dit dossier werd samengesteld door

Dr. Guido François, Vakgroep Epidemiologie en Sociale Geneeskunde, Universiteit Antwerpen
met medewerking van

Prof. Oscar van der Borght, Universiteit Antwerpen

Frank van den Heuvel, Delta n.v., Middelburg, Nederland

Xavier van Kesteren, SolVin n.v.



Kostbare planeet

De heersende mentaliteit dicteert dat de economische koek niet per se eerlijk onder alle aardbewoners moet worden verdeeld. Alsof dit al niet volstaat, moet die koek ook nog eens blijven groeien, zo mogelijk onbeperkt en tot het einde der tijden. Heerlijk is dat. The sky is the limit!

Waar zijn we mee bezig? De planeet Aarde is klein en overbevolkt. Zijn voorraden zijn beperkt en vele van zijn systemen zijn delicaat van aard. Daarom zegt het gezond verstand: spring er voorzichtig mee om en gedraag je verantwoordelijk. Komt dit overeen met de praktijk? Tja, de mens is soms niet te houden en lijdt vaak onder een onstuitbare dadendrang. De aard van het beestje, weet je wel. *Paving paradise to put up a parking lot*, zoals Joni Mitchell al zong.

Gelukkig zijn we ook de begenadigde bezitters van een (relatief) groot verstand en een zeker moreel besef. Daarom vinden velen tegenwoordig dat nadenken over het lot van de aarde en het welzijn van toekomstige generaties niet zo vergezocht is. Dat was

vroeger anders. Toen waren we met minder en waren onze activiteiten ook nog niet zo dat ze de planeet fundamenteel konden beïnvloeden. Ondertussen zijn we met meer dan zes miljard – en eer we het goed beseffen met nog veel meer – en we hebben de aardbol tot in zijn verste uithoeken als mieren gekoloniseerd. Daarenboven heeft onze economische activiteit in enkele eeuwen tijd een bijzonder hoge vlucht genomen.



De talrijke neveneffecten ervan overstijgen al heel lang het lokale aspect en worden stilaan voor iedereen duidelijk. Zo wordt het ook een zaak van iedereen. Het gevoel van verantwoordelijkheid omtrent de toekomst van deze wonderbaarlijke Aarde wordt niet alleen meer gevoed door morele maar nu ook door erg praktische overwegingen.

We hebben de planeet in bruikleen, niet in eigendom. Die gedachte kan inspirerend werken en als gevolg kunnen we misschien ook onze neiging tot hebzucht en overconsumptie wat proberen te temperen. Een van de belangrijkste redenen om onze levenswijze aan te passen, is de verandering van het klimaat.

SAMENLEVING · MILIEU ·
DOSSIER · EDITIE

Het klimaat evolueert

Dat het klimaat aan het veranderen is, staat als een paal boven water en daar heeft ons tijdschrift enkele jaren geleden al een boeiend nummer aan gewijd ('Het klimaat in de knoei', MENS nr. 43, 2001). Je vindt in dat nummer heel wat essentiële informatie over wat er met het klimaat aan de hand is. Je leest ook een en ander bondig samengevat in de rubrieken 'Wat beïnvloedt het klimaat?' en 'De aardatmosfeer en het klimaat'

op de webstek van MENS (www.tijdschriftmens.eu).

De feitelijke situatie evolueert echter verder en ook de wetenschappelijke wereld zit niet stil. Modellen worden verfijnd en hypothesen worden getoetst. Zo groeit inzicht in de evolutie van het klimaat en wie of wat er verantwoordelijk voor is. En bovenal: kunnen we iets doen en zo ja, wat?

Het is duidelijk dat bij de pakken blijven zitten geen optie is. Actie is de boodschap, want we willen de aarde nog heel lang leefbaar houden. Het huidige nummer richt zich vooral op de nieuwere gegevens en analyses.

Wat hier volgt, slaat op de tijd waarin wij leven en op de verwachtingen die we hebben voor de komende eeuw of eeuwen. Dat de aarde over 10.000 of 40.000 jaar misschien een nieuwe ijstijd tegemoet gaat, kan wel juist zijn en



Box 1. Klimaatverandering en biodiversiteit

Vele planten en dieren gedijen het best onder nogal strikte klimatologische condities. Treden er langzame veranderingen op, dan geef je hen misschien de tijd om zich aan te passen of desnoods te migreren naar meer geschikte leefgebieden. Gebeuren de veranderingen snel, dan kunnen de gevolgen nefast zijn. Want warmt de aarde op, dan ontstaan er – op het noordelijk halfrond – problemen in de zuidelijke zone van het verspreidingsgebied van tal van soorten. Daar is het immers nu al vaak te warm en te droog. Dit kan de ondergang van heel wat soorten inluiden. In de noordelijke, koudere gedeelten van het verspreidingsgebied geldt dit natuurlijk niet, want daar worden de condities juist gunstiger door de stijgende temperaturen.

Een invasie van exoten in opschuivende leefgebieden kan een impact hebben op de inheemse soorten en regelrechte concurrentie veroorzaken. Dit kan te land, in de lucht of aan de zee. Maar het hoeft ook niet altijd een strijd te worden. De kolibrievlinder bijvoorbeeld kwam tot enkele jaren geleden alleen in Zuid-Europa voor, maar sindsdien heeft hij als gevolg van de opwarming ook bij ons een vaste stek gevonden. Hij betekent geen bedreiging voor de soorten die hier al veel langer thuis zijn.

In het verleden zijn er op aarde vijf episoden van massale ondergang van leven geweest en telkens verdwenen er 50-90% van alle soorten. Telkens een ramp van ongeziene omvang. Staat er nu een zesde episode voor de deur? Er is niemand die het met zekerheid weet, maar de gevoeligheid van vele soorten en ecosystemen is in elk geval groot genoeg om er niet al te gerust in te zijn.

Toch mogen we niet vergeten dat de diversiteit van het leven op aarde niet alleen door de klimaatveranderingen onder druk staat, maar ook door tal van andere factoren waar de



Kolibrievlinder - GNU free documentation

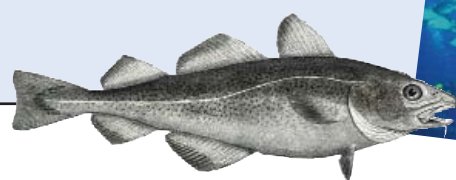
mens telkens de hand in heeft. We bedoelen hiermee vernietiging van leefgebieden – denk aan het tropisch regenwoud, waar de biodiversiteit erg groot is – en versnippering ervan, milieuvervuiling, overbejaging, overbevissing en overbemesting. Ook dit zijn stuk voor stuk levensgrote problemen. In de Noordzee bijvoorbeeld is de grootte

van het bestand van vele soorten nog juist 10% van wat het 50 jaar geleden was. Overbevissing is er de oorzaak van.

In sommige studies werden schattingen gemaakt van het aantal soorten dat het risico loopt te verdwijnen door veranderingen in het klimaat. In 2004 bijvoorbeeld werd het aantal landdieren dat hiervoor in aanmerking komt, op ongeveer 18% geschat. Dit is erg veel, vooral als je weet dat voor deze berekening een optimistisch klimaatscenario werd gebruikt. Maak je voor een analoge berekening gebruik van het huidige zogenaamde worst-case IPCC-scenario, dan kom je zelfs aan 37%. In elk van die gevallen representeren de cijfers dan waarschijnlijk nog een onderschatting van de werkelijkheid, want er bestaat ook nog een verschijnsel dat 'co-uitsterving' heet. Het houdt in dat wanneer een soort verdwijnt, ook andere soorten in de gevarenzone terechtkomen. Dit versterkt dus het oorspronkelijk gemeten effect.

In een recente studie werd berekend wat er met plantenpopulaties gebeurt wanneer je bijvoorbeeld een gematigd klimaatscenario hanteert. De resultaten waren ontstellend. Van alle bestudeerde soorten bleek tegen 2080 meer dan de helft in gevaar te zijn of kwetsbaar te zijn geworden.

We verwijzen voor dit onderwerp ook graag naar 'Biodiversiteit: de mens als onruststoker' (MENS nr. 45).



is zeker interessant, maar gaat ons concrete voorstellingsvermogen toch ook wel wat te boven. De eerste zorg van de huidige en volgende generaties richt zich noodgedwongen op een wereld die wat minder ver van ons af ligt en die we door onze eigen daden en gedrag rechtstreeks kunnen beïnvloeden.

Een internationaal klimaatpanel

De complexe hoedanigheid van klimaat en klimaatveranderingen, de evoluerende kennis ervan en het zeer grote aantal studies over die onderwerpen, zorgen ervoor dat het bijzonder moeilijk wordt een overzicht te krijgen van de stand van zaken. Daarenboven zijn de conclusies van die studies niet altijd perfect gelijklopend. Gelukkig hebben de *United Nations Environment Programme* (UNEP) en de *World Meteorological Organization* (WMO) jaren geleden al een organisme

in het leven geroepen dat de beschikbare kennis minutieus bijhoudt en naar wetenschappelijke consensus streeft. Dit organisme is het *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC). In het IPCC zetelen zowel wetenschappers als overheden. Sinds 1992 buigt het zich over drie cruciale vragen:

1. Hoe werkt klimaatverandering?
2. Wat zijn de gevolgen voor natuur en mens?
3. Hoe verminderen we de uitstoot van broeikasgassen?

In de loop der jaren is de ongerustheid over de toekomst wereldwijd toegenomen en dan vooral over de mogelijke gevolgen van een toename van de gemiddelde temperatuur en de stijging van de zeespiegel. Daarom hebben reeds in 1997 meer dan 100 landen het Kyoto-protocol ondertekend dat voor een eerste aanzet zorgde tot een vermindering van de uitstoot van broeikasgassen. Hierover

vind je meer informatie in het nummer 'Boordevol energie' (MENS nr. 63, 2007). Het IPCC publiceerde zijn vierde rapport in 2007. Het behandelt de meest recente inzichten. In vergelijking met het rapport van 2001 besteedt het meer aandacht aan de integratie van klimaatverandering en duurzaam ontwikkelingsbeleid en aan het verband tussen matiging van de klimaateffecten en aanpassing. Er wordt ook bijzondere aandacht besteed aan lokale problemen, onzekerheid en risico, en klimaatverandering en water.

In de IPCC-werkgroep die zich met de gevolgen voor natuur en mens bezighoudt, werd duidelijk dat de impact van de klimaatverandering op de biodiversiteit ontstellend is. Hierover wat meer in **Box 1**. **Box 2** gaat over het effect ervan op de volksgezondheid.



Box 2. Wat met onze gezondheid?

De klimaatverandering en haar gevolgen zullen waarschijnlijk de gezondheid van miljoenen mensen beïnvloeden. Dit zal gebeuren door een toename van ondervoeding en de aandoeningen die eruit voortvloeien, en door een stijging van het aantal doden, zieken en gewonden als gevolg van hittegolven, overstromingen, stormen, branden en droogten. Ook zal er een toename zijn van het aantal mensen met diarree en een stijging van het aantal cardio-respiratoire aandoeningen als gevolg van hogere ozonconcentraties aan de grond. Het verspreidingsgebied van de vectoren (dragers) van sommige infectieziektekiemen zal veranderen.

In verband met het laatste punt is het mogelijk dat er in sommige gevallen gemengde effecten optreden. Het transmissiepotentieel van de malariamug bijvoorbeeld kan toenemen of afnemen.

Studies uitgevoerd in gematigde streken wijzen erop dat de klimaatveranderingen ook positieve effecten zullen veroorzaken, zoals minder doden wegens de koude. Op wereldschaal bekeken worden die effecten echter meer dan gecompenseerd door de negatieve effecten van de stijgende temperaturen, vooral in de ontwikkelingslanden.

Voor Nederland werd een concrete prognose op het gebied van volksgezondheid geformuleerd en deze verwachtingen kun je ook zonder veel voorbehoud op België toepassen:

- **Zeer waarschijnlijk:** toename van sterfte in de zomer en toename van stress door frequentere overstromingen en wateroverlast.
- **Waarschijnlijk:** toename van zomersmog (ozon en fijn stof) en pollenallergie.
- **Fifty-fifty:** afname van sterfte in de winter, toename van sterfte door stormen, toename van de ziekte van Lyme (een bacteriële infectie overgebracht door teken), afname van wintersmog (fijn stof), toename van watergerelateerde ziekten en toename van blootstelling aan uv-stralinggerelateerde ziekten.
- **Onwaarschijnlijk:** toename van sterfte door overstromingen en wateroverlast, toename van malaria en toename van voedselgerelateerde ziekten.

Wil je dergelijke prognoses op hun werkelijke betekenis toetsen, dan mag je zeker niet uit het oog verliezen dat er tal van andere factoren zijn die, ook nu al, een veel grotere invloed op de volksgezondheid uitoefenen. Bijvoorbeeld eet- en leefpatronen, infectieziekten, de kwaliteit van het binnenmilieu en het vele reizen dat verspreiding van allerlei ziekten gemakkelijker maakt.



Het Stern-rapport

Op het einde van 2006 werden de schijnwerpers gericht op een lijvig rapport dat handelde over de economische aspecten van de klimaatveranderingen. Eigenlijk dekte het meer domeinen dan de titel liet vermoeden: naast economie ging het ook over wetenschap, ethiek en politiek. Het was geschreven door Sir Nicholas Stern, in opdracht van de Britse regering. Sir Nicholas is niet de eerste de beste. Hij is voormalig hoofdeconoom van de Wereldbank en vult tegenwoordig zijn drukke dagen als adviseur van Her Majesty's Government. Met de mening van zo iemand kun je best niet spotten. Het Stern-rapport is natuurlijk lang niet het enige dat aandacht verdient, maar het beschrijft de economische impact van de klimaatevolving wel op een bijzonder grondige manier. Het geeft een aantal mogelijkheden aan voor verandering in het gedrag van mens en maatschappij en suggereert hoe regeringen kunnen optreden.

Op economisch gebied ziet het er zo uit. Extreme weersomstandigheden kunnen het bruto nationaal product (bnp) van alle landen samen met 1% doen afnemen. Stijgt de temperatuur met 2-3°C, dan kan de mondiale economische productie met 3% afnemen. Bedraagt de gemiddelde stijging 5°C, dan bedraagt het wereldwijde economische verlies tot 10%. Dit verlies zal groter zijn in de armste landen.

In het slechtste geval (worst-casescenario) kan de wereldwijde consumptie per persoon gemeten wel 20% dalen. Om de situatie op beheersbare niveaus te houden, moeten de emissies in de komende 20 jaar worden gestabiliseerd. In de periode die daarop volgt, moeten ze 1-3% dalen. Dit zal 1% van het bnp kosten, niet meer en niet minder.

Wat zijn de mogelijkheden tot verandering? Verminder de vraag naar goederen en diensten die bijdragen tot sterke emissies. Zorg dat de wereldwijde energievoorziening efficiënter verloopt. Overweeg maatregelen die niet rechtstreeks met energie te maken hebben; het tegengaan van ontbossing is een belangrijke stap. Promoot technologieën die bijdragen tot schonere energie en transport. Niet-fossiele energiebronnen moeten 60% van het totale energiepakket uitmaken tegen 2050.

Stern adviseert de overheid actie te ondernemen in de volgende domeinen:

- Creëer een wereldwijde markt voor de prijs van koolstof. CO₂-emissies moeten duur worden.
- Breid het systeem uit dat handel in emissierechten toestaat en dat reeds in Europa in werking is in de context van het Kyoto-protocol – zie 'Boordevol energie' (MENS nr. 63, 2007). Spoor landen als de Verenigde Staten (VS), India en China aan om deel te nemen aan een verbrede versie van dit *European Emissions Trading Scheme* (EETS).
- Formuleer scherpere doelstellingen voor het EETS om een vermindering van de koolstofemissie van 30% te bereiken tegen 2020 en 60% tegen 2050.
- Stem een wet die de doelstellingen tot vermindering van de emissies vergrendelt. Roep een onafhankelijke instelling in het leven die nauwgezet toezicht houdt op de vooruitgang.

Hij doet bovendien enkele Brits georiënteerde voorstellen die mutatis mutandis ook op de situatie in andere geïndustrialiseerde landen kunnen worden toegepast.

- Installeer een commissie die de investeringen van het Britse zakenleven in

groene technologie begeleidt. Dit zal 100.000 nieuwe banen opleveren.

- Voormalig VS vice-president Al Gore – bekend wegens zijn film *An Inconvenient Truth*, die de wereldwijde belangstelling voor het broeikaseffect en zijn gevolgen hielp stimuleren – zal de Britse regering verder adviseren in deze materie.
- Werk samen met de Wereldbank en andere financiële instellingen om een fonds van 20 miljard dollar te spijzen. Dit fonds moet de armste landen helpen zich aan te passen aan de klimaatveranderingen.
- Werk samen met landen als Brazilië, Papoea-Nieuw-Guinea en Costa Rica om duurzame bosbouw te promoten en ontbossing tegen te gaan.

Strikt genomen ligt het huidige CO₂-niveau van de atmosfeer op ongeveer 380 delen per miljoen delen lucht (*parts per million of ppm*). Sir Nicholas en vele anderen hanteren echter een waarde van 430 ppm. Waarom doen ze dat? Die hogere waarde omvat ook de broeikaseffecten van andere gassen zoals CH₄, die weliswaar in lagere concentraties voorkomen dan CO₂, maar verhoudingsgewijs toch erg actief zijn. Daarom berekent men hoeveel CO₂ nodig zou zijn om hetzelfde effect te verkrijgen en telt men die waarde op bij de 'echte' CO₂-concentratie. De verhoogde waarden – op dit moment dus ongeveer 430 ppm – zijn eigenlijk CO₂-equivalenten of CO₂-eq, hoewel men dit er niet steeds bij vermeldt.

Een interessante reactie op het Stern-rapport: 'Dit is een magische formule. Stern zegt: *besteed 1% van het mondiaal bnp en word 20% rijker dan wat je zonder die uitgave zou zijn. Daar hoeft je toch geen twee keer bij na te denken?*' (Robert Peston, Business Editor, BBC News).



Is er consensus over de klimaatverandering?

De aarde heeft in het verleden al meerdere klimaatschommelingen geïncasseerd. Kan er dan nog niet eentje bij? Wat is er eigenlijk precies aan de hand? En is het wel nodig dat we er ons zo druk over maken? Allemaal erg belangrijke vragen die beantwoord moeten worden eer we min of meer met kennis van zaken willen spreken, laat staan eer we zomaar maatregelen beginnen te treffen.

Als individu wordt het wel heel erg moeilijk om uit het hele kluwen een soort 'waarheid' te distilleren, maar daar hebben we nu net het IPCC voor. Je kunt dit panel wel degelijk vertrouwen wanneer het uitspraken doet over de huidige kennis, want er gaat jaren evaluatie en debat op het hoogste niveau aan vooraf eer het met een consensus voor de dag komt. De voornaamste conclusies van het rapport van 2007 – het vorige dateert van 2001 – kunnen als volgt worden samengevat.

- **Wat weten we over de factoren die de klimaatverandering beïnvloeden?**

De concentraties van de broeikasgassen CO₂, CH₄ en distikstofoxide of lachgas (N₂O) in de aardatmosfeer zijn opvallend toegenomen sinds 1750. Dit is het gevolg van menselijke activiteit. De CO₂-concentratie bijvoorbeeld bedroeg 280 ppm in 1750 en 379 ppm in 2005. De CH₄-concentratie steeg in diezelfde periode van 715 ppb (parts per billion) naar 1774 ppb. Het N₂O-gehalte nam minder sterk toe, van 270 ppb tot 319 ppb. Deze waarden overtreffen in hoge mate de zogenaamde pre-industriële waarden, gemeten over duizenden jaren. Men kent die waarden uit het verleden via ijsboringen.

De stijging van de atmosferische CO₂-concentratie is vooral het gevolg van het grootschalige gebruik van fossiele brandstoffen en verschuivingen in het gebruik van land. De oorzaken van de toename van de CH₄- en N₂O-concentraties zijn voornamelijk in de landbouw te zoeken.

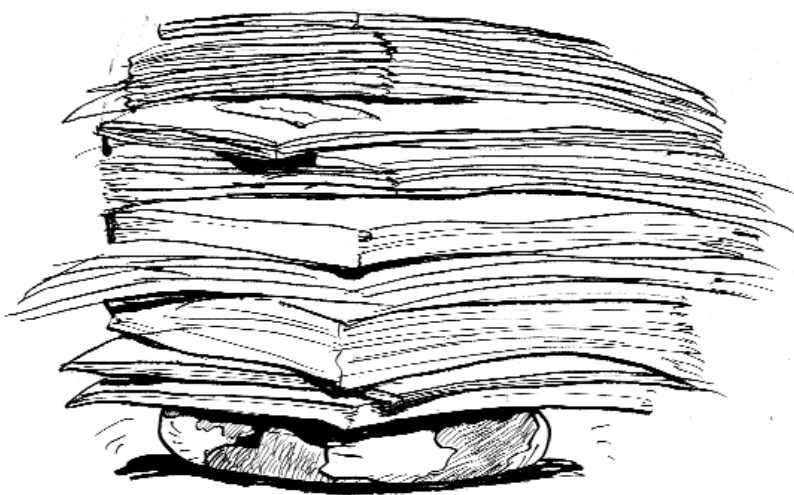
Het is boven elke twijfel verheven dat het netto resultaat van alle menselijke activiteit sinds 1750 opwarmend is geweest.

- **Kun je de veranderingen rechtstreeks waarnemen?**

Dat kun je zeker. Het is overduidelijk dat de gemiddelde temperaturen van lucht en oceanen toenemen. Het wereldgemiddelde nam in de twintigste eeuw toe met 0,56-0,92°C en dat is erg veel. Daarenboven smelten sneeuw en ijs op grote schaal, daar kun je echt niet naast kijken. Gletsjers en grote en kleine ijskappen verkleinen zienderogen. De situatie van het Noordpoolijs bijvoorbeeld is benard: de oppervlakte van het ijs neemt sedert 1978 met 2-3% per decennium af. De poolreizigers Dixie Dansercoer en Alain Hubert hebben dit onlangs met eigen ogen kunnen aanschouwen.

De gemiddelde zeespiegel stijgt. Berekend over de hele twintigste eeuw bedroeg die stijging 17 cm. En het gaat steeds sneller: in de periode 1993-2003 ging het twee keer zo hard als in de voorafgaande decennia.

Zeer veel veranderingen zijn waargenomen op het niveau van continenten en oceanen: de veranderingen aan de Noordpool, veranderingen in neerslagen en windpatronen, en het zoutgehalte van de wereldzeeën. Er is ook een tendens naar extremer weer, vertaald in patronen van toegenomen droogte of juist heviger neerslag, perioden van grotere hitte en intensere tropische stormen.



• Vanuit het verleden bekeken

Het klimaat van het verleden noemt men het paleoklimaat. Sinds het verschijnen van het vorige IPCC-rapport in 2001 zijn de resultaten van een aantal studies verschenen die verder (1000-2000 jaar) teruggaan in de tijd en nieuwe paleoklimatologische inzichten opleveren.

Het ongewone karakter van de opwarming van het noordelijk halfrond in de tweede helft van de twintigste eeuw werd bevestigd. Zeer waarschijnlijk was de toename van de gemiddelde temperatuur groter dan in enige andere periode van 50 jaar in de laatste 500 jaar en waarschijnlijk hoger dan in gelijk welke 50-jarige periode in de voorbije 1300 jaar.

De temperatuurvariaties die men voor de afgelopen 700 jaar gereconstrueerd heeft, kunnen volgens een recente studie zeer waarschijnlijk aan vulkaanuitbarstingen en aan variaties in de zonne-

intensiteit worden toegeschreven. Menselijke activiteit heeft volgens dezelfde studie waarschijnlijk vanaf het begin van de twintigste eeuw bijgedragen tot de opwarming van de aardse atmosfeer.

Ongeveer 125.000 jaar geleden hadden de poolgebieden voor het laatst een hogere gemiddelde temperatuur dan nu. Het smelten van het poolijs zorgde toen voor een gemiddelde stijging van het zeeniveau van 4-6 meter

• Hoe betrouwbaar zijn de conclusies?

Ook over deze vraag heeft het IPCC zich met grote zorg gebogen en heeft – juist om het betrouwbaarheidsgehalte te nuanceren – de categorieën ‘waarschijnlijk’ en ‘zeer waarschijnlijk’ ingevoerd. De duidelijkheid van de conclusies is in die zin opmerkelijk toegenomen in vergelijking met het rapport van 2001.

In 2001 stelde het IPCC nog dat het

grootste deel van de gemiddelde toename van de temperatuur in de voorbije 50 jaar ‘waarschijnlijk’ aan de stijging van de concentraties van broeikasgassen te wijten was. Nu gaat men een flinke stap verder: nu luidt het dat de gemiddelde temperatuurstijging sinds het midden van de twintigste eeuw ‘zeer waarschijnlijk’ het gevolg is van de door de mens veroorzaakte stijging van broeikasgasconcentraties.

In het rapport van 2007 aarzelt het IPCC niet te stellen dat de mens ook de oorzaak is van veranderingen op het niveau van andere parameters, zoals de gemiddelde temperaturen van continenten, extreme temperaturen en windpatronen.

Het is ook voor het eerst, door klimaatmodellen met waarnemingen te combineren, dat men de gevoeligheid van het klimaatsysteem en zijn breedte heeft bepaald. Daardoor is het vertrouwen in de kennis toegenomen.



Box 3. Klimaatsceptici

Sommigen weigeren te geloven dat er belangrijke veranderingen aan de gang zijn. Het gaat hierbij niet altijd over ongeletterden of over mensen die nog steeds geloven dat de aarde plat is. Soms zijn het mensen die een belangrijke verantwoordelijkheid dragen en wegens hun functie grote invloed uitoefenen op de meningsvorming van vele anderen.

Zo iemand is de huidige president van Tsjechië, Vaclav Klaus. We citeren hem letterlijk: ‘Het is niet eerlijk om naar het VN-klimaatpanel te verwijzen. IPCC is geen wetenschappelijk instituut: het is een politiek orgaan, een groene ngo. Het is geen forum van neutrale wetenschappers en ook geen evenwichtig samengestelde groep wetenschappers. Ze zijn allemaal gepolitiseerd en hebben een eenzijdige opinie en opdracht.’ Verder vindt hij niet dat de mens de aarde nadeel berokkent: ‘Misschien kan enkel Al Gore zoiets beweren, een zinnig mens kan dat niet. Ik heb het nooit gezien en ik denk niet dat een verstandig en ernstig mens zoiets kan beweren.’

Tja, ik heb het nooit gezien, dus is het niet waar. Als het zo zit, wordt het hoog tijd de wetenschap van nog veel meer overtolligs te ontdoen. Volgens ons een geval van bewustzijnsvernaauwing.

Er zijn ook enkele wetenschappers die genuanceerde twijfels opperen omtrent de gehanteerde modellen, invloedsfactoren, rapporten, conclusies en consensus. De Deense statisticus Bjørn Lomborg (*The sceptical environmentalist: measuring the real state of the world*, 2001) en de Nederlandse geoloog Salomon Kroonenberg (*De menselijke maat: de aarde over 10.000 jaar*, 2006) behoren tot deze categorie. Zij die echter algemene en fundamentele bezwaren hebben, zijn veruit in de minderheid.

Ten slotte zijn er gewone mensen die liever niet met het zoveelste wereldwijde probleem worden geconfronteerd, het daarom min of meer verdringen en zich bijgevolg liever niet laten informeren over de kern van de zaak. Dan krijg je gemakkelijk uitspraken in de aard van: ‘Moet ik nu wakker liggen van het feit dat het hier misschien enkele graden warmer wordt? Zo kunnen we misschien juist wat vaker op een terrasje gaan zitten. Ik zie echt het probleem niet.’ Zo sprak die wijze struisvogel.

Box 4. Een regendans voor het noordelijk halfrond

In juli 2007 publiceerde een team klimatologen uit Canada, Japan, het Verenigd Koninkrijk en de VS de resultaten van een onderzoek over de regenval op het noordelijk halfrond in de periode 1925-1999. Oude cijfers werden vergeleken met de nieuwe en hiervoor werd een reeks klimaatmodellen gebruikt.

Uit acht modellen bleek eenduidig dat er op het noordelijk halfrond ongeveer 6 cm meer regen is gevallen in de voorbije eeuw en dat 50-85% van dit effect te wijten is aan menselijke activiteit. Dit geldt echter niet voor de tropische en subtropische gebieden op het noordelijk halfrond: daar is nu net tot wel 10 cm minder regen per eeuw gevallen.

De resultaten komen grosso modo overeen met wat het IPCC hierover te zeggen heeft, maar hier wordt voor het eerst duidelijk aangetoond dat de mens er in hoge mate de hand in heeft.

Voor de toekomst verwachten de onderzoekers dat noordelijke gebieden zoals Canada, Noord-Europa en Rusland steeds natter zullen worden. De tropische gebieden op het noordelijk halfrond daarentegen worden steeds droger.



Box 5. ... en ondertussen in ons dierbaar vaderland

Ons bloedeigen Koninklijk Meteorologisch Instituut (KMI) was tot nu toe wat afzijdig gebleven in het actuele debat over de wereldwijde opwarming, zegt klimatoloog Luc Debontridder. Maar daar komt nu verandering in. Een grootschalige studie van het KMI gepubliceerd in september 2007 beschrijft wat er de voorbije 20 jaar in België aan de hand was op klimaatgebied. Grote internationale studies beschrijven over het algemeen niet in detail wat er in een klein land als het onze aan het gebeuren is en daarom was dit specifiek Belgisch onderzoek noodzakelijk.

Het uitgangspunt waren de gegevens van het IPCC. De resultaten laten opvallend heldere conclusies toe en ruimen ondertussen wat misvattingen uit de weg. Ook in ons land is de gemiddelde temperatuur inderdaad gestegen en zijn er meer warme dagen. Dit komt overeen met het algemeen gevoel. Het klopt echter niet – en dit is in tegenstelling tot de indruk van velen – dat er in België meer neerslag valt en dat het vaker onweert. Dergelijke studies zijn dus echt wel nodig om de puntjes op de i te zetten.

Eckhart Kuijken, voormalig topman van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO), heeft het in 2007 over de zichtbare effecten van de klimaatverandering op de natuur in ons land en haalt twee opmerkelijke voorbeelden aan. Ten eerste blijkt uit gegevens van de voorbije veertig jaar dat de lente in die periode met twee weken is vervroegd en dat veel kolganzen en kleine rietganzen hierdoor ook vroeger dan normaal hun jaarlijkse trek naar Siberië en Spitsbergen aanvatten. Ten tweede zijn een aantal vogel- en insectensoorten uit het Middellandse Zeegebied als gevolg van de opwarming hun kans aan het grijpen. Ze zijn bezig met een kolonisatie van meer noordelijke gebieden en sommige zijn hier zo dominant aan het worden dat ze de oorspronkelijke fauna verdrijven. Zie ook **Box 1**.

• Wat brengt de toekomst?

Stel dat de emissie van broeikasgassen op het niveau van het jaar 2000 gestabiliseerd zou worden, dan nog zou de gemiddelde mondiale temperatuur verder stijgen met ongeveer 0,1°C per decennium.

Blijven de emissies verder stijgen aan het tempo van nu of sneller, dan gaat de opwarming nog sneller en ondergaat het hele klimaatstelsel vele veranderingen gedurende de eeuw die net begonnen is. Die veranderingen zullen waarschijnlijk drastischer zijn dan deze die we gezien hebben in de twintigste eeuw.

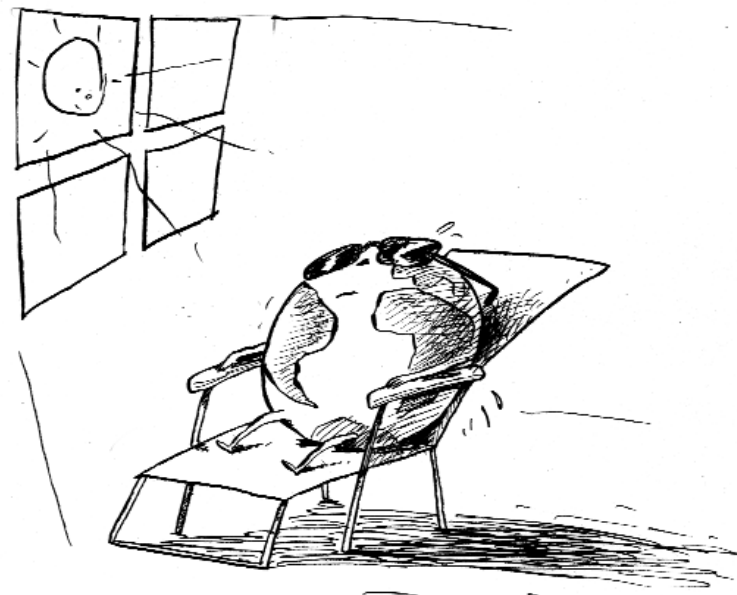
Vele grote systemen hebben een inherente traagheid en er zijn ook terugkoppelingseffecten waar je rekening mee moet houden. Vergelijk het met een grote tanker die je plots wil doen stoppen, dat lukt gewoon niet. Zelfs al zou je er abrupt in slagen de concentraties van broeikasgassen niet verder te laten stijgen, dan nog zouden de wereldwijde opwarming en de stijging van het gemiddelde zeeniveau gedurende eeuwen doorgaan.

Meer

Neemt iedereen voetstoots aan wat het IPCC zegt? Neen. Over klimaatsceptici vind je meer in **Box 3**. Welke neerslagpatronen voor het noordelijk halfrond te verwachten zijn en hoe voor het eerst werd aangetoond wat klimaatverandering op Belgische schaal betekent, is te vinden in **Box 4** en **Box 5**. Er bestaan ook heel wat mythes over de klimaatverandering. Hoe ze te weerleggen, verneem je in **Box 6**. Ten slotte gaan we na of heel de wereld evenveel klappen krijgt en dat lees je in **Box 7**.

Ook op de webstek van MENS (www.tijdschriftmens.eu) staat heel wat interessante informatie. Je verneemt bijvoorbeeld meer over hoe de kennis blijft evolueren in de rubriek 'En nu de méést recente gegevens'. Een verschijnsel dat extra invloed kan uitoefenen op de opwarming staat beschreven onder het kopje 'Demping', en hoe je de zaak ook ludiek kunt bekijken en of we zoveel gelukkiger worden door op grote voet te leven, staat in de stukjes 'Ook leuk' en 'Don't worry, be happy'.





Box 6. Druk eens een mythe de kop in

Met de regelmaat van de klok duiken misvattingen op omtrent het klimaat en de aan de gang zijnde veranderingen. Het is erg belangrijk Waarheit en Dichtung van elkaar te blijven onderscheiden en van repliek te kunnen dienen wanneer je met dit type verwarring wordt geconfronteerd. Hieronder enkele van de meest voorkomende uitspraken.

1. Het klimaat is al sinds het ontstaan van de aarde aan verandering onderhevig geweest

Dit klopt, maar het rechtvaardigt geen passiviteit ten opzichte van de huidige gebeurtenissen. In het verleden hebben natuurlijke klimaatveranderingen in extreme gevallen tot het massaal verdwijnen van soorten geleid. Voor het eerst hebben we nu te maken met een potentieel grote verandering die door de mens wordt veroorzaakt. Broeikasgassen in de atmosfeer zijn nu op het hoogste niveau van de afgelopen 800.000 jaar. Dit wordt vast niet letterlijk het einde van de wereld, maar als de huidige trend zich echt heel sterk zou doorzetten, zou de planeet kunnen evolueren naar een plaats die erg vijandig voor het leven is.

2. Klimaatverandering heeft geen wetenschappelijke basis

Dit is flagrant onjuist. Om erop te antwoorden, volstaat het om naar de uitgesproken consensus in de wetenschappelijke wereld te verwijzen en naar recente gezaghebbende rapporten zoals dat van Nicholas Stern in 2006 en dat van het IPCC in 2007.

3. De klimaatverandering wordt niet door menselijke activiteit veroorzaakt

Ook deze bewering houdt geen steek en ook dit wordt ondersteund door betrouwbare wetenschappelijke argumenten. Vergelijk je bijvoorbeeld met behulp van modellen het effect van natuurlijke temperatuurveranderingen tijdens de laatste 150 jaar met de waargenomen effecten, dan vind je geen overeenkomst. Tel je echter de effecten door de mens veroorzaakt bij de natuurlijke op, dan is de overeenkomst met de werkelijke effecten treffend.

4. Het is te laat om er iets aan te doen

Er zijn inderdaad al veranderingen opgetreden die niet meer teruggedraaid kunnen worden. Maar het is niet te laat om er verder werk van te maken en ervoor te zorgen dat de situatie niet uit de hand loopt. Door erover te waken dat er niet nog grotere veranderingen gebeuren, werken we in het belang van de generaties die na ons komen. Het is een

grote uitdaging, maar het is haalbaar dit te verwezenlijken.

5. Het heeft echt geen zin dat ik een actieve bijdrage lever

Iedere bijdrage tot het verminderen van broeikasgasemissie, hoe individueel en beperkt ook, is belangrijk en draagt bij tot het verminderen van het risico. Alles begint bij bewustwording, individuele actie en aanpassing van ons gedrag. Bekijk bv. meteen al het laatste gedeelte van dit nummer en zie wat er mogelijk is als je denkt aan bouwen, verbouwen of renoveren. Daarnaast moeten vanzelfsprekend door de overheden beslissingen worden genomen en moeten regeringen een politiek van aanmoediging en ondersteuning volgen. Op het niveau van landen kan hetzelfde gebeuren als op persoonlijk niveau: actie ondernemen en erop rekenen dat anderen het goede voorbeeld volgen.

6. Iets hogere temperaturen in ons deel van de wereld zal het leven toch aangenaamer maken?

Het zal in onze contreien gemiddeld enkele graden warmer worden, maar het klimaat zal ook grilliger en extremer worden, en dat zullen de meeste mensen niet zo leuk vinden. De winters zullen wel warmer worden, maar ook natter. In de zomer zullen erg hoge temperaturen voor problemen zorgen voor wie oud, verzwakt of erg jong is. Er zal ook niet erg veel plezier te beleven vallen aan extreme weersomstandigheden zoals stormen en overstromingen. Alles samen genomen, is het juist veel prettiger in een regio te leven met een stabiel klimaat.

7. De klimaatverandering aanpakken vergt (te) grote opofferingen

Actie ondernemen zal wat kosten – 1% van het bnp, zo heeft de heer Stern ons voorgerekend – maar dit hoeft de economie geen ernstige schade toe te brengen. Integendeel, de introductie van nieuwe technologieën en nieuwe mogelijkheden om energie op te wekken kan juist een boostereffect veroorzaken. Daarenboven levert lager energieverbruik een besparing op, zowel voor de huishoudens als voor het bedrijfsleven. Ten slotte en vooral: ook niets doen zal handenvol geld kosten. Om maar een voorbeeld te noemen, het herstel van storm- of overstromingsschade is vaak een dure zaak. De verzekeringssector voelt nu al het verschil. En wat er bij ons gebeurt, is maar een peulenschil in vergelijking met wat andere streken te wachten staat. Denk om te beginnen maar aan Afrika en aan laaggelegen eilandstaten.



Het wordt vast een lastige hordeloop

Voor iemand die begaan is met de toekomst van de aarde en het welzijn van de komende generaties lijkt het vanzelfsprekend dat er op basis van zo veel overtuigende argumenten meteen wordt opgetreden. Stilaan sijpelt ook wel in bredere kringen het besef door dat de tijd dringt en dat er dus in principe nog weinig keuzemogelijkheden overblijven – de heftigste woordenstrijd tussen *believers* en *non-believers* is voorbij – maar toch moeten nog een aantal moeilijke horden worden genomen. Moeilijk omdat ze niet alleen worden opgeworpen wanneer het erop aankomt de conclusies en aanbevelingen van de Stern-review (2006) en het IPCC-rapport (2007) in politieke afspraken en maatregelen om te zetten, maar ook omdat precies dezelfde bezwaren het moeizaam onderhandelde Kyoto-protocol (1997) reeds in de weg stonden. Internationaal gesproken moeten op zijn minst een viertal kapen van formaat worden gerond.

Box 7. Krijgt iedereen evenveel klappen?

De natuur is blind en in geen enkel opzicht op een of ander rechtvaardigheidsprincipe gebaseerd. Neen dus. Wat er per continent en per regio te gebeuren staat, hangt van heel veel factoren af, onder andere van het huidige klimaat. Zeer lokale voorspellingen zijn nog niet mogelijk, maar in grote lijnen zijn de gevolgen van de veranderingen als volgt te omschrijven.

- Afrika: grote problemen in verband met voedsel- en watervoorziening
- Australië en Nieuw-Zeeland: waterschaarste
- Azië: toenemend overstromingsgevaar vanuit zee of door de rivieren in de dichtbevolkte megadelta's
- Europa: toenemende verschillen tussen noord en zuid, met grote impact op de landbouw
- Latijns-Amerika: aanhoudend extreme weertoestanden
- Noord-Amerika: gevolgen op het gebied van watervoorziening ondanks het grote adaptatievermogen

Voor de meeste continenten zijn specifieke projecties gemaakt, waar we hier niet verder op in kunnen gaan. Bij wijze van voorbeeld verwacht men voor Europa de volgende veranderingen. De gemiddelde temperatuur kan tot 5,5°C stijgen, afhankelijk van het gehanteerde scenario. In het noorden neemt de neerslag gemiddeld toe en in het zuiden af – de effecten zullen echter sterk seizoensgebonden zijn. De grootste negatieve gevolgen zullen voor het zuiden zijn. Hittegolven zullen vaker voorkomen en het risico op overlijden doen toenemen. Ook bosbranden zullen frequenter voorkomen. Wegens de geringere beschikbaarheid van water zullen de opbrengsten van de landbouw dalen en zullen er minder mogelijkheden zijn voor het opwekken van hydro-elektriciteit. Noord-Europa komt er op het eerste gezicht met minder kleerscheuren vanaf. De perioden van koude nemen af en landbouw, bosbouw en visserij kunnen grotere opbrengsten tegemoet zien. Ook de mogelijkheden voor het opwekken van hydro-elektriciteit verbeteren.

In heel Europa neemt het risico op overstromingen vanaf 2020 sterk toe, zowel rivieroverstromingen als overstromingen van kustgebieden als gevolg van de stijging van de zeespiegel. In bepaalde scenario's verwacht men dat hier tegen 2080 ongeveer 2,5 miljoen Europeanen mee te maken zullen krijgen. Belangrijke natuurlijke systemen zoals gletsjers, kustgebieden, de Alpen en permafrostgebieden zullen zwaar lijden onder de veranderingen. De biodiversiteit neemt af – volgens sommige scenario's in sommige gebieden met wel 60% tegen 2080.

Andere delen van de wereld krijgen zwaardere klappen dan Europa. Afrika is – alweer – het meest kwetsbare continent.





The land of the free

In de hoogste regionen van de Amerikaanse politieke administratie leeft een volgehouden weerstand tegen de heersende wetenschappelijke consensus over het klimaat. Dit betekent een reusachtige belemmering van verdergaande mondiale overeenkomsten. Twee kanttekeningen hierbij. Ten eerste betekent het hoegenaamd niet dat 'Amerika' als een homogeen blok die opvattingen zomaar deelt. De wetenschappelijke gemeenschap in de VS bijvoorbeeld zit overwegend op dezelfde golflengte als de Europese. Heel wat Staten staan daarenboven niet per se achter de federale overheid op dit gebied en doen wél stappen in de goede richting. Ten tweede is het waarschijnlijk dat een gedeelte van de directe achterban van de huidige regering op basis van economische overwegingen op korte termijn beperkingen van welke aard dan ook ongewenst acht. Dat er misschien toch beterschap op komst is, staat te lezen onder '**Bush for president**' op de webstek van MENS (www.tijdschriftmens.eu).

Nieuwe tijgers

Belangrijke landen in volle economische ontwikkeling, zoals India en China, staan weigerachtig tegenover maatregelen die hun toekomstige ontplooiing in de weg zouden kunnen staan. Ze willen vooral op dezelfde stormachtige manier verder zoals nu al het geval is. Ook hun economieën hebben enorme en steeds grotere hoeveelheden fossiele brandstof nodig en daar zijn ze koortsachtig naar op zoek. China heeft bijvoorbeeld niet voor niets grote belangstelling voor bepaalde Afrikaanse landen met grote voorraden en desnoods wordt in functie daarvan wel een oogje dichtgeknepen op het gebied van de mensenrechten – niet dat ze daarin zo sterk verschillen van het westen. Maar wat er ook van zij, ook via deze economische reuzen in wording: steeds meer broeikasgassen. Zijzelf vinden trouwens (terecht) dat de steeds

grotere hoeveelheden CO₂ die sinds twee eeuwen de atmosfeer werden ingepompt en waarvan het effect nog steeds doorwerkt, grotendeels op het conto van de westerse landen moet worden geschreven en dat die overweging zwaar door moet wegen wanneer het over toekomstige afspraken gaat.

Een vergelijkbare redenering kun je toepassen wanneer het armere ontwikkelingslanden betreft. Het zou onrechtvaardig zijn deze landen bovenop hun andere problemen nog eens op te zadelen met extra uitgaven en economische beperkingen die strikt genomen enkel maar in verhouding zijn tot wat het westen moet opbrengen. Een mondiale afspraak – en alleen dit type van afspraak zal echt werken – zal daarom naast alle andere aspecten ook van fair play tegenover deze landen moeten getuigen. Het eindresultaat zal zijn dat het westen met zijn historische verantwoordelijkheid op verschillende niveaus zal worden geconfronteerd en het grootste deel van de last op zijn brede schouders zal moeten torsen. Niet alleen ons eigen geweten zal hierin een rol moeten spelen: iets anders zal door de andere landen gewoonweg niet worden aanvaard.

Concreet zal dit grote gevolgen hebben. Waar we het op wereldschaal bijvoorbeeld over een gemiddelde emissiereductie van 60% hebben, zal het westen gezien de gewogen verhoudingen misschien wel tot 90% moeten gaan. Moeten we hierover jeremiëren? Neen, *à la guerre comme à la guerre*. En zeer waarschijnlijk zal het nieuwe type economie dat eruit ontstaat zelfs grote voordelen bieden en bijvoorbeeld borg staan voor tal van nieuwe banen. Dat het anderzijds een zware opdracht wordt en dat de politieke wereld er liefst niet al te openlijk over praat, wordt treffend geïllustreerd door de woorden van federaal minister van Milieu en Pensioenen Bruno Tobback, die onlangs ontwapenend eerlijk verkondigde dat iedere milieu- of klimaatminister heel precies

weet wat hem te doen staat, maar dat hij toch ook nog herverkozen wil worden ... De echte boodschap wordt dus nog steeds niet aan den volke kond gedaan. Dat een dergelijke deconfiture zonder gêne geponeerd kan worden, bewijst dat ook in onze geesten nog heel wat moet rijpen.

Oude wijn in nieuwe zakken?

Er wordt gezegd dat er op wereldschaal geen drijvende krachten aan het werk zijn die de economieën sturen in de richting van 'schone technologieën'. Neem nu steenkool. Verbranding van steenkool – in termen van CO₂-uitstoot de meest vervuilende fossiele brandstof – in krachtcentrales is technologisch gesproken op een veel schonere manier mogelijk dan nu het geval is, maar dit vergt zware investeringen. Enerzijds zou je kunnen stellen dat hier een denkfout wordt gemaakt, want (a) de voorraad aan fossiele brandstoffen is hoe dan ook eindig, dus wat baat het nog en (b) we willen er überhaupt van af, wegens de bedreigende broeikasgasemissies en de sterke vermindering ervan die we onszelf zullen moeten opleggen.

Anderzijds beleven we op wereldschaal gesproken gek genoeg een boom in de vraag naar steenkool voor energieopwekking (zie 'Boordevol energie', MENS nr. 63, 2007). De voorraden zijn niet echt uitgeput en sommige mijnen kunnen nog minstens enkele tientallen jaren verder worden ontgonnen. Er worden ook nog nieuwe aangeboord. Dit alles geldt niet per se voor ons deel van de wereld, maar in landen als China bijvoorbeeld is het van primordiaal economisch belang. China wil er zonder twijfel mee verder gaan zo lang het kan, daar helpt van onze kant geen lievermoederen aan. Schoon als het kan, vervuilend als het moet. Wie kan, zal of wil voor die schone centrales betalen? Een extra type dilemma, alweer op te lossen aan de internationale onderhandelingstafel.

Plus en min voor democratie

Uit de feiten blijkt dat in de democratische landen de politieke partijen die de vinger op de (klimaat)wonde hebben gelegd en een krachtig optreden voorstaan, het in verkiezingen vaak niet erg goed doen. Dat heeft verscheidene oorzaken. In het verleden waren ze vaak roependen in de woestijn en werden ze al te gemakkelijk als onheilsprofeten gebrandmerkt. Meer traditionele partijen hielden zich voorzichtigheidshalve ver van dergelijke delicate onderwerpen die hen electoraal geen voordeel konden opleveren. Vervolgens heeft het ook met de aard van het democratisch systeem te maken. Verkozenen des volks zitten meestal niet voor eeuwig in hun pluchen zetel gebeiteld en denken en handelen dus bij voorkeur in termijnen van bijvoorbeeld vier jaar of toch niet veel langer. Na zo'n termijn moeten ze zich opnieuw aan hun kiesvolk presenteren en dan liefst met een palmares zonder onaangename boodschappen (cf. de uitspraken van Tobback jr.). Dit is nefast voor iedere langetermijnplanning en net dat is gewenst is wanneer het over het klimaat gaat.

De laatste tijd lijkt er zich gelukkig een zekere kentering in deze mentaliteit af te tekenen. Ook de gevestigde partijen hebben het sinds enige tijd begrepen en hebben een deel van de ecologische gedachte in hun eigen programma geïncorporeerd. Sommige externe



initiatieven – dank u, Mr. Gore, of u nu bijbedoelingen hebt of niet – hebben hiertoe bijgedragen. Het nieuwe bewustzijn weerspiegelt zich in de grote belangstelling voor de recente, doorslaggevende rapporten. Nu nog alle internationale partners over de brug krijgen en er solide afspraken mee maken voor de lange termijn.

Adaptatie en mitigatie

Je kunt, algemeen gesproken, twee houdingen aannemen tegenover veranderingen. De eerste mogelijkheid is: je accepteert dat ze eraan komen en je anticipeert erop door het treffen van maatregelen. Dit noemt men adaptatie. In het geval van klimaatveranderingen kan het betekenen dat je stappen zet in afwachting van de stijging van de zeespiegel en de dijken begint te verhogen of andere verdedigingswerken begint te bouwen. Om rivieroverstromingen een stap voor te zijn, zou je die rivieren nu al meer ruimte kunnen geven en je zou gletsjermeren kunnen draineren om ook daar overstromingen te verhinderen. Je zou, bijvoorbeeld ook in Europa, als overheid maatregelen kunnen treffen om de al bij al toch grote sterfte in de steden tijdens hittegolven te verminderen. Over het algemeen neemt men aan dat de mogelijkheden tot adaptatie beperkt zijn. Het vermogen tot adaptatie aan de gevolgen van klimaatverandering is ongelijk verdeeld in de maatschappij en in de wereld.

Mitigatie betekent verzachting, leniging of matiging van de ergste effecten. Er is een duidelijk verband tussen adaptatie en mitigatie. Mitigatiemaatregelen zijn dringend nodig om de gemiddelde stijging van de temperatuur te verminderen zodat adaptatie gemakkelijker wordt. Adaptatie speelt zich bijna per definitie eerder op lokale schaal af, terwijl wereldwijde actie op het gebied van mitigatie wenselijk is. Het voorbeeld van mitigatie bij uitstek is de reductie van broeikasgasemissie.

Adaptatie speelt zich af op het niveau van landbouw, volksgezondheid, drinkwatervoorziening, kustverdediging, stadsplanning, toerisme en natuurbeheer.



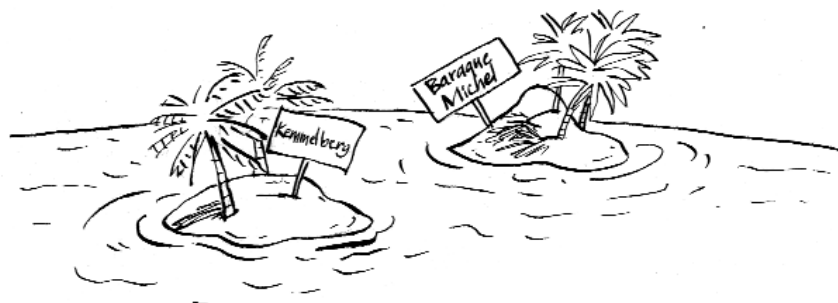
Mitigatie heeft te maken met de volgende sectoren: energie, transport, industrie, huishoudens, landbouw en bosbouw. De Europese Unie (EU) wil via mitigatie op lange termijn de gemiddelde mondiale temperatuurstijging beperken tot 2°C boven het pre-industriële niveau (met 1750 als referentiejaar). Om dit doel te bereiken is volgens de EU een maximale broeikasgasconcentratie van 450 ppm aangewezen. Omdat die concentratie nu al meer dan 400 ppm bedraagt en gemiddeld met 0,5% per jaar blijft toenemen, is voor het bereiken van de 2°C-doelstelling wereldwijd een aanzienlijke uitstootvermindering vereist.

De voornaamste maatregelen die wereldwijd kunnen worden genomen zijn:

- energiebesparing in gebouwen en woningen
- energiebesparing in andere sectoren
- introductie van hernieuwbare of duurzame energie
- bevordering van alternatieve vervoersystemen
- inzet van kernenergie
- afvang van CO₂
- opslag van CO₂ in de diepere ondergrond

Sommige van die voorstellen, zoals introductie of verdere inzet van kernenergie en opslag van zijn op een of andere manier controversieel. Hierover en over duurzame energiebronnen lees je meer in het volgende nummer van MENS.

Om het doel te bereiken, is er een veelheid van technologieën nodig. Het is opmerkelijk dat de eerste maatregel, energiebesparing in gebouwen en woningen, op mondiale schaal het grootste mitigatiepotentieel heeft tegen de laagste kosten. Daarom zullen we hierop focussen in het laatste deel van dit nummer.



Horribile (?) dictu

Een mondiaal perspectief

Volgens velen staat de mens op een keerpunt. Dat het dringend tijd wordt om stappen te zetten die onszelf en de aarde zullen behoeden voor situaties die nog meer uitgesproken zijn, mag eigenlijk geen punt van discussie meer zijn. Wachten betekent immers grotere problemen en duurdere maatregelen. Alleen ... wát moeten we doen en hóe moeten we ons gedragen?

We kunnen deze vragen ook nog eens in de bredere context van grondstoffenproblematiek, ontwikkelingsbeleid en internationale rechtvaardigheid plaatsen. Geïndustrialiseerde landen bevinden zich meestal in een veel comfortabeler positie dan ontwikkelingslanden. Ze hebben in het verleden al welstand opgebouwd, hebben goed functionerende staatsapparaten, worden op dit moment nog rijker en hebben een grote adaptatiecapaciteit in snel veranderende omstandigheden.

Voorbeeld: zowel de Lage Landen als de Malediven liggen voor een belangrijk deel onder zeeniveau. Beide gebieden hebben erg veel te verliezen bij een mogelijk drastische stijging van de zeespiegel. In Nederland wordt bv. 70% van het bnp onder zeeniveau verdiend. De Malediven leven vooral van toerisme en zoals bekend hebben toeristen niet bar veel aan een verdronken paradijs. Wie van de twee zal zich het gemakkelijkst kunnen aanpassen en zal de meeste middelen in de strijd kunnen werpen? Nederland heeft een inkomen per capita van omgerekend meer dan 32.000 US dollar, de Malediven van ongeveer 4000 US dollar.

En er zijn met gemak nog een reeks even sterke voorbeelden te vinden. België (goed voor 0,16% van de wereldbevolking en een bnp per capita van 33.000 US dollar) heeft in de periode 1955-2000 voor 0,51% bijgedragen tot de versterking van het broeikaseffect. Dit is erg veel voor zo'n klein land. Bangladesh (2,17% van de wereldbevolking en een bnp per capita van 2300 US dollar) droeg in dezelfde periode 0,01% bij tot het versterkte effect. Erg weinig. Bangladesh is ook een land dat sterk bedreigd wordt wanneer de zeespiegel verder stijgt. Wegens dit type van tegenstellingen zal het klimaatprobleem op wereldschaal uitgroeien tot het grootste sociale vraagstuk van de 21e eeuw.



Onderzoeker Wolfgang Sachs van het Duitse *Institut für Klima, Umwelt und Energie* in Wuppertal en andere deskundigen zien de mondiale context zo. Het Zuiden heeft recht op verdere ontwikkeling en dit houdt grondstoffengebruik en energieverbruik in, want zonder dit is in de huidige wereld onmogelijk aan de basisnoden te voldoen. Het Zuiden mag dus economisch verder groeien, maar niet onvoorwaardelijk. Eerst mag de groeicurve exponentieel verlopen, maar op een gegeven moment moet die curve overgaan in een stijgende rechte lijn. In parallel moet het Noorden in zekere mate inkrimpen. Het niveau waarop de curven elkaar ontmoeten, wordt als duurzaam beschouwd.

Faire lastenverdeling

Voor wie dan nóg mocht twijfelen aan het uitgangspunt dat de sterkste schouders de zwaarste lasten moeten dragen, zijn er meer harde gegevens beschikbaar. Bijna 50% van de wereldbevolking moet een doorsnee dag door zien te komen met minder dan twee euro. Van de 6,5 miljard mensen op aarde heeft 1 miljard geen schoon drinkwater ter beschikking en lijden er ongeveer 800 miljoen chronisch honger. Eén op de vijf kinderen heeft geen toegang tot elementair onderwijs. Allemaal zaken die wij aan onze kant van de barrière wél vanzelfsprekend vinden. Daarenboven leeft wie het milieu en de aarde het meest belast over het algemeen in de schoonste en gezondste omgeving. De kloof is zo groot dat we de armste landen moreel en materieel gesproken niet met zeer zware extra lasten mogen opzadelen.

De rijke landen, het onze inbegrepen, moeten dus evolueren naar een grondstoffenarme beschaving. Ze moeten hun overconsumptie inperken en hun CO₂-emissies volgens bepaalde scenario's met 80-90% verminderen (wereldwijd moet dat 60% worden tegen 2050). Daartoe kunnen ze drie paden bewandelen en deze heten efficiëntie, consistentie en sufficiëntie.

- **Efficiëntie** houdt een vermindering van het gebruik van materialen en energie in per eenheid van goederen en diensten. Je kunt dit bereiken door betere technologieën te ontwikkelen en door organisatorisch beter te worden. Je kunt ook recyclen en afvalproductie vermijden. Voorbeelden hiervan zijn legio: ontwikkel toestellen die minder energie verbruiken, investeer in nieuwe woonprocedés, produceer wasmachines die minder water verbruiken, introduceer hoogefficiënte energiestations,
- **Consistentie** houdt in dat de instroom van grondstoffen, de doorstroom van materialen en de uitstoot van afval de natuurlijke cycli niet mogen verstoren. Hier gaat het dus over compatibiliteit van natuur en technologie, die elkaar moeten aanvullen en versterken. Typische voorbeelden van deze strategie zijn het stimuleren van windenergie en van architectuur die geïnspireerd is door zonne-energie.
- **Sufficiëntie** komt neer op net genoeg te nemen en niet te veel. Dit geldt zowel voor individu als voor samenleving, want overdaad schaadt in alle opzichten. De aarde zal wel varen bij deze oefening in zelfbeheersing.



En zeg nu eens eerlijk ...

Consequente toepassing van deze principes zal misschien hier en daar wat pijn doen, maar laten we dit nu ook niet overdrijven. Horribel zal het zeker niet zijn, want een vermindering van CO₂-emissie – en ook materialenverbruik – met een factor 10 (om tot een vermindering van 90% te komen) betekent heus niet dat we tien keer minder te eten zullen krijgen! Wat vooral wat moeite kost, is een omschakeling naar een nieuwe mentaliteit. Heb je die CO₂-spuwende 4x4 terreinwagen echt nodig in een land als België, met zijn verregaande verstedelijking en zijn autosnelwegen alom? En moet je per se aardbeien hebben in de winter? Hun CO₂-waarde is buiten verhouding, smul er dus liefst zo veel van als je wilt in de zomer, wanneer ze binnen handbereik zijn. Sachs zegt hierover dat dit soort van comfort weinig bijdraagt tot echt geluk, maar wel een erg hoge kostprijs heeft. De vraag 'hoeveel is genoeg?' wordt op een gegeven moment onvermijdelijk en is nauw verbonden met wat we al sinds de oudheid kennen als 'de juiste maat' of 'de kunst van het leven'.



Besparen is geen akelige opdracht. Het is een interessante strategie.

Een land als het onze beschikt over een gigantisch besparingspotentieel. Hier gebruik van maken komt neer op een dubbelslag van formaat. Je gaat er niet alleen het klimaatprobleem doeltreffend mee te lijf, de middelen die erdoor vrijkomen, kunnen ook voor nuttige en leuke zaken worden aangewend, 'tot nut van 't algemeen'. Het voornaamste achterliggende principe is *simple comme bonjour*: het is domweg veel goedkoper om op fossiele brandstof te besparen dan er aan te kopen.

Energieverbruik is heden ten dage nog steeds een bijzonder inefficiënte activiteit, waarbij onvoorstelbare hoeveelheden warmte verloren gaan. Dit gebeurt op alle mogelijke niveaus: verbranding van fossiele brandstof in krachtcentrales, verwarming van huizen en andere gebouwen, aandrijving van voertuigen en gebruik van allerlei elektrische apparatuur. Overall is het verlies erg



groot. Elektrische apparaten staan meestal in stand-by en veroorzaken daardoor 10-13% van de verspilling. Gebruik je elektriciteit die opgewekt werd in een kolencentrale om thuis je gloeilampen te laten branden, dan levert die hele keten een bijzonder povere 3% rendement op. Alle gezinnen in België samen geven jaarlijks zowat 10 miljard euro uit aan verwarming, verlichting en vervoer. Een besparing van nog maar 10% levert dus 1 miljard euro op.

Verspilde restwarmte kan gerecupereerd worden, zoveel is duidelijk. Toepassing van dit principe op de productie van elektriciteit in steenkolencentrales levert de VS een energiewinst op die groter is dan het totaal van de Japanse energiebehoefte. Algemene energiebesparing kan de Europese Unie een winst van 60 miljard euro opleveren. Dit is evenveel als de som van de huidige Duitse en Finse energieconsumptie. Deze cijfers komen van de Europese Commissie zelf. De ideale strategie is deze som dan te investeren in energiebesparende materialen en diensten, een branche waar ons continent wereldleider in is. Met als superbonus dat het Europa 1 miljoen nieuwe banen oplevert.

Wie stoot wat uit?

Menselijke activiteit van velerlei aard draagt bij tot het versterkte broeikas-effect, zoveel is nu wel duidelijk. Maar dit geldt niet in gelijke mate voor elke activiteit. De grootste boosdoener op wereldschaal, met 61% van het totaal, is energieconsumptie. Hieronder vallen elektriciteit, verwarming en transport. Daarna komt landgebruik en hiermee

bedoelen we bijvoorbeeld ontbossing, herbebossing en aanleg van nieuwe bossen. Het spreekt vanzelf dat de laatstgenoemde twee activiteiten de broeikasgasemissie doen dalen. Landbouw is een derde factor van belang. Het gewicht van elke activiteit verschilt van land tot land en er zijn ook grote verschillen tussen geïndustrialiseerde landen en ontwikkelingslanden. In de laatste categorie van landen spelen de effecten van de landbouw bijvoorbeeld de hoofdrol.

Dit zijn wereldwijde, algemene lijnen. Bekijk je het verhaal op de schaal van ons eigen landje, dan kom je tot de volgende verhoudingen. Numero uno is de verwarming van gebouwen, met 21,8% van de totale emissie. Tussen 1990 en 2004 nam dit aandeel nog toe met 14,3%. Het betreft alle types van gebouwen: huizen, appartementen, kantoren, scholen en allerhande gebouwen van ondernemingen. Emissies die verband houden met de verwarming van woningen namen in diezelfde periode 1990-2004 toe met 12,4% en met de verwarming van gebouwen van ondernemingen met liefst 43,0%. Het is zo klaar als een klontje dat hier grote mogelijkheden tot besparing zijn. Wat we concreet kunnen doen om bijvoorbeeld woningen veel energie-efficiënter te maken, daar hebben we het in het volgende gedeelte over.

Op de tweede plaats voor België komt het energieverbruik in de industrie, met een emissie van 20,1%. Hier werd reeds een vermindering van 10,9% bereikt door een verbetering van de energie-efficiëntie. Dan volgt het transport, met een uitstoot van 18,5% van het totaal – 97% hiervan wordt veroorzaakt door het wegvervoer – en een groei van 34,0% in de periode 1990-2004. Landbouwactiviteiten dragen in ons land voor 7,7% bij tot de uitstoot van broeikasgassen.

Jaar	CO ₂ -concentratie (ppm)
1993	357,04
1994	358,88
1995	360,88
1996	362,64
1997	363,76
1998	366,63
1999	368,31
2000	369,48
2001	371,02
2002	373,10
2003	375,64

Concrete cijfers: de CO₂-concentratie in de atmosfeer blijft stijgen. Metingen in Mauna Loa, Hawaii, 1993-2003.

Thuis energie besparen: een goudmijn

Het potentieel van gebouwen

Om het niveau van de broeikasgassen in de aardse atmosfeer beneden de drempel van 500 ppm te houden en aldus de opwarming binnen de perken van het aanvaardbare te houden, is actie op vele fronten tegelijk noodzakelijk. Er is in die zin heel wat mogelijk in de sectoren energie, transport, gebouwen, industrie, landbouw en bosbouw. Het begint ook te dagen dat ons persoonlijk gedrag en hoe we thuis omgaan met energie uitgesproken kunnen bijdragen tot de aanpak van het probleem. Het is haalbaar om tegen 2030 het gedeelte van de emissie dat verband houdt met gebouwen met 30% te verminderen. Hoe? Vooral door gebouwen intelligent te ontwerpen en door toepassing van energiebesparende technologieën op het gebied van isolatie, ventilatie, verlichting, verwarming en gebruik van zonne-energie.

Tal van organisaties, bedrijven en overheden – ook de Vlaamse overheid – geven advies in deze materie. Iedereen lijkt het erover eens te zijn dat het hele verhaal begint op de tekentafel van de architect. Een goed concept, doorgedreven isolatie en verwarming met hoog rendement zijn de hoekstenen. Maar ook tal van andere maatregelen zijn aan te raden.

Samengevat is er enorm veel te bereiken door:

- Zo compact mogelijk te bouwen
- Zeer veel aandacht te besteden aan isolatie
- Een uitgekiend verwarmingssysteem te plaatsen
- De juiste elektrische apparaten te kiezen en hun verbruik te beperken
- Spaarlampen te installeren
- Warmwaterverbruik efficiënter te maken
- Sluipverbruik te bestrijden

Over deze mogelijkheden en hoe ze te benutten vind je veel meer in **Box 8** en **Box 9**.



Box 8. Je eigen bijdrage thuis: bouwen, isoleren, verwarmen

Zo compact mogelijk bouwen

In België wordt over het algemeen ruimteverslindend gebouwd. Staat het gebouw er al, dan valt aan dit aspect niet echt veel meer te verhelpen. In de fase van de planning is echter heel veel mogelijk. Een ecologische woning is compact. Bouw je op die manier – door de kubusvorm zo goed mogelijk te benaderen – dan is de oppervlakte van de buitenmuren waarlangs energieverlies kan optreden zo beperkt mogelijk. Daarenboven is deze plaatsbesparende manier als duurzaam te beschouwen, want je neemt zo minder van de in Vlaanderen toch al schaarse ruimte in beslag. De beste plaats om zo te bouwen is de stad, met zijn vele rijhuizen en appartementen, waar het verliesoppervlak überhaupt al kleiner is. Door in de stad te bouwen, draag je in vele gevallen ook bij tot een vermindering van het aantal mobiliteitsbewegingen. Enkele nuttige punten:

- Door compact te bouwen, verminder je de kosten voor verwarming met 50%.
- Heb je een woning met veel ramen en kamers aan de zuidkant, dan geniet je maximaal van zonnewarmte en licht. Winst: 5-20% van je energierekening.
- Opgelet voor te grote glasoppervlakken aan de zuidkant. Zo kan het in de zomer té warm worden.

Isolatie: een factor van formaat

Isolatie is het tweede gebod en staat je woning er al, dan wordt dit sowieso het belangrijkste aspect. Belgische woningen zijn gemiddeld notoire energieverlinders en zijn bekend wegens hun slechte isolatiekwaliteit. Het energie-equivalent van zomaar eventjes 50% van de broeikasgasemissie vliegt de deur uit en met 'de deur' bedoelen we hier vensters, muren, vloer en dak. Deze cijfers zijn hard, maar illustreren tevens de zeer grote mogelijkheden die deze toestand biedt. Nieuwe woningen moeten uiteraard meteen aan de hoogste eisen qua isolatie voldoen. In België worden elk jaar echter ongeveer 34.000 woningen verbouwd of gerenoveerd. Ook hierop moet het beleid dus focussen. Enkele belangrijke punten in dit verband:

- De Vlaamse overheid legt eisen op qua isolatie en energieprestatie bij bouwen of verbouwen.
- Energieprestatie slaat op isolatie, verwarmingsinstallatie, ventilatie en zonne-energie.
- Dakisolatie en hoogrendementsbeglazing zijn meestal gemakkelijk toepasbaar zonder grondige renovatie.
- Laat je professioneel adviseren op het gebied van isolatie.
- Goed geïsoleerde woningen vereisen gecontroleerde ventilatie, bijvoorbeeld via afsluitbare roostertjes in de ramen.

Verwarming

Oude verwarmingsinstallaties in huizen hebben vaak een laag rendement. De laatste jaren is er echter grote vooruitgang geboekt op dit gebied. De toestellen zijn heel wat zuiniger geworden en dus kun je een oude ketel – die bijvoorbeeld meer dan twintig jaar oud is – best vervangen door een nieuwe. Enkele praktische punten om te onthouden zijn:

- De meeste verwarmingsinstallaties in woningen zijn te zwaar. Neem er een die overeenkomt met je specifieke behoefte.
- Een thermostaat met tijdstelling en thermostatische kranen op radiatoren plaatsen is een goed idee.
- Met behulp van een buitenvoeler wordt de keteltemperatuur aangepast aan het weer.
- Verwarmingsleidingen in niet-verwarmde ruimten kun je best isoleren.
- Plaats reflecterende folie achter elke radiator om warmteverlies naar de buitenmuren toe te beperken.
- 's Nachts moet de verwarming op een lager pitje, bv. op 15°C.





Box 9. Je eigen bijdrage thuis: apparaten, verlichting, warm water en sluipverbruik

Elektrische apparaten

Je kunt thuis doeltreffend ingrijpen om energie te sparen op het gebied van koken, koelen en vriezen, wassen, drogen, strijken, verlichten, warmwaterbereiding en sluipverbruik, en door plaatsing van fotovoltaïsche panelen. Om te koken heb je de keus tussen een gasfornuis en een elektrisch fornuis. Aardgas is de beste keuze in termen van rationeel energiegebruik en kostprijs. Onder elektrische fornuizen valt tegenwoordig een heel gamma van mogelijkheden. Inductiekookplaten scoren samen met aardgas het beste qua energieverbruik. Dan heb je, in stijgende volgorde qua verbruik: keramische platen met halogeen, keramische platen met weerstanden en het klassiek elektrisch fornuis. Ook voor ovens zijn er mogelijkheden op gas en op elektriciteit. Ook hier verdient gas de voorkeur en een oven waarin de lucht via een ventilator circuleert is te prefereren. Een magnetronoven is ongeveer 50% zuiniger dan een klassieke oven of een klassiek fornuis, behalve voor grote hoeveelheden.

Koelen en vriezen vergt dag en nacht elektriciteit. Er bestaan vele types van toestellen, het ene al zuiniger dan het andere. Het begint dus alweer bij de aankoop. Kies een ijskast of een diepvriezer met een A+- of A++-label. Neem er eentje dat goed overeenstemt met je behoeften.

Vaatwassers verbruiken minder warm water dan wanneer je zelf even de vaat doet. Koop een toestel met energielabel. Je kunt heel zuinig met je vaatwasser werken door hem op de warmwaterleiding aan te sluiten en hem dicht bij de boiler te plaatsen. Zet hem aan wanneer hij vol is, niet eerder. Ook met je andere elektrische apparaten kun je verantwoordelijk omgaan. Laat ze niet onnodig lang aanstaan en ontkalk je koffiezetapparaat op tijd. Steeds meer *hot-fill* systemen voor wasmachines worden in gebruik genomen, met een dubbele aansluiting op een koud- en warmwaterkraan. Het is een zuinig systeem, want de meeste energie gaat in wasmachines naar het opwarmen van het water. Droogtoestellen voor de was zijn echte energievreters. De recente toestellen op gas zijn zuiniger dan de elektrische. De meest zuinige manier is echter je was op een rekje te drogen of aan een lijn in de tuin. Strijken met stoom is zuiniger dan zonder, want het gaat snel en vlot.

Spaarlampen

Het gebruik van spaarlampen in plaats van gloeilampen wordt sterk gepromoot, en terecht. Een spaarlamp is eigenlijk een kleine tl-buis – nog steeds de meest zuinige lamp. Een gloeilamp produceert voor 10% licht en 90% warmte. Een spaarlamp verbruikt vijf keer minder energie en gaat tien keer langer mee. De prijs is de laatste tijd ook sterk gedaald. Waarom nog twijfelen dus?

En nu in bad

Een lekker bad nemen kan heerlijk ontspannend zijn. Maar warm water bereiden is duur in energietermen gesproken, met elektriciteit zelfs twee keer zo duur als met gas. Om je bad te vullen, is gemiddeld 130 liter warm water nodig, of 13 emmers. Voor een douche van vijf minuten is dat maar vijf emmers en voor een douche met gebruik van een spaarkop – kostprijs vanaf 12,50 euro – zelfs niet meer dan drie emmers. Je kunt thuis ook een boiler plaatsen die gebruik maakt van zonnewarmte.

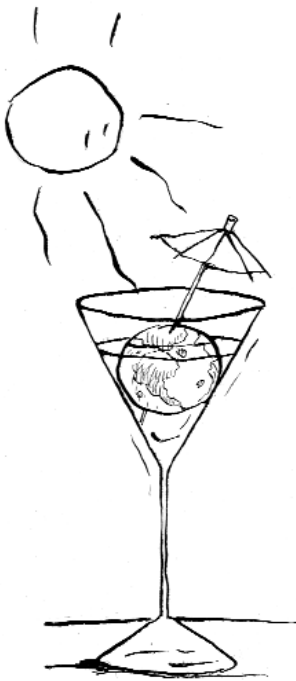
Stille verliezen

Sluipverbruik wordt veroorzaakt door de vele toestellen met stand-by functie die je in huis hebt. Die functie laat je toe je tv, je *home cinema*, je cd-speler of je magnetronoven met een druk op de toets van de afstandsbediening aan te zetten. Wat is daar nu weer mis mee? Veel. Sluipverbruikers consumeren zeer veel energie, ook terwijl jij slaapt. Is dit echt nodig? Sluipverbruik slokt in veel gevallen ongeveer 10% van het totale energieverbruik in een woning op. Je kunt dit vermijden door toestellen met laag sluipverbruik te kopen, door je toestellen helemaal uit te zetten wanneer je ze niet gebruikt of door een stopcontact met schakelaar – veel toestellen hebben zelfs geen aan/uitschakelaar meer – te gebruiken.



Dit moet worden beloond

Er worden premies voor energiebesparende investeringen gegeven door gewestelijke, provinciale en gemeentelijke overheden. Ook de elektriciteitsnetbeheerder doet dit. Minstens acht energiebesparende maatregelen leveren daarenboven fiscaal voordeel op. In het algemeen is een strategie gesteund op financiële stimulansen hoe dan ook een belangrijk beleidsinstrument om het land de Kyoto-doelstellingen te helpen verwezenlijken.



Een doorbraak: het drieliterhuis

Het proefproject

Het jaarlijks energieverbruik van een oude woning bedraagt gemiddeld 20-30 liter stookolie per vierkante meter per jaar. Voor nieuwe woningen is dit 7 liter. Dat het nog lager en zelfs veel lager kan, werd bewezen door een initiatief van de Duitse privésector. Een samenwerkingsverband van de bedrijven BASF, BASF-dochter WINGAS, enkele technische bedrijven en de woningmaatschappijen GEWOGE en LUWOGE slaagde er in een proefproject in het verbruik in oude woningen te verminderen tot 3 l per m² per jaar. Dit werd gerealiseerd in de wijk Bunckviertel, gelegen in het district Friesenheim van de stad Ludwigshafen. Daar werden woningen uit de jaren dertig van de vorige eeuw zo aangepast dat ze 'drieliterhuizen' werden. Via vergaande isolatie daalde het energieverbruik er met 75% en de overeenkomstige emissie van broeikasgassen zelfs met 80%. Voor de duidelijkheid: dit ging niet ten koste van het wooncomfort. Sommige bewoners slaagden er zelfs in het verbruik tot minder dan 3 liter te beperken, nog steeds zonder comfortverlies. De winst gaat in dit project naar de bewoners. Ligt hun verbruik onder de 3 liter, dan wordt hen het verschil zelfs uitbetaald.

Vernieuwend in vele opzichten

Een zuinige en comfortabele woning gebaseerd op het drieliterconcept vergt geavanceerde technologie. De innovatieve elementen in een drieliterhuis zijn de volgende:

- **Optimale thermische isolatie.**

Er wordt gebruik gemaakt van nieuwe materialen (zoals Neopor®) die aangebracht worden in lagen van minstens 20 cm dik. 'Shunts' waarlangs warmte via structurele bouwelementen kan ontsnappen, worden vermeden. Neopor® is de voorloper van Styropor®, dat reeds in de jaren 1950 werd ontwikkeld en nog steeds in gebruik is, en heeft nog betere isolerende eigenschappen. Het materiaal – een uitzetbare polystyreen kunststof – bevat microscopisch kleine grafietchips die de warmtestraling reflecteren en absorberen. Een ton Neopor® in een drieliterhuis laat toe 1260 l stookolie per jaar te besparen.

- **Productie van elektriciteit en warmte met een milieuvriendelijke brandstofcel.**

Deze cel wordt aangedreven door aardgas en genereert elektriciteit via een elektrochemische reactie tussen waterstof en atmosferisch zuurstof. Hiermee hebben de bewoners van het drieliterhuis een experimentele mini-krachtcentrale in huis gehaald, die veel efficiënter is dan andere technologieën en veel minder broeikasgasemissie veroorzaakt. De cel levert naast elektriciteit ook warmte – 30% van de behoefte van het gebouw. Een overschot van elektriciteit wordt aan het net geleverd.

- **Passief gebruik van zonne-energie via vergrootte vensteroppervlakten.**

- **Driedubbele beglazing met PVC-frames en inert gas tussen de panelen.**

De Vinidur® frames hebben een kern van isolerend polyurethaan. Vensters met enkele beglazing laten zevenmaal meer warmte ontsnappen dan dit type.



Volgende stap: het tweeliterhuis

De materialen en spijstechnologieën die nodig waren om een tweeliterhuis te bouwen, werden ontwikkeld door een consortium van bedrijven die lid zijn van het *AIPE and PVC Information Center*, een bvba die het gebruik van PVC en geëxpandeerd polystyreenschuim (EPS) promoot. Het tweeliterhuis is een voorbeeld van ecoconceptie waarin rationeel energieverbruik voorop staat, waardoor het mogelijk wordt om tienmaal minder te verbruiken voor verwarming en voor het produceren van warm water dan in een klassiek huis. Er wordt hierbij niet ingeboet aan comfort en het is niet nodig om esthetische compromissen aan te gaan.

Deze ideeën werden door het gemeentebestuur van het Italiaanse Ozzano (Bologna) in de praktijk gebracht in een project waarin haalbaarheid en efficiëntie van lage-energiewoningen werden aangetoond. Er werden vijf appartementen gebouwd met in het bestek een verbruik van minder dan twee liter fossiele brandstof per vierkante meter en per jaar.

Je moet al erg goed kijken om van buitenaf in dit gebouw met grote ramen iets anders te zien dan een hedendaagse woning. En toch is dit het resultaat van verregaand onderzoek op het gebied van verminderd energieverbruik: ramen die geplaatst werden in functie van de windrichting, zonne-energie voor de productie van elektriciteit en warm water, warmtekrachtkoppeling, mechanische ventilatie, thermische isolatie met EPS en vooral ook zeer performant raamwerk en deuren.

- **Een aangename kamertemperatuur dankzij het gebruik van *Phase Change Materials* (PCM).**

PCM is een latente warmteaccumulator die warmte opslaat en weer afgeeft, afhankelijk van de kamertemperatuur. Stijgt de temperatuur, dan wordt PCM vloeibaar en neemt het warmte op. Daalt de temperatuur, dan wordt het materiaal weer vast en geeft het die warmte langzaam weer af. Zo blijft de kamertemperatuur steeds constant binnen nauwe grenzen. Microscopisch kleine bolletjes PCM, een wasachtige stof, worden in bouwmaterialen zoals pleister en vulstoffen geïncorporeerd. Muurpleister die voor een derde uit PCM bestaat, kan binnen het temperatuurbereik 22-26°C voor het behoud van evenveel warmte zorgen als een bakstenen muur van 20 cm dikte.

- **Gecontroleerde ventilatie en verluchting met warmterecuperatie.**

Dit systeem zuigt gebruikte lucht uit de keuken en de badkamer aan en laat

deze lucht door een warmtewisselaar stromen die 85% van de warmte transfereert naar verse lucht. De verse lucht stroomt naar woon- en slaapkamers. De meeste warmte blijft dus in het gebouw, de binnenatmosfeer wordt continu verversd en contaminanten worden eruit gefilterd.

Alleen maar winst

In Duitsland worden jaarlijks ongeveer 600.000 woningen gerenoveerd. Gerenoveerd is misschien een groot woord, want in vele gevallen gaat het over tamelijk oppervlakkige maatregelen en wordt bijvoorbeeld de voorgevel opnieuw geschilderd. Betere isolatie komt vaak niet eens ter sprake. Werden al die woningen gemoderniseerd volgens de heersende energienormen voor nieuwbouw – in Duitsland betekent dit ongeveer 7 liter stookolie per m² per jaar – dan zou dit een vermindering van broeikasgasemissies van 14 miljoen ton per jaar veroorzaken. Dit zou in het totaal ongeveer 30 miljard euro per jaar kosten. Het zou ook 300.000 tot 450.000 banen in de bouwsector garanderen.



Natuurlijk licht speelt een fundamentele rol in het gevoel van comfort en welbehagen dat we meestal voor onze woning wensen. Een klassiek opgevatte woning wordt echter wegens de ramen ook sterk blootgesteld aan temperatuurschommelingen. En hier verschijnt PVC prominent in beeld. Dit materiaal wordt in het tweeliterhuis gebruikt voor het raamwerk omdat zijn warmtegeleidbaarheid zeer laag is – ongeveer 1000 maal lager dan aluminium. Het scoort daarom opvallend goed op het gebied van energetische efficiëntie. Het biedt op langere termijn ook zeer grote garanties qua stabiliteit en daarenboven is zijn prijs heel redelijk.

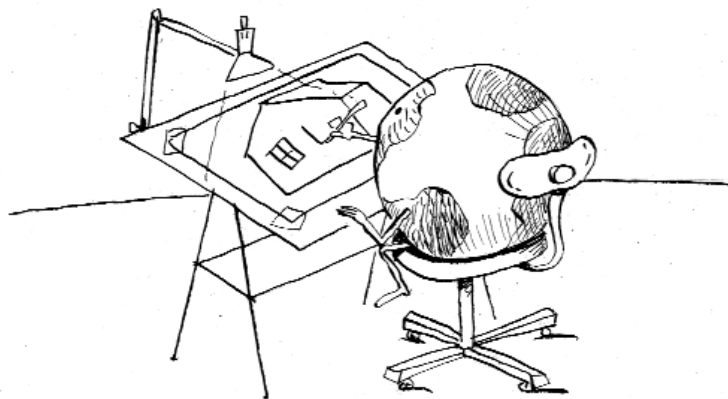
Sterker: het eenliterhuis

Met het drieliterproject in Ludwigshafen en het tweeliterproject in Ozzano werd duidelijk aangetoond dat verregaande energiebesparende maatregelen in woningen ook praktisch haalbaar zijn. En nu is er ook het eenliterproject.

De drieliternorm kan vanaf nu worden gerealiseerd bij verbouwingen en renovaties. De eenliterwoning – met een energieverbruik van 1 liter stookolie per m² per jaar – moet als norm voor verbouwingen te realiseren zijn tegen 2020. Toepassing van deze besparende strategieën levert een opvallend lage verwarmingsfactuur op. Voor een appartement van 100 m² wordt dit jaarlijks:

• Niet-gemoderniseerd oud gebouw:	€1400
• 7-literhuis:	€500
• 3-literhuis:	€200
• 1-literhuis:	€70

LUWOGÉ heeft 46 nieuwe eenliterrijhuizen gebouwd in het Ludwigshafense Buncckviertel. En ook hier was het sleutelwoord doorgedreven thermische isolatie. Er werden lagen Neopor® van 60 cm dik gebruikt, naast driedubbelbeglaseerde vensters met inert gas en een ventilatiesysteem met warmterecuperatie. Een compacte thermische krachtcentrale is goed voor de extra verwarmingsbehoeften van alle 46 woningen en voor alle nodige elektriciteit en warm water.



En het kan nog krasser: het passiefhuis

In een passiefhuis is het brutoverbruik voor ruimteverwarming minder dan 15 kWh per m² en per jaar. Hoger leefcomfort wordt gecombineerd met nóg minder energieverlies. De warmteverliezen worden tot een minimum beperkt via isolatie, hoge luchtdichtheid en passieve energie zoals bodem- en zonnewarmte. Goede ventilatie met warmte-terugwinning zorgt voor een gezonde binnenlucht. Efficiënte elektrische apparaten met laag verbruik doen de rest.

In ons land is het passiefhuisconcept nog niet echt ingeburgerd (hoewel er in Vlaanderen naar schatting toch al enkele

honderden passiefhuizen staan of in aanbouw zijn), maar in sommige andere landen wel. In Duitsland en Oostenrijk werden al sinds het midden van de jaren negentig duizenden passiefhuizen gebouwd en er staan er nog meer op het programma. Ook Zwitserland staat vooraan op het gebied van deze kennis en technologie. Bij ons is het passiefhuisconcept als norm voor nieuwbouw wellicht haalbaar tegen 2020.

Had u nóg wensen?

De eerste experimentele plus-energiehuizen staan er al. Ze produceren meer energie dan ze verbruiken. Wie biedt meer?

Citaat – Ronnie Jumeau, minister van Milieu en Natuurlijke Rijkdommen van de Seychellen: *'We zijn vandaag wereldwijd met elkaar verbonden. Als het ijs in Groenland smelt, gaan wij kopje onder. Als het Amazonewoud de long is van de wereld, dan zijn wij het geweten. Het is de hoogste tijd na te denken over wat duurzame ontwikkeling voor ons allen inhoudt.'*



Het Vlaams Klimaatbeleidsplan 2006 – 2012: Het klimaat verandert. U ook?

De uitdaging

De Vlaamse Regering keurde op 20 juli 2006 het tweede Vlaams Klimaatbeleidsplan (VKP) goed. Het plan werd opgesteld voor de periode 2006-2012 en omvat hiermee de volledige Kyoto-periode (2008-2012). De belangrijkste doelstelling van het plan is de realisatie van de Vlaamse Kyoto-doelstelling. Dit betekent dat in de periode 2008-2012 de gemiddelde jaarlijkse uitstoot van broeikasgassen in Vlaanderen 5,2% onder die van 1990 moet liggen. Dit is een gemiddelde jaarlijkse uitstoot van maximaal 83.436 kiloton (kton) CO₂-eq.

Dit is een ambitieuze uitdaging. Immers, in 2005 lag de uitstoot van broeikasgassen in Vlaanderen nog 1,9% hoger dan de uitstoot in 1990. Op basis van projecties zou de uitstoot van broeikasgassen, indien er geen klimaatbeleid gevoerd wordt, in 2010 gemiddeld 105.670 kton CO₂-eq bedragen. Dit is 20% meer dan de uitstoot in 1990. In absolute termen bedraagt de uitdaging voor het Vlaamse klimaatbeleid dus het voorkomen van de uitstoot van iets meer dan 22.200 kton of 22,2 megaton (Mton) CO₂-eq (Figuur 1).

Maatregelen voor iedereen

De strijd tegen de opwarming van de aarde gaat alle sectoren in de maatschappij aan. Iedereen kan en moet een bijdrage leveren om de uitstoot van broeikasgassen te verminderen of te voorkomen. Dit wordt duidelijk geïllustreerd door de opzet van het Vlaams Klimaatbeleidsplan 2006-2012. Vijf sectorale thema's bundelen de maatregelen voor vijf belangrijke sectoren in de samenleving: transport, zowel personen- als goederen-transport, gebouwen, zowel residentiële woningen als tertiaire en industriële gebouwen, energieproductie, industrie, en landbouw en bossen. Daarnaast worden ondersteunende maatregelen, zoals sensibilisatieacties, onderzoek en innovatie en de voorbeeldrol van de overheid in aparte thema's behandeld.



Figuur 1. De impact van het interne Vlaamse klimaatbeleid.

De voorgestelde maatregelen kunnen de Vlaamse reductiekloof van 22,2 Mton CO₂-eq met bijna 18 Mton CO₂-eq verkleinen, indien ze tijdig en volledig worden uitgevoerd. Dit betekent dat Vlaanderen ongeveer 80% van de reductie-inspanning in de eigen regio kan realiseren (Figuur 1). De Vlaamse overheid zal het resterende gedeelte van de reductiekloof invullen met behulp van de flexibiliteitsmechanismen.

Brochure bij het Vlaams Klimaatbeleidsplan

Een publieksbrochure herneemt in het kort een aantal algemene hoofdstukken uit het Vlaams Klimaatbeleidsplan en geeft bijkomende specifieke en concrete tips met eenvoudige acties voor thuis, op het werk of onderweg om de uitstoot van broeikasgassen te beperken. De brochure geeft een overzicht met de CO₂-besparing en daarnaast ook met de besparing in euro's die vaak met de actie samen gaat. Immers, de uitstoot van broeikasgassen verminderen hoeft niet steeds geld te kosten. De brochure zet mensen aan om de uitdaging om 1 ton CO₂ te besparen aan te gaan en geeft hiervoor 42 concrete tips.

Meer informatie

Voor meer informatie over het Vlaamse klimaatbeleid kan u terecht op www.vlaanderen.be/klimaatconferentie.

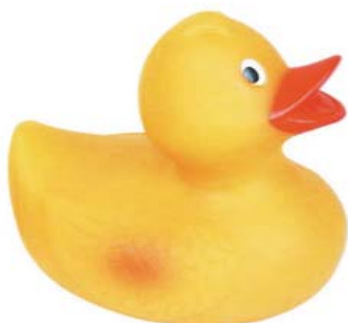
Slotbeschouwing

Toen de orkaan Katrina in augustus 2005 als een razende furie over New Orleans was getrokken en een verdronken spookstad achter zich liet, werden heel wat krokodillentranen geplengd en stoere beloften gedaan. Nochtans was allang bekend dat de stad erg kwetsbaar was en dat de dijken versterkt moesten worden. Men koos er evenwel voor de nodige uitgaven nog even niet te doen en verder te leven in de valse economie van illusoir niet-spenderen. De echte en veel hogere rekening kwam later wel. Kan de wereld, geconfronteerd met een klimaatverandering en haar verwachte gevolgen, hier iets uit leren? Het antwoord is ondertussen gekend.

Geraadpleegde bronnen

BASF. www.basf.be; www.basf.de
British Broadcasting Company. BBC News. newsvote.bbc.co.uk
CIA World Factbook. www.cia.gov
De Standaard. www.standaard.be
Europese Commissie. europa.eu.int
International Panel on Climate Change (IPCC). www.ipcc.ch
Keytsman E, Jones PT. Het klimaatboek. Pleidooi voor een ecologische omslag. EPO, 2007. ISBN 978 90 6445 452 3.
Knack. www.knack.be
Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut. www.knmi.nl
Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap. www.energiesparen.be
MO*. Mondiaal nieuws. mo.be

Nature. www.nature.com
Otten H. Klimaat in beweging. Tirion, 2006. ISBN 9052106509.
Platform Communication on Climate Change (PCCC). Het IPCC-rapport en de betekenis voor Nederland. 2007.
Science. www.science.com
Stern N. Stern Review Report on the Economics of Climate Change. Cambridge University Press, 2006. ISBN 0-521-70080-9.
Universiteit Antwerpen. Klimaatverandering? Inbox 10, 2007.
Vlaams Klimaatbeleidsplan 2006-2012. www.vlaanderen.be/klimaatconferentie
Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM). www.vrom.nl
World Health Organization. www.who.int
World Resources Institute. www.wri.org



Een zuchtje tegenwind

In dit nummer van MENS heeft de auteur een massa feitenmateriaal op een overzichtelijke manier samengebracht, gekaderd in een visie op de toekomst en daar meteen richtlijnen aan verbonden voor gewenste menselijke houdingen en gedragingen. De redactie en wellicht ook u, lezer, zijn hem daarvoor zeer dankbaar.

Over de ingenomen stellingen bestaan evenwel meningsverschillen, zoals de auteur ook vermeldt (*believers* en *non-believers*). Als teken van de open geest waarin dit tijdschrift tot stand komt, volgen hier enkele persoonlijke standpunten die lijnrecht indruisen tegen de basistoon van het pleidooi van Guido François.

1. De globale temperatuursverhoging die over een tijdspanne van tientallen jaren wordt waargenomen is niet noodzakelijk te wijten aan een toename van de broeikasgassen. De theorie die verwijst naar een verhoogde zonneactiviteit waardoor meer CO₂ vrijkomt uit de oceanen (en die toename dus een gevolg is van de opwarming, niet de oorzaak) werd nooit op afdoende wijze weerlegd.
2. Het belang van CO₂ wordt systematisch beklemtoond, o.a.
 - door emissies uit te drukken in absolute massa-eenheden (tonnen) i.p.v. in meer realistische relatieve hoeveelheden (onze atmosfeer bevat dertig maal meer argon dan koolstofdioxide)
 - door de bijdrage van methaan enz. aan te geven in CO₂-equivalenten, terwijl een echt relativerende uitspraak over de menselijke productie via de ademhaling (1,88 gigaton per jaar) geridiculiseerd wordt.

2bis. De derde vraag waarover het IPCC zich sinds 1992 buigt is 'hoe verminderen we de uitstoot van broeikasgassen?' Als premisse wordt dus al aanvaard dat die vermindering nodig is, terwijl ze zelf spreken van een 'zeer waarschijnlijke' toestand.

3. Wetenschap moet leiden tot actie. Daarom zetelen in het IPCC ook politici. Die mensen moeten allerlei belangen verdedigen. Zo is het mogelijk dat geijverd wordt tegen het overwicht van de Arabische landen op de energiemarkt. 'Besparen op aardolie' is dan een geopolitiek-economisch gegeven, de klimaatvrees het alibi. In die zin heeft de president van Tsjechië geen ongelijk over het IPCC.

4. Hoe ver kunnen we gaan met de promotie van energiebesparende maatregelen? Een chemicus heeft een stevig argument om spaarzaam te zijn met aardolie: ze bevat zoveel waardevolle verbindingen (basis voor geneesmiddelen, verven, constructiematerialen enz.) dat het spijtig is die bestanddelen zomaar te verbranden.

Er zijn dus redenen genoeg om zuinig om te springen met aardolie en meer gebruikt te maken van kern- en zonne-energie. Een volgehouden verbetering van de technologie zal daarvoor moeten zorgen.

Maar gun ons nog het plezier van een warm bad, een sprankelende fontein, een kleurrijke straatverlichting, een goed verlicht museum met airconditioning, een uitstapje met de wagen ...

Karel Bruggemans



Reactie op een *minority report*

Het is het volste recht van Karel Bruggemans om niet akkoord te gaan met de teneur van deze tekst. Het pleit daarboven voor hem dat hij opkomt voor de vrijheid van meningsuiting binnen de redactie van MENS. Dit laatste is ook voor mij vanzelfsprekend en daarom heeft de redactie beslist zijn visie en mijn reactie erop hier netjes onder elkaar te plaatsen. Ik kan het merendeel van Karels standpunten niet onderschrijven. Ze doen mijns inziens geen recht aan de huidige stand van de wetenschappelijke kennis omtrent de klimaatveranderingen.

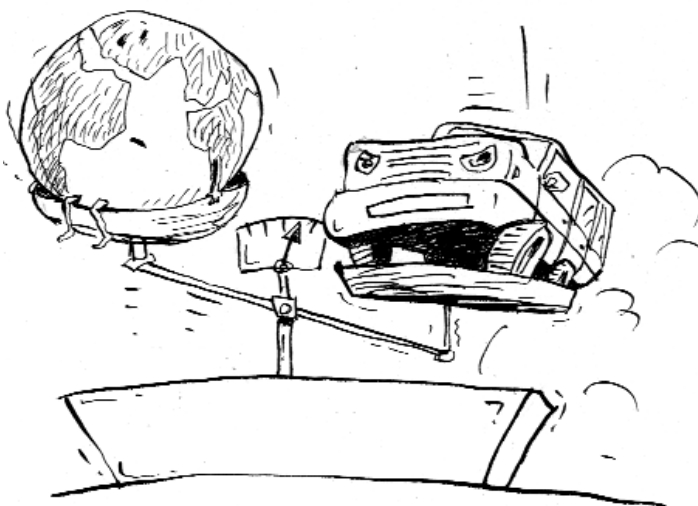
1. Dat er een verhoogde zonneactiviteit is die de laatste tientallen jaren hoger was dan gelijk wanneer in de afgelopen 10.000 jaar, is geen theorie, maar een feit. Natuurlijke factoren zoals een toegenomen zonnebestraling dragen bij tot de opwarming van de aarde. De netto bijdrage is echter zeer klein in vergelijking met het effect van broeikasgassen ($0,12 \text{ Wm}^{-2}$ versus $2,30 \text{ Wm}^{-2}$). Klimaat-sceptici die geloven dat de opwarming vooral aan een hogere zonneactiviteit toe te schrijven is, hebben het dus bij het verkeerde eind. Vervolgens lijkt die activiteitspiek nu wel voorbij te zijn zodat, als er al een direct verband is tussen zonneactiviteit en aardse temperatuur, we nu net wat lagere temperaturen zouden mogen verwachten.
2. Het belang van CO_2 – en andere broeikasgassen – wordt inderdaad systematisch beklemtoond, en terecht. Dat CO_2 in de atmosfeer de temperatuur op aarde doet toenemen, is al sinds de eerste helft van de 19e eeuw bekend. Dat er bv. meer argon dan CO_2 voorkomt in de atmosfeer, is irrelevant in deze discussie. Dat het broeikaseffect van onder andere methaan in CO_2 -equivalenten wordt uitgedrukt, is niet meer dan een praktische werkwijze. Men had het in principe ook omgekeerd kunnen doen, maar CO_2 speelt nu eenmaal een hoofdrol.

2bis. De betekenis van de categorie 'zeer waarschijnlijk' wordt door mijn gewaardeerde opponent verkeerd ingeschat. In IPCC-terminologie – en bij uitbreiding ook in de algemene wetenschappelijke terminologie – is 'zeer waarschijnlijk' zowat de hoogste graad van zekerheid die bereikt kan worden, want, in zeer strikt wetenschappelijke termen gesproken, worden categorieën als 'totale zeker-

heid' als te mijden beschouwd. In gewone spreektaal kan achter 'zeer waarschijnlijk' misschien nog een aanzienlijke mate van onzekerheid worden vermoed; in deze context is het eerder omgekeerd bedoeld.

3. In het IPCC zetelen naast wetenschappers inderdaad ook vertegenwoordigers van overheden. Voorwaar geen gemakkelijke taak om een panel van die aard naar een consensus te laten groeien. Ieder verdedigt er immers zijn eigen standpunten of belangen. Dat de wetenschappelijke leden zich echter zomaar zouden laten manipuleren of sturen, is ijdele hoop. Ze zouden heel snel door hun internationale confraters worden teruggefloten. Daarenboven ondersteunt het leeuwendeel van de niet aflatende stroom onafhankelijke wetenschappelijke publicaties over klimaatverandering de IPCC-consensus. En ten slotte is het een publiek geheim dat een gedeelte van het panel, wars van politieke invloeden, nog krachtiger standpunten had willen formuleren.
4. Energieverbruik is niet de enige factor waarop we kunnen ingrijpen om het versterkte broeikaseffect te beperken, maar het is wel de belangrijkste. Achteloos fossiele brandstoffen blijven verbranden begint stilaan tot het 'fossiele denken' te behoren. De negatieve effecten ervan en de eindigheid van de voorraden zijn hierbij doorslaggevend. Er is dus een energieomslag nodig. Tegelijk met aandacht voor duurzame energiebronnen – dit komt in het volgende nummer van MENS uitvoerig aan bod – moeten we energie besparen, want dit is buitengewoon kosteneffectief. Vooral – hoewel niet uitsluitend – op het gebied van bouwen en wonen is heel veel mogelijk. Dat dit alles ten koste van het normale dagelijks comfort zou moeten gaan, is echter een fabeltje. Kijk bijvoorbeeld maar naar het drieliterhuis en zijn opvolgers. Airconditioning zul je niet meer nodig hebben, Karel, dankzij uitgekende bouwen isolatieprocedures en een optimale klimaatregeling via andere methoden. Het nemen van een lekker warm bad blijft je bovendien zonder beperking gegund, ook in je superzuinige woning.

Guido François





Onderzoekers van de Universiteit van Barcelona, onder leiding van professor Baldasano, hebben een studie gemaakt van de uitstoot van CO₂ en het energieverbruik geassocieerd met raamprofielen gemaakt uit verschillende materialen, vanaf de bereiding van de grondstoffen tot en met de verwerking van de afval. De gebruikte energie is afkomstig van een mix van bronnen: 35% steenkool, 30% nucleaire energie, 15% aardgas, 10% hydro-elektriciteit en 10% andere bronnen. De levensduur van de ramen wordt op 50 jaar geschat. De gebruiksperiode van de ramen blijkt wel degelijk erg belangrijk te zijn met betrekking tot de uitstoot van CO₂ en de energiewinst. Vandaar het belang van een goed ontworpen raam met optimale energiebesparende eigenschappen. Een PVC-raam met 30% gerecycleerde PVC heeft het minst energie verbruikt bij de aanmaak (1.740 kWh) en ook de laagste uitstoot aan CO₂ veroorzaakt bij gebruik (730 kg).



Op de website van het VEA vindt u alles over:

- rationeel gebruik van energie
- energiepremies
- milieuvriendelijke energieproductie

surf naar www.energiesparen.be



NANO-EXPO
KUNST,
DEBAT,
FILM,
LEZINGEN,
TONEEL,
CIRCUSACTS,
INTERVIEWS,
LITERATUUR,
...

GRATIS TOEGANG

nano·nu

KLEIN MET EEN GROTE TOEKOMST?

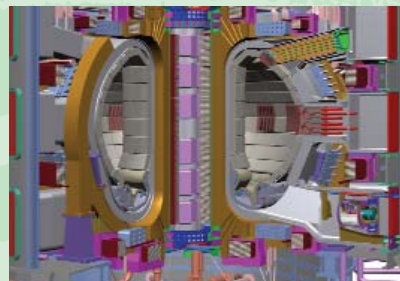
Nano Nu is hét festival over de ontwikkelingen in nanowetenschap en nanotechnologie. Nano Nu brengt alles wat in Vlaanderen leeft rond nanowetenschap en nanotechnologie samen in het Vlaams Parlement in Brussel voor een wervend treffen.

Zaterdag 10 november 2007 van 10.00u tot 19.00u
Vlaams Parlement, Brussel | www.nanonu.be



DOSSIERS op komst

ALTERNIEVE ENERGIE ADHD



DOSSIERS nrs 1-63

nog verkrijgbaar zolang de voorraad strekt,
zie www.tijdschriftmens.eu

- | | |
|--|---|
| 41: "Stresssss" | 53: "Het ontstaan van de mens" - deel 2 |
| 42: "Voedselveiligheid, een complex verhaal" | 54: "Biologische oorlogsvoering in en om ons lichaam" |
| 43: "Het klimaat in de knoei" | 55: "Muizenissen en knaagzangen" |
| 44: "Voorbij de grenzen van het ZIEN" | 56: "Schoon verpakt, lekker gegeten" |
| 45: "Biodiversiteit, de mens als onruststoker" | 57: "Brein" |
| 46: "Biomassa, de groene energie" | 58: "Illusies te koop" |
| 47: "Het voedsel van de goden: chocolade" | 59: "Je sigaret of je leven" |
| 48: "Nanotechnologie" | 60: "Luchtvervuiling" |
| 49: "Zuiver water, een mensenrecht?" | 61: "Griep, een doder op de loer?" |
| 50: "Dierenwelzijn als werkwoord" | 62: "Vaccinatie, reddingslijn of dwaallicht?" |
| 51: "De waarheid over varkensvlees" | 63: "Boordevol energie" |
| 52: "Het ontstaan van de mens" - deel 1 | |

Nationale Loterij
creëert kansen

Universiteit
Antwerpen