

# Stichting HAN

De tweede Nieuwsbrief van dit jaar biedt weer een bont spectrum aan onderwerpen, van virussen tot wieren en van windmolens tot wetenschappelijk wangedrag.. Rob Meloen gaat in op de gevaren van een intieme relatie van de mens met sommige dieren, op dit moment een bijzonder actueel onderwerp.

Windenergie is in ons land erg populair, maar Prof. Kreuger komt in een uitgebreid overzichtsartikel tot de conclusie dat deze energiebron veel minder potentie heeft dan vaak wordt gesuggereerd. Dit artikel is –zelfs na tweedeling- langer dan de redactie als leidraad aanhoudt. Echter een verdere opdeling bleek niet goed mogelijk.

Een nieuw initiatief van de Stichting HAN betreft de Groene Rekenkamer. Onze secretaris, Dr. A. de Lange geeft aan wat hiermee wordt beoogd. Dat algen en wieren behalve het veroorzaken van overlast in het oppervlaktewater ook een interessant ‘gewas’ kunnen zijn blijkt uit het artikel van ing. Baard en Mr. Gelderman.

De nieuwe rubriek ‘Commentaar’ lijkt aan te slaan, zoals blijkt uit een viertal bijdragen. Prof. Rörsch en Mr. Hofstede bediscussiëren ‘good scientific practice’, wetenschappelijk wangedrag en de wenselijkheid van een wetenschappelijk tuchtcollege, mede aan de hand van de ‘affaire Lomborg’. Hans Koevoet en prof. Schuiling reageren op een persbericht van Wijnand Duyvendak (Groen Links) over de plannen voor het Nationale milieubeleid 2002-2006. Verder is er een open brief ‘aan mijn electriciteitsmaatschappij’.

Tenslotte melden Marcel Didden, Adriaan de Lange, Florens de Wit en Jan Pieter Wolfswinkel de start van een nieuwe HAN-werkgroep over energie en milieu.

## Inhoud

	pag.
Heilzame natuur?, door Rob Meloen	2
Waar staan we met windenergie?, door Prof. Dr. Ir. F.H. Kreuger	4
Een Groene Rekenkamer, door Adriaan de Lange	10
Wieren (algen) van ‘plaag tot waardevolle voedselbron, door R.L. Baard en A.E. Gelderman	11
Rubriek Commentaar:	14
1. “Good scientific practice’ en de ‘Lomborg affaire’, door Arthur Rörsch en Marten Hofstede.	
2. Reacties van respectievelijk Hans Koevoet en Olaf Schuiling op een persbericht van Wijnand Duyvendak (Groen Links) over het nationale milieubeleid 2002-2006	
3. Open brief ‘aan mijn electriciteitsmaatschappij’.	
Opstart van de Werkgroep energie en milieu, door Marcel Didden, Adriaan de Lange, Florens de Wit en Jan Pieter Wolfswinkel	20
Uitdragen doelstellingen	22
Van het Bestuur	24

Door Rob Meloen, voorz. Stichting HAN

De milieubeweging claimt de vertegenwoordiger op aarde te zijn van de Natuur. De relatie van de milieubeweging met de natuur heeft dan ook een hoog bevindelijk karakter. Een typische exponent is prinses Irene die geen boom voorbij laat gaan zonder daar een gesprek mee aan te knopen. Ook haar relatie met dieren heeft een ongebruikelijk karakter. Met name dit laatste aspect heeft veel weerklank gevonden bij de spraakmakende kringen van onze maatschappij. Het gevolg daarvan is dat, vanwege de vermeende vormende waarde, mensen in toenemende mate, vaak van jongs af aan, blootgesteld worden aan dieren. Niet zoals vroeger alleen aan huisdieren, maar aan de meest uiteenlopende species. Omgang met dieren, van welke soort dan ook, wordt tegenwoordig als zeer positief ervaren. Het brengt een ieder het juiste gevoel voor de Natuur bij. En dat kan per definitie alleen maar heilzaam zijn.

## Gevaren

Jammer genoeg is de werkelijkheid weerbarstiger. Een intieme relatie van mensen met dieren kan plotseling onverbiddeijk afgestraft worden. Vroeger was dat algemeen bekend, tegenwoordig is het, dank zij de voorgang van de medische wetenschap, in de vergetelheid geraakt. De gevaren bestaan echter nog steeds en worden juist versterkt door bovenbeschreven wijd verbreide opvatting over de relatie tussen mens en dier. Dankzij deze opvatting worden dieren in de natuur niet meer bejaagd. Het resultaat is een bevolkingsexplosie van reeën, vossen etc. Bovendien wordt het dieren, dankzij de ecologische hoofdstructuur, mogelijk gemaakt om onbepaald door Europa te trekken. Dieren kunnen dus van steeds verder ziektes meeslepen, die voor henzelf nauwelijks, maar voor de mens buitengewoon gevaarlijk kunnen zijn.

Een bekend voorbeeld van zo'n ziekte is **hondsdolheid**. Deze virusziekte kwam in W-Europa vroeger algemeen voor bij wolven en vossen. Tegenwoordig komt het nog sporadisch voor bij vossen (dankzij intensieve vaccinatie campagnes met één van de eerste genetisch gemanipuleerde virusvaccins is het virus onder deze dieren vrijwel uitgeroeid). Het virus zit nog wel in circa tien procent van alle vleermuizen. Hoewel daar geen gegevens over bestaan heeft de milieubeweging jarenlang beweerd dat het vleermuizenvirus onschuldig voor mensen zou zijn. Onlangs is echter in Engeland, dat al tientallen jaren vrij van hondsdolheid zegt te zijn, een medewerker van een natuurbeschermingsorganisatie omgekomen door deze ziekte. Het betrof iemand die in Noord Engeland vleermuizenkolonies in de gaten hield. Tijdens zijn werk werd hij gebeten door een vleermuis. Een

anti-hondsdolheid behandeling werd door hem geweigerd, waarschijnlijk omdat hij meende dat het vleermuizenvirus niet gevaarlijk is. Hondsdolheid wordt in het algemeen niet meer gezien als iets engs. Onze voorvaders wisten wel beter. Na een beet van een hondsdol dier was er maar één de remedie: het afhakken van het betrokken lichaamsdeel en het dichtbranden van de plek waar dat lichaamsdeel gezeten had. Uit ervaring wist men dat deze remedie verre te verkiezen was boven het ten gronde gaan aan de ziekte zelf. Hoewel tegenwoordig onmiddellijk na een beet een effectieve behandeling mogelijk is, is dat later, als de ziekteverschijnselen optreden, niet meer het geval. Zo overlijden er elk jaar wel een paar mensen in de USA aan hondsdolheid met name door vleermuisbeten. Beten van vleermuizen zijn klein en worden daarom niet altijd waargenomen, vooral niet bij kleine kinderen. Ondanks dit alles subsidieert onze overheid op grote schaal het inrichten van vleermuistunnels; ongetwijfeld met het doel om daar, uit pedagogische overwegingen, groepen kinderen en volwassenen door heen te jagen. Een andere ziekte die in opkomst is dankzij het jachtverbod en de ecologische hoofdstructuur is de **ziekte van Lyme**. Dit is een bacterieziekte overgedragen door insecten die veel voorkomen bij dieren met een vacht zoals reeën. De insecten vallen vaak van deze dieren af waarna ze zo snel mogelijk op passanten, bijvoorbeeld mensen proberen te springen. Door die te bijten wordt de bacterie overgedragen. Hoewel deze infectie goed te bestrijden is wordt hij vaak niet opgemerkt. Het gevolg kan zijn invaliditeit, rheuma of ernstige psychisch lijden. Een ander gevolg is dat de natuur zelf steeds minder toegankelijk wordt.

### Scharrelen

Een groot ideaal van de milieubeweging en de dierenbescherming is het Scharrelen. Dieren moeten scharrelen. Dat het hierdoor onmogelijk wordt om ooit nog **Salmonella**-vrije kippen te produceren is van ondergeschikt belang. Ook het later afdoden van Salmonella door doorstraling van vlees en eieren wordt hevig tegengewerkt: bacteriën hebben kennelijk ook het onvervreembare recht tot scharrelen, wat hoger scoort dan het recht op een ziektevrije oudedag van bejaarden.

Een ander resultaat van deze scharreldwang is de niet meer te stuiten uitbraak van **vogelpest**. Het virus dat deze ziekte veroorzaakt komt, evenals Salmonella, voor bij vogels in de natuur die daardoor een constante besmettingsbron vormen voor scharrelend pluimvee. De situatie wordt nog verder verergerd door het vaccinatieverbod. Een verbod dat weliswaar is ingegeven door commerciële belangen, maar gesanctioneerd wordt door het idee van de milieubeweging dat vaccinatie niet goed is omdat daardoor een 'lui' immuunsysteem zou ontstaan. Iets wat wetenschappelijk niet onderbouwd is.

Ingegeven door het ideaalbeeld van de onthaaste wereld van Ot en Siën promoot de milieubeweging behalve het scharrelen ook het *gemengde bedrijf*; hoe gemengder hoe beter. Dankzij zulke bedrijven in Zuid-Oost China, waar varkens, kippen en mensen intensief samenleven ontstaan keer op keer nieuwe griepiepidemiën. De laatste zou wel eens **SARS** kunnen zijn.

### Ernstige ziekten

Er bestaat een lange reeks van ernstige ziekten die ontstaan als mens en dier in nauw contact met elkaar komen. Bijvoorbeeld het **Niphavirus** dat voorkomt bij een groot soort vleermuizen in Maleisie. Deze vleermuizen hangen in bomen waaronder varkens hun eten zoeken. Dat eten wordt besmet met de uitwerpselen van de vleermuizen waarin het virus zit. Voor de varkens is dit virus onaangenaam, voor de eigenaren van de varkens dodelijk. Het gevolg: uitbraken met honderden doden. Vergelijkbare voorbeelden zijn het **Ebola virus** (waarschijnlijk vleermuis naar de mens), **hantavirus** (rat en muis naar de mens), en de klassieke **pest** (rat naar de mens).

Tot slot een recent geval dat de kranten niet haalde maar illustratief is voor de huidige verdwazing. Een meisje dat, als kind van haar tijd veel van dieren hield, vond een zieke ratje op straat. Ze nam het mee naar huis waar het verzorgd en gekoesterd werd. De rat leed echter aan **rattenpokken**. Het meisje werd geïnfecteerd met het virus, werd ernstig ziek, genas uiteindelijk maar is waarschijnlijk voor haar leven verminkt door de littekens die de pokken op haar lichaam hebben achtergelaten. Kortom relaties met de natuur hoeven niet per definitie heilzaam te zijn, iets wat vroeger vanzelf sprak, maar tegenwoordig opnieuw uitgevonden moet worden.

## Samenvatting en conclusies

Ondanks zijn gunstige eigenschappen en ondanks zijn grote populariteit is windenergie niet geworden wat ervan verwacht werd. De voornaamste oorzaak ligt in de wind zelf: wind blijkt te wisselvallig en te energie-arm te zijn om aan de behoeften van een moderne maatschappij te kunnen voldoen. Daardoor zijn de beoogde effecten op duurzaamheid en milieu gering en de kosten hoog.

### *Wat de beoogde effecten betreft:*

- Het totaal van alle windparken in Nederland bespaart minder dan 1% op het totale brandstofverbruik en de uitstoot van schadelijke gassen in Nederland.
- Zelfs een beoogd mega-windpark in zee, dat twintigmaal zo groot is als alle windparken in Nederland tezamen, blijkt niet meer dan 5% op brandstofverbruik en gasuitstoot te kunnen besparen.
- Bouw van windparken vervangt niet de bouw van elektrische centrales: er zijn altijd reservecentrales nodig, met eenzelfde vermogen als het windpark, om voor elektriciteit te zorgen als er geen of te weinig wind is. De reservecentrales blijken zelfs meer elektriciteit te leveren dan het bijbehorende windpark: van de productie blijkt 2/3 uit de centrales te komen en slechts 1/3 uit de wind.

### *Wat de kosten betreft:*

- Het bovengenoemde mega-windpark in zee vraagt een investering van 15 à 25 miljard Euro, evenveel als 3 à 5 maal de kosten van de Deltawerken. Dit staat in geen verhouding tot de geringe effecten.
- Windenergie blijkt duur te zijn, 2 tot 4 maal zo duur als normale elektriciteit. Het zal blijvend subsidie vragen; thans 65 miljoen Euro, oplopend tot 1 à 2 miljard Euro per jaar bij de realisering van het megawindpark.

Rest nog het gevaar van instabiliteit van het elektriciteitsnet. Als men vanwege de kosten zou nalaten om reservecentrales te bouwen, zullen stroomstoringen niet uit kunnen blijven.

### *Conclusies*

De tegenvallende resultaten zijn als volgt samen te vatten:

- Windparken kunnen geen centrales vervangen.
- Het milieu-effect van windparken is verwaarloosbaar klein.
- De kosten van windenergie nemen nationale proporties aan.

Dit artikel bestaat uit twee delen: Deel I geeft een beschrijving van de stand van zaken die zoveel mogelijk op de niet-technische lezers is ingesteld. Hierin zal ook iets worden gezegd over hoe het verder zal moeten. Er is gelukkig nog tijd - meer tijd dan de pessimisten ons willen doen geloven - maar er zal wat moeten gebeuren. Eens zal onze fossiele en nucleaire brandstof opraken. Deel II, dat de technische achtergronden geeft die meer van de lezer vragen, zal in de volgende Nieuwsbrief worden gepubliceerd.

### **Stand van zaken**

De toepassing van windenergie als een duurzame bron voor de elektriciteitsvoorziening begon onder een gelukkig gesternte:

- Wind is een onuitputtelijke energiebron. Wind zal er altijd zijn, ook als olie, steenkool en andere brandstoffen allang zijn opgeraakt.
- Wind is gratis en blijft gratis, onafhankelijk van de markt voor brandstoffen die steeds in prijs fluctueert.
- Wind is schoon, het veroorzaakt geen uitstoot van schadelijke gassen en het laat na gebruik geen afval na.
- Wind is overal. Alleen al op de Noordzee zijn voldoende locaties te vinden om Nederland enkele malen van elektrische energie te voorzien, het zou zonde zijn die wind te laten verwaaien. Dit leidt tot de verwachting dat wind de bouw van brandstof-verslindende centrales zal kunnen terugdringen en het gebruik van fossiele brandstoffen drastisch zal kunnen verminderen.

### **Weerstand tegen windenergie**

Terwijl het onderzoek vorderde en de toepassing van windenergie toenam, ontstonden er echter weerstanden tegen windenergie. Uiteraard, en als eerste, door landschapsbeschermers die windturbines lelijk, en verder door omwonenden die windturbines hinderlijk vonden. Nu valt er over mooi of lelijk (of hinderlijk of niet) moeilijk te discussiëren. Maar men kon ervan uitgaan dat als een ide-

aal medium als windenergie ingang zou krijgen, de mensen ook aan het uiterlijk ervan zouden gaan wennen. Dat was immers ook gebeurd met de invoering van hoogspanningslijnen, industriegebieden, snelwegen, e.d. De maatschappelijke weerstand tegen windenergie nam echter toe.

Ingenieurs uit de wereld van de energievoorziening begonnen zich tegen windenergie te keren, zelfs het Koninklijk Instituut van Ingenieurs werd kritisch.

Ook de overheid begon af te haken. De subsidie op windparken, die eerst zo ruimhartig gegeven werd, werd verminderd, de vakgroep windenergie aan de TU Delft werd ingekrompen, in sommige landen werd de subsidie geheel gestopt.

Daar moest toch een oorzaak voor zijn. Het leek dan ook goed om de oorzaken van dit verzet te onderzoeken en de resultaten van het windenergie-onderzoek op zijn merites te beoordelen. In het onderstaande worden de voornaamste aspecten van windenergie onder de loep genomen.

#### **Aanwezigheid van wind**

Wind is overal, dat blijft overeind. Echter, in de tijd gezien is wind niet altijd aanwezig. De ervaring heeft geleerd dat zelfs windrijke locaties aan de Nederlandse kust veelvuldig zonder wind zitten. Gemiddeld is er enkele weken per jaar te weinig wind om elektrische energie op te wekken, slechts een klein deel van het jaar is er voldoende windkracht om de turbines op volle kracht te laten draaien. De overige tijd varieert het vermogen tussen nul en vol<sup>1</sup>.

#### **Gevolgen van de wisselvalligheid de wind**

De gevolgen van de veranderlijkheid van wind zijn ingrijpend:

a) Een moderne samenleving kan niet zonder elektriciteit. Een stagnatie van enkele uren veroorzaakt al grote problemen, een stagnatie van een hele dag (zoals die enkele jaren geleden in de provincie Utrecht plaatsvond) betekent al een ramp. Een stagnatie van enkele weken zou volslagen ontoelaatbaar zijn. Hoe groot de gevolgen voor onze samenleving zijn, wordt niet altijd ingezien, maar in verwijzing<sup>5</sup> is in enkele bladzijden geschetst welk een ramp een ontwikkeld land als Nederland zou treffen als er voor langere tijd geen elektriciteit zou zijn: onderge-

lopen land, gebrek aan drinkwater en voedsel, overlopende riolen en stagnerende verkeer zijn enkele van de meest in het oog springende gevolgen.

Er zal dus altijd reserv capaciteit gebouwd moeten worden om elektriciteit te kunnen leveren als de wind wegvalt. Dit gaat ten koste van één van de doelstellingen: het terugdringen van de bouw van elektrische centrales.

b) Door de veranderlijkheid van de wind worden de windturbines slecht uitgenut, ze draaien slechts een deel van de tijd op vol vermogen. Gemiddeld leveren de windparken in Nederland niet meer dan 20% van hun volle vermogen<sup>2</sup>, voor een mega-windpark in zee wordt een gemiddelde van 32% van hun opgestelde capaciteit verwacht<sup>1</sup>. Deze onderbezetting heeft ongunstige gevolgen voor de prijs van windenergie.

#### **Kosten van windenergie**

De wind is gratis, dat blijft overeind. Het omzetten van wind in elektriciteit is dat echter niet. Het oprichten van hoge torens om de wind te vangen, het bouwen en plaatsen van windturbines, het verbinden met het net en de kosten van onderhoud, vragen hun tol.

Een studie van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs<sup>1</sup> heeft geleerd dat elektriciteit uit windturbines op land ruim 2 x zo duur is als gewone elektriciteit. Een mega-windpark op zee, waarnaar men uit zal moeten wijken omdat er op land onvoldoende ruimte is, blijkt elektriciteit te leveren die ca 4 x zo duur is als normaal. In hoeverre dit aanvaardbaar is zal hieronder blijken.

#### **Installatiekosten**

De hoge prijs van windenergie wordt voornamelijk veroorzaakt door de installatiekosten die op land 2,5 x en op zee 4 x hoger liggen dan de gemiddelde kosten van normale centrales.

In de hier genoemde studie van het Koninklijk Instituut is gekeken naar een mega-windpark in zee, dat 20% van de Nederlandse elektriciteitsbehoefte op kan wekken. Het zou even lang worden als de Afsluitdijk, met een breedte eveneens gelijk aan de Afsluitdijk, en zou evenveel vermogen krijgen als twintigmaal het huidige windvermogen in Nederland. Het zou 15 à 25 miljard Euro moeten

kosten, te vergelijken met 3 à 5 maal de kosten van de Deltawerken<sup>1</sup>.

### **Besparing van brandstof**

Windenergie vraagt inderdaad geen brandstof, toch valt het effect op het brandstofverbruik in Nederland tegen. Dat komt niet alleen omdat de opbrengst van windparken gering is, maar ook omdat het elektriciteitsverbruik in Nederland maar een deel van het totale energieverbruik vertegenwoordigt. Ongeveer een kwart van ons brandstofverbruik is aan elektriciteitsopwekking toe te schrijven.

Het bovenstaande voorbeeld van een mega-windpark in zee, dat 20% van ons elektriciteitsverbruik opwekt, bespaart daarvan dus een kwart, zijnde 5% van het totale brandstofverbruik in Nederland. Zelfs deze besparing wordt door de critici nog te hoog geacht, zij wijzen op de reserve-centrales die onbelast en onderbelast mee moeten lopen en daarbij toch hun brandstofverliezen hebben, en op het vele opstarten en weer stoppen van zulke centrales<sup>8</sup>.

### **Vermindering van uitstoot van gassen**

Windenergie is schoon, maar het totaaleffect op het milieu valt eveneens tegen. Als de vermindering van het brandstofverbruik minder dan 5% bedraagt, zal ook de uitstoot van schadelijke gassen met minder dan 5% afnemen. Nog afgezien van het feit dat een deel van ons elektriciteitsverbruik met kernenergie wordt opgewekt wordt (hier in Nederland en via import) waarbij toch al geen rookgas wordt uitgestoten.

Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs vond bovenstaande resultaten zo gering dat het concludeerde dat deze investering alleen op politieke gronden genomen zou kunnen worden, niet op technisch-economische.

### **Het afvalprobleem**

Windenergie veroorzaakt geen afval. Wel blijkt dat na tien à twintig jaar de propellers vermoeid raken en vervangen moeten worden. Bovendien worden ze vaak door bliksem getroffen. Het materiaal van de propellers is moeilijk te recyclen en veroorzaakt een afvalprobleem. Dit is een klein probleem vergeleken met dat van andere energievormen, maar te zeggen dat er geen afvalprobleem is, is ook niet juist.

### **Bedreiging van het elektrische net**

Het grootste bezwaar dat elektrotechnische ingenieurs tegen windenergie hebben, komt voort uit de bedreiging van de stabiliteit van het elektriciteitsnet. Windenergie komt en gaat naarmate het meer of minder waait, de gebruiker heeft daar geen invloed op. Een windpark is te beschouwen als een elektrische centrale waarvan de besturing aan de natuur wordt overgelaten. Tot nu toe heeft dit geen gevaar opgeleverd, de huidige bijdrage aan het Nederlandse net (1%) is te klein om problemen te veroorzaken. Het plotseling wegvallen of terugkomen van windenergie heeft in dit geval nauwelijks invloed op het elektriciteitsnet.

Dit wordt echter anders als men windenergie in het groot gaat toepassen. Zoals in het bovengenoemde mega-windpark in de Noordzee, dat bijna even groot is als de helft van alle centrales in Nederland bij elkaar. Als zo'n vermogen onbeheerst komt en gaat, kan het Nederlandse elektriciteitsnet dat niet meer bijbenen.

Bij plotseling wegvallen van wind ontstaan tekorten die kunnen resulteren in een black-out.

Bij plotseling terugkomen van dit vermogen op een tijdstip dat er weinig energie nodig is (in 't weekend of 's nachts) ontstaat er overproductie. Dit overschot zal men naar de buurlanden moeten exporteren, anders ontstaan er moeilijkheden. De eerste situatie heeft zich onlangs in Noord-Duitsland voorgedaan [zie 6], waar in korte tijd een vermogen van giga-Watts wegviel. Men heeft zich toen op het nippertje kunnen redden door alle beschikbare centrales bij te schakelen en elektriciteit uit andere delen van Duitsland te betrekken. Dit is echter niet altijd mogelijk.

In Denemarken, het land met het hoogste percentage windenergie ter wereld, komt het regelmatig voor dat men tekorten of overschotten heeft<sup>1</sup>. De verbindingen met de naburige Zweedse en Duitse netten redden het land van calamiteiten. Het is duidelijk dat dit alleen mogelijk is omdat het een klein land betreft dat goede verbindinglijnen met zijn grote buurlanden heeft. Denemarken leunt op de grote netten van de nabuurlanden en betaalt daar een prijs voor in de vorm hoge tarieven voor onverwachte elektriciteitsinvoer en lage tarieven bij onverwachte levering naar het buitenland.

In Californië staan grote windparken waar men erg trots op is. De koppellijnen met de naburige staten waren echter te zwak waardoor regelmatig

black-outs ontstonden. De onbeheerste productie van de windparken maakten het er niet beter op.

### Reservcapaciteit

De les van dit alles is dat er reservcapaciteit gebouwd zal moeten worden. Bij voorkeur op het punt van aanlanding, omdat het hoogspanningsnet anders te zwaar belast zou worden. Iedere bouw van een windpark leidt dus tot de bouw van conventionele centrales.

Hierbij komt nog dat voor deze reserves snel regelbare centrales gekozen moeten worden. Dit komt in de praktijk neer op een vergrootte inzet van gasgestookte centrales, die de enige zijn die snelle veranderingen van de wind kunnen volgen. Dit is ook een nadeel, want daardoor wordt het verbruik van aardgas bevorderd, in plaats van het gebruik van minder schaarse brandstoffen zoals steenkool. De doelstelling, het terugdringen van elektrische centrales, wordt in ieder geval niet gehaald.

### Bouw centrales

Toepassing van windenergie vraagt, zoals gezegd, om de bouw van conventionele centrales als reserve voor tijden met windstilte of te zwakke wind. Het blijkt zelfs zo te zijn dat de reserve-centrales meer stroom leveren dan het bijbehorende windpark. De productiefactor van een groot windpark op zee bedraagt ongeveer 32% (zie hiervoor de paragraaf 'productiefactor'). Dat wil zeggen dat 32% van de capaciteit van het windpark uitgenut wordt en de andere 68% uit de gewone centrales moet komen. Een verhouding van 1/3 wind en 2/3 centrale. Dit komt eerder neer op de bouw van een gewone centrale, aangevuld met een windinstallatie, dan andersom.

### Conclusie

Uit dit alles blijkt dat wind niet zo'n goede energiebron is als werd verwacht: het milieu-effect is gering, de prijs is hoog en de bouw van elektrische centrales wordt er niet mee voorkomen.

Helaas!

De ontwikkelaars van windturbines en de ontwerpers van windparken hebben daar geen schuld aan. Integendeel, zij hebben een uitstekende prestatie geleverd; hun ontwerpen zijn perfect: een moderne windturbine is een hoogstandje van geavanceerde energietechniek.

De oorzaak ligt bij de wind zelf. De wind blijkt te onregelmatig en te energie-arm te zijn om in de energiebehoefte van een moderne maatschappij te kunnen voorzien.

### Wat dan wel?

Wind is geen goede bron voor elektriciteit gebleken. Dit mag echter geen beletsel zijn om naar duurzame energiebronnen te blijven zoeken. In wetenschap en techniek is het heel gewoon dat men een bepaalde weg inslaat die op den duur blijkt dood te lopen. Men zoekt dan naar andere wegen. Daarvan blijven er nog vele over, zoals uit enkele voorbeelden hieronder mag blijken:

1. De dichtstbijzijnde oplossing is kernenergie, hoe controversieel dan ook. In zijn rapport over windenergie<sup>1</sup> heeft het Koninklijk Instituut van Ingenieurs zich daarvoor uitgesproken.
2. Heel dichtbij is de realisatie geweest van een onderzeese kabelverbinding tussen Noorwegen en Nederland: de Norned-kabel. Deze zou waterkracht uit Noorwegen naar Nederland brengen en, desgewenst, overtollige energie uit onze warmte-kracht centrales naar Noorwegen terugvoeren. In tegenstelling tot een wind- of zonne-energiecentrale is zo'n kabelverbinding continu inzetbaar en kan naar behoefte worden bestuurd. De capaciteit van de beoogde kabelverbinding was groot genoeg om 2 à 2,5 centrale te vervangen. De realisatie daarvan zou dus een heel eind tegemoet gekomen zijn aan de wens om meer duurzame energie in Nederland in te voeren en de bouw van centrales terug te dringen. Het project is echter door de privatisering van de elektriciteitsvoorziening gesneuveld.
3. Evenzo zijn er studies verricht voor het leggen van onderzeese kabels vanuit IJsland, deels via Engeland. IJsland heeft veel ongebruikte waterkracht en het land beschikt over vele geysers waarmee elektriciteit opgewekt kan worden. Voor binnenlands gebruik wordt dat ook gedaan. De benodigde techniek van onderzeese verbindingen bestaat al jaren en wordt in vele delen van de wereld met succes toegepast. De hoge kosten van zo'n onderneming vormen een belemmering. Echter, vergeleken met de kosten van een off-shore windpark zou het weer haalbaar zijn.

4. Wereldwijd wordt nog steeds gezocht naar nieuwe bronnen voor duurzame energie. We noemen hier enkele, in willekeurige volgorde:
- De bekendste ontwikkeling betreft de omzetting van zonne-energie met foto-voltaïsche cellen. De twee nadelen - gebrek aan opslag en hoge kostprijs - zullen overwonnen moeten worden.
  - Onlangs verscheen een bericht over een 'zonnetoren' die hete lucht door een schoorsteen trekt en daarmee elektriciteit opwekt. Met een geschatte investering van 3 Euro/Watt is dit systeem duurder dan een windpark, maar het heeft het voordeel dat de energie-afgifte continu, en naar behoefte bestuurbaar, is. Dat komt ook de kostprijs ten goede. Weliswaar werkt zo'n installatie alleen in woestijngebieden, maar de overdracht van grote vermogens naar bewoonde gebieden kan worden uitgevoerd met bewezen technieken. Het project is nog onrijp maar vormt een goed voorbeeld van een initiatief op dit gebied.
  - Zo worden er ook proeven gedaan met onderwaterturbines in getijdenstromen, generatoren die golven op zee benutten, systemen die het temperatuurverschil diep in zee en aan de oppervlakte benutten, toepassing van aardwarmte, enz. enz. Geen van deze pogingen heeft nog tot een doorbraak geleid, maar ze zijn in zover realistisch dat ze een continue en bestuurbare energie-bron nastreven.

De bovenstaande voorbeelden zijn niet uitputtend. Ze laten een breed scala zien: van direct inzetbare technieken tot ontwikkelingen met een lange looptijd. Om deze alternatieven te realiseren zal politieke moed nodig zijn en zullen er financiële risico's genomen moeten worden. Maar de zoektocht naar alternatieve technieken is met het wegvallen van windenergie niet beëindigd.

#### **Gevolgen voor de toekomst van windenergie**

Als de wetenschap er langzamerhand van overtuigd is dat windenergie geen haalbare kaart is, waarom dan dit artikel? Daar is een goede reden voor. De wetenschap mag dan wel van mening zijn dat windenergie geen oplossing biedt, de politiek is nog niet zover. Er zijn nog steeds grote subsidiebedragen ter beschikking en belanghebbenden in windenergie willen daar nog graag van profite-

ren. Zodoende wordt er van tijd tot tijd initiatief ondernomen om solitaire windmolens of een heel windpark op te richten. De hier geconstateerde onwerkzaamheid van windenergie zal echter zijn gevolgen hebben. Tegenstanders van windparken zullen daarop gaan wijzen. Waar vroeger het verzet tegen de bouw van windmolens afgewogen moest worden tegen het algemeen belang, is er nu geen algemeen belang meer aanwezig en zal het protest van tegenstanders zwaarder gewogen worden. Landschapsbewakers, milieuorganisaties en omwonenden kunnen met meer recht bezwaar aantekenen. Windmolens en windparken zullen daardoor steeds meer van het vasteland verdreven worden. Of de bouw van off-shore parken, ver van de kust, nog een kans maakt, is geheel in handen van de politiek. Na bovenstaande constatering zal dit betwijfeld moeten worden.

#### **Kleinschaliger inzet van windenergie**

Er leven hier en daar, vooral op provinciaal niveau, plannen om enkele honderden mega-Watts aan windgeneratoren neer te zetten. De bijdragen aan duurzaamheid en milieu zullen echter miniem zijn (minder dan een promille vermindering van de uitstoot van rookgassen, dan wel besparing van brandstof in Nederland), de kosten zullen aanzienlijk zijn (in de orde van honderden miljoenen Euro's) en de weerstand van de bevolking zal - in het licht van het bovenstaande - groot zijn.

#### **Windenergie op mini-schaal**

Er bestaan windturbines op mini-schaal, bijv. van 2 tot 20 kW, meestal op basis van horizontale *Darrieus* rotoren. Ze zijn bedoeld om toegepast te worden op grote gebouwen, zoals gemeentehuizen, fabrieken, kantoren, etc.<sup>7</sup>.

Voor het milieu hoeft men het echter niet te doen: zelfs als men honderdduizend gebouwen van deze turbines zou voorzien, zou het milieu-effect niet waarneembaar zijn. De investeringen zijn hoog en de prijs van de opgewekte kilowatturen is enkele malen hoger dan die van gewone windenergie<sup>7</sup>. Blijft over de milieuvriendelijke uitstraling die het ongetwijfeld goed zal doen.

#### **Kritiek op dit standpunt**

De kritiek van belanghebbenden in de windenergie - windmolenbouwers, consultants in windener-

gie, afdelingen windenergie van instituten, etc. - op bovenstaande feiten is altijd fel geweest. Ten eerste wijst men erop dat er nog grote verbeteringen in de techniek mogelijk zijn. Men gaat er vanuit dat de kostprijs van windenergie met 30% omlaag kan gaan<sup>1</sup>. Dit zal echter niet voldoende zijn om de bestaande gap met de huidige energieprijs van 200% à 300% te overbruggen. Zelfs aan de genoemde 30% wordt getwijfeld<sup>1</sup>, de huidige windgenerator is al zo perfect dat er nog maar weinig verbeteringen verwacht kunnen worden. Ten aanzien van de variabiliteit van de wind werkt men aan het verbeteren van de voorspelbaarheid van de windsterkte. Daardoor zullen de scherpe kantjes van de onverwachte fluctuaties in opbrengst afgeslepen kunnen worden. Snel inzetbare reserve-capaciteit blijft echter nodig. En aan windstilte valt al helemaal niet veel te doen.

Soms maakt men de opmerking 'als het in een regio niet waait, waait het ergens anders wel.' Als opmerking is het waar, maar als oplossing voor de problemen niet. Elektriciteit moet 99,99% van de tijd geleverd worden. Daar zijn keiharde garanties voor nodig die door een windpark op een andere locatie niet gegeven kunnen worden. Afgezien nog van het transport op grote afstand en de beperkte capaciteit van de transportlijnen.

Een ander argument dat men opbrengt, is de verwachte uitputting van fossiele brandstoffen, waardoor de prijs van brandstof zal gaan stijgen en conventioneel opgewekte elektriciteit duurder gaat worden dan windenergie. Afgezien van het feit dat de brandstofprijs vele malen omhoog zal moeten gaan (veel meer dan het verschil van 200 à 300% tussen wind- en gewone energie) is deze uitputting nog niet in zicht. De voorraden brandstof in de wereld variëren van 40 tot 60 jaar voor gas en olie, tot 200 jaar voor kolen. Aanvaardt men de hogere prijs van oliewinning uit leistein dan komt men tot een veelvoud van de genoemde olievoorraden. Voor kernbrandstof is er nog 100 jaar aan voorraad, past men verrijking in *fast-breeder* reactoren toe dan stijgt dit eveneens met een veelvoud<sup>3</sup>.

### Populariteit van Windenergie

Rest ons om ons af te vragen waarom windenergie zo'n groot succes bij het grote publiek is geweest. En nog steeds is. Het moet te maken hebben met het eigentijdse, high-tech uiterlijk. Voor het oog wekt een moderne, gestroomlijnde windmolen veel nuttige energie op, en hij doet dat nog gratis ook. Dat het in onze energie-hongerige maatschappij maar weinig is, ziet men er niet aan af. En ook niet dat het zoveel geld kost. Zoals Halkema zegt: 'Een 1/2 Megawatt windmolen produceert evenveel energie als een middenklasse automotor, maar is wel vijftig maal zo duur.' Het goedwillende publiek ziet deze wanverhouding er niet aan af. Een tweede reden voor het succes vormen, hoe vreemd het ook klinkt, de hoge subsidies. Door deze subsidies verdienen de elektriciteitsbedrijven meer aan stroom uit wind dan aan gewone elektriciteit. Daarom wordt er uitgebreid reclame gemaakt, op de televisie, in advertenties en met folders aan de gebruikers. De gebruiker wordt aangesproken op zijn verantwoordelijkheid voor het milieu. Het elektriciteitsbedrijf maakt er zijn winst mee (tot 30% marge zoals uit<sup>1</sup> blijkt), de gebruiker heeft het gevoel een goede daad te hebben verricht.

Tot slot ziet de toeschouwer niet hoe vaak een windmolen géén stroom levert. Beneden windkracht 4 is er geen opbrengst van elektriciteit maar de wieken draaien nog wel; het moet al heel erg windstil zijn, willen de wieken ook stilstaan. Dat de gewone centrales die taak dan moeten overnemen, ziet de toeschouwer niet. Op het oog is een moderne windgenerator een groot succes.

Door Adriaan de Lange, secr. Stichting HAN

De stichting HAN maakt zich langjarig sterk voor een juist gebruik van de wetenschap in het maatschappelijk verkeer. Te vaak blijkt dat onze milieu- en volksgezondheidswetten en regels op geen enkele of slechts zeer beperkte wetenschappelijke basis stoelen.

Dit komt omdat we als Nederlandse burger - steeds vaker - geconfronteerd denken te worden met allerlei milieu gerelateerde 'problemen'. Deze ontspruiten aan algemene gevoelens van onbehagen over ditzelfde milieu waardoor we - ook steeds vaker en zonder een dieper gravende onderbouwing - deze op emoties gebaseerde ideeën omzetten in milieuwetten en regels.

De totstandkoming van onze wetten en regels vindt in ons staatsrechtelijk bestel plaats in de Tweede en Eerste Kamer. Deze democratische organen worden geflankeerd door allerlei advies- en controleorganen die ervoor zorgen dat er geen overhaaste beleidsbeslissingen en daarmee wetten en regels worden aangenomen. Echter met name, op het gebied van milieu en volksgezondheid zien we toch steeds vaker ontsporingen.

## De manco's van milieuwetgeving

Milieuwetten en -regels worden veelal voorbereid door ministeries en aanverwante instanties wiens ambtenaren, door de complexiteit en slecht afgebakende concepties van het milieu en volksgezondheid, vooral algemene beleidsprincipes verankeren.

En hiermee raken we meteen aan een basisprobleem: de wetten en regels zijn goedbedoeld maar verwoorden altijd een mengeling van milieu- en volksgezondheidsbeleidsprincipes aan de ene kant en algemeen sociaal-economische en culturele beleidsprincipes aan de andere kant.

En vooral milieubeleidsprincipes zijn zelden en slechts zeer ten dele door wetenschappelijke kennis van dat moment te onderbouwen. Terwijl sociaal-economische en culturele principes sowieso niet op beta-wetenschappelijke kennis kunnen stoelen.

Het vergaren van (milieu)wetenschappelijke kennis vergt namelijk tijd en die gunt men zich - zeker in de politieke arena- eigenlijk niet. Politici - en daarmee de beleidsambtenaren- moeten nu scoren ter verdediging van de belangen van hun huidige achterban. Daarvoor zijn ze gekozen en niet om te wachten op de uitkomsten van een (zeer) ongewis wetenschappelijk onderzoek of -traject.

Kortom wetten en regels zijn vooral naar de maatschappelijke leest en figerende tijdgeest geschoeid. Op dit moment is dat vooral de verzorgcultuur<sup>1,2</sup> die stuurt naar een samenleving waarin de overheid ieder potentieel gevaar waar de burger aan kan worden blootgesteld probeert te voorko-

men. Echter, die gevaren zijn emotioneel, gebaseerd op associatieve fenomenologische waarnemingen over een beperkt tijdsbestek van bijvoorbeeld enkele tientallen jaren, terwijl de tijdschalen van de natuur: het weer of het plantaardig- en dierlijk leven en zelfs de sociaal-culturele ontwikkelingen in de samenleving, zich over veel langere periodes uitstrekken<sup>3</sup>.

Dit leidt ertoe dat we wetten en regels maken en aannemen die meteen of na korte tijd al niet meer passen doordat dan inzichten bekend zijn geworden die vaak in totaal andere richting wijzen. Een goed voorbeeld hiervan is de zure-regenproblematiek uit de 70er en 80er jaren.

Grote paniek, een internationaal probleem, de bossen zouden op grote schaal sterven. Maar wat blijkt in de 90er jaren: de zwavel- en stikstofkringloop in samenspel met de bodemchemie is toch 'wat' gecompliceerder dan gedacht waardoor vermeende gevaren gewoon niet optreden. En allerlei milieuwetten die deze bedreiging moesten keren zijn onnodig geweest.

Iets soortgelijks dreigt nu weer te gebeuren met het broeikasprobleem. Ook hier blazen we als Nederland al jaren hoog van de toren maar de ontwikkeling van de kennis is inmiddels dusdanig dat ook hier het sterke vermoeden rijst dat er waarschijnlijk niet veel aan de hand is.

Zo zijn er vele voorbeelden op tal van terreinen - niet alleen milieu - waar we met onze wetten en regels onzorgvuldige of zelfs ronduit contra-productieve situaties hebben gecreëerd.

1 Verzorg: de hedendaagse visie op schade en schande, Roel Pieterman, HAN Nieuwsbrief jan. 2003.

2 The Cautious Society? by R. Pieterman and J. Hanekamp, HAN 2003

3 The Skeptical environmentalist, Bjorn Lomborg, CUP 2001.

### Een Groene Rekenkamer of Groene Raad

De stichting HAN heeft gemeend een initiatief te moeten starten waarbij we met gelijkgestemden willen pleiten voor een Groene Rekenkamer (Groene Raad).

Wij stellen ons voor dat dit een aanvulling op ons staatsrechtelijk bestel wordt -in de geest van de Algemene Rekenkamer- die kijkt naar de zin en onzin van milieu- en volksgezondheidswetten en maatregelen. In tegenstelling tot de Algemene Rekenkamer moet zo'n Groene Rekenkamer niet alleen naar de effectiviteit / haalbaarheid van wetten en regels kijken: geven we niet teveel en aan de verkeerde dingen geld uit om de vastgelegde doelen te bereiken. Maar ook naar de juistheid van voorgestelde wetten en regels: liggen doel en middel wel in één lijn en is er enige wetenschappelijke consensus dat de gestelde doelen zinvol en haal-

baar zijn. Zo niet, dan zal een Groene Rekenkamer adviseren de voorgestelde wet of maatregel niet aan te nemen of weer af te schaffen.

Een dergelijke staatsrechtelijke toetsfunctie voor nieuwe wetten kan natuurlijk ook zeer goed door de Eerste Kamer worden vervuld die dan wel door een zogenoemde Groene Raad met de benodigde kennis moet worden ondersteund.

Wij denken dat een dergelijke aanvulling op ons staatsbestel leidt tot evenwichtiger en uiteindelijk ook (veel) minder milieu- en volksgezondheidswet- en regelgeving.

En dat is precies wat we willen. Geen woud van wetten en regeltjes waarin de gewone burgers en ondernemingen verdrinken maar een overzichtelijke set van wetten en regels die de ontwikkeling van de maatschappij en wetenschap stimuleert in plaats van smoort.

## Wieren (algen) van 'plaag' tot waardevolle voedselbron

Door R.L. Baard en A.E. Gelderman

Wieren (algen) zijn in Nederland voornamelijk bekend van de zogenaamde 'waterbloei' in het oppervlaktewater. Dit kleurrijke verschijnsel in het oppervlaktewater wordt veroorzaakt door de ontwikkeling van een overmatig groot aantal wieren, ook wel fytoplankton genaamd, die zich als gevolg van belasting van het oppervlaktewater met nutriënten (eutrofiering) razendsnel vermeerderen. De kleur is veelal gerelateerd aan de soort wieren, en kan variëren van groen, geel, rood, bruin of paars. Waterbloei is in de geschiedenis regelmatig beschreven, zo zou het roodkleuren en bederven van water ten tijde van Mozes (Exodus 7:20-21) van microbiologische oorsprong kunnen zijn geweest. In de laatste tientallen jaren zijn echter zowel de frequentie als de hevigheid waarmee 'waterbloei' voorkomt enorm toegenomen, een belangrijk gevolg van de toegenomen welvaart, de industrialisatie, intensivering van de landbouw en daarmee gepaard gaande belasting van het milieu. De relevantie en waarde van wieren is echter veel groter dan menigeen doet vermoeden en de betekenis is aanzienlijk meer dan de 'plaag' in ons buitenwater.

Wieren vormen een onmisbare schakel in de ontwikkeling van het leven op aarde. Naar schatting zo'n 3,5 miljard jaar geleden ontwikkelden zich de eerste blauw-groene wieren, zijn stonden aan de basis van het leven op aarde. Deze wieren bevatten pigmenten (o.a. chlorofyl) waardoor zij in staat zijn het proces fotosynthese uit te voeren. Middels fotosynthese produceerden zij als het ware hun eigen voedsel en werd zuurstof geproduceerd. De atmosfeer die naast stikstof hoofdzakelijk uit kool-dioxide en methaan bestond veranderde zo in een zuurstofrijke atmosfeer waardoor andere hoogwaardige levensvormen op aarde konden evolveren.

In natuurlijke ecosystemen op aarde bestaat tweederde van de biomassa uit wieren, die zowel in water en bodem, als ook op rotsen en planten aanwezig zijn. Duizenden wierensoorten verzorgen de regulatie van de biosfeer van onze planeet. Ongeveer 70% van het aardoppervlak bestaat uit water, oceanen en meren, met een enorme rijkdom aan wieren die als de belangrijkste zuurstof-producten de 'groene longen' op aarde vormen.

### Wieren nader belicht

Wieren zijn enkel- of meercellige, ongedifferentieerde, microscopisch kleine plantjes die op basis van fotosynthese veelal in een aquatisch milieu leven (waterplantjes). Net als bij landbouwgewassen wordt de energie afkomstig van (zon)licht door wieren gebruikt voor de fixatie van kool-dioxide (CO<sub>2</sub>), een proces waarbij wierenbiomassa en zuurstof wordt geproduceerd.

Binnen de groep wieren bestaat een grote variatie in bouw, stofwisseling, samenstelling en tolerantie voor milieufactoren. Door de relatief eenvoudige bouw, simpele opname van nutriënten uit de (waterige) omgeving en de efficiënte benutting van lichtenergie zijn wieren tot snelle exponentiële groei in staat. De productiviteit van wieren per oppervlakte-eenheid is vele malen hoger dan die van de huidige landbouwgewassen zoals maïs en graan. Het aantal gedetermineerde soorten bedraagt ongeveer 30.000, de kleinste soorten hebben een diameter van 0,3 tot 10 µmeter. In de taxonomie worden wieren op basis van hun pigment-samenstelling onderverdeeld in: blauwwieren, roodwieren, bruinwieren, groenwieren en kiezelwieren.

### Wieren aan de basis van onze voedselketen

Wieren staan aan het begin van de globale voedselketen. In tegenstelling tot de alom bekende gewassen spelen alle levensprocessen van wieren zich in een cel af, als gevolg daarvan bevatten wieren een groot aantal hoogwaardige voedingsstof-



Fig. 1: Bassin voor het kweken van wieren

fen zoals; eiwitten met alle essentiële aminozuren, meervoudig onverzadigde vetzuren (omega-3 vetzuren), vitaminen, pigmenten en spore-elementen. De nutritionele waarde van wieren was al bekend bij de Azteken en Maya's, zij gebruikten gedroogde wieren als dagelijks voedsel. Wieren zijn van nature een voedingsbron voor vissen. Belangrijke vetzuren, onmisbaar voor mens en dier, zijn indirect afkomstig van wieren en komen via vis in onze voedselketen terecht.

Tallose wetenschappelijke studies hebben inmiddels aangetoond dat wieren een positief effect hebben op mens en dier.

### Wierentechnologie

Naast de benutting van wierenbiomassa uit natuurlijke wateren ('zeewieren') kunnen wieren ook onder gecontroleerde omstandigheden worden gekweekt. De ervaring en expertise met de (overmatige) groei van wieren in ons buitenwater heeft in belangrijke mate bijgedragen tot de ontwikkeling van de grootschalige kweek van wieren in Nederland.

Na jaren van research & development zijn door wierentechnologen van AquaCultura aquatische systemen ontwikkeld, zogenaamde wierenkwekerijen, waarmee wieren onder geconditioneerde en optimale omstandigheden kunnen worden gekweekt. Met name de groenwieren kunnen met succes in Nederland worden gekweekt.

Een wierenkwekerij is onder meer te realiseren op boerderijniveau en bestaat uit een aantal afzonderlijke bassins, met een gemiddelde omvang van ca. 1 hectare. De bassins zijn gevuld met water en wieren, de wierencultuur genaamd. Middels een schoepenrad wordt de wierencultuur homogeen gemengd zodat de wieren niet bezinken en alternerend aan het benodigde licht worden blootgesteld. Het ingewikkelde kweekproces vereist specialiserende wetenschappelijke kennis en ervaring, de procesvoering wordt middels een geavanceerd en specifiek procescontrolesysteem gewaarborgd.

Voor de massakweek van wieren zijn door AquaCultura verschillende concepten ontwikkeld, zo is een wierenkwekerij gerealiseerd waarbij gebruik gemaakt wordt van de opgeloste mineralen afkomstig van dierlijke mest (agro-sector). De wierenkwekerij voor de agro-sector met een omvang van 1 hectare produceert jaarlijks ca. 25000 kg wieren (droge-stofbasis). Voor de benodigde mineralen wordt ongeveer 4500 m<sup>3</sup> varkensmest op jaarbasis aangewend. De mest wordt vóór gebruik gescheiden in een vaste fractie (ca. 10%) en een vloeibare fractie (ca 90%), na verschillende filtratiestappen worden de opgeloste mineralen van de dunne fractie gebruikt voor de kweek van wieren. De geproduceerde wieren worden daarbij gebruikt als diervoeder in de directe omgeving, daarbij zijn tal van positieve effecten op de vleesproductie vastgesteld. Daarnaast is een wierenkwekerij ontwikkeld waarmee diverse wierensoorten op basis van specifiek groeimedium ('artificial medium') kunnen worden geproduceerd. Deze wieren zijn bestemd voor hoogwaardige toepassingen in de feed en food sector.

#### **Wierentechnologie en duurzaamheid**

De innovatieve weg die AquaCultura met de kweek van wieren 'bewandelt' sluit goed aan bij de huidige transitie naar duurzame landbouw. Navolgend een aantal aspecten die dit onderschrijven:

- wierentechnologie stelt de gebruiker in staat te produceren in evenwicht met de omgeving zonder uitstoot van ongewenste stoffen
- de kweek van wieren vindt plaats in bassins zodat geen verlies van mineralen kan optreden naar de bodem en omringende gebieden, hetgeen bij de kweek van gewassen in de volle grond wel het geval is
- de milieuvriendelijke kweek in combinatie met de aanwending van mineralen uit dierlijke mest bij de bron voorkomt transport van waterige mineralenfracties uit dierlijke mest naar elders.
- een hectare wierenkwekerij produceert op jaarbasis 20 keer meer zuurstof dan een hectare bos
- een hectare wierenkwekerij fixeert op jaarbasis 3-4 keer meer kooldioxide (CO<sub>2</sub>) dan een hectare bos
- de productiviteit van wieren per oppervlakte eenheid is vele malen hoger dan de traditionele

- landbouwgewassen (factor 3- 5).
- de productie levert koolstofrijke (wieren)biomassa op, welke beschikbaar is voor mens en dier (rapport Rabo Nederland, doelstelling Stafgroep duurzame ontwikkelingen)
- de kweek behoeft geen gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en of bestrijdingsmiddelen
- de kweek van wieren berust op een natuurlijk proces.
- toepassing van wierentechnologie draagt bij aan de revitalisering van het platte land.

#### **De waardepropositie van wierenkweek**

De toename van de wereldbevolking (jaarlijks met 1%) veroorzaakt een toenemende vraag naar voedsel. Belangrijke eiwitrijke voedselbronnen zoals; vlees, vis en schaaldieren, zijn afkomstig van veestapel, visserij en aquacultuur. Wereldwijd is er een groeiende vraag ontstaan naar grondstoffen om veestapel en aquacultuur te voeden.

Kwalitatieve (b.v BSE-problematiek) en kwantitatieve (b.v overbevissing) problemen met de huidige beschikbare bronnen hebben een groeiende en dringende behoefte doen ontstaan naar alternatieve voedselbronnen en grondstoffen.

De productie van wieren, als hoogwaardige plantaardige producten, vormt in het kader van deze ontwikkeling een uitstekend alternatief. Het duurzame kweekconcept, milieuvriendelijke wijze van productie, vormt een uitstekend perspectief bij de toenemende behoefte aan natuurlijke, gezonde en voedselveilige producten voor mens en dier.

Naast voedsel voor mens en dier vormen wieren met hun enorme diversiteit ook een nieuwe bron voor fijnchemicaliën, cosmetica en farmaceutische producten.

## 1. 'GOOD SCIENTIFIC PRACTICE' EN DE 'LOMBORG AFFAIRE'

Door Arthur Rörsch en Marten Hofstede

In de VS, Groot Brittannië, Duitsland en Denemarken zijn tuchtcolleges voor de beoordeling van wetenschappelijk wangedrag ingesteld, die uitgebrachte beschuldigingen onderzoeken en beoordelen. En dit op basis van regels voor "Good Scientific Practice".<sup>1</sup>

De ervaring heeft echter geleerd dat de motivatie om een klacht in te dienen, heel vaak verre van zuiver is (uit persoonlijke animositeit voortkomt) en dat de 'rules of procedures' van deze tuchtcolleges aanvankelijk zeer veel te wensen overlieten wat betreft de bij het onderzoek van beschuldigingen te betrachten zorgvuldigheid. 'The Office of Research Integrity' (ORI) in de VS heeft in 1994 zijn neus gestoten met de veroordeling van de medewerker Imansihi-Kari van de Nobelprijswinnaar Baltimore. De kwestie leverde veel commotie op en werd wereldwijd bekend als de Baltimore Affaire. In hoger beroep (1996) werd Imansihi-Kari vrijgesproken. En de 'rules of procedures' van de ORI werden sterk verbeterd.

In Nederland namen KNAW, VSNU en NWO in 2002 gezamenlijk het initiatief ook te komen tot een landelijk tuchtcollege onder de naam "Landelijk Orgaan voor Wetenschappelijke Integriteit". (LOWI) Bij het lezen van de eerste aanpak<sup>2</sup>, was echter de conclusie dat men weinig van de Amerikaanse ervaringen had geleerd wat betreft de noodzaak zeer zorgvuldige 'rules of procedures' aan te houden. De LOWI regels lijken vooral gebaseerd op die van 'The Danish Committee of Scientific Dishonesty' (DCSD). Deze heeft op 8 januari 2003 opzien gebaard met een veroordeling van Bjorn Lomborg (politicoloog en statisticus). Hij zou met zijn boek 'The Skeptical Environmentalist'<sup>3</sup> de regels voor GSP hebben geschonden.

### De Lomborg affaire

Het boek "the Skeptical Environmentalist", dat begin 2001 verscheen met de ondertitel 'the real state of the world', is een frontale aanval op de mening van gevestigde milieudeskundigen dat de mensheid afstevent op een catastrofe door uitputting van natuurlijke hulpbronnen, teweeg gebrachte milieuvervuiling en klimaatverandering. Lomborg noemt de verpakking die de milieuactivisten gebruiken, om hun visie aan de man te brengen, de litanie. Hij ontkent niet dat we milieu-problemen hebben, maar dat het onzin is om te veronderstellen dat we een Apocalyps tegemoet gaan. Hij pleit voor nadere beschouwing hoe we in de verschillende oplossingsrichtingen voor de milieuproblematiek dienen te investeren. Hij heeft daarmee het 'establishment' van milieudeskundigen hard op de ziel getrap. Het gevolg was een wereldwijde discussie of Lomborg alle beschikbare data (van internationale organen als de UN, WWF, Worldbank) wel juist heeft geïnterpreteerd en of zijn boek als wetenschappelijk werk, wel op evenwichtige selectie van bronnen is gebaseerd. Op honderden pagina's protest heeft Lomborg even zoveel weerwoord gegeven en in een klein aantal incidentele gevallen heeft hij fouten toegegeven. Hij hield zijn verhaal als geheel echter overeind. De opponenten van Lomborg namen daar echter geen genoegen mee. Via Deense collegae deponeerden zij een klacht bij de DCSD voor wetenschappelijk wangedrag.

### De beoordeling door DCSD

De aanklacht luidde: "fabrication of data, selective citation, deliberately misuse of statistical methods, distorted interpretation of conclusions, plagiarism, deliberate misinterpretation of others' results". Het rapport van DCSD,<sup>4</sup> dat eindigt met het oordeel 'deviation from GSP', gaat echter niet in op elk van deze afzonderlijke beschuldigingen. Het reproduceert de eerdere, in algemene bewoordingen gestelde bezwaren die door Lomborg's opponenten tegen zijn betoog zijn geopperd (in een artikel in Scientific American in januari 2001) zonder Lomborg's weerwoord weer te geven.

### Een nader onderzoek<sup>5</sup>

In de Deense versie van het DCSD rapport wordt de uitgebreide discussie tussen Lomborg en zijn opponenten als bijlage echter wel toegevoegd, zodat de lezer zich zelf een oordeel kan vormen over de beoordeling. Voor zover die discussie in het Engels beschikbaar werd gesteld, is deze uitdaging aangegaan. De uitkomst daarvan is verrassend. Om te beginnen was het knap moeilijk om uit de retorische betogen van Lomborg's opponenten de concrete beschuldigingen te destilleren, zoals die in de aanklacht zijn weergegeven. Onder de met kunst en vliegwerk gevonden 27 beschuldigingen bleken er slechts 2 die bij nadere bewijsvoering wellicht enig hout zouden kunnen snijden, die op selectief citeren kunnen wijzen. (Het boek bevat in

totaal 2900 verwijzingen). Driekwart van de beschuldigingen is zo overduidelijk vals dat DCSD zelfs de schijn niet kan ophouden dat ze deze beschuldigingen op een wetenschappelijke grondslag heeft bestudeerd.

De conclusie moet zijn DCSD heeft zich als instrument laten gebruiken door de opposenten van Lomborg om deze de mond te snoeren.

Hierbij wordt echter aangetekend dat Lomborg in de voorgaande discussies met zijn opposenten wellicht niet steeds het gelijk aan zijn kant kan krijgen, maar in deze discussie valt vooral de retorische toon van de opposenten op, waarop Lomborg steeds rustig heeft geantwoord. Opvallend is dan dat DCSD tot de tegengestelde conclusie komt, namelijk dat het Lomborg is die geen behoorlijke wetenschappelijke discussie kan voeren. Het 'schandalige' gedrag dat Lomborg in feite wordt verweten, is dat hij het als jonge literatuur onderzoeker heeft aangedurfd het 'jumping to conclusions' van milieudeskundigen van naam, aan de kaak te stellen.

### **Het vervolg**

Het oordeel van de DCSD heeft in Denemarken een golf van protesten teweeggebracht. De Danish Research Agency (DRA) haastte zich binnen enkele dagen een persbericht uit te brengen dat een evaluatiecommissie de 'rules of procedures' van DCSD nader zou gaan bekijken. De voorzitter van DCSD, een lid van de Hoge Raad in Denemarken, trad inmiddels af. De uitkomst van de bevindingen van deze commissie moeten we nog afwachten.

### **Het gevolg voor regelgeving op het gebied van GSP en de beoordeling van misstappen.**

Twee docenten GSP in de VS, Woodward en Goodstein<sup>6</sup> hebben er reeds in 1996 op gewezen dat al te strikte regelgeving op dit gebied in strijd kan zijn met de vooruitgang van de wetenschap. Het bestaan van dit gevaar lijkt door de Lomborg affaire nu wel bewezen. In dit geval heeft een gevestigde orde van wetenschapsbeoefenaren een tuchtcollege gebruikt om te trachten een onbekende nieuwkomer tot zwijgen te brengen. De vragen die rijzen zijn nu vooral, (a) moeten we de regels voor GSP verder uitwerken of juist beperken, (b) moeten we de 'rules of procedures' van beoordelende instanties zorgvuldiger maken, en (c) ver-

dient het niet de voorkeur uit de praktische overweging dat wetenschappelijk wangedrag toch een tamelijk zeldzaam voorkomend verschijnsel is, er maar vanaf zien om misstappen tuchtrechtelijk te vervolgen?

Uit het oogpunt van de sociale structuur van de hedendaagse wetenschapsbeoefening is er veel te zeggen voor laatstgenoemde voorkeur. De intensieve communicatie tussen onderzoekers brengt de belangrijkste misstappen, zoals het fabriceren van data, het misleidend interpreteren van statistische gegevens, het plegen van wetenschappelijk plagiaat, snel aan het licht zodat de vooruitgang van de wetenschap er niet of nauwelijks door wordt belemmerd. Daarnaast kunnen we echter een zekere moralistische behoefte constateren, dat zij die misstappen hebben begaan nog eens extra aan de schandpaal worden genageld via een tuchtcollege. Als men zo'n tuchtcollege binnen de wetenschappelijke wereld wil, dan ligt het wel voor de hand dat bij de beoordeling van misstappen en het daarover verslag uitbrengen, dezelfde strenge regels worden aangehouden als we aanleggen in de wetenschapsbeoefening zelf voor onderzoek en verslaglegging. In vervolg hierop is het van belang dat de beoordeling door een tuchtcollege wordt beperkt tot misstappen die werkelijk meetbaar zijn, (zoals reeds gesteld: fabriceren van data, statistische mishandeling en wetenschappelijk plagiaat) en dat de oordeelsvorming niet wordt vermengd met subjectieve argumenten zoals: de beschuldigde is niet in staat tot het voeren van een wetenschappelijke discussie, of hij heeft gevestigde wetenschappers in een kwaad daglicht gesteld.

### **Het handhaven van maatstaven in de wetenschappelijke discussie**

Hedendaagse wetenschapsbeoefenaren werken zelden meer solitair. Ze werken in groepen waar binnen professionele sociale controle wordt uitgeoefend, onder meer in werkbesprekingen en door op de werkvloer elkanders publicaties te bekritisieren voor zij naar buiten gaan. In zeer veel gevallen kan worden geconstateerd dat daar waar wetenschappelijk wangedrag van individuele wetenschapsbeoefenaren werd vastgesteld, dit is terug te voeren op onvoldoende professionele sociale controle in de eigen kring. Dit werd met name in Duitsland<sup>1</sup> scherp onderkend. In de aanbeveling

voor het handhaven van Good Scientific Practice van de Deutsche Forschungsgemeinschaft wordt dan ook sterk benadrukt dat besturen van wetenschappelijke instellingen erop dienen toe te zien dat op de werkvloer de instrumenten van de sociale controle worden gebruikt. Dat is in feite het handhaven van 'Good Managerial Practice'. Deze sociale controle en het uit te oefenen toezicht daarop mogen natuurlijk niet tot censuur leiden, en ook niet tot 'dictatuur' van zogenaamde 'gevestigde' onderzoekers. De Duitse aanbevelingen voor "Good Managerial Practice" voorzien daarin, door jonge 'eigenwijze' onderzoekers de mogelijkheid te bieden tot protest aantekenen indien zij menen in hun vrijheid van onderzoek of meningsuiting te worden belemmerd.

### Good Scientific Practice en wetenschappelijk wangedrag

Deze twee begrippen worden op het ogenblik nog wat al te gemakkelijk beschouwd als zuiver tegengesteld van elkaar te zijn. Niet iedere schending van Good Scientific Practice is per definitie gelijk aan wetenschappelijk wangedrag. De twee onderscheiden zich bijvoorbeeld naar de oorzaak en motivatie. Wetenschappelijk wangedrag is de eerlijkheid geweld aan doen door bewuste misleiding, bijvoorbeeld door data te fabriceren, of door ten onrechte niet aan te geven op wiens werk wordt voortgebouwd. Aan slechte praktijk, bijvoorbeeld onzorgvuldig experimenteren of onvolledig citeren ligt niet noodzakelijk bewuste misleiding ten grondslag maar veeleer onvoldoende (wetenschappelijke) competentie. Wanneer de grens van slechte praktijk naar wangedrag wordt overschreden, is toch niet altijd scherp aan te geven. De DCSD bleef met Lomborg op twee gedachten hinken, zij sprak niet van wetenschappelijk wangedrag, maar wel

van oneerlijkheid. De oneerlijkheid bestaat volgens zijn beschuldigers eruit dat hij zijn conclusies, gebaseerd op getallen uit de secundaire, maar officiële literatuur, gewicht geeft door eenzijdig citeren uit de primaire literatuur. Het is niet door de DCSD bewezen, maar we mogen op voorhand niet uitsluiten dat hij als literatuuronderzoeker/politicoloog goede primaire referenties heeft gemist. Door het eenzijdig citeren zou hij zijn onderzoek meer wetenschappelijk gewicht hebben meegegeven dan het verdient. De eenzijdigheid van de DCSD bij de behandeling van de zaak is samengevat in een enkel zinnetje in het rapport: hij heeft zijn beschuldigers niet van zijn gelijk kunnen overtuigen. Alsof dat schending van Good Scientific Practice zou zijn. Veel ernstiger is, het is een omkering van ons rechtsgevoel, waarbij de beschuldigde als onschuldig wordt beschouwd, tot dat het tegendeel is bewezen.

Het een en ander neemt niet weg dat opposenten van Lomborg zijn visies zouden kunnen bestrijden. In Denemarken heeft de Ecological Council dit gedaan door een tegenboek uit te brengen<sup>7</sup>. Dit boek bevat enkele degelijke wetenschappelijke bijdragen, maar vele worden weer gevolgd door kanonnades hoe incompetent Lomborg zou zijn, zonder dat zijn (reeds aan de auteurs bekende) weerwoorden op die bijdragen worden weergegeven.

Dit is niet ongebruikelijk in de ecologische wereld. Toen James Watson uit Cambridge (Eng) naar de VS (MIT) terugkeerde, werd hij door Edward Wilson verwelkomd als 'de Caligula in de biologie'.<sup>8</sup> Het probleem is dat in deze wereld een andere kijk vanuit een andere discipline niet wordt gewaardeerd. De politicoloog ondergaat nu het zelfde lot als 45 jaar geleden de moleculair bioloog.

### Literatuur

1. A.Rorsch. "Good Scientific Practice, a compilation of views from the US and Germany". [www.natutech.nl](http://www.natutech.nl)
2. "Notitie Wetenschappelijke Integriteit; Over normen van wetenschappelijk onderzoek en een Landelijk Orgaan voor Wetenschappelijke Integriteit (LOWI), KNAW, NWO en Vereniging van Universiteiten (VSNU) <http://www.knaw.nl/cfdata/publicaties>
3. Bjorn Lomborg, "The Skeptical Environmentalist" (Cambridge University Press 2001)
4. "Decision regarding complaints against Bjorn Lomborg" [www.forsk.dk/uvvu](http://www.forsk.dk/uvvu)
5. A.Rorsch, D. Thoenes, E.H. Houwink, M.R.J. Hofstede, J.Hanekamp, A.J.P. de Lange. "A critical consideration of the verdict of the Danish Committee on Scientific Dishonest on the book by Bjorn Lomborg 'The Skeptical Environmentalist', Rapport aangeboden aan het Deense Ministerie voor Wetenschappen, Technologie en Innovatie. <http://www.stichting-han.nl/bjorn.htm>
6. J. Woodward and D. Goodstein. "Conduct, Misconducts and the Structure of Science". *American Scientist*, Sept. 1996, p. 479-490
7. "Skeptical Question, sustainable answers." The Danish Ecological Council (2002)
8. "50 years of DNA" .Helen Saibil. Bookbespreking van "Watson and DNA: Making a scientific revolution", *New Scientists* 15 March 2003, page 63

In een persbericht van 4 november 2002 zegt Wijnand Duyvendak van de 2e Kamerfractie van GroenLinks een aantal opmerkelijke dingen over de VROM-notitie; "Vaste Waarden, nieuwe vormen: Milieubeleid 2002-2006". Enkelen hebben gemeend op dit persbericht te moeten reageren.

### *Tekst persbericht:*

"Het milieubeleid van dit kabinet is een goede reden om je te willen verstoppen. Is het Van Geel die zich op de kaft van de milieubeleidsnotitie achter een boom verschuilt? We snappen dat hij zich voor deze plannen schaamt, maar de tijd van verstopperij spelen is voorbij.

Vandaag verschenen de milieuplannen van dit kabinet in de notitie 'Vaste waarden, nieuwe vormen'. Daarin breekt het kabinet het milieubeleid verder af. Het kabinet noemt dat liever 'temporiseren' en 'faseren'. Hoe je het ook noemt, het resultaat is onaanvaardbare overlast voor honderdduizenden mensen. Vooral in de steden is de lucht te vuil; lijden mensen onder teveel geluidshinder; en leven mensen met onaanvaardbare veiligheidsrisico's. Het halen van de Kyoto-doelstelling is verder weg dan ooit.

Het kabinet weigert het probleem van de stijgende CO<sub>2</sub>-uitstoot aan te pakken. Het kabinet beperkt zich tot het openhouden van Borssele, met alle risico's van dien. Daarnaast wordt eenmalige de uitstoot van N<sub>2</sub>O (lachgas) gereduceerd. Samen zou dat net voldoende moeten zijn om de doelen formeel te halen. Maar een omslag naar duurzame energie en energiebesparing wordt niet gemaakt. Het kabinet zegt verder met kracht in te zetten op een Europees milieubeleid. GroenLinks steunt dit, maar pleit ervoor dit dan ook consequent te doen. Het kabinet stelt namelijk tegelijkertijd voor de Europese normen, bijvoorbeeld voor luchtkwaliteit, te versoepelen omdat ze onvoldoende tijd heeft om ze te halen.

De vergroening van ons belastingstelsel is de sleutel tot een effectief milieubeleid. Met een slimme combinatie van marktconforme heffingen en gerichte subsidies kunnen milieudoelen wel worden gehaald; dit bewijst GroenLinks al jaren in haar verkiezingsprogramma's en tegenbegrotingen. Verbaal onderstreept de notitie deze opvatting. Maar in de praktijk ontgroent dit kabinet met meer dan een miljard euro per jaar. Is dat nou doen wat je zegt?

Wijnand Duyvendak"

### *Reactie van Hans Koevoet, energiejournalist:*

#### **Milieulobby speelt verstopperij met energievisie**

In de Tweede-Kamerfractie Nieuwsbrief van GroenLinks, editie 4 november 2002, veegt voormalig Milieudefensie-campagneleider Wijnand Duyvendak de vloer aan met het milieubeleid van het kabinet. Het halen van de Kyoto-doelstellingen is met de milieuplannen van staatssecretaris Van Geel verder weg dan ooit, stelt hij. Duyvendak vindt het prima dat het kabinet zegt met kracht in te zetten op een Europees milieubeleid, maar pleit ervoor dit dan ook consequent te doen.

Op sommige punten heeft Duyvendak wel gelijk. Het is inderdaad wel erg gemakkelijk om bijvoorbeeld normen voor luchtvervuiling te halen door die normen te verlagen. De kritiek van Duyvendak ontbeert echter een eigen, goed onderbouwde visie en heeft weinig consistentie. Zo vindt hij het 'formeel halen' van de CO<sub>2</sub>-reductie doelstellingen niet voldoende; hij ziet geen omslag naar duurzame energie en energiebesparing. Duyvendak vindt het middel dus belangrijker dan het doel. Verder stelt hij dat 'GroenLinks al jaren in haar verkiezingsprogramma's en tegenbegrotingen bewijst dat met een slimme combinatie van marktconforme heffingen en gerichte subsidies de milieudoelen wel worden gehaald'. Die stelling is merkwaardig, omdat GroenLinks nooit een regeringspartij is geweest en nooit haar slimme combinatie in de praktijk heeft kunnen toetsen. De 'bewijzen' van Duyvendak bestaan dus slechts uit wishful thinking, maar daarmee houden we het broeikaseffect niet tegen.

#### **Visie ontbreekt**

Duyvendaks reactie laat wel zien wat met name ontbreekt bij GroenLinks, en overigens ook bij de bewegingen die het gebruik van duurzame energie propageren: een samenhangende en realistische visie op de energievoorziening van de toekomst. Vooral het gebruik van elektriciteit groeit, zowel in Nederland als mondiaal. Alle besparingsprogramma's ten spijt is het een gegeven dat het gebruik

van elektriciteit trendmatig groeit met zo'n 2,5 procent per jaar. Over dertig jaar is er bij voortzetting van die trend dus tweemaal zoveel elektriciteit nodig. Uit een recente prognose van het International Energy Agency (IEA) blijkt dat duurzame energie weliswaar procentueel de snelst groeiende energievorm is, maar ook dat de absolute bijdrage aan de elektriciteitsvoorziening mondiaal zelfs over dertig jaar nog steeds slechts marginaal is. De zeer moeilijke manier waarop Nederland de overheidsdoelstellingen voor windenergie realiseert, toont aan dat we niet ver van huis hoeven voor een illustratie daarvan. Een zeer grootschalige inzet voor duurzame energie betekent dus een zeer grootschalige inzet van maatschappelijk kapitaal voor een wijze van energieopwekking die deze groei nooit kan opvangen, laat staan die de CO<sub>2</sub>-uitstoot verbonden met elektriciteitsproductie kan terugdringen.

#### Toekomst

Dat constructief nadenken over de toekomstige energievoorziening wel degelijk mogelijk is, bewijst de Europese Commissie. In het groenboek 'Towards a European strategy for the security of energy supply' van december 2000 stelt de Commissie onder meer een grotere diversificatie van de energievoorziening voor. Dat wil zeggen: Europa moet toegroeien naar een gebalanceerde mix van fossiele, nucleaire en duurzame energie, zowel vanwege het milieu als om redenen van voorzieningszekerheid. Vooral met het noemen van nucleaire energie stelt de Commissie een moedige daad. Immers, nucleaire energie ligt emotioneel gevoelig bij het publiek en verschillende Europese lidstaten hebben het afbouwen van het nucleair vermogen tot officieel beleid verklaard. Toch is de nucleaire optie zo onlogisch nog niet. Opwekking uit fossiele brandstoffen (voornamelijk gas en kolen) gaat altijd met uitstoot van CO<sub>2</sub> gepaard, al moeten de bewezen mogelijkheden om dat milieu-efficiënter te doen, bijvoorbeeld door het toepassen van warmtekrachtkoppeling (WKK), natuurlijk zoveel mogelijk worden benut. Opwekking uit duurzame energiebronnen geeft geen CO<sub>2</sub>-uitstoot - als althans de uitstoot gepaard met de productie van de windmolens, pv-cellen enzovoort buiten beschouwing wordt gelaten - maar duurzame energie zet simpelweg te weinig zoden aan de dijk. Efficiënter omgaan met energie door eindverbruikers kan ook nog wat opleveren,

maar zal de trend naar stijgend energieverbruik hoogstens wat afvlakken, zo wijst de dertigjarige beleidservaring na de oliecrises uit. Het is onzin om te stellen dat nucleaire energie geen nadelen heeft, maar alles tegen elkaar afwegend is het nog veel onzinniger om de nucleaire optie al bij voorbaat bij het oud vuil te zetten, zoals de milieubeweging graag doet.

#### Welke duurzame energie

De vraag aan Duyvendak is dan ook om aan te geven hoe hij de verdere ontwikkeling van de energievoorzieningstructuur nu precies voor ogen heeft. Als duurzame energie volgens hem dé oplossing moet bieden voor het energievraagstuk, laat hem dan ook aangeven om welke vormen van duurzame energie het precies gaat, welke groeipercentages nodig zijn, hoeveel landschapsruimte erdoor in beslag zal worden genomen, welke investeringen nodig zijn en wie die moet opbrengen, welke technologische doorbraken verondersteld worden, welke risico's er zijn et cetera. Zo lang Duyvendak, of andere vertegenwoordigers van de milieulobby, dat niet kunnen, is een eenzijdige marsroute richting duurzame energie tot mislukken gedoemd, en moeten alle opties worden opgehouden.

Hans Koevoet

*Reactie van prof. dr. Olaf Schuiling, bestuurslid HAN en voormalig lid van de CORA-commissie (Commissie Opberging Radioactief Afval)*

GroenLinks schijnt haar milieubeleid consequent te willen doorzetten. Dit beleid stoelt op eenzelfde gedachtegoed als veel actiegroepen, nl. wie het meeste lawaai maakt wint. Rationele, wetenschappelijk onderbouwde argumenten spelen daarbij geen rol. Het vervelende (vervelend voor GroenLinks, maar vooral vervelend voor het milieu) is dat de politiek hierdoor gedwongen wordt om veel geld uit te geven aan zaken die aanslaan bij het publiek, maar waar het milieu niet mee gediend is, terwijl belangrijke zaken blijven liggen. Het klinkt heel letterlijk Don Quichotterig als je tegen windmolens vecht, maar hoe gaat GroenLinks om met het zakelijke argument dat een groot windmolenpark op zee net zoveel kost als 5 betuwelijnen?

### Kernenergie

Uiteraard (applaus verzekerd) krijgt de kernenergie er weer van langs. Er wordt dreigend geschermd met zinnen als " ...het kabinet beperkt zich tot het openhouden van Borssele, met alle risico's van dien". Het publiek ziet meteen Hiroshima's en Chernobyl's opdoemen, wat ongetwijfeld de bedoeling van de hr. Duyvendak is. Het schijnt onmogelijk te zijn om mensen te overtuigen dat andere manieren om energie met gebruikmaking van fossiele energiebronnen op te wekken **bewezen** meer slachtoffers eisen dan kerncentrales. Bij de winning, transport, en verbranding van kolen of aardolie vallen meer doden dan bij vergelijkbare stadia in de winning, verwerking en gebruik van kernbrandstoffen. Dit hangt natuurlijk samen met de grotere energiedichtheid van kernbrandstoffen, waardoor veel minder grote volumes gedolven, getransporteerd en verwerkt moeten worden voor een zelfde energieopbrengst. Ik zal niet ontkennen dat het geproduceerde kernafval erg gevaarlijk is en zorgvuldig zal moeten worden opgeborgen voor tienduizenden jaren, voordat het onschadelijk is geworden. De technische oplossingen daarvoor bestaan, en als

milieurisico beschouwd komt de opberging van kernafval op een vrij lage plaats.

### Onpopulaire maatregelen

Natuurlijk lopen politici niet warm om de mondiale milieuproblemen met onpopulaire maatregelen aan te pakken, want dat kost stemmen. Echte energiebesparing, dus niet van de vorm 'mijn buurman moet zijn auto laten staan' is wenselijk, maar doet pijn als het afgedwongen moet worden. Het grootste milieuprobleem van de wereld is natuurlijk de overbevolking, het beroep dat te veel mensen op te weinig hulpbronnen doen, maar het is zelfmoord voor een politicus als hij daarover begint. "Nederland is vol" moge objectief waar zijn, maar wordt nog steeds ontkend om emotionele gronden. Hoe moet het dan als we roepen "de wereld is vol?". Kernenergie is een middel om zonder al teveel schadelijke bij-effecten aan onze energiebehoeften te voldoen. Als U tegen bent dan zijn voorbehoedmiddelen vermoedelijk Uw effectiefste strijdmiddel, want dan is er minder (kern-)energie nodig.

R.D.Schuiling

## Commentaar

### 3. BRIEF AAN MIJN ELEKTRICITEITSBEDRIJF

Dames en Heren,  
Onlangs heb ik een uitnodiging van u ontvangen om Groene stroom van u te betrekken. Hoe u groene stroom uit mijn stopcontact kunt laten komen, is mij een raadsel. Maar ja, ik ben maar een eenvoudig ingenieur en u maakt elektriciteit, u zult het dus wel weten.

Nu u in staat blijkt te zijn een bijzondere stroomsoort aan te bieden, anders dan de gebruikelijke mix uit kolen/gas/olie/etc, zult u mij ook stroom uit kernenergie aan kunnen bieden. Daar geef ik uit idealistische motieven de voorkeur aan:

- kernstroom is betrouwbaarder dan stroom uit andere energiebronnen,
  - kernstroom is goedkoop,
  - kernstroom is schoon; het is milieuvriendelijker dan stroom uit welke andere energiebron dan ook.
- Blijft nog de opslag van het splijtstofresidu waar sommigen zich zorgen over maken. U en ik weten wel beter: u voert al jaren kernstroom uit Frankrijk

en België in. U zou dat niet doen als dat niet maatschappelijk verantwoord was. Wij kunnen het er dus over eens zijn dat de opslag van kernmateriaal, in tegenstelling tot de vrees van sommigen, goed opgelost is.

Ik zou dus graag van u een contract opgestuurd krijgen, soortgelijk aan dat van Groene stroom, waarin u mij louter kernstroom aanbiedt. Daarmee honoreert u mijn ideologische motieven, zoals u met Groene stroom de ideologische motieven van anderen honoreert. Bovendien verwacht ik een lagere prijs dan voor mijn huidige stroom, een gezonde koppeling tussen eigenbelang en ideële motieven is nooit weg.

Engelbert

*(De heer Engelbert heeft nooit een antwoord op dit schrijven gekregen)*

# Opstart werkgroep energie en milieu



Door Marcel Didden, onderzoeker Energie Instituut van de Katholieke Universiteit Leuven;  
Adriaan de Lange, secretaris HAN; Florens de Wit en Jan Pieter van Wolfswinkel

Eenige tijd geleden zijn de activiteiten van de Stichting HAN uitgebreid met een Werkgroep energie & milieu. In de werkgroep zitten naast in HAN-kringen bekende namen als Jaap Hanekamp, Adriaan de Lange en ir. Jan Pieter van Wolfswinkel verder ir. Marcel Didden, ir. Florens de Wit en ir. Jacob van Berkel. Deze werkgroep heeft als doelstelling een onafhankelijke kritische bron te zijn over de interactie van de energievoorziening met het milieu. De noodzaak van een dergelijk initiatief is aanwezig daar veel artikelen over dit onderwerp een aantal feiten onterecht simpel voorstelt of zelfs foutief weergeeft. Talloze malen treffen we in de media berichten aan die een bepaald product of handelwijze promoten met als motivering 'het is goed voor het milieu'. In deze onschuldige slogan schuilt reeds één van de grote misverstanden. Milieuthema's (het woord milieu-problematiek wordt hier bewust gemedend) zijn er in het verleden en heden in veel variëteiten geweest, zowel op lokaal vlak zoals afvalbergen en vervuilde grond, als ook op regionaal en mondiaal vlak zoals zure regen, gat in de ozonlaag en de uitstoot van broeikasgassen. Toegegeven, indien je maar 20 seconden dure televisiezendtijd hebt gekocht neem je niet de moeite de kijker te belasten met het milieuthema waarover gesproken wordt, indien je met de slogan 'het is goed voor het milieu' hetzelfde kunt bereiken. Helaas raken we langzamerhand wel in een situatie verzeild waarin de gemiddelde burger, afgaande op voornoemde spotjes, zich geen genuanceerd oordeel meer kan vormen over de stand van zaken betreffende de zure regen, het gat in de ozonlaag en de broeikas-thematiek. Hierdoor kunnen belangenorganisaties straffeloos zonder enige wetenschappelijk onderbouwing hun idealen promoten op basis van minder geïnformeerde burgers.

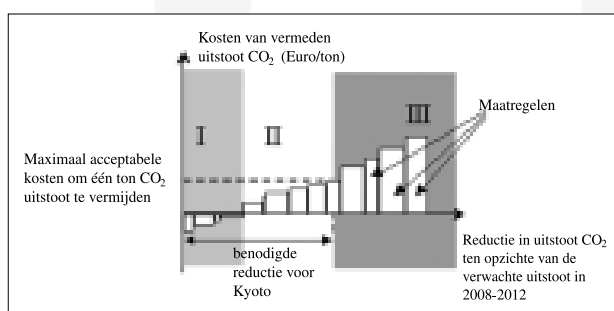
Van alle milieuthema's staat momenteel de broeikas-thematiek het meest nadrukkelijk in de schijnwerpers en wordt het milieubeleid hierdoor grotendeels bepaald. In deze en de volgende nieuwsbrieven geeft de werkgroep een kritische analyse over het overheidsbeleid en de berichtgeving in de media rond dit thema. Bij deze berichtgeving springt direct in het oog dat het door menselijk toedoen versterkt broeikas-effect met rampzalige

gevolgen niet alleen het meest besproken, maar ook het meest misbruikte thema is. De wetenschappelijke feiten over het broeikas-effect zijn in één regel samen te vatten: zowel het bestaan als ook het niet bestaan van dit fenomeen is niet bewezen en het zal nog wel enkele decennia duren voordat hierover meer duidelijkheid is. Toch is het niet eenvoudig om het overheidsbeleid hierop af te stemmen. Er zijn namelijk talloze voorbeelden op te noemen waarbij een wetenschappelijk bewijs niet strikt noodzakelijk is om actie te ondernemen, hetgeen ons brengt bij het *voorzorgsprincipe*. Jaap Hanekamp merkte in een van de vorige nieuwsbrieven reeds op, dat het voorzorgsprincipe, door het ontbreken van een interdisciplinaire wetenschappelijk discussie, kwetsbaar is voor politiek-maatschappelijk opportunisme. Ook de definitie van de VN, die stelt dat het voorzorgsprincipe toepasbaar is bij 'threats of serious or irreversible damage', geeft geen uitsluitel over diens toepasbaarheid op het broeikas-effect. Zo zetten onderzoekers zoals D. Broere en D. Thoenes in vorige Nieuwsbrieven grote vraagtekens bij het bestaan van dergelijke dreigingen door het broeikas-effect. Een eerste taak die onze werkgroep zich in deze stelt is het aanzwengelen van de discussie of de argumenten van de aanhangers van de broeikas-theorie genoeg wetenschappelijk onderbouwde argumenten voorleggen om aannemelijk te maken dat het voorzorgsprincipe inderdaad van toepassing is. Hiertoe dienen alle betrokken instellingen zoals overheid, wetenschappelijke instellingen en milieubewegingen ertoe verplicht te worden correcte informatie te verspreiden. Zo is het op zijn minst ongepast te noemen dat Greenpeace het broeikas-effect als feit voor lief neemt en dat de overheid op haar website ([www.vrom.nl](http://www.vrom.nl)) laat weten dat 'de meeste wetenschappers het erover eens zijn'.

Want ook met de wel degelijk aanwezige onzekerheid over de wenselijkheid van acties tegen het mogelijk versterkte broeikas-effect kan de effectiviteit van maatregelen zoals de promotie van zonneboilers, Warmte-Kracht Koppeling etc. onderzocht worden. Deze analyse deelt de onderzochte maatregelen uiteindelijk in een van de volgende categorieën in:



- I. De maatregel is verantwoord, zelfs al is er geen sprake van een broeikas effect
- II. De maatregel is enkel verantwoord om de Nederlandse verbintenissen inzake Kyoto na te komen.
- III. De maatregel is zelfs niet verantwoord binnen het huidige engagement van Nederland binnen het Kyoto-protocol toont hoe men kan berekenen in welke categorie een geanalyseerde maatregel behoort, hetgeen geschiedt op basis van de kosten per vermeden ton CO<sub>2</sub>-uitstoot.



Figuur 1. Diagram om de maximale kosten per vermeden ton CO<sub>2</sub> reductie te bepalen

Eerst berekenen we de kosten voor de Nederlandse samenleving om een ton CO<sub>2</sub>-uitstoot te vermijden voor iedere mogelijke maatregel en rangschikken deze van goedkoop naar duur (bijv. maatregel A: 5 €/ton, maatregel B: 9 €/ton etc.). Mogelijke maatregelen zijn: het extra isoleren van alle woningen, het grootschalig omschakelen van kolen naar gas voor de elektriciteitsproductie, het plaatsen van windturbines.

Daarna wordt de absolute hoeveelheid te vermijden CO<sub>2</sub>-uitstoot van alle maatregelen van goedkoop naar duur op de x-as gezet. Iedere maatregel heeft dus zijn eigen blok met de kosten per vermeden ton CO<sub>2</sub> (af te lezen op de y-as) en de absolute CO<sub>2</sub> reductie die daarmee behaald wordt (af te lezen op de x-as). Tenslotte wordt geschat hoeveel ton CO<sub>2</sub> er binnen het Kyoto-engagement bespaard moet worden ten opzichte van het scenario waarin niets gedaan wordt. Voor Nederland betekent dit 6% van de uitstoot van 1990 (het Nederlandse Kyoto-engagement) plus de verwachte groei van uitstoot tussen 1990 en 2008/2012. Op de y-as valt dan af te lezen wat een ton te vermijden CO<sub>2</sub>-uitstoot maximaal mag kosten. Alle

duurdere maatregelen zijn niet gerechtvaardigd om binnen het huidige Kyoto-protocol te promoten.

Enkele opmerkingen:

- Men moet ook de kosten meerekenen voor het promoten en implementeren van de maatregelen zoals reclamespots voor het promoten van A-label apparaten.
- Ook maatregelen buiten Nederland die meegerekend mogen worden binnen het protocol, zoals windparken zetten in Spanje en zelfs schone lucht inkopen in Rusland moeten meegerekend worden.

Enkele maatregelen, zoals het kopen van een A-label koelkast blijken negatieve kosten per vermeden ton CO<sub>2</sub>-uitstoot te hebben. Vanuit het standpunt van de maatschappij is het positief dat er bijvoorbeeld met een verwaarloosbare meerinvestering zuinige koelkasten worden gekocht die hetzelfde gebruiksgemak hebben als hun minder zuinige broertjes.

Voor de maatregelen met positieve kosten om de uitstoot te reduceren werden in het stukje over windenergie in de vorige Nieuwsbrief reeds enkele indicatieve cijfers gegeven voor de maximaal aanvaardbare kosten voor reductie van de uitstoot van één ton CO<sub>2</sub>: Indien het Kyoto-protocol wordt geratificeerd door alle initieel betrokken landen (inclusief de VS) schat men de verhandelingswaarde van 1 ton CO<sub>2</sub> op ongeveer 20 euro. Indien de VS niet ratificeert, wordt de verhandelingswaarde aanmerkelijk lager, namelijk maximaal 6 euro per ton CO<sub>2</sub>. Alle maatregelen met kosten van minder dan deze 20 euro per vermeden ton CO<sub>2</sub> horen dus binnen categorie 2) en zijn enkel gerechtvaardigd indien het Kyoto-protocol door alle landen geratificeerd wordt. Alle maatregelen met hogere kosten per vermeden ton CO<sub>2</sub> zijn zelfs niet gerechtvaardigd binnen het Kyoto-protocol en dienen zeker te worden gestaakt. Het artikel over windenergie concludeerde reeds dat windenergie vrijwel altijd tot deze categorie behoort.

*Terzijde merken we op dat vaak beargumenteerd wordt dat maatregelen in deze derde categorie toch een bestaansrecht hebben vanwege een toekomstige uitputting van de fossiele brandstoffen. De kans is inderdaad aanwezig dat dit ooit het geval zal zijn en er bestaan nog geen pasklare antwoorden op dit probleem. Omdat*

*deze uitputting nog wel enkele generaties zal duren, wordt dit argument nog weinig gebruikt in de promotie van alternatieven. Om niet op deze discussie vooruit te lopen is het verstandig te wachten op de eerste initiatieven in deze richting. Dat er nu reeds onderzoek wordt gedaan op zaken zoals de waterstofeconomie en kernfusie zijn initiatieven waar vrijwel iedereen mee instemt. Indien men in de toekomst echter veel geld steekt in initiatieven die de uitputting met een jaar of wat kunnen vertragen, is een zorgvuldige kosten/baten-analyse zeker op zijn plaats.*

In de volgende bijdragen van de werkgroep bespreken we producten, opwekkingsmethoden of maatregelen waarvan wij vinden dat het publiek

foutief of zeer eenzijdig wordt voorgelicht. Gezien het grote aantal gegadigden die binnen deze criteria vallen (fotovoltaïsche energieopwekking, Warmte Kracht Koppeling, energieopwekking uit biomassa, warmtepompen, zonneboilers, etc.) zult u de komende tijd regelmatig van ons horen. Tenslotte willen we nog uw aandacht vestigen op het feit dat de werkgroep open staat voor alle vormen van ideeën, suggesties en commentaren.

P.S. Dit artikel reflecteert niet per definitie de mening van de organisaties waarin de auteurs werkzaam zijn.

## Uitdragen doelstellingen

Evenals in enkele voorgaande Nieuwsbrieven volgt hieronder een lijst van voordrachten waarmee de Stichting HAN en enkele verwante organisaties, geworteld in wetenschap en technologie, een wetenschappelijk verantwoorde visie op maatschappelijke problemen naar voren willen brengen.

Scholen, instellingen van hoger onderwijs en andere maatschappelijke organisaties kunnen hierop een beroep doen wanneer ze eens een ander, op wetenschap gebaseerd, geluid willen horen. Inmiddels is al een aantal verzoeken voor het houden van een lezing binnengekomen. Dit initiatief blijkt dus in een behoefte te voorzien.

### Lijst van voordrachten:

Vanuit de stichting HAN zijn de volgende voordrachten beschikbaar (doelgroep onderwijs: vanaf Havo/VWO):

#### 1. De hardnekkige kleren van de keizer: milieu beleid vanuit wetenschappelijk perspectief

Prof. Dr. Rob Meloen, hoogleraar Moleculaire Herkenning, Universiteit Utrecht, wetenschappelijk directeur Pepsan BV en voorzitter Stichting HAN. *Ingesleten ideeën over milieuzaken blijken bij wetenschappelijke toetsing geen stand te houden. Aan de hand van voorbeelden wordt dit toegelicht en geschetst wordt hoe wetenschappers zich hier tegen teweer stellen.*

#### 2. Chemie in voedsel en voedselveiligheid

Prof. Dr. Aalt Bast, hoogleraar Humane Toxicologie, Universiteit Maastricht en penningmeester stichting HAN. *Gezonde voeding heeft alles te maken met de hoeveelheden vet, koolhydraten, vitaminen, etc die het bevat en niets met hoe het geproduceerd wordt. In tegenstelling tot wat algemeen verondersteld wordt is bv biologisch voedsel bepaalt niet veiliger dan 'gewoon' voedsel. Voedsel blijkt van nature zoveel giftige stoffen te bevatten, dat toevoegingen om de kleur, smaak of houdbaarheid te verbeteren daar weinig aan veranderen*

#### 3. CO<sub>2</sub>, het mestoverschot en de biologische woestijnen in de oceaan: grote problemen, grote oplossingen

Prof. Dr. Olaf Schuiling, oudhoogleraar geochemie en bestuurslid Stichting HAN *Zonder een uitspraak te doen over de realiteit van het broeikasgevaar kan wel een effectieve, op de natuur gebaseerde methode aangereikt worden om CO<sub>2</sub> versneld uit de atmosfeer te verwijderen. Een ander probleem is het mestprobleem (beter: het probleem van de mestoverschotten). Door deze eerst te laten vergisten, met winning van biogas, en daarna een concentraat met de belangrijkste nutriënten (fosfaat en nitraat) naar de oceaan te transporteren en daar gecontroleerd te verspreiden kunnen we de mestoverschotten op land opruimen, en in zee een hogere produktie krijgen, met vastlegging van CO<sub>2</sub> als biomassa.*

#### 4. De aarde; het grootste recycle bedrijf

Prof. Dr. Olaf Schuiling, oudhoogleraar geochemie en bestuurslid Stichting HAN *De aarde is het enige systeem dat al zijn stoffen volledig recyclet. Door te zien wat er met de verschillende stoffen in de kringloop gebeurt, kunnen we effectieve manieren vinden om ons afval op een effectieve, economische en milieuvriendelijke manier te behandelen.*

### 5. De broeikasmythe

Prof. Dr. Dick Thoenes, oudhoogleraar chemische technologie aan de TU Eindhoven.

*Het is niet mogelijk op basis van wetenschappelijk onderzoek het klimaat van de toekomst te voorspellen. Daarvoor zijn berekeningen nodig en een hele serie veronderstellingen, zowel op fysisch als op maatschappelijk gebied, waarvan een aantal zeer onzeker is. De voorspellingen over een wereldwijde opwarming op basis van de broeikas Theorie zijn dan ook onverantwoord. De media en de politiek hebben hier een mythe van gemaakt die algemeen verspreid is. Hierdoor staat men in de politiek niet meer open voor een zakelijke discussie..*

### 5. De broeikasmythe

Ir. Jan Pieter van Wolfswinkel. Oud leraar ontbrandingsmotoren en gasturbines en secretaris van de Stichting HAN

### 6. De milieuvisie van Bjørn Lomborg

Prof. Dr. Dick Thoenes, oudhoogleraar chemische technologie aan de TU Eindhoven.

*Op basis van een zeer groot aantal officiële gegevens heeft Lomborg aangetoond dat het niet steeds slechter gaat met de wereld, maar steeds beter. Ondanks de groeiende wereldbevolking is er er meer voedsel per hoofd van de bevolking, meer welvaart, minder milieubelasting en minder ziektes. Maar "beter" is niet hetzelfde als "goed". Er zijn nog reusachtige problemen op te lossen, met name de bestrijding van honger en armoede. Lomborg pleit voor een veel effectievere stelling van prioriteiten*

### 7. Landbouwbeleid gestuurd door technisch analfabetisme en het voorzorgprincipe

Dr. Jaap Hanekamp. Chemicus en directeur onderzoek van de Stichting HAN.

*Het voorzorg principe lijkt logisch maar is bij nadere beschouwing onzinnig, irrationeel, contraproductief en nu al de oorzaak van aanzienlijke maatschappelijke schade. Toepassing ervan getuigt van geestelijke luiheid en gebrek aan interesse voor wetenschappelijke kennis, maar lijkt desondanks een kenmerkende kwaliteit van de Europese en met name Nederlandse (landbouw)politiek te zijn geworden.*

Contact: 070-3318819 (bgg. 0320- 237203, alleen overdag)

### VOORDRACHTEN BESCHIKBAAR VAN DE 'STICHTING KERNVISIE':

#### 1. Bevolkingsgroei, vrede, welvaart, energie en water

G.A.K. Crommelin, Kapitein ter zee van de Technische Dienst der Koninklijke Marine(bd), Secretaris Stichting Kernvisie

*Energie en schoon drinkwater zijn de bouwstenen van de vrede, de welvaart en ons welzijn. De wereldbevolking zal in de eerste helft van deze eeuw sterk toenemen. Teneinde conflicten en zelfs oorlog te voorkomen zullen alle energieconversiesystemen in een aanvullende rol ingezet moeten worden. E.e.a zijn de basisgedachten van de Stichting Kernvisie.*

Contact via Secretariaat Stichting Kernvisie,  
e-mail: kernvisie@kernvisie.com

(Geen honorarium, wel vergoeding van de reiskosten)

### 2. Kleinschalige nucleaire energievoorziening

G.A.K. Crommelin, Kapitein ter zee van de Technische Dienst der Koninklijke Marine(bd)

*Besproken wordt een vorm van well-proven inherent veilige kernenergie, de Hoge Temperatuur Reactor, in combinatie met een gasturbine, die geschikt is voor de markten van de kleinschalige energieconversie, zoals in gebruik bij industrieën als de scheepvaart, bierbrouwerijen, melkfabrieken en papierfabrieken*

Website: [www.romawa.nl](http://www.romawa.nl)

Contact via: [gulian.crommelin@tip.nl](mailto:gulian.crommelin@tip.nl)

(Geen honorarium, wel vergoeding van de reiskosten)

### 3. Energievoorziening en No-regret beleid

Prof.ir. R.W.J. Kouffeld, Em. hoogleraar Energievoorziening TU Delft en Voorzitter Stichting Kernvisie

*Mogelijkheden van fossiele brandstoffen, potentieel van Duurzame Energie mogelijkheden van kernenergie, invloed van antropogene CO<sub>2</sub> op het broeikas effect.*

Website: [www-pe.wbmt.tudelft.nl/ev/hgl/kfd3.html](http://www-pe.wbmt.tudelft.nl/ev/hgl/kfd3.html)

Contact via:(0343) 51 70 19

(Geen honorarium, wel vergoeding van reiskosten)

### 4. Kernenergie

Prof.dr.ir. T.H.J.J. van der Hagen, hoofd afdeling Reactorfysica TU Delft en Penningmeester Stichting Kernvisie

*Energievoorziening op de lange termijn, bijdrage van kernenergie, werking van een kernreactor, uraniumvoorraden, radioactief afval, veiligheidsfilosofie, toekomstperspectieven.*

Website:<http://iriexp.iri.tudelft.nl/~hagen/>

Contact via:(015) 278 38 77

(Conditie afhankelijk van doelgroep en locatie)

### 5. Innovatieve Kernreactoren

Prof.dr.ir. T.H.J.J. van der Hagen, hoofd afdeling Reactorfysica TU Delft en Penningmeester Stichting Kernvisie

*Kernsplijting, werking van moderne kernreactoren, inherente veiligheid, innovatieve reactorconcepten, transmutatie van radioactief afval.*

Website:<http://iriexp.iri.tudelft.nl/~hagen/>

Contact via: (015) 278 38 77

(Conditie afhankelijk van doelgroep en locatie)

### VOORDRACHT BESCHIKBAAR VAN HET 'PLATFORM NEDERLANDSE LUCHTVAART':

#### Van Bestuurlijk Moeras naar Bevolgen Visie.

Benno Baksteen, voorzitter PNL.

*Politieke besluitvorming, in dit geval over luchtvaartzaken, verwordt in Nederland vaak tot een bestuurlijk moeras omdat bestuurders zich laten leiden door emoties en percepties vanuit de samenleving in plaats van door feiten.*

Contact: 035-6230598

# Activiteiten van bestuursleden en directeur wetenschap



Het bestuur heeft de afgelopen maanden veel energie gestoken in het opzetten en uitwerken van de Groene Rekenkamer, in samenwerking met gelijkgestemde organisaties (PNL, NIABA, St. Klimaat en St. Kernvisie)

De directeur wetenschap heeft de gemeente Boxmeer geïnformeerd over het bouwstoffenbesluit. Verder is een studie afgerond over de sulfatnorm in het kader van het bouwstoffenbesluit. Ook zijn een aantal wetenschappelijke publicaties ingediend over het voorzorgprincipe en er is hard gewerkt aan een publicatie over het nitraatbeleid in de landbouw welke eind juni zal worden gepubliceerd. Daarnaast is gewerkt aan de afronding van een studie naar het biodiversiteitsvraagstuk en de jacht in Nederland. En tenslotte zal midden juni Jaap Hanekamp aanwezig zijn bij een conferentie van Amerikaanse en Europese onderzoekers en beleidsambtenaren waarin het voorzorgprincipe in het kader van risicomanagement wordt bediscussieerd.

## Doelstelling

Het doel van de stichting HAN is om onderzoekers en andere geïnteresseerden bij elkaar te brengen, teneinde publiek en politiek van zo objectief mogelijke informatie te voorzien op het gebied van milieu, biotechnologie en aanverwante terreinen. Politieke besluiten en publieke meningsvorming zouden volgens HAN gebaseerd moeten zijn op betrouwbare, wetenschappelijke gegevens en realistische risico-analyses.

HAN wil een onafhankelijke bron zijn voor de samenleving en de media en wil deze doelstelling bereiken door:

- het geven van voorlichting
- het organiseren van symposia
- het deelnemen aan discussies
- het uitvoeren van onafhankelijke onderzoeksprojecten

Wordt donateur van de Stichting HAN door onderstaande strook in te vullen en op te sturen naar: Stichting HAN, Postbus 75311, 1070 AM Amsterdam



Stichting Heidelberg Appeal Nederland (HAN)

Naam: .....

Straat: .....

Postcode en plaats: .....

Geeft zich op als donateur van de Stichting HAN

Datum: .....

Handtekening: .....

Na binnenkomst van uw aanmelding ontvangt u een acceptgiro.  
Dit kan enige tijd duren.

## Colofon

Deze nieuwsbrief is een regelmatige uitgave van de Stichting Heidelberg Appeal Nederland (HAN), die wordt verspreid onder meer dan 1200 donateurs en geïnteresseerden.

### Redactie:

Kees van Loon  
en Rob Meloen

Wilt U ook **donateur** worden of deze Nieuwsbrief ontvangen, dan graag een berichtje aan:

St. HAN, Postbus 75311,  
1070 AH Amsterdam  
of een e-mail aan de  
donateurs-administratie,  
t.a.v. de heer H.E. van  
Eijseren, [eijs003@wxs.nl](mailto:eijs003@wxs.nl)

### Secretaris St. HAN:

Ir. Adriaan de Lange,  
Kortrijksestraat 41,  
2587 VP Den Haag.  
Tel. 070-3318819;  
e-mail: [adriaan@adl.nl](mailto:adriaan@adl.nl)

### Banknummer:

11.25.96.312 tnv. St. HAN

### Bezoek onze website:

[www.stichting-han.nl](http://www.stichting-han.nl),  
met veel informatie,  
ondermeer de tekst van  
vorige Nieuwsbrieven en  
veel interessante links.

Voor **onderzoekopdrachten**

wordt U verzocht contact

op te nemen met:

Dr. J.C. Hanekamp,

tel. 079-3460304,

e-mail: [jaapchan@euronet.nl](mailto:jaapchan@euronet.nl)

