



- Leren rekenen met kansen
- Zwartepieten met zieke koeien
- Natuurrampen zijn niet natuurlijk
- Uitbundig leven onder toezicht
- Gevaarlijk leven
- De politieke agenda



LEVEN MET ONZEKERHEID



Redactie:
prof. dr. J.P.M. Geraedts
prof. dr. ir. M.B.A. van Asselt
Liesbeth Koenen (tekstredactie)

Cahier 1 | 2008 - 27^e jaargang

Leven met onzekerheid

Het cahier is een uitgave van Stichting Bio-Wetenschappen en Maatschappij (BWM) en verschijnt vier maal per jaar.

Bestuur: prof. dr. E. Schroten (*voorzitter*), J.F.B.C.D. van Oranje M.Sc. MBA (*vicevoorzitter*), dr. J.J.E. van Everdingen (*penningmeester*), prof. dr. W.G. van Aken, prof. dr. J.P.M. Geraedts, prof. dr. J.M. van den Broek, prof. dr. P.R. Bär, prof. dr. J.A. Knottnerus, prof. dr. J.W.M. Osse.

Redactie: prof. dr. J.P.M. Geraedts, prof. dr. ir. M.B.A. van Asselt, Liesbeth Koenen (tekstredactie)

Bureau: Willemijn Bosma-Visser en Annette Uijterlinde

Vormgeving: Vi-taal, Den Haag

Druk: Drukkerij Groen bv, Leiden

© Stichting BWM

ISBN/EAN 978-90-73196-45-2

De eerste exemplaren van dit cahier werden door de vicevoorzitter van Stichting Bio-Wetenschappen en Maatschappij, Prins Friso, overhandigd tijdens het symposium *Zeker of onzeker? Een avontuur rond onzekerheid en wetenschap* dat op 1 april 2008 in Amsterdam gehouden werd. Dit symposium werd georganiseerd door De Jonge Akademie (DJA), onderdeel van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (KNAW).

Omslag: 14 januari 2008, Vroomshoop (OV). Na een brand is asbest vrijgekomen en is een groot deel van het dorp afgesloten. Er wordt asbest geruimd door asbestverwijderaars in witte pakken, terwijl bewoners gewoon lopend en fietsend door de wijk kunnen. Een bewoner zonder pak staat te kijken bij een man die asbest van zijn oprit pakt.
Foto: Herman Engbers / Hollandse Hoogte

Informatie en bestellingen losse nummers:
Stichting Bio-Wetenschappen en Maatschappij
Postbus 93402, 2509 AK Den Haag
telefoon: 070 - 34 40 781
email: bwm@nwo.nl
www.biomaatschappij.nl

Abonnementen:
Betapress Abonnementen Services
Postbus 97, 5126 ZH Gilze
telefoon: 0161 - 45 94 67
email: cahier@betapress.audax.nl

Stichting BWM heeft datgene gedaan wat redelijkerwijs van haar kan worden gevergd om de rechten van de auteurs-rechthebbende op de beelden te regelen volgens de wettelijke bepalingen. Degenen die menen rechten te kunnen doen gelden, kunnen zich alsnog tot Stichting BWM wenden.

Leven met onzekerheid

de redactie | Vooraf - 3

Marjolein van Asselt en Livia Smits | **Onzekere risico's** - 5
de ontdekking van rekenen met kansen

Ruth Mourik | **Zwartepieten met zieke koeien** - 12

Marjan Peeters | **Het recht en risico's** - 14

Johan Vlaeyen | **Onzekerheid maakt mensen bang** - 16

Georg Frerks | **Niets natuurlijk aan een natuurramp** - 19
de menselijke factor in het complexe verschijnsel ramp

Wim Passchier | **Mobiel bellen** - 26

Pieter van Vollenhoven | **Nationale waakhond voor de veiligheid** - 30

Esther Hoogervorst, Annemieke de Vries, Anne Mensink, Hans Verhagen, Antoon Opperhuizen,
Connie Brouwer, Nynke Brouwer, Mienieke Kooistra, Gert Westert en André Henken (redactie) | **Gevaarlijk leven** - 37
biologische en medische risico's

Arthur Petersen | **De lessen uit onzeker fijn stof** - 46

Hans Middelkoop | **Het wassende water** - 49

Gerard de Vries | **Wat is voor de politiek, wat niet** - 53
de overheid en de 'risicosamenleving'

Hans Boutellier | **Uitbundig leven onder toezicht van de politie** - 58

Esther Turnhout en Herman Eijsackers | **De beleidscyclus voor milieurisico's** - 60

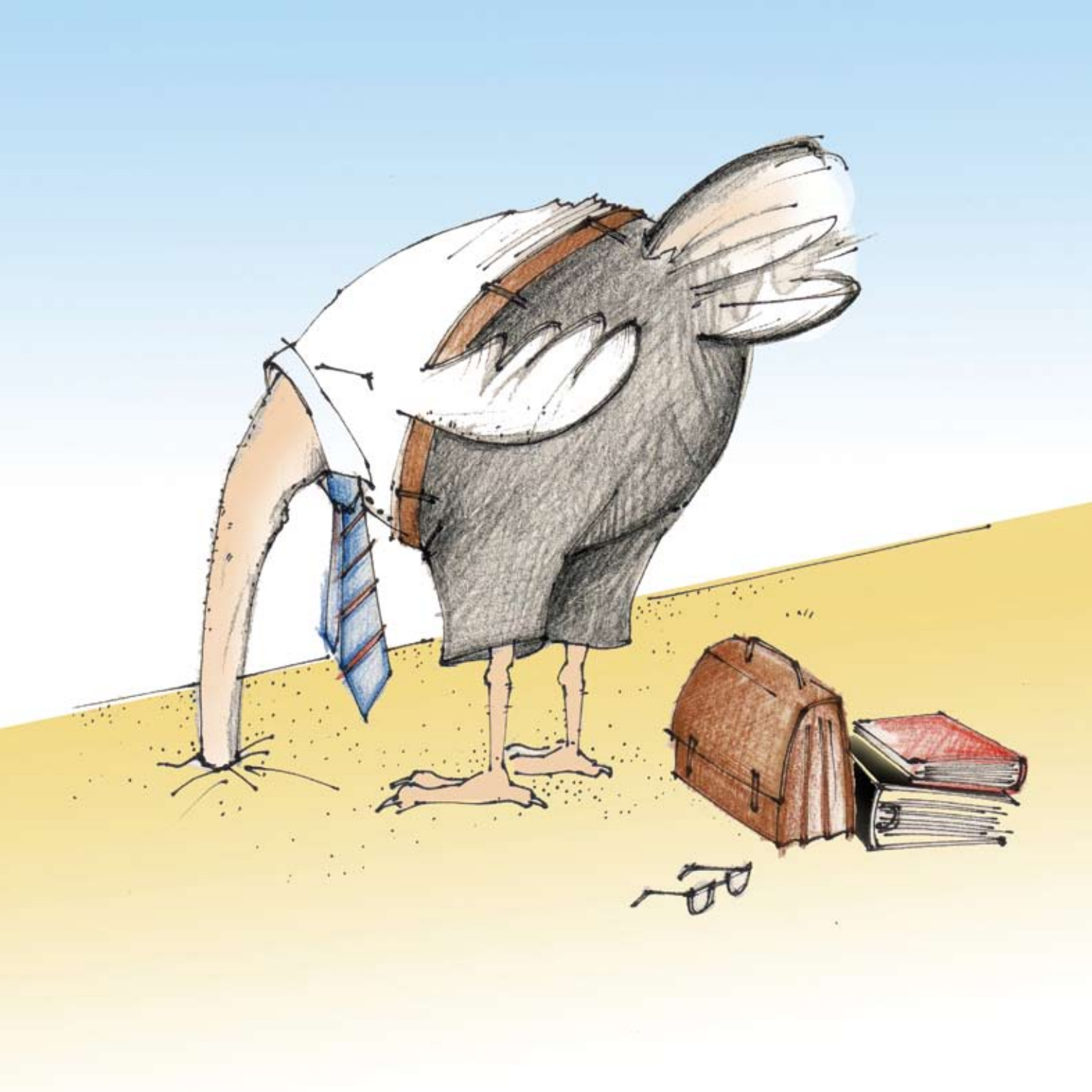
Joep Geraedts | **Geen baby's met hoog kankerrisico?** - 64

Begrippenlijst - 67

Meer informatie - 68



Bio-Wetenschappen en Maatschappij





Vooraf

De mens is het enige wezen dat op de hoogte is van zijn onvermijdelijke dood. Die kan zich op elke leeftijd en soms zeer onverwacht aandienen. Ieder van ons leeft alleen al daarom altijd met onzekerheid. Maar hoe daar tegenaan gekeken wordt, verandert met de tijd en de omstandigheden.

De gedachte dat risico's beheersbaar en meetbaar kunnen zijn, kwam pas op in de Renaissance. Sindsdien houden we ons bezig met het inschatten, berekenen en beheersen van risico's. Tegelijkertijd merken we dat we daarmee de onzekerheid niet kunnen uitbannen. Bepaalde onzekerheden blijven bestaan, en er komen nieuwe bij. Door menselijk handelen en nieuwe technologieën creëren we risico's. Veel milieuproblemen en klimaatverandering worden toegeschreven aan menselijk handelen. Gezondheidsrisico's voor onszelf en ons nageslacht lijken zich op te stapelen. We leven volgens sommigen dan ook in een risicomaatschappij.

In de westerse samenleving heeft de burger, maar ook de overheid, vaak veel moeite met onzekerheid. Daarbij is er bovendien sprake van een paradox: hoe meer veiligheid er tot stand wordt gebracht, des te bedreigder lijken we ons te voelen. Dit cahier gaat over het vermogen of onvermogen om te leven met onzekerheid. Daartoe bundelen we inzichten uit verschillende disciplines: van psychologie tot rechtswetenschappen, van filosofie tot milieuwetenschappen en van hydrologie tot bestuurskunde, om een aantal uithoeken te noemen. Bij de samenstelling is niet gestreefd naar volledigheid, maar er komen wel veel verschillende aspecten aan bod. Van de ontwikkeling van het rekenen met kansen, via de onnatuurlijkheid van natuurrampen en allerlei gezondheidsrisico's tot praktijkgevallen als mobiel bellen, het risico op overstromingen en een discussie over het omgaan met een grote kans op borst- en eierstokkanker.

Leven met onzekerheid is moeilijk, maar het is niet te vermijden. Dat onder ogen zien is verstandiger dan als een struisvogel de kop in het zand te steken. Dit cahier biedt aanknopingspunten om verstandiger met onzekerheid om te gaan.

de redactie

Tekening: Annet Butink



Onzekere risico's *De ontdekking van rekenen met kansen*

Marjolein van Asselt en Livia Smits

Waar de ene generatie nog probleemloos groot wordt op runderlapjes die uren hebben gesudderd op een asbestplaatje, komen er twintig jaar later mannen in witte pakken en afzetlinten aan te pas zodra er ergens maar een beetje asbest ontdekt wordt. Wat als een risico wordt gezien, hoe groot risico's worden ingeschat en hoe erop wordt gereageerd, kan enorm uiteenlopen. Dat is niet alleen afhankelijk van de op een bepaald moment op een bepaalde plaats aanwezige kennis over schadelijke effecten, maar ook 'risicoperceptie' speelt een rol: hoe gevaarlijk denken mensen dat iets is, hoe 'voelt het aan'.

'Wij leven in een risicomaatschappij' is tegenwoordig een veelgehoorde vaststelling (of verzuchting), die in menige discussie in de politiek, op opiniepagina's en aan stamtafels opduikt. De term komt van de Duitse socioloog Ulrich Beck, die in 1986 een boek met de titel *Risikogesellschaft* publiceerde. Op het eerste gezicht lijkt het misschien een leeg begrip. Wie leeft, staat immers per definitie bloot aan risico en gevaar en ontkomt niet aan de kwellingen van onzekerheid en twijfel. Dat is van alle tijden, maar volgens Beck wonen we in een samenleving waarin er steeds meer zichtbare en onzichtbare risico's zijn. Niet alleen hebben we te maken met gevaarlijke natuurverschijnselen zoals orkanen, aardbevingen en tsunami's, maar ook met risico's die de mens zelf geschapen heeft. Beck beweert zelfs dat de verworvenheden van het moderne leven, zoals technologie en industrie, de belangrijkste bronnen van hedendaagse risico's zijn.

Inmiddels klassieke en extreme voorbeelden zijn de giframp in het Indiase Bhopal in 1984, waar veertig ton van een zeer giftige stof vrijkwam uit een bestrijdingsmiddelen-fabriek, en de ramp met de kernreactor in Tsjernobyl twee jaar later. In Bhopal kwamen direct duizenden mensen om, maar op de langere termijn was de schade nog veel groter. De schattingen van het aantal personen met gezondheidsproblemen lopen op tot 600.000. Dat is inclusief de kinderen die in de jaren na het ongeluk met afwijkingen ter wereld kwamen. Ook het aantal slachtoffers van het nucleaire ongeluk in de Sovjet Unie (nu Oekraïne) is onderwerp van stevige discussie. Bijvoorbeeld de vraag hoeveel extra gevallen van leukemie de vrijgekomen straling heeft veroorzaakt, is lastig met zekerheid te beantwoorden.

Effecten zijn vaak langdurig, maar tegelijk deels ongrijpbaar. Een voorbeeld uit eigen land is DES, Diëthylstilbestrol, een kunstmatig vrouwelijk hormoon dat tussen 1947 en 1975, toen het verboden werd, op grote schaal aan zwangere vrouwen werd voorgeschreven. Het zou miskramen voorkomen, maar bleek schadelijke gevolgen voor zowel de moeder als het ongeboren kind te hebben. Moeders hielden aan het slikken

Prof. dr. ir. M.B.A. van Asselt (1969) die Informatica en Wijsbegeerte van Wetenschap, Technologie en Samenleving studeerde, is hoogleraar Risk Governance aan de faculteit Cultuur- en Maatschappijwetenschappen van de Universiteit van Maastricht. Ze is daarnaast lid van de Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid (WRR) en van De Jonge Akademie.

Drs. L.A. Smits (1981) studeerde Cultuur- en Wetenschapstudies aan de Faculteit der Cultuur- en Maatschappijwetenschappen van de Universiteit van Maastricht, en beëindigt daar nu de tweejarige Onderzoeksmaster Cultures of Arts, Science and Technology (CAST). Daarnaast is ze werkzaam als student-assistent van Marjolein van Asselt.

van dit hormoon een grotere kans op borstkanker over, en hun zonen kregen dikwijls te kampen met (overigens goedaardige) afwijkingen aan hun geslachtsorganen. Ook veel zogeheten DES-dochters hebben vormafwijkingen aan hun geslachtsorganen, en vruchtbaarheidsproblemen. Lukt het wel om zwanger te worden, dan is de kans op miskramen en vroeggeboortes groot, waarmee de risico's ook de derde generatie bereiken.

Rekenen en beheersen

De drang om risico's te beteugelen, tegenwoordig ook wel 'risicomanagement' genoemd, is niet nieuw. Sinds mensenheugenis bezorgen risico en onzekerheid ons al hoofdbrekens. Maar de gedachte dat risico's beheersbaar en meetbaar zijn, en niet het onafwendbare gevolg van de ondoorgroondelijke wil of – nog erger – de grillen van goden of andere bovenmenselijke instanties, is van recentere datum. De Amerikaanse econoom Peter Bernstein, die in 1996 in *Against The Gods: The Remarkable Story of Risk* de geschiedenis van risico en onzekerheid boekstaafde, vindt de verandering in denken kenmerkend voor de overgang naar de moderne samenleving, die hij laat plaatsvinden in de Renaissance (zestiende en zeventiende eeuw). In die tijd ontwikkelde de Italiaanse arts, wiskundige en gokverslaafde Girolamo Cardano (1501-1576) al dobbelend in het casino enkele statistische principes achter het raadselachtige fenomeen 'waarschijnlijkheid'. Hij was de eerste die bijvoorbeeld de kans op 'dubbel zes' wist te berekenen. Ook Galileo Galilei (1564 - 1642), de man die als grondlegger van de moderne astronomie in conflict kwam met de katholieke kerk, dobbelde erop los in de hoop wetmatigheden te ontwaren.

Een eeuw later zorgden de Fransmannen Blaise Pascal (1623 - 1662) en Pierre de Fermat (1601 - 1665) voor een heuse doorbraak in de wiskunde. Zij legden de basis voor wat tegenwoordig kansrekening of statistiek heet. Hun methode om de mate van waarschijnlijkheid, ofwel de kans dat een bepaalde gebeurtenis zich zal voordoen te bepalen, werd in de decennia en eeuwen daarna steeds verder verfijnd en in meer contexten toegepast. Daarmee was gevaar niet langer een kwestie van puur toeval, maar een min of meer voorspelbaar gegeven. Vervolgens was het de Nederlands-Zwitserse wiskundige Daniel Bernoulli (1700 - 1782) die een belangrijke bijdrage leverde door zich in tegenstelling tot zijn voorgangers en tijdgenoten op de risiconemer te richten, in plaats van op het genomen of te nemen risico zelf. Hij beschreef keuzeprocessen en verklaarde daarmee waarom veel mensen risico's het liefst zouden vermijden. Zijn bespiegelingen vormen het fundament van de hedendaagse besliskunde.

In de loop van de achttiende eeuw begon het besef te ontstaan dat kansrekening geen volledige zekerheid, maar hooguit schattingen oplevert. Geleidelijk aan werd duidelijk dat de realiteit niet per definitie gehoorzaamt aan de 'wetten van waarschijnlijkheid', die gebaseerd zijn op de zichtbare samenhang tussen gebeurtenissen uit het verleden en die uit het heden en de toekomst. Toch zou het geloof in de kenbaarheid van de wereld – typerend voor de hele periode tussen de rond 1650 begonnen Verlichting en de Victoriaanse tijd, die in 1901 eindigde – pas na de twee wereldoorlogen echt slinken. De verschrikkingen van die tijd toonden onmiskenbaar hoe irrationeel en onvoorspelbaar de



Girolamo Cardano

De Italiaanse arts Cardano was de eerste die de kans op 'dubbel zes' berekende.

Gravure: Wikipedia

Foto: © iStockphoto/Andrew Manley



■ Kansen berekenen

In het dagelijks leven verwijst kans naar de mogelijkheid dat er iets gebeurt. Die kans kan groter of kleiner zijn, en dat is het dan zo ongeveer. Maar in wiskundige termen is 'kans' een getal tussen 0 en 1. Dat getal geeft aan hoe (on)waarschijnlijk het is dat een bepaalde gebeurtenis zal optreden. Is de kans 0, dan is het uitgesloten, is de kans 1, dan is het zeker dat die gebeurtenis zal plaatsvinden. De kans bijvoorbeeld dat je met één dobbelsteen een 6 gooit, is één op zes, dus $1/6$, wat hetzelfde is als $0,167$. Een simpel sommetje in dit geval.

Dergelijke sommen worden ook gemaakt voor bijvoorbeeld verkeersongelukken: dan wordt gekeken naar het aantal dodelijke ongelukken dat zich de afgelopen jaren heeft voorgedaan (de frequentie), en dan wordt op basis daarvan geschat hoe groot de kans is dat mensen zullen overlijden als gevolg van een verkeersongeluk.

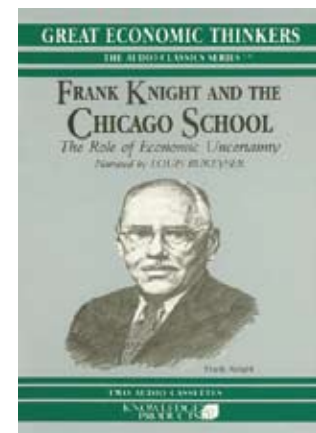
In veel gevallen is het moeilijk om kansen te schatten. En nog moeilijker dan kansrekenen zelf, is de interpretatie en presentatie van uitkomsten. Voor niet-wiskundig-onderlegden kan er gevoelsmatig een groot verschil bestaan tussen enerzijds de formulering dat de jaarlijkse kans dat actie A een dodelijk gevolg heeft, is toegevoegd van 0,6 naar 0,9, en de uitspraak dat er bij actie A een toename van dertig procent in het jaarlijkse sterfterisico is waargenomen. In het laatste geval lijkt het risico groter. Toch zijn de uitkomsten identiek. De presentatie van uitkomsten van kansberekening speelt een belangrijke rol in de risicoperceptie van mensen.

mensen kan zijn. Kortom, het leven bleek niet zo voorspelbaar en berekenbaar te zijn als men lang had gedacht.

Gouden formule

Waren het vóór de twintigste eeuw vooral statistici en andere wiskundigen die zich bogen over vraagstukken van risico en onzekerheid, in het nieuwe millennium namen de economen het roer over. De gedachte dat de economie een stabiel, risicovrij systeem is, werd verlaten. Het begon door te dringen dat als er ergens beslissingen worden genomen in onzekerheid met grote risico's, dat op de financiële markt is. In 1921 kwamen er twee klassiek geworden, zeer invloedrijke boeken uit. De Amerikaanse econoom Frank Knight (1885 - 1972) publiceerde *Risk, Uncertainty and Profit* en van de Brit John Maynard Keynes (1883 - 1946) verscheen *Treatise on Probability*. Beiden besteedden nadrukkelijk aandacht aan het maken van keuzes in onzekere omstandigheden.

Ook definieerden zij de concepten 'risico' en 'onzekerheid'. Voor Knight waren dat twee duidelijk van elkaar te onderscheiden, fundamenteel verschillende fenomenen: risico kon volgens hem worden omschreven als een 'zekere' (lees: voorspelbare want berekenbare) onzekerheid, terwijl onzekerheid eerder een vergaarbak was voor overige gevaren waarvan kans en effect onbekend, onzeker of zelfs onkenbaar zijn. Risico was



Frank Knight



De econoom John Maynard Keynes bleef ook ver na zijn dood in 1943 invloedrijk. Foto: Rue des Archives / Hollandse Hoogte

voor hem de uitkomst van de formule $\text{Risico} = \text{kans} \times \text{effect}$. Deze definitie van Knight heeft nu de status van ‘gouden formule’, die te pas en te onpas wordt ingezet: voor risicoberekeningen in de context van verzekeren, voor het bepalen van overstromingsrisico’s in het licht van klimaatverandering, voor milieurisico’s van het gebruik van genetisch gemodificeerde organismen in de landbouw, enzovoort. Met andere woorden: helaas ook bij risico’s waarbij kans en effect niet of nauwelijks te bepalen zijn, laat staan in een getal uit te drukken. Dat lijkt op een spijker proberen in de muur te slaan met een zaag.

Knights tijdgenoot Keynes zag juist geen heil in een onderscheid tussen risico en onzekerheid. Volgens hem wordt het leven bepaald en gedomineerd door onzekerheid, niet door waarschijnlijkheid. Hij vond dat positief. Onzekerheid is geen gevangenis, maar juist een bevrijding. Immers, als het leven zou gehoorzamen aan de wetten van waarschijnlijkheid, dan zou de mens geen enkele keuze en geen invloed op de loop der dingen hebben. Keynes liet zien dat keuzes de wereld kunnen veranderen en dat het daarom zo belangrijk is om in onzekerheid goed na te denken over het nemen van beslissingen.

Nog steeds, net als tussen Knight en Keynes een eeuw geleden, is er een debat over het onderscheid tussen risico en onzekerheid. Het afbakenen van die twee termen is uitermate complex gebleken. Toch zijn deze discussies belangrijk, omdat ze het denken over risico en onzekerheid scherp en verdiepen. Het strikte onderscheid dat Knight tussen die twee aanbracht, was lange tijd dé dominante zienswijze, niet alleen in de economie maar ook in andere takken van wetenschap, en in de praktijk. Een steeds grotere groep onderzoekers stelt dit onderscheid echter ter discussie, omdat ze het problematisch en onpraktisch vinden, en omdat het illusies van zekerheid en voorspelbaarheid in stand houdt. Zij beschouwen risico en onzekerheid liever als twee zijdes van dezelfde medaille: waar risico’s zijn, daar zijn onzekerheden, en waar onzekerheden zijn, daar zijn mogelijk risico’s. De termen zijn niet synoniem, maar het een gaat niet zonder het ander. Hoe groter de onzekerheid over een risico, des te moeilijker de risicobepaling. Het lijkt dan ook nuttiger om te spreken van ‘onzekere’, ‘onberekende’ of ‘onbepaalbare’ risico’s wanneer het gaat om iets dat fundamenteel onzeker is.

Lastig bewijzen

Over veel risico’s hebben we overigens wel zekerheid. Zo is wetenschappelijk bewezen dat roken de kans op longkanker vergroot en is ook asbest kankerverwekkend gebleken, al ging er de nodige tijd overheen voor die zekerheden verkregen en geaccepteerd waren. De Romeinen gebruikten het weliswaar al voor hun lampenpitten, maar de grootschalige productie van de delfstof asbest begon rond 1880. Het is vooral in de jaren zestig en zeventig van de twintigste eeuw veel toegepast in de bouw. Sinds 1900 woedden er al discussies over mogelijke gezondheidsrisico’s, en toch duurde het nog zo’n vijftig à zestig jaar voordat de kankerverwekkende eigenschappen van de stof werden aangetoond. Pas eind jaren negentig werd in de EU het gebruik van alle vormen van asbest verboden. Bij tabak gaat het op min of meer dezelfde manier. Eind jaren

vijftig waren er de eerste berichten dat het wel eens levensgevaarlijk kon zijn te roken, nu pas is roken op het werk, in de trein en in kroegen en restaurants verboden. Dan zijn er nog risico's waarvan men wel vermoedt dat ze bestaan, maar of dat werkelijk zo is, is niet zeker. En als er inderdaad gevaar is, weet niemand hoe groot dat is. Neem de technologie voor draadloze communicatie. Kun je nu wel of niet ziek worden als je wordt blootgesteld aan de elektromagnetische velden van mobiele telefoons en antennemasten? Ondanks alle onderzoeken tasten we hierover nog steeds in het duister. Er is geen definitief bewijs dat dergelijke risico's bestaan, maar ook geen absoluut bewijs dat ze er niet zijn. Het is een onberekenbaar en onbepaalbaar risico. Of iets daadwerkelijk een risico is, staat overigens los van de risicoperceptie van mensen. Iemand kan een activiteit (zeg: reizen met het vliegtuig), als gevaarlijk en eng ervaren, terwijl de risicobeoordeling van experts dit tegensprekt (vliegen is vele malen veiliger dan autorijden). Dit mechanisme werkt ook andersom: een activiteit die aantoonbare risico's met zich meebrengt (skiën), hoeft niet per se als risicovol ervaren te worden. Het blijkt dat mensen minder gevaar ervaren als ze een risico vrijwillig aangaan. Risicoperceptie is dus persoonsgebonden.

Grenzen aan de kennis

Dat ook wetenschappers te kampen hebben met onzekerheid over risico's is over het algemeen terug te voeren op beperkte kennis. Niet genoeg weten kan onder andere het gevolg zijn van de complexiteit van het systeem of fenomeen in kwestie. Neem de veelbediscussieerde klimaatverandering en de daarmee samenhangende gevaren van zeespiegelstijging en extreme weersomstandigheden. Het klimaat is complex: er zijn zo veel factoren in het spel, dat wetenschappers niet met zekerheid kunnen voorspellen wat de risico's zullen zijn en wanneer en waar op aarde ze precies zullen optreden. Ook technologische innovaties zijn bronnen van onzekerheid. Innovatie betekent 'vernieuwing', en dat impliceert al dat er nog geen ervaring is met de omstandigheden die de nieuwe technologie met zich meebrengt. Onderzoek naar mogelijke gezondheids- en milieurisico's van innovaties, loopt altijd achter op de technologische ontwikkeling zelf, die maar voortholt. Zo kan het jarenlang duren voordat effecten van blootstelling aan een technologie meetbaar zijn. En tegen de tijd dat ze wel zichtbaar worden, zijn zowel de technologie als de omstandigheden waaronder die wordt gebruikt alweer veranderd. De kennis betreft dan een oudere versie van de technologie. Ook kunnen oorzaak-gevolgmechanismen die ten grondslag liggen aan risico's zo gecompliceerd zijn, dat ze het menselijk verstand te boven gaan. Soms tijdelijk, maar vaak moet geaccepteerd worden dat de grenzen van het kenbare zijn bereikt: iets is en blijft onkenbaar en on(begrijp)baar.

Wetenschap is en blijft mensenwerk. In de wetenschapspraktijk gaat niet altijd alles van een leien dakje. Experts zijn niet almachtig of onfeilbaar, ondanks hun vele instrumenten, theorieën en kennis. Meetfouten kunnen roet in het eten gooien, informatie is niet toegankelijk of het lukt vanwege tijd- of geldgebrek niet om cruciale informatie te verzamelen, terwijl dit theoretisch wel mogelijk is. Experimenten kunnen mislukken en onderzoeksresultaten kunnen uitblijven of tegenvallen. Daarnaast zijn



ASBEST

Tekening: Annet Butink





UMTS-mast. Foto: Shutterstock

wetenschappers het dikwijls onderling oneens over de analyse en interpretatie van onderzoeksresultaten. Als de meningen over de vraag of een activiteit of product risicovol is ook nog uiteenlopen in de maatschappij, dan heb je een perfecte voedingsbodem voor een ‘rapportenorlog’: daarbij stapelt het ene rapport zich op het andere, en zwaaien alle partijen naar de tegenpartij met hun eigen rapport in de hand als bewijs voor het eigen gelijk, zonder dat er ooit consensus ontstaat of een besluit wordt genomen hoe met het ‘onzekere risico’ om te gaan. Op die manier kunnen debatten zich jarenlang voortslepen.

Toch beslissen

Ook als in de wetenschap onzekerheid heerst over risico, moet er vaak toch gehandeld worden. Er moeten bijvoorbeeld beslissingen worden genomen over het te voeren beleid, en wachten op wetenschappelijke zekerheid is vaak geen optie. Beleidsmakers moeten dan beslissen en handelen in onzekerheid. Dat kan dilemma’s opleveren. Onzekerheid is niet alleen maar negatief. Het is ook de basis en de bestaansreden voor wetenschappelijk onderzoek. Als de mens alwetend was, dan zou wetenschap immers volkomen overbodig zijn. Maar aangezien de hedendaagse westerse mens hongert naar zekerheid, wordt wetenschappelijke onzekerheid meestal als een probleem ervaren: mensen willen dat experts vertellen hoe het zit. Dan gebeurt het dat weliswaar algemeen wordt erkend dat er onzekerheid is, maar wordt anderzijds toch van de wetenschap verwacht, of soms zelfs geëist, dat die met harde bewijzen en sluitende conclusies (lees: zekerheid) komt.

Dit type situatie is door een van ons, Marjolein van Asselt, en de hoogleraar Europees Recht Ellen Vos ‘de onzekerheidsparadox’ gedoopt. Die komt in de hedendaagse beleidspraktijk veel voor. Neem de discussies over risico’s van toepassingen van genetische modificatie in de landbouw en het debat over de (on)veiligheid van UMTS-masten. Ondanks dat in de meeste wetenschappelijke rapporten staat dat er sprake is van onzekerheid die het onmogelijk maakt om het pleit voor eens en altijd te beslechten, wordt steeds opnieuw van experts en adviesorganen verwacht dat ze in een volgend rapport klaarheid scheppen. Deze druk kan de productie van schijnzekerheden tot gevolg hebben, soms door wetenschappers zelf, soms door journalisten die resultaten aandikken, of door bestuurders en politici die voorzichtige conclusies opwaarderen tot feiten. Schijnzekerheden kunnen door maatschappelijke partijen worden ingezet als zekerheden, en als die dan later ontmaskerd worden, kan dat voor grote problemen zorgen. Ulrich Beck typeert dergelijke schijnzekerheid als ‘georganiseerde onverantwoordelijkheid’: ondanks alle instanties, procedures, regels, en genomen besluiten is de maatschappij slecht voorbereid als onvoorspelbare en onvoorspelde gevaren zich aandienen.

Verantwoordelijk omgaan met onzekerheid is een hele opgave. Ervoor openstaan is een belangrijke vereiste om goed na te kunnen denken over mogelijk risicovolle fenomenen. Daarom moeten degenen in de samenleving die er iets over te zeggen hebben goede en voldoende ‘onzekerheidsinformatie’ krijgen. Maar de meeste wetenschappers hebben niet geleerd om onzekerheden op een heldere manier over te brengen, terwijl goede

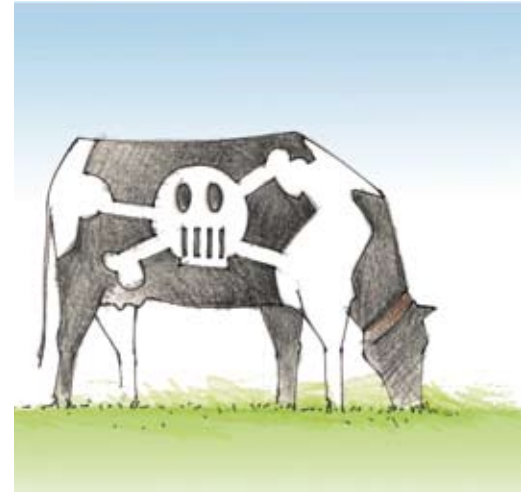
communicatie tussen onderzoekers en beleidsmakers enerzijds en tussen beleidsmakers en het publiek anderzijds in dezen cruciaal is.

Hier liggen de nodige uitdagingen. Hoe informeer je de burger bijvoorbeeld zonder onnodige paniek te zaaien, of zonder juist de gevaren te bagatelliseren, zoals in het verleden gebeurde in de BSE-crisis? In 1990 liet de toenmalige Britse minister van Landbouw John Gummer zijn vierjarige dochter Cordelia voor de camera een hamburger eten om het volk ervan te overtuigen dat dit ongevaarlijk was. Later bleek dat mensen wel degelijk dodelijk ziek konden worden van het eten van besmet koeienvlees, in 2007 stierf zelfs een vriendin van de Gummers eraan. Logischerwijs beschadigde dit optreden het vertrouwen van de burger in de omgang van de overheid met risico en onzekerheid. Dergelijk wantrouwen in overheid, bedrijfsleven en wetenschap maakt het omgaan met onzekerheid er niet gemakkelijker op.

Onzekerheidstolerantie

Complexe kwesties zijn het. Toch mag dat geen excuus zijn om te vluchten in schijnzekerheid. Vruchtbaarder zou het zijn als de wetenschap, de overheid, het bedrijfsleven en de burger meer zogenoemde onzekerheidstolerantie ontwikkelden, in plaats van reflexmatig en krampachtig op onzekerheid te reageren. En dat valt te leren, want onzekerheidsintolerantie is geen natuurlijk maar een cultureel gegeven, dat vooral Westerse samenlevingen kenmerkt. Cultuuronderzoeker Geert Hofstede heeft laten zien dat bijvoorbeeld Chinese culturen onzekerheid accepteren als een 'fact of life'. Daar zouden Westerse culturen een voorbeeld aan kunnen nemen. Risico's zullen er immers altijd zijn, en er zullen steeds nieuwe mogelijke gevaren bijkomen. Net doen alsof dat niet zo is, is de slechtst denkbare strategie om risico's tegemoet te treden. Zoals ook de Engelse hamburgeraffaire laat zien, werkt struisvogelpolitiek vaak averechts. Men kan het bestaan van onzekerheid beter accepteren, erkennen en laten meewegen in besluitvormingsprocessen, in plaats van als een Don Quichot het onmogelijke – absolute zekerheid – te blijven najagen.

Aanvaarden dat de toekomst in nevelen is gehuld, betekent overigens helemaal niet dat nadenken over wat mogelijk in het verschiet ligt zinloos is. Bij het maken van zogeheten toekomstscenario's kunnen experts met behulp van ervaringen en lessen uit het verleden verkennen welke risico's de toekomst misschien voor ons in petto heeft. Zulke scenario's, bijvoorbeeld over nieuwe infectieziekten, zijn bedoeld om de maatschappij te helpen verstandige beslissingen te nemen, en zo net iets beter voorbereid te zijn op eventuele schadelijke bijwerkingen van hedendaagse 'zegeningen'. Het grenzeloze geloof in ijzere wetten van waarschijnlijkheid behoort inmiddels tot het verleden. Maar het verlangen de toekomst te kennen om onheil te kunnen afwenden, is nog steeds springlevend. Het wordt hooguit getemperd door de wetenschap dat dit vaak ijdele hoop is.



Tekeningen: Annet Butink



Tijdens de BSE-crisis in 1990 at de Britse minister van Landbouw met zijn dochtertje voor de camera een hamburger, want dat kon geen kwaad. Later bleek besmet rundvlees wel degelijk levensgevaarlijk voor mensen te kunnen zijn.

Zwartepieten met zieke koeien

Ruth Mourik

Halverwege de jaren zeventig begon het. Bij tientallen melkveehouders in alle delen van Nederland werden er koeien ziek. Honderden. Ze vermagerden zonder reden, waren vaak ernstig verzwakt, hadden last van allerlei abscessen, kreupelheid, drachtige koeien hadden spontane abortussen. Een deel stierf of moest worden afgemaakt. Het was de aanzet tot eindeloze controversen met de overheid. De veehouders meenden namelijk dat hun melkvee ziek werd door het drinken van vervuild oppervlaktewater. Want dat water rook naar rotte eieren, en de fauna en de flora in en om de sloten gingen dood.

Twee oorzaken werden er gezien. Een deel van de veehouders schreef de vervuiling toe aan giftige stoffen zoals sulfaat en nitriet, die in de sloten rondom het land terechtkwamen door de inklinking van veen. Dat inklinken kwam zowel door natuurlijke verdroging als door de kunstmatige onderbemaling van land,

Dr. R.M. Mourik (1973) werkt als senior onderzoeker bij de afdeling beleidsstudies van het Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN) in Petten.

die bedoeld is om het droog genoeg te maken voor bewerking of beplanting. Maar een andere groep meende dat de watervervuiling veroorzaakt werd door riooloverstorten. Dat zijn plekken waar rioolwater ongezuiverd op het oppervlaktewater geloosd wordt, iets dat gebeurt wanneer het riool het afvalwater niet kan verwerken, bijvoorbeeld bij hevige regenval.

De veehouders gingen met hun klachten naar de overheid, maar daar erkende men de watervervuiling niet. De stellingname luidde dat de vervuiling van riooloverstorten verwaarloosbaar was, en de vervuiling van het water in veengebieden eerder het gevolg van



Afdammingen in sloten die verschillende waterpeilen mogelijk maken. Foto's: Ruth Mourik

illegale lozingen van boeren. Wat volgde, waren controversen waarin gedurende meer dan twintig jaar veehouders, overheden en wetenschappelijke instituten debatteerden. Steeds ging het over de verantwoordelijkheid en aansprakelijkheid voor ofwel de riooloverstortvervuiling ofwel de vervuiling als gevolg van de veenaafbraak. Pas na jaren van wetenschappelijk onderzoek en publieke debatten gaf de Nederlandse overheid begin jaren negentig toe dat het water in veel sloten vervuild was door riooloverstorten of veenaafbraak. Maar dat er heel goed een relatie tussen die vervuiling en de ziekte van de koeien kon bestaan, erkende men nog steeds niet.

Onuitvoerbaar

In de jaren negentig besloten waterschappen in Noord-Holland uiteindelijk de watervervuiling in de polders te onderzoeken, ook al was nog niet wetenschappelijk aangetoond dat het vee daardoor ziek werd. De waterschappen stelden voor om het waterniveau te verhogen om de afbraak van veen tegen te gaan, en om de waterwegen vaker door te spoelen om de riooloverstortvervuiling te verdunnen. Plannen die stuitten op zulke grote praktische bezwaren dat ze onuitvoerbaar bleken. Polders waarin zowel wonen, gewassen telen als vee fokken mogelijk is, vragen namelijk om verschillende waterpeilen, en dat bleek onuitvoerbaar.

Dat zit als volgt: gewassen hebben droge voeten nodig, en agrariërs moeten met zware machines op het land kunnen werken. Daarvoor moet het waterpeil dus laag zijn. Maar land voor veehouderij mag veel natter zijn, en een hoger waterpeil hebben. Om die verschillende waterpeilen mogelijk te maken moesten veel sloten afgedamd worden. Doorspoelen van de vervuiling of verhoging van het waterpeil was niet mogelijk zonder dat dat ten koste ging van ofwel de gewassen ofwel het vee. En zelfs wanneer de keuze tussen gewassen of vee gemaakt zou kunnen worden, dan nog was verhoging van het waterpeil niet mogelijk omdat er op het natte land zeldzame vogels broedden. Hun habitat mag niet verstoord worden. Er was dus geen oplossing denkbaar in de vorm van aanpassing van de waterinfrastructuur.

Uitgemolken

De overheid erkende in de jaren negentig nog steeds niet dat er waarschijnlijk een relatie was tussen de zieke koeien en de watervervuiling, omdat de wetenschap niet in staat was om een



© Sabine Joosten / Hollandse Hoogte

direct causaal verband te leggen tussen de watervervuiling en de ziekteverschijnselen onder melkvee. Er waren zo veel factoren die van invloed konden zijn op de gezondheid van het vee, dat het volgens wetenschappers onmogelijk was om te stellen dat enkel de watervervuiling de ziekte veroorzaakte. Onderzoekers wezen er bijvoorbeeld op dat de koeien waarschijnlijk ziek werden van het water doordat ze minder weerstand dan vroeger hadden, omdat het vee letterlijk tot het maximum werd uitgemolken. Wat ook kon meespelen, was dat veel veehouders tegenwoordig veel meer koeien hadden dan vroeger. Dat kon leiden tot stress bij de dieren, die daardoor minder weerstand kregen, of tot minder tijd om elk dier afzonderlijk in de gaten te houden.

Door alle onzekerheden kwamen de wetenschappelijke instituten uiteindelijk met de conclusie dat hoewel ze een causaal verband niet konden vaststellen, ze vanwege de complexiteit van het probleem die mogelijkheid ook niet konden uitsluiten.

Dit dreef tientallen veehouders vanaf de jaren tachtig naar de rechtbank. Maar ook de rechters bleken grote behoefte te hebben aan wetenschappers die een direct, één-op-één causaal verband wilden leggen tussen de watervervuiling en het zieke vee. Zonder dat durfden de rechtbanken het niet aan om een besluit te nemen over wie verantwoordelijk was. In rechtbankuitspraken, als die er al kwamen, werd telkens gevraagd om meer wetenschappelijk onderzoek naar het oorzakelijk verband tussen de watervervuiling en het zieke vee. Intussen heeft een heel klein aantal veehouders van de overheid en waterschappen tweederde van de kosten vergoed gekregen die ze moesten maken om hun vee leidingdrinkwater te kunnen geven. De andere veehouders moeten de overstap naar leidingwater, als ze die al kunnen betalen, zelf financieren. In de praktijk is er feitelijk nog niet veel veranderd.

Het recht en risico's

Marjan Peeters



Vrouwe Justitia
© iStockphoto.com/Ina Peters

Een van de belangrijke waarden van het recht is het geven van rechtszekerheid aan burgers en bedrijven. Zo mag je van de overheid verwachten dat besluiten genomen worden volgens de daarvoor vastgestelde regels. Bedrijven dienen zich te houden aan de voorschriften van een milieuvergunning, en doen ze dat niet dan moet de overheid handhavend optreden. Internationale verdragen mogen niet ontdoken worden door een verdragspartij, en een inbreuk door een Europese lidstaat op Europese regels kan aangepakt worden. Juridische systemen (wetten, regels, rechtspraak, etc.) geven spelregels voor iedereen. Onrechtmatig gedrag kan worden aangepakt en bestraft. Zo wordt aan burgers en bedrijven rechtszekerheid geboden, wat wordt gezien als een belangrijke waarde in het maken en handhaven van wetten en regels.

Maar onzekerheid is een begrip dat slecht past in het juridisch jargon en in juridische denkpatronen. Rechtssystemen zijn eigenlijk niet gericht op het omgaan met onzekere, niet te bewijzen situaties. Zo gauw er onzekerheid is omtrent de mogelijke gevolgen van een activiteit, raken juristen eigenlijk wat onthand. Hun natuurlijke neiging is om onderzoek te starten om oorzaak en gevolg in kaart te brengen. Het vergaren van sluitend bewijs

Dr. mr. M. Peeters (1965) is senior onderzoeker Grensoverschrijdend Milieurecht bij de juridische faculteit van de Universiteit Maastricht.

is immers een grondhouding van juristen. Een milieuvergunning mag pas door de overheid verleend worden als in voldoende mate zorgvuldigheid in acht is genomen, dat wil zeggen dat de feiten in de zaak en de gevolgen daarvan zo helder mogelijk in kaart zijn gebracht. Juristen worstelen met situaties waarin onzekerheid over oorzaak en gevolg niet opgelost kan worden. Mag er dan een vergunning verleend worden?

Niet wachten op zekerheid

Er lijkt een oplossing te zijn: het voorzorgsbeginsel, dat inmiddels ook is opgenomen in allerlei internationale verdragen. Het voorzorgsbeginsel houdt in dat onzekerheid over de milieuschade van een activiteit de overheid er niet van hoeft te weerhouden om maatregelen te nemen ter afwending van mogelijk onheil. Met andere woorden: de overheid hoeft niet te wachten op zekerheid, omdat het dan misschien te laat is. Ook niet bewijsbare risico's mogen dus afgewend worden. Juristen hebben verhitte discussies over dit principe. Enerzijds wordt er aangedrongen op een verregaande toepassing, met name om de natuur en het milieu (beter) te beschermen. Maar anderzijds bestaat er angst dat de overheid met het voorzorgsbeginsel in de hand van alles gaat verbieden, waardoor technologische en economische vooruitgang afgeremd of zelfs geblokkeerd zou worden. Ook wordt gevreesd voor een willekeurig beleid door de overheid.

Verrassend Hof

En om het nog ingewikkelder te maken: in verschillende landen wordt verschillend met onzekerheid en voorzorg omgegaan. In

het EG-verdrag is het voorzorgsbeginsel opgenomen (en dit blijft zo in het voorgestelde nieuwe verdrag voor de Europese Unie), terwijl men in de VS juist spreekt van een voorzorgsbenadering. In de Europese Unie heeft het voorzorgsprincipe dus wel juridische status, maar in de Verenigde Staten eigenlijk niet. Niettemin kan in de VS het recht ook zonder het voorzorgsbeginsel aan voorzorg doen. Het Amerikaanse Hooggerechtshof, de hoogste rechterlijke instantie, deed op 2 april 2007 een uitspraak in een zaak die door enkele staten en milieuorganisaties was aangespannen tegen de Environmental Protection Agency (EPA), het milieubureau van de Amerikaanse overheid. De vraag was of kooldioxide (een broeikasgas dat het klimaat beïnvloedt) gezien kan worden als een vervuilende stof in de zin van de wet, in dit geval de 'Clean Air Act', een wet die over luchtkwaliteit gaat. Zo ja, dan zou het milieubureau nieuwe regels voor schone auto's moeten maken. Naar de uitspraak werd met spanning uitgekeken, vanwege de onzekerheid over klimaatverandering, en omdat de wet geschreven was in een tijd dat klimaatverandering nog geen aandacht kreeg. Het was een grote verrassing dat het Hooggerechtshof de lijst met argumenten verwierp waarmee de EPA was gekomen om niet tot regelgeving over te hoeven gaan. Wat overigens niet direct een verplichting inhield voor de EPA om

nu wél regels op te stellen. Maar het betekent wel dat het Hof een voorzorgsbenadering hanteerde, zonder het voorzorgsbeginsel te gebruiken.

De Europese rechters in Luxemburg hebben inmiddels al meer uitspraken gedaan waarin het voorzorgsbeginsel in de overwegingen wordt betrokken, bijvoorbeeld in een zaak over het gebruik van antibiotica in veevoeder. Met verwijzing naar onzekerheid over mogelijke gevaren, werd het verboden om nog langer antibiotica in veevoeder te stoppen.

Hoewel het principe dus inmiddels wordt toegepast, is er nog steeds discussie, en weten we ook nog niet zo goed welke richting het voorzorgsbeginsel kan geven aan bestuursbesluiten en rechterlijke oordelen. Het feit dat het voorzorgsprincipe bestaat en gebruikt wordt, laat zien dat onzekerheid het recht uitdaagt. Het is belangrijk dat juristen leren om onzekerheid te accepteren en manieren vinden om er mee om te gaan. Het voorzorgsbeginsel is niet meer dan een begin van dat leerproces.

Het Amerikaanse Hooggerechtshof in Washington
© [iStockphoto.com](https://www.istockphoto.com)



Onzekerheid maakt mensen bang

Johan Vlaeyen

Allemaal staan we bloot aan een continue vloed van prikkels uit de omgeving: beeld, geluid, geur, temperatuur, enzovoort. De meeste daarvan zijn niet direct relevant, maar sommige prikkels zijn van vitaal belang. Ze kunnen ons wijzen op dingen die we nodig hebben, zoals voedsel, of juist op zaken die we dienen te vermijden – omdat ze bijvoorbeeld tot een verwonding kunnen leiden. Onze leervermogens helpen ons om allerlei oorzaak-gevolgrelaties te ontdekken, waardoor we na verloop van tijd kunnen vooruitlopen op de zaken en anticiperen op relevante prikkels. Het beroemde kwijlende hondje van de Russische onderzoeker Pavlov is hier een mooi voorbeeld van: een neutrale prikkel (geluid, in dit geval een bel) die steeds werd gevolgd door een aantrekkelijke prikkel (voedsel) zorgde ervoor dat de betekenis van de neutrale prikkel veranderde. Geluid werd een



Een van Pavlovs honden, in het Pavlov Museum in St. Petersburg. Rechts een geïmplanteerde speekselopvanger. Bron: Wikipedia

Prof. dr. J.W.S. Vlaeyen (1957) is bijzonder hoogleraar 'Behavioural Medicine' bij de vakgroep Clinical Psychological Science aan de Universiteit Maastricht. Ook is hij als hoogleraar verbonden aan de Universiteit van Leuven. Voor zijn baanbrekend onderzoek op het gebied van de psychologie van (chronische) pijn ontving hij in 2007 een Zweeds eredoctoraat.

aankondiging van voedsel, en was daarom al voldoende om de speekselklieren van het dier te activeren. Dat is pavloviaanse conditionering gaan heten.

Iets dergelijks gebeurt wanneer de bel iets naars aankondigt. Stel dat een rood lichtje systematisch wordt gevolgd door een pijnlijke schok, dan wordt dat lichtje een gevaarsignaal en lokt het wat een 'voorbereidende verdedigingsreactie' genoemd wordt uit: vermijden of vluchten of aanvallen. Daarnaast zijn er ook 'veiligheidssignalen'. Een groen lichtje kan aankondigen dat het gevaar afwezig blijft. Gedurende ons leven groeit er een heel netwerk van associaties tussen diverse prikkels die worden opgeslagen in het geheugen. De voorspelbaarheid van de omgeving neemt daardoor toe, en dat maakt overleven gemakkelijker.

Maar het kan ook voorkomen dat gevaarlijke prikkels niet voorafgegaan worden door duidelijk omlijnde, discrete signalen zoals een geluid of een lichtje. In dat geval gaat de mens op zoek naar andere informatie in de bredere context. Dat kan ongewenste gevolgen hebben. Neem een man die tijdens het winkelen plots pijn in de borst krijgt en wordt overvallen door een paniekaanval. Die voelt zich vanaf dat moment niet meer op zijn gemak in winkels, en krijgt de neiging ze te vermijden. In tegenstelling tot duidelijk afgeperkte prikkels geven contexten zoals een winkel geen informatie over het tijdstip waarop het gevaar opnieuw te verwachten valt. Daardoor ontstaat een continue waakzaamheid

voor potentieel gevaar: hij weet niet waar of wanneer die komt, maar uit angst voor een volgende paniekaanval zal de man zich in geen elke winkel meer prettig voelen. Hij kiest daarmee als het ware het zekere voor het onzekere, en wil niets aan het toeval overlaten. Dit zijn typische symptomen van een ‘gegeneraliseerde angststoornis’, de term die in de psychiatrie gebruikt wordt voor een onbeheersbare angst en bezorgdheid voor alledaagse dingen.

Onze­ker­heid verdragen

Er bestaan grote individuele verschillen in hoeveel onvoorspelbaarheid en on­ze­ker­heid mensen bereid zijn te accepteren. In 1948 introduceerde de Pools-Oostenrijkse psychologe Else Frenkel-Brunswik het concept ‘Intolerance of Ambiguity’ (intolerantie voor dubbelzinnigheid, afgekort IA), als een persoonlijkheidstrekk. Iemand met een hoge IA ziet onvoorspelbare situaties als een bron van ongemak en gevaar, en bijvoorbeeld niet als interessant of spannend. Inmiddels gebruiken psychologen hiervoor de term ‘on­ze­ker­heidsintolerantie’. Iemand is heel on­ze­ker­heidsintolerant als hij of zij het onaanvaardbaar vindt dat er iets negatiefs zou kunnen gebeuren, hoe klein die kans ook is. Zulke mensen piekeren veel en denken catastrofaal. Typerend zijn gedachten volgens het stramien: ‘Stel dat... zou gebeuren, dan zou ik... (iets rampzaligs)’. Ze zijn ook niet gerust te stellen, omdat ze veiligheidssignalen niet vertrouwen. Het is immers nooit hélemaal veilig, menen ze. Mensen met een hoge on­ze­ker­heidstolerantie zijn ook sneller

bang wanneer ze pijn hebben. Wellicht omdat ze zekerheid wensen dat de pijn in kwestie geen gevaarsignaal is voor een onderliggende ziekte, en dingen denken als: ‘die rugpijn zal toch niet een voorbode van botkanker zijn’. Het krijgen van een non-specifieke diagnose vinden zij dan ook moeilijk te verdragen. Ook hier geldt: angst voor ziekte is vaak angst voor on­ze­ker­heid. Het piekeren en op zoek blijven gaan naar zekerheid is een gedragspatroon dat vaak wordt aangetroffen bij mensen met chronische pijnklachten.

Accepteren

Hoe kunnen mensen met extreme intolerantie voor on­ze­ker­heid geholpen worden? Twee bekende modellen uit de psychologie, het zogeheten Accomodatie-Assimilatie-model van Brandstädter en de ‘Acceptance and Commitment Theory’ van Hayes, suggereren dat het zinvoller is om onoplosbare problemen te aanvaarden zoals ze zijn, en tegelijk belangrijkere en wél haalbare levensdoelen na te streven. Beide modellen hebben al overtuigend laten zien dat de kwaliteit van leven erop vooruitgaat wanneer patiënten met een medisch onverklaarbare ziekte niet blijven zoeken naar een oorzaak voor en een vermindering van hun klachten, maar belangrijke waarden gaan nastreven, zoals een goede moeder zijn of een gezonde levensstijl hanteren. Want uiteindelijk zit het zo: niets is helemaal zeker, en wie heel slecht tegen on­ze­ker­heid kan, gaat veel te veel piekeren, wordt angstig en overalert ten koste van belangrijke levensdoelen.

Voorbeelden van de Schaal voor Intolerantie voor On­ze­ker­heid (naar Freeston e.a. 1994)

<i>De schaal loopt van 1 (helemaal niet van toepassing voor mij) tot 5 (helemaal van toepassing voor mij)</i>	1	2	3	4	5
Ik wil altijd weten wat de toekomst voor mij in petto heeft.	☐	☐	☐	☐	☐
Onverwachte gebeurtenissen maken mij van streek.	☐	☐	☐	☐	☐
Men moet steeds vooruit plannen om verrassingen te voorkomen.	☐	☐	☐	☐	☐
On­ze­ker­heid maakt me kwetsbaar, ongelukkig of verdrietig.	☐	☐	☐	☐	☐
De kleinste twijfel kan me doen stoppen met handelen.	☐	☐	☐	☐	☐
Ik word gefrustreerd als ik niet over alle informatie beschik die ik nodig heb.	☐	☐	☐	☐	☐



Auto's in een overstroming in Arlington, VS, juli 2007

Niets natuurlijks aan een natuurramp

de menselijke factor in het complexe verschijnsel ramp

Georg Frerks

Angstaanjagende beelden uit de hele wereld laten ons bijna elke dag zien hoe tallozen de dood worden ingejaagd door haat en geweld, of het slachtoffer worden van wat 'blind' natuurgeweld lijkt te zijn. Verschijnselen van alle tijden en plaatsen. De geschiedenis spreekt boekdelen: kijk naar de verhalen in de Bijbel, denk aan het Romeinse Rijk, de Zwarte Dood in de Middeleeuwen, het uitroeien van de Indiaanse bevolking bij de 'ontdekking' van de Nieuwe Wereld, de grote hongersnood in Ierland in het midden van de negentiende eeuw. In de vorige eeuw vormden de Wereldoorlogen, de onderdrukking en hongersnoden in het communistische Rusland en China, de deling van het Indiase subcontinent even zovele voorbeelden van rampspoed en conflict.

Toch ontstond er in de loop van de tijd het idee dat veel ellende onder controle kon worden gebracht. De maakbaarheid van de samenleving door middel van modernisering, wetenschap en techniek, en internationale samenwerking zou leiden tot algemene vooruitgang en ontwikkeling. De mensheid kon dan voortaan behoed worden voor de rampen en plagen van weleer. Maar intussen is veel van dat optimisme al weer verdwenen. Het lijkt er wel op alsof rampen van allerlei soort steeds vaker voorkomen. Ook in Nederland zijn we in recente jaren verscheidene malen met rampen geconfronteerd, zoals de Bijlmerramp, de brand in Volendam, de ontploffing in Enschede, vliegtuigen en treinongelukken, en regelmatige overlast door overstromingen van de Maas en de IJssel.

De hoeveelheid rampen per jaar en het aantal mensen dat door die rampen wordt getroffen, nemen wereldwijd inderdaad hand over hand toe. Ook de toekomst belooft voorsnog weinig verbetering, gegeven onder meer klimaatverandering, milieu-degradatie en bevolkingsgroei. Gewelddadige conflicten leiden elk jaar weer tot

Prof. dr. ir. G.E. Frerks is hoogleraar Rampenstudies aan de Universiteit van Wageningen en bezet tevens de leerstoel Conflictpreventie en Conflictmanagement aan de Universiteit van Utrecht. Hij heeft onderzoek gedaan naar noodsituaties in verschillende ontwikkelingslanden en daarover uitvoerig gepubliceerd.



De brand in Volendam,
Nieuwjaarsochtend 2001
© Joost van den Broek / Hollandse Hoogte



Vluchtelingenkamp in Darfur
Foto: Cosmos / Hollandse Hoogte



miljoenen vluchtelingen en ontheemden.

Bovendien leidt de ene crisis vaak weer tot een andere. Natuurrampen ondermijnen de veerkracht van samenlevingen en individuen, waardoor hun kwetsbaarheid voor een volgende ramp alleen maar groter wordt, terwijl ook oorlogen vrijwel altijd een negatieve spiraal in werking zetten. In veel landen dient een nieuwe ramp zich al aan voordat men de gevolgen van de vorige ramp goed en wel te boven is gekomen. In sommige rampgevoelige landen groeit de economie elk jaar opnieuw een à twee procent minder dan normaal vanwege verliezen en schade door rampen. Alle reden de oorzaken van rampen eens goed onder de loep te nemen en na te gaan welke trends er zijn te onderscheiden, om ze beter het hoofd te leren bieden, of liever nog ze te voorkomen.

Wat, hoe vaak en hoeveel

Wat is precies een ramp, hoe vaak komen rampen voor en hoeveel slachtoffers maken ze nu eigenlijk? Over definities kan heel lang worden gesproken, maar er zijn globaal drie criteria. Het eerste betreft het aantal doden of overig getroffen. Het Centrum voor Onderzoek naar Rampenepidemiologie (CRED) houdt een wereldwijde database bij. De benedengrens die daar gehanteerd wordt, is tien doden en honderd overig getroffen. Daarnaast wordt vaak gesteld dat de autoriteiten de noodsituatie moeten uitroepen of dat er gevraagd moet worden om internationale hulp. Dat laat namelijk zien dat de noodsituatie de lokale capaciteit te boven gaat. Volgens het *World Disasters Report 2005* bedroeg het aantal gerapporteerde rampen met een natuurlijke of technologische aanleiding tussen 1995 en 2004 gemiddeld bijna 600 per jaar. Maar het aantal rampen groeide in die periode sterk: tussen 2000 en 2004 waren het er gemiddeld 55 procent meer dan in het tijdvak 1994-1999. De sterkste groei bleek op te treden in landen met een laag ontwikkelingsniveau, zoals Afrika, waar het aantal rampen zich verdubbelde. Er is dus verband met sociale en politiek-economische factoren en het niveau van ontwikkeling. In die tien jaar tot 2004 vielen er jaarlijks gemiddeld ruim 90.000 dodelijke slachtoffers. Het aantal getroffen en gewond, bezittingen of huisvesting verloor, zijn werk kwijtraakte of andere schade leed was echter vele malen hoger, en kwam uit op gemiddeld ruim 253 miljoen mensen per jaar. Ook dat aantal groeide, tussen 1999 en 2004 gemiddeld met een derde, terwijl er in de minst ontwikkelde landen een verdubbeling optrad. De schade ten gevolge van al deze rampen wordt geschat op gemiddeld bijna 74 miljard dollar per jaar. Als je kijkt naar de cijfers van het *World Disasters Report 2005* zijn rampen dus bepaald geen marginaal verschijnsel te noemen. Er is juist reden tot ernstige zorgen, zeker als we letten op de snel verslechterende trends en het feit dat we vaak met een onderrapportage te maken hebben, omdat de statistiek in veel landen gebrekkig is of zelfs geheel ontbreekt. Cijfers over oorlogen en conflicten zijn overigens nog minder betrouwbaar. De laatste jaren ligt het aantal gewapende conflicten ongeveer op veertig per jaar. Naar het precieze aantal doden blijft het echter vaak gissen. Vanwege de grote verschillen tussen individuele conflicten geven gemiddelde aantallen bovendien nauwelijks zinvolle informatie. Er kunnen enige tienduizenden dodelijke slachtoffers zijn (Sri Lanka), maar ook honderdduizenden (Rwanda, Darfur), en het kan zelfs oplopen tot vier à vijf miljoen

Foto: Istock / Alex Pitt

Vaak is het onderscheid tussen natuurrampen, rampen die de mens veroorzaakt (zoals milieurampen) en gewapende conflicten niet zo duidelijk.

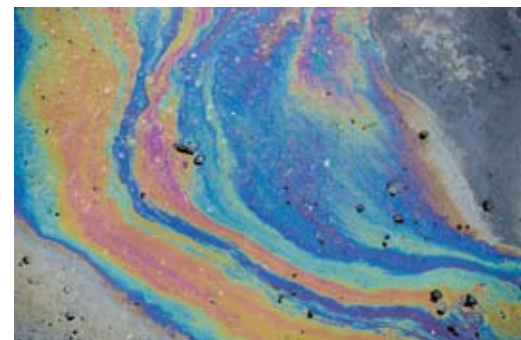


Foto: Istock / Matthew Rambo

(Democratische Republiek Kongo). Het aantal vluchtelingen varieerde de afgelopen tien jaar tussen de elf en vijftien miljoen per jaar, en het aantal ontheemden tussen de negen-tien en 26 miljoen. Het aantal gewonden, verminkten, en de maatschappelijke en economische schade zijn navenant hoog.

Fouten en wanbeheer

Bijna iedereen gaat ervan uit dat er drie categorieën rampen bestaan. Je hebt natuurrampen (overstromingen, orkanen, aardbevingen, droogte en dergelijke), dan zijn er rampen die veroorzaakt worden door mensen (de zogenoemde antropogene rampen: bijvoorbeeld industriële, technologische en verkeersrampen), en tot slot de rampen die gewapende conflicten opleveren (neem de situatie in Soedan, Irak, Afghanistan). Toch kan dit onderscheid als je er beter naar kijkt niet goed worden gehandhaafd. Rampen zijn meestal complex van aard, en een simpele indeling doet hieraan onvoldoende recht. Veel slachtoffers vallen in laatste analyse als gevolg van foute beslissingen over de locatie van nederzettingen op hellingen of in rivierbeddingen, door het gebrekkig volgen van bouwvoorschriften in aardbevingsgevoelige gebieden als Turkije of Egypte, of door wanbeheer van natuurlijke hulpbronnen. Overstromingen en aardverschuivingen hebben te maken met houtkap in de bovenstroom van rivieren. Hongersnood blijkt beter verklaard te kunnen worden vanuit het falende overheidsbeleid en allerlei economische gegevens dan uit regencijfers. Zelfs de beschikbaarheid van voedsel is niet het cruciale punt, zoals Amartya Sen, winnaar van de Nobelprijs voor de economie in 1998 liet zien in zijn klassieke boek *Armoede en Honger*.



Foto: Istock / Bryan Myhr

Voor de grote hongersnood in Bengalen van 1943 toonde hij aan dat er helemaal geen voedseltekorten waren, maar dat de relatieve prijzen van voedsel en andere producten aan verandering onderhevig waren (onder andere door speculatie met graan in verband met de oorlog in Azië op dat moment). Door de verslechterende ruilvoet werd voedsel voor landlozen, ambachtslieden en arbeiders onbetaalbaar. Bij de hongersnood in Ethiopië konden herders niet meer aan voldoende voedsel komen, doordat de prijzen van landbouwproducten veel harder stegen dan die van vlees. Maar wanneer een land voldoende deviezenreserve bezit en een goed werkend *early warning system* heeft, kan er tijdig voedsel worden geïmporteerd. Helaas ontbreken deze voorwaarden meestal nu net in de meest kwetsbare landen. Bij rampen zijn dus complexe economische verbanden aan de orde, maar ook zaken als de administratieve capaciteit en de politieke wil van de overheid om op te treden. Terecht heeft iemand wel eens uitgeroepen dat er niets natuurlijks is aan een natuurramp.

Daar komt nog bij dat verschillende typen rampen elkaar vaak versterken. Doordat mensen van huis en haard verdreven worden in een burgeroorlog, kunnen ze geen voedsel meer verbouwen, terwijl ook de gebruikelijke vormen van lokaal, wederzijds hulpbetoon uitvallen. Het wordt dan moeilijk te bepalen of een hongersnood, zoals in Somalië van 1991 tot 1993, aan de droogte of aan de burgeroorlog te wijten was. Wellicht had men een droogte en voedseltekort onder 'normale' omstandigheden wel weten op te vangen. Hierom wordt wel gesproken over meervoudige of complexe rampen die moeilijk zijn terug te brengen tot één enkele oorzaak.

Kwetsbaar

Een tweede punt is dat het risico om aan een ramp blootgesteld te worden niet alleen wordt bepaald door het gevaar of de dreiging zelf. Hoe kwetsbaar de bevolking of de samenleving al dan niet is voor deze gevaren is zeker zo belangrijk. Welke capaciteiten zijn er onder de bevolking om zich ertegen te wapenen? Bij pogingen rampen te verklaren, te voorkomen, de effecten te verminderen en ook bij de noodhulpverlening zelf heeft het begrip kwetsbaarheid een centrale plaats verworven. Dit komt doordat de vermindering van kwetsbaarheid danwel omgekeerd het vergroten van de capaciteit, zich beter lenen voor actie en externe beïnvloeding dan de meeste dreigingen zelf. Door het hanteren van zogenoemde kwetsbaarheidstoetsen wordt in kaart gebracht op welke onderdelen de mensen vatbaar zijn voor gevaren. Daaraan is te zien dat kwetsbaarheid vele kanten heeft: op materieel, fysiek en organisatorisch vlak en voor wat betreft mentale veerkracht en motivatie. Maar het staat ook weer niet op zichzelf: kwetsbaarheid komt voort uit bredere samenhangen, tot en met onderontwikkeling en het politiek-economische systeem aan toe. Het wordt ook in de hand gewerkt door processen als verstedelijking, migratie, ontbossing en dergelijke.

Het *World Disasters Report* toont onomstotelijk aan dat de meeste doden en overig getroffen van rampen vallen in de armere ontwikkelingslanden in Azië, Afrika en Latijns-Amerika. Dit vraagt om een nadere verklaring. Komen rampen nu echt zoveel vaker voor in de 'Derde Wereld', zoeken rampen de Derde Wereld op, of is er iets anders aan de hand?



Een VN-helicopter biedt hulp aan een natuurramp.

Foto: Istock / William Walsh

Er is inderdaad een zekere invloed van klimatologische en geologische factoren, maar feit blijft dat een aardbeving in Los Angeles maar een fractie van het aantal slachtoffers maakt dat in Managua valt bij een aardbeving die even sterk is op de schaal van Richter. Dit geldt ook voor de orkanen die bijvoorbeeld de Cariben en het Zuiden van de Verenigde Staten teisteren. Er zijn dus samenlevingen die zelden een ramp ervaren doordat hun economische en sociale systemen crises kunnen hanteren zonder een uitzonderlijk verlies van levens en eigendommen. In andere, armere samenlevingen, bestaat dat vermogen niet of veel minder. Ongelijke welvaartsverdeling en het uitsluiten en marginaliseren van bepaalde groepen maken daarnaast ook binnen landen bepaalde delen van de bevolking soms weer kwetsbaarder dan andere.

Dat was bijvoorbeeld heel duidelijk te zien bij de tsunami in Azië en bij orkaan Katrina in New Orleans, waar vooral de armste groepen en de minderheden het slachtoffer werden. Kort gezegd: rijke mensen gaan nooit dood van de honger en wonen in sterkere huizen. Ook zijn zij vaak verzekerd en hebben voldoende reserves er weer bovenop te komen. Rampen blijken daarom binnen één en hetzelfde gebied bijna altijd de armste, minst bevoorrechte groepen te treffen.

Veel van de op het eerste oog 'natuurlijke' oorzaken blijken dus een menselijke factor in zich te bergen. De kwetsbaarheid voor rampen is eerder een economisch en politiek dan een louter natuurlijk gegeven. Hoewel de verbanden ingewikkeld en onderwerp van wetenschappelijke en maatschappelijke discussie zijn, is er één groot voordeel verbonden aan het menselijke en maatschappelijke karakter van rampen: je kunt er in principe iets aan doen. En menselijke capaciteiten kunnen door onderwijs, voorlichting en training worden versterkt.

Behalve naar oorzaak worden rampen ook wel onderverdeeld in incidenteel en chronisch. Slaat een ramp als het ware op een bepaald moment en op een bepaalde plek toe, of is er eerder sprake van een voortdurende noodsituatie, zoals bij HIV/AIDS in een aantal Afrikaanse landen, of bij een ernstige structurele achteruitgang van de leefomgeving, of door geleidelijke klimaatsverandering. Nog een criterium is de tijd die een ramp nodig heeft om zich te ontwikkelen. Hongersnoden bijvoorbeeld ontwikkelen zich meestal langzaam en veroorzaken niet onmiddellijk dodelijke slachtoffers. Hierdoor is er meer tijd om te reageren. De reactietijd bij orkanen en overstromingen van rivieren varieert meestal van enige uren tot enige dagen. Bij aanslagen, explosies of dijkdoorbraken is er vaak helemaal geen tijd om vooraf maatregelen te nemen.

Oplossingen ter plekke

Rampen zijn dus de uitkomst van de som van gevaren en kwetsbaarheid. Hoe ze het hoofd te bieden? Eén mogelijke strategie is natuurlijk de fysieke dreiging zelf buiten de deur te houden. Bijvoorbeeld door grote infrastructurele projecten. Dat is wat Nederland heeft geprobeerd met zijn Deltawerken: de verhoging van dijken, en de aanleg van waterkeringen. En we hebben hier een uitgekiend systeem van waterbeheer. Maar toch loopt ook een rijk en goed georganiseerd land als Nederland tegen de grenzen aan van wat op deze manier mogelijk is. Het nieuwe luidt motto thans dat we moeten leren te leven mét het water.



Foto: Istock



Foto: Istock / Parker Deen

De tsunami van Kerstmis 2004 en de orkaan Katrina (augustus 2005) zijn twee voorbeelden die laten zien dat rampen vaak het hardste aankomen bij de armen en bij minderheden.



De Oosterscheldedam, deel van de Delta-
werken. Daarmee werd begonnen na
de watersnoodramp van 1 februari 1953.

Foto: Nationale Beeldbank / Frank
Wagenvoort

Maar voor arme en minder goed georganiseerde landen zijn grootschalige en dure infrastructurele projecten vaak niet haalbaar. Oplossingen moeten daar gezocht worden aan de menselijke en wat ‘softere’ kant van de problematiek. Het benutten en bevorderen van de lokale capaciteit vormt daarbij het uitgangspunt, naast wat eventueel aan hulp van buiten kan komen. De zelfredzaamheid van de bevolking wordt hierbij sterk benadrukt. Enerzijds vanuit het besef dat in armere en vaak dichtbevolkte gebieden er geen of onvoldoende professionele hulp beschikbaar is, maar ook omdat de bevolking vaak al veel ervaring heeft opgedaan met rampen en daaruit voortvloeiende noodsituaties. Ervaring die op drie manieren kan worden benut: bij het verminderen van risico's op rampen, bij de voorbereiding op rampen en bij de hulp en wederopbouw na een ramp.

Bevolkingen uit ontwikkelingslanden hebben vaak al eeuwenlang ervaring met voor- en tegenspoed opgedaan en hebben zogenaemde *coping mechanisms* ontwikkeld om het risico daarop te verminderen. *Coping mechanisms* worden wel gedefinieerd als een set van activiteiten en tactieken die mensen ondernemen in antwoord op een dreigende of bestaande noodsituatie. Boeren kunnen het risico van misoogsten bijvoorbeeld sterk verminderen door uiteenlopende gewassen te zaaien met verschillende rijptijden, en door op verschillende hoogtes en onder uiteenlopende klimatologische omstandigheden te gaan verbouwen. Verder kan men meerdere inkomstenbronnen ontwikkelen, bijvoorbeeld door activiteiten in de kleinschalige bedrijvigheid of handel te ondernemen, of via de arbeidsmigratie van volwassen kinderen of andere familieleden. Herdersvolken passen de grootte en samenstelling van hun kuddes aan onder andere door verkoop, ruil en slacht, terwijl ze strategische contacten aangaan met landbouwers voor de periodes dat het voedsel schaars wordt. Dit zijn allemaal risicomijdende strategieën die de kansen op een ramp verminderen.

Dan is er het werken aan kennis en capaciteiten die mensen nodig hebben vóórdat het gevaar toeslaat. Dat wordt wel *disaster preparedness* genoemd: het voorbereid zijn op rampen. De bevolking leert via trainingen wat men moet doen bij dreigend gevaar. Dit kan variëren van het aanleggen van noodvoorraden tot het benutten van evacuatieleroutes en het bereiken van schuilplaatsen. Hier hoort ook het gebruiken en herkennen van waarschuwingssystemen bij, en het helpen van ouderen, kinderen en gehandicapten bij evacuaties. In veel landen wordt hiermee geoefend op scholen.

Ten derde moet de lokale bevolking actiever worden ingezet bij de hulpverlening en wederopbouw ná een ramp. De slachtoffers van rampen zijn namelijk lang niet altijd ‘hulpeloos, reddeloos en redeloos’, en hoeven niet stevast totaal afhankelijk te worden van hulp van buiten. Zij hebben vaak nog heel veel te bieden: organisatietalent, lokale kennis, netwerken, leiderschap, arbeid. Het is vaak niet de eerste keer dat mensen in kwetsbare gebieden met rampen te maken krijgen, en niet zelden hebben ze hier al heel bruikbare ervaringen mee opgedaan. Het zijn *survivors* die een *fighting spirit* hebben ontwikkeld. Het is dus van groot belang deze mensen in te schakelen bij lokale hulp- en wederopbouwprogramma's.

Met andere woorden: de lokale capaciteit is een cruciale factor geworden bij het voorkomen, verminderen en opvangen van de rampsituatie. Hoe groter die capaciteiten ter plekke, des te geringer de kwetsbaarheid van de bevolking en des te kleiner het risico dat er een rampsituatie ontstaat of dat die totaal uit de hand loopt.

Beleid en beter beleid

Als we rampen willen voorkomen en bestrijden, moet er op een hoger en structureel niveau natuurlijk ook van alles gebeuren aan aanpassingen op economisch en politiek terrein. En daarnaast zullen er verbeteringen moeten worden aangebracht in het overheidsbeleid. Op de lange termijn verminder je zo de kwetsbaarheid van gebieden en bevolkingen, en kunnen allerlei negatieve invloeden van buiten worden tegengehouden. Helaas lijkt niet alleen in veel ontwikkelingslanden, maar ook in rijkere landen het overheidsbeleid de kwetsbaarheid van bevolkingsgroepen eerder te vergroten dan te verkleinen. Dit valt vooral toe te schrijven aan onzorgvuldig beheer van de natuur en aan allerlei ondoordachte uitbreidingsplannen. Daarbij worden bestaande regels genegeerd en noodzakelijke controles blijven achterwege, al dan niet doordat er corruptie gepleegd wordt.

Het is een zaak van lange adem om hierin verandering te brengen, en vaak moet er flink wat druk worden uitgeoefend en politieke actie worden gevoerd voordat er tastbare resultaten komen. Niettemin zijn er voorbeelden waar overheden, lokale bevolkingen en allerlei organisaties samen behoorlijke voortgang hebben geboekt bij de preventie en vermindering van rampen. Bangladesh is het voorbeeld van een land waar het aantal dodelijke slachtoffers van overstromingen drastisch is gedaald door de bevordering van de zelfredzaamheid van de bevolking via training, *early warning* en de bouw van een soort terpen, waar de bevolking het hoge water veilig en beschermd kon afwachten. De geschetste benaderingen zijn dus levensvatbaar, wat betekent dat er mogelijk echte oplossingen zijn voor de toenemende wereldwijde dreiging van rampen.



Mobiel bellen

Wim Passchier

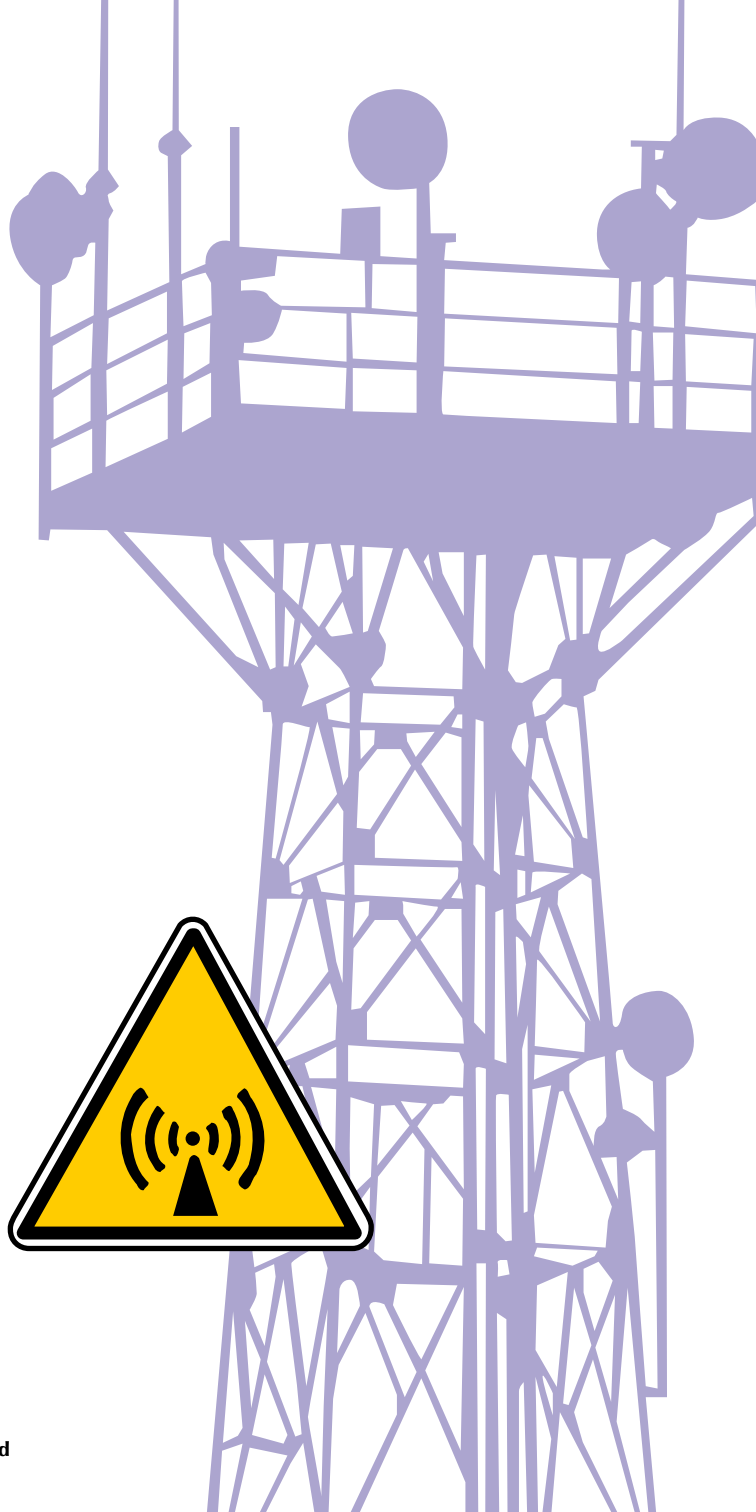
Prof. dr. W.F. Passchier (1944) is bijzonder hoogleraar Risicoanalyse aan de Universiteit Maastricht. Hij werkte als secretaris stralingshygiëne en later als plaatsvervangend algemeen secretaris bij de Gezondheidsraad.

Nederland telt sinds 2005 meer mobiele telefoons dan inwoners. Dat betekent dat bijna iedereen geregeld zo'n 'ver-spreker' aan z'n oor heeft, of via handsfree-voorzieningen ins blaue hinein prevelt. De mobiele telefoon is ingeburgerd en een commercieel succes, want de vervanging wordt nauwelijks door de technische levensduur van het belinstrument bepaald. Als je met je tijd wilt meegaan, is na een of twee jaar een nieuw model met nieuwe snufjes hoognodig.

Waarom zorgen dan de verbindingsschakels voor de draadloze communicatie – de GSM- en UMTS-antennes of -basisstations – telkens weer voor commotie, blijven er berichten verschijnen over hersentumoren, en komen er boeken uit die mobiele telefonie omschrijven als een maatschappelijk experiment met de burger als proefkonijn?

Is dat de onzekerheid over gezondheidseffecten veroorzaakt door het mobiele netwerk? Maakt gebrek aan natuurkundige kennis mensen onnodig bang voor onzichtbare gevaren? Of is de relatie tussen overheid, bedrijfsleven en burger ernstig verstoord? Het antwoord op alle drie de vragen is: ja. Maar daarmee weten we nog niet wat we met de draadloze-communicatietechnologie aanmoeten.

Bij de overheid en in de wetenschap meende men al snel dat de discussies in wezen gingen over de invloed van radiofrequente elektromagnetische straling (RF EMS) op de gezondheid. 'Gewone' telefonie leverde immers geen maatschappelijk debat op en het wezenlijke technische verschil tussen mobiel en 'gewoon' bellen was de signaaloverdracht door RF EMS.





Toch gooiden geruststellende rapportages over de invloed van RF-EMS op de gezondheid, zoals van de Gezondheidsraad en de Internationale Commissie voor de Bescherming tegen Niet-Ioniserende Straling, eerder olie dan water op het vuur. Critici maten de onzekerheden in kennis breed uit, of beschuldigden de wetenschappers van vooringenomenheid en belangenverstrengeling.

Niet alleen de kennis over de invloed van RF EMS op de gezondheid, of het gebrek daaraan, is echter verantwoordelijk voor de soms heftige discussies. Ook de cultuur van de 'risicomaatschappij' speelt een voorname rol. Risicobronnen die we zelf niet in de hand hebben zijn kenmerkend voor die cultuur.

Of het nu gaat om de kwaliteit van babyvoeding op de supermarktschappen, de veiligheid van de chemische procesinstallaties in het Rijnmondgebied, of de plaatsing van antennes voor mobiele telefonie: we moeten erop vertrouwen dat kwaliteitssystemen van bedrijven en het toezicht daarop van overheden zorgen dat wij ons geen zorgen hoeven te maken. Maar juist daarover maken we ons zorgen, en elk bericht over een schandaal met verontreinigde geneesmiddelen, over rampen als 'Enschede' of 'Volendam', of over schade door vroeger gebruik van asbest voedt die zorg.

Daarom is het maatschappelijke vraagstuk niet in de eerste plaats de inwerking van radiofrequente elektromagnetische straling op organen en weefsels in het lichaam, maar de ontwikkeling en doorwerking van de mobiele-communicatietechnologie in de samenleving. Daar komt veel bij kijken, van het vaststellen van de internationale technische standaarden tot de 'uitrol' van landelijke netwerken van antennes. Duidelijk is intussen dat de verdere aanleg van 'vaste' telefonienetten in ontwikkelingslanden overbodig is geworden terwijl de ontwikkeling in de geïndustrialiseerde wereld stopt of terugloopt. De mobiele telefonie wint het, en gezien het wereldwijde karakter van telefonie is internationaal overleg nodig, zowel over de technische voorwaarden, als over de

maatschappelijke acceptatie en over risico's voor mens en milieu. Dat laatste levert een fundamenteel probleem op. Het is maar zeer de vraag of we de gezondheidsrisico's van mobiele communicatie – wat die ook mogen zijn – ooit zullen waarnemen. Het leggen van verbanden tussen activiteiten en gezondheidsgevolgen gebeurt aan de hand van modellen en statistische bewerkingen op ziektecijfers. Maar in de praktijk lopen onze inzichten in de risico's ver tot zeer ver achter bij de technologische ontwikkeling. Tegen de tijd dat er cijfers bekend zijn van een bepaalde techniek, gebruikt iedereen al de volgende. Denk aan de analoge telefoon van de jaren tachtig, de GSM van jaren negentig en de introductie van UMTS in het begin van de 21^e eeuw. De afstand tussen de technologische *state of the art* en onze kennis over bijbehorende risico's blijft aldoor groot.

Verder moeten vragen over risico's voor mens en milieu niet worden verengd tot de fysieke inwerking van RF EMS op omwonenden van een antenne en op de hersenen van frequente bellers. Zeker zo belangrijk zijn de risico's die voortvloeien uit onze gewoonte vaak mobiel bellen te combineren met iets anders. Bijvoorbeeld met deelnemen aan het verkeer, wat onze veiligheid niet vergroot. Anders dan Nederlandse bewindspersonen meenden, helpt 'hands free' bellen daarbij niet. Overigens is het onzeker wanneer en zelfs of een rijdende beller verkeersslachtoffer wordt, maar dat hij of zij een groter risico loopt wijzen de statistieken duidelijk uit.

In de publieke discussie blijft de afvalstroom die de mobiele telefonie genereert buiten beschouwing. Jaarlijks worden echter vele tientallen miljoenen mobieltjes afgedankt. Deze kwestie is wel onderwerp van overleg op internationaal bestuurlijk en politiek niveau en tussen overheid en bedrijfsleven. Europese regelgeving moet voorkomen dat zware metalen en brandvertragende stoffen in het milieu komen. Daarnaast is uit duurzaamheidsoogpunt hergebruik zeer wenselijk en mogelijk. Bij de verdere ontwikkeling van de mobiele technologie liggen er

vragen voor de sociale wetenschappen, vooral voor sociologen en bestuurskundigen. Bijvoorbeeld: hoe zijn belanghebbenden – wij allemaal dus eigenlijk – te betrekken bij het bevorderen van duurzaamheid en het voorkomen van ‘antenne-oorlogen’? Welke vragen leven er? Welke taken horen in het publieke domein (de overheid), en waar begint de verantwoordelijkheid van de telefoonmaatschappijen?

En dan is er nog zoiets als ‘de vinger aan de pols’. Bij geneesmiddelen en vaccins is een systeem van *post marketing surveillance* geïstitutioniseerd. Bijwerkingen moeten worden gemeld. Daarom is zo’n zelfde monitoringsysteem juist van belang bij een technologie als mobiele telefonie en mobiele communicatie (denk aan draadloze computernetwerken als Wi-Fi), waar iedereen, of hij wil of niet, mee te maken krijgt. Want ook al mogen de risico’s klein zijn, ze treffen velen. Een efficiënt systeem daarvoor kan alleen niet zonder de beantwoording van fundamentele vragen zoals: verdraagt monitoring van belgedrag zich met de privacy en hoe kun je up to date blijven als om de dag nieuwe snufjes worden geïntroduceerd?

Gezondheid

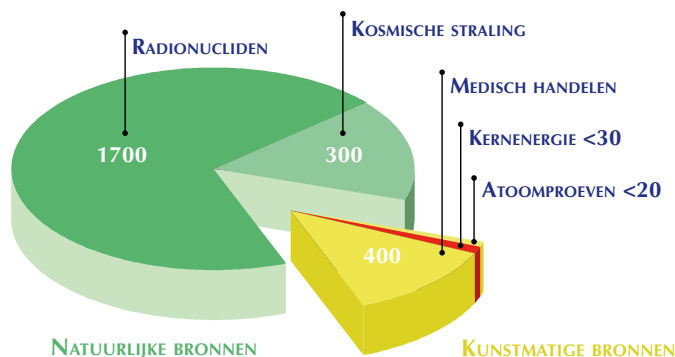
Hoe zit het nu met de gezondheidseffecten van blootstelling aan radiofrequente elektromagnetische straling, waar de discussie immers meestal over gaat? Zeker is dat bij bellen de straling het lichaam lokaal wat warmer maakt, maar in brede kring bestaat consensus dat dat geen nadelige invloed op levensprocessen heeft. Vrijwel alle wetenschappelijke aandacht gaat dan ook uit naar niet door warmte optredende, *athermische*, effecten. Vooral naar kanker, in het bijzonder tumoren in het hoofd van de beller. De aanwijzingen voor een grotere kans op een hersentumor zijn niet erg sterk. Een probleem bij het onderzoek onder bellers is wel dat door de in elk geval kleine kans op dat effect het gemakkelijk verdwijnt in de variatie die nu eenmaal altijd aanwezig is in onderzoek naar ziekte en sterfte. Verder treedt juist kanker vaak pas veel later nadat in het lichaam de eerste stap richting tumorvorming is gezet aan het licht, en zo lang is mobiele telefonie nog geen gemeengoed. Bovendien hebben we geen idee hoe RF EMS gezonde lichaamscellen in kankercellen zou kunnen omzetten. Dus is de stelling: ‘er zijn geen aanwijzingen voor kanker’ even goed te verdedigen als de stelling: ‘het valt niet uit te sluiten dat bij sommigen later een verhoogde kans op tumorvorming aanwezig is’.

Datzelfde geldt voor de vrees voor het optreden van kanker bij de omwonenden van antenne-installaties. Daarbij is er meestal sprake van veel lagere stralingsniveaus dan bij het bellen, maar het gaat om blootstelling aan het hele lichaam, over langere periodes. Verder zouden pacemakers, vooral oudere typen, en andere elektronische medische hulpapparatuur door de mobiele telefoonsignalen gestoord kunnen worden. In het laboratorium is dat wel aangetoond, maar praktijkmeldingen zijn er echter niet. Tenslotte melden sommige mensen allerlei gezondheidsklachten als ze in de buurt van een RF EM-stralings-bron vertoeven. Zij achten zichzelf ‘hypergevoelig’ voor RF EMS en vinden dat er geen rekening wordt gehouden met hun problemen. De gezondheidsklachten zijn veelal serieus en vereisen behandeling, maar de wetenschap heeft geen verband kunnen leggen met RF EMS.

Uitzicht op maatschappelijke overeenstemming rond mobiele telefonie en mobiele communicatie in het algemeen vereist meer dan alleen aandacht voor de invloed van radiofrequente elektromagnetische straling op de gezondheid. Het is van belang gezondheidsrisico’s te zien als onderdeel van de ontwikkeling en doorwerking van nieuwe technologie. Die vereist een veelzijdiger benadering, langs de lijnen van *risk governance*: brede besluitvorming met inzet van vragen en kennis van alle betrokkenen.

Binnen die context zijn onderzoek en monitoring de meest geëigende maatregelen om de gezondheid te beschermen. Onderzoek omdat ook kleine risico’s een maatschappelijk omvangrijke impact kunnen hebben: draadloze communicatie is overal. Monitoring omdat het de enige mogelijkheid is in een zo vroeg mogelijk stadium signalen op te pikken van onverwachte, ongedachte ‘bijwerkingen’. Zaak is dan zulke signalen serieus te nemen.





**SCHATTING VAN DE JAARLIJKE
BLOOTSTELLING AAN IONISERENDE STRALING**
(IN MICROSIEVERT)



Wow! Kijk nou, wat een slim idee!

© Clive Goddard

Gevaarlijke straling

Deze segmentgrafiek heeft betrekking op **ioniserende** straling en niet op **radiofrequente electro-magnetische straling** (RF EMS). Verwarring is niet zonder grote risico's want de leek weet niet dat er een wereld van verschil bestaat tussen radiofrequente electro-magnetische straling (RF EMS) en ioniserende straling. Deze laatste is wél bewezen schadelijk voor de gezondheid. De aard en de grootte van de risico's van zowel grote als kleine doses van deze ioniserende straling zijn thans – na meer dan 100 jaar onderzoek – voldoende nauwkeurig bekend om afdoende veiligheidsmaatregelen te nemen.

Een blootstelling van het hele lichaam in korte tijd aan een dosis overeenkomend met enkele miljoenen microsieveerts is dodelijk. In de radiotherapie worden doses toegepast die nog 20 tot 40 maal zo groot zijn, maar die zijn dan wel beperkt tot het gezwellen en de dicht daaromheen liggende weefsels. Het leeuwendeel van de hoeveelheid ioniserende straling waaraan de aardbewoners zijn blootgesteld is, zoals uit de grafiek blijkt, afkomstig uit de natuur: radioactieve stoffen in de aardkorst, gebouwen, de mens zelf en de kosmische straling. De dosis die als gevolg van het ongeval met de reactor in Tsjernobyl door de bewoners van ons land werd opgelopen lag tussen een half en een maal de dosis die we jaarlijks ontvangen uit het heelal.

Voor het meten van ioniserende straling bestaat zeer gevoelige en betrouwbare apparatuur. Er zijn internationaal overeengekomen normen voor de bescherming van mens en milieu tegen blootstelling aan ioniserende straling, het gebruik daarvan is wettelijk aan vergunningen gebonden en de overheid houdt toezicht op de naleving van die wetten.

Kort: de ene soort electromagnetische straling, de radiofrequente, heeft beslist niet dezelfde werking als de andere, de ioniserende.

Nationale waakhond voor de veiligheid

Pieter van Vollenhoven

Sinds 2005 kent Nederland een Onderzoeksraad voor Veiligheid, die onafhankelijk onderzoek doet naar alle typen ongevallen en rampen. Herhaling voorkomen is het doel, dus gaat het om wat er precies gebeurd is en wat de achterliggende oorzaken zijn, niet om wiens schuld het is. De weg naar een dergelijke onderzoeksraad was lang. Mr. Pieter van Vollenhoven pleitte er 22 jaar voor. Hij werd zelf voorzitter, en schetst hier achtergronden, overwegingen en een deel van de geschiedenis.

In het coalitieakkoord van 7 februari 2007 stond geschreven dat er geen garanties zijn te geven voor een absolute veiligheid. Natuurlijk moet een samenleving leren leven met onzekerheid. Ik vind het echter niet acceptabel als wij als samenleving te slordig omgaan met de risico's die wij willen en kunnen beheersen. In de praktijk van de onafhankelijke ongevalsonderzoeken zien we dat de meeste ongevallen toe te schrijven zijn aan grote ondui-

Prof. mr. P. van Vollenhoven (1939) is voorzitter van de Onderzoeksraad voor Veiligheid. Hij was eerder voorzitter van de Raad voor de Transportveiligheid, de Raad voor de Verkeersveiligheid en de Spoorwegongevallenraad. Ook is hij onder meer grondlegger en voorzitter van de International Transportation Safety Association en de European Transport Safety Council, en voorzitter van het Fonds Slachtofferhulp.

delijkheid over wie waarvoor verantwoordelijk is: de overheid, ondernemingen, organisaties en/of de individuele burger. Onafhankelijk onderzoek naar de oorzaken van rampen en ongevallen bestaat in Nederland al geruime tijd: de Raad voor de Scheepvaart begon in 1909, de Commissie Binnenvaartrampenwet werd in 1931 opgericht, de Raad voor de Luchtvaart in 1937 en de Spoorwegongevallenraad functioneerde vanaf 1956. Al deze raden gaven weliswaar een onafhankelijk eindoordeel, maar de feitelijke onderzoeken werden gewoonlijk door de diverse inspecties van Verkeer en Waterstaat verricht. Dat bracht dus zeker enige belangenverstrengeling met zich mee, want de inspecties waren indertijd niet alleen betrokken bij de regelgeving, maar ook belast met het toezicht erop. In de negentiger jaren van de vorige eeuw werd de roep om onafhankelijke onderzoeken steeds luider.

Voorbeeld uit Amerika

Bij de discussies hierover was ik eigenlijk al vanaf het begin van de jaren tachtig nauw betrokken. Toen nog als voorzitter van de Raad voor de Verkeersveiligheid, en vanaf 1984 tevens als voorzitter van de Spoorwegongevallenraad. De Raad voor de Verkeersveiligheid was een adviesorgaan voor de regering op het gebied van de veiligheid van het wegverkeer. Deze Raad mocht wel beleidsadviezen geven, maar had geen wettelijke bevoegdheden om ongevalsonderzoek te doen. In die periode maakte ik kennis



Foto: Nationale Beeldbank



met de activiteiten van de National Transportation Safety Board (NTSB) in de Verenigde Staten. De NTSB was door het Amerikaanse Congres opgericht om onafhankelijk onderzoek te doen naar de (achterliggende) oorzaken van ernstige ongevallen in alle transportsectoren, zowel in de luchtvaart en scheepvaart als spoorverkeer, wegverkeer en de buisleidingen (voor het vervoer van bijvoorbeeld gas of olie).

Deze werkwijze sprak mij enorm aan. Een betere waakhond voor de veiligheid kon ik mij eigenlijk niet voorstellen. In 1983 schreef ik aan de toenmalige minister van Verkeer en Waterstaat dat het wenselijk zou zijn te komen tot de instelling van een Raad voor de Transportveiligheid, die qua opzet vergelijkbaar zou moeten zijn met de National Transportation Safety Board.

Maar pas in 1999, zestien jaar later, werd de Raad voor de Transportveiligheid in Nederland geïnstalleerd. Het ministerie van Verkeer en Waterstaat had er namelijk grote moeite mee om de onderzoeken buiten hun inspecties te plaatsen. De betrokken sectoren voelden ook weinig voor één overkoepelende raad. En eigenlijk vond niemand van de betrokken partijen het nodig om de onafhankelijkheid van het onderzoek wettelijk te verankeren. Twee grote ongevallen brachten verandering in die houding. De Bijlmerramp in oktober 1992, waarbij een vliegtuig neerstortte op flatgebouwen, en een maand later de ernstige treinontsporing bij Hoofddorp. Vooral de discussies over de onafhankelijkheid van het onderzoek naar de Bijlmerramp hebben geleid tot moties in de Tweede Kamer die ervoor pleitten om één onafhankelijke raad voor transportongevallen in te stellen.

Die Raad was vanaf 1999 verantwoordelijk voor alle onderzoeken in de transportsector, inclusief het wegverkeer en de buisleidingen. Net als in Amerika, en net als daar met de bedoeling het onderzoek te gebruiken om ervan te leren. Of zoals slachtoffers het verwoordden: “wat mij overkomen is, hoeft iemand anders toch niet ook nog eens mee te maken?” In de instellingswet werd inhoud gegeven aan het streven de schuldvraag uitdrukkelijk te



De Bijlmerramp (4 oktober 1992).

Foto: *Hollandse Hoogte*





De vuurwerkramp in Enschede (13 mei 2000).

© Menno Boermans / Hollandse Hoogte



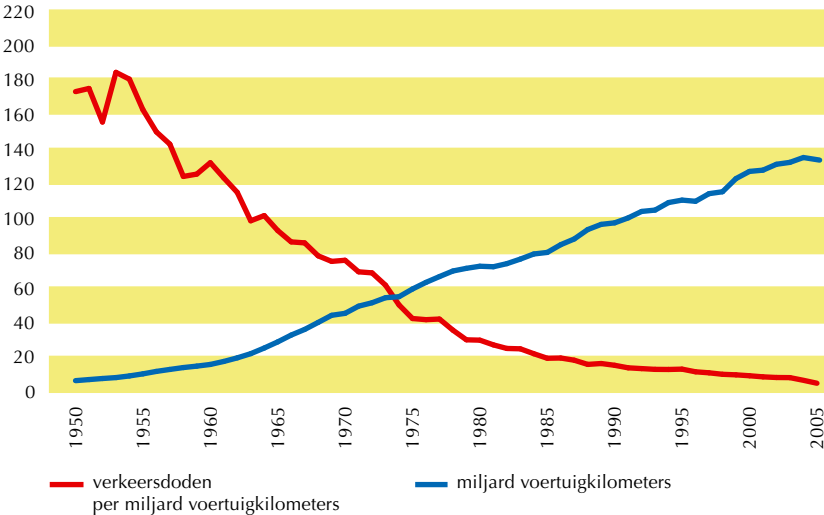
scheiden van het onderzoek om lering uit te trekken. Door de weerstand in de verschillende sectoren stelde de wetgever binnen de Raad voor elke sector een 'kamer' in, een soort afdeling met eigen onderzoeksbevoegdheden, waardoor die raad een federatief karakter kreeg.

Alle rampen en ongevallen

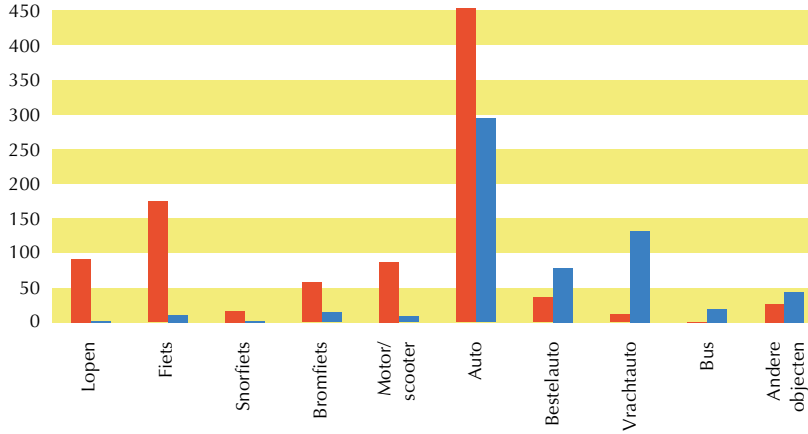
Vervolgens vroeg de Tweede Kamer zich af waarom in de transportsector wel onafhankelijke onderzoeken werden ingesteld door een permanente Raad, maar er bij alle overige sectoren na een groot ongeval ad hoc-commissies moesten worden ingesteld. Na de vuurwerkramp in Enschede en de cafébrand in Volendam was de regering het daarmee eens. Toen is begonnen met de voorbereiding van een Onderzoeksraad voor Veiligheid, die een onderzoek kan instellen naar alle rampen, ongevallen en bijna-ongevallen (niet alleen voor de transportsectoren, maar ook voor defensie, industrie, bouw en dienstverlening, gezondheid, natuur en milieu en crisisbeheersing en hulpverlening).

Op 7 februari 2005 is de Onderzoeksraad voor Veiligheid officieel geïnstalleerd door de minister van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties. De scheiding tussen de Raad en een strafrechtelijke onderzoek ("wie heeft er schuld?") is inmiddels nog verder aangescherpt. Nu is het niet alleen wettelijk verboden de onderzoeksgegevens, verklaringen van betrokkenen, documenten, et cetera als bewijsmateriaal te gebruiken in rechtszaken, maar dat geldt zelfs voor de (openbare) rapporten van de Onderzoeksraad. Dat is belangrijk: anders durven mensen misschien niet te vertellen wat ze weten, omdat ze bang zijn gestraft te worden. Voor het verhogen van de veiligheid is het van het aller-grootste belang dat achterhaald kan worden wat er precies gebeurd is, zodat het een volgende keer kan worden voorkomen, en tevens om helderheid te krijgen over de risico's die wij als samenleving bereid zijn te accepteren.

Ontwikkeling van het risico van overlijden in relatie tot voertuigkilometrage (bron DVS)



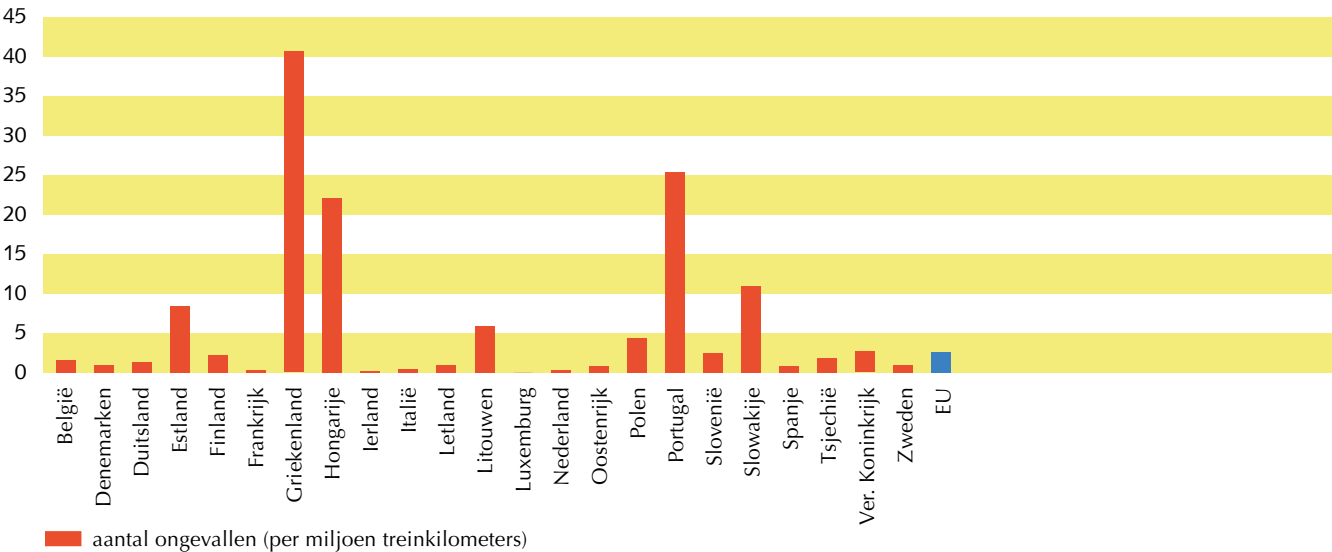
Per vervoerwijze geregistreerde verkeersdoden, respectievelijk de betrokkenheid als tegenpartij (gemiddeld over de periode 2001 - 2004) (bron: DVS)



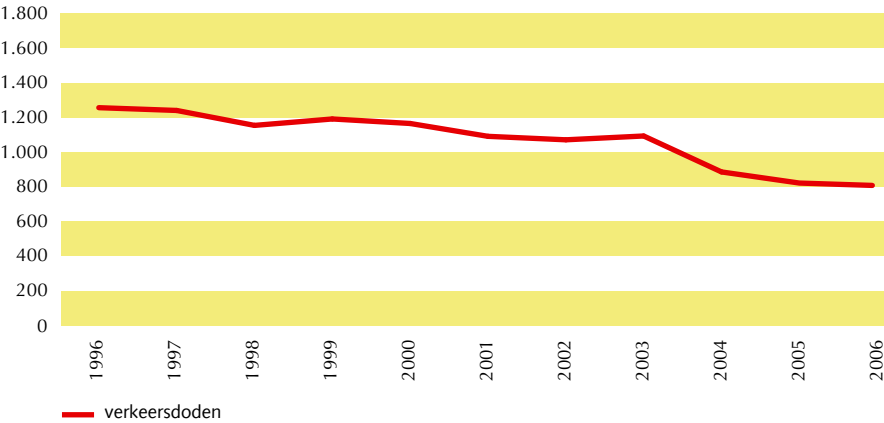
Op Amsterdam CS botst op 21 mei 2004 een intercity uit Utrecht op een leeg treinstel. Hierbij vielen twintig gewonden onder wie twee met zwaar letsel. Trauma-helicopters en ambulances waren snel ter plaatse om de gewonden naar het ziekenhuis te vervoeren.
© Pim Ras / Hollandse Hoogte



Aantal ongevallen per miljoen treinkilometers 2004 (bron: Eurostat)

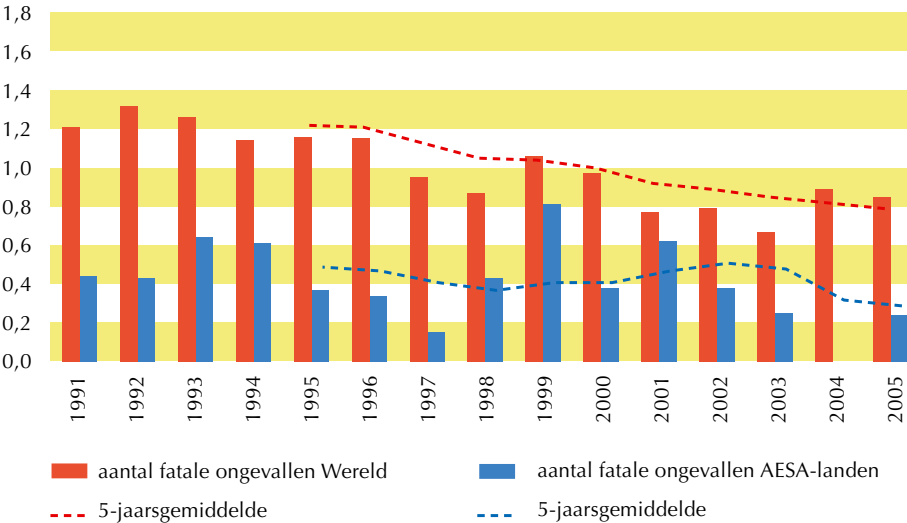


Ontwikkeling verkeersdoden (bron: DVS)



Jaar	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Verkeersdoden	1.251	1.235	1.149	1.186	1.160	1.086	1.066	1.088	881	817	811

Aantal fatale ongevallen per miljoen vluchten (bron: Inspectie VenW, veiligheidsstatistieken luchtvaart)





De Kreupelen van Pieter Bruegel de Oude (1528-1569)
Photo RMN - © Christian Jean

Gevaarlijk leven *biologische en medische risico's*

Esther Hoogervorst, Annemieke de Vries, Anne Mensink, Hans Verhagen, Antoon Opperhuizen, Connie Brouwer en Nynke Brouwer, Mienieke Kooistra, Gert Westert en André Henken (*redactie*)

Leven is gevaarlijk. Iedere dag kunnen we ziek worden of zelfs sterven. Jaarlijks overlijden er in Nederland zo'n 140.000 mensen. Zo'n 100 tot 300 daarvan komen om door geweld, en tussen de 1000 en 3000 door verkeersongevallen. Ongeveer 1500 mensen maken zelf een eind aan hun leven. Maar de meeste mensen sterven door niet-overdraagbare ziekten: hart- en vaatziekten en kanker zijn daarvan de meest voorkomende doodsoorzaken. Dat het risico daarop groter kan worden door je leefstijl is genoegzaam bekend. Het overmatig gebruik van genotsmiddelen als alcohol, tabak en drugs, onveilig vrijen, te weinig bewegen: de gevaren daarvan zijn dagelijks in het nieuws tegenwoordig. Verder is ook te veel eten ongezond, net als verkeerd eten: niet voldoende gevarieerd, te veel verzadigd vet, te veel zout, te weinig groente, fruit en vezels.

Al die leefstijlfactoren zijn belangrijk voor de risico's op chronische ziekten, zoals hart- en vaatziekten, kanker en diabetes: ze beïnvloeden bijvoorbeeld het cholesterolgehalte in het bloed, de bloeddruk, en leiden tot overgewicht. Door te veel en ongezond eten, leven de Nederlanders gemiddeld twee jaar korter. Het lijkt de omgekeerde wereld. In de prehistorie was een van de meest basale zorgen van de mens om genoeg te eten te hebben. Tot in het begin van de vorige eeuw was het lastig om voedsel niet te laten bederven: de beschikbare conserveermethoden waren eigenlijk beperkt tot drogen, roken en zouten. Bederf door bacteriën en schimmels kwam vaak voor, soms zelfs zonder dat men er erg in had. Sommige van deze bacteriën en schimmels vormen toxinen, stofwisselingsproducten die zeer giftig zijn voor de mens. De schilderijen van Pieter Bruegel tonen veel kreuple mensen, van wie we nu weten dat dat kwam door besmetting van graan met moederkoorn, het vruchtlichaam van de schimmel *Claviceps purpurea*. In ernstige vorm leidt dat tot spierkrampen en afsterven van hand- en voetweefsel. Zelfs de ontdekking van vitamines is nog niet zo heel lang geleden: pas in 1747 ontdekte de Britse scheepsarts James Lind dat de dodelijke ziekte scheurbuik, die onder meer bloedend tandvlees en bloedende benen als symptomen heeft, eenvoudig kon worden genezen met twee sinaasappels en een citroen per dag. Nu weten we dat die veel van het noodzakelijke vitamine C bevatten.

Een enkele uitzondering daargelaten, komen in Nederland tegenwoordig eigenlijk geen tekorten aan vitamines en mineralen meer voor, maar in ontwikkelingslanden is dat anders. Daar komt een ijzer-, jodium- of vitamine A-tekort helaas veel voor. Terwijl men zich in de tweede helft van de vorige eeuw nog vooral druk maakte over voedseladditieven en bestrijdingsmiddelen, begint nu het besef door te dringen dat de

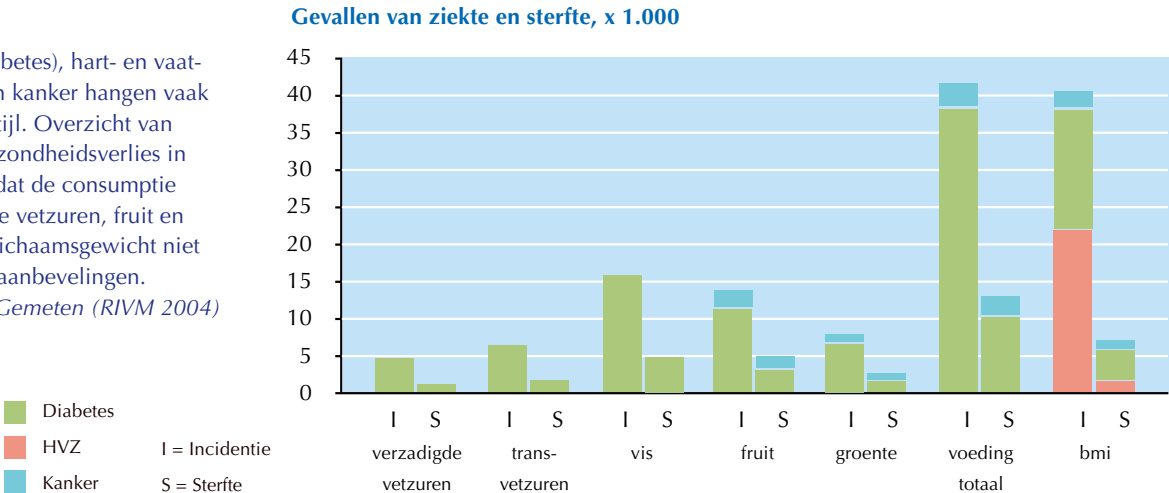
Dr. ir. A.M. Henken (1953) is directeur Voeding, Geneesmiddelen en Consumentenveiligheid bij het RIVM, het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu te Bilthoven. Daarvoor was hij onder meer werkzaam als hoofd van het voormalig Microbiologisch Laboratorium voor Gezondheidsbescherming van het RIVM en directeur van het Europese Referentielaboratorium voor Salmonella (CRL Salmonella). Ook alle andere auteurs zijn werkzaam bij het RIVM.



James Lind ontdekte in 1747 dat sinaasappels en citroen het geneesmiddel voor scheurbuik waren. Foto: Internet

risico's van voeding niet zozeer die 'chemicaliën in de voeding' zijn, maar bovenal de eetpatronen. In ontwikkelde landen is een ongezond voedingspatroon (te veel en verkeerd) veel belangrijker geworden voor de volksgezondheid dan voedsel(on) veiligheid.

Suikerziekte (diabetes), hart- en vaat-
ziekten (HVZ) en kanker hangen vaak
samen met leefstijl. Overzicht van
het berekend gezondheidsverlies in
Nederland doordat de consumptie
van verschillende vetzuren, fruit en
groente, en het lichaamsgewicht niet
voldoen aan de aanbevelingen.
Bron: Ons Eten Gemeten (RIVM 2004)



Tabak en drank

In Nederland rookt nog ongeveer 28 procent van de volwassenen. Van bijna 20.000 personen per jaar is de sterfteoorzaak toe te schrijven aan tabak. Longkanker neemt met meer dan 8000 doden nog steeds de koppositie in qua doodsoorzaak, maar hart- en vaatziekten (meer dan 4000 doden) en luchtwegaandoeningen (meer dan 5000 doden) volgen op korte afstand. Dat roken het hele lichaam aantast, inclusief de ongeboren vrucht, kan bij iedere roker bekend zijn, omdat waarschuwingsteksten hierover op verpakkingen van sigaretten overal verplicht zijn gesteld. Maar dat doet niets af aan het zeer verslavende karakter van roken. Stoppen blijft dus moeilijk, ook al wordt de stopper meteen beloofd: diens kans op hart- en vaatziekten wordt onmiddellijk heel veel minder, en de kans op kanker en andere ziekten neemt gestaag af. Meerroken is een belangrijke bron van onvrijwillige risico's in de bevolking. Ook hiervoor zijn veel gezondheidsschadelijke effecten bekend. Schattingen voor de sterfte als gevolg van meerroken variëren van enkele honderden tot ongeveer 2.000 doden per jaar.

Dan heeft Nederland ook nog een half miljoen druggebruikers, van wie minstens 70.000 personen een behoorlijke mate van drugafhankelijkheid vertonen. Drugsmisbruik is aan de orde bij iets meer dan 25.000 personen. De meest gebruikte drugs zijn cannabis, heroïne, ecstasy, amfetamine, pado's en cocaïne. Druggebruik resulteert jaarlijks in



minimaal 600 extra ziekenhuisopnames en ongeveer 100 extra sterfgevallen. Ook alcoholgebruik brengt als bekend gezondheidsrisico's met zich mee. Maar liefst meer dan 1,2 miljoen Nederlanders hebben een alcoholprobleem. Ruim 31.000 mensen moeten jaarlijks een beroep doen op ambulante gezondheidszorg vanwege de drank, en meer dan 4500 keer per jaar worden er mensen in het ziekenhuis opgenomen met een acuut alcoholprobleem. Jaarlijks sterven meer dan 800 mensen direct ten gevolge van alcoholoverconsumptie. Ongeveer tweederde van hen aan alcoholische leverziekten, de rest als gevolg van psychische en gedragsstoornissen, hartspieraandoeningen en ontstekingen van maag of alvleesklier. Daarnaast draagt alcohol, vaak samen met tabak, in ernstige mate bij aan chronische ziekten zoals slokdarmkanker. Lastig bij het waarschuwen voor de risico's van alcohol is dat, anders dan bij tabak en drugs, matige consumptie gepaard gaat met positieve gezondheidseffecten, met name voor hart- en vaatziekten. Dat maakt de communicatie over risico's erg ingewikkeld.

Aanleg

Duidelijk is wel dat het ene individu meer aanleg heeft om ziek te worden dan het andere: ook met dezelfde leefstijl wordt de ene persoon ziek, de andere niet. Sporadisch komen ernstige genetische afwijkingen voor die al in een vroege levensfase leiden tot een bepaald ziektebeeld of syndroom. Daarnaast zijn er subtiele genetische variaties die met een redelijk hoge frequentie in de bevolking voorkomen en vaak in combinaties pas op latere leeftijd bijdragen aan een chronische ziekte zoals kanker, de tweede doodsoorzaak in Nederland.

Kanker wordt in veel gevallen veroorzaakt door mutaties in genen die betrokken zijn bij celdeling. De celdeling raakt ontregeld, waardoor cellen ongeremd en continu doordelen, wat nog meer mutaties in andere genen oplevert. Dit kan uiteindelijk resulteren in een tumor. In de meeste gevallen ontstaan de mutaties gedurende het leven, bijvoorbeeld door roken of blootstelling aan andere kankerverwekkende stoffen die het DNA beschadigen. Bij een relatief klein aantal kankergevallen is de mutatie al aanwezig bij de geboorte en wordt van generatie op generatie doorgegeven.

Een voorbeeld hiervan is de erfelijke vorm van borstkanker. Een vrouw met één eerstegraads familielid met borstkanker heeft een ongeveer tweemaal verhoogd risico om ook borstkanker te ontwikkelen. Bij twee eerstegraads familieleden met borstkanker is het risico drie- tot viermaal verhoogd (gegevens te vinden in het Nationaal Kompas Volksgezondheid van het RIVM op www.rivm.nl). Ook bij het ontwikkelen van hart- en vaatziekten spelen genetische risico's. Dankzij het humane genoomproject zijn er steeds meer gevoeligheidsgenen voor ziekten en aandoeningen geïdentificeerd, en de verwachting is dat er in de loop van de komende jaren nog veel meer ontdekt zullen worden.

Oude en nieuwe infecties

Infectieziekten zijn in de eerste helft van de vorige eeuw in de westerse wereld met succes teruggedrongen. Dat had allerlei oorzaken: sterk verbeterde algehele hygiëne, kwalitatief goed drinkwater, vaccinaties en last but not least de toepassing van



In de hoogtijdagen van Marlène Dietrich was roken nog niet gevaarlijk, maar sexy.
© Rue des Archives / Hollandse Hoogte



Bij een uitbraak van het SARS-virus, dat in tien tot vijftien procent van de gevallen dodelijk is, draagt een meisje een mondkapje. Foto: Istock / Tomaz Levstek

antibiotica. Toch zijn infectieziekten nog altijd doodsoorzaak nummer één in de wereld. Ook steken nieuwe infectieziekten de kop op: zie de SARS-epidemie in China, Hong Kong en Canada en de wereldwijde vogelgriepproblematiek. Sommige ‘oude’ infectieziekten zijn slechter te behandelen dan vroeger en keren terug, bijvoorbeeld omdat de verwekkers ongevoelig zijn geworden voor antibiotica. De alarmerende toename in antibioticaresistentie wordt door sommigen ook wel een ‘sluipende’ of ‘stille’ epidemie genoemd, want het lijkt een serieuze bedreiging van de mondiale volksgezondheid. Spontane genetische veranderingen en evolutionaire selectie van micro-organismen kunnen daarnaast ook leiden tot andere gevaren zoals een toename in ziekmakend vermogen (virulentie) van de micro-organismen. Op die manier kunnen micro-organismen ook het vermogen krijgen om aan het afweersysteem van de mens te ontsnappen, of ze verwerven de eigenschap om nieuwe soorten gastheren te infecteren – waardoor ze eventueel in nieuwe geografische gebieden terecht kunnen komen.

In Nederland is op dit moment slechts ongeveer zes procent van de totale sterfte toe te schrijven aan infectieziekten, maar jaarlijks worden ongeveer twee miljoen (!) Nederlanders getroffen door een infectie van de bovenste luchtwegen, zoals bijvoorbeeld verkoudheid. Ook infecties van de onderste luchtwegen (ongeveer 670.000 per jaar), infecties van de urinewegen (meer dan 650.000 per jaar) en van het maagdarmkanaal (geschatte incidentie twee tot vier miljoen maal per jaar) komen zeer frequent voor. Er zijn ongeveer 1.400 soorten micro-organismen bekend die ziekteverwekkend zijn voor de mens. Hiervan worden zo’n 175 soorten gezien als nieuw opgedoken micro-organismen, waarvan maar liefst driekwart geclassificeerd kan worden als ‘zoönotisch’, dat wil zeggen: afkomstig uit het dierenrijk. Zoönotische infecties kunnen mensen oplopen tijdens of door direct contact met dieren, door het eten van besmet voedsel of door contact met door dieren verontreinigde omgevingsmonsters (bijvoorbeeld door besmette ontlasting in water en bodem). Een aantal zoönotische micro-organismen blijkt ook van mens op mens overgedragen te kunnen worden: zo kon SARS, nadat het virus een verandering had ondergaan, van mens op mens overgedragen worden. Bij vogelgriep blijkt de belangrijkste besmettingsroute tot nu toe via intensief contact met besmette dieren te verlopen, maar er is ook een (beperkte) mens-mensoverdracht waargenomen.

De wereld

Naast veranderingen in de micro-organismen hebben ook maatschappelijke ontwikkelingen invloed op het optreden van infectieziekten. Zo verhoogt de mondialisering van de landbouw, de voedselproductie en de handel het risico op grootschalige uitbraken. Ziekteverwekkers kunnen zich tegenwoordig zeer snel verspreiden door de wereldwijde mobiliteit van mensen, dieren, levensmiddelen en andere goederen, in het bijzonder door het vliegverkeer. Gecombineerd met de sterke mondiale bevolkingstoename is er sprake van een grootschalig, frequent en intensief contact tussen mensen, dieren en goederen, waardoor het risico op epidemieën en pandemieën is toegenomen. Ook de levensstijl en het gedrag van individuele burgers en groepen mensen kunnen

het ontstaan van (uitbraken van) infectieziekten beïnvloeden. Zo kunnen seksuele gewoonten, de wijze van voedselbereiding, maar ook reis- en recreatiegedrag invloed hebben op de kans op besmettingen en infecties. Mensen maken bijvoorbeeld keuzen met betrekking tot het gebied waarin men reist of recreëert, de activiteiten die men ter plekke ontplooit, of men wel of geen vaccinaties verkiest en of men wel of niet gebruik wenst te maken van beschermingsmiddelen als bedekkende kleding, klamboes en/of insectenwerende stoffen.

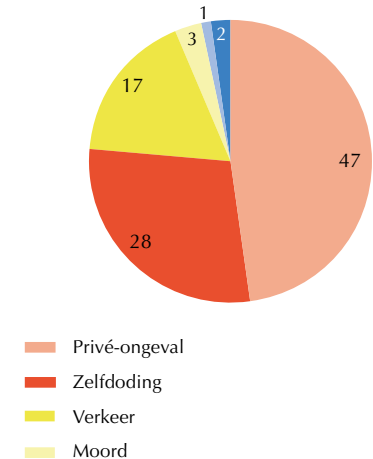
Klimaatveranderingen kunnen verschillende, deels onvoorspelbare consequenties hebben zoals temperatuurstijging, en meer of juist minder regenval in bepaalde regio's, wat weer effect kan hebben op diverse soorten micro-organismen en hun gastheren. Zo hebben de recente warme zomers en zachte winters in het noorden van Europa bijgedragen aan een toename van de populaties van teken, die de ziekte van Lyme kunnen overbrengen naar de mens als ze besmet zijn met de bacterie *Borrelia burgdorferi*. Ook door ontbossing, landontginning en het verwoesten van natuur-gebieden komen mensen nu soms in contact met dieren en micro-organismen die men niet eerder tegenkwam. Een voorbeeld hiervan is het gevaarlijke Nipah-virus, dat na omvangrijke bosbranden in Azië vanuit een bepaalde vleermuissoort over kon gaan op het varken, en vandaar uiteindelijk op de mens overgedragen werd en voor een uitbraak van hersenontsteking zorgde.

Ziek door behandeling

Als we ziek worden, hebben we medicijnen en ziekenhuisopnamen tot onze beschikking om ons weer beter te maken. Maar wat veel mensen zich niet realiseren is dat ook medicijngebruik en ziekenhuisopnames zelf gezondheidsrisico's veroorzaken. Berucht zijn onder meer ziekenhuisinfecties, en bij geneesmiddelen kunnen foute doseringen en bijwerkingen gevaarlijk zijn. Soms is het middel dus ook een kwaal. Al wordt natuurlijk gepoogd de risico's zoveel mogelijk in te perken. De beoordeling van geneesmiddelen gebeurt op basis van Europese en internationale richtlijnen. In de bijsluiter wordt beschreven waarvoor het middel is geregistreerd, in welke doses en hoe vaak het moet worden gegeven, wanneer het middel niet gebruikt mag worden, waarschuwingen, adviezen voor gebruik tijdens de zwangerschap en borstvoeding, bijwerkingen, wat te doen bij overdosering, hoe het middel werkt (de farmacodynamische eigenschappen), hoe het middel zich verspreidt in het lichaam nadat het is ingenomen (de farmacokinetische eigenschappen), en belangrijke gegevens uit dieronderzoeken. Ieder geneesmiddel heeft bijwerkingen. In Nederland worden die verzameld door het Nederlands Bijwerkingen Centrum Lareb (www.lareb.nl). Bij de toelating van een geneesmiddel wordt altijd een afweging gemaakt. Hoe staat het bijvoorbeeld met de neveneffecten die gezien zijn in proefdieren en in mensen tijdens de klinische studies, ten opzichte van het verwachte nut van het geneesmiddel? Bij een middel tegen hoofdpijn worden veel minder bijwerkingen geaccepteerd dan bijvoorbeeld bij een middel tegen kanker. Toch kan het gebeuren dat bijwerkingen pas naar voren komen nadat het middel al is geregistreerd. Zo is een paar jaar geleden veel ophef ontstaan rond de pijnstiller VIOXX, een cyclo-oxygenase-2 (COX2) remmer. De effecten op het hart- en

Procentuele verdeling niet-natuurlijke doodsoorzaken (gemiddeld 2001-2006)

(bron: CBS 2007)





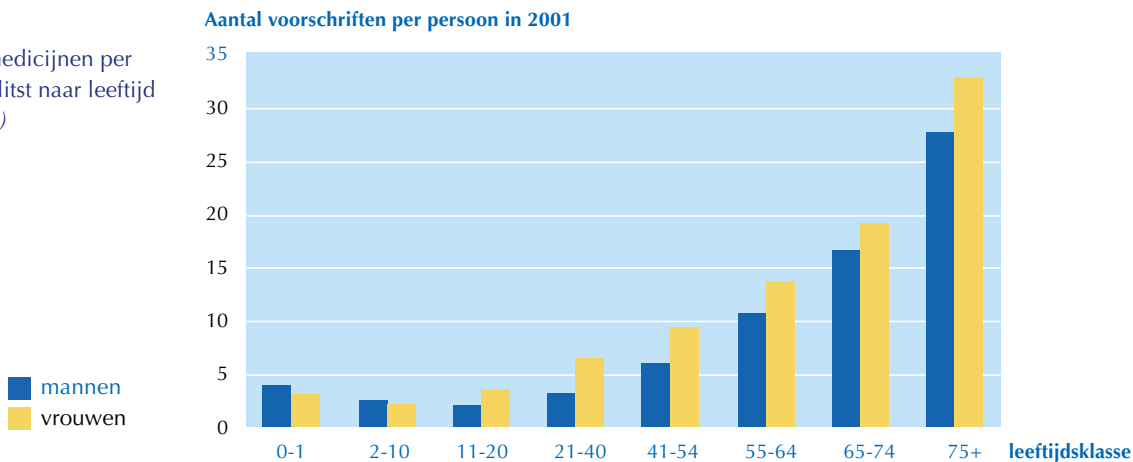
vaatstelsel waren veel erger dan verwacht en er vielen zelfs doden. Het is nog steeds niet bekend wat de exacte oorzaak is en alle artsen zijn gewaarschuwd om terughoudend te zijn met het voorschrijven van dit middel.

Medicijnen

Er kan meer misgaan. Therapieontrouw, verkeerd medicijngebruik, zogeheten off label gebruik, gecombineerd gebruik van medicijnen en vervalste medicijnen kunnen stuk voor stuk leiden tot gezondheidsproblemen. Wijkt iemand in het gebruik van een bepaald middel zover af van wat de arts heeft aanbevolen dat dit het beoogde therapeutische resultaat negatief beïnvloedt, dan is er sprake van therapieontrouw. Uit veel bronnen blijkt dat vooral chronische patiënten hun behandeling slecht volhouden. Door therapieontrouw duurt de ziekte onnodig langer of wordt men helemaal niet beter. Door verkeerd medicijngebruik overlijden jaarlijks honderden mensen en worden vele duizenden in het ziekenhuis opgenomen.

'Off label' gebruik betekent dat een middel wordt gegeven voor een andere ziekte of kwaal dan waarvoor het onderzocht en toegelaten is. Of bij een andere groep mensen, zoals kinderen. Veel geneesmiddelen zijn niet onderzocht in kinderen, en ze voorschrijven voor (jonge) kinderen houdt dan ook stevast een risico in. Dit komt onder andere doordat de enzymen die betrokken zijn bij de afbraak, of juist het werkzaam maken van geneesmiddelen, nog onrijp zijn. Ook kunnen geneesmiddelen op organen die nog ontwikkeling zijn andere effecten hebben dan op organen die al helemaal volgroeid zijn. Daarnaast kan gecombineerd gebruik van verschillende medicijnen problemen veroorzaken. Wie ouder wordt, gaat vaak verschillende geneesmiddelen tegelijk gebruiken. De geneesmiddelen kunnen elkaar beïnvloeden in hun gedrag in het lichaam (interacties). De werking van een of meer middelen wordt dan versterkt of juist afgezwakt. Bij de uitgifte van medicijnen in de apotheek wordt tegenwoordig gebruik

Aantal voorgeschreven medicijnen per persoon in 2001, uitgesplitst naar leeftijd en geslacht. (bron: RIVM)



gemaakt van een signaleringssysteem: als de desbetreffende patiënt kans loopt op interacties van verschillende geneesmiddelen dan geeft het een signaal. Daarom zouden patiënten maar bij één apotheek medicijnen moeten halen, ook bij zelfzorg. Het (onbewust) gebruik van vervalsingen van geneesmiddelen levert ook een risico op voor de volksgezondheid. Niet alleen omdat zulke geneesmiddelen geproduceerd worden zonder adequate kwaliteitscontrole, maar ook omdat de gebruiker misleid wordt wat fabrikant en samenstelling betreft. Een extra risico ontstaat als er aan bijvoorbeeld kruidenpreparaten onbekende, chemische stoffen worden toegevoegd, aangezien de werking en de bijwerkingen daarvan niet bekend zijn. Dat is onder andere waargenomen bij de erectieverhogende middelen Viagra en Cialis. Vervalste Viagratabletten die in Nederland verkrijgbaar waren, bevatten niet alleen weinig of geen actieve stof, maar ook andere stoffen. In kruidenpreparaten, de zogenaamde 'natuurlijke Viagra', werden chemische toevoegingen gemeten en zelfs nieuwe actieve stoffen ontdekt.

Bij het gebruik van vervalsingen van antimalariamedicijnen en antibiotica is er een algemener risico: de kans dat resistentie van de parasiet of de bacteriën ontstaat, doordat de middelen een te lage hoeveelheid actieve stof bevatten. Ook het gebruik van onjuiste hulpstoffen in geneesmiddelen kan gevaar opleveren. Een voorbeeld hiervan is het gebruik van diethyleen glycol dat verkocht werd als farmaceutisch glycerine, en dat normaliter gebruikt wordt in antivriesmiddelen. Een verwisseling die tot de dood van enkele honderden mensen geleid heeft in Panama in 2006, waar diethyleen glycol in hoestdrank terecht kwam en in Haïti in 1996, waar het in paracetamolsiroop verwerkt was.

Opnames

Omdat zorgverleners mensen zijn en dus fouten maken, is ook medisch handelen niet altijd zonder risico's. Maar er is in Nederland groeiende aandacht voor het identificeren, analyseren en managen van risico's en onbedoelde effecten. Patiëntveiligheid is in het geding bij onbedoelde effecten van het zorgproces, zoals wanneer er bijwerkingen optreden bij meervoudig of verkeerd geneesmiddelengebruik in het ziekenhuis, of bij calamiteiten, medische fouten, incidenten en medische complicaties. De oorzaak van zulke ongewenste situaties is vaak een opeenstapeling van gebeurtenissen, menselijk handelen of juist het nalaten ervan. Ieder jaar lopen ongeveer 30.000 patiënten schade op tijdens behandeling in het ziekenhuis, die voorkomen had kunnen worden. Verder zijn naar schatting in 2004 in Nederlandse ziekenhuizen 1.735 mensen overleden van wie de sterfte te vermijden was geweest. Postoperatieve wondinfecties verlengen de verblijfsduur in het ziekenhuis met gemiddeld acht dagen, verviervoudigen de kans op een heropname en verdubbelen het risico op sterfte. Overigens zijn niet alle ziekenhuisinfecties te vermijden. Dat bijvoorbeeld de chirurg voldoende ervaring heeft opgedaan, is essentieel voor de uitkomst van de behandeling. De operatiesterfte bij bepaalde risicovolle chirurgische ingrepen, zoals bij slokdarmkanker en een verwijde lichaamsslagader (aneurisma aorta abdominalis, AAA), daalt als ze vaak genoeg uitgevoerd worden. Oefening baart kunst, en verkleint het risico. Bij slokdarmkanker is de overlevingskans

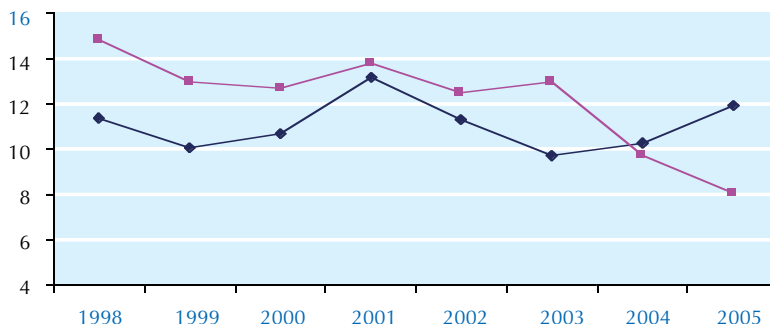


groter als de tumor wordt verwijderd in een ziekenhuis dat die ingreep jaarlijks minstens tienmaal uitvoert. Voor het chirurgisch behandelen van een verwijde lichaamsslagader (AAA) geldt dat de ingreep minimaal dertig keer moet zijn uitgevoerd.

Andere risico's bij ziekenhuisopname zijn doorligwonden (decubitus) en ondervoeding. Veel decubitusgevallen zijn te voorkomen bijvoorbeeld door het gebruik van speciale matrassen en ander anti-decubitusmateriaal. Tussen 1998 en 2006 is het aantal gevallen (de prevalentie) van decubitus in de algemene ziekenhuizen gedaald van 14,8 naar 8,1 procent. In de academische ziekenhuizen schommelt de prevalentie rond de elf procent.

Het percentage gevallen van in het ziekenhuis ontstane decubitus (doorligwonden) bij risicogroepen tussen 1999 en 2006, uitgesplitst naar algemene en academische ziekenhuizen. (Bron: Halfens et al., 2005)

—■— Algemene ziekenhuizen
—◆— Academische ziekenhuizen



Opmerkelijk is dat de daling in de algemene ziekenhuizen vooral sinds 2004 is ingezet. Onduidelijk is nog waardoor dit veroorzaakt is. Mogelijk is de invoering van decubitus als prestatie-indicator door de Inspectie voor de Gezondheidszorg (de IGZ) in 2003 van invloed geweest op de daling in de decubitusprevalentie.

Een groot probleem in de Nederlandse ziekenhuizen is ziektegerelateerde ondervoeding. De Nederlandse diëtist-onderzoeker Hinke Kruizenga vond dat niet minder dan 25 tot veertig procent van de ziekenhuispatiënten ondervoed is. Ook in verpleeghuizen en andere instellingen komt dit probleem veel voor. Slechts de helft van de ondervoede patiënten wordt tijdig herkend en krijgt een adequate voedingsbehandeling. Biologische en medische risico's worden dus niet alleen veroorzaakt door levensstijl, genetische aanleg en ziekteverwekkers, maar ook door wat oplossingen zouden moeten zijn: geneesmiddelengebruik en ziekenhuisopnames.

Verschillende fases van doorligwonden (decubitus).

© Dr. W.H. Bos

Overzicht van de doodsoorzaken in Nederland in 2003, in absolute aantallen.						
> 10.000	3.000 - 10.000	1.000 - 3.000	300 - 1.000	100 - 300	30 - 100	< 30
Coronaire hartziekten	Longkanker	Privé-ongevallen	Sepsis	Decubitus	Infectieziekten maagdarmkanaal	Verstandelijke handicap
Beroerte	Dementie	Prostaatkanker	Aneurisma van de buikaorta	Epilepsie	Aids	Soa
	COPD	Maagkanker	Stoornissen door gebruik alcohol	Multiple sclerose	Artrose	Infectie bovenste luchtwegen
	Hartfalen	Suicide	Huidkanker	Geweld	Hersenvlies-ontsteking	Depressie
	Infecties onderste luchtwegen	Slokdarmkanker	Zweren maag en twaalfvingerige darm	Aangeboren afwijking hartvaatstelsel	Osteoporose	Schizofrenie
	Dikkedarm- en endeldarmkanker	Non-Hodgkin lymfomen		Influenza	Arbeidsongevallen	Acute urineweg-infecties
	Diabetes mellitus	Ziekte van Parkinson		Reumatoïde artritis	Stoornissen door gebruik drugs	
	Borstkanker	Verkeersongevallen		Gezondheidsproblemen bij op tijd geboren	Tuberculose	
				Vroeggeboorten	Inflammatoire darmziekten	
				Astma	Aangeboren afwijking centrale zenuwstelsel	
				Down syndroom	Nek- en rugklachten	

Binnen elke kolom staat de aandoening met de hoogste sterfte bovenaan en met de laagste sterfte onderaan. Een aantal aandoeningen waarvoor de sterfte zeer laag is (minder dan tien), is niet in de tabel opgenomen. Dit zijn angststoornissen, ADHD, gedragsstoornissen, autisme, gezichtsstoornissen, gehoorstoornissen, gebitsafwijkingen, eczeem en sportblessures.

Gegevens zijn afkomstig van CBS doodsoorzakenstatistiek en bewerkt door RIVM. Meer informatie over de vermelde aandoeningen is te vinden op de website van het RIVM; Nationaal Kompas Volksgezondheid (www.rivm.nl/vtv/object_document/o1550n16912.html).

De lessen uit onzeker fijn stof

Arthur Petersen

Het wordt er voor beleidsmakers en hun adviseurs niet eenvoudiger op. Iedereen verwacht van ze dat ze op een verantwoorde wijze omgaan met onzekerheid terwijl de samenleving aldoor complexer wordt en verkeerde beleidskeuzes steeds grotere gevolgen hebben. Omgaan met onzekerheid in beleid is daarom een belangrijk thema. Enerzijds zijn de beleidsambtenaren op ministeries vaak onbekend met onzekerheden en hun betekenissen en implicaties. Anderzijds worden wetenschappers die de overheid adviseren, continu uitgedaagd door de vraag met welke onzekerheden ze rekening moeten houden, maar vooral ook hoe deze gepresenteerd moeten worden, zodat beleidsmakers er rekening mee kunnen houden.

Over fijn stof in de lucht weten we zeker dat het kan leiden tot een heel scala aan effecten op de gezondheid, tot vroegtijdig sterven aan toe. Maar hoe groot zijn de risico's precies, en welke soorten deeltjes veroorzaken ze? Om de voorziene gezondheidssrisico's te verminderen heeft de Europese Unie luchtkwaliteitsnormen in de vorm van grenswaarden voor fijn stof vastgesteld. Aan deze grenswaarden moet sinds 1 januari 2005 in alle lidstaten voldaan worden. De grenswaarden gelden ook in die gebieden waar geen mensen wonen. Naast onzekerheid over de grootte van het gezondheidseffect, is er ook onzekerheid over de fijnstofconcentraties zelf.

Té onbetrouwbaar

De achtergrondconcentraties (zonder bijvoorbeeld verkeers-emissies) van fijn stof worden ieder jaar door het Milieu- en Natuurplanbureau (MNP) voor iedere plek in Nederland bepaald aan de hand van metingen en modellen. Dit gebeurt voor het heden en voor de toekomst. Door met fijnschalige modellen lokale emissies bij deze achtergrondkaart op te tellen, kunnen overheden bepalen of voorgenomen nieuwe activiteiten – zoals de aanleg of verbreding van een snelweg – zullen leiden tot een overschrijding van de normen. In alle overschrijdingsgebieden

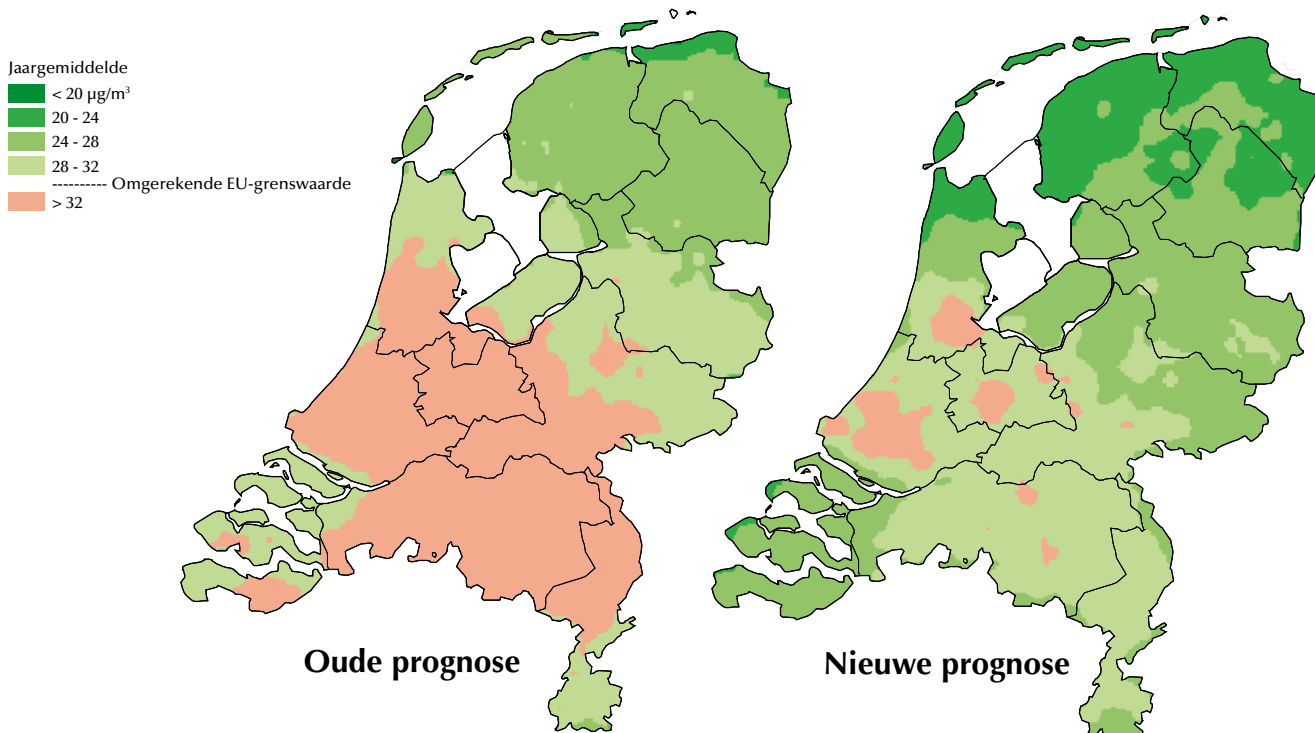
Dr. A.C. Petersen (1970) is als specialist in omgaan met onzekerheid verbonden aan het Milieu- en Natuurplanbureau (MNP) in Bilthoven. Daarnaast was hij lid van de Nederlandse delegatie van het Intergovernmental Panel on Climate Change, en van de redactie van het academische tijdschrift Journal on Science and World Affairs.

moeten op verzoek van de Europese Commissie saneringsplannen worden opgesteld, teneinde in 2010/2015 aan de grenswaarden te kunnen voldoen.

Een specifiek Nederlands probleem is dat daarnaast de Raad van State controleert of individuele bouwprojecten binnen de toekomstige grenswaarden passen en daarbij die grenswaarde zeer absoluut (tot op de tiende microgram nauwkeurig) interpreteert, terwijl de onzekerheidsmarge van de gebruikte metingen en modellen enkele microgrammen bedraagt. De bijdrage van individuele bouwprojecten is zelden significant vast te stellen. De wetgever overvraagt hier de wetenschap. Als aan de hand van de resultaten van één model (van het MNP, of van het model dat door de vergunningaanvrager wordt gebruikt) blijkt dat een project zal resulteren in zelfs een minimale overschrijding van de norm, dan blokkeert de Raad van State dat project. De betrokken wetenschappers van het Milieu- en Natuurplanbureau vinden dit oneigenlijk gebruik van hun modeluitkomsten, aangezien de metingen en modellen té onbetrouwbaar zijn op het door de wet vereiste detailniveau.

Ook landelijk gemiddeld is er sprake van grote onzekerheid in de metingen. Zo bleken onverwachts de concentraties in 2004 en 2005 beduidend lager te liggen, ontdekte een statisticus van het MNP. Het lijkt erop dat deze lagere concentraties toe te schrijven zijn aan de installatie van andere meetapparaten. Daardoor bevatten de in maart 2006 opgeleverde nieuwe achtergrondkaarten tien tot vijftien procent lagere concentraties dan eerder

Potentiële overschrijdingen van de fijnstofgrenswaarde in 2010



werd aangenomen. Het beleid toonde zich zeer ingenomen met deze nieuwe inzichten: het aantal locaties waar naar verwachting in 2010 de Europese grenswaarde voor daggemiddelde fijnstofconcentraties wordt overschreden, werd hierdoor namelijk ruim gehalveerd. In de beleidsdiscussie werd er echter niet bij vermeld dat de nieuwe metingen ruim binnen de bekende onzekerheidsmarge van de oude metingen lagen (ongeveer 25 procent) – en dat op de eerste plaats de bijstelling dus geen verrassing behoorde te zijn en er daarnaast geen garantie is dat het beleidsprobleem echt veel kleiner was geworden.

Spiekbrieftje

Het bovenstaande voorbeeld is niet uniek. In de diverse domeinen van de regelgeving en de uitvoering van het milieu- en natuurbeleid is een trend te onderkennen van toenemende verfijning,

Hoeveel fijn stof we in 2010 moeten verwachten blijkt af te hangen van de meetapparatuur. Na installatie van een ander systeem daalde de verwachting drastisch.

Bron: Milieu- en Natuurplanbureau (MNP)

en ontstaat er een uitdijend en complexer bouwwerk van regels – zie bijvoorbeeld de geluidsnormen rond Schiphol. Voor de uitvoering en de toetsing van de in de regelgeving opgenomen grenswaarden wordt een toenemend beroep gedaan op de wetenschap, die daardoor steeds meer in de rol van (scheids) rechter terechtkomt – een rol die vaak op gespannen voet staat met de betrouwbaarheid van informatie die geboden kan worden.

Om beleidsmakers alerter te maken op de grenzen aan de informatie die zij van wetenschappers kunnen krijgen over

risico's, zouden zij van het volgende 'spiekbrieftje' gebruik kunnen maken bij het stellen van vragen aan experts:

- Wat is uw ervaring op onzekerheidsgebied? (experts die zich bewust zijn van de grenzen aan hun kennis verdienen meer gezag)
- Wat zijn de belangrijkste onzekerheden? Waarom? Waar komen die onzekerheden vandaan? *en als 'doorvraag':* Zijn er ook onzekerheden waarbij de expert zijn/haar onwetendheid erkent?
- Als ik van plan ben dit te doen en ik wil rekening houden met onzekerheid, wat moet ik dan anders, of niet of juist wel, of extra doen?
- Bent u als burger zelf ongerust over het risico dat u bestudeerd heeft? Is die ongerustheid te onderbouwen met onzekerheidsinformatie?
- In welke tijdsspanne kan de relevante kennisbasis veranderen? Met andere woorden, wanneer moet het voorgestelde beleid geëvalueerd worden?

Het stellen van deze vragen biedt op zich nog geen enkele garantie dat er beter met onzekerheden wordt omgegaan. De vragen zijn bedoeld om alle partijen aan te zetten tot nadenken. Beleidsmakers moeten leren het idee van volledige beheersing en controle los te laten en moeten alternatieven aangeboden krijgen voor het vluchten in een opeenstapeling van onderzoek op onderzoek. Zij dienen te beseffen dat onzekerheid niet tot verlamming hoeft te leiden, maar dat juist discussie over

onzekerheid controversen en impasses kan voorkomen.

Uiteindelijk gaat het in beleid over legitimatie van handelen, en legitimatie kan ook in situaties van onzekerheid verkregen worden.

Uiteindelijk komt het 'goed' omgaan met onzekerheid voor een groot deel neer op 'goed' communiceren over onzekerheid en over beperkingen en grenzen van kennis. Het gaat dan om onderlinge communicatie: tussen wetenschap en beleid, tussen beleid en publiek, tussen wetenschap en publiek, tussen wetenschap en wetenschap en tussen beleid en politiek. Daarbij is woordkeus belangrijk en moet er worden geïnvesteerd in wederzijds begrip (wat moeilijk en tijdrovend is!). Er dient actief gebouwd te worden aan vertrouwen, wat juist in situaties van onzekerheid belangrijk is: als er geen zekerheid is, dan is vertrouwen in elkaar en in elkaars oordeel noodzakelijk om verlamming te voorkomen.

Foto: Nationale Beeldbank / Wilma van Maldegem



Het wassende water

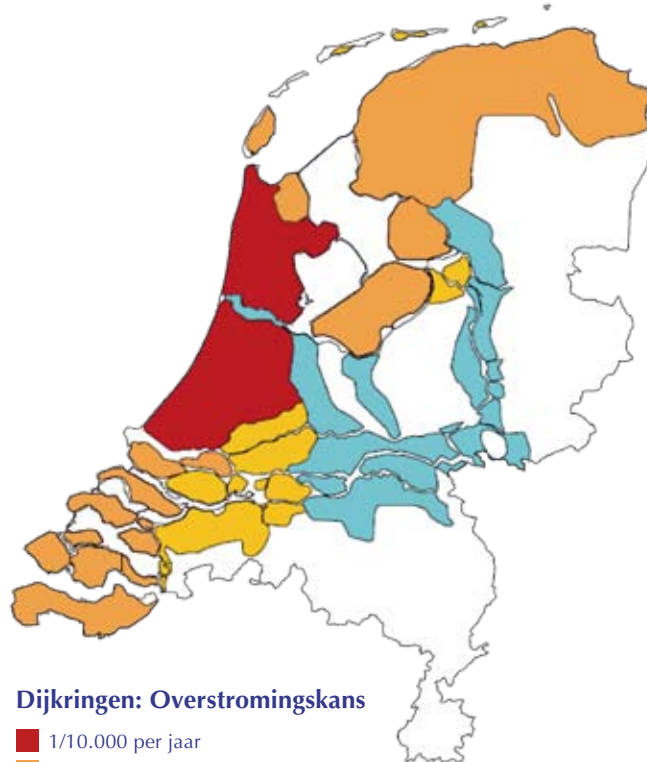
Hans Middelkoop

Rivierdelta's zijn aantrekkelijk, mensen wonen en leven er graag. Van nature zijn het bijzondere gebieden, met een sterk afwisselend landschap. Op relatief korte afstand van elkaar komen er stranden en duinen voor, en wadden met platen en getijdengeulen. Je hebt er estuaria – waar zoet en zout water in elkaar overgaan – rivierlopen en riviervlakten met moerassen. Er is zoet water beschikbaar en vruchtbare grond voor landbouw, en rivieren en zeeën zorgen ook voor goede verbindingen met andere gebieden. Maar door hun ligging worden delta's wel voortdurend bedreigd door stormvloed en rivieroverstromingen. Dat is een natuurlijk kenmerk van delta's, maar vormt een gevaar voor de mensen die er wonen.

Nederland is zo'n kustgebied met de Rijn-Maas delta, waar de mens zich economisch kon ontplooiën en in de loop van de tijd het gebied ontgon en inrichtte. We zijn uiteindelijk, door economische motieven gedreven, en met onze technische capaciteit om in het landschap in te grijpen, in een vreemde situatie terecht gekomen. We hebben veengebieden afgegraven en in de kachel verstookt, het lage land ontwaterd voor de landbouw, en daarmee zijn we in een onomkeerbare spiraal terecht gekomen van inklinking – bodemdaling – diepere ontwatering.

Neem de IJssel. Die mondt uit in een zoete binnenzee, het IJsselmeer, waarvan het peil beneden gemiddeld zeeniveau ligt. Alleen bij laagwater en gunstige wind kan daaruit overtollig water gespuid worden. Het zwaartepunt van onze economie en de hoogste bewoningsdichtheid bevinden zich juist in het lage, natte kustgebied. Een buitenstaander vraagt zich af hoe zo'n rijke samenleving met zoveel kennis, op deze kunstmatige en kwetsbare inrichting heeft kunnen uitkomen, en hoe lang Nederland dat in de toekomst nog vol kan houden.

En niet alleen moeten we ons voortdurend beschermen tegen overstroming vanuit zee en rivieren, maar als het klimaat verandert stijgt de zeespiegel, en wordt de rivierafvoer anders.



Dijkringen: Overstromingskans

- 1/10.000 per jaar
- 1/4.000 per jaar
- 1/2.000 per jaar
- 1/1.250 per jaar

Na de watersnoodramp in 1953 werd vastgesteld wat we acceptabele overstromingsrisico's vinden. Dat verschilt per gebied. *Bron: Rijkswaterstaat.*

Dat betekent in sommige seizoenen meer water, dus kans op overstromingen, en in andere seizoenen juist te weinig, wat weer andere nadelige gevolgen heeft, bijvoorbeeld voor de scheepvaart, de landbouw, de natuur en het koelen van elektriciteitscentrales. Daarnaast zou door klimaatverandering ook het lokale klimaat ongunstig kunnen veranderen: meer extreme neerslag, die ons afwateringssysteem niet snel genoeg kan afvoeren, of grote droogte in de zomer, als er ook weinig water in de rivieren is.

Acceptabele kansen

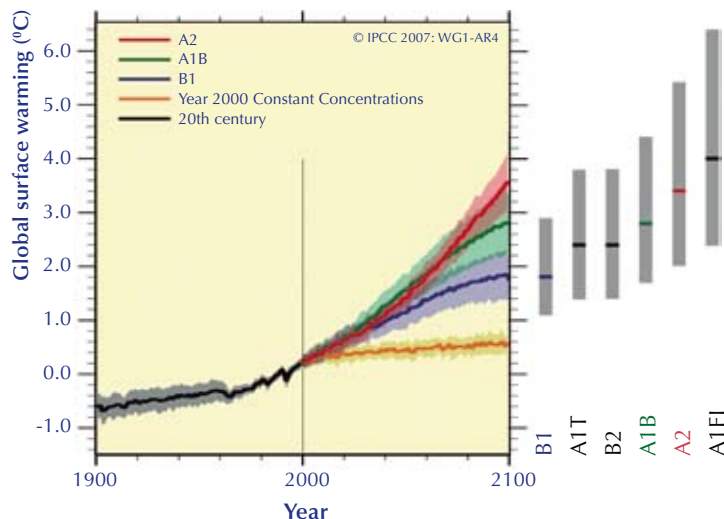
Het waterbeheer in Nederland heeft met ten minste twee typen problemen te maken. In de eerste plaats een meer technische, praktische kwestie: hoe kunnen we zorgen dat we steeds vol-

doende water hebben wanneer dat nodig is, en ons tegelijk beschermen tegen te veel water? Het tweede punt is van een andere aard: onzekerheid. Na de overstromingsramp in Zeeland in 1953 is Nederland overgeschakeld op een zogeheten probabilistische (op kansberekening gebaseerde) benadering voor veiligheidsnormering. Op basis van maatschappelijke en economische overwegingen werd voor verschillende gebieden eerst vastgesteld welke kans van overstroming nog 'acceptabel' is. Zo is voor West-Nederland een veiligheidsnorm van één op 10.000 vastgesteld: dat houdt in dat men elk jaar een kans van een op 10.000 dat het gebied overstroomt acceptabel vindt, terwijl in het rivierengebied een jaarlijkse kans van één op 1250 acceptabel geacht wordt. De volgende stap is dan te bepalen hoe groot de bijbehorende 'maatgevende' waterstand is: welke extreme waterstand wordt maar eens in de 10.000 of 1250 jaar overschreden? Dat is lastig. We hebben maar van ongeveer honderd jaar meetgegevens, en daardoor kunnen we slechts door statistische extrapolatie de grootte bepalen van deze maatgevende waterstanden en de waterafvoer die daarbij hoort. De gevonden waarde – 16.000 kubieke meter per seconde voor de Rijn bij Lobith – is dan ook met een brede onzekerheidsband omgeven. We weten in feite dus niet tegen welke waterstand we ons moeten beschermen.

Omdat het klimaat verandert, kan in de toekomst ook die maatgevende afvoer veranderen. Daar moeten we nu al rekening mee houden als we voor de langere termijn de veiligheid willen waarborgen. Maar op de vraag wat en hoeveel er dan gaat veranderen, is geen eenduidig antwoord te geven, omdat er een lange keten van factoren en processen aan voorafgaat. Want in hoeverre het mondiale klimaat in de toekomst gaat veranderen hangt af van de mondiale ontwikkeling van een hele reeks dingen: bevolkingsgroei, technologie, energiegebruik, emissie van broei-gasgassen. Dat maakt het werken met scenario's onvermijdelijk: 'wat zou er gebeuren als het klimaat op deze wijze verandert, wat als het net anders gaat'. Het internationale klimaatpanel IPCC heeft scenario's ontwikkeld voor mogelijke toekomst en de bijbehorende klimaateffecten. De mondiale temperatuurstijging en zeespiegelstijging bij deze scenario's lopen behoorlijk uiteen.

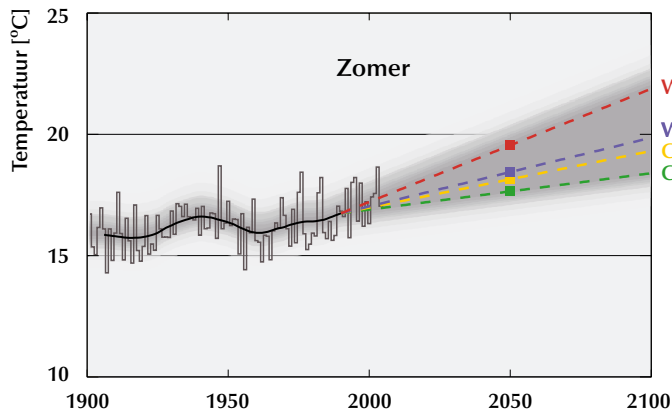
Natte en droge variant

Het KNMI heeft in 2006 deze mondiale scenario's vertaald in vier scenario's voor Nederland. Ook hier is er weer variatie in de te verwachten temperatuurstijging, terwijl er voor de zomerperiode



Trends in mondiale opwarming, berekend met verschillende klimaatmodellen. Afhankelijk van het emissiescenario van het Intergovernmental Panel on Climate Change wordt het nauwelijks tot wel vier graden warmer deze eeuw. Daarnaast hebben alle scenario's in zichzelf ook een ruime marge. De grijze balken rechts van de figuur geven de totale range weer waartussen uitkomsten van verschillende klimaatmodellen voor de emissiescenario's zich bevinden. Bron: IPCC Klimaatrapport, samenvatting voor beleidsmakers, 2007.

zowel een natte als droge klimaatvariant gegeven wordt. Hydrologische modellen berekenen vervolgens met deze klimaatvariabelen hoe de extreme afvoeren in de Rijn kunnen veranderen. Elke stap in de oorzaak-effectketen tussen mondiale ontwikkelingen in de toekomst en veranderingen in Rijnafvoer gaat gepaard met aannamen, modelberekeningen, en inherente onzekerheden. Voor de Rijn en Maas is er de afgelopen vijftien jaar een groot aantal scenariostudies uitgevoerd waarbij voor steeds nieuwere klimaatscenario's is uitgerekend hoe de rivierafvoer in de toekomst kan veranderen. Hoewel de uitkomsten sterk afhangen van het gebruikte klimaatmodel, ontstond er een consistent beeld voor de grote rivieren: een grotere kans op overstroming in de winter, en een ernstiger watertekort in de zomer. De effecten van deze veranderingen op de samenleving kunnen



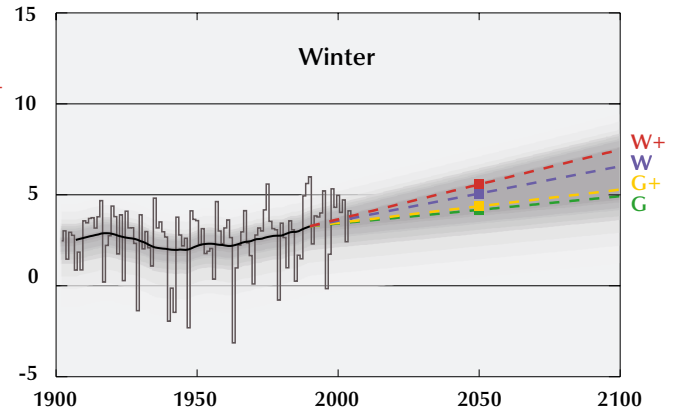
G = gematigd

W = warm

De + geeft een gewijzigd luchtstromingspatroon aan.

aanzienlijk zijn. Denk bijvoorbeeld aan de gevolgen voor veiligheid tegen overstroming, de bevaarbaarheid van de Rijn, de zoetwatervoorziening voor West-Nederland en de landbouw. Het waterbeheer zal daarop willen inspelen met maatregelen, bijvoorbeeld door het rivierbed ruimer te maken om extra water te kunnen afvoeren. Maar dan doemt weer het onzekerheidsprobleem op: klimaat- en wateronderzoekers kunnen om te beginnen niet precies vertellen hoeveel water er door de Rijn zal gaan stromen. Daar komt bij dat onze maatschappij zelf ook zal veranderen: wellicht denken we over vijftig jaar anders over veiligheid, varen er lichtere schepen op de rivier, of is de landbouw binnen de EU sterk veranderd. Dus niet alleen het 'aanbod' aan water in de toekomst is onzeker, ook de eisen of de 'vraag' die we als maatschappij aan het water stellen zijn onzeker. De kunst voor het waterbeheer is dan ook om, gegeven al deze onzekerheden, een 'robuuste' strategie te ontwikkelen: welke maatregelen zijn nu verstandig – niet alleen als het klimaat inderdaad zo verandert als we denken, maar ook als de toekomst anders uitpakt dan we nu verwachten.

Kortom, onderzoek naar de klimaateffecten voor de waterhuishouding in Nederland is niet louter een kwestie van modellen die uitrekenen hoeveel water er door de Rijn stroomt als het klimaat veranderd is. Maatschappelijke veranderingen zijn net zo belangrijk, en vergen sociaal-culturele modellen



Zomer- en wintertemperatuur in De Bilt tussen 1900 en 2005, en de vier scenario's die het KNMI in 2006 maakte voor 2050. De scenario's met een plusje (+) zijn die voor droge zomers, waarin luchtcirculatiepatronen veranderen. De andere gaan uit van natte zomers. De grijze band illustreert de jaar-op-jaar variatie in temperatuur. Ook al hangen de uitkomsten sterk af van het gebruikte klimaatmodel, de verwachting voor de grote rivieren bleek heel consistent: grotere kans op overstroming in de winter, en ernstiger watertekort in de zomer.

Bron: KNMI brochure: *Klimaat in de 21e eeuw, vier klimaatscenario's*, 2006.



om ze te beschrijven. De onzekere werkelijkheid vraagt om 'integrale' scenario's, met 'verhaallijnen' die beschrijven wat het waterbeheer in Nederland de komende eeuw door zou kunnen maken. Allerhande maatschappelijke en klimaatgerelateerde gebeurtenissen, trends en veranderingen horen er ook in thuis. Juist door de integratie van natuurwetenschappelijke en sociaal-maatschappelijke kennis kunnen we leren wat praktisch bruikbare strategieën zijn.



Gebouwen aan het Binnenhof, Den Haag. Foto: Shutterstock

Wat is voor de politiek, en wat niet

de overheid en de 'risicosamenleving'

Gerard de Vries

Op tal van manieren worden onze individuele gezondheid, het milieu en andere belangrijke aspecten van het samenleven fysiek bedreigd. Keer op keer brengt wetenschappelijk onderzoek bovendien nieuwe gevaren aan het licht. Als zij zich werkelijk manifesteren, kunnen uiteenlopende situaties ontstaan. In sommige gevallen zullen alleen individuele belangen worden geschaad. In andere staat het functioneren van de samenleving als geheel, of aanzienlijke gedeelten daarvan, op het spel en zijn dus maatschappelijke belangen in het geding. Wanneer het raadzaam wordt geacht dat de overheid zich de zorg daarvoor aantrekt dan wordt er van publieke belangen gesproken. Waar de grens tussen deze verschillende categorieën belangen precies getrokken moet worden, is een zaak waarover de politiek zich moet uitspreken.

De mate waarin de overheid zich met risico's moet bezighouden is afhankelijk van de vraag welke van deze situaties zich aandient. Waar alleen individuele belangen op het spel staan, wordt iedereen geacht zelf eventuele schade te dragen. Desgewenst kan men daarvoor een particuliere verzekering afsluiten. Ook de kosten van preventieve maatregelen komen dan voor eigen rekening. Wie blikseminslag wil voorkomen, moet zelf een bliksemafleider laten plaatsen, dat is geen zaak van de overheid. Wordt er schade aan anderen toegebracht dan kunnen slachtoffers de daders daar aansprakelijk voor stellen. De overheid stelt daarvoor de juridische kaders vast, maar de afwikkeling van aansprakelijkheidsclaims is een zaak van de rechter, of – in de praktijk vaak – van verzekeraars. Bij een groot deel van de risico's waarmee wij worden geconfronteerd speelt de overheid dus geen, of slechts een marginale rol.

Dat wordt anders waar men oordeelt dat publieke belangen in het geding komen. Dan komt de overheid wel in het geweer. De politiek moet dan de vraag beantwoorden hoe verantwoordelijkheden, en lasten van preventie en van schade als die preventie faalt, moeten worden verdeeld. Dat is bijvoorbeeld het geval bij bedreigingen van de volksgezondheid, bij veel milieurisico's, en bij overstromingsrisico's. De aard of omvang van de schade vereist in zulke gevallen dat collectieve maatregelen genomen worden. Op welke manier de overheid betrokken is, kan ook dan echter verschillen. Soms beperkt de overheid zich tot het nemen van eindverantwoordelijkheid voor de veiligheidszorg, en wordt de zogeheten operationele verantwoordelijkheid door bedrijven of burgers gedragen. De overheid stelt dan normen aan het gedrag en regelt het toezicht op de naleving daarvan. Burgers en bedrijven moeten echter zelf voor de voorzieningen

Prof. dr. ir. G.H. de Vries (1948) is hoogleraar Wetenschapsfilosofie aan de Universiteit van Amsterdam en Lid van de Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid.



zorgen die hen in staat stellen om aan deze normen te voldoen. Er bestaan bijvoorbeeld uitgebreide regelingen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen, en aan voedselproductie worden allerlei veiligheidseisen gesteld. In andere gevallen draagt de overheid naast de eindverantwoordelijkheid ook de operationele verantwoordelijkheid. Zo is de bescherming tegen overstromingen een zaak van de overheid: die beslist niet alleen dat dijken nodig zijn, maar legt ze ook aan en onderhoudt ze.

Politieke speelruimte

Al met al heeft de overheid op het terrein van de fysieke veiligheid een omvangrijk takenpakket. Dat brengt hoge kosten en aanzienlijke bestuurlijke lasten met zich mee. De regelingen zijn complex, en niet zelden ook voor deskundigen tamelijk ondoorzichtig. Dat gezocht wordt naar wegen om de overheid te ontlasten en burgers en bedrijven meer eigen verantwoordelijkheid toe te wijzen, is dan ook niet verrassend. Toch is het lastiger dan wellicht gedacht om de vraag te beantwoorden of er op het terrein van risicobeoordeling en risicomanagement niet meer taken en bevoegdheden aan bedrijven en burgers kunnen worden toebedeeld, in plaats van aan de overheid. De politieke speelruimte is feitelijk beperkt. Dat valt toe te schrijven aan drie factoren. Ten eerste vereist veel veiligheidszorg uiterst ingewikkelde arrangementen. Vaak zijn risico's immers verbonden met productiewijzen die in complexe ketens zijn georganiseerd. Neem het voedsel dat op het bord van de consument terechtkomt. De consument moet er op kunnen vertrouwen dat de supermarkt veilige producten levert, maar om dat te kunnen garanderen is die supermarkt afhankelijk van de kwaliteit die zijn toeleveranciers hebben geleverd. Die zijn op hun beurt dan weer afhankelijk van de kwaliteit van de grondstoffen die bij de productie gebruikt worden. Over de verantwoordelijkheid van elk van de betrokkenen kan niet in isolement worden gesproken.

De veiligheidszorg in de hele keten moet goed geregeld zijn. Het herverdelen van verantwoordelijkheden in zo'n keten is geen 'nulsomspel' waarbij het verzwaren van de lasten van de een automatisch verlichting voor de andere betrokkenen impliceert. Het versterken van verantwoordelijkheden van een bedrijfstak houdt dan ook zeker niet in alle gevallen in dat de taken en verantwoordelijkheden van de overheid afnemen. Ook waar de overheid de verantwoordelijkheid van de burgers wil onderstrepen – bijvoorbeeld voor leefstijlafhankelijke gezondheidsrisico's, zoals te vet eten en te weinig bewegen – brengt dat doorgaans extra activiteiten en verantwoordelijkheden van de overheid met zich mee.

Ten tweede moet er steeds meer rekening worden gehouden met het feit dat fysieke veiligheidszorg internationale overeenkomsten vereist. Veel gevaren zijn grensoverschrijdend. Dat geldt zowel voor de bedreigingen die samenhangen met de klimaatproblematiek en de verspreiding van nieuwe infectieziekten, als voor diverse milieu-bedreigingen en de mogelijk bedreigende consequenties van nieuwe technologieën. Bovendien overspannen de ketens van industriële activiteiten die veiligheidszorg vereisen – zoals het vervoer van gevaarlijke stoffen en de productie van voeding – vaak vele landen. Bij de vormgeving van het beleid moet daarom rekening gehouden worden met tal van internationale aspecten. De mogelijkheden van nationale overheden om

Zorgverzekeraar



zelfstandig beleid te ontwikkelen worden daardoor beperkt.

En in de derde plaats wordt de samenleving met dreigingen geconfronteerd die met onzekerheid gepaard gaan. Over de aard, omvang en frequentie van mogelijke schade tasten ook deskundigen vaak in het duister, of leveren ze uiteenlopende schattingen. Ook dat gegeven compliceert het beantwoorden van de vragen waarvoor de politiek staat. Hoe kan serieus over verdeling van verantwoordelijkheden worden gesproken als nog niet eens duidelijk is waarvoor precies verantwoordelijkheid genomen moet worden?

Al deze factoren beperken de feitelijke beleidsruimte van de politiek. Kleine verschuivingen zijn uiteraard mogelijk – zo kan het bedrijfsleven gevraagd worden onderling zelf meer zaken te regelen, en kan in sommige gevallen ook het toezicht buiten de overheid worden geplaatst – maar de politicus die op dit terrein denkt met grote stappen gauw thuis te zijn, komt niet ver. Tegelijk wordt van de politiek veel verwacht. Niet alleen vereist het soepel verlopen van het maatschappelijk leven beheersing van tal van bekende risico's, ook komen steeds weer tot dusverre onbekende risico's aan het licht die de aandacht van de overheid en dus van de politiek eisen.

In de media en in de publieke opinie staat veiligheid hoog op de agenda. Dat kan niet worden afgedaan als zorgen van een bevolking die bangig geworden is. De aandacht voor bedreigingen die samenhangen met bijvoorbeeld klimaatverandering, nieuwe infectieziekten en de introductie van nieuwe technologieën is geen Nederlandse eigenaardigheid, maar wordt internationaal breed gedeeld.

Grenzen voor de regisseur

Enerzijds is er de terechte verwachting dat bedreigingen serieus tegemoet getreden worden en anderzijds bestaat er slechts beperkte ruimte voor beleid. Dat plaatst de politiek in een ongemakkelijke spagaat. Zorg voor veiligheid vormt traditioneel een van de kerntaken van de overheid. Wanneer rond zo'n kerntaak verwachtingen en handelingsmogelijkheden al te zeer uiteen gaan lopen, wordt het vertrouwen in overheid en politiek ondermijnd.

Aan de lijst vraagstukken waarvoor de politiek zich met betrekking tot de risicoproblematiek gesteld ziet, moet dan ook een thema worden toegevoegd. Wat is de rol van de politiek in een risicomaatschappij? Dat wil zeggen: in een samenleving die gekenmerkt wordt door het bestaan van – vaak internationaal vertakte – netwerken, en waarin onzekerheden bestaan rond verschillende dreigingen waarmee vitale belangen in het geding kunnen zijn? De risicoproblematiek vereist met andere woorden politieke zelfreflectie: er moet serieus nagedacht worden hoe die problematiek het beste valt te benaderen.

In de risicoproblematiek stuit de traditionele opvatting over de politiek als regisseur van het maatschappelijk leven op grenzen. Die opvatting ligt ons echter na aan het hart. De gedachte achter een democratische samenleving is immers dat die door de burgers zelf wordt bestuurd via de gevestigde politieke instituties – politieke partijen, verkiezingen, parlement, regering, het ambtelijk uitvoeringsapparaat. Wetenschappelijke experts worden daarbij geacht gekozen bestuurders van verstandige adviezen te voorzien. Maar



de houdbaarheid van die opvatting spreekt op het terrein van de risicoproblematiek niet meer vanzelf. Over belangrijke zaken tasten ook experts in het duister, en tussen wat de burgers verwachten en wat daadwerkelijk kan worden uitgevoerd, bestaat een aanzienlijke kloof.

Kennis doorslaggevend

Deze problemen manifesteren zich met name rond nieuwe risico's – bijvoorbeeld de risico's die verband houden met nieuwe technologieën, zoals genetische modificatie en nanotechnologie, die nog onbekende gevaren kunnen inhouden. Hoe kan de samenleving op een verstandige manier met zulke bedreigingen leren omgaan? Welke rollen hebben daarin experts, welke rollen zijn er voor burgers, bedrijven en de overheid? En hoe kunnen de beraad- en besluitvorming daarover worden georganiseerd? Twee aspecten staan daarbij voorop. Ten eerste dat wetenschappelijke kennis een doorslaggevende rol speelt, ook als er sprake is van onzekerheid. Veel risico's zijn ons slechts bekend omdat zij door wetenschappelijk onderzoekers zijn geïdentificeerd. Stank, geluidsoverlast of een uitslaande brand kan iedereen waarnemen, maar om de langetermijngevolgen van chemische uitstoot vast te stellen is uitvoerig onderzoek nodig. Ook de gevolgen van de klimaatverandering kennen we alleen op basis van wetenschappelijke studies. Dat vereist dat wetenschappelijk onderzoek van kwalitatief hoog niveau is en dat de uitkomsten ervan niet vertekend worden door belangen. Onafhankelijk onderzoek vormt daarvoor een voorwaarde. Feit is echter dat steeds meer onderzoek in dienst staat van industriële en andere particuliere belangen. Van universiteiten wordt verwacht dat een belangrijk deel van het onderzoek door het bedrijfsleven wordt betaald.

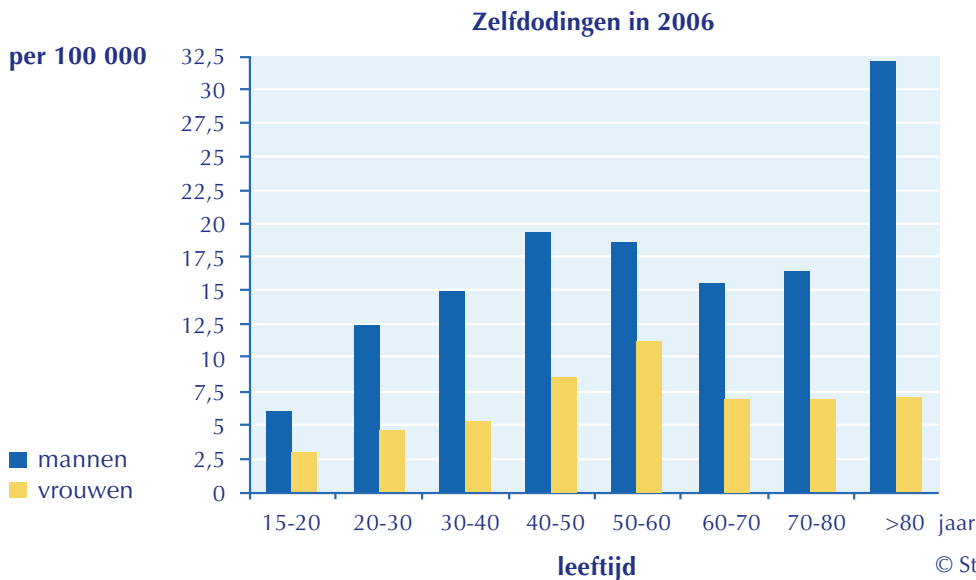
De vraag waarop de politiek een antwoord moet geven luidt daarom: kan de samenleving zich die afhankelijkheid wel permitteren, of zijn er voorzieningen te verzinnen die garanderen dat de feiten boven tafel komen, ook als dat niet in het belang is van degene die het onderzoek betaalt?

Waar zich onzekerheden en wetenschappelijke controverses over belangrijke bedreigingen aandienen, dient zich tegelijk de vraag aan naar wie er moet worden geluisterd, en hoe in de kakofonie van opvattingen kaf en koren van elkaar kunnen worden gescheiden. Hoe kan de publieke discussie over milieuvraagstukken en de mogelijke gevaren van nieuwe technologieën op een verstandige manier worden gevoerd? Op welke manier kan duidelijk worden welke problemen zich werkelijk aandienen, waarover onzekerheden bestaan en in welke gevallen er gesproken moet worden van hetzij overdreven angsten dan wel onterechte lankmoedigheid met betrekking tot de gevaren die ter discussie staan? Op publieke discussies die in het verleden zijn gevoerd – bijvoorbeeld over kernenergie en over genetische modificatie – kijken betrokkenen vaak met weinig vreugde terug. Hoe kunnen zulke discussies in de toekomst beter worden gevoerd?

Daarnaast is besef nodig dat de nieuwe bedreigingen die zich aandienen niet 'van buiten komen'. Zij zijn intrinsiek verweven met maatschappelijke activiteiten die naast gevaren ook veel voordelen kunnen opleveren. Het draait bij de risicoproblematiek dus



altijd om het maken van afwegingen. Hoe moeten de mogelijke gevaren van nieuwe technologieën worden afgewogen tegen de nadelen die het oplevert wanneer ze niet gebruikt worden? Waarbij dan ook verdisconteerd moet worden dat er nog onzekerheid bestaat over zowel die gevaren, als over het toekomstig nut van zo'n technologie. Welke principes kunnen bij zulke afwegingen de leidraad vormen? In welke gevallen is het verstandig om het zogenoemde voorzorgsbeginsel in te zetten, dat kortgezegd overheidsingrijpen toestaat ook als er (nog) onzekerheid over een risico is – in de formulering van de Rio Declaration on Environment and Development uit 1992: *'Where there are threats of serious or irreversible damage, lack of full scientific certainty shall not be used as a reason for postponing cost-effective measures to prevent environmental degradation'*? In welke gevallen ligt het in de jaren zestig geformuleerde beginsel 'de vervuiler betaalt' meer voor de hand? En langs welke weg kunnen de afwegingen die nodig zijn op een verstandige manier tot stand komen? Is dit een zaak van politici, van experts, de publieke opinie, ligt hier een rol voor verzekeraars die kunnen besluiten al of niet het risico voor schade af te dekken? Risicoproblemen staan in veel hedendaagse politieke discussies centraal. Dat is gezien de belangen die op het spel staan op zich niet verwonderlijk. Daarachter ligt echter een fundamenteeler probleem. De risicoproblematiek stelt samenlevingen waarin wetenschap en technologie een prominente rol spelen voor een nieuwe fundamentele politieke vraag: op welke manier kan democratie in een hoogtechnologische risicosamenleving vormgegeven worden?



Uitbundig leven onder toezicht van de politie

Hans Boutellier

Als we gevaar zien proberen we ons daartegen te wapenen. Een natuurlijke reactie. Alleen al daarom is veiligheid als maatschappelijk thema direct verbonden aan de risicomaatschappij. Maar een risico is niet precies hetzelfde als een gevaar. Een gevaar is iets lokaliseerbaars, iets waarvan we weten waar het vandaan komt. Je kunt spreken van gevaarlijke situaties of gevaarlijke personen. Maar een risico is onbestemder. Het verwijst naar dreigingen zonder dat we precies weten waar die vandaan komen.

De socioloog die het begrip risicomaatschappij invoerde, Ulrich Beck, duidde met zijn analyse op nieuwe risico's, die voortvloeien uit de technologische ontwikkeling: zaken als gentechnologie, radioactiviteit, milieuvervuiling. Dergelijke bedreigingen zijn nogal vaag, nauwelijks zichtbaar en ze gelden bovendien voor iedereen. 'Smog is democratisch', zegt hij in zijn boek.

Becks typering van de huidige samenleving als risicomaatschappij heeft een krachtig effect gehad. Hij had het in eerste instantie vooral over de risico's van de technologie, maar anderen pasten het toe op andere levenssferen. Beck deed dat zelf ook in latere publicaties: 'Neem wat je ook maar wilt – God, Natuur, waarheid, wetenschap, technologie, moraliteit, liefde, huwelijk – de moderniteit transformeerde alles in "riskante vrijheid".'

Het moderne leven neemt zo de trekken aan van een risicovol bestaan. Toch valt te betwijfelen of dat wel echt zo is. We hebben bijvoorbeeld een historisch ongekend hoge levensverwachting (in 2005 mochten mannen bij geboorte rekenen op 77,2 jaar leven, vrouwen op 81,6 jaar). Daarom hoor je ook wel spreken van de veiligheidsparadox: hoe meer veiligheid er tot stand wordt gebracht, des te bedreigder gaan we ons voelen.

Criminele risico's

Hoe het ook zij, risico is in de hedendaagse samenleving een dominant begrip, dat veel herbergt. Tegenwoordig wordt op die manier ook naar criminaliteit gekeken: dat is een risico

*Prof.dr. H. Boutellier (1953) is directeur van het Verwey-Jonker Instituut en bijzonder hoogleraar politie- en veiligheidsstudies aan de Vrije Universiteit van Amsterdam (VU). Daarnaast is hij als criminoloog werkzaam bij het ministerie van Justitie. Hij publiceerde in 2002 het boek *De Veiligheidsutopie*.*

geworden waar we allemaal 'potentieel slachtoffer' van zijn. Pas in het begin van de jaren negentig ging men zo over criminaliteit spreken: als een risico van modern samenleven. Dat heeft allerlei gevolgen voor de aanpak ervan. Het strafrechtelijk systeem geldt van oudsher als 'ultieme remedie': de laatste instantie in laatste instantie. Het reageert als het kwaad al geschied is. Maar gaat het om veiligheidsbeleid dan gaat het veel verder.

In dat geval probeert men criminaliteit voor te zijn: preventie. De bedoeling is het risico op crimineel gedrag te beheersen. In de discussies gaat het over risicogedrag, risicogroepen en riskante

Preventief fouilleren door de politie bij Hollands Spoor (treinstation) van burgers op bezit van wapens en drugs.

© Patrick Post / Hollandse Hoogte



situaties. En behalve ‘potentieel slachtoffer’ kunnen we dan ook ineens allemaal ‘potentieel dader’ zijn. Dat zien we bijvoorbeeld bij preventief fouilleren. Het betekent dat ook allerlei andere instanties dan politie en justitie eraan te pas komen. Onderwijs, jeugdzorg, particuliere beveiliging, wooncorporaties, maar ook het bedrijfsleven en de horeca raken allemaal betrokken bij het veiligheidsbeleid.

Daar komt nog een tweede belangrijke verandering bij: ook het gevoel van veiligheid wordt voorwerp van beleid. Het ophangen van camera's heeft bijvoorbeeld onder andere tot doel mensen een veiliger gevoel te geven. Men spreekt in dit verband van subjectieve veiligheid, en dat hoeft niet samen te vallen met de feitelijke kans om slachtoffer te worden. Jonge mannen lopen bijvoorbeeld een bovengemiddelde kans om slachtoffer te worden van geweld, maar zij voelen zich vaak nauwelijks onveilig. Er spelen dus ook andere angsten een rol: angst voor vreemdelingen, of angst voor verlies van een baan, of van het gezin en geborgenheid.

Utopische verlangens

Het verlangen naar veiligheid hoort dus bij een risicomaatschappij, waarbinnen mensen zich vaak onveilig voelen. In dat verband zou men kunnen spreken van een veiligheidsutopie. Ieder tijdperk kent utopische verlangens. Utopische romans gingen in de negentiende eeuw vaak over economische voorspoed en gelijkheid, maar in een risicomaatschappij staat het utopische verlangen in het teken van veiligheid. Aan de ene kant hebben we een open samenleving met een grote vrijheid. Aan de andere kant willen we die juist zoveel mogelijk onder controle houden.

Wat we eigenlijk willen, is maximale vrijheid én maximale veiligheid. Vrijheid en veiligheid zijn zo bezien twee kanten dezelfde medaille. De grondslag voor veel van de dilemma's in de hedendaagse samenleving. Kinderen krijgen bijvoorbeeld vaak enorm de ruimte, maar tegelijk zijn ouders overbeschermend. Of men eist regels van de overheid, maar ziet ze liever toegepast op anderen dan op zichzelf. We willen als het ware uitbundig leven onder toezicht van de politie.

Voor een goede beoordeling van deze ontwikkelingen moeten we ons realiseren dat veel van ‘sociale structuren’ uit het verleden zijn veranderd. In de verzuilde Nederlandse samenleving zorgden de gemeenschappen – de zuilen – voor de waarden, normen en de sociale controle. Dat bestaat in grote delen van Nederland niet meer. In dat verband spreekt men wel van een erosie van de



civil society. Grote ontwikkelingen als globalisering en individualisering hebben de samenleving een totaal ander aanzien gegeven.

Dat alles stelt de overheid voor een groot dilemma: moet zij de normerende rol van de civiele samenleving overnemen, of kan ze beter vertrouwen op de ordende kracht van de samenleving zelf? Optreden of loslaten. In de praktijk zie je het volgende. Aan de ene kant is er de neiging om het systeem te versterken: meer regels, meer toezicht, meer controle. En aan de andere kant poogt men de burgers te activeren door ze aan te spreken op actief burgerschap, op waarden en normen, en ze bijvoorbeeld aan te zetten tot vrijwilligerswerk en dergelijke. De risicosamenleving trekt zo dus diepe sporen in de samenleving en de politiek. Onder de noemer veiligheid voltrekt zich niet minder dan een nieuwe vorm van sociale ordening.

De beleidscyclus voor milieurisico's

Esther Turnhout en Herman Eijsackers

Maatschappelijke ontwikkelingen hebben nogal wat milieurisico's tot gevolg. Die staan op de politieke agenda als problemen waar oplossingen voor gezocht moeten worden. Maar hoe gaat dat in de praktijk? Drie voorbeelden als uitgangspunt. Door industrie-activiteiten is de bodem vervuild geraakt. Dat levert gezondheidsrisico's op voor de mensen, dieren en planten die erop en erin wonen en leven. Door ontbossing, in het bijzonder van het tropisch regenwoud, wordt de biodiversiteit – de variëteit en hoeveelheid planten en dieren op aarde – bedreigd. Dat levert risico's op voor de natuur, maar ook voor voedsel- en medicijnproductie. En ten derde is er de CO₂-uitstoot waardoor het klimaat verandert. Dat kan leiden tot verwoestijning, overstromingen en zeespiegelstijging.

Bij al deze zaken gaat het om een afweging tussen enerzijds de voordelen van een bepaalde activiteit en anderzijds de nadelen van de eruit voortvloeiende risico's.

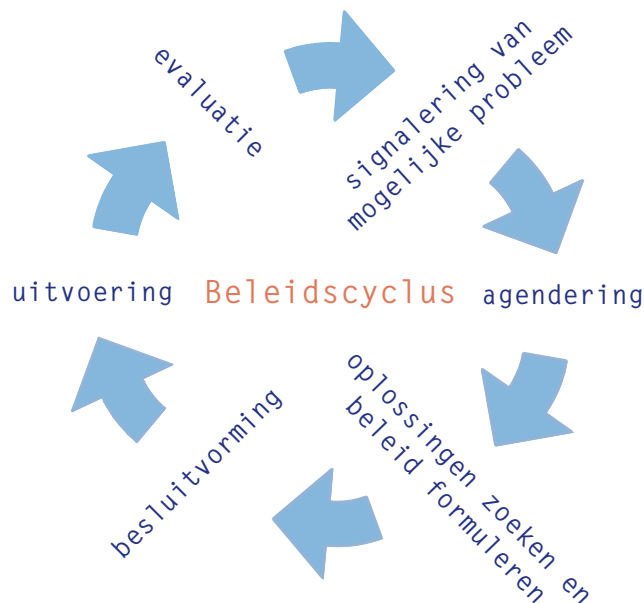
Daar zit een scala aan vragen aan vast. Wat gebeurt er met milieurisico's in het beleid? Hoe komt het op de politieke agenda? Welke maatregelen worden genomen om ze te voorkomen of acceptabel en beheersbaar te maken? Beleidsprocessen kunnen worden ingedeeld in verschillende fases: eerst is er het signaleren van een probleem, dan wordt het op de agenda gezet, vervolgens krijg je het formuleren van beleid en besluitvorming, dan het uitvoeren van het beleid, en tot slot de evaluatie. Een evaluatie kan weer aanleiding zijn om een nieuwe beleidscyclus te starten.

Signalering: wat is er aan de hand?

Onverwachte gebeurtenissen of rampen, zeker als die veel media-aandacht krijgen, spelen een belangrijke rol in de eerste fase van de cyclus. Door de toevallige ontdekking van vervuilde bodems in een woonwijk in Lekkerkerk in 1980, en de daarop volgende reacties van de bewoners en media-aandacht, kwam bodemverontreiniging in het politieke vizier. Ook wetenschappelijk onderzoek en monitoring zijn belangrijk. Aandacht voor klimaat-

Dr. E. Turnhout (1972) is universitair docent bij de leerstoelgroep Bos- en Natuurbeleid van de Universiteit van Wageningen. Ze is actief op het gebied van de beleidswetenschappen en de wetenschaps- en techniekstudies. Haar onderzoeksprojecten richten zich onder andere op het bestuderen van interacties tussen wetenschap en beleid en de rol van wetenschappelijke kennis en expertise in natuurbeleid.

Prof. dr. H.J.P. Eijsackers (1946) is voorzitter van de Wetenschappelijke Adviesraad van 'Wageningen Universiteit en Research Centrum', en buitengewoon hoogleraar Natuurbeheer aan de Vrije Universiteit in Amsterdam. Hij heeft sinds 1970 aan de effecten van vele verschillende vormen van milieuverontreiniging op het bodemleven gewerkt.



verandering ontstond naar aanleiding van metingen van stijgende CO_2 -concentraties in de atmosfeer.

Voor de meeste milieurisico's geldt dat ze lang niet altijd zichtbaar zijn: ze moeten zichtbaar worden gemaakt. Vroeger stonk luchtvervuiling en was vervuild water zichtbaar vies of ziekteverwekkend. Maar aan een bodem is niet direct te zien of deze vervuild is. En langzame processen, zoals klimaatverandering en verlies van biodiversiteit zijn nu eenmaal lastig waar te nemen. Bij het zichtbaar maken van milieurisico's wordt gebruik gemaakt van allerlei wetenschappelijke metingen, grafieken, computermodellen, trendanalyses en scenario's. Neem bijvoorbeeld biodiversiteit: in een grafiek ondergebrachte metingen laten zien dat in ruim tien jaar tijd het aantal weidevogels met veertig tot zeventig procent is gedaald.

Bij de signalering van het klimaatprobleem hebben computermodellen een doorslaggevende rol gespeeld. Het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), een internationale groep van experts, gebruikt ingewikkelde computermodellen om iets te zeggen over temperatuurstijging en de bijbehorende risico's. Dat er complexe modellen en berekeningen nodig zijn om risico's zichtbaar te maken, zorgt ook voor discussies. Er zitten onzekerheden in veel van de aannames waar modellen op zijn gebaseerd. Daardoor ontstaat er gemakkelijk twijfel over de omvang en uitwerking van milieurisico's.

Agendering: aandacht

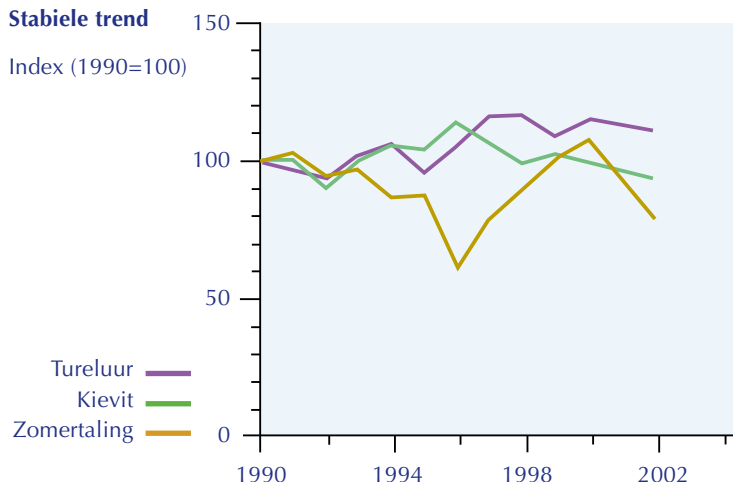
Na het signaleren, waarbij duidelijk iets afwijkends wordt vastgesteld, bijvoorbeeld een verhoogde concentratie CO_2 in de atmosfeer, of benzeen en ethyl-benzeen in de bodem zoals destijds in Lekkerkerk, is de volgende vraag: is dat een probleem? Want het is pas een probleem als bewezen is dat het tot milieu- of gezondheidsschade kan leiden, of als een democratische meerderheid van de bevolking de toestand in kwestie als ongewenst beschouwt. Het omzetten van zo'n toestand in een probleem is een vaardigheid die soms lijkt op reclamemaken. De verpakking is dan belangrijk. Rond 1980 hielpen foto's van stervende bossen om het probleem van zure regen op de beleidsagenda te krijgen.

De situatie in Lekkerkerk schudde destijds iedereen wakker. De bodem ligt ons na aan het hart als we er zelf bovenop wonen. Toen die vervuild bleek, heerste het gevoel dat er meteen iets moest gebeuren. Een dergelijk gevoel van urgentie voor klimaat-

Weidevogels

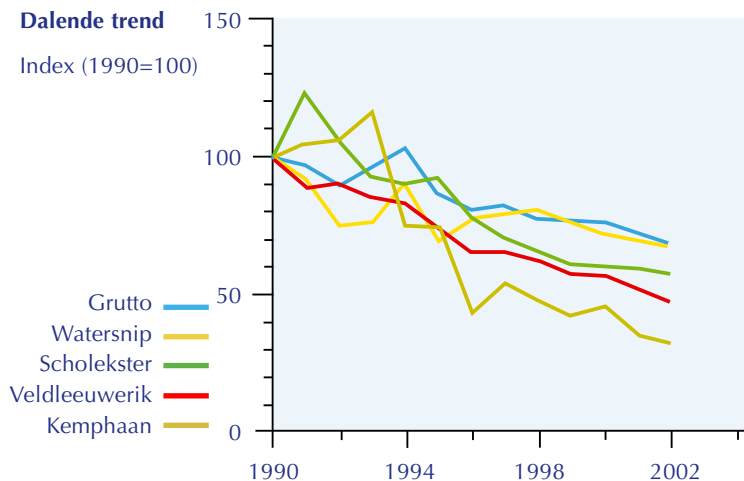
Stabiele trend

Index (1990=100)



Dalende trend

Index (1990=100)



Achteruitgang (internationaal) verschillende vogelsoorten:
Generalisten -3%, Bebouwd gebied -9%, Bos -18%, Landbouw
-25% Daling van weidevogelsoorten in Nederland tussen 1990
(op 100 gesteld) en 2002

verandering bewerkstelligen, is moeilijker gebleken. De lage ligging van ons land draagt wel bij aan de erkenning want elke Nederlander is zich bewust van de risico's op een overstroming. Wat betreft biodiversiteit zijn er schattingen dat er dagelijks honderd soorten uitsterven alleen al door het kappen van tropisch regenwoud. Wat je daarop nogal eens hoort is: 'Maar hoe erg is dat? Hooft uitsterven niet gewoon bij de natuur?' Om dit probleem toch op de agenda te krijgen, moet duidelijk gemaakt worden dat planten en dieren belangrijke functies vervullen, bijvoorbeeld het reinigen van water en de bodem.

Beleids- en besluitvorming

Lekkerkerk zette bodemvervuiling zo hoog op de politieke agenda, dat er zeer ambitieus beleid kwam. Er werden normen vastgesteld die aangaven welke stoffen in welke hoeveelheden toegelaten konden worden, zowel om te voorkomen dat de bodem verder vervuuld werd (preventief beleid), als om aan te geven tot hoever de bodem schoon gemaakt moest worden (curatief beleid).

In het geval van biodiversiteit is Nederland internationaal verplichtingen aangegaan door het ondertekenen van de Biodiversiteitsconventie. Het Nederlandse natuurbeleid gaat er van uit dat de bescherming van biodiversiteit gegarandeerd is door de bescherming van natuurgebieden en het waarborgen van

hun onderlinge samenhang in de Ecologische Hoofdstructuur, de term die in 1990 gegeven werd aan een netwerk van gebieden in Nederland waar de natuur voorrang heeft. Daarnaast worden plannen ontwikkeld voor specifieke soorten, zoals de otter, de bever of de grutto, of voor specifieke gebieden, bijvoorbeeld het Waddengebied.

Bij het klimaatprobleem duurde het lang voordat er beleid ontwikkeld en vastgesteld werd. Er was in 1994 wel een internationaal verdrag gesloten (the United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC), maar concrete, ingrijpende maatregelen werden niet genomen. Mede door Al Gores film *An inconvenient truth* (een ongemakkelijke waarheid) uit 2006, met zeer indringende beelden, zitten we nu wat het klimaatprobleem betreft middenin de fase van beleidsformulering en besluitvorming. Er wordt daarbij gekeken naar mogelijkheden voor mitigatie (voorkomen van klimaatverandering) en adaptatie (aangepassen aan de gevolgen van klimaatverandering).

Uitvoering: de praktijk

Uitvoering van beleid is een complex proces. Regionale en lokale overheden, belangengroepen, landeigenaren, projectontwikkelaars en ander bedrijfsleven hebben meestal elk hun eigen ideeën over wat er moet gebeuren. Daardoor kan de nationale overheid er niet altijd van uitgaan dat maatregelen precies zo worden uitgevoerd als de bedenkers dachten of hoopten.

Toen men het tienjarenprogramma Bodemsanering uit ging voeren, bleek dat de doelstellingen veel te ambitieus en duur waren, en daarom onhaalbaar. Het programma is dertig jaar na vaststelling nog altijd niet afgerond.

De uitvoering van beleid voor de bescherming van natuurgebieden, en daarmee biodiversiteit, is erg ingewikkeld. Intensieve samenwerking is nodig tussen ministeries, provincies, gemeenten, maar ook waterschappen en natuur-beschermingsinstanties.

Die samenwerking is niet vanzelfsprekend omdat alle partijen verschillende belangen en ideeën hebben. De strenge Vogel- en Habitat richtlijn (Natura 2000) van de Europese Unie heeft een nieuwe impuls gegeven aan de uitvoering van het natuurbeleid. Bouwprojecten zijn stilgelegd omdat er soorten aanwezig waren die onder die richtlijnen vallen, en inmiddels is het natuurbeleid erop aangepast.

Wat betreft klimaatverandering staat implementatie in de kinderschoenen. Er wordt veel nagedacht over mogelijke beleidsopties,



maar tot nu blijven acties beperkt tot voorlichtingscampagnes, aansprekende initiatieven onder het motto 'Klimaatneutraal' en onderzoek bijvoorbeeld naar CO₂-opslag en schone energie.

Evaluatie: heeft het gewerkt?

Evalueren is beoordelen. Om te beoordelen of beleid effect heeft gehad en of de doelen bereikt zijn, bestaan er verschillende soorten beleidsevaluaties. Je kunt meten hoe de toestand van de natuur is en dat vergelijken met het beleidsdoel. Zo'n 'doelbereikingsmeting' vertelt je alleen niet hoe het doel bereikt is, dus ook niet of het een gevolg is van het uitgevoerde beleid. Een effectmeting richt zich wel op de gevolgen van beleid. Het gaat dan niet alleen om die gevolgen die bijdragen aan doelbereiking maar ook om (onverwachte) neveneffecten. Ook kun je je richten op alleen de uitvoering van beleid. Is het budget opgemaakt? Zijn de maatregelen uitgevoerd? Dat heet prestatietesting: je weet dan wel wat er gebeurd is, maar niet welke effecten dat heeft gehad en of het doel is bereikt.

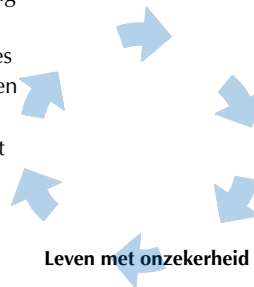
Toen bleek dat de uitvoering van het bodemsaneringsprogramma achter bleef lopen, leidde dat tot evaluatie en heroverweging van het bodembeleid. 'Nederland schoon' was onhaalbaar, en bovendien vond men het ook niet meer nodig, omdat bodemverontreiniging minder gevaarlijk bleek dan men dacht. Het ambitieniveau van beleid is toen veranderd naar een gedifferentieerde aanpak: 'zo schoon als noodzakelijk is voor de functie die de bodem vervult'. Een volkstuin moet schoner zijn dan een industrieterrein, omdat ze verschillende functies vervullen. Daardoor verschillen de risico's ook. Het opnieuw inschatten van die risico's hoort ook bij beleidsevaluatie.

Vaak draait het bij een evaluatie voor een belangrijk deel om monitoring. Gegevens van het aantal weidevogels kunnen gebruikt worden om te meten of eerder beleid om ze te beschermen voldoende heeft gewerkt, of om het probleem opnieuw aan te kaarten. Er zijn monitoringsprogramma's over de effectiviteit van bodemsanering, over trends in biodiversiteit (zowel achteruitgang als vooruitgang van soorten) en over de uitstoot van CO₂ en de veranderingen in ons klimaat. Maar voor goede beleidsevaluaties zijn uitgebreide monitoringsprogramma's nodig, en die ontbreken vaak. Er zitten ook principiële beperkingen aan vast. Met gegevens uit het verleden kun je weliswaar berekenen hoe groot de kans (het risico) is dat een bepaald incident zal optreden, maar voorspellen waar en wanneer precies dat zal gebeuren,

is onmogelijk. Experts kunnen bijvoorbeeld laten zien dat het slecht gaat met de weidevogels, maar ze kunnen niet voorspellen hoeveel kuikens er uitgebroed zullen worden in een bepaald weiland of een polder.



Een beleidsevaluatie kan tot stopzetting of verandering van het beleid leiden. Bij het bodembeleid werden de doelen niet gehaald, en werd vervolgens het uitgangspunt veranderd. Bij biodiversiteit worden de evaluaties van het Milieu- en Natuurplanbureau door maatschappelijke organisaties gebruikt om meer politieke aandacht voor biodiversiteitsverlies te vragen. Daarmee ben je dus weer bij agendering, en kan de hele beleidscyclus opnieuw ingaan.



Geen baby's met hoog kankerrisico?

Joep Geraedts

De nieuwe mogelijkheden rondom reageerbuisbaby's lijken soms onuitputtelijk. Tegenwoordig kunnen al voordat een bevruchte eicel in de baarmoeder geplaatst wordt de risico's op een bepaalde erfelijke aanleg bepaald worden. Preïmplantatie Genetische Diagnostiek (PGD) heet dat, en het is een betrekkelijk nieuw alternatief voor paren die geen abortus willen laten plegen, en dus om principiële redenen ook geen prenatale diagnoses laten stellen. PGD biedt daarnaast nogal eens uitkomst als eerder tijdens een of meer zwangerschappen de vrucht afwijkend bleek te zijn, en de zwangerschap om die reden werd beëindigd. Het genetisch onderzoek wordt enkele dagen na de bevruchting uitgevoerd. En die moet dus buiten de baarmoeder plaatsvinden: in het laboratorium. Meestal hebben de vrouwen in kwestie eigenlijk zo'n IVF (in vitro fertilisatie) niet nodig, want ze zijn niet onvruchtbaar. PGD wordt over het algemeen drie dagen na de IVF-behandeling gedaan. Het embryo bestaat dan uit ongeveer acht cellen, waarvan er een of twee worden afgenomen voor het laboratorium-onderzoek. Binnen 24 uur moet dat afgerond zijn, zodat de vol-

Prof. dr. J.P.M. Geraedts (1948) is hoogleraar Genetica en celbiologie aan de Universiteit Maastricht en hoofd van de afdeling Klinische Genetica van het academisch ziekenhuis Maastricht. Daar begon hij het enige Nederlandse centrum voor preïmplantatie genetische diagnostiek (PGD). Sinds 2007 is hij voorzitter van de European Society of Human Reproduction and Embryology (ESHRE). Geraedts is onder meer lid van het bestuur van de Stichting Bio-Wetenschappen en Maatschappij.

gende dag bekend is of er embryo's zonder aandoening zijn die in de baarmoeder ingebracht kunnen worden. Tegenover de voordelen staan als mogelijke nadelen van PGD: de belasting en de risico's van de IVF-behandeling voor de vrouw, en de beperkte kans op zwangerschap na een reageerbuisbevruchting. Een vergelijking van prenatale diagnostiek en PGD vindt u in onderstaande tabel:

PRENATALE DIAGNOSTIEK — PGD	
tijdens de zwangerschap	vóór de zwangerschap
zwangerschapsafbreking bij slecht resultaat	alleen 'gezonde' embryo's worden in de baarmoeder geplaatst
risico zwangerschapsafbreking tot 50%, afhankelijk van erfelijk defect	IVF noodzakelijk, met ongeveer een kwart kans op doorgaande zwangerschap
belastend: wachttijd tussen vlokkentest resultaat en zwangerschapsafbreking	belastend: lage slagingskans IVF

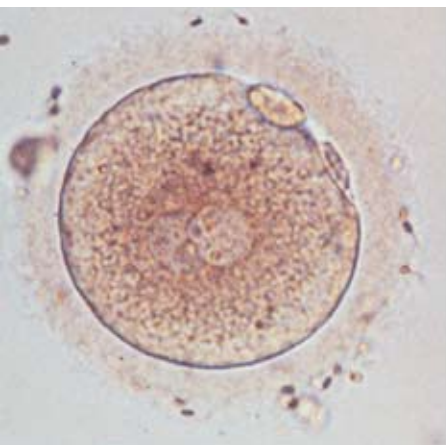
PGD vindt in Nederland uitsluitend plaats in Maastricht. Daar kwam enkele jaren geleden voor het eerst de vraag binnen om PGD te doen bij draagsters van de genen voor erfelijke borst- en eierstokkanker, die verantwoordelijk zijn voor ongeveer één op de twintig gevallen van die typen kanker.

Na ampel beraad werd besloten de vraag te honoreren. De belangrijkste argumenten waren: het risico op borstkanker voor een dochter kan in zwaar belaste families oplopen tot 85 procent, haar risico op eierstokkanker tot 60 procent. En dat terwijl periodiek medisch onderzoek, bedoeld om de kanker op tijd te ontdekken, niet (echt) betrouwbaar is, en het alternatief, een preventieve verwijdering van de eierstokken en amputatie van beide borsten, zeer ingrijpend is. De werkgroep die zich hierover boog, vond de wurgende angst van wensouders, gezien hun dramatische familiegeschiedenissen, goed invoelbaar. Bovendien was prenatale diagnostiek bij deze aandoening ook al toegestaan. Het positieve besluit werd spoedig gesteund door de Commissie PGD van de Gezondheidsraad.

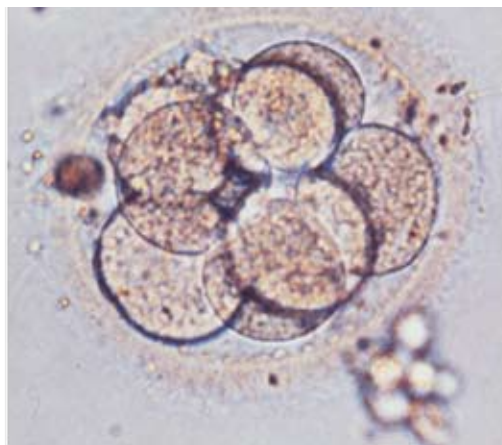
Maar daarmee was de zaak niet beslecht. Korte tijd later stelde de toenmalige staatssecretaris Ross een voorlopig verbod voor op Preïmplantatie Genetische Diagnostiek bij erfelijke borst- en

ovariumkanker, omdat niet met zekerheid voorspeld kan worden welke embryo's de ziekte zullen krijgen. Het is in de ogen van velen in de medische wereld onbegrijpelijk dat aanstaande ouders als het draait om erfelijke tumoren niet zouden mogen kiezen voor PGD. Immers, ze mogen wél prenatale diagnostiek laten verrichten tijdens de zwangerschap, en dan, als het om een kind gaat met de aanleg, abortus plegen. Maar staatssecretaris Bussemaker heeft in 2007 het standpunt van haar voorgangster overgenomen. Dat zou stilzwijgend zijn overgenomen wanneer niet de patiëntenorganisaties samen met de beroepsorganisaties ervoor hadden gezorgd dat het op de politieke agenda is komen te staan. In het voorjaar van 2008 zal over deze kwestie in het parlement worden gedebatteerd en besloten. De afloop is bij het ter perse gaan van dit cahier (maart 2008) nog onzeker.

bevruchte eicel



embryo dag 3



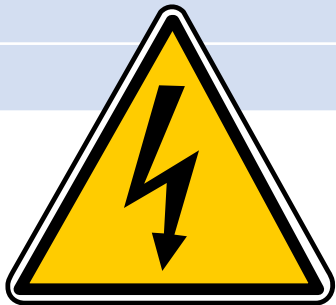
afname 1 cel



Foto's: Jos Dreesen

RISICO VOOR EEN INDIVIDU OM TE OVERLIJDEN BINNEN EEN JAAR
AAN VERSCHILLENDE OORZAKEN

Het roken van 10 sigaretten per dag	1 op 200
Alle natuurlijke doodsoorzaken (leeftijd 40 jaar)	1 op 850
Alle vormen van geweld of gif	1 op 3.300
Griep	1 op 5.000
Verkeersongeluk	1 op 16.000
Voetbal	1 op 25.000
Ongeluk in of om huis	1 op 26.000
Ongeluk op het werk	1 op 50.000
Treinongeluk	1 op 2.000.000
Bliksem	1 op 5.000.000
Vliegongeluk	1 op 10.000.000



Begrippenlijst

Besliskunde tak van wetenschap die zich bezig houdt met het bepalen van de beste beslissingen om zo besluitvorming te ondersteunen.

Coping mechanismen/mechanisms technieken die mensen hebben en ontwikkelen om met moeilijke omstandigheden om te gaan (to cope = zich weten te redden).

IPCC Intergovernmental Panel on Climate Change (www.ipcc.ch), een wereldwijde organisatie van wetenschappers die kennis over klimaat bij elkaar brengt. In 2007 kreeg het IPCC de Nobelprijs voor de Vrede.

Kans de mogelijkheid dat iets gebeurt. In onder meer de statistiek ook gebruikt in de betekenis van waarschijnlijkheid; kans is dan een getal tussen 0 (het meest onwaarschijnlijk) en 1 (het meest waarschijnlijk).

Onderzoeksraad voor Veiligheid een onafhankelijke raad van experts die alle typen rampen, zware ongevallen en andere voorvallen onderzoekt met de uitsluitende bedoeling daar lering uit te trekken (www.onderzoeksraad.nl).

Onzekerheid twijfel omtrent iets, gebrek aan zekerheid.

Onzekerheidsintolerantie niet goed in staat zijn te leven met onzekerheid: onzekerheid wordt gelijkgeschakeld met gevaar. Mensen of instituties met een hoge onzekerheidsintolerantie neigen naar het negeren of bagatelliseren van onzekerheid.

Ramp een ernstige gebeurtenis met veel schade en/of slachtoffers, zoals een grote overstroming van bewoond gebied, een ontploffing van een fabriek of een treinongeluk met veel slachtoffers.

Risico de mogelijkheid dat er iets fout gaat of iets vervelends gebeurt.

Risicomaatschappij een industriële samenleving waarin risico's en ongelukken constant zijn, die de mens zelf veroorzaakt met zijn moderne technologie (in tegenstelling tot natuurrampen). Begrip geïntroduceerd door de Duitse socioloog Ulrich Beck, volgens wie het in een risicomaatschappij niet meer over de verdeling van welvaart gaat, maar om de verdeling van risico's. Onveiligheid is troef in zo'n maatschappij, omdat vertrouwde organisaties, zoals overheidsinstanties, niet weten hoe ze om moeten gaan met al die door de mens teweeggebrachte risico's.

Risicoperceptie de manier waarop mensen op basis van hun eigen waarneming risico's beleven en inschatten. Dat is subjectief. Hetzelfde risico 'voelt' voor verschillende mensen vaak verschillend.

Risk governance onder deze noemer houden wetenschappers uit verschillende disciplines zich bezig met het analyseren van discussies over risico's en het ontwerpen van 'arrangementen', dat wil zeggen afspraken, regelingen, processen, proce-

dures, etc, waardoor het omgaan met onzekerheid en risico op een betere manier kan plaatsvinden.

RIVM Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu in Bilthoven. (www.rivm.nl) is het onderzoeksinstituut van de overheid op het gebied van volksgezondheid en milieu. Het doet zelf onderzoek en verzamelt daarnaast wereldwijd kennis, die het toepast op de Nederlandse situatie.

Veiligheid beschermd zijn of zich beschermd voelen tegen gevaar.

Voorzorgsbeginsel een uit het milieurecht afkomstig beginsel, dat inhoudt dat de overheid niet hoeft te wachten met het nemen van milieubeschermdende maatregelen totdat zekerheid over schadelijke effecten is geleverd. Er is veel discussie over het voorzorgsbeginsel, zowel in wetenschappelijke kring als in beleidsarena's. Er zijn verschillende definities in omloop, die ofwel voorzorg als een plicht, ofwel als mogelijkheid opvatten. De bekendste definitie van het voorzorgsbeginsel is te vinden in het zogeheten Brundtland rapport (1987) en de Rio Declaration (1992). Vrij vertaald luidt die: als er kans is op serieuze of onomkeerbare schade, dan mag het gebrek aan volledige wetenschappelijke zekerheid niet gebruikt worden als reden om maatregelen uit te stellen.

Meer informatie

Het begrip risicomaatschappij is afkomstig van de Duitse socioloog Ulrich Beck. Zijn boek uit 1986 heet *Risikogesellschaft - Auf Dem Weg in Eine Andere Moderne* (Suhrkamp Verlag). De Engelse vertaling, *Risk Society - Towards a New Modernity*, verscheen in 1992 bij SAGE Publications. Er is ook een Nederlandse vertaling: *De wereld als risicomaatschappij* van een aantal essays uitgegeven door De Balie (1997) met een voorwoord van Maarten Hajer en Michiel Schwarz.

Het rapport *Veiligheidsbalans 2007* is te vinden op de website van het ministerie van Verkeer en Waterstaat: www.verkeer-enwaterstaat.nl.

Voor het twintigjarig bestaan van het Rathenau Instituut, dat onder meer de effecten van wetenschap en technologie op de samenleving onderzoekt, verzamelde Marjan Slob een aantal interviews in: *Zeker weten: In gesprek met politici, bestuurders en wetenschappers over omgaan met onzekerheid*, Rathenau Instituut, Den Haag, 2006.

Risk management in post-trust societies, van Ragnar Löfstedt (Palgrave Macmillan, Hampshire and New York, 2005). In de meeste gevallen worden de verkeerde methoden voor risico-management en risicocommunicatie gebruikt. In dit boek worden moderne methoden behandeld, die gebruikt kunnen worden wanneer zich onzekere risico's voordoen.

Uncertain Science... Uncertain World (Cambridge University Press, Cambridge, UK) is een boek van Henry Pollack uit 2003 dat uitlegt hoe wetenschappelijke onzekerheid ontstaat, en hoe we om kunnen gaan met situaties waarin wetenschappers meer dan één antwoord hebben.

In *Pech moet weg* (Amsterdam University Press - Salomé, Amsterdam 2003) gaan F.J.H. Mertens en anderen in op vragen als: wie is er verantwoordelijk voor rampen en risico's in de maatschappij? Is de beste remedie tegen herhaling meer regels,

scherper toezicht, steviger handhaving en hogere boetes? Zou het adagium: 'Eigen schuld, dikke bult' vaker moeten klinken?

Het Milieu- en Natuurplanbureau, het Centraal Planbureau en de denktank Rand Europe brachten in 2007 *Omgaan met onzekerheid in beleid* uit. Te vinden op www.mnp.nl.

Living with risk, The British Medical Association Guide van John Wiley and Sons uit 1987 gaat vooral over risico's voor het individu en de gevaren waaraan we allemaal bloot staan.

Risk governance: Over omgaan met onzekerheid en mogelijke toekomst, de oratie van Marjolein van Asselt, hoogleraar Risk Governance aan de faculteit Cultuur- en Maatschappijwetenschappen van de Universiteit van Maastricht, is uit 2007 en te vinden op: www.unimaas.nl/bestand.asp?id=9296.

Op www.rivm.nl, de website van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, zijn onderzoeksresultaten, waarschuwingen, richtlijnen en adviezen te vinden over uiteenlopende risico's. Van zwangerschap en vaccinaties tot informatie over smog en hitte.

Het Centraal Bureau voor de Statistiek, CBS, (www.cbs.nl) biedt grote hoeveelheden cijfers over onder meer 'Gezondheid en welzijn', 'Natuur en milieu' en 'Veiligheid en recht'.

De Raad voor Ruimtelijk, Milieu- en Natuuronderzoek, RMNO, (www.rmno.nl) houdt zich ook bezig met het omgaan met onzekerheid. Twee boeken die in het bijzonder de moeite waard zijn (te downloaden van de site of te bestellen als boek bij Lemma, Den Haag): *Niet bang voor onzekerheid* (2003) en *Nieuwe risico's in het vizier?* (2004).

Leven met onzekerheid

Alleen de mens is op de hoogte van zijn onvermijdelijke dood. We leven dus met onzekerheid, maar pas sinds de Renaissance bestaat de gedachte dat risico's beheersbaar en meetbaar kunnen zijn, en houden we ons bezig met ze inschatten en berekenen. Ook dan blijven bepaalde onzekerheden bestaan, en er komen ook nieuwe bij. Veel milieuproblemen en klimaatverandering worden toegeschreven aan menselijk handelen. Gezondheidsrisico's lijken zich op te stapelen. We leven volgens sommigen dan ook in een risicomaatschappij.

Dit cahier gaat over het vermogen of onvermogen om te leven met onzekerheid. Het bevat inzichten uit veel richtingen, van psychologie tot rechtswetenschappen, van filosofie tot milieuwetenschappen, en van hydrologie tot bestuurskunde. Dat leidt onder meer tot bijdragen over leren rekenen met kansen, de onnatuurlijkheid van natuurrampen, de discussies over mobiel bellen, het risico op overstromingen, en de vraag wat te doen met een grote kans op borst- en eierstokkanker.



Bio-Wetenschappen en Maatschappij



Kwartaalcahiers zijn een uitgave van de onafhankelijke Stichting Bio-Wetenschappen en Maatschappij. Elk nummer is geheel gewijd aan een thema uit de levenswetenschappen, speciaal met het oog op de maatschappelijke gevolgen ervan.