



Tafelwetenschappers 2010

Avond van Wetenschap & Maatschappij



PHILIPS



gasunie

ProRail



Roland Berger
Strategy Consultants

McKinsey & Company



ntr:



UNIVERSITY OF TWENTE.



3TU.

Tafelwetenschappers 2010

Avond van Wetenschap & Maatschappij

Maandag 1 november 2010

Ridderzaal, Den Haag

Avond van Wetenschap & Maatschappij 2010

De Avond van Wetenschap & Maatschappij is in het leven geroepen met als doelstelling het maatschappelijk belang van wetenschap te onderstrepen door te laten zien waar en op welke manieren wetenschappelijk onderzoek toepassingen vindt in het leven van alledag.

Tegen deze achtergrond nodigt de Stichting De Avond van Wetenschap & Maatschappij sinds 1999 ieder jaar 250 vooraanstaande vertegenwoordigers uit de kringen van wetenschap, het bedrijfsleven, de politiek, kunst, cultuur, media en sport uit voor een feestelijk diner.

De Avond heeft ieder jaar een andere focus, en tijdens het diner laten Nederlandse topwetenschappers vanuit verschillende disciplines hun licht schijnen over het overkoepelende thema. Het thema op de elfde Avond is: *Naar een ideale samenleving: hoe wetenschap kan bijdragen aan het geluk in de maatschappij. Wat zeggen de nieuwste wetenschappelijke inzichten over een ideale inrichting van de Nederlandse samenleving en hoe kunnen onderzoek en technologie bijdragen aan het geluk van de burger?*

Na korte inleidingen – aan iedere tafel treden tijdens het diner twee ‘tafelwetenschappers’ op – gaan de disgenoten met elkaar in gesprek over de gepresenteerde vraagstellingen. Het discours dat op deze manier ontstaat tussen wetenschappers en prominenten uit andere sectoren van de maatschappij verdiept het inzicht dat betere samenwerking en waardering van overeenkomsten en verschillen in het werken op topniveau structureel kunnen bijdragen aan een beter functionerende maatschappij.

Drs. Dirk Jan van den Berg, voorzitter van het College van Bestuur van de TU Delft en voorzitter van de 3TU.federatie, die dit jaar hoofdsponsor is van de Avond van Wetenschap & Maatschappij, opent de avond met een korte voordracht.

Keynote speaker op de Avond is Prof. dr ir Louise Fresco.



Prof. dr B.J.M. Ale
Prof. dr I.D. de Beaufort
Prof. dr C.A. van Blitterswijk
Prof. dr N.H. Dekker
Prof. dr ir A.A.J.F. van den Dobbelsteen
Prof. dr B.L. Feringa
Prof. dr ir J.T. Fokkema
Dr ir C.D. de Gooijer
Prof. dr S. Haring
Prof. dr P.P.M. Hekkert
Prof. dr J.A.R.A.M. van Hooff
Prof. dr S.J.M.H. Hulscher
Prof. dr I.J.F. de Jong
Prof. dr C.M. Jonker
Prof. dr W.J. Niessen
Ir J.K. Olthuis
Prof. dr P. Osseweijer
Prof. dr B.W.J.H. Penninx
Prof. dr R.A. van Santen
Prof. dr E.R. Seydel
Prof. dr ir M. Steinbuch
Dr J.H. Stubbe
Prof. dr A. de Swaan
Prof. dr R. Veenhoven
Prof. dr ir P.P.C.C. Verbeek
Prof. dr S.J.G. van Wijnbergen



Ben Ale

Gelukkig met geluk?



Ben Ale van de sectie Veiligheidskunde van de Technische Universiteit Delft houdt zich bezig met ongelukken, rampen en risico's.

Foto: Frank van Driel

De meesten van ons zijn graag gelukkig. Hoewel geld niet gelukkig schijnt te maken, willen we er toch wel wat van hebben. De acties die daarvoor nodig zijn hebben soms onaangename bijeffecten. Als een dergelijk bijeffect optreedt, noemen we dat pech of een ongeluk. Als dat onszelf treft, worden we daar iets minder gelukkig van, maar er zijn veel activiteiten waarvan de bijeffecten een ander treffen, dan heeft die pech.

Zo kunnen we riskant beleggen met het spaargeld van anderen. Bijvoorbeeld door hypotheek te verkopen aan mensen die ze niet kunnen terugbetalen en die dan als belegging met een klein risico doorverkopen aan een IJslandse bank. De handelaars worden daarvan rijk en gelukkig. Voor de spaarders die hun pensioen zien verdampen, is het dan weer minder gelukkig.

Je kunt ook naar olie boren met zeewater in plaats van boormoder. Als je geluk hebt verdien je veel geld. Als je geen geluk hebt blaas je het booreiland op, vervuil je een zee, gaat er een oliemaatschappij failliet, verdwijnt tien procent van de beleggingen van pensioenfondsen en vallen er elf doden. De baas gaat vrijuit en de anderen hebben pech.

Risicobeheersers (Risk managers) proberen er van tevoren achter te komen waar de eventuele pech zit en of daar iets tegen te doen is. Vaak wel. Door een beter ontwerp, of door het proces anders in te richten. Het doel is het ongeluk weg te ontwerpen.

Geluk organiseren is het lastigst, wanneer het geluk toevalt aan de een en het mogelijk ongeluk aan een ander. De investeringen om een ongeluk te voorkomen – of in ieder geval de kans erop te verkleinen – moeten immers worden

opgebracht door de partij die niet met de gevolgen van het ongeluk komt te zitten. Er is dan ook een voortdurende discussie over de aanvaardbaarheid van risico's en in financieel krappe tijden is de zelfredzaamheid van de burger een goede manier om de kosten af te wentelen. De huisbaas weigert een pand brandveilig te maken en de brandweer wil de huisbaas niet meer inspecteren, IKEA verkoopt meubels die bij brand giftige rook veroorzaken, en die de voedsel- en warenautoriteit niet wil verbieden. De burger moet zelf maar zien hoe hij bij een eventuele brand in leven blijft. Burgers moeten dus gewoon geluk hebben en daar worden risk managers dan weer een beetje ongelukkig van. Die organiseren liever het geluk. Dan blijft de burger gelukkig. ●

Inez de Beaufort

Vooroordelen, oordelen en delen: denken over het goede

Zijn we solidair met mensen die een sta-op-stoel nodig hebben? Of moeten ze daarvoor zelf betalen?

De pil: in het pakket, uit het pakket, terug, weg, terug, weg, wat is eigen verantwoordelijkheid?

Is er een morele plicht om vege-

tarisch te worden, of 'semi- of deeltijdvegetariër' om geen landbouwgrond te hoeven gebruiken voor de productie van voedsel voor dieren, maar deze te benutten voor het verbouwen van voedsel voor mensen?

Horen jonge meisjes de vaccinatie tegen het HPV-virus te krijgen?

Moeten rokers en dikke mensen (meer) betalen voor hun zorgconsumptie of voor hun zorgverzekering? (Eigen schuld, dikke bult.)

Als het in een allochtone familie gebruikelijk is een infauste diagnose niet te vertellen, moet een Nederlandse arts zich daarin schikken en zijn mond houden? Stel dat we 150 zouden kunnen worden zoals transhumanisten denken en wensen, hoe zou dat zijn en zou dat goed zijn?

Als iemand in het begin van de ziekte van Alzheimer om euthanasie vraagt, is dan aan de voorwaarde van ondraaglijk lijden voldaan?

Stel, hypothetisch, dat je via genetische manipulatie de neiging tot monogamie zou kunnen versterken, zou je dat dan moeten doen? (Geen zorg: het is echt een hypothetisch voorbeeld.)

Als je met een dure behandeling misschien het leven van een uitbehandelde kankerpatiënt een aantal maanden kunt verlengen, moet je dat dan doen?

Er zijn steeds meer middelen waarmee de mens zich kan verbeteren, vooral op het cognitieve vlak (concentratieverhoging). Zou het niet mooi zijn als er een middel was dat compassie kon vergroten (mercyline), of gevoel voor humor (funnitol)? Vermoedelijk komen er intuïtieve antwoorden opborrelen, die niet absoluut goed of fout zijn (hoewel...).

Dit zijn vragen uit de Medische Ethiek, een mooi en boeiend vak. Of de samenleving er gelukkiger van wordt? Ach, wat is geluk eigenlijk? Hoe weet je dat, hoe meet je dat? En wat is de samenleving? (Daar zitten wel een paar proefschriften in.) Het is goed dat er over de fundamentele vragen over de inrichting van de samenleving en de rol van wetenschappelijke ontwikkelingen nagedacht wordt. De ethische vragen drin-

gen zich onontkoombaar op onder invloed van technologische ontwikkelingen, economische crisis, veroudering. Mensen hebben vaak, hoe zeg je dat netjes, antwoorden die ... eerlijkheidshalve gebaseerd zijn op ondoordachte vooroordelen (die dikke buurvrouw zit alsmaar taart te eten), angst voor het nieuwe (ben ik niet goed genoeg dan, dat ik moet verbeteren), angst voor het hellende vlak (als we daaraan beginnen wordt het 1984), eigenbelang (ik wil vijf keer per week vlees op tafel). Daar een beetje onrust stoken en twijfel zaaien, mensen mentaal kietelen, aan het denken zetten, en soms daadwerkelijk professionals helpen door met hen mee te denken, dat is geweldig; uiteraard zijn er onder ethici verschillen van inzichten over de fundamentele beginselen waarop standpunten gebaseerd worden, bijvoorbeeld: over global justice, de betekenis van individuele autonomie, over de grenzen van verantwoordelijkheid, maar ook, juist, het debat daarover is spannend. Een mooi vak, en volgens de bevooroordeelde beoefenaar een vak dat veel meer aandacht behoeft in veel meer maatschappelijke kringen. Zo. •



Inez de Beaufort is hoogleraar Medische Ethiek aan het Erasmus MC Rotterdam.

Clemens van Blitterswijk

Allemaal onze eigen bron van jeugd

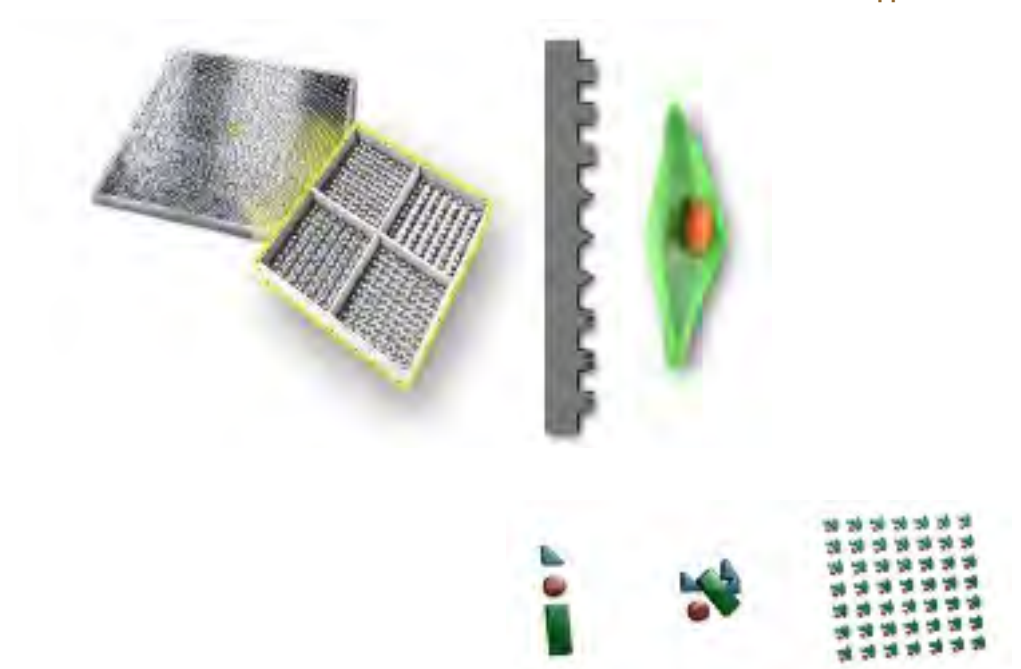
“**Z**e kunnen niets, maar je kunt ze alles leren.” Zo luidde in 1982 de wat norse kwalificatie van mijn medebiolgen door mijn afstudeerbegeleider. 28 Jaar later domineert deze uitspraak nog steeds in het biologische lab, nu echter met betrekking tot cellen.

Stamcellen zijn net biologen, in eerste instantie kunnen ze niets, maar met de juiste training kun je ze alles leren en vandaar de aandacht voor de helende eigenschappen van met name de embryonale stamcel. Deze cel is een onbeschreven blad en kan nog alles worden. Helaas spreken we zijn taal nog slecht en bovendien blijken deze cellen ook nog kinds: als je ze eindelijk de juiste instructie hebt gegeven, vergeten ze na een tijdje hun opdracht, of, nog erger, gaan kwaadaardige dingen doen (kanker). Zie hier



Clemens van Blitterswijk is hoogleraar Cel- en Weefseltechnologie aan de Universiteit Twente.

Foto: Frank van Driel



het verschil met de meeste biologen. Als u op zoek gaat in uw eigen weefsels vindt u bijna altijd het slimme broertje van de embryonale stamcel. Dit is de volwassen stamcel, deze cel kan eigenlijk alles (alleen geen sperma- en eicellen aanmaken). We kennen hem al veertig jaar en spreken zijn taal een beetje. Hij is veel beter in staat zijn instructies te onthouden. Het is deze cel die de boel repareert wanneer er ergens schade in uw lichaam ontstaat: een professionele klusjesman.

Ook in uw lijf, net als in de maatschappij, is er een tekort aan goede klusjesmannen. Als we onze cellen zien als de toeschouwers in de Amsterdam Arena zitten er hooguit vijf goede klusjesmannen in een vol stadion. In het lab gebruiken we hightech als taal voor deze cellen. We schrijven de instructies heel klein in braille en terwijl wij beter leren schrijven, zit straks heel vak F vol met topklusjesmannen. In uw weefsels zit de bron der jeugd, wilt u zich daar aan laven, en zo ja, hoe lang? •

Nynke Dekker

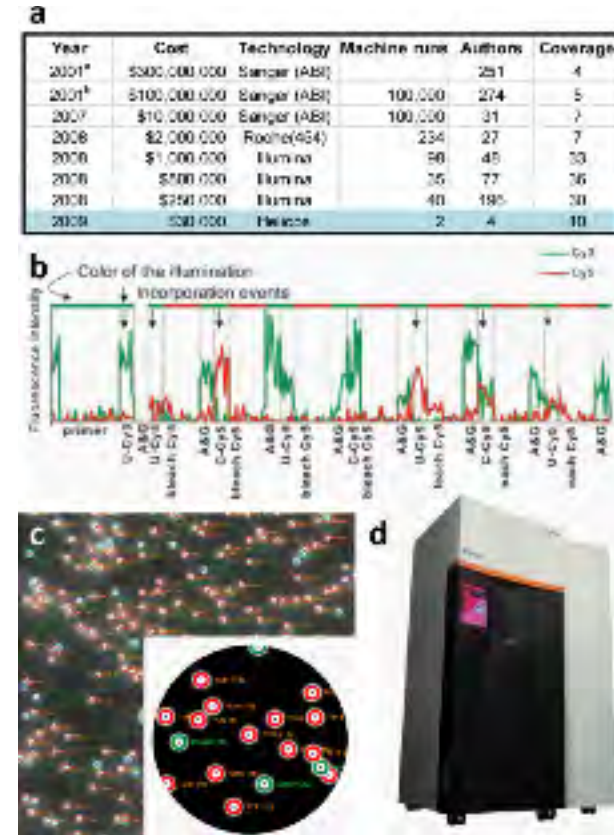
Ken uw DNA

U heeft wellicht in de media of elders gehoord over de mogelijkheid om de hele DNA-sequentie van een mens in kaart te brengen, alle 3 miljard

brokjes informatie. Dit 'sequen-
cen' van de mens is in de jaren '90 gestart, heeft veel tijd en geld gekost (ongeveer 300 miljoen dol-
lar) en was in 2001 af, voor één
persoon.

De laatste paar jaar is de snelheid van sequenzen dramatisch toege-
nomen, en zijn de kosten drama-
tisch gedaald. Het is in de laatste 8 jaar ongeveer 10.000 keer goed-
koper geworden om de code van
een menselijk genoom te ontcijfe-
ren (figuur 1a).

De nieuwste, meest efficiënte technologieën hiervoor zijn geba-
seerd op zogeheten enkel-mole-
cuul technieken, waarmee een
signaal kan worden waargenomen
op individuele DNA-moleculen.
Hiervoor is bijvoorbeeld veel min-
der materiaal vereist. En de ont-
wikkeling van enkel-molecuul
technieken in het sequenzen van
DNA gaat heel snel! Er was een



Figuur 1.
a Progressie in het 'sequenzen' van DNA.
b Eerste enkel-molecuulmetingen van een DNA-sequentie.
c Metingen aan heel veel enkele DNA-moleculen, in parallel.
d Commercieel verkrijgbare sequencer die gebruikmaakt van enkel-molecuulmethodes.

Referenties voor figuur 1:
(a) Table courtesy of Stephen Quake.
(b) Braslavsky et al., PNAS (2003).
(c) Harris et al., Science (2008).
(d) Image courtesy of Stephen Quake.



Nynke Dekker van het Kavli Institute of Nanoscience aan de Technische Universiteit Delft heeft als vakgebied de Moleculaire Biofysica.

initiële publicatie in 2003, waar-
bij sequencing met behulp van
lichtdetectie aan enkele molecu-
len als mogelijkheid werd
geschetst (figuur 1b). Dit leidde
tot de opzet van een bedrijf dat
het proces opschaalde, met de
eerste resultaten in 2006 (figuur
1c). En vervolgens tot het realise-
ren in 2009 van een apparaat

waarmee de DNA-sequentie van
een individu in kaart is gebracht
(figuur 1d).

Binnen een paar jaar zal het
mogelijk zijn om uw DNA-code
via de huisarts te weten te
komen. Dit roept uiteraard de
vraag op: willen wij allen de code
van ons DNA kennen? •

Andy van den Dobbelsesteen

Een duurzaam gebouwde omgeving is gebaseerd op lokale energiepotenties



Andy van den Dobbelsesteen is hoogleraar Climate Design & Sustainability aan de Technische Universiteit Delft.

Klimaatontwerp behelst de integratie van de vakgebieden bouwfysica, installatietechniek en ontwerpintegratie. Van oudsher richt men zich hierbij op het realiseren van een comfortabel binnenklimaat in gebouwen en eromheen. Met de expliciete aandacht voor het milieu en energiegebruik in het bijzonder is duurzaamheid de kern geworden. En in dat opzicht heeft 'klimaatontwerp' een ruimere betekenis gekregen vanwege de invloed van het vakgebied op energie- en klimaatvraagstukken in de wereld.

Voorbeelden van nieuwe specialismen in energieplanning en -ontwerp zijn de ontwikkeling van 'Energy Potential Mapping',

op energie gebaseerde ruimtelijke plannen, en 'Smart & Bioclimatic Design'.

In het onderzoeksprogramma Green Building Innovation worden duurzaamheidsthema's gekoppeld aan bouwtechnologische vakgebieden.

We moeten naar een 'fossielvrije' gebouwde omgeving. Niet alleen vanwege klimaatverandering is een snelle energietransitie naar een economie zonder fossiele energie nodig. Onze maatschappij is voor 96% afhankelijk van fossiele energie en geïmporteerde nucleaire energie en daarmee kwetsbaar voor gebeurtenissen buiten onze invloedssfeer, politiek, economisch en ecologisch. Er is niet zoveel tijd meer om een duurzame energietransitie tot stand te brengen; het is deze generatie die het moet doen.

In Nederland liggen veel onbenutte energiepotenties. Of het nu gaat om natuurlijk aanwezige energie (zon, wind, geothermie, biomassa, getijden etc.) of technische reststromen (bijv. afvalwarmte uit industrie), we kunnen

onze lokale potenties veel beter benutten, teneinde daarmee ook energetisch zelfstandiger te worden. Weinigen beseffen dat we binnen afzienbare tijd vanwege het wegvallen van de ondergrondse fossiele bronnen elke vierkante meter moeten benutten om te kunnen voorzien in onze energiebehoefte.

Wat daarbij helpt is inzicht in de in Nederland op grote en kleine schaal aanwezige energie, die we in beeld kunnen brengen door middel van energiepotentiekaarten. Als deze energie-inzichten een essentieel onderdeel worden van ruimtelijke ordening, stedelijke planning en gebouwontwerpen kan Nederland een grote sprong voorwaarts maken.

Een speciale uitdaging is de energetische aanpak van bestaande bouw. Daarbij helpt het als steden gaan functioneren als intelligente organismen, in plaats van als optelsom van individuele gebouwen die allemaal zijn aangesloten op een gecentraliseerd, op fossiele energie gebaseerd energiesysteem. ●

Ben Feringa

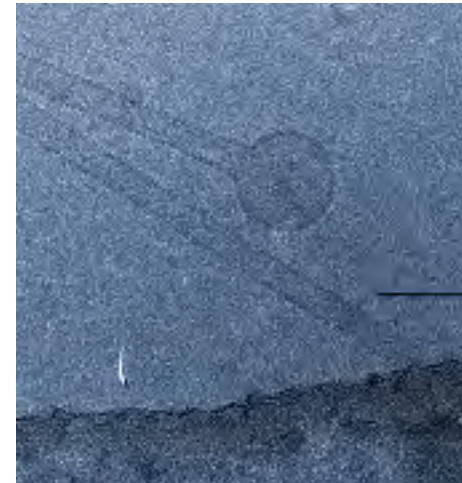
De kunst om klein te bouwen



Ben Feringa is hoogleraar Organische Chemie aan de Rijksuniversiteit Groningen.

“There is plenty of room at the bottom.” Toen Richard Feynman deze inmiddels beroemde uitspraak deed, in 1959, waren er weinigen die vermoedden dat die ‘ruimte’ 50 jaar later een van de belangrijkste speelvelden van de natuurwetenschappen zou zijn. Hier, op het terrein van nanotechnologie, verwaagt de grens tussen *science* en *science fiction*.

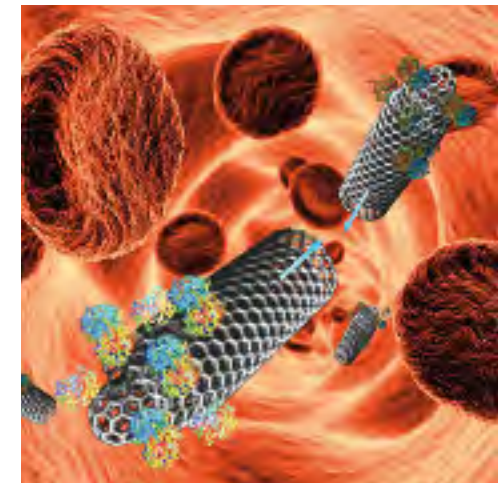
Het ontwikkelen van nieuwe materialen met dimensies van 1 – 100 nm (1 nanometer is 1 mil-



Nanocapsule en nanobuis gevormd door moleculaire zelf-assemblage.

jardste meter) wordt vooral gestimuleerd doordat de huidige (sub)microtechnologie de limiet bereikt. Maar de meest fascinerende inspiratiebron om ‘klein te bouwen’ is de levende natuur.

Begrijpen we hoe moleculen elkaar liefhebben? Kunnen we de functie van talloze ‘nanomachines’ in de cel nabootsen of verbeteren? Zal dit resulteren in nieuwe technologie die ons leven drastisch gaat veranderen op het gebied van energie, grondstoffen en gezondheid? Het is intrigerend vandaag te componeren aan een moleculaire symfonie in de nanowereld als basis voor de duurzame technologie van morgen. ●



Door moleculaire motor aangedreven nanobuis die autonoom beweegt op suiker als brandstof.

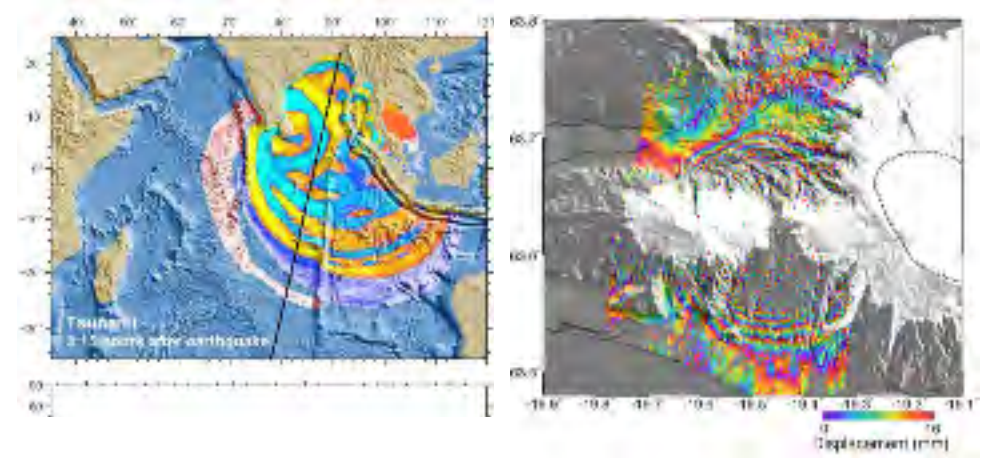
Jacob Fokkema

Wij leven op de aarde met de aarde

Als technici van de 21ste eeuw ontwikkelen wij niet alleen het artefact, maar ook de gebruiksomgeving heeft onze aandacht. We worden gedwongen om duurzamer om te gaan met

ons leefmilieu, omdat het groeiend aantal bewoners grenzen stelt aan de houdbaarheidsdatum van het fenomeen mens op de aarde. De Technische Universiteit Delft neemt deze opdracht serieus en zoekt naar oplossingen voor de maatschappij van vandaag en morgen. Zij doet dat op het gebied van energie, infrastructuur, leefomgeving en gezondheid via de Delft Research Initiatives.

In de Technische Geofysica, onderdeel van het Delftse infrastructuuronderzoek, wordt geluisterd naar de geluiden van de aarde om een beeld te krijgen, een klankbeeld, van de ondergrond. Dit beeld wordt onder andere gebruikt voor het opsporen van fossiele brandstoffen. Het krachtige geluid van de aardbeving geeft informatie over de diepe structuur van de aarde. Wij kunnen geen aardbevingen voorspellen, maar krijgen wel een



De voortplanting van de tsunamigolf van december 2004 in de Grote Oceaan (met dank aan Professor Boudewijn Ambrosius van de TU Delft).

Eyjafjallajökull in beweging in april 2010. Dit is een interferometriebeeld van de dag van de uitbarsting. Elke kleurencyclus is 16 millimeter. Duidelijk te zien is een enorme opzwellung, die voorafgaat aan de eruptie. De witte gebieden zijn de ijskappen (met dank aan Professor Ramon Hanssen van de TU Delft).

steeds beter inzicht in de onafwendbare scheurvorming onder onze voeten, alhoewel we nooit precies zullen weten wanneer een aardbeving plaatsvindt. Ook vanuit de ruimte doen we metingen die inzicht geven in de toestand van de aarde. Als voorbeeld hierbij, berekend uit satellietobservaties, de tsunami-golf in de Grote Oceaan en de spanningsconcentraties in de IJslandse vulkaan Eyjafjallajökull. 'Meten is weten' is een oud dic-tum van de ingenieur. Maar is de

uitspraak ook waar? Je hebt een theorie nodig om je meting in weten te transformeren; je ziet het pas als je het begrijpt. Dit is belangrijk, omdat er vele metingen van de aarde worden gedaan, die alle een ander aspect van haar toestand belichten. Allemaal met een eigen justificatie, maar vaak onderling incommensurabel. Wat we nodig hebben, is een omvattende theorie die een betrouwbare uitspraak kan doen over de toekomst van onze kwetsbare aarde. •



Jacob Fokkema is hoogleraar Technische Geofysica aan de Technische Universiteit Delft.

Kees de Gooijer

Kunnen we het even over eten hebben?

Woody Allen sprak in 1953 al de woorden: “There are three existential questions in life: 1) Why are we here? 2) Where do we go? 3) What time do we eat?” Met gemiddeld 200 eetbeslissin-

gen per dag een waarheid als een koe. Food, vandaag de dag echter, lijkt wel allesbehalve genieten. Het beïnvloedt ecosystemen en CO₂-uitstoot, heeft dus een grote duurzaamheidscomponent, en daarnaast is Food een basisvoorwaarde voor gezondheid. Meestal gaat het over twee uitersten, laten we die voor de duidelijkheid ‘knuffelfood’ en ‘techfood’ noemen. In de eerste categorie vallen bijvoorbeeld biologische producten en diervriendelijk geproduceerd vlees, in de laatste categorie ‘functional foods’, met specifieke stoffen verrijkte levensmiddelen. Klinkt goed, totdat je je realiseert dat beide groepen elk slechts 4% marktaandeel hebben. Met de overige 92% van de produkten moeten we de echte impact op onze volksgezondheid maken, puur vanwege het volume. Niet sexy? Wel sexy! De uitdaging om de hoeveelheid ‘baddies’ te verminderen is enorm. Minder zout,

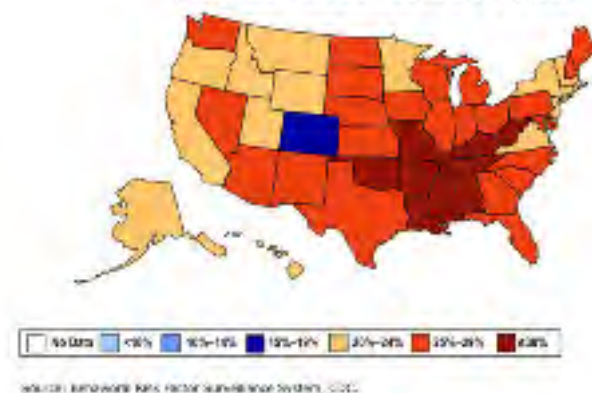


Kees de Gooijer is directeur Food & Nutrition Delta in Wageningen.

Foto: Kobalt fotografie BFN

Obesity Trends* Among U.S. Adults BRFSS, 2009

(*BMI ≥30, or ≥30 lbs. overweight for 5' 4" person)



Illustratie: Obesitas in de VS in 2009.
(bron: CDC, Atlanta)

zelfde smaak... Weg van transvet, weg van verzadigd vet, maar wel met hetzelfde mondgevoel. En minder suiker, maar wel lekker. Da's geen gelopen traject, maar een serieuze vernieuwing! Maatschappelijk gezien gaat het ergens over. De ziektenkostenmodellen van het RIVM geven inzicht in de financiële breedte die samenhangt met wat we naar binnen werken. Kosten die we allemaal, linksom of rechtsom, betalen. Uit die modellen blijkt dat tussen het worst-case- en het optimale dieet (conform WHO-richtlijnen) een schokkende 11,3 miljard euro aan ziektekosten zit. En daar zit het

effect van zoutinname nog niet eens in. Daar komt nog bij dat inmiddels de eerste signalen zichtbaar zijn dat een verkeerde voedselinname enige impact heeft op de concurrentiekracht van een land: het Amerikaanse leger krijgt te weinig rekruten die *fit for purpose* zijn. In Nederland stijgt de levensverwachting, maar daalt het aantal gezonde jaren... *Food for thought!*

In Nederland wordt zowel gewerkt aan fundamentele kennisopbouw in het Topinstituut Food & Nutrition, als aan businessgedreven innovaties in het programma Food & Nutrition Delta. •

Bas Haring

Wetenschap en de grote vragen



Bas Haring is verbonden aan Universiteit Leiden en probeert wetenschap en filosofie zo uit te leggen dat het begrijpelijk wordt voor Jan en alleman.

Wetenschap is een gespecialiseerde activiteit die lijkt te gaan over kleine en precieze vragen. Pak een willekeurig wetenschappelijk artikel en de kans is klein dat je het helemaal begrijpt. Toch houdt wetenschap zich wel degelijk bezig met de grote thema's die ertoe doen: wie zijn wij? Waar komen we vandaan? En hoe kunnen we gelukkig worden?

Jammer genoeg is de relatie tussen die grote thema's en wetenschappelijk onderzoek vaak niet helder – niet voor buitenstaanders, maar ook niet altijd voor de betrokken wetenschappers zelf. Het is zinnig wanneer de relatie tussen grote vragen en specialis-

tische vragen wordt opgehelderd. Opdat we weten waarom wetenschap er is en wat we eraan hebben.

Dat wil niet zeggen dat wetenschap nut moet hebben, dat het per se technische innovaties op moet leveren, of medische toepassingen. Onze nieuwsgierigheid bevredigen is ook heel mooi.

Op de Avond van Wetenschap & Maatschappij gaat het over:

- Grote vragen versus kleine vragen.
- Vragen van Jan en alleman.
- Wetenschap en ons dagelijks leven.

En over de concrete vraag of de wetenschap een verantwoordelijkheid heeft als het gaat om het vergroten van ons geluk.

Bas Haring is gespecialiseerd in korte verhalen die kwartjes doen vallen. Heel vaak wordt verondersteld dat, omdat wetenschap ingewikkeld is, er ook ingewikkeld over wetenschap gepraat en geschreven moet worden.

Maar dat is niet per se nodig. Er bestaan korte verhalen die heel goed de essentie van wetenschappelijke inzichten kunnen weergeven. Haring verzamelt en bestudeert dat soort verhalen, maar liever nog schrijft hij ze zelf. •

Paul Hekkert

Ontwerpen van geluk

Ontwerpers hebben zich altijd beziggehouden met mensen gelukkig maken. De eerste stenen bijlen stelden jagers in staat dieren te vangen en te slachten. Hun geluk kon niet op. Wat volgde was een lange reeks producten

die ons hielpen dingen beter, sneller, hygiënischer of makkelijker te doen: reizen, koken, vechten, leren, bewaren, ons vermaken, genezen etc. Daar worden we gelukkig van. Immers, producten bevredigen onze behoeften en hoe meer bevredigende ervaringen, hoe gelukkiger we zijn. Of? De tijden van het functionalisme lijken (voorgoed?) voorbij. Beter of sneller is al jaren niet meer het hoogste doel. Mensen willen ervaringen die emotioneel rijk en opwindend zijn en het ontwerpen van die 'experience' heeft het vakgebied ingrijpend veranderd. Deze woorden zijn nu op een Mac-laptop getypt, maar dat had met hetzelfde gemak op een 10 jaar oude PC gekund. En toch voelt dat anders.

Deze ontwikkeling heeft geleid tot onderzoek naar de relatie tussen producten en onze ervaringen waarbij alle zintuigen een rol spe-

Sociaal-emotionele maaltijd van KLM.



len. Past het geluid van de Senseo Crema wel bij de koffie-ervaring die het product wil opwekken? Wanneer ervaren we een product als 'vers', of 'natuurlijk'? En zo weten we nog beter hoe producten te ontwerpen waar mensen naar verlangen en waar ze niet omheen kunnen en willen. Maar willen we dat?

Individueel geluk leidt lang niet altijd tot maatschappelijk, sociaal geluk. Denk aan bellen in de trein, rijden op de snelweg, en het genot van roken, of eten. Producten leiden vaak tot maatschappelijk ongewenst gedrag. En juist die mogelijkheid tot gedragsverandering wordt tegenwoordig gebruikt om producten te ontwerpen die



Dit hokje wordt met rust gelaten.

zowel individueel als maatschappelijk geluk brengen. Met het tweeknopstoilet kunnen we makkelijk zuinig met water zijn en ruim 200 iPhone 'apps' helpen ons te stoppen met roken. ●



Paul Hekkert houdt zich bezig met productbeleving bij Industrieel Ontwerpen aan de Technische Universiteit Delft.

Foto: Frank van Driel

Jan van Hooff

Samen gelukkig of 'struggle for life'?



Jan van Hooff is emeritus hoogleraar
Ethologie en Socio-ecologie.

Foto: Frank van Driel

Bij sommige diersoorten gaan de individuen graag op eigen houtje door het leven. Bij andere soorten is er een sterke voorkeur om het met elkaar te rooien. Die dieren lopen dan wel tegen een wezenlijk evolutionair probleem aan, want zijn immers niet die individuen het meest succesvol die in de 'struggle for life' boven komen drijven? De 'survivors', de 'fittest', die het in de moordende concurrentie om een plekje onder de zon gewonnen hebben? Want dat is wat natuurlijke selectie bewerkstelligt volgens de neodarwiniaanse evolutietheorie.

De aanlegfactoren die maken dat het individu zich richt op zelfbehoud en voortplanting zullen –



Gelukkig samen!

het kan niet anders – zich het sterkst verbreiden in volgende generaties. Dus zullen 'zelfzuchtige genen' (om het in termen van Richard Dawkins te zeggen) het onverbiddelijk winnen; *Nature, red in tooth and claw*.

Gelukkig is ons, mensen, de moraal geschonken. Die houdt ons voor dat altruïstische dienstbaarheid en intoming van zelfzucht verheffende waarden zijn, die een gelukkig en harmonieus samenleven waarborgen in weerwil van onze beestachtige impulsen. En die beesten dan...? Hoe gaan die om met het dilemma van eigenbelang en zelfzucht enerzijds en het gemeenschapsbelang anderzijds? Want ook in het die-

renrijk zien we onmiskenbare uitingen van sociale harmonie en onzelfzuchtigheid. Dat is wat gedragsbiologen enorm boeit. Het onthult ook de evolutionaire dynamiek, die heeft kunnen leiden tot het ontstaan van gemeenschapszin.

We zijn gaan beseffen dat moraliiteit heel oude evolutionaire wortels heeft en dat de moraal berust op oeroude beginselen. Diezelfde oeroude beginselen opereren nog steeds bij het tot stand brengen van een 'gelukkige samenleving'.

Als vissen de laatsten zijn om het water te ontdekken, laten wij dan eens naar andere soorten kijken. ●

Suzanne Hulscher

Duindynamiek en hoogwaterbescherming in rivieren



Suzanne Hulscher is hoogleraar Waterbeheer, in het bijzonder de watersystemen, aan de Universiteit Twente.

Stel u voor: we pompen een stukje van de Rijn tijdelijk leeg en u loopt over de rivierbedding. U merkt dan dat deze niet vlak is, maar golven heeft: rivierduinen. De toppen liggen op regelmatige afstanden van pakweg 50 meter, en zijn circa 1,5 meter hoger dan de dalen. Ze ontstaan doordat de stroming krachten uitoefent op de bodem, waardoor het bodemsediment beweegt.

Nu liggen die duinen op de rivierbodem niet stil en groeien ze als de stroom aanzwelt. Hierdoor wordt de stroming extra afgeremd, met als gevolg een hogere waterstand dan bij de gemiddelde duinen. De modellen laten zien

dat dit tot wel 1 meter hoogteverschil leidt.

Het deltagebied Nederland ligt deels onder de zeespiegel. Om nu de rivieren naar zee te laten afwateren, liggen de dijken hoger in het omringende landschap. Hierdoor loopt het onder zeeniveau gelegen land niet onder. Bij wet is vastgelegd dat onze hoogwaterbescherming rivierafvoeren van 15.000 m³/s bij Lobith in de Rijn (maatgevende afvoer) moet kunnen keren.

De waterstanden die horen bij de maatgevende afvoer staan niet vast. Een belangrijke oorzaak hiervan is dat de maatgevende afvoer nog nooit is voorgekomen. We moeten daarom gegevens van hoge afvoeren extrapoleren, waarbij wordt aangenomen dat de fysische processen niet veranderen. Omdat extrapolatie op verschillende manieren kan en omdat er verschillende modellen zijn voor de weerstand van de stroming geeft dit een hoogtevariatie van 90 cm qua voorspelling van de waterstand die hoort bij de maatgevende afvoer.

Uit deze, verre van complete, informatie over onzekerheden in hoogwaterstanden blijkt dat we niet goed weten hoe hoog het water komt bij die maatgevende afvoer.

Hoe belangrijk is het om zekerheid te hebben over deze hoogwaterstanden? De gemiddelde Nederlander ligt hier niet wakker van. Vanuit nationaal perspectief is het belangrijk om onze economie te beschermen. Daartoe kunnen we de dijken extra hoog maken of bedenken hoe de rivierduintoppen bij extreme afvoeren zijn te verlagen. Of accepteren we de onzekerheid met z'n allen? Op dit moment negeren we vooral en hebben we gelijk zolang er niets extreems gebeurt.

We hebben gelukkig nog de tijd, want de dijken in Duitsland beschermen tot lagere afvoeren, waardoor de overstroming daar al heeft plaatsgevonden voordat het water Nederland bereikt. Dus kunnen we er nog even over nadenken, of we gaan gewoon door met net doen of de onzekerheid er niet is. ●

Irene de Jong



Macht en pracht van verhalen



Irene de Jong is hoogleraar Oudgriekse Letterkunde aan de Universiteit van Amsterdam.

Foto: Won Tuinema en Tjebbe Venema

Rond 490 voor Christus is heel de bekende wereld door de Perzen bezet. Heel de wereld? Nee, één volk weerstaat de oosterse grootmacht: de Grieken. Ze verslaan de Perzen bij Marathon, een hoogtepunt in de Griekse en Europese geschiedenis. Verantwoordelijk voor het hierboven geschetste triomfantelijke beeld is het verhaal van de Griekse geschiedschrijver Herodotus. Hij maakte Marathon tot de glorieuze climax van zijn geschiedenis van de confrontatie Oost-West. Voor de Perzen zelf was Marathon waarschijnlijk slechts een kleine rimpeling in hun bestaan.

Dit is één voorbeeld van de macht van het verhaal. Uit onze

eigen recente geschiedenis kennen we maar al te goed het hardnekkige verhaal over de geheime wapens van Saddam Hussein. Verhalen zijn verlokkelijk en daarom zó gevaarlijk dat de Griekse filosoof Plato ze uit zijn Ideale Staat wilde verbannen. Maar zo drastisch hoeven we natuurlijk niet te zijn.

Van het verhaal in zijn literaire vorm, de roman, kunnen we gewoon genieten. De analyse van verhalen uit de Oudgriekse literatuur is onderwerp van wetenschappelijke studie. Het gaat daarbij ook om de esthetische aspecten: wat maakt een verhaal spannend of goed? Hoe ontwikkelt de vertelkunst zich door de eeuwen heen? Bij wijze van uit-

stapje wordt ook vaak naar de moderne romankunst gekeken en dan kan geconstateerd worden dat deze nog heel veel van de oude wortels in zich draagt. Een romanschrijver zal zich hier vaak niet bewust van zijn, maar hij of zij staat in een lange traditie. Het ontrafelen van die traditie is net zo relevant als het in kaart brengen van het heelal, het opgraven van onze prehistorie, of het openen van archieven. Juist in deze tijd van interesse in ons Nederlander zijn, in ons Europeaan zijn, in ons westerling zijn, is kennis van onze ‘memen’, onze culturele genen, essentieel. En als studenten door hun training in verhaalanalyse ook kritische burgers worden, is dat mooi meegenomen. •

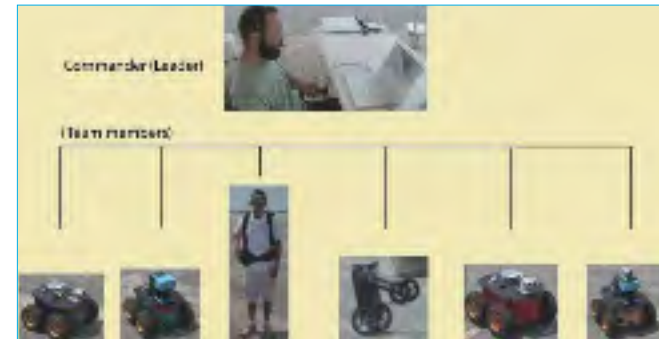
Catholijn Jonker

Vormen en voorwaarden van synergie tussen mens en robot

In de ontwikkeling van intelligente computerprogramma's en robots is een verschuiving in gang gezet van automatiseren naar samenwerken op maat. Waar tot voor kort nog speciale

hardware gekocht moest worden voor bijvoorbeeld navigatiesystemen, verschijnt er nu een vloedgolf aan applicaties voor de mobiele telefoon. Ze zijn gericht op een specifieke doelgroep, bijvoorbeeld skateboarders, en ze zijn makkelijk en overal te gebruiken.

Bij de robots ligt de nadruk nog op automatisering en op teleoperatie (eenvoudig gezegd: aansturing via een joystick). Maar met name in de zorg zijn nieuwe ontwikkelingen in gang gezet: een robot voor diagnostiek die tegelijkertijd overleg kan plegen met een arts, de Paro robot in de vorm van een zeehond die bedoeld is om mensen gezelschap te houden, en robots die moeten helpen bij het zware werk in de zorg, zoals het in en uit bed tillen van patiënten. Opvallend is het verschil in 'aaibaarheidsfactor' tussen de robots die direct



met de patiënt moeten interacteren, en die waarbij de patiënt het lijdend voorwerp is.

De volgende stap is het samenwerken in teamverband waarbij sommige teamleden mens zijn, en andere robots of computerprogramma's, zoals de TU Delft die samen met het Amerikaanse IHMC ontwikkelt. Voor het werken in teamverband is het essentieel dat de teamleden elkaar goed kennen, dat ze weten wat ze van elkaar mogen verwachten, en waar de grenzen liggen aan de

vaardigheden en vermogens van de verschillende teamleden. Dat vereist dat robots en computerprogramma's moeten gaan nadenken over de wensen, mogelijkheden en toestand van anderen. Filosofische concepten die hierbij naar voren komen zijn 'Theorie of Mind' en 'Shared Mental Model'.

Is het mogelijk en wenselijk om robots en computerprogramma's uit te rusten met het vermogen om over ons mensen na te denken? •



Catholijn Jonker ontwikkelt synergie tussen mens en machine aan de Technische Universiteit Delft.

Wiro Niessen

De glazen patiënt – Voorkomen is beter dan genezen

Veel ziekten hebben een lang preklinisch stadium, dat wil zeggen dat het onderliggende ziekteproces reeds gedurende langere tijd actief is, zonder dat de betreffende persoon hiervan

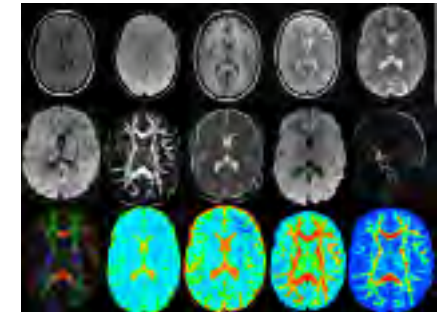
klachten ondervindt. Vaak zijn ziekten in dit stadium ook beter te bestrijden. Het is daarom zeer interessant om diagnostische technieken te ontwikkelen, die in staat zijn in een vroeg stadium een nauwkeurige diagnose en prognose te bieden. Dit zou mogelijk kunnen leiden tot preventieve therapie. Een belangrijk voorbeeld zijn hart- en vaatziekten; bij 40% van de mensen die een hartaanval krijgen, is dat de eerste manifestatie van de ziekte; ze zijn nooit eerder voor hartproblemen bij een arts geweest. Medische beeldvormende technieken, zoals Magnetische Resonantie Imaging (MRI), Computed Tomography (CT) en Echografie, verschaffen een rijke schat aan informatie over zowel de anatomie en de functie van het menselijk lichaam. Daarbij zijn deze technieken vaak minimaal belastend, hoewel bij beeldvormende tech-



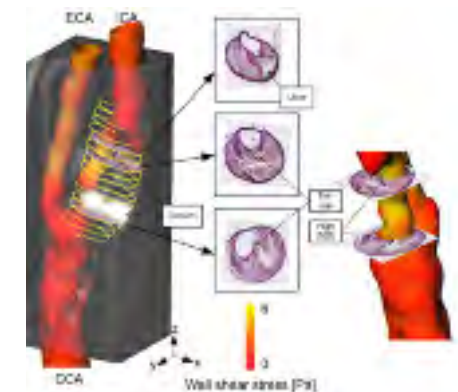
Wiro Niessen van het Erasmus MC en de Technische Universiteit Delft analyseert medische beelden.

Foto: Frank van Driel

nieken die gebruikmaken van ioniserende straling (zoals CT en nucleaire beeldvormende technieken) rekening gehouden dient te worden met de stralenbelasting. Medische beeldwerking houdt zich bezig met het optimaal benutten van de informatie die aanwezig is in deze beelden met het oog op de ontwikkeling van betere diagnostiek en therapieplanning. Dit wordt gedaan door kwantitatieve informatie uit beelden te halen. Bij hart- en vaatziekten kun je denken aan het bepalen van de grootte en samenstelling van atherosclerotische plaque (aderverkalking). Bij neurodegeneratieve ziekten kun je denken aan het bepalen van de grootte van verschillende anatomische structuren in het brein, of het detecteren en kwantificeren van vasculaire aandoeningen in het brein. In longitudinale studies worden dan de prognostische waarde van deze gegevens bepaald. Zijn kwantitatieve parameters die uit beelden kunnen worden geëxtraheerd mogelijke voorspellers van het optreden van of de progressie van ziekte? Mocht dit het geval zijn, dan zou in een eerder stadium kunnen worden opgetreden, en zo veel leed worden voorkomen. ●



Voorbeeld van de rijke hoeveelheid informatie die met behulp van Magnetic Resonance Imaging (MRI) van het brein verkregen kan worden. Is hier sprake van een verhoogde kans op het krijgen van de ziekte van Alzheimer?



Met Computed Tomography (CT) kan een vernauwing in de halsslagader worden gedetecteerd; daarnaast kan de samenstelling van aanwezige atherosclerotische plaques (aderverkalking) bekeken worden.

Koen Olthuis

Float! Planning for change

Climate change als fenomeen is door de enorme wereldwijde mediahype als begrip wel bij het grote publiek bekend, maar de individuele consequenties op korte en lange termijn zijn zelfs voor de meest ingelezen

wetenschapper moeilijk te bevatten. Wat verandert er in mijn thuissituatie? Zonder kennis van de exacte implicaties van *climate change* blijven de strategieën ter bestrijding van de effecten slechts oplaptechnieken, met het doel om de huidige levensstijl van de westerse wereld te behouden. Het werkelijke probleem van *climate change* is de onzekerheid die deze met zich meebrengt. Droogte, hittestress, zeespiegelstijgingen en extreme regenval zijn dan wellicht kwantificeerbaar, maar de uitwerking van klimaatverandering op financieel politieke, financiële en sociale context is moeilijk voorspelbaar en maakt dat het anticiperen op klimaatverandering in de stedelijke omgeving erg lastig is. Het zijn vooral stedelijke gebieden die problemen krijgen, aangezien daar de economische waarde het grootste en de demografische dichtheid de hoogste is en dus de mensen het meeste treft.

De vraag is hoe je de stedelijke omgeving kunt laten anticiperen op het onbekende.

Moderne dynamische stedelijke structuren zijn gevuld met statische bouwstenen. De reactietijd op veranderingen is extreem lang, omdat we bouwen voor een periode van circa 50 tot 100 jaar. Gebouwen staan gedurende die tijd op hun plaats en verhinderen grote en kleine ingrepen die wellicht door onverwachte effecten van klimaatverandering wenselijk zouden kunnen zijn.

'*Planning for change*' in statische stedelijke structuren is een onderzoeksgebied waar Waterstudio zich met bouwen op water op richt. Een zoektocht naar meer flexibiliteit in stedelijke systemen die daarmee de mogelijke effecten van klimaatveranderingen en urbanisatie het hoofd kunnen bieden.

Hiervoor is een perceptieverandering noodzakelijk waarbij de onlosmakelijke relatie tussen functie en locatie niet langer vanzelfsprekend is. Als stedelijke invullingen een kortere tijd een plek bezet houden kan de reactietijd op een verandering worden verkort. Wanneer we accepteren dat stedelijke structuren en de



positie van functies en stedelijke componenten dynamisch zijn, biedt dit een geheel nieuwe vrijheid in planning.

Consumption urbanism op water kan bijdragen aan deze vrijheid. *Consumption urbanism* heeft als uitgangspunt dat een gedeelte van stedelijke structuren en stedelijke componenten wordt ontworpen als consumptieve elementen waarvoor binnen en tussen steden een markt ontstaat die reageert en constant inspeelt op veranderende omstandigheden. Elementen die een vorm van tijdelijkheid met zich mee krijgen om zo de flexibiliteit van de stad in zijn geheel te vergroten, waardoor reageren op de complexe mix van ongecontroleerde urbanisatie en *unpredictable effects of climate change* eenvoudiger wordt. ●



Koen Olthuis van Waterstudio.NL is architect van gebouwen en stedelijke structuren op water.

Patricia Osseweijer

Kan duurzaamheid gelukkig maken?



Patricia Osseweijer verdiept zich als Delftse hoogleraar Wetenschapscommunicatie in de transitie naar een toekomstige *bio-based society*. Foto: Frank van Driel

Professor Harry Lintsen maakte in zijn recente afscheidscollege in Eindhoven nogmaals duidelijk: als alle basisbehoeften bevredigd zijn, brengt meer technologie ons niet zomaar méér geluk. Wetenschap en technologie blijven nodig voor de instandhouding van welvaart, maar zullen ons welzijn niet echt verhogen. Lintsen concludeert dat duurzaamheid de nieuwe legitiemering is voor wetenschap en technologie, vóór gezondheid en welvaart. Dat brengt geluk in onze maatschappij, waarin klimaatverandering, een groeiende wereldbevolking en op rakende olievoorraden een hoofdrol spelen. De industriële revolutie bracht ons welvaart (en welzijn). Maar tegen welke prijs? Hoe zorgen we dat de inmiddels sterk vervuilde en opwarmende aarde in onze levensbehoeften kan blijven voorzien? We staan voor een post-industriële revolutie naar een

duurzame maatschappij waarin alles hernieuwbaar is, en waarin voldoende voedsel en energie beschikbaar zijn voor iedereen: de *bio-based society*. Dat moet ons toch gelukkig maken!

Lintsen waarschuwt echter dat publieke opinie en politiek andere thema's toch voorrang geven. Duurzaamheid staat op het tweede plan. Zijn we bereid te investeren in duurzaamheid? En wie zijn 'we'? En hoe? Het gaat niet alleen om duurzame verpakkingen, maar ook om onze wens naar producten! In Europa gooien we meer dan 20% van ons ingekochte voedsel weg. Omgezet in biobrandstoffen kun je daar de helft van het wegtransport op laten rijden. Duurzaamheid vereist inzet van industrie en consument! Maar dan moeten we wel weten wat 'goede' keuzen zijn. Een uitdaging voor wetenschapscommunicatie.

Duurzaamheid is niet slechts 'iets wat lang meegaat'. Het is ook zorgen dat natuurlijke bronnen niet uitputten, voorkomen van onafbreikbaar afval, instandhouding van biodiversiteit, zodat ook toekomstige generaties op deze aarde kunnen leven. Voor sommi-

gen betekent het bovendien eerlijke verdeling tussen noord en zuid en rechtvaardigheid. De vurige pleidooien voor en tegen biobrandstoffen laten die complexiteit zien. Naast tegengestelde waarden horen we daarin wetenschappelijke onzekerheid over de bijdrage van nieuwe technologieën. We moeten duidelijkheid scheppen in deze discussie, en duurzaamheid inzichtelijk en meetbaar maken. Zien mensen duurzaamheid dan als geluk?

Sociaal-psycholoog Piët zegt dat we onderweg zijn van een 'risico-maatschappij' naar een 'emotie-maatschappij'. Zij adviseert om duurzaamheid cool te maken en te associëren met positieve emoties. Dus geen campagne *De vervuiler betaalt*, maar *Duurzaam blij*. Maak het 'Zwitserlevengevoel' duurzaam. Moeten de universiteiten daaraan meedoen? Zij leveren duurzame innovaties, zij creëren duidelijkheid over wat duurzaam is, en welke argumenten steek houden. Wetenschappers moeten laten zien hoe het kan en waarom het moet, zodat we allemaal gemotiveerd die duurzame, gelukkige planeet gaan realiseren. •

Brenda Penninx

De invloed van depressie en angst op de maatschappij, en vice versa



Eén op de vijf Nederlanders krijgt een depressie of angststoornis. Brenda Penninx, VU Medisch Centrum Amsterdam, onderzoekt de oorzaken en gevolgen.

Foto: Frank van Driel

Psychische stoornissen zijn de duurste ziekten voor de westerse samenleving. In Nederland gaat 15 van de 70 miljard euro die we jaarlijks aan de zorg uitgeven naar psychische stoornissen. Het belangrijkste aandeel wordt geleverd door depressie en angststoornissen: de meest voorkomende psychische stoornissen. De Wereldgezondheidsorganisatie WHO voorspelt dat depressie in 2020 de ziekte is met de grootste ziektelast in de westerse wereld. Hoewel dat het gevoel geeft dat we te maken hebben met een depressie-epidemie, laten epidemiologische studies zien dat dit niet de waarheid is. Depressie is een endemie, dat wil zeggen:

depressie komt al decennia op een stabiel niveau in de bevolking voor.

Stelling: De meer en meer individualistisch en materialistisch ingestelde maatschappij met al haar welvaart en comfort is dus niet psychisch ziekmakend.

Onze visie op de aard van depressie- en angststoornissen wordt beïnvloed door maatschappelijke trends. Momenteel is de biologische insteek erg populair: genen, neurotransmitters en receptoren in de hersenen vormen een belangrijke oorzaak van depressie en angststoornissen. De vraag is of de nadruk op psychiatrische stoornissen als louter hersenziekten niet doorgeslagen is. Biologische vatbaarheid alleen is namelijk niet genoeg om tot een depressie of angststoornis te leiden, hiervoor zijn meestal ook ongunstige levensomstandigheden noodzakelijk.

Discussiepunt: Wat zijn de maatschappelijke consequenties van

verschillende visies op psychiatrische stoornissen?

De huidige medicamenteuze behandelstrategieën van depressie en angststoornissen grijpen in op specifieke neurotransmittersystemen, waarbij de precieze onderliggende werking slechts ten dele bekend is. Ook psychologische interventies vormen een bewezen effectieve behandelstrategie. Toch is er een duidelijk besef dat zowel medicamenteuze als psychologische behandelingen slechts beperkte effecten hebben: zij werken niet bij allen, en zelfs bij bereikt effect is er toch veel terugval na verloop van tijd. Veel tijd en geld wordt geïnvesteerd in het ontwikkelen en verbeteren van behandelstrategieën. Preventie van depressie en angststoornissen krijgt echter beduidend minder aandacht.

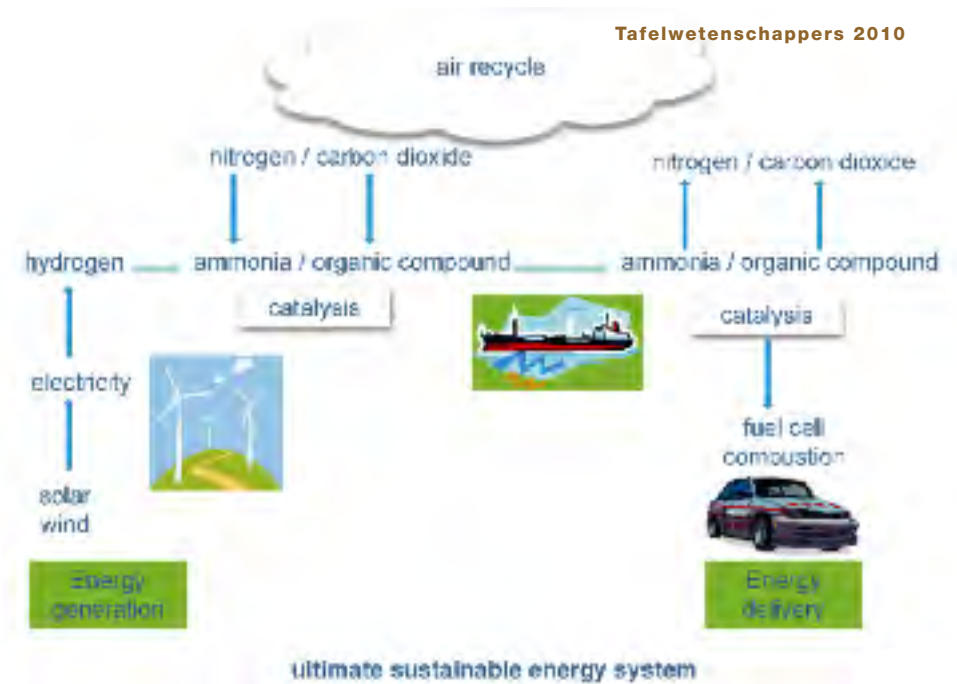
Stelling: Preventieve interventies gericht op depressie en angststoornissen reduceren de uiteindelijke ziektelast meer dan vernieuwingen in behandelstrategieën. ●

Rutger van Santen

Duurzame Technologie

In het kader van het lustrum van de Technische Universiteit Eindhoven in 2006 is de samenhang onderzocht tussen grote maatschappelijke vragen in fundamenteel onderzoek en vereiste technologieën op drie gebieden:

Biomedische Technologie, Communicatietechnologie en Duurzame Technologie. Hiervoor werden onderzoekers en beleidsmakers uit overheid en industrie geïnterviewd. Recent is dit onderzoek als boek verschenen onder de titel '2030, Technology That Will Change the World' (Oxford University Press, 2010). Implementatie van nieuwe technologie brengt vaak maatschappelijke systeemveranderingen met zich mee. Hiervoor is maatschappelijke wil nodig. Deze processen zijn zeer complex. Beheersbaarheid van zowel technologische processen als innovatieprocessen is afhankelijk van ordeparameters, die binnen bepaalde waarden dienen te blijven. Voor duurzame energie is het inzicht dat we te maken hebben met een energietechnologiesysteem essentieel. De figuur illustreert een ideaal systeem waar geen primaire fossiele energie gebruikt wordt. Energietransport en gebruik door



de consument vereisen energiedragers van hoge dichtheid, zoals de benzine en diesel die we thans gebruiken. Chemische proces-technologie is nodig om primaire energie, zoals wind- of zonne-energie, om te zetten in koolwaterstoffen en deze na transport efficiënt in elektriciteit, warmte of beweging om te zetten. De enige duurzame technologie voor dit proces is het binden van koolzuur uit de atmosfeer en omzetten in koolwaterstoffen. Echter er is geen *free lunch*. Er gelden de volgende algemene wetten:

- Er is geen menselijke cultuur mogelijk die geen verandering

veroorzaakt aan de omgeving.

- Evolutionaire culturele ontwikkeling is niet zonder meer duurzaam. Het kan zelfs destructief zijn. Overleven van menselijke beschaving vereist sociale en technologische aanpassing.
- De afgelopen eeuw heeft laten zien dat introductie van milieuwetten zinvol is.
- Lotka's regel: de voor onze cultuur benodigde hoge energiedichtheid verlaagt energie-efficiëntie.
- Verhoogde energie efficiëntie leidt vrijwel altijd tot een toename van energiegebruik.
- Reductie van koolzuuremissie van fossiele energie kost nog altijd energie.



Rutger van Santen heeft als vakgebied Heterogene Katalyse, dat de amplificerende werking van katalysatoren op chemische reacties onderzoekt.

Erwin Seydel

Tussen droom en daad



Erwin Seydel is hoogleraar Toegepaste Communicatiewetenschap aan de Universiteit Twente en hoogleraar Organisatorische Communicatie aan de VU Amsterdam.

“Maar doodslaan deed hij niet, want tussen droom en daad staan wetten in de weg en praktische bezwaren.” Deze frase uit *Het Huwelijk* van Elschot staat bij menigeeen in het geheugen gegrift. Dit citaat duidt op het leven vol van weemoed en wanhoop. Of, zoals Thoreau verzuchtte: “De meeste mensen leiden een leven van stille wanhoop.” Mensen zijn niet echt ongelukkig, maar ook niet echt gelukkig. Wat berusting wordt genoemd is chronische wanhoop. De vraag is hoe de wetenschappelijke psychologie met dit existentiële vraagstuk omgaat en daarover publiceert.

Uit een thematische analyse van artikelen uit de afgelopen dertig jaar (www.scopus.com; web of

science) bleek dat ruim een half miljoen artikelen thema's behandelde zoals angst, woede en depressie, terwijl slechts 40.000 artikelen geluk, levensvervulling of optimisme als thema hadden. Dat is een verhouding van 11:1 ten bate van de negatieve kanten van ons bestaan. Dit beeld leidt tot de onthutsende conclusie dat wanneer we willen weten hoe we gezond moeten leven, we ziekten bestuderen, wanneer we kennis willen verwerven over een bevredigend leven, we depressies onderzoeken, wanneer we willen weten hoe zelfvertrouwen ontstaat, we machteloze mensen benaderen en wanneer we willen weten wat een gelukkige relatie is, we echtscheidingen analyseren. Kortom, de nadruk ligt sterk op de studie van negatieve aspecten van gedrag, van 'wat niet werkt'. We pleiten er niet voor om het onderzoek naar psychische problemen stop te zetten. We pleiten er wel voor om meer speurwerk te verrichten naar condities waaronder mensen optimaal functioneren. Dat dit inzicht een factor van toenemend belang is, blijkt wel uit het feit dat dit thema het popu-

lairste vak is aan de Harvard-universiteit. Ook in ons land neemt de aandacht voor 'wat wel werkt' toe. Dat blijkt bijvoorbeeld uit de talloze uitgaven over 'strength-based-benaderingen' en 'positieve psychologie'. Kom je een boekhandel binnen, dan word je overstelpt door zelfhulpboeken. Makkelijk te lezen, maar veelal met weinig substantie. De artikelen uit de wetenschappelijke bibliotheek zijn daarentegen bijna ontoegankelijk voor de leek.

We willen een brug slaan tussen de wetenschap en het leven van alledag, tussen de ivoren toren en de dorpsstraat. Bovendien richt het onderzoek zich nu ook op de vraag of verandering in ons denken gekoppeld is aan een betere gezondheid. Daarbij wordt gebruikgemaakt van geavanceerde technologieën om 'hard' aan te tonen wat wel en niet werkt in de moderne psychologie. Of zoals Seligman, voormalig voorzitter van de internationale associatie van wetenschappelijke psychologen, zei: *'As it moves beyond a focus on disease, what can modern psychology help us to become?'*

Maarten Steinbuch

Superintelligent vervoer

Dertig jaar van nu. Het kind van 5 is dan 35 en reist veel voor het werk zonder vervuiling te veroorzaken. De 30-jarige werknemer van nu is dan 60 en gaat op bezoek bij de kinderen.

Tijdens het rijden wil hij of zij de e-mail wegwerken. En opa en oma willen met instructie en een druk op de knop automatisch en veilig naar de plaats van bestemming rijden. Zelfs met slechte ogen en een tragere reactie. Mobiliteit in een duurzame samenleving is een uitdaging.

Snel, comfortabel, veilig, schoon en superintelligent verplaatst worden, dat zijn de eisen. Wat zijn oplossingen voor de particuliere personenauto die voor de korte tot middellange afstand wordt gebruikt? De gemiddelde auto is zwaar (ruim 1.000-1.500 kilogram). Oorzaak: in de afgelopen decennia nam het aantal voertuigen en ongelukken in rap tempo toe, daarom werden auto's uitgerust met meer materiaal en met kreukelzones. Erg goed voor de inzittenden, maar niet voor fietsers en het milieu.

Een brainstorm over hoe het in de toekomst zou kunnen.



Een auto met intelligente sensoren en een actief veiligheidssysteem zou botsingen kunnen voorkomen. Dan zou een auto de helft lichter kunnen zijn, waarmee een brandstofbesparing van 50% mogelijk is, zeker als de snelheden beperkt worden.

Wat te denken van auto's die alles meten en weten? Die zouden op de snelweg veilig heel dicht achter elkaar kunnen rijden, waardoor het verkeer vlot doorstroomt. Dankzij verminderde luchtweerstand leidt dit tot 10% brandstofbesparing. Auto's worden elektrisch aange-

dreven en met duurzame stroom opgeladen via een intelligent elektriciteitsnet. De batterijen zijn door nanotechnologie zo licht geworden dat er een afstand van 1.000 kilometer mee gereden kan worden.

De personenauto over 30 jaar. Een lichte, elektrisch aangedreven auto met slimme software en aansturing en een energieverbruik dat aanzienlijk minder is dan nu. Maar wel schoon, snel, veilig, comfortabel en bovenal automatisch. De auto wordt nog eens een automatische automobiel. ●



Maarten Steinbuch is hoogleraar Regeltechniek aan de Technische Universiteit Eindhoven.

Janine Stubbe

Sporten: een kwestie van geluk?

Bewegen wordt wel het goedkoopste medicijn genoemd. Het bevordert de gezondheid en verkleint het risico op onder andere hart- en vaatziekten, diabetes type 2, kanker, overgewicht, hypertensie, ziekten aan het bewegingsapparaat en psychische aandoeningen. Te weinig beweging is de vierde risicofactor voor ongezondheid en vroegtijdig overlijden (1,9 miljoen doden op jaarbasis wereldwijd). Schattingen laten zien dat fysieke inactiviteit een grotere rol speelt bij het overlijden aan coronaire hartziekten dan roken en hoge bloeddruk. Indien de gehele bevolking aan de Nederlandse Norm Gezond Bewegen zou voldoen (minimaal 30 minuten per dag 5 dagen per week lichamelijk actief zijn), dan zou dit een 20-30% verlaging van voortijdig overlijden betekenen. Economisch zijn de gevolgen eveneens groot: geschat wordt dat in Nederland 1,4% van de totale volksgezondheidsuitgaven (zijnde



Janine Stubbe (TNO en VU medisch centrum) doet onderzoek naar de relatie tussen sport, bewegen en gezondheid.

Foto: Frank van Driel



805 miljoen euro) het gevolg is van te weinig bewegen.

De Nederlandse overheid voert al jaren actief beleid om de voordelen van bewegen optimaal te benutten en de Nederlandse bevolking op allerlei manieren te stimuleren tot een actieve leefstijl. Volgens het heersende beeld zijn sociale factoren en omgevingsfactoren grotendeels bepalend voor verschillen in leefstijl. Sommige mensen leven ongezond omdat dat een keuze is, ze kunnen immers gaan sporten of op dieet gaan. De ervaring leert echter dat het erg moeilijk is om

inactieve mensen (meer) te laten sporten en bewegen. Wat is nu de reden dat sommige mensen het heerlijk vinden om uren door het bos hard te lopen, terwijl andere mensen veel liever computeren of tv-kijken? Naast deze *nature-nurture*-discussie staat de vraag centraal of sporten het welbevinden verhoogt. Zijn sporters gelukkiger dan mensen die niet sporten?

Voor de beantwoording van deze vragen is gebruikgemaakt van gegevens van het Nederlands Tweelingen Register (NTR) van de Vrije Universiteit Amsterdam. ●

Abram de Swaan

Utopie en catastrofe: over genocidale idealen



Abram de Swaan is emeritus hoogleraar Sociale Wetenschap aan de Universiteit van Amsterdam en directeur van de Academia Europea de Yuste in Spanje.

Foto: Martine Sprangers

Wie zich nu nog iets van de 20e eeuw herinnert zal misschien terugdenken aan de groot-scheepse inspanningen om 'De ideale samenleving' te verwezenlijken, bij voorkeur met 'een bijdrage aan het geluk in de maatschappij' door de 'wetenschap', zoals toentertijd de biologische rassentheorie en het staatswetenschappelijk dialectisch materialisme. En, o ja, de heilstaat kwam er niet, nooit en nergens. Integendeel de utopie leidde overal tot de algehele catastrofe.

Beter dan naar de ideale samenleving te streven is het om te proberen maatschappelijke misstanden en misbruiken zo goed mogelijk tegen te gaan. De wetenschap kan daarbij op haar best sommig ongeluk enigszins verminderen. Dat is al heel wat.

Deze elfde Avond van Wetenschap & Maatschappij draagt als motto 'Naar een ideale samenleving'. Alaaf! Het was vast niet serieus bedoeld, meer bedacht als een trekkertje. Maar het zet de toon voor een samenkomst gewijd aan de wetenschap.

Tegen het einde van diezelfde vorige eeuw is de vrije wereld in de greep geraakt van nog een andere utopische dwaalleer: het marktisme, de notie dat de best mogelijke samenleving zou resulteren uit de ongebreidelde werking van de markt, zonder staatsbemoeienis. Net het marxisme, maar dan omgekeerd. De uitkomst is opnieuw catastrofaal, niet in dodental maar wel in welzijnsverlies.

De vraag die nu vanzelf ter tafel komt luidt: hoe heeft het marktisme met het bijbehorend rationele-keuzemodel in deze 'open samenleving' kunnen uitgroeien tot een collectief waanidee? ●

Ruut Veenhoven

Nederland kan gelukkiger

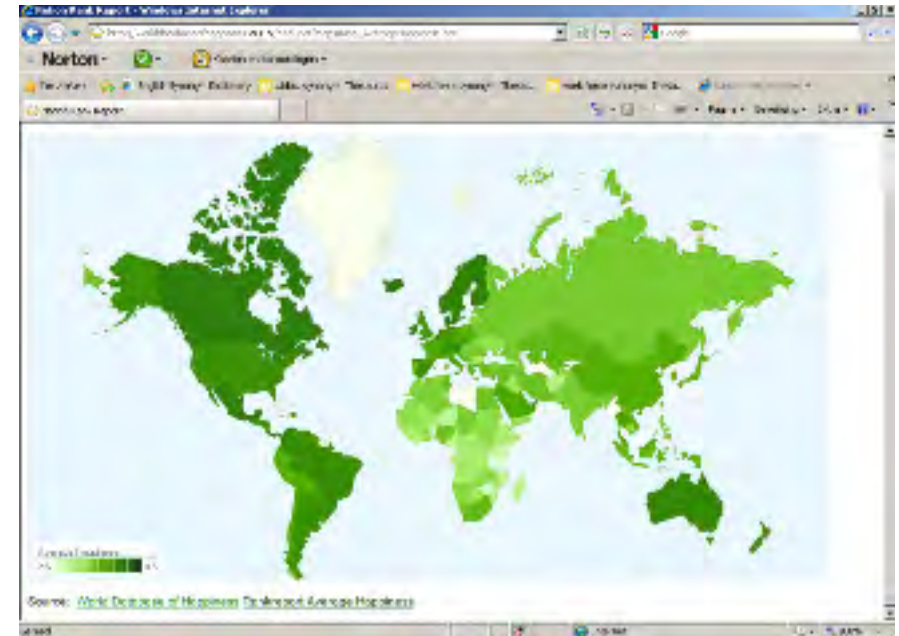
Verband geluk met maatschappijenmerken in 146 landen rond 2006

Welvaart	+.69
Kwaliteit overheid	+.75
Rechtszekerheid	
•Burgerrechten	+.50
•Corruptie	-.69
Vrijheid	
•Economisch	+.63
•Politiek	+.53
•Persoonlijk	+.41
Gelijkheid	
•Inkomensgelijkheid	-.08
•Man/vrouw gelijkheid	+.21
Pluriformiteit	
•% Migranten	+.29
•Acceptatie minderheden	+.49

Bron: World Database of Happiness, collectie States of Nations Wereldkaart geluk

Er zijn grote verschillen te meten in 'gemiddeld geluk' tussen landen. Op een schaal van 0 tot 10 is het gemiddelde in Zimbabwe 3,2 en in Denemarken 8,3. Zie de wereldkaart van geluk. Nederland scoort niet slecht met een gemiddelde van 7,6, maar Denemarken toont wel aan dat het beter kan.

Die verschillen in gemiddeld geluk in landen zijn goeddeels te verklaren uit maatschappelijke factoren. Een aantal van die factoren staat in de tabel. Tezamen verklaren die 80% van de verschillen. Het zijn vrijwel allemaal kenmerken van de moderne individualistische meerkeuzemaatschappij. Dit maatschappijtype sluit kennelijk goed aan op de menselijke aard. We leven nu ook langer en gelukkiger dan ooit in de menselijke geschiedenis. Veel van de maatschappelijke determinanten van geluk hebben we wel enigszins in de hand en



Wereldkaart Geluk

daarom is het ook mogelijk om groter geluk voor een groter aantal te bewerkstelligen. Op die punten is ook voor ontwikkelde landen als Nederland nog winst te behalen, want Denemarken scoort hier en daar net iets beter, onder meer op de kwaliteit van de overheid.

Geluk kan ook op individueel niveau bevorderd worden. Vanouds gebeurt dat al door versterking van levensvaardigheden in onderwijs en therapie. Tekenend in dat verband is dat mensen gelukkiger zijn in landen die veel

investeren in geestelijke gezondheidszorg. Nederland scoort op dat punt goed maar niet het best. Een andere manier is burgers te helpen beter geïnformeerde levenskeuzen te maken, door voorlichting op basis van onderzoek. Die benadering is vergelijkbaar met de bevordering van de gezondheid door voorlichting op basis van onderzoek naar de gevolgen van gedrag, zoals roken. Het vergt eveneens grootschalig follow-uponderzoek. Zowel op maatschappelijk als op individueel niveau kan geluk bevorderd worden zonder paternalisme.



Ruut Veenhoven doet onderzoek naar geluk aan de Erasmus Universiteit Rotterdam.

Peter-Paul Verbeek

Geluk door technologie? De ethiek van het verbeteren van de mens



Peter-Paul Verbeek is hoogleraar Techniekfilosofie aan de Universiteit Twente en de Technische Universiteit Delft.

Foto: Frank van Driel

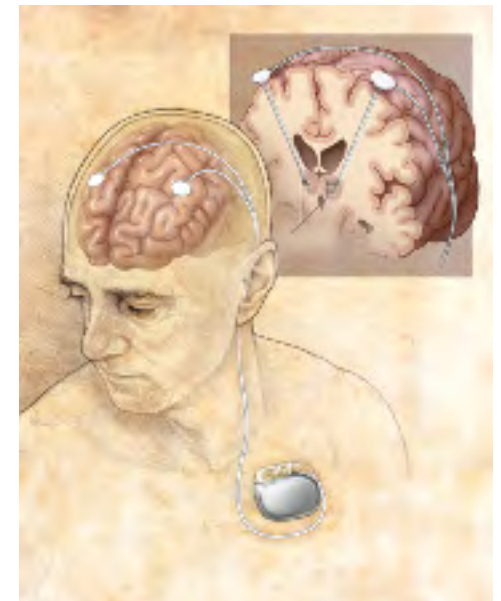
De mens is maakbaar geworden. Protheses, genterapie, gekweekt weefsel en implantaten maken het steeds beter mogelijk om in te grijpen in de menselijke natuur. Het 'beter maken' van mensen is daardoor niet meer alleen gericht op genezing maar steeds meer ook op verbetering van de mens. We kunnen ons uiterlijk corrigeren met plastische chirurgie, onze fysieke prestaties met doping en protheses, en onze stemming met pillen en hersenimplantaten. Nog radicaler zijn de mogelijkheden om embryo's te selecteren op bepaalde eigenschappen, of zelfs genetisch aan te passen.

In de ethiek en de techniekfilosofie is een discussie ontstaan over het verbeteren van de mens. Voorstanders zien het als onze morele plicht om de onvolkomenheden die ons leed veroorzaken weg te werken. Tegenstanders beroepen zich op de beschermwaardigheid van de menselijke natuur, rechtvaardigheid, en het respect voor de menselijke autonomie.

Vanuit recente inzichten uit de techniekfilosofie berust deze discussie echter op verkeerde aannames. Ze miskent namelijk de fundamentele verwevenheid van mens en techniek en gaat ervan uit dat deze zich in verschillende domeinen bevinden. Daarbij krijgt de ethiek de rol van grensbewaker: tot hoever mag techniek de wereld van de mens binnendringen? Tegenover deze scheiding van mens en ethiek is evenwel een ethiek nodig die juist de verwevenheid van beide als uitgangspunt neemt. De klassiek-Griekse ethiek van 'het goede leven' kan daarbij, letterlijk, als startpunt dienen. •



Stemmingsverbetering door medicatie



Hersenimplantaten die de werking van het brein beïnvloeden. (Practical Neurology 2010)

Sweder van Wijnbergen

Economie na de crisis



Sweder van Wijnbergen is hoogleraar Research Interests Finance en (Internationale) Macro-economie aan de Universiteit van Amsterdam.

Zaten economen er volledig naast toen het echt telde, en moet het vak op de schop? Er waren waarschuwingen genoeg over oplopende fragiliteit en tekortschietend toezicht. Maar dat het zo uit de hand zou lopen was een verrassing.

Natuurlijk zijn voorspellingen die niet uitkomen daarmee nog geen slechte voorspellingen, sommige dingen zijn echt *random*. Maar zowel finance als macro-economie moet zijn onderzoeks-

gebied verleggen. Finance doet dat wel maar macro nog niet. Onvolledige en asymmetrische informatie, strategisch gedrag, irrationele *asset bubbles*, fragiliteit en liquiditeitsproblemen in haperende markten zijn de nieuwe trefwoorden.

Ons toezichts- en interventiekader schiet ernstig tekort, de focus van het politieke debat (wie was de schuldige?) helpt niet bij het moderniseren van die toezicht- en interventiekaders. •

