

**HET
BESTE
IDEE
VAN
2014**

INHOUD

9	Voorwoord
11	Aardse opwarming: onze grootste morele uitdaging – Herman Philipse
14	Van 24/7 naar 48/7, het gaat gebeuren – Erik Hoving
17	VDL NedCar – Michaël van Straalen
19	Verplicht nadenken over internetsurveillance – Matthijs Koot
22	De wet van de toenemende ergernis – Ignaas Devisch
24	De kas als integraal onderdeel in het gebouwoontwerp – Paul de Ruiter
27	Een bittere pil – Johan Polder
30	Steden met gevoel voor humor – Anton Nijholt
32	Een robot voor microchirurgie – Raimondo Cau
34	Het analyseren van transport in levende cellen – Wim van Saarloos
36	Minder is meer – Ionica Smeets
38	Nieuwe methode om leverziekte vast te stellen – Mathieu Vinken
40	Omgaan met risico's en onzekerheid in het onderwijs – Genserik Reniers
42	Herbouw Europa van onderop – Rob Vinke
44	<i>Greening by ICT</i> – Jacqueline Cramer
46	Barack Obama, de hamer en de spijker – Ruud Janssens
48	Het beste idee van 2014 volgens Ety Hillesum (1914-1943) – Klaas Smelik
50	Een beeld spreekt de taal van de wiskunde – Ann Dooms
52	<i>The Ocean Cleanup</i> – Lieselot Bisschop
54	Niet alleen innoveren maar ook investeren – Jaap Schouten
56	Gezegend met een garage William – de Bruijn
58	Wie wil lezen, moet wandelen – Paul van Tongeren
60	Management 2.0 – Sjoerd Romme
62	Dubbelmandaat voor leden Europees Parlement – Herman Lelieveldt
64	De programmeertaal van het leven is uitgebreid – Bennie Mols
66	Efficiënter financieren van onderzoek – Rinus Plasmeijer
69	Zeewier – Klaas Timmermans en Henk Brinkhuis
72	Organen op bestelling – Marco van Beers

Copyright ©2014 Uitgeverij De Wereld en drs. J.A. Baijens

Omslag en binnenwerk: Brigitte van Loon ANIMA MIA, Rotterdam

Druk- en bindwerk: Drukkerij Wilco, Amersfoort

All rights reserved including the right of reproduction in whole or in part in any form.

ISBN 978-90-79051-11-3

NUR 600

- 74 Een Japanse wc – Meindert Fennema
- 76 Maak de ondergrond doorzichtig! – Salomon Kroonenberg
- 78 Waterstof meten zonder het milieu te belasten – Erik Puik
- 80 Het nieuwe animisme – Mireille Hildebrandt
- 82 Betrouwbare informatie – Gie Goris
- 85 Leren van positieve afwijkingen – Wil van der Aalst
- 88 De waarde van een slechte herinnering – Bernhard Hommel
- 91 De zoetwatervaren *Azolla*: een gewas rijk aan kansen – Peter Bijl e.a.
- 94 Tegen het cornucopianisme – Jan Abbink
- 97 Meer vensters op de middeleeuwen – Erik Kwakkel
- 99 Echt duurzame oplossingen blijven dicht bij de natuur – Cees Buisman
- 101 Gewenste bijwerkingen – Frank Kruyt
- 103 Het recht wordt echt gebeten door een kat – Jan Smits
- 105 De ontdekking van de toekomst – Jan Auke Walburg
- 107 Robot kunstbenen – Bram Vanderborght
- 109 Fabrikant wordt leverancier van diensten – Egbert-Jan Sol
- 111 Een gat in het water – Bernet Meijer
- 113 Opsporen van diabetes met netvlies laserscans – Bart ter Haar Romeny
- 115 De paradox van de (palliatieve) thuiszorg – Wim Distelmans
- 117 Elke dag een aspirientje tegen kanker – Martina Cornel
- 119 Sociaal-maatschappelijke softwarekritiek – Joris van Zundert
- 122 Stilte – Chris van der Heijden
- 124 Plasmafysica en stof tot nadenken – Job Beckers
- 126 Diversiteit – Louise Vet
- 128 Tegendraadse jongeren? Ideologecritici anno 2014 – Stijn Vanheule
- 130 De eindexamens Nederlands – Marc van Oostendorp
- 132 Leren van de natuur – Bas Teusink
- 134 Ongeschiedt / Geschiedt voor het ouderschap – Marjolein van den Brink
- 136 Naar een hoogwaardige recensiesite – Jaap Goedegebuure
- 138 Senexisme – Rien van IJzendoorn
- 140 Het voorspellende brein – Marc Slors
- 142 Onze auto als elektriciteitscentrale – Ad van Wijk
- 144 *The Internet of Things, maar dan buiten...* – Nick van de Giesen
- 146 De Industriële Evolutie – Guszti Eiben
- 148 Genieten, dat is menselijk – Joachim Duyndam
- 150 Kapitalisme is niet de markt – Irene van Staveren
- 152 De MOOC – Ibo van de Poel
- 154 Mijn beste idee is geen goed idee – Bob de Graaff
- 156 *Technology for Humanity* – M. Birna van Riemsdijk
- 158 Huid op huid – Rinie van Est
- 160 Betaalbare nieuwe werelden op het hoofd – Karolien Poels
- 162 Een Europees Burgerlijk Wetboek – Jac Rinkes
- 164 *Reverse vending machine* – Stefan Landsberger
- 166 Beton dat zichzelf heelt – Nele de Belie
- 168 Cybercouture: je mobieltje opladen met je jurk – Anneke Smelik
- 170 Rijkstraineeprogramma 45+ – Marcel Kleijn
- 172 *Ice Bucket Challenge* – Elke Devroe
- 174 Kleurrijk vakwerk – Joep Geraedts
- 176 De Piramide van Technologie – Janienke Sturm
- 178 Akoestische oplading van mobiele apparaten – John Schmitz
- 180 Innovatie *in transition* – Karen Maex
- 182 Vergeten vragen opwerpen – Tazuko van Berkel
- 184 Circulair ondernemen: verdwijnt of impact? – Anne-Marie Rakhorst
- 186 Epidemieën meten en bewijzen – Miquel Ekkelenkamp Bulnes
- 188 Hoe stof zoveel stof kan doen opwaaien – Eric Bergshoeff
- 190 De gastvrije stad – Joan Almekinders
- 192 De smogring – achter de wolken schijnt de zon – Angèle Reinders
- 196 Ectoplasma – Marcel van Eeden

- 198 **Boyhood, een film van Richard Linklater** – Bart van Heerikhuizen
- 200 **De Einstein-telescoop** – Raimond Snellings
- 202 *Maker education* – Inge de Wolf
- 204 **De Startersbeurs** – Ton Wilthagen
- 206 **Klassikaal studeren** – Martijn Schut
- 208 **Het beste niets ooit gemaakt: een blok silicium** – Caspar van der Wal
- 210 **GoodHout** – Jasper Kuijk
- 212 **Sociale economie** – Rudi Laermans
- 214 **Wat als we robots zien als vriend?** – Marieke Blom
- 216 **Nederland moet slim exporteren** – Désirée van Gorp
- 218 **De biologie van de financiële markten** – Ad van de Gevel en Charles Noussair
- 223 **‘Ik weet waarom de gekooide vogel zingt’** – Sarah De Mul
- 226 **Het beste idee ontstond in een jongenskamer** – Vivianne Bendermacher
- 228 **Rechtstreekse verkiezing van de ‘President van Europa’** – Henri de Waele
- 230 **Clubs voor huisvesting** – Maarten Huygen
- 232 **3D-printen van biologische structuren** – Pascale Dijkers
- 234 **Voedsellabels en private voedselstandaarden** – Miet Maertens
- 236 *Slow Science* – Patrick Degryse
- 238 **Google Cardboard** – Sander Veenhof
- 240 **De evolutie van vertrouwen** – Sander Duivesteyn
- 242 **Future Ideas en CHAT** – Peter van Gorsel
- 244 **Europa, het Brugge van de wereld, maar dan creatiever** – Willem Elias
- 246 **Vrije wil dankzij de hersenen** – Pim Haselager
- 248 **Maatschappelijk Verantwoord Innoveren** – Jeroen van den Hoven
- 250 **Over economie, liefde en geluk** – Harry Commandeur
- 252 **Evenwicht, hersenplasticiteit en kosmonauten** – Floris Wuyts
- 256 **Doorpakken met die kwantumcomputer!** – Lieven Vandersypen
- 258 **Klimaatsslimme landbouw** – Rudy Rabbinge
- 260 **Flexibele migratie** – Bas de Gaay Fortman
- 262 **Het Nieuwe Nut** – Annemieke Roobeek
- 266 **Met wat hulp van de zon** – Geert van de Wouw
- 269 **Prefiguration** – Rivke Jaffe
- 272 **Het gaat zoals het gaat** – Hans de Bruijn
- 274 **Een grote pot, zodat we er geen potje van maken** – Bart Knols
- 277 **Licht in de concertzaal** – Sander van Maas
- 280 **Door de geschiedenis gaan** – Wim Willems
- 282 **Stella: ’s wereld eerste gezinswagen op zonne-energie** – Lex Hoefsloot
- 284 **Nut en noodzaak van extra veiligheidsmaatregelen** – Ira Helsloot
- 286 **Color me bad** – Stacy Suy
- 288 **Hightech landbouw: nodig en uitnodigend** – WUR
- 292 **Organisaties moeten kunnen falen** – Arjen van Witteloostuijn
- 294 **“Ik geloof in goed bedacht”** – Margot van Mulken
- 296 **Overal stroomt mijn oog** – Anja de Feijter
- 298 **Een revolutionaire in de moleculaire biologie** – Paul Coucke
- 300 **De identiteit van de Europese Unie** – Jaap Hoeksma
- 302 **Laat ons vrij zijn** – Francisco van Jole
- 304 **Geef de wetenschap een nieuwe motor** – Maarten Keulemans
- 307 *In-body communicatie* – Mark Bentum
-

Voorwoord

Hoedt u voor mensen met één idee
- C. Buddingh'

Dit boek presenteert de beste ideeën van 2014.

Aan meer dan 100 mannen en vrouwen, denkers, schrijvers, kunstenaars, ondernemers en wetenschappers van alle Nederlandse en Vlaamse universiteiten en van bijna alle faculteiten is gevraagd wat zij het beste idee van 2014 vonden.

Het is een bont verzameling geworden. Duurzaamheid is een belangrijk thema, ziekte houdt ons bezig, de economie en de maatschappij veranderen. Doorbraken op het gebied van technologie en technische wetenschappen buitelen over elkaar heen. Er zijn gelukkig ook mensen die de nodige tegengeluiden geven. Dit jaar is er bovendien ruimte voor ideeën uit het bedrijfsleven: bij NXP, Shell, ING en KPN wordt veel gedacht. België is beter vertegenwoordigd dan vorig jaar.

We kunnen bijna niet anders dan optimistisch zijn als we een overzicht verkrijgen van de hoeveelheid goede en sterke ideeën die hier te lezen zijn. We zijn een bezig volkje en we komen ergens. Internationaal behoren we tot de rijkste landen ter wereld met de beste universiteiten en het beste leefklimaat. We zijn het aan onszelf verplicht om ons dat goed te realiseren. Dat lukt als je dit boek leest.

Alle bijdragen staan weer op de (vernieuwde) website: www.uitgeverijdewereld.nl, alwaar ze zullen blijven staan. Ook de bijdragen van vorig jaar zijn en blijven te zien.

Ik wens u veel plezier met dit ideeënrijke boek.

Aardse opwarming: onze grootste morele uitdaging

In 2013-2014 verscheen het vijfde *Assessment Report* van het *Intergovernmental Panel on Climate Change* in drie dikke delen. Zelfs bij het lezen der samenvattingen zullen leken snel verdwalen in de overvloed van wetenschappelijke details. Dit geldt voor vrijwel alle burgers en politici, hetgeen wellicht verklaart dat noch ons kabinet, noch de Tweede Kamer, veel aandacht aan het 5e IPCC-rapport heeft besteed. Laat ik daarom de politieke les beknopt formuleren: *aardse opwarming is de grootste morele uitdaging voor nu levende mensen.*

Tijdens de laatste 11.700 jaar (het Holoceen) was het aardse klimaat relatief stabiel, waardoor complexe menselijke culturen konden ontstaan. Er zijn allerlei oorzaken denkbaar die dit stabiele klimaat kunnen ontwrichten, zoals wijzigingen in de aardbaan of zonneactiviteit. Elke mogelijke oorzaak van klimaatverandering heeft specifieke gevolgen, de zogenaamde “vingerafdrukken”, waardoor we kunnen vaststellen welke effecten te wijten zijn aan welke oorzaak. Door wetenschappelijk onderzoek is het nu 95% zeker dat de gemeten opwarming van de aarde en de oceaanverzuring grotendeels veroorzaakt zijn door menselijke productie van broeikasgasen, met name koolstofdioxide (CO₂). Dit maakt klimaatverandering, vanwege catastrofale gevolgen in de toekomst, tot een *moreel* probleem: wij zijn de schuldigen. Maar waarom is het de *grootste* morele uitdaging voor *nu* levende mensen?

Laat ik de belangrijkste factoren noemen. (1) Door menselijke activiteiten geproduceerde CO₂ blijft deels duizenden jaren in het klimaatsysteem. Daardoor hoopt onze hedendaagse (nog steeds stijgende) uitstoot zich op (in de atmosfeer inmiddels van zo'n 280 *parts per million* vóór de industriële revolutie naar zo'n 400 *ppm* nu), met steeds grotere opwar-

ming als gevolg. Dit doet de vraag rijzen of de huidige generatie mensen het recht heeft het klimaat dusdanig te ontwrichten dat latere generaties grote schade zullen ondervinden en deels te gronde zullen gaan. (2) De huidige uitstoot van broeikasgassen brengt processen op gang die door hun versterkende terugkoppeling niet meer te stuiten zijn, zoals het smelten van landijs op Groenland en Antarctica, waardoor het zeeniveau uiteindelijk dramatisch zal stijgen. (3) Alle geïndustrialiseerde landen dragen bij aan het klimaatprobleem, door het opstoken van fossiele brandstoffen, veeteelt, enzovoort, zodat een oplossing alleen tot stand kan komen door samenwerking van alle grotere landen. *Prisoner's dilemmas* liggen op de loer. (4) In tegenstelling tot schadelijke drijfgassen (cfk's), waarvan de uitstoot gereduceerd kon worden door het *Montreal Protocol* van 1989, is de uitstoot van broeikasgassen diep geworteld in onze economie. (5) Wanneer duidelijk wordt dat de consumenten van fossiele brandstoffen hun verbruik gaan inperken, hebben de producerende landen, zoals Venezuela, Saoedi-Arabië, of het Rusland van Putin, er belang bij om hun zwarte rijkdommen zo snel mogelijk op de markt te brengen. Dit maakt het vrijwel onmogelijk om het probleem van de CO₂-uitstoot door onderhandelingen op te lossen. (6) De enorme mondiale bevolkingsgroei, die momenteel vooral plaats vindt in Afrika, verzwaart zowel de ernst van het probleem als onze morele dilemma's. Mag men de vier miljard mensen die volgens prognoses rond 2100 in Afrika zullen leven, evenveel welvaart gunnen als de inwoners van de Verenigde Staten nu gemiddeld bezitten? Hoe kunnen we catastrofale klimaatverandering op een rechtvaardige manier vermijden?

Mijns inziens moet elke regering ter wereld zich tot het uiterste inspannen om in december 2015 een nieuw mondiaal klimaatverdrag te sluiten tijdens de 21e Conferentie van de Partijen van het UNFCCC in Parijs. In tegenstelling tot het Kyoto-Protocol zou dit verdrag werkelijk effectief moeten zijn, ook voor de Verenigde Staten en China, zodat zo'n 4/5 van de bekende voorraden aan fossiele brandstoffen in de grond blijft. Zal de mensheid deze mondiale morele uitdaging aankunnen? Zo niet, dan treft onze generatie wereldwijd een zwarte blaam.

Prof. dr. mr. Herman Philipse (1951) studeerde rechten te Leiden en wijsbegeerte in Leiden, Oxford, Parijs en Keulen. Na werkzaam geweest te zijn aan de universiteit van Leuven keerde hij in 1978 naar Leiden terug waar hij in 1983 promoveerde op Edmund Husserls filosofie van de logica. In 1985 werd hij benoemd tot gewoon hoogleraar in de wijsbegeerte aan de Leidse universiteit en sinds 1 september 2003 is hij universiteitshoogleraar in de wijsbegeerte aan de Universiteit Utrecht. Het recentste boek van zijn hand is *God in the Age of Science? A Critique of Religious Reason* (Oxford University Press, 2012). Dit voorjaar gaf hij een reeks van vier hoorcolleges over Global Warming (in het Nederlands), die gepubliceerd werden door Home Academy.

Van 24/7 naar 48/7, het gaat gebeuren

Toen Steve Jobs in de zomer van 2007 de eerste smartphone presenteerde, realiseerde niemand zich echt hoe dat de wereld zou gaan veranderen. Dat besef drong langzaam tot ons door toen de tablet een paar jaar later de wereld veroverde. Ik weet het, niets is zo makkelijk als de geschiedenis te duiden en met de kennis van nu te constateren dat de smartphone en de tablet een ware revolutie ontketenden. Of liever: ze brachten de digitalisering van onze wereld, die ooit analoog was, in een stroomversnelling en legden de basis voor enorme veranderingen die ons staan te wachten – en die we nú al ondergaan, zonder dat we ons dat realiseren. Met de kennis van nu, en kijkend naar de technieken van vandaag, zie ik een paar grote ontwikkelingen op ons afkomen die ons leven drastisch zullen veranderen. Kunstmatige intelligentie en robotica die computers steeds slimmer maken, zorgen misschien wel voor de belangrijkste verandering. Een computer zal de mens nooit vervangen, maar kan ons wel veel (denk)werk uit handen nemen. Over pakweg vijftien jaar zijn computers en robots in staat menselijke beslissingen te nemen. *Scary?* Misschien. Houden we die ontwikkeling tegen? Nee. Dus kunnen we het maar beter omarmen. Watson, de ‘denktankcomputer’ van IBM, heeft Wikipedia gelezen én kan die ‘kennis’ in de praktijk toepassen. Hij kent 20 miljoen medische diagnoses. Geen arts ter wereld die hem dat nadoet. Die kunstmatige intelligentie en enorme rekenkracht zal voor ons allemaal beschikbaar komen. Daarnaast zie ik connectiviteit voor alles en iedereen. Dat gaat veel verder dan computers en internet. Denk aan een wereldwijd systeem van sensoren, waarmee we beter herkennen, leren en voorspellen. Neem het dijkproject van TNO, waarbij sensoren meten hoe dijken ‘reageren’ als ze on-

der druk staan. Een andere grote verandering zie ik in de genetechnologie. We kunnen een mens op basis van z’n DNA-structuur volledig analyseren. Dankzij geavanceerde technieken moeten we de levensverwachting met tientallen jaren naar boven bijstellen. Wie nu geboren wordt, wordt zomaar 150 jaar. Zo’n ontwikkeling heeft ook drastische consequenties voor ons educatie- en pensioensysteem, dus vasthouden aan het sequentiële denken als de wereld zo verandert, is zin- en kansloos. Het zijn ‘zomaar’ enkele belangrijke veranderingen die ons staan te wachten, waarbij ik de demografische, ecologische, sociologische, religieuze en geografische scenario’s gemakshalve buiten beschouwing laat.

Dat ik beroepshalve in glazen bollen mag kijken en me met toekomstscenario’s mag bezighouden, is een voorrecht. Zeker om daarbij te concluderen dat access providers zoals KPN een prachtige rol in de schoot geworpen krijgen. Want een samenleving waarin we altijd *connected* willen zijn – móeten zijn – komt snel dichterbij. Dus is het cruciaal dat KPN die permanente toegang mogelijk maakt, want het zal nog vijf à tien jaar duren totdat een dag uit 48 uur zal bestaan. Dat klinkt absurd, maar er is geen ontkomen aan. 24 uur fysiek, 24 uur digitaal. Zonder dat we het merken telt onze dag nu ook al meer dan 24 uur. Kijk hoeveel informatie er nu al in de cloud hangt, waarbij ons ‘digitale ik’ al het nodige voor ons doet, terwijl we zelf met andere dingen bezig zijn. De volgende stap ligt voor de hand: de cloud gaat ons leven inrichten, ons digitale leven komt meer en meer in control. Voor de dingen die we zelf willen, want dankzij kunstmatige intelligentie zal veel van ons werk overbodig blijken. Kijk er niet van op als we over tien

jaar onze eigen avatar hebben die slim genoeg is om namens onszelf vergaderingen bij te wonen, die bepaalt waarmee de koelkast wordt gevuld, welke reizen we maken en wanneer een bezoek aan de huisarts noodzakelijk is. Het zijn de schetsen voor de toekomst. En de grote (ethische) vraag is hoe de mens zich in deze verregaande digitaliserende wereld zal ontwikkelen. Kunnen we het accepteren dat ons 'digitale ik' ons eigen leven mede zal bepalen? Voor mij is het antwoord evident: er is geen keus. We gaan mee in de stroom die evolutie heet. Daar was nog nooit één mens tegen opgewassen.

Erik Hoving (1963) is Chief Technology Officer voor de KPN Groep. Hij begon zijn carrière eind jaren tachtig bij AT&T Network System. Drie jaar later switchte hij naar consultancybedrijf Arthur D. Little waar hij tien jaar werkte. Hoving vervolgde zijn loopbaan bij Monitor Group en werd vervolgens CEO bij telecombedrijf Zenitel in Brussel. In 2008 maakte hij de overstap naar KPN. Hoving is een doorzetter, heeft een winnaarsmentaliteit en omschrijft zichzelf als creatief en eigenzinnig.

VDL NedCar

Het beste idee van 2014 heeft zijn oorsprong in 2012, maar kreeg op 17 juli van dit jaar zijn feestelijke verwezenlijking: de opening van VDL NedCar in Born, waar afgelopen zomer de eerste MINI's van de productielijn af kwamen. Een fantastische herstart van een automobielbedrijf dat nog maar zo'n twee jaar geleden ten dode was opgeschreven. Want wie gaf er nog een stuiver voor het noodlijdende NedCar, nadat Mitsubishi had aangekondigd te stoppen met de productie van auto's in Born? Niet minder dan 1.500 werknemers stonden op het punt hun baan te verliezen, op een moment dat de werkgelegenheid als gevolg van de economische crisis al een diepe duik had genomen.

En toen was daar Wim van der Leegte (VDL Groep), misschien wel de meest ondernemende ondernemer van Nederland. Hij zag en hoorde het slechte nieuws op televisie en kon er 's nachts niet van slapen, zo vertelde hij later. De Brabander, die het in 1953 door zijn vader gestarte metaalbedrijf in Eindhoven uitbouwde tot een industrieel conglomeraat van 84 bedrijven en bijna 10.000 medewerkers, stuurde diezelfde avond nog een sms'je naar de directeur van NedCar. Die had van BMW te horen gekregen dat NedCar te redden zou zijn als hij een goede aandeelhouder zou vinden. Dat mocht geen Aziatisch bedrijf, hedgefonds of investeerder zijn, maar een 'degelijk bedrijf'.

De rest is geschiedenis zou ik bijna zeggen. Van der Leegte kocht NedCar eind 2012 voor het symbolische bedrag van 1 euro en sloot een contract met BMW voor de productie van MINI's. De fabriek is inmiddels volledig heringericht met een capaciteit van 200.000 auto's per jaar. Bij VDL NedCar werken nu al 2.200 mensen, inclusief de 1.500 'oude' NedCar-medede-

werkers, en Van der Leegte heeft de verwachting uitgesproken dat er binnen enkele jaren nog bijna duizend nieuwe arbeidsplaatsen bij komen. Hulde.

In het voorjaar werd Van der Leegte benoemd tot Commandeur in de Orde van Oranje Nassau. Een zeer terechte onderscheiding, wat mij betreft. Van der Leegte heeft altijd geroepen dat Nederland zijn industrie en daarmee werkgelegenheid moet koesteren, ook in de jaren dat de industrie even als minder ‘sexy’ werd gezien en het gangbare idee was dat Nederland juist vooral een kenniseconomie moest zijn. Hij heeft zelf keer op keer de daad bij het woord gevoegd. En hoe.

Michaël van Straalen (1956, De Bilt) is sinds 4 november 2013 voorzitter van de Koninklijke Vereniging MKB-Nederland. Sinds 2007 was hij vicevoorzitter van de ondernemersorganisatie en voorzitter van de Koninklijke Metaalunie. Van Straalen is een selfmade ondernemer, die op jonge leeftijd zijn studie Nederlands onderbrak om zijn eigen bedrijf te starten. Dat bleek het begin van een lange ondernemerscarrière, waarin hij diverse bedrijven in de metaal oprichtte, overnam en weer verkocht.

Verplicht nadenken over alomtegenwoordige internetsurveillance

Hoe alles op internet met elkaar “praat” is grotendeels afgesproken in technische internetstandaarden. Een internetstandaard begint met een idee voor verandering of een nieuwe functionaliteit. Onder de paraplu van de Internet Engineering Task Force (IETF) wordt dat idee uitgeschreven in een “Request for Comments”-document (RFC), dat door experts onderling wordt besproken en bijgeschaafd. Dit proces is volledig open: iedereen met relevante kennis en inzichten kan aanschuiven. Nadat softwaremakers het idee implementeren kan het idee volwassenheid bereiken en de status van internetstandaard krijgen. Op deze manier, ruwweg, is het internet in de afgelopen decennia steeds een stukje verder uitgebouwd tot wat het nu is.

Vanwege zorgen over gebrekkige beveiliging is in 1993 besloten (RFC1543) dat bij nieuwe standaarden verplicht een paragraaf “Security Considerations” moet staan. Deze bevat een discussie over mogelijke bedreigingen en aanvallen op het protocol dat in de standaard wordt beschreven. Nadat enkele jaren ervaring is opgedaan met het schrijven van dit soort paragrafen, is in 2003 verduidelijkt (RFC 3552) wát er dan precies in die paragraaf moet staan: er moet worden beschreven welke digitale aanvallen relevant zijn voor het communicatieprotocol dat wordt beschreven, welke niet en waarom. Van de relevante aanvallen moet worden beschreven of het protocol ertegen beschermt of er kwetsbaar voor is. Er moet onder meer verplicht aandacht worden besteed aan het afluisteren (vertrouwelijkheid), aan het injecteren, wijzigen of verwijderen van gegevens (integriteit), en aan *denial-of-service*-aanvallen die diensten gebaseerd op

het protocol kunnen verstoren (beschikbaarheid). Zo'n paragraaf zal initieel nooit 100% dekkend zijn, maar leidt wel tot een verbetering van de veiligheid op internet. Bovendien zijn RFC's levende documenten en kunnen er updates gemaakt worden.

De onthullingen van Snowden hebben laten zien dat inlichtingendiensten, vooral de Amerikaanse NSA en de Britse GCHQ, op grote schaal met uiteenlopende methoden actief zijn op het internet om inlichtingen te verzamelen. Binnen IETF-kringen bestaat consensus dat er sprake is van "alomtegenwoordige monitoring" en dat dat een bedreiging vormt voor internetgebruikers. Inlichtingendiensten horen zoveel mogelijk gericht te werken, niet met ongerichte sleepnetten.

Het beste idee van 2014 is wat mij betreft het besluit van de IETF om alomtegenwoordige monitoring als een bedreiging te beschouwen (RFC 7258) en een aanpak te ontwikkelen hoe bij nieuwe standaarden met dit complexe onderwerp om te gaan. Bij alle nieuwe standaarden moet hierover worden nagedacht en worden aangegeven hoe wordt beschermd (of niet) tegen alomtegenwoordige monitoring. Dit kan potentieel leiden tot een aanzienlijke verbetering van de internetstandaarden ten aanzien van deze bedreiging. Het momentum dat dankzij Snowden bestaat, is de sleutel tot een meer privacyvriendelijk internet.

Concreet heeft het idee er al toe geleid dat HTTP 2.0, de nog in ontwikkeling zijnde nieuwe versie van het protocol dat wordt gebruikt als we websites bezoeken, standaard versleuteld zal zijn. Het "slotje in de browser" wordt dan de

norm in plaats van de uitzondering. Beter twee decennia te laat dan nooit.

Matthijs Koot is alumnus van de HBO-opleiding Informatica aan de Hogeschool voor Arnhem en Nijmegen en van de masteropleiding System & Network Engineering aan de Universiteit van Amsterdam (2006). In 2012 promoveerde hij aan de Universiteit van Amsterdam op een proefschrift over het meten van anonimiteit in geanonimiseerde databases. Momenteel werkt hij als security consultant bij Madison Gurkha.

De wet van de toenemende ergernis

Hoe meer controle we hebben over ons leven, hoe meer we ons ergeren aan het kleine beetje dat we (nog) niet onder controle krijgen. Dat is, geparafraseerd, wat de Duitse filosoof Odo Marquard ons duidelijk maakt met zijn ‘wet van de toenemende ergernis’. Het werpt een nieuw licht op heel wat gebeurtenissen.

Zolang ons leven ons overkomt als een lotsbeschikking, valt er weinig te bikkelen over de vraag of het bestaan de moeite is of niet: het is ons gegeven, of we het leuk vinden of niet, het is zo. Aanvaarding of berusting is de gepaste attitude in deze context: de Allerhoogste wikt en beschikt en wij dansen mee. Wat is, is, en daarmee afgelopen.

Pas wanneer we de goddelijke oorsprong van ons leven in twijfel trekken, rijst de vraag hoe we het leven willen invullen. Dan buigen we ons over een bijzonder relevante (ethische) vraag: hoe zouden we willen dat het is? Hoe meer we die vraag gestalte geven, hoe meer we zoeken naar het aanpassen van ons leven aan onze noden en wensen. Daardoor streven we naar maximale controle over onze conditie. Immers, hoe meer controle, hoe meer kans dat alles naar (onze) wens verloopt.

Als we kijken naar ons dagelijkse leven anno 2014, dan hebben we behoorlijk veel onder controle. In vergelijking met het leven als een lotsbeschikking, kunnen we over de meeste zaken zelf beschikken. En toch blijven we klagen, misschien zelfs meer dan ooit tevoren: een vuilniszak op de verkeerde plaats, een trein die 5 minuten te laat vertrekt, een internetverbinding die te traag werkt, het werkt ‘op ons systeem’. Het gaat om futiele zaken maar omdat de rest allemaal vlot verloopt, blazen we het op. Alleen omdat we de rest onder

controle hebben, kunnen we ons daarover zo geweldig druk maken. We ergeren ons daarom steeds meer aan steeds kleinere dingen; de wet van de toenemende ergernis.

Vergelijk het met honger lijden: zolang je weinig te eten krijgt, klaag je niet. Je weet niet beter. Maar indien je af en toe eten krijgt, en dan weer niet, dan begin je te klagen: waar blijft dat verdomde eten? En indien je elke dag te eten krijgt, dan is het nieuwe dilemma: waarom altijd datzelfde eten? ‘Jakkas, alweer kreeft’. Kortom, hoe minder er overblijft om te mekkeren, hoe luider we roepen.

Prof. Dr. Ignaas Devisch is filosoof en verbonden aan de Universiteit Gent. Zijn meest recente boek is *Ziek van gezondheid* (De Bezige Bij). Momenteel werkt hij aan een nieuw boek over onrust en verveling.

De kas als integraal onderdeel in het gebouwo ontwerp

Door de toepassing van een kas op daken van nieuwe en getransformeerde gebouwen ontstaat een nieuw element om gebouwen integraal uiterst duurzaam te maken. In twee projecten van ons architectenbureau is een kas ontworpen. Het eerste project is een studieproject in opdracht van de Rijksgebouwendienst in 2008 naar een gebouw met een CO₂-neutrale footprint op de Zuidas in Amsterdam. Het tweede project is het in aanbouw zijnde eerste LEED Platinum viersterrenhotel “Hotel Amstelkwartier” in Amsterdam.

De Zuidkas

De kas op de bovenste verdieping van de Zuidkas zorgt voor het sluiten van de verschillende kringlopen, waaronder de CO₂-, water-, afval- en energiekringloop.

De CO₂-kringloop is het meest nadrukkelijk aanwezig in het gebouw. In het gebouw wordt op ieder niveau CO₂ geproduceerd, de grootste hoeveelheid in de ondergrondse parkeergarage. Door vanuit de parkeergarage de CO₂ door glazen schachten naar de kas te verplaatsen langs de gevels, middels het Stack-effect (het schoorsteeneffect), wordt een sterke ventilatie gecreëerd. In deze schacht bevinden zich planten die de lucht uit de parkeergarage zuiveren van CO₂ en fijnstof.

In de kas bevindt zich een botanische tuin en een schooltuin. Om voldoende CO₂ te kunnen opnemen is een deel van de kas hoogproductief. In het hoogproductieve deel van de kas ontstaat afvalmateriaal in de vorm van planten. Dit kan worden gebruikt als biomassa in de vergister, waarin de biomassa wordt omgezet in biogas. Dit gas dient weer als brandstof voor een warmtekrachtkoppelinginstallatie, ofwel

bio-wkk. De warmte die vrijkomt wordt gebruikt voor de verwarming van tapwater en ruimteverwarming. Naast warmte wordt met deze bio-wkk hoogwaardige energie in de vorm van elektriciteit gegenereerd.

Hotel Amstelkwartier

In het ontwerp voor het Hotel Amstelkwartier zijn het de slimme gevel en de kas die samen zorgen voor een uiterst duurzame oplossing om te komen tot een energieproducerend gebouw. Het gebouw bestaat uit een compacte kern van logistieke faciliteiten met daaromheen de verblijfsruimtes, waar zoveel mogelijk daglicht kan toetreden. De hotelkamers krijgen glas over de volledige hoogte voor de ruimtelijke kwaliteit en een adembenemend uitzicht. In iedere kamer bestaat de mogelijkheid om te ventileren met buitenlucht. Verder wordt er slim gebruik gemaakt van de grote delen van de dag wanneer de hotelgast afwezig is of slaapt; de gevel reageert op het buitenklimaat en voorkomt warmteverlies of oververhitting. Hierdoor bespaart de bouwkundige schil het grootste deel van het energieverbruik. Het gevelbeeld is dynamisch en verandert continu onder invloed van de hotelgast, het weer en het tijdstip van de dag.

De benodigde energie wordt zelf opgewekt, deels met biomassa afkomstig uit het hotel en de kas op de bovenste verdieping. Het restproduct van de biomassa zal weer worden gebruikt als bemesting in de kas, waar de kruiden en groenten voor het restaurant zullen worden gekweekt. Grijswater wordt gebruikt voor toiletspoeling en voor de bevloeiing van de planten in de kas. De kas neemt, evenals de Zuidkas, CO₂ op uit de gebruikte ventilatielucht.

Door het toepassen van de kas als nieuw ontwerponderdeel krijgen de Zuidkas en het hotel een uniek karakter en een uitzonderlijke verbondenheid met de omgeving op de plek waar ze staan. Het zijn gebouwen die energie opleveren in zowel technische als menselijke zin en hebben grote invloed op een duurzame samenleving.

Paul de Ruiter (1962) richtte zijn eigen bureau op in 1994. Hij geeft regelmatig lezingen in binnen- en buitenland, schrijft artikelen voor vaktijdschriften, zit in de programmaraad van ARCAM en was tot voor kort voorzitter van de stichting Living Daylights. Architectenbureau Paul de Ruiter zet zich in voor diverse instanties die een duurzame samenleving nastreven. Zie: www.paulderuiter.nl.

Een bittere pil

In 2014 verdient Jan Modaal netto zo'n € 1900 per maand. Een groot deel daarvan gaat op aan wonen en leven, eten en drinken, gas, water en elektriciteit. De familie Modaal wil ook op vakantie, en dan is er nog de zorgpolis die Jan en zijn vrouw een slordige € 200 kost. Gelukkig zijn de kinderen gratis meeverzekerd, want het is best knokken om iedere maand de eindjes weer aan elkaar te knopen.

In 2014 staan er op de lijst met dure geneesmiddelen meer dan vijftig middelen tegen kanker. Die lijst wordt steeds langer. 'Duur' wil zeggen dat het middel meer dan € 10.000 per patiënt per jaar kost. Er staan ook middelen tussen die € 2.500 of € 5.000 per maand kosten, zoals Lapatinib en Vemurafenib.

Jan Modaal kan die middelen niet betalen. En gelukkig hoeft dat ook niet. Want mocht Jan kanker krijgen, dan betaalt zijn zorgverzekeraar alle kosten. Jan hoeft niet zijn hele salaris bij het ziekenhuis in te leveren, en hij hoeft ook geen beroep te doen op de buurman.

Maar op macroniveau gebeurt dat natuurlijk wel, ook al is het een beetje onzichtbaar. Per kankerpatiënt die dure medicijnen krijgt worden er één of twee modale salarissen aan de economie onttrokken. Dit gaat goed zo lang er niet te veel kankerpatiënten zijn.

Maar in 2014 komen er iedere maand 8000 kankerpatiënten bij. En dit aantal neemt de komende jaren verder toe. Wanneer voor al deze patiënten een duur kankermiddel beschikbaar zou zijn, dan zijn er maandelijks zo'n tien- tot twintigduizend extra modale salarissen nodig om dat te kunnen betalen. In januari gaan bijvoorbeeld alle werknemers die in Putten of De Bilt wonen hun hele salaris voor de kankerzorg inzetten, en in februari komen daar de werknemers uit Heer-

enveen of Goes bij. En in maart... Iemand hoeft geen economie gestudeerd te hebben om in te zien dat dit niet altijd door kan gaan. Het houdt een keer op. Maar wanneer? Waar ligt de grens? Het is een terechte vraag, maar in 2014 loopt bijna iedereen er voor weg.

Gelukkig duren die kuren niet eindeloos. Maar dat heeft ook een bittere kant. Want vaak werken die medicijnen niet, of hooguit een beetje. Gemiddeld blijft de levensverlenging beperkt tot een maand of drie. De kankermiddelen zijn dus niet alleen duur, maar voor veel geld leveren ze ook nog eens weinig op. Drie maanden voor tachtigduizend euro. Gemiddeld, want er zijn ook patiënten die helemaal beter worden. Alleen weet je van te voren niet wie dat zijn.

Stel nu eens dat die € 80.000 op uw bankrekening wordt gestort en u zelf mag weten wat u ermee gaat doen. U mag het dure kankermiddel kopen, maar u kunt het geld ook aan uw studerende kinderen geven, of aan de kerk. U kunt toch nog die wereldreis maken of zonder ze gezien te hebben al het geld wegschenken aan weeskinderen in Afrika. Of..., wat u ook wenst. Wat gaat u doen? U zegt: 'ik ga toch voor die behandeling, want misschien behoor ik tot de weliswaar kleine groep patiënten die toch beter wordt.' Het is uw goed recht, niemand zal u erop aanspreken. Maar misschien zegt u: 'het is een bittere pil, maar ik besteed het geld toch liever op een andere manier.' Is dat het geval, dan heeft u een grens gesteld aan wat gezondheidswinst mag kosten. En hebt u antwoord gegeven op de vraag waarvoor bijna iedereen wegloupt.

Bijna iedereen. Want in juni 2014 adviseerde de Signaleringscommissie Kanker (SCK) van KWF Kankerbestrijding het volgende: "De SCK meent dat het onontkoombaar is dat Ne-

derland een (flexibele) grens bepaalt voor kosten van een behandeling gerelateerd aan gezondheidswinst. Ze adviseert de minister daarom een commissie in te stellen die binnen een half jaar een voorstel doet over het maximale bedrag van een behandeling."

Het is een bittere pil, maar niet minder het beste idee van 2014.

Prof. dr. Johan Polder is als gezondheidseconoom verbonden aan het RIVM te Bilthoven en de Universiteit van Tilburg.

Steden met gevoel voor humor

De meest humoristische stad in de VS is Chicago. Een aantal humoronderzoekers turfde het bezoek aan humoristische websites, humoristische tweets, het aantal comedy clubs, en nog wat van die zaken. Ook werden honderden mensen ondervraagd om tot een ranking van steden te komen. In Engeland is het Bristol dat de titel van speelse stad claimt. Kunstenaars en wetenschappers werken samen om door middel van speelse stedse installaties, zoals pratende lantaarnpalen, de stad die naam te bezorgen. In dat kader had ik het voorrecht in 2014 een voordracht te mogen houden over hoe je een stad speelser kunt maken of zelfs een gevoel voor humor kan geven. Bristol was de derde stad (na Chicago en Krakau) die ik in 2014 aandeed met mijn verhaal.

Ontwikkelingen in de informatie- en communicatietechnologie zorgen ervoor dat, waar we ook zijn, sensoren weet hebben van onze aanwezigheid, van ons gedrag en zelfs van onze uitwisseling van gedachten met anderen. Sensoren die ons volgen, of het nu in huis- of werkomgeving is, in openbare ruimten of in pretparken, zullen steeds meer aanwezig zijn en onvertraagd van ons handelen weten en het kunnen voorstellen. Naast de sensoren zijn er actuatoren. Informatie die verzameld wordt door sensoren leidt tot actie door actuatoren. Dat kan gaan van het automatisch inschakelen van licht als het donker wordt, het activeren van een verdwijnpaal in het wegdek tot het tonen van een berichtje op je slimme bril. Het kan leiden tot een verandering in de omgeving waarin iemand zich bevindt. Met wat wel genoemd wordt het *Internet of Things*, kunnen slimme omgevingen voortdurend van vorm en inrichting veranderen. Zo ook de slimme stad. Verkeersborden, stoeptegels en lantaarnpalen kunnen levend

gemaakt worden. De reclamekreet “De stad leeft!” krijgt een nieuwe betekenis. Het herkennen en creëren van potentieel humoristische situaties wordt mogelijk. Humortheorie, in het bijzonder de ongerijmdheidstheorie, kan ons daarbij helpen. Zorg ervoor dat in onze steden de sensoren en actuatoren op scherp staan voor het creëren van potentieel humoristische en absurde situaties, die ingevuld kunnen worden door de inwoners.

De sensoren en actuatoren worden steeds intelligenter, of anders gezegd: ze gaan steeds meer van het werkelijke leven en ons gedrag afweten. We mogen dus verwachten dat ze niet enkel potentieel humoristische situaties creëren, in te vullen met menselijk gedrag, maar dat ze zelfstandig humor gaan genereren en mensen ‘slachtoffer’ laten worden van *practical jokes*. Ze kunnen mensen terecht laten komen in situaties die we kennen van *funny home video’s*, maar dan kunstmatig gecreëerd door onze slimme en van ongerijmde humor bewuste sensoren en actuatoren die ingebouwd zijn in de omgeving.

Anton Nijholt is hoogleraar mens-machine interactie aan de Universiteit Twente. Zijn belangstelling gaat uit naar speelse toepassingen van de computer. Daarbij past onderzoek naar de aansturing van apparaten met hersenactiviteit, lichaamsbewegingen, gebaren en gezichtsuitdrukkingen. Gedurende de laatste jaren heeft hij zijn eerder onderzoek op het gebied van het door computers begrijpen van humor weer opgepakt.

Een robot voor microchirurgie

Eén op de negen vrouwen krijgt ooit in haar leven borstkanker. In Nederland betekent dit jaarlijks 14.000 nieuwe diagnoses. Bij ongeveer de helft van deze diagnoses is de tumor zo ver gevorderd dat de desbetreffende borst geamputeerd moet worden. Soms wordt uit voorzorg ook de andere borst verwijderd. Vrouwen die dit hebben moeten ondergaan, komen in aanmerking voor een enkel- of dubbelzijdige borstreconstructie.

Er is een aantal opties voor borstreconstructie, waaronder een prothese of implantaat. De nieuwste methode is echter om de borst te reconstrueren met behulp van lichaamseigen weefsel. Huid en vetweefsel wordt weggehaald van een plek waar het minder gewenst is (bijvoorbeeld de onderbuik of billen), en verplaatst naar de plek waar het nodig is. Het voordeel van deze methode is een natuurlijk gevoel en gedrag van de nieuwe borst.

Dit type borstreconstructie is het resultaat van een complexe ingreep die 8 tot 16 uur duurt en die door twee microchirurgen gelijktijdig wordt uitgevoerd. Onder een microscoop, met hechtdraad dunner dan een mensenhaar, herstellen ze de nodige bloedvaten en zenuwen. Dit vereist opperste concentratie, behendigheid en een zeer vaste hand. Jonge chirurgen missen vaak nog de vaardigheden, terwijl oudere chirurgen last krijgen van trillingen in de hand. Hierdoor zijn er maar weinig gekwalificeerde microchirurgen. Buiten borstreconstructies worden deze specialisten ook ingezet voor het herstellen van aangeboren afwijkingen, zware brandwonden en handletsels. Door bovendien een toenemende zorgvraag ontstaan er wachttijden van soms langer dan een jaar.

Dit probleem wordt al enige tijd onderkend door micro-

chirurgen. Daarom wordt er gezocht naar technologische hulpmiddelen die ingrepen gemakkelijker maken, zodat deze door meer chirurgen aangeboden kunnen worden. Door te werken met een operatierobot is het mogelijk om de chirurgische capaciteiten te verbeteren. De enige operatierobot die op dit moment verkrijgbaar is, de DaVinci, is echter niet geschikt voor zeer fijne, nauwkeurige operaties. Daarom is vijf jaar geleden de vraag vanuit het Maastricht UMC gekomen of de TU Eindhoven een nieuw soort robot kon ontwikkelen, speciaal voor microchirurgie.

Dit jaar is het eerste prototype afgeleverd. Een operatierobot die twee chirurgen gelijktijdig assisteert tijdens microchirurgie, met vijf maal verbeterde precisie. Chirurgen die niet in staat waren om zeer nauwkeurige operaties uit te voeren, kunnen nu meehelpen de wachtlijsten te verkorten. Ook operaties die voorheen te complex waren, zijn nu opeens mogelijk. Daarnaast is het systeem zo klein en compact dat het medisch personeel zijn werkwijze tijdens de operatie nagenoeg niet hoeft aan te passen. Gecombineerd met een lage aanschafprijs is het een kosteneffectieve oplossing om de meest nauwkeurige ingrepen meer toegankelijk te maken.

Raimondo Cau (1984) is gepromoveerd werktuigbouwkundig ingenieur, mechanisch ontwerper en ontwikkelaar van de hier beschreven robot voor microchirurgie. Onder de naam MicroSure wordt het project voortgezet als spin-off van de TU Eindhoven.

Hoe fysici bijdragen aan het analyseren van transport in levende cellen

De afgelopen tien à twintig jaar zijn natuurkundigen steeds meer geïnteresseerd geraakt in de fysica van de levende materie: de natuurkunde van cellen, de interactie tussen moleculen in cellen, de fysica van DNA, de werking van het brein, slimme trucs om nieuwe manieren van *medical imaging* mogelijk te maken, et cetera. Op het gebied van de biofysica van enkele biomoleculen, zoals DNA, gebeurt in Nederland inmiddels biofysisch onderzoek van wereldklasse.

Wat kunnen natuurkundigen bijdragen aan het ontrafelen van het leven? In algemene termen het volgende: biologen groeien van meet af aan op met het idee dat de biologische wereld complex en divers is. Zij accepteren die complexiteit en onderzoeken deze door bijvoorbeeld bepaalde effecten genetisch uit te schakelen en dan te kijken hoe een organisme daarop reageert. Natuurkundigen groeien op met de ervaring dat je door zelf een systeem te bouwen of door een systeem slim 'uit te kleden' de basiseffecten het beste kunt ontrafelen, bijvoorbeeld door iets te bedenken waardoor je een bijzondere eigenschap in detail kunt bestuderen.

Een mooie illustratie hiervan is een recente samenwerking van Fred MacKintosh van de Vrije Universiteit met collega's van Göttingen in Duitsland en Rice University in de Verenigde Staten. Voor langeafstandstransport gebruiken cellen meestal motoreiwitten die ze verbinden met een soort vetblaasjes, die dienen als de 'transportbakken' van de cel. Bekend is dat veel transport in de cel plaatsvindt doordat motoreiwitten over een soort 'rails' 'lopen' en hun lading, de vetblaasjes, meesleuren door de cel.

De onderzoekers hebben dit jaar extreem dunne koolstof nanobuisjes aan deze motoreiwitten in de cellen vast-

gemaakt. Dit soort dunne nanobuisjes zijn maar één atoom dik. Bovendien fluoresceren ze: ze zenden heel zwak licht uit dat de onderzoekers met moderne technieken kunnen detecteren. Het is ook pas een jaar of twintig mogelijk om de nanobuisjes te maken. Doordat de koolstofbuisjes 'meeliften' met de motoreiwitten waar ze aan vastzitten, is het mogelijk hiermee hun beweging over lange tijd nauwkeurig te volgen.

Dit soort experimenten onthulden een tweede transportmechanisme in biologische cellen: cellen 'roeren' zichzelf net zoals een scheikundige met een reageerbuis schudt. De onderzoekers kwamen tot die conclusie nadat ze de cellen blootstelden aan een middel dat het op de motoreiwitten gemunt heeft: niet alleen het transport over de 'rails' stopte, maar ook het roeren werd gedwarsboomd.

De motoreiwitten die dit roeren veroorzaken zijn dezelfde eiwitten die een spier laten samentrekken. De nieuwe ontdekking vergroot niet alleen onze kennis van bewegingen in de cel, maar biedt ook interessante aanknopingspunten voor 'actieve' technologische materialen.

Wim van Saarloos is sinds 2009 directeur van de Stichting voor Fundamenteel Onderzoek der Materie (FOM), onderdeel van NWO. Na zijn promotie in 1982 werkte hij bij Bell Labs in de VS, in 1991 werd hij hoogleraar theoretische natuurkunde aan de Universiteit Leiden. Hij is lid van de KNAW, fellow van de American Physical Society en was oprichter en jarenlang directeur van het Lorentz Center in Leiden.

Minder is meer

Het aanleggen van een extra weg kan leiden tot een langere reistijd voor iedereen. Dit tegen-intuïtieve resultaat hoorde ik dit jaar van wiskundige Michel Mandjes toen ik een boek schreef over toepassingen van wiskunde. Dit verschijnsel heet de Braess-paradox en is genoemd naar de Duitse wiskundige Dietrich Braess die het in 1968 beschreef. Mijn favoriete idee uit 2014 is dus al bijna vijftig jaar oud, maar wetenschappers zijn hun tijd wel vaker ver vooruit.

Braess beschrijft in zijn artikel “*Über ein Paradoxon aus der Verkehrsplanung*” hoe auto’s stuk voor stuk de snelste route naar hun bestemming zullen kiezen. Hij rekent voor hoe deze individuele benadering ervoor zorgt dat de doorstroming minder snel is dan de best mogelijke oplossing als het verkeer centraal aangestuurd zou worden. Sterker nog: het kan gebeuren dat het aanleggen van een extra weg leidt tot een langere reistijd voor alle weggebruikers. Dit is een raar resultaat, maar wie het rekenwerk netjes stap voor stap volgt, ziet dat het onvermijdelijk is.

De Braess-paradox blijkt in de praktijk dan ook regelmatig voor te komen: zo zijn forenzen in Boston langer onderweg sinds de gemeente een flink aantal extra tunnels en wegen liet aanleggen. New York merkte juist dat het verkeer soepeler door Manhattan reed toen één van de belangrijkste verkeersaders was afgesloten. En dit rare verschijnsel kan niet alleen opduiken in het verkeer, maar ook in computer- of elektriciteitsnetwerken.

Het mooiste aan dit idee vind ik dat het laat zien hoe onze boerenslimheid tekort schiet en dat minder soms echt meer is.

Ionica Smeets is wetenschapsjournalist en wiskundige. Ze maakt columns voor onder andere de Volkskrant en New Scientist en presenteerde diverse populair-wetenschappelijke televisieprogramma's. Dit jaar verscheen haar derde boek: *Het exacte verhaal – wetenschapscommunicatie voor bèta's*. Verder geeft ze zeer veel lezingen. Meestal over wiskunde, want iemand moet het doen. Zie: www.ionica.nl.

Nieuwe methode om leverziekte vast te stellen en te behandelen

Leverziekte is momenteel de vijfde belangrijkste doodsoorzaak op wereldniveau. Binnen Europa betekent dit concreet dat er jaarlijks zo'n 70.000 mensen sterven als gevolg van chronische leverziekte. De ziekte brengt bovendien een behoorlijke economische last met zich mee; maandelijks zo'n 645 euro per patiënt. Daarnaast verliezen familie en hulpverleners gemiddeld een volledige werkdag per maand aan de ondersteuning van de leverpatiënt in kwestie, hetgeen dus een belangrijke indirecte economische kostenpost is.

De klinische diagnose van leverziekte gebeurt routinematig door het meten van bepaalde eiwitten in het bloed. Dit laat echter veelal geen eenduidige evaluatie van het type leverziekte toe. Meer specifieke diagnose kan bewerkstelligd worden door analyse van een stukje leverweefsel dat chirurgisch wordt weggenomen. Deze procedure is niet zonder gevaar en wordt daarom vaak vermeden.

Tot op heden bestaan er tevens geen efficiënte behandelingsmethoden voor leverziekten. De huidige klinische therapieën berusten voornamelijk op het tegengaan van de symptomen van leverziekte en niet op het aanpakken van de eigenlijke oorzaken. In levensbedreigende situaties wordt meestal overgegaan tot levertransplantatie, waarvan er in Europa jaarlijks ruim 5.000 worden uitgevoerd. Het is echter een bekend probleem dat levers voor transplantatie zeer schaars zijn. Er is dus vanuit klinisch maar eveneens vanuit economisch standpunt een duidelijke behoefte aan nieuwe methoden om leverziekte vast te stellen en te behandelen.

Voor wat betreft dat laatste is een veelbelovende strategie het remmen van zogenaamde connexine hemikanalen en pannexine kanalen. Dit zijn poriën die cellen verbinden met

hun omgeving, waarlangs bepaalde chemische stoffen uitgewisseld kunnen worden. Recent internationaal wetenschappelijk onderzoek heeft aangetoond dat deze kanalen zich specifiek openstellen tijdens de ziekte en daardoor schadelijke processen zoals celdood en ontstekingsreacties ondersteunen. Bovendien gaat de ziekte vaak gepaard met drastische veranderingen in de productie van de bouwstenen van deze connexine hemikanalen en pannexine kanalen. Deze kennis kan dan mogelijk de basis vormen voor nieuwe methoden ter diagnose van leverziekte.

Deze innovatieve wetenschappelijke concepten worden thans getoetst in een onderzoeksproject dat uitgevoerd wordt binnen de Vrije Universiteit Brussel en dat financieel ondersteund wordt door de 'European Research Council'. Hierbij gaat de aandacht uit naar zowel acute als chronische leverziekten en worden stoffen ontwikkeld en getest die specifiek connexine hemikanalen en pannexine kanalen doen sluiten. Bovendien wordt nagegaan of de veranderingen in de bouwstenen van deze kanalen in het leverweefsel in geval van ziekte ook meetbaar zijn in het bloed. Dit is een veiliger en specifiekere alternatief voor leverbiopsie.

Mathieu Vinken is apotheker, doctor in de farmaceutische wetenschappen, Europees geregistreerd toxicoloog en veiligheidsevaluator van chemische stoffen. Hij is thans 'tenure track' professor aan de Vrije Universiteit Brussel en 'visiting' professor aan de Universiteit van São Paulo. Hij doet onderzoek naar de rol van cellulaire communicatie in leverziekte en is auteur van een honderdtal onderzoekspublicaties in internationale wetenschappelijke tijdschriften en boeken.

Omgaan met risico's en onzekerheid in het onderwijs

Goede of excellente ideeën zouden mijns inziens moeten bijdragen tot een betere wereld en/of zouden moeten leiden tot een hoger individueel geluksniveau van mensen. Zo ook het beste idee van 2014. Dat kan bijvoorbeeld een technologisch- of een managementidee zijn. Ik pleit echter voor een andere invalshoek en ga voor een onderwijskundig idee.

Ondanks de rampen die regelmatig plaatsvinden op wereldniveau, leven we – globaal bekeken – in alsmaar meer veiligheid en met minder kans op ongevallen of schade. Vanuit vogelperspectief bekeken, gaat het inderdaad steeds beter met de wereldbevolking: we vergeten soms dat er vroeger veel meer ellende was dan tegenwoordig. Maar het kan nog steeds veel beter. Dé manier waarop in het verleden steeds opnieuw stappen voorwaarts werden gezet, was gebaseerd op onderwijs en ontwikkeling van mensen, hoe je het ook bekijkt. Vandaar ook mijn voorstel voor ‘het beste idee van 2014’: het oprichten van een opleidingsonderdeel ‘Omgaan met risico's en onzekerheid’ in alle leerprogramma's en op alle onderwijsniveaus. Risico's en onzekerheden kunnen immers ook abstract benaderd worden, net als wiskunde. We leven in tijden van big data, sociale media en massacommunicatie, wereldwijd internet en Google Glass. Er is tegenwoordig soms zelfs teveel informatie beschikbaar. De wereld wordt alsmaar complexer en iedereen is steeds meer verbonden met elkaar. We dienen dus kinderen, adolescenten en studenten vertrouwd te maken met massa-informatie, de onzekerheden die ermee gepaard gaan, en met het nemen van beslissingen waarbij je dient te kiezen uit allerlei gegevens of waarbij je niet alle informatie ter beschikking hebt. Op die manier worden ze – beroepsmatig én persoonlijk – vertrouwd met de

technieken die nodig zijn om goede beslissingen te nemen in het latere leven.

Vragen die gesteld moeten worden, zijn onder andere ‘Waar moet ik allemaal aan denken?’, ‘Welke informatie heb ik nodig?’, ‘Wat zijn de voor- en nadelen van mijn beslissing?’, ‘Welke modellen en tools bestaan er die mijn beslissing kunnen helpen maken en verbeteren?’. Leerstof die een antwoord biedt op deze vragen, dient in dit opleidingsonderdeel aan bod te komen, vanuit verschillende perspectieven.

Kortom, bouwen aan een betere toekomst voor de volwassenen van morgen kan het beste gebeuren via het onderwijs, en kan nu al starten via een vak ‘Omgaan met risico's en onzekerheid’.

Prof. Dr. Ir. Genserik Reniers promoveerde aan de Universiteit Antwerpen in 2006 over het ontwikkelen van een veiligheidscultuur in chemische industriële clusters. Hij is sinds 2007 professor aan de Campus Brussel van de KULeuven. Vanaf 2012 is hij als deeltijds hoogleraar verbonden aan de Universiteit Antwerpen. Per oktober 2013 is hij eveneens als hoogleraar verbonden aan de TUDelft op de Leerstoel ‘Veiligheid m.b.t. Gevaarlijke Stoffen’.

Herbouw Europa van onderop

In de jaren '90 van de vorige eeuw had Freddy Heineken een briljant idee: verdeel Europa in 75 deelstaten met een omvang van 5 à 10 miljoen inwoners. Nooit meer machtige staten die de dienst uitmaken, maar ruimte voor samenwerking op basis van gelijkwaardigheid. Het is er niet van gekomen, want Europa groeide door als een woekering en het credo 'nooit meer oorlog' werd vergeten. Die geloofsbelijdenis werd ingeruild voor macht en de dienaren van de macht werden de ambtenaren, politici en lobbyisten, met als resultaat een groot en leeg Europa zonder kleefstof, zonder eigenaarschap. Dat moet en dat kan veel beter.

We draaien Europa om en beginnen onderop. Kleine leefgemeenschappen zijn de kern. Uitgangspunt is: '*Dunbar's number*'. Robin Dunbar stelt dat groepen tussen de 100 en 250 personen de basis vormen van een gemeenschap omdat een dergelijke omvang mensen in staat stelt zinvolle en duurzame sociale relaties aan te gaan. Leefgemeenschappen verbinden zich en vormen regio's om de leefgemeenschappen te ondersteunen. De regio's vormen deelstaten om de regio's te ondersteunen. Helemaal onderaan de hiërarchie staat dan Europa om de deelstaten te ondersteunen. Het nieuwe Europa heeft dus een omgekeerde hiërarchie. Nu wordt het spannend. We bouwen namelijk geen levenloze megaprovincies en onbestuurbare gemeenten van minimaal honderdduizend inwoners. Daarin voelt niemand eigenaarschap. We creëren dan hoofdzakelijk lege dozen, onderhouden door beheerambtenaren en strelen de ego's van incompetente politici. Uitgangspunt wordt verantwoordelijkheid, eigenaarschap, participatie, kleefstof, taal en cultuur en economische verwantschap.

Nederland geeft het goede voorbeeld. Vlaanderen en Ne-

derland gaan samenwerken op basis van gelijkwaardigheid. Brabant en Limburg vormen samen met Vlaanderen het katholieke zuidelijke Laagland en concentreren zich op de maakindustrie en toerisme. De tien noordelijke provincies vormen het protestantse noordelijke Laagland met handel en innovatie als kern. De taal heet voortaan Laaglands. Laaglands doet recht aan een lappendeken van evenwaardige dialecten en streektalen. Het gelijkwaardige Laaglands bevordert het intensief samenwerken op basis van respect en verwantschap.

Voor België is een volgende stap het afstaan van Brussel aan het Europa van de welwillenden. Brussel wordt in de kern een soort zelfstandige Vaticaanstad met dienen als opdracht, waardoor de deelstaten kunnen verdienen. Een compleet ander soort dienaren treedt aan. In Brussel werken is een eer en een vorm van *payback time* van mensen die voorheen in de deelstaten langjarig waarde hebben toegevoegd. Zij krijgen slechts een onkostenvergoeding voor hun inspanningen.

Geen grote machtsblokken meer met grenzen bepaald door grauwe middeleeuwen, oorlogen, loop van rivieren en bergketens, maar hechte gemeenschappen op basis van gedeelde waarden en werkelijkheden.

Prof. Dr. Rob H. W. Vinke (1950) is hoogleraar Personeelswetenschappen aan Business Universiteit Nyenrode, hoogleraar HRM aan het ICUC, kerndocent van de opleiding HR-Strategie aan Universiteit Groningen en directeur van RVC, een onafhankelijk organisatieadviesbureau.

Greening by ICT

Twee belangrijke maatschappelijke trends zijn duurzaamheid en ICT. De combinatie van beide versterkt elkaar. Daarom is *Greening by ICT* het beste idee van 2014.

Een groeiend aantal duurzaamheidsinitiatieven maakt gebruik van ICT. Of het nu een website, een app of een sensor is, het zijn allemaal manieren om via ICT duurzaamheid te bevorderen. Het einde van deze ontwikkeling is nog lang niet in zicht. Binnen ons Utrechtse kenniscluster is daarom *Greening by ICT* een hoofdthema.

Neem bijvoorbeeld de ontwikkeling van sensortechnologie. Hiermee kunnen we allerlei ontwikkelingen op het gebied van bijvoorbeeld energie, water, temperatuur en vervuiling meten en vervolgens interpreteren. Zo kunnen we de toestand van het milieu in de tijd exact monitoren en op basis daarvan de juiste maatregelen nemen.

Een vergelijkbare ICT-toepassing is het opslaan van allerlei gegevens op duurzaamheidsgebied in databanken. Door deze gegevens met elkaar in verband te brengen, kunnen we bijvoorbeeld een beeld krijgen van het metabolisme van steden en op basis daarvan verbeteringen op het gebied van milieu en gezondheid voorstellen. Meten is weten!

ICT biedt ook andere mogelijkheden. Via het web kunnen we nieuwe diensten aanbieden en de deeleconomie gemakkelijker. Wie kent niet de websites waar je een auto of andere producten met elkaar kunt delen en bedrijven die producten willen leasen in plaats van verkopen. Met behulp van het web wordt dit allemaal gemakkelijker.

Ditzelfde geldt voor allerlei handige apps die ons informatie verschaffen over bijvoorbeeld de kwaliteit van producten. Een goed voorbeeld is de app 'Beat the microbead' van de

Plastic Soup Foundation. Deze app verschaft de consument inzicht of een bepaald cosmeticaproduct (zoals een scrub) kleine plastic deeltjes bevat. Deze app is razendsnel de wereld overgegaan en een zeer effectief instrument gebleken om plastic deeltjes uit cosmeticaproducten te krijgen.

Via het web kunnen mensen ook virtuele community's vormen op het gebied van duurzaamheid. Een voorbeeld hiervan is de Nederlandse organisatie NUDGE. Deze non-profitorganisatie nodigt mensen uit Nudger te worden en dit kenbaar te maken op een virtuele kaart van Nederland. Mensen kunnen elkaar digitaal uitnodigen om mee te doen aan een bepaald initiatief in hun eigen omgeving, bijvoorbeeld het gezamenlijk inkopen van zonnepanelen of het opzetten van een stadsboerderij. Alle afzonderlijke *nudges* – klein duwtjes – vormen samen één grote *nudge*.

ICT is natuurlijk ook cruciaal om productieprocessen nauwkeurig af te stellen en daardoor energie en grondstoffen te besparen. En tevens om fysieke mobiliteit te vervangen door digitale communicatie, zoals *videoconferencing*.

Toegegeven: *Greening by ICT* leidt wel tot meer energieverbruik. Dus energieverbruik minimaliseren in datacentra en door onszelf is wel een vereiste. Anders wordt het *Greedy by ICT*.

Barack Obama, de hamer en de spijker

Het beste idee van 2014 is geuit door president Barack Obama tijdens de afstudeerceremonie op de militaire academie West Point. Hij wees er op dat de Verenigde Staten nog steeds het machtigste land ter wereld is. Als er ergens een groot probleem plaatsvindt, of dat nu door Russisch optreden in de Oekraïne komt of door Boko Haram die meisjes in Nigeria kidnap, verwachten veel mensen een oplossing van Amerika. De Verenigde Staten moeten, volgens Obama, die leidende positie blijven innemen. Maar Amerikaans leiderschap hoeft niet te betekenen dat Amerikaanse militairen altijd de voornaamste rol spelen tijdens internationaal optreden. Of zoals Obama zei: “... *U.S. military action cannot be the only – or even primary – component of our leadership in every instance. Just because we have the best hammer does not mean that every problem is a nail*”.

Zeker na de Amerikaanse avonturen in Afghanistan en Irak zou men een enthousiast onthaal van een dergelijk bedachtzaam idee mogen verwachten. Toch is er veel kritiek op Obama. In de Verenigde Staten zijn rechtse én linkse politici bang dat hun land op deze manier de leidende rol in de wereld gaat verliezen. Rechtse politici, zoals voormalig vicepresident Dick Cheney, wijzen er op dat door de opkomst van de Islamitische Staat in het Midden Oosten, bondgenoten zoals Saudi-Arabië zich in de steek gelaten voelen en dat alle inspanningen in Irak voor niets zijn geweest. Linkse politici vinden dat Obama humanitaire problemen, zoals in Syrië, zou moeten oplossen met de inzet van de Amerikaanse krijgsmacht.

Er is ook indirecte kritiek op het denken van Obama. Hij gaat ervan uit dat bondgenoten samenwerken met de Verenigde Staten. Dat is nogal optimistisch. Tijdens de crisis in

de Oekraïne bijvoorbeeld, belemmeren Europese economische en energiebelangen gezamenlijk optreden. Bovendien hebben de meeste Europese landen bijna 25 jaar bezuinigd op Defensie en ze maken weinig (militaire) indruk op Vladimir Poetin. Nederland heeft weliswaar besloten om binnenkort 100 miljoen euro extra uit te trekken voor Defensie, maar dat zet nog niet zo veel zoden aan de dijk. Om die uitgave in perspectief te plaatsen, zoals politiek commentator Joost Vullings recentelijk deed, Louis van Gaal heeft 186 miljoen euro uitgegeven om Manchester United weer op poten te zetten.

Kortom, het beste idee van 2014 is van Barack Obama, maar of het ook het meest succesvolle idee zal zijn, dat valt te betwijfelen.

Prof. dr. Ruud Janssens is hoogleraar Amerikanistiek aan de Universiteit van Amsterdam. Zijn specialisaties zijn (de geschiedenis van) Amerikaans buitenlands- en defensiebeleid, onderwerpen waarover hij regelmatig publiceert. In 2007 was hij Erasmus gast-docent op Harvard University en in 2008-2010 leidde hij een onderzoeksgroep over de toekomstige verhoudingen tussen grootmachten voor het Project Verkenningen van de Nederlandse regering.

Het beste idee van 2014 volgens Etty Hillesum (1914-1943)

Het jaar 2014 wordt gekenmerkt door wereldwijde conflicten, waarbij mensen elkaar vermoorden, verjagen, beroven en verkrachten omwille van religie, nationaliteit of ideologie. Voor buitenstaanders is het moeilijk te volgen waarom de ene groep de andere naar het leven staat. Het begrijpen van de redenen voor het bloedvergieten veronderstelt een gedegen historische voorkennis. Zo voert de reden waarom een sjiitische militie een bomaanslag pleegt op een soennitische moskee in Irak, ons terug naar de zevende eeuw, de begintijd van de islam. Zo lang geleden en toch nog steeds zo actueel.

In 2014 is het honderd jaar geleden dat de Eerste Wereldoorlog uitbrak. Het verstaan van de redenen tot deze onvoorstelbare grote slachting vergt eveneens een gedegen historische voorkennis, terwijl het toen voor de betrokkenen allemaal zo evident was. De herdenkingen in tegenwoordigheid van Duitse vertegenwoordigers hebben om die reden iets onwerkelijks. Er blijkt een houdbaarheidsdatum te bestaan, als het gaat om het haten van de vijand.

In 2014 is het ook honderd jaar geleden dat in Middelburg Etty Hillesum werd geboren. Deze Joodse vrouw is zelf slachtoffer geworden van haat; zij is, 29 jaar oud, omgebracht in het vernietigingskamp Auschwitz-Birkenau. Dit maakt het des te belangrijker om van haar ideeën over haat en vijandschap kennis te nemen. Zij was geen buitenstaander – haar eigen leven stond op het spel.

In haar bewaard gebleven dagboeken en brieven houdt zij zich diepgaand met het verschijnsel haat bezig. Zij ziet overal felle haat jegens de bezetter en bespeurt die haat ook bij zichzelf. Maar zij verzet zich ertegen. Met succes.

Volgens Etty Hillesum moet men beginnen met eerst de

haat in zichzelf uit te roeien. Zij schrijft: “Ik zie geen andere weg, dat ieder van ons inkeert in zichzelf en in zichzelf uitroeit en vernietigt al datgene, waarvoor hij meent anderen te moeten vernietigen. En laten we ervan doordrongen zijn, dat ieder atoompje haat, dat wij aan deze wereld toevoegen, haar onherbergzamer maakt dan ze al is.”

Haar vrienden vonden haar wereldvreemd wegens dit radicaal afwijzen van haat en vijandschap. En ook sommige van haar latere lezers deelden deze mening toen haar geschriften postuum waren verschenen. Nu wij in 2014 zo uitgebreid worden geconfronteerd met in onze ogen zinloze haat en bloedvergieten, lijken de gedachten van Etty Hillesum echter helemaal niet zo wereldvreemd. Misschien zijn onze tijdgenoten die mensen vermoorden omwille van religie, nationaliteit of ideologie, wel degenen die wereldvreemd zijn.

Prof. dr. Klaas A.D. Smelik is geboren in Hilversum. Hij studeerde en werkte in Nederland, eer hij in 1990 zijn werkterrein naar Brussel verplaatste. Sinds 2005 doceert hij Hebreeuws en Jodendom aan de Universiteit Gent. Hij gaf de nagelaten geschriften van Etty Hillesum uit en is directeur van het Ety Hillesum Onderzoekscentrum van de Gentse universiteit.

Een beeld zegt meer dan 1000 woorden, maar spreekt de taal van de wiskunde

Een digitaal beeld wordt op je computer voorgesteld door een groot raster gevuld met getallen die de kleur van de pixels beschrijven. Echter, wanneer een beeld vertaald is in getallen, kan men via wiskundige berekeningen antwoorden vinden op heel uiteenlopende forensische vragen, zoals de authenticiteit van een foto, de perceptuele beeldkwaliteit van digitale TV of medische beeldvormingsapparatuur, de dader van een illegaal verspreid bestand en het bepalen van de conservatiestaat en historie van een schilderij. We zoeken hierbij telkens naar bepaalde structuren, herhalende patronen of onregelmatigheden in de getallenreeksen. De digitale schilderijanalyse spreekt hierbij misschien het meest tot de verbeelding.

Door de vooruitgang in digitale fotografie zijn musea op grote schaal hun collecties gaan digitaliseren voor conservatiedoeleinden – vroeger werden kunstwerken vereeuwigd via negatieven. Zulke opnames zijn van onschatbare waarde: als een schilderij beschadigd raakt, zijn zij soms de enige overblijvende bron van informatie. Erg belangrijk is het niet-invasieve karakter van de digitale opnamemogelijkheden en de verscheidenheid in modaliteiten zoals multi- en hyperspectrale scans, UV-fluorescentie, IR-reflectografie, ...

De digitale beeldverwerking heeft pas de laatste jaren haar intrede gemaakt in de kunstwereld, vooral dankzij Ingrid Daubechies, de wereldvermaarde Belgische wiskundige. Haar zogeheten *wavelets* worden o.a. gebruikt door de FBI voor de compressie van hun vingerafdrukkendatabase en liggen aan de basis van het digitale cinema formaat JPEG 2000, waarin ook iMinds-ETRO een belangrijke bijdrage leverde. Ingrid toonde aan dat *wavelets* ook de penseelstreek van een schil-

der wiskundig kunnen modelleren, wat vervolgens gebruikt kan worden voor authenticatie en datering van schilderijen.

Dit zette ons ertoe aan om het digitale beeldmateriaal van schilderijen ook te onderwerpen aan ander forensisch onderzoek, zoals de zoektocht naar gaatjes in het canvasdoek of tekeningen onder het schilderij, het virtueel verwijderen van de canvasstructuur tot het automatisch in kaart brengen van de craquelures in de verf.

Ook het beroemde Lam Gods-altaarstuk van Van Eyck uit de Sint-Baafskathedraal in Gent kwam onder de loep. Samen met de ETRO spin-off Universum Digitalis ontwikkelden wij de website <http://closertovaneyck.kikirpa.be> waar het altaarstuk bewonderd kan worden in 100 miljard pixels.

Sinds 2012 krijgt het meesterwerk een grondige opknaptbeurt waarbij o.a. de automatische craquelure detectie ingezet wordt om zones van eerdere overschilderingen te helpen detecteren.

Omdat er toch een duidelijk verschil is in schilderijstijl ten opzichte van de originele panelen, hebben we als ultiem doel gesteld de kopij van het nog steeds vermiste paneel van *De Rechtvaardige Rechters* virtueel te “Van Eyckifiëren”.

Prof. Dr. Ann Dooms is wiskundige en leidt een onderzoeksteam in de Multimedia Forensics binnen de onderzoeksgroep IRIS van de Vakgroep Elektronica en Informatica (iMinds-ETRO) aan de Vrije Universiteit Brussel. Ze bestudeert de levensloop van een multimediatebestand – of de bron ervan – louter via digitale beeldverwerking.

Criminologie, milieuschade en innovatie: The Ocean Cleanup

Milieucriminaliteit varieert van de smokkel in gevaarlijk afval tot het doden van olifanten voor hun ivoren slagstanden. Criminaliteit in de betekenis van gedrag dat strafbaar is gesteld, maakt dus plaats voor een breed perspectief op schadelijkheid. Die schade reikt vaak over landsgrenzen heen, is soms pas na jaren zichtbaar en heeft zelden een slachtoffer dat er zich bewust van is en dat de schade onder de aandacht kan brengen.

Ik bestudeer nu al enkele jaren milieucriminaliteit en wat vaststaat is dat het een moeilijk aan te pakken fenomeen is. Overheden, bedrijven en individuele burgers dragen elk een stuk van de verantwoordelijkheid voor milieuschade en tegelijk voelt niemand zich echt verantwoordelijk. De smokkel in ivoor kunnen we mogelijk strafrechtelijk van antwoord dienen. Het lozen van gevaarlijk afval valt administratiefrechtelijk aan te pakken. Milieuschade is echter moeilijk binnen het gerechtelijk apparaat te vatten. Ze vereist een ruime kijk op veiligheidszorg en een brede waaier aan mogelijke initiatieven ter preventie en controle.

Het idee dat mij dit jaar het meest is bijgebleven, biedt een antwoord op milieuschade. *The Ocean Cleanup* is een uitvinding van Boyan Slat, die, verontrust door de hoeveelheid plastic die hij zag tijdens het snorkelen, een schijnbaar wild idee lanceerde: laat ons het plasticafval in de oceaan opruimen. Plastic vervuult immers onze oceanen in de orde van grootte van miljoenen tonnen. Akkoord, we moeten proberen te vermijden dat er nog meer plastic in onze oceanen terechtkomt. Het plastic dat reeds in de oceanen zweeft zal daarmee echter niet verdwijnen. Het opruimen ervan is altijd als onrealistisch en onbetaalbaar beschouwd. *The Ocean Cleanup*

stelt daarom voor de oceaanstromingen te benutten en met verankerde drijvende constructies met 45 kilometer lange armen het afval te verzamelen. Een team van experts stelde een haalbaarheidsstudie voor die in detail uitlegt hoe de technologie werkt en die tegelijk antwoord biedt op kritische vragen over de legaliteit, de kosten, de invloed op het milieu en de mogelijke zwaktes. Er zou naar schatting 65 kubieke meter plastic per dag verzameld kunnen worden. Daarmee kan in tien jaar tijd de helft van het plasticafval in de Stille Oceaan opgeruimd worden.

Dit idee is niet dé oplossing voor milieuschade, maar naar mijn mening is *The Ocean Cleanup* wel het beste idee van 2014. Zie <http://www.theoceancleanup.com/>.

Dr. Lieselot Bisschop is Assistant Professor aan *John Jay College of Criminal Justice* (New York) en post-doctoraal medewerker aan *Universiteit Gent*. Haar onderzoek focust op de schade, oorzaken, preventie en controle van (transnationale) milieucriminaliteit en -schade, zoals bijvoorbeeld illegale afvaltransporten.

Niet alleen innoveren maar ook investeren

‘Het is van groot belang dat innovatie ook gepaard gaat met investeringen’. Dit mag triviaal of flauw klinken, maar dat is het niet! De uitspraak werd gedaan op 27 augustus tijdens een bijeenkomst van de Nederlands-Duitse Handelskamer door Werner Fuhrmann, directeur bij AkzoNobel en voorzitter van de VNCI. In de traditioneel behoudende procesindustrie is het niet gemakkelijk om bruikbare innovaties daadwerkelijk via gerichte investeringen de weg naar de markt te laten vinden. Dat vergt visie en durf. Daarom is het een opmerkelijke uitspraak. Misschien is het wel het beste idee van 2014.

De Europese procesindustrie staat aan de vooravond van een radicale en revolutionaire omslag, van de cementindustrie tot de wereld van de hightech elektronica. Allereerst dienen er grote besparingen gerealiseerd te worden op het energie- en grondstofgebruik om concurrerend te blijven met de VS en Azië. En als er serieus werk gemaakt gaat worden van de transitie naar de *biobased economy* zal er een scala aan doorbraaktechnologieën en nieuwe productie- en bedrijfsprocessen nodig zijn.

Een voorbeeld van dit laatste is het *Economy of Chain* businessconcept dat in 2014 in een project van het Nederlandse *Institute for Sustainable Process Technology* is uitgewerkt. *Economy of Chain* gaat uit van gedistribueerde, kleinschalige productie in compacte, *plug & play*, modulaire, goed beheersbare container-fabriekjes bij de industrie zelf, maar het kan ook bij de klant of afnemer. *Economy of Chain* vereist een radicale aanpassing van het ketenbeheer en de logistiek van transport, opslag en distributie van grondstoffen en eindproducten. De voordelen zijn legio: lagere opslagkosten, kortere *time-to-market*, betere productkwaliteit en grotere vrijheid

van keuze van de productielocatie. In de *biobased economy* zal vooral dit laatste een echte *game changer* zijn. De doorgaans wijdverspreide natte grondstof – biomassa – zal eerst in lokale fabriekjes verwerkt moeten worden tot compacte materiaalstromen die daarna beter hanteerbaar zijn voor transport. En ook transportveiligheid is een serieuze drijfveer voor het *Economy of Chain* concept: het in kleine hoeveelheden produceren van chemicaliën direct bij de klant of afnemer verdient veruit de voorkeur boven het transporteren van grote hoeveelheden over de weg of het spoor.

Het simpelweg miniaturiseren van bestaande grootschalige chemische fabrieken om tot kleinschalige productie te komen is niet aan de orde. Er zijn geïntensiveerde proces technologieën en nieuwe hightech productieapparaten nodig: minder grootschalig en *one-size-fits-all*, maar veel meer maatwerk. Aan de technische universiteiten in Nederland wordt in samenwerking met de chemische industrie hard gewerkt aan deze nieuwe technologieën. *Spin-off* bedrijfjes geven de eerste aanzetten tot de introductie op de markt.

Jaap Schouten is hoogleraar Chemische Reactortechnologie en decaan van de faculteit Scheikundige Technologie aan de Technische Universiteit Eindhoven (TU/e). Het werk van zijn onderzoeksgroep aan *spinning disc* reactortechnologie werd in 2013 bekroond met de *Core Chemical Engineering Award* van het Britse *Institution of Chemical Engineers*.

Gezegend met een garage

We horen het al vele jaren van de futurologen en de *trend forecasters*: we gaan onze eigen producent worden voor van alles. Als zogeheten *prosumers*, aldus Alvin Toffler, in 1980 (!).

Het lijkt nu dan toch eindelijk te gaan gebeuren, met de veelbesproken 3D printer. Maar stel nou dat je in de nabije toekomst een nieuwe eettafel met vier stoelen nodig hebt, en dat je in de online 3D printer-catalogus een mooie set hebt zien staan. Waar ga je die dan printen? Je hebt immers niet alleen de apparatuur nodig maar ook de ruimte om het in te gaan printen. Ja, je kunt het product natuurlijk ergens in een printlab gaan ophalen, maar wat is de meerwaarde van 3D printen als je het uiteindelijk toch niet zelf doet? En dus weer tijd en brandstof kwijt bent omdat je naar die plek moet rijden en daarna met de wellicht nog-niet-in-elkaar gezette spullen weer terug (anders passen ze niet in je auto, *remember IKEA?*).

Zou een print-garage of printcarport dan niet een idee zijn? Die ruimtes bevatten normalerwijs hetzij een auto – die best wel een paar uurtjes elders kan staan of worden uitgeleend via SnappCar – hetzij de opslag van klus- en tuingereedschap etc. Als nou in de wanden en in het plafond van de garage of carport de 3D printapparatuur ingebouwd zou kunnen worden, dan hebben garage-en carportbezitters hun eigen fabricageruimte. Een soort fabriekje aan huis, dat uiteraard ook gratis beschikbaar gesteld kan worden aan minder fortuinlijke vrienden en kennissen in het sociale netwerk of verderop in de straat (Peerby Garage!).

Zou ik hier geen patent op moeten aanvragen? Een garage-ombouwbedrijf beginnen, dat dan direct ook zonnepanelen aanbrengt zodat het eigen lokale fabriekje klimaatneutraal – of zelfs klimaatpositief – en zelfvoorzienend kan

functioneren? Een productiefaciliteit annex energiecentrale aan huis?

Ach, er zullen wel weer wetten zijn en praktische bezwaren, evenals onoverkomelijke bijkomende kosten en de gebruikelijke haken en ogen aan de uitvoering. Zo is het gezien de ontwikkelingen in de autobranche niet waarschijnlijk dat de jongere generaties op grote schaal rijbewijzen gaan halen en nieuwe auto's gaan aanschaffen. Laat staan dat ze garages gaan bouwen. Nou ja, dan maar de bestaande garages en carports. In elk geval zou het wellicht weer nieuwe inhoud geven aan het aloude adagium van de garage als ideale innovatieplek. Hoeveel nieuwe muziek is er in garages ontstaan? In de alternatieve popmuziek is garage zelfs een geheel eigen genre. En waar was het ook weer precies dat William Henry Gates III veertig jaar geleden iets ging knutselen dat personal computer zou gaan heten?

En als we dan uiteindelijk onze eigen auto kunnen printen: dan is de cirkel van auto-opslagplaats via werkplaats naar computerwerkplaats rond. Maar wel in behoorlijk verbeterde vorm.

William de Bruijn (Breda, 1960) is historicus en researcher bij VPRO Televisie. Als senior redactielid bij Tegenlicht is hij gespitst op *future affairs*: ontwikkelingen die in de nabije toekomst het dagelijks nieuws zullen gaan halen en wellicht bepalen.

Wie wil lezen, moet wandelen

Lezen is iets anders dan wat we doorgaans doen: we ‘lezen’ de krant, of in plaats daarvan de berichten die nu.nl, nos.nl of een of andere krant.nl ons toestuurt; we ‘lezen’ zogenoemde ‘stukken’ voor een vergadering; we ‘lezen’ artikelen in tijdschriften omdat we willen weten of we er iets van kunnen gebruiken; we ‘lezen’ werkstukken van leerlingen of studenten die we moeten beoordelen; we ‘lezen’ misschien zelfs een boek, om er over te kunnen meepraten, of om er een recensie over te schrijven. Maar dat is allemaal niet echt lezen.

Echt lezen vereist op de eerste plaats dat wat we niet meer hebben: tijd, rust, geduld. Tijd om niet slechts te ‘scannen’, maar te proeven, te herlezen, te laten weerklinken wat we hebben gelezen; rust om te verwijlen bij wat we lezen, te mijmeren over wat we gelezen hebben en vooral: te verteren wat we tot ons hebben genomen; geduld om te voorkomen dat onze haast of onze nieuwsgierigheid ons verder dwingen voordat we echt verteerd hebben wat we lezen.

‘Verteren’ vraagt niet alleen tijd, maar ook een eigenaardig soort activiteit: dat wat je tot je hebt genomen, moet vermengd worden met wat van jezelf komt. Wat je leest moet tijd krijgen om zich te verbinden met je eigen ervaringen, omgezet te worden in je eigen gedachten, en ook: te resoneren in je lichaam.

En dat lukt het best als je wandelt. Wandelen is een beweging van het lichaam die ongeveer gelijke tred houdt met je denken. Als je denken op hol slaat, dwing je het door te wandelen in een tempo dat je kunt volgen. Als je lichaam je in de weg zit, maak je door te wandelen dat het zich voegt naar je denken. En vooral: als je iets gelezen hebt (niet te veel – kleine beetjes tegelijk) geef

je het door te wandelen de kans om iets van jou zelf te worden. Wie echt wil lezen, moet wandelen.
(Met dank aan F.W. Nietzsche)

Paul van Tongeren is hoogleraar wijsgerige ethiek aan de Radboud Universiteit Nijmegen, en buitengewoon hoogleraar ethiek aan de KU Leuven. Hij publiceert vooral over de filosofie van Nietzsche en over deugdeethiek. Zijn boek *Leven is een kunst* (Klement 2012) won de Socrates-beker in 2013. Zie voor meer informatie: www.paulvantongeren.nl

Management 2.0

Management 1.0 volstaat niet meer. Er is een sterk toegenomen concurrentie om het beste talent op de arbeidsmarkt. Internet en sociale media impliceren een vrijwel complete transparantie van de bedrijfsvoering. Deze en andere trends noodzaken tot Management 2.0. Een van de meest concrete implicaties van Management 2.0 is de omkering van verantwoordelijkheid en aansprakelijkheid. Terwijl in Management 1.0 de baas zijn ondergeschikten aanspreekt op hun prestaties, wordt in Management 2.0 met name ook de leidinggevende verantwoordelijk gemaakt en gehouden voor zijn eigen functioneren; hoe goed stelt deze leidinggevende anderen in staat om te presteren en te excelleren, hoe snel en adequaat reageert hij op vragen, klachten en problemen?

Mijn eigen ervaring met Management 2.0 is gebaseerd op het gedachtegoed van Gerard Endenburg, in de vorm van de ‘sociocratische organisatiemethode’. Endenburg was zijn tijd ver vooruit toen hij, meer dan veertig jaar geleden, in zijn eigen onderneming een methodiek ontwikkelde om deze onderneming meer stuur- en leervermogen te geven. Dit resulteerde in een organisatiemethode die gebaseerd is op de circulariteit van macht en zeggenschap, waarin beleidsbeslissingen op basis van *informed consent* worden genomen en elke leidinggevende via een (wat we tegenwoordig noemen) “360 graden”-procedure wordt benoemd en aangestuurd.

Fabrique, een ontwerp bureau met vestigingen in Amsterdam, Delft en Rotterdam, werkt sinds tien jaar met de sociocratische organisatiemethode. Volgens Paul Stork, een van de partners van Fabrique, heeft deze manier van werken en organiseren het ontwerp bureau veel meer transparantie en vertrouwen gebracht, en bovendien een heldere structuur

waarin het creatieve kapitaal van de onderneming floreert. Het sociocratische antwoord op de Management 2.0-uitdaging laat ook zien dat ondernemers, bestuurders en toezichthouders fundamenteel anders gaan denken over hun rol en positie. Paul Stork memoreert hoe in Fabrique een plan van hem, voor een nieuwe dienst aan klanten, sneuvelde: “Eerst dacht ik: kom op, dit is mijn bedrijf, ik ben de baas, en nou gaan jullie me vertellen dat mijn plan niet deugt? Maar de anderen keken er op basis van hun informatie heel anders naar. Zij wisten dingen die ik niet wist. Uiteindelijk vond ik het ook geen goed idee meer, en daar ben ik nu blij om.”

Ondertussen hebben tientallen ondernemingen en andere organisaties in onder meer Nederland, Brazilië, Canada, USA en Duitsland de sociocratische methode omarmd en toegepast – veelal ondersteund door medewerkers van het Sociocratisch Centrum Nederland of (internationaal) The Sociocracy Group. Al deze organisaties hebben indrukwekkende resultaten met Management 2.0 geboekt.

Sjoerd Romme is hoogleraar Entrepreneurship & Innovation aan de TU/e. Hij heeft aan de Universiteit van Tilburg gestudeerd en is gepromoveerd aan de Universiteit Maastricht. Sjoerd Romme publiceert over ondernemerschap, organisatie-ontwerp en innovatiemanagement en is als commissaris verbonden aan diverse ondernemingen. Hij is op Twitter onder @GeorgesRomme te vinden.

Dubbelmandaat voor leden Europees Parlement

De enige manier waarop het Europees Parlement (EP) weer gezag en legitimiteit kan verwerven is als de parlementsleden weer terugkeren naar de moederschoot van hun nationale parlementen. Tot 1979 waren *alle* EP-leden tevens lid van hun nationale parlementen, terwijl pas in 2004 de mogelijkheid om beide functies te combineren definitief is afgeschaft. Een van de redenen om dat te doen, was de vermeende onmogelijkheid zo'n dubbelfunctie goed te kunnen vervullen. Dit is een rare redenering: als ministers en ambtenaren nationaal en Europees kunnen opereren, dan moeten parlementsleden dit door een goede taakverdeling in hun eigen fracties net zo goed kunnen.

Op zijn website pronkt het EP ermee de enige direct gekozen EU-instelling te zijn om 'u, de burger, te vertegenwoordigen'. In werkelijkheid is het juist deze instelling die de afgelopen veertig jaar alleen maar verder van de burger afgedreven is. Al direct na de eerste verkiezingen in 1979 zagen politologen dat zo weinig kiezers de moeite namen om te gaan stemmen, terwijl diegenen die dat wel deden zich hoofdzakelijk door nationale onderwerpen lieten leiden. Die opkomst is sinds die eerste verkiezingen alleen maar verder gedaald tot nog maar 42,5 % in mei 2014. De EP-verkiezingen zijn het schoolvoorbeeld van tweederangs verkiezingen: een mooie tussentijdse peiling voor de regeringscoalities in de lidstaten, maar op geen enkele manier gezaghebbend voor waar het volgens de burger met Europa naartoe moet.

Het belangrijkste voordeel van de herinvoering van het dubbelmandaat is dat het EP zich op deze basis wél met recht kan beroepen op de stem van de Europese burger, want de opkomst bij nationale verkiezingen is nog altijd onvermin-

derd hoog. Een tweede pluspunt is dat het dubbelmandaat benadrukt dat nationale en Europese politiek innig met elkaar verstrengeld zijn. Een derde voordeel is dat het dubbelmandaat de ongezonde rivaliteit tussen nationale parlementen en het Europees parlement kan wegnemen. *Last but not least*: met de invoering van het dubbelmandaat is iedereen – kiezers, kandidaten, kranten – eindelijk verlost van die bloedeloze campagnes die de Europese voorlichters ons keer op keer weer voorschotelen.

Volgens recente prognoses zal de opkomst voor de EP-verkiezingen in de komende decennia alleen nog maar verder dalen, tot wellicht zelfs maar een derde van de stemgerechtigden. Alleen door het herinvoeren van het dubbelmandaat kunnen we dit drama voorkomen en ervoor zorgen dat de parlementsleden weer echt de Europese burgers vertegenwoordigen.

Herman Lelieveldt doceert politicologie aan het University College Roosevelt in Middelburg, een van de *liberal arts colleges* van de Universiteit Utrecht. (Deze bijdrage verscheen eerder in NRC Handelsblad.)

De programmeertaal van het leven is uitgebreid

DNA is de software van al het leven op aarde. Verander het DNA en je verandert de alg, de bacterie of de mens. DNA is een wenteltrapmolecuul dat bestaat uit slechts vier basismoleculen, aangegeven met de letters A, C, G en T. De gehele erfelijke code van een levensvorm bestaat uit een lang gerekte keten van A-tjes, C-tjes, T-tjes en G-tjes.

Een genetisch gemodificeerde tomaat heeft een iets andere erfelijke code dan een niet-gemodificeerde tomaat, maar zijn code bestaat uit dezelfde basisletters. Is het DNA-molecuul dan zo speciaal? Moet alle leven geschreven worden in vier basisletters?

Het antwoord is nee. In mei van dit jaar lieten Amerikaanse wetenschappers voor het eerst zien dat het mogelijk is het DNA-alfabet uit te breiden met twee nieuwe moleculen, aangegeven met de letters X en Y. Na twintig jaar proberen was het eindelijk gelukt. Een eenvoudige bacterie bleek de nieuwe letters in te bouwen in haar DNA en ze over te dragen aan haar nakomelingen. Voor het eerst hebben wetenschappers niet zomaar een nieuw stukje code voor het leven geschreven (zoals bij genetische modificatie), nee, ze hebben de programmeertaal van het leven zelf uitgebreid.

Voorlopig doen X en Y in de bacterie nog niet mee in het maken van eiwitten, zoals de 'natuurlijke' genen wel doen. Die eiwitten zijn de werkpaarden in elke biologische cel. Toch lijkt het een kwestie van tijd voordat de uitgebreidere programmeertaal van het leven organismen in staat stelt eiwitten te maken die niet van nature voorkomen. En wie weet wat er dan allemaal mogelijk is. Nieuwe medicijnen en materialen? Sterkere en slimmere organismen?

Het uitbreiden van de programmeertaal van het leven past

in een wetenschappelijke trend waarin de verschillen tussen wat levend is en wat niet levend steeds kleiner worden. Genetica-pionier Craig Venter experimenteert al met het idee van een DNA-faxmachine: ontrafel het DNA van een organisme op aarde; stuur de DNA-code bijvoorbeeld naar Mars en laat daar een DNA-bouwmachine het organisme in elkaar zetten. Zo hoeven levensvormen geen lange, dure en gevaarlijke ruimtereizen te maken.

Ook het onderscheid tussen wat 'natuurlijk' en 'onnatuurlijk' is, gaat verdwijnen. Je hebt dingen die mogelijk zijn volgens de ons bekende natuurwetten, maar die in de natuur zelf niet voorkomen (bijvoorbeeld IVF), en je hebt dingen die niet kunnen volgens de natuurwetten (tijdreizen). Alles wat volgens de natuurwetten kan, zouden we eigenlijk ook 'natuurlijk' moeten noemen. De mens helpt het universum een handje bij de exploratie van alle mogelijke toestanden die de wetten van het universum toestaan.

Bennie Mols (1969) is freelance wetenschapsjournalist, auteur en spreker. Hij is gepromoveerd natuurkundige en afgestudeerd filosoof. Hij schrijft populairwetenschappelijke artikelen en boeken en spreekt wekelijks over wetenschap bij de publieke omroep (*De Kennis van Nu* (NTR) en diverse Radio 1-programma's). Ook geeft hij lezingen over het menselijk brein en over kunstmatige intelligentie.

Efficiënter financieren van wetenschappelijk onderzoek: de Hongaarse aanpak

Wetenschappers wisten het al: het Nederlandse Wetenschapsbeleid is volkomen ontspoord (zie het artikel van Willem Trommel uit de Volkskrant van 06/09/14: “Wetenschapsselectie van de NWO is ontmoedigende farce”).

Voor wetenschappelijk onderzoek is geld nodig. Naast de middelen die universiteiten direct van de minister van onderwijs krijgen (eerste geldstroom), wordt het geld voor wetenschappelijk onderzoek indirect verdeeld via stichtingen voor de tweede geldstroom, zoals bijvoorbeeld de NWO (Nederlandse organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek) en de STW (Stichting voor Technisch Wetenschappelijk onderzoek). Tenslotte is er nog de derde geldstroom: het bedrijfsleven.

Mogelijkheden genoeg, dus wat is dan het probleem? Kort samengevat: er is veel te weinig geld en het geld dat beschikbaar is wordt niet efficiënt gebruikt.

Vroeger (lees, zo'n 30 jaar geleden) hadden de universiteiten zelf voldoende middelen om hun onderwijs en onderzoek te bekostigen. Dat is anno 2014 wel anders. De onderwijsdruk is fors toegenomen door de flinke toename van het aantal studenten dat tegenwoordig naar de universiteit gaat en de eveneens flinke toename van de bureaucratie rondom het onderwijs. Doordat docenten slechts een gedeelte van hun tijd kunnen besteden aan onderzoek, drijft ons wetenschappelijk onderzoek voornamelijk op de bijdragen van promovendi en postdocs. Waren er vroeger voldoende middelen om promovendi en postdocs aan te stellen uit de eerste geldstroom, tegenwoordig moeten deze plaatsen nagenoeg geheel worden bekostigd uit de tweede en derde geldstroom. Het Nederlandse bedrijfsleven heeft echter de neiging alleen maar te investeren wanneer het er op redelijk korte termijn com-

mercieel voordeel in ziet, terwijl wetenschappelijk onderzoek een avontuur voor de lange termijn is. Een promotietraject duurt minstens vier jaar en voor het bedrijfsleven is dat een eeuwigheid. De tweede geldstroom is derhalve een van de weinige bronnen die men nog kan aanspreken voor het subsidiëren van wetenschappelijk onderzoek. Er zijn daarom heel veel aanvragen, en, omdat ook hier de middelen beperkt zijn, worden de meeste aanvragen afgewezen, ook al zijn die veelal van uitstekende kwaliteit. De competitie is groot, slechte aanvragen zijn er al lang niet meer. Steeds meer werk wordt daarom geïnvesteerd in een aanvraag om de kans van slagen zo groot mogelijk te maken. De investeringen die gaan zitten in het aanvragen en selecteren van de projecten staan in geen verhouding tot het geld dat in totaal verdeeld kan worden. Daarnaast heeft dit systeem als nadeel dat onderzoekers op zeker gaan spelen. Een aanvraag op een gebied waarin men de sporen al heeft verdiend, heeft meer kans op honorering dan een aanvraag op een grensverleggend gebied.

De oplossing ligt voor de hand: het huidige systeem is doorgeschoten en als de minister niet meer geld beschikbaar stelt voor de tweede geldstroom kan men het beter direct doorsluizen naar de universiteiten zoals men dat vroeger ook al deed. Op die manier kan het geld in ieder geval weer effectief worden besteed aan het wetenschappelijk onderzoek zelf.

Om de samenwerking tussen universiteit en bedrijfsleven te bevorderen kan men iets leren van de Hongaarse aanpak. Een bedrijf kan daar 1% van de belasting die men moet betalen houden, mits men datzelfde bedrag beschikbaar stelt aan een universiteit voor het verrichten van wetenschappelijk onderzoek. Het geld is men, linksom of rechtsom, kwijt. Maar,

door met de universiteiten te onderhandelen kan een bedrijf er voor zorgen dat met het geld (toegepast) wetenschappelijk onderzoek wordt verricht waar men op lange termijn iets aan zou kunnen hebben. De overheid zou een dergelijke samenwerking nog verder kunnen stimuleren door een extra bedrag bij te dragen. De Hongaarse aanpak is een eenvoudige manier om, zonder veel overhead, echte samenwerking tussen universiteit en bedrijfsleven tot stand te brengen.

Prof. dr. ir. Rinus Plasmeijer is als hoogleraar Informatica verbonden aan de Radboud Universiteit Nijmegen (RU). Hij is expert op het gebied van Software Technologie en internationaal bekend door zijn werk op gebied van Functionele Programmeertalen, in het bijzonder als de ontwerper van de functionele taal Clean. Tegenwoordig houdt hij zich bezig met Domein Specifieke Programmeren (ingebed in Clean), zoals Taak Georiënteerde Talen.

Zeewier: de biomassa-bron van de toekomst!

Duurzame teelt van zeewier op zee zal een grote impuls geven aan de *bio-based* economie (duurzaam wil zeggen zonder noemenswaardige effecten voor het mariene ecosysteem). Zeewierbiomassa wordt hierbij efficiënt gebruikt voor de productie van voedsel, veevoer, chemicaliën, energie en brandstof. Op deze manier wordt er geen aanspraak gemaakt op fossiele brandstoffen, kostbare landbouwgrond of zoetwater. Bovendien worden voedingsstoffen als stikstof en fosfaat – die anders zouden verdwijnen naar de diepzee – snel omgezet in veel nuttige biomassa. Ook wordt het broeikasgas koolstofdioxide vastgelegd en wordt er zuurstof geproduceerd. Daarnaast kunnen de zeewiervelden een onderkomen bieden aan verschillende organismen en daarmee de mariene biodiversiteit vergroten.

Zeewierteelt in Europa bevindt zich nog in het stenen tijdperk: zeewierbiomassa wordt voor ca. 95% in het wild verzameld. Tot nu toe zijn er slechts bescheiden initiatieven om zeewier middels zogeheten maricultuur te produceren op *in-shore* locaties. Op deze locaties is grootschalige duurzame teelt vaak onmogelijk of onwenselijk. Op de Noordzee is dit in principe wel mogelijk, maar daar is nog geen kilo zeewier geoogst van productiesystemen. De unieke uitdaging ligt in het ontwerpen en produceren van goedkope, innovatieve, zeewaardige productie-, oogst- en verwerkingsystemen van zeewier. Deze zijn nu niet beschikbaar, niet in Nederland, niet in Europa, en niet in de wereld! Met het in Nederland aanwezige potentieel aan innovatief vermogen op het gebied van maritieme-, offshore- en logistieke technieken moeten hierin doorbraken te realiseren zijn.

In Nederland wordt nu schoorvoetend door kennisinstel-

lingen, bedrijven en de overheid een begin gemaakt om het *proof of concept* van zeewierteelt op volle zee te krijgen. Dit zal niet alleen tot innovatie, bedrijvigheid en werkgelegenheid leiden, maar zal ook unieke kennis en technologie opleveren, die wereldwijd geëxporteerd kunnen worden. Veel sectoren waar Nederland traditioneel in uitblinkt, komen in dit initiatief naar voren: van fundamenteel marien onderzoek bij verschillende universiteiten en kennisinstellingen, via maritieme-, bagger- en offshore technieken, tot en met hoogwaardige raffinagetechnieken. Met de extractie van de zeewierbiomassa komen grondstoffen beschikbaar, zoals eiwitten, voor toepassing in voedselproducten, maar ook als basis voor vee- en visvoer. Tevens bevat zeewier unieke stoffen voor toepassing in farmaceutica en cosmetica. De reststroom is beschikbaar voor brandstofconversie. Zeewierteelt is bovendien goed te koppelen aan andere activiteiten op zee, bijvoorbeeld windmolenparken. Ook de historische binding van Nederland met de zee mag niet onvermeld blijven. Zeewierteelt in de Noordzee kan in dit licht gezien worden als springplank naar een wereldwijde, duurzame, grootschalige productie van voedsel en energie van de toekomst.

Prof. Dr. Klaas Timmermans is senior onderzoeker Mariene Biologie, hoofd van de afdeling Biologische Oceanografie en projectleider van het Zeewiercentrum op het NIOZ, het Koninklijk Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee op Texel. Op de Rijksuniversiteit Groningen is hij honorair hoogleraar Mariene Plantaardige Biomassa. In zijn werk staat fundamenteel en grensverleggend toegepast fysiologisch en ecologisch onderzoek aan zeewieren centraal.

Prof. Dr. Henk Brinkhuis is algemeen directeur NIOZ en parttime verbonden aan de Universiteit Utrecht, Geowetenschappen, als hoogleraar Marine Palynologie en Paleoecologie. Zijn wetenschappelijke interesse geldt met name (extreme) klimaatveranderingen in het verleden en de (paleo)oceanografie en (paleo)ecologie in het algemeen, en relaties met de koolstofcyclus en het klimaat.

Organen op bestelling

Wearables, ze zijn leuk, handig en ze beloven ons veel op het gebied van onze gezondheid. Zeker in 2014 waren ze een hot topic, met als hoogtepunt de Apple Watch, die onder andere je hartslag meet. Naast het feit dat dit een intieme connectie tussen mensen mogelijk maakt doordat je een weergave van je hartslag kunt versturen, zou dit horloge in potentie (met wat extra sensoren) je ook kunnen waarschuwen dat je een hartaanval krijgt of dat je een ernstige leveraandoening hebt.

Als je lever niet meer functioneert, moet deze vervangen worden. Samen met 120.000 andere mensen kom je op een wachtlijst te staan voor een transplantatie. Naar schatting zouden er zelfs 900.000 levens gered kunnen worden met een preventieve transplantatie. Veel mensen halen het einde van de wachttijd niet, omdat er slechts een schamele 26.500 organen beschikbaar komen per jaar (dit zijn cijfers van 2013 uit de Verenigde Staten).

De Singularity University, mede opgericht door NASA en Google, lanceerde begin dit jaar een nieuwe non-profitorganisatie die dit probleem wil en kan oplossen: The Organ Preservation Alliance, onderdeel van New Organ. Deze club uiterst intelligente ingenieurs hebben de eerste stapjes gezet in het opzetten van een bibliotheek voor organen, ook wel *Organ Banking* genoemd. Ze willen stamcellen afnemen van kinderen, waarmee ze organen kweken die ze daarna opslaan in een grote koelcel.

Stel je voor: je Apple Watch geeft een *push message* dat je rechternier binnen nu en een half jaar zo ziek wordt dat je er door kan overlijden. Je kijkt in je agenda en ziet dat je over een maand een week vrij bent. Een afspraak met de chirurg is gemaakt en The Organ Preservation Alliance zorgt ervoor dat

jouw nieuwe nier over een maand klaar ligt in de operatiekamer. Je hoeft nooit meer te wachten!

Enerzijds is dit erg mooi, omdat er geen afhankelijkheid is van mensen die hun organen ter beschikking stellen, anderzijds is het beangstigend omdat dit het 'leven' en het 'lichaam' in een heel nieuw perspectief plaatst. Roken is niet meer dodelijk: je longen worden vervangen. Heb je levercirrose door het vele drinken? Geen probleem: je bestelt een nieuwe lever. Het lichaam wordt dan echt een gebruiksobject dat het leven mogelijk maakt. Dit zouden de eerste stappen kunnen zijn naar een echt hedonistische levensstijl, zonder gevolgen.

Marco van Beers is een (industrial) designer met een fascinatie voor de sociale impact van technologie. Met behulp van zijn ontwerpen onderzoekt hij hoe technologie iets poëtisch, intiems en emotioneels kan zijn. Hij is uitgeroepen tot een van de twintig jonge design talenten van 2013.

Een Japanse wc

In een Japanse wc zit een dubbelloops douchebidet in de bril verborgen, die één straal omhoog richt en de andere straal schuin naar voren. Op de knop die de eerste activeert staan twee billen afgebeeld, op de tweede knop staat een meisje met een paardenstaart. Vreemd!

Hoe het ook zij: de Japanse douchebidet maakt wc papier overbodig en dat is in alle opzichten een zegen. De geavanceerde versie van de Japanse wc heeft een verwarmde bril en verwarmt ook het water van de douchebidet. Dat is nog lekkerder, maar ecologisch weer minder verantwoord.

De Japanse wc heeft echter nóg een kenmerk dat ecologen zeker plezier zal doen. Het deksel van de stortbak heeft de vorm van een fonteintje en als je doorgetrokken hebt, loopt het water via een gebogen kraan in dat fonteintje om vervolgens in de stortbak te verdwijnen. Het ei van Columbus zou je zeggen, en een *must have* voor al die nieuwe huizen waarvan de bouwers beweren dat zij energieneutraal zijn.

Hoe komt het dat wij die Japanse wc niet al veel eerder ontdekt hebben? Er zijn toch bijna geen buitenlandse producten meer die niet ook in Nederland ingeburgerd zijn? Vroeger kon je als je in Spanje was geweest voor de familie thuis een serranoham meenemen, uit Frankrijk een fles Bergerac of een Franse kaas, uit Rusland wodka en uit Joegoslavië slivovitsj. Al die producten liggen nu in de Nederlandse supermarkt of slijterij. IKEA levert Scandinavische meubels, de Amerikaanse manshoge ijskast is in Nederland gemeengoed geworden. Japanse lakkasten kun je overal kopen, maar waar blijft de Japanse wc?

‘Dat Japanse toilet’, mailde de architect Carel Weeber mij, ‘was er al in 1969 toen ik werkte aan het Nederlands Paviljoen

in Osaka. Vooral het kraantje om daarmee na afloop je handen te kunnen wassen was verbluffend. Toen al verbaasde het mij dat die vinding niet de wereld veroverde. Ik denk te cultuur gebonden’.

Maak de ondergrond doorzichtig!

Nederland lijkt plat, maar een stapel pannenkoeken van bovenaf gezien lijkt dat ook. In werkelijkheid is Nederland een kilometers dikke opeenstapeling van lagen zeelei, rivierklei, duinzand, veen, keileem en löss, en als je wat dieper kijkt zie je ook kalksteen met de prachtigste fossielen, steenkoollagen, samengeperste olie, een zoutvlakte in een woestijn, en zelfs een vulkaan. Niet meer dan tien minuten fietsen, maar dan in verticale richting. Maar niemand die dat weet. Op school leer je wel iets over oude blauwe zeelei, laagveen en hoogveen, maar weinigen hebben dat ooit in het echt gezien, en nog minder mensen weten wat er onder zit. Geologen weten het wel, want die hebben wel 400.000 boringen gemaakt in de ondergrond, en daar kan je al die opeengestapelde lagen in zien zitten. Ook kan je met aardbevingsgolven de opbouw van de ondergrond zien, maar dat is werk voor specialisten. Die lagen vertellen de geschiedenis van het ontstaan van ons land. Maar waar kun je die zien? Nergens! Er is zelfs een Bosatlas van de ondergrond van Nederland, vol met tekeningen, grafieken en foto's, maar er staat geen enkel plaatje in van hoe de ondergrond er in het écht uitziet.

En toch graven we overal in de ondergrond: tunnels, metrolijnen, ondergrondse parkeergarages. Je zou zeggen, daar zie je toch al die lagen? Dat is ook zo, maar het verdrietige is dat zodra de tunnel klaar is al dat moois wordt bedekt met beton, staal, tegels en andere narigheid. Waarom verplichten wij die gravers niet om tenminste op één plaats in de tunnel die lagen zichtbaar te houden met een perspex wand, of doorzichtig beton? Er zijn ingenieurs genoeg die daar iets voor kunnen bedenken. Als er een Romeins fort tevoorschijn was gekomen, zou men het ook zichtbaar willen houden voor

het publiek. En bij alle grote infrastructurele werken moet eerst worden nagegaan of er geen zeldzame archeologische vindplaatsen worden vernietigd. Desnoods moeten ze worden beschermd. Daarvoor is destijds het Verdrag van Malta opgesteld. Waarom niet ook een verdrag dat stelt dat zeldzame geologische verschijnselen en waardevolle bladzijden uit het ondergrondse geschiedenisboek van Nederland zichtbaar moeten blijven voor het publiek?

Mijn wensdroom is een twintig meter diep gat in West-Nederland, met perspex wanden, waarin je alle lagen die sinds de laatste ijstijd zijn afgezet kunt zien. Je loopt langs een wenteltrap naar beneden, en je ziet met eigen ogen hoe Nederland is ontstaan. Een mooier schoolreisje kan je niet bedenken.

Salomon Kroonenberg (1947), emeritus hoogleraar geologie van de Technische Universiteit Delft. Hij studeerde en promoveerde aan de Universiteit van Amsterdam. Hij werkte tien jaar als geoloog in Suriname, Swaziland en Colombia, was van 1982-1996 hoogleraar geologie aan de Landbouwwuniversiteit Wageningen en sinds 1996 in Delft. Zijn boeken *De menselijke maat* (2006), *Waarom de hel naar zwavel stinkt* (2011) en *De Binnenplaats van Babel* (2014) trokken veel aandacht en zijn in vijf talen vertaald.

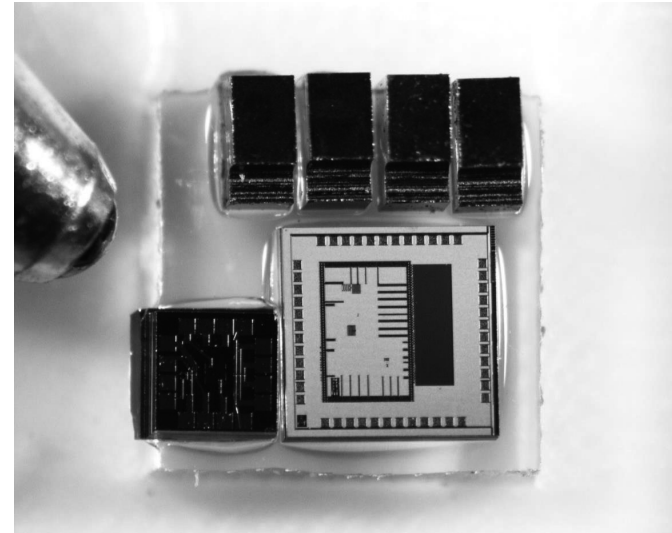
Waterstof meten zonder het milieu te belasten

In een Europees project, met partijen uit een vijftal landen, werd 's werelds kleinste hybride waterstofsensoren ontwikkeld.

Waterstof is een belangrijke brandstof bij het verduurzamen van vervoer en verwarmingssystemen voor kassen en industriële huisvesting. Zoals alle brandstoffen is ook het gebruik van waterstof met de nodige veiligheidseisen omkleed. Analoog aan aardgas kan het gas ontsnappen en dat kan weer leiden tot brandgevaar. Met behulp van de sensor kunnen deze nadelen grotendeels ondervangen worden; de sensor is in staat om vroegtijdig lekkages waar te nemen, al lang voordat daadwerkelijk gevaar optreedt.

De in het project ontwikkelde sensor is niet groter dan 2x2x2 millimeter. Het systeem heeft met de aanwezigheid van zonnecellen z'n eigen energievoorziening aan boord en bevat daarnaast systemen voor het bemonsteren van de lucht, de dataverwerking, het energimanagement en de draadloze communicatie van de data naar de omgeving. Het systeem is hierdoor volledig autonoom en kan jarenlang zonder menselijke interactie zijn functie vervullen.

De Nederlandse partijen zijn de Universiteit Wageningen, het bedrijf Nanosens en de Hogeschool Utrecht. Samen speelden ze een leidende rol bij de totstandkoming van de sensor. Bij de universiteit en het bedrijf werd de zeer gevoelige sensormodule ontwikkeld die met behulp van palladium *nanowires* in staat is om de benodigde gevoeligheid te realiseren. De Hogeschool heeft de integratie van de module verzorgd. Hierbij werd het gebruik van lijm of andere chemicaliën vermeden. In combinatie met de juiste materiaalkeuze en het ontbreken van een batterij maakt dit de sensor ook nog eens volledig biologisch afbreekbaar en dus milieuvriendelijk.



Erik Puik (1964) is onderzoeker met ervaring op het gebied van inkjetprinters, mobiele telefonie en sensors voor auto's en medische systemen. Met een industriële achtergrond beoogt hij nieuwe ideeën snel en efficiënt naar de markt te brengen. Sinds 2006 is hij lector Microsystemen aan de Hogeschool Utrecht. Samen met studenten richt hij zich op het bevorderen van een duurzamere omgeving door hoogwaardige technologie toe te passen in innovatieve producten.

Het nieuwe animisme

De komende jaren zal onze fysieke omgeving daadwerkelijk worden doordrongen van genetwerkte hightech hardware. Denk aan de inmiddels ‘aloude’ maar steeds weer nieuwe smartphone, slimme brillen, kleren die onze hartslag, transpiratie en bloeddruk meten, koelkasten die bestellingen doorgeven aan de super, elektrische auto’s die steeds (zelf)rijvaardiger worden, softwaresystemen die grote hoeveelheden tekst voor ons scannen en gepersonaliseerd samenvatten. Maar denk ook aan zelflerende robots, gemaakt van zachte, buigzame materialen die zo zijn ontworpen dat hun motoriek – net als die van ons – niet door hun computer wordt bedacht maar als het ware vanzelf is afgestemd op de eisen van de fysieke omgeving. Al deze apparatuur is genetwerkt, dat wil zeggen dat alles via de *cloud* gegevens kan opslaan, doorzoeken en met andere apparaten kan communiceren.

Verhalen over deze ontwikkelingen doen in *tech-savvy* kringen al decennia de ronde onder de noemers van *ubiquitous computing*, omgevingsintelligentie en het Internet van de Dingen. Om allerlei redenen lijkt dit alles momentum te ontwikkelen en daadwerkelijk deel uit te gaan maken van onze alledaagse werkelijkheid. Zelfs de robotica maakt met *soft robotics* dus een sprong naar de haalbaarheid van ongedwongen en ongevaarlijke mens-robot interactie, en innovatieve vormen van 3D-printen voegen daar een arsenaal aan gepersonaliseerde ontwerpmethodieken aan toe. De idee is dat de softwarerevolutie (die het aansturen van computers door computers mogelijk maakte) wordt gevolgd door een hybride soft-hardware revolutie van machines die machines maken, die de fysieke wereld herscheppen (denk aan de combinatie van nanotechnologie en synthetische biologie). Het onderscheid tussen hardware en software zal daar-

mee in toenemende mate kunstmatig, zo niet irrelevant worden.

Het gevolg van dit alles is dat onze omgeving ons in allerlei opzichten gaat voorspellen. Sterker nog, voordat we daar op in kunnen spelen worden omgevingen aangepast en herschikt. Kort gezegd raken onze omgevingen geanimeerd. We raken omringd door een *mindless agency*, een term die zich lastig in het Nederlands laat vertalen. Je zou het kunnen vertalen met een ‘geestloze subjectiviteit’ of ‘onbewuste actor’, maar dat klinkt wat stoffig. Het gaat erom dat de ‘geesten’ die ons omringen vooralsnog geen bewustzijn hebben, dat ze hun vermogen om waar te nemen en te handelen danken aan hun onderlinge verbondenheid in de *cloud* en aan technieken van kunstmatige intelligentie, toegepast op immense hoeveelheden steeds weer ververste gedragsgegevens. We gaan daarmee een nieuw animisme tegemoet. Laten we hopen dat we snel leren om op een verstandige en intuïtieve manier met deze nieuwe geesten om te gaan, zonder in pseudoreligieuze verering te vervallen. Een goed begin zou zijn om de onrealistische verwachtingen die ten aanzien van Big Data leven onder ogen te zien en te zorgen dat we verstand krijgen van de ‘dingen’ die ons zelf en onze wereld diepgaand beïnvloeden.

Mireille Hildebrandt is hoogleraar Smart Environments, Data Protection and the Rule of Law bij het Institute of Computing and Information Sciences (ICIS), Radboud Universiteit Nijmegen. Zij is tevens hoogleraar Technologierecht en Recht in Technologie bij de onderzoeksgroep voor Law, Science, Technology & Society (LSTS) van de Vrije Universiteit Brussel, en als rechtsfilosoof verbonden aan de Erasmus School of Law, Rotterdam.

Betrouwbare informatie

Begin 2014 had ik in het Amsterdamse Krasnapolsky een uitgebreid gesprek met Amartya Sen, de winnaar van de Nobelprijs Economie 1998 en een van de meest invloedrijke publieke intellectuelen van de voorbije decennia. In zijn ontwikkelingseconomie staat de capaciteit van mensen om zelf hun toekomst te kiezen centraal. Daarom vroeg ik hem, na pakweg zestig jaar van actief onderzoek op terreinen die variëren tussen econometrie en fundamentele ethiek, culturele kritiek en ontwikkelingseconomie, Europees beleid en Aziatische ambities, wat hij geleerd heeft over de manier waarop mensen keuzes maken. ‘Dat informatie van cruciaal belang is om redelijke keuzes te maken’, reageerde Sen. ‘De mensheid heeft een enorme capaciteit om na te denken en te redeneren, ook de allerarmste, ongeschoolde en ongeletterde mensen – op voorwaarde dat ze beschikken over ernstige en toereikende informatie.’

Amartya Sen gaat zowel in zijn magnum opus *Het idee van rechtvaardigheid* als in *India. An Uncertain Glory* uitgebreid in op de cruciale rol die media zouden moeten spelen om tot een rechtvaardigere samenleving te komen. Maar zijn media nog wel in staat die rol te spelen in een toenemend commerciële omgeving? Sen denkt van wel. Hij ziet de problemen wel die samenhangen met commercialisering en dan vooral het belang van advertenties in het businessmodel, maar hij gelooft dat de onderlinge concurrentie tussen media ook heilzame effecten kan hebben. Media moeten ervoor zorgen dat een redelijk en goed onderbouwd publiek debat over relevantie onderwerpen mogelijk is en ook effectief plaatsvindt.

Dat is geen nieuwe idee, het is een oude overtuiging. Toch wil ik haar nomineren als het beste idee dat 2014 nodig heeft.

De manier waarop overheden, rebellen, internationale zetzbazen en lokale oorlogsprofiteurs de waarheid dit jaar naar hun hand zetten, maakt duidelijk hoe weinig echt betrouwbare informatie voorhanden is. In toenemende mate doen oorlogvoerende of strijdende partijen er trouwens alles aan om onafhankelijke journalistiek onmogelijk te maken.

Die vaststelling geldt zeker voor het perfect gemediatiseerde geweld van de Islamitische Staat in Syrië en Irak. Jihadi's van allerlei slag en kleur lijken media in het algemeen vooral te zien als kanalen om lokaal geweld mondiaal uit te vergroten en zo angst te verspreiden bij de anders onbereikbare “vijand”. Ze doen dat niet zonder succes.

Hetzelfde kan je zeggen van de militaire eliteclub die de NAVO is. Anders Fogh Rasmussen stelde begin september – toen nog als secretaris-generaal van de NAVO – dat ‘we ons bevinden in de frontlinie van een nieuwe strijd tussen tolerantie en fanatisme, tussen democratie en totalitarisme, tussen open en gesloten samenlevingen’. Dat is geen objectieve vaststelling, maar een oproep aan alle burgers en politici van het Westen om de gelederen te sluiten, tegen Rusland, tegen de radicale salafisten en tegen al wie “onze waarden en belangen” bedreigt. Het kleinste kind weet op dat moment aan welke kant van de frontlijn je hoort te staan. Kritische journalistiek wordt in een wereld die succesvol gepolariseerd wordt al snel gezien als verraad of collaboratie. En als het publiek alleen nog partizane berichtgeving aanvaardt, dan wordt overheidsrepressie overbodig.

Het probleem is dat de ‘ernstige en toereikende informatie’ van Amartya Sen in de wereld van 2014 niet alleen bedreigd wordt in het kader van oorlog en geweld. De media ondergra-

ven hun eigen geloofwaardigheid ook door verregaand mee te stappen in de richting van commercialisering, entertainment of ideologische berichtgeving. De economische druk waaronder oude en nieuwe, print- en audiovisuele media staan, maakt het voor journalisten steeds moeilijker hun bijdrage te leveren aan het 'redelijke en goed onderbouwde publieke debat' dat essentieel is, niet alleen om de democratie te redden, maar ook om de mensheid te behoeden voor nog meer oorlogsgeweld of voor de stilaan onafwendbare catastrofe van de klimaatverandering.

Gie Goris is hoofdredacteur van MO*, een mondiaal magazine en een mondiale nieuwssite in België. Hij volgt landen tussen Iran en Indonesië, met veel aandacht voor de regio rond Afghanistan – waarover hij in 2011 het boek *Opstandland* publiceerde. Parallel aan deze regionale focus, schrijft en spreekt hij ook geregeld over thema's als cultuur, religie en mondialisering. In 2012 kreeg hij de Journalist voor de Vrede-prijs van het Humanistisch Vredesberaad Nederland.

Leren van positieve afwijkingen

De exponentiële groei van gedigitaliseerde data en rekenkracht zal een steeds grotere invloed hebben op onze maatschappij. Alleen organisaties die slim gebruik maken van de stortvloed aan gegevens over het gebruik van producten en diensten zullen overleven. Er is een nijpend tekort aan *data scientists* – mensen die waarde uit ruwe gegevens kunnen halen door gebruik te maken van *data/processmining* technieken, slimme visualisaties, geavanceerde algoritmen en moderne grootschalige IT-infrastructuren.

Tegelijkertijd leven we in een *compliance maatschappij* waar auditors organisaties controleren en afwijkingen als ongewenst worden gezien. Dankzij de toegenomen hoeveelheid data en rekenkracht kunnen we het gedrag van individuen en organisaties steeds nauwkeuriger volgen en daardoor steeds beter afwijkingen detecteren. Natuurlijk is het goed dat we dankzij *data science*-technieken fraude op kunnen sporen en processen betrouwbaarder en efficiënter kunnen maken. Denk bijvoorbeeld aan het opsporen van creditcardfraude aan de hand van typische patronen in transactiedata. Er is echter ook een keerzijde aan deze ontwikkeling. Door de nadruk op compliance worden afwijkingen als negatief gezien. Er kunnen echter ook positieve afwijkingen zijn waarvan we veel kunnen leren!

De beweging van de *Positive Deviance* (PD) is gebaseerd op de observatie dat er in elke gemeenschap individuen of groepen zijn die op onconventionele wijze problemen oplossen en juist effectief zijn door zich niet te conformeren aan de "normale" gang van zaken. De beweging is ontstaan in de jaren zeventig toen bij onderzoek opviel dat sommige kinderen in een achterstandssituatie het veel beter deden dan andere kinde-

ren in vergelijkbare condities. Bij PD gaat het om het mobiliseren van veelal onzichtbare en onconventionele oplossingen. Het idee is reeds toegepast in onderwijs, gezondheidszorg en voeding. Denk aan oplossingen om meer meisjes techniekonderwijs te laten volgen, het aantal MRSA-besmettingen in ziekenhuizen terug te dringen, en ondervoeding te voorkomen.

De beschikbaarheid van *Big Data* maakt het mogelijk ook economisch voordeel te verkrijgen door slim te leren van positieve afwijkingen. Denk aan de bakkerijen in de 850 winkels van Albert Heijn. Waarom verkopen sommige bakkerijen meer brood dan anderen? Dit hangt natuurlijk af van de locatie en grootte van de winkel. Het doel is echter de minder zichtbare en soms onconventionele factoren te bepalen die ervoor zorgen dat sommige winkels veel meer brood verkopen dan verwacht.

Vaak zal het aantal positieve afwijkingen erg klein zijn. Daarom voldoen klassieke *data mining*-technieken zoals het afleiden van beslisbomen (*decision tree learning*) niet. Deze laten meestal de typische te verwachten afhankelijkheden zien. Ook is het aantal mogelijke verklaringen vaak veel groter dan het aantal gevallen waar we iets van kunnen leren. Daarom is het zaak juist de onverwacht positieve afwijkingen op te sporen en deze gevallen in detail te onderzoeken. Zie www.positivedeviance.org voor voorbeelden.

De *data scientist* van de toekomst moet oog hebben voor weinig voorkomende positieve uitzonderingen. Nederland kan deze tegendraadse en non-conformistische individuen en groepen prima gebruiken!

Prof. dr. ir. Wil van der Aalst is als hoogleraar verbonden aan de Technische Universiteit Eindhoven (TU/e). Internationaal wordt hij gezien als de expert op het gebied van Business Proces Management (BPM). Hij heeft diverse doorbraken op zijn naam staan op gebieden uiteenlopend van procesmodellering en simulatie tot workflow management en *process mining*. Volgens Google Scholar is hij een van de meest geciteerde informatici in de wereld. Ook heeft hij aan de wieg gestaan van belangrijke *open source*-initiatieven zoals YAWL en ProM.

De waarde van een slechte herinnering

In de film *Eternal sunshine of the spotless mind* van regisseur Michel Gondry maken we kennis met het personage Joel dat met een vreemd probleem geconfronteerd wordt: zijn voormalige vriendin Clementine heeft haar herinneringen aan hun relatie door een chirurgische ingreep ongedaan laten maken. Toen deze film in 2004 uitkwam, leek ze fictie; een verzinsel van een fantasierijke geest. Tien jaar later blijkt het een keiharde realiteit. De Amerikaanse neurowetenschappers Xu Liu en Steve Ramirez maken inmiddels gebruik van de *optogenetics*; een techniek waarmee individuele neuronen door lichtstralen kunnen worden beïnvloed. Hiermee is het hen gelukt om bepaalde herinneringen in ratten systematisch in of uit te schakelen. Werkt hetzelfde mechanisme ook bij mensen? Dat valt nog te bezien, maar ik twijfel er niet aan dat dit binnen enkele jaren haalbaar is. In dat geval kunnen we de architect van onze eigen biografie worden.

Ik ben maar matig benieuwd naar de maatschappelijke discussie die ongetwijfeld als gevolg hiervan zal losbranden. Uiteraard zullen grote aantallen burgers dit helemaal niks vinden, omdat bijvoorbeeld: (1) werkgevers de techniek zouden kunnen gebruiken om hun werknemers te manipuleren; (2) dit verschijnsel niet is opgenomen in de Bijbel of een ander religieus boek; (3) het gewoon niet ouderwets genoeg is. De kans is dus groot dat de techniek in een aantal landen verboden wordt. Geïnteresseerden moeten dan naar het buitenland uitwijken, alwaar zij voor veel geld aan hun geheugen kunnen laten sleutelen.

Maar willen wij dit überhaupt? Deze vraag lijkt mij interessanter dan de ethische kwestie. Enerzijds hebben sommigen helaas herinneringen die veel sterker zijn dan die mensen zelf

en die een gelukkig leven in de weg staan, denk hierbij aan oorlogservaringen, verkrachting, seksueel misbruik of (andere) kindertrauma's. In emotioneel en mentaal opzicht lijkt het mij voor deze mensen van levensbelang dat ze mogelijkheid hebben om de verantwoordelijke herinneringen te elimineren!

Anderzijds betekent dit niet per se dat alle slechte herinneringen ook daadwerkelijk slecht zijn. Diverse sporters en artiesten rapporteren immers dat ze het meeste hebben geleerd van hun nederlagen! Achter zulke uitspraken blijkt meer te zitten dan het vergoelijken van het eigen falen. Vooral negatieve gebeurtenissen maken iemand wilskrachtiger, daadkrachtiger, realistischer of geduldiger. Kortom: uiteindelijk wordt een persoon hierdoor een beter mens!

Het groeiend inzicht dat ons bestaan beperkt is, helpt ons het leven te koesteren en bewuster te genieten. Ook de gedachte aan een mogelijke verlating door onze partner helpt ons om zijn/haar rol te (her-)waarderen. Op dezelfde manier zou de mogelijkheid onze herinneringen doelgericht kwijt te raken ons duidelijk kunnen maken waar we ze voor hebben. Ze houden ons bijvoorbeeld helder voor ogen waartoe we ook nog in staat waren of zijn, en wat de aanleiding was dat we geworden zijn wie we zijn. Bovendien scheppen negatieve herinneringen een helder beeld van wat we niet willen. Zo worden we ons bewust van de manier waarop onze realiteit er ook positief uit kan zien en wat onze opties zijn. Kortom: een mogelijk verlies verhoogt de waarde van datgene wat verloren dreigt te raken.

Voortbordurend op deze stelling denk ik dan ook dat het succes van de *optogenetics* aanleiding zal geven om stil te

staan bij de o zo belangrijke en constructieve rol van onze slechte herinneringen. Dus: lang leve de nederlaag, inclusief onze herinneringen er aan!

Prof. Dr. Bernhard Hommel is sinds 1999 hoogleraar Algemene Psychologie aan de Universiteit Leiden en medeoprichter van het Leiden Institute for Brain & Cognition (LIBC). Zijn onderzoek richt zich op cognitieve, neurale en neurochemische mechanismen van de menselijke aandacht en actiecontrole. Hij doet ook onderzoek naar emotie, creativiteit en religie.

De zoetwatervaren *Azolla*: een gewas rijk aan kansen

Sinds mensenheugenis gebruikt de mens gewassen voor allerlei toepassingen: hout, verschillende gewassen voor voedsel- en voederverzorging en als medicijn. Nu de wereldbevolking toeneemt, is de behoefte aan goede landbouwgrond steeds groter en wordt de beschikbare landbouwgrond steeds intensiever gebuikt. Sinds de industriële revolutie worden allerlei natuurlijke bronnen vervangen door petrochemische middelen: fossiele brandstoffen voorzien niet alleen in onze energievoorziening maar ook in de productie van allerlei oliën en plastics. Naast het feit dat ze vervuilend zijn voor het milieu, produceren al deze petrochemische producten ook nog een grote hoeveelheid broeikasgas, zoals CO₂. De toenemende hoeveelheid CO₂ heeft dermate grote gevolgen voor het wereldwijde klimaat en de zeespiegel, dat vergaande maatregelen zijn afgesproken in internationaal verband om de uitstoot van CO₂ terug te dringen.

Om de groeiende wereldbevolking eenzelfde welvaart als de onze te kunnen bieden tegen de achtergrond van een veranderend klimaat, verschillende beleidsmaatregelen en de dreigende voedseltekorten, zijn innovatieve oplossingen nodig voor een slim gebruik van land en natuur, zonder *extra* uitstoot van broeikasgas.

Wij denken dat het grootschalig verbouwen van de zoetwatervaren *Azolla* een belangrijke toevoeging kan zijn omdat (1) *Azolla* een zoet- tot brakwaterplant is, wat als voordeel heeft dat het verbouwen van *Azolla* niet ten koste gaat van landbouwgrond die nu gebruikt wordt voor conventionele landbouwgewassen; (2) *Azolla* wereldkampioen groeien is, met een opbrengst tot 50 ton droge biomassa per hectare per jaar; (3) *Azolla* snel groeit vanwege een unieke symbiose met

een bacterie die stikstof uit de lucht als voedingsbron kan gebruiken en deze omzet in een voor *Azolla* opneembare stikstofbron, waardoor *Azolla* geen stikstofbemesting behoeft; (4) *Azolla* van nature het beste groeit onder lage lichtintensiteit, waardoor extra kunstlicht niet nodig is voor een optimale groei; en (5) de biomassa van hoogwaardige kwaliteit is: 25% proteïnen, tot 10% hoogwaardige lipiden en tot 10% waardevolle polyfenolen voor de petrochemische industrie.

De inzet van *Azolla* levert naast een vermindering van CO₂ nog allerlei andere kansen in de markt. Denk bijvoorbeeld aan semi-gesloten aquatische systemen dichtbij grootschalige industrie die restwarmte en -kooldioxide leveren om de groei van *Azolla* te bevorderen. De geproduceerde biomassa biedt allerlei kansen in bestaande markten (de voedsel- en voederindustrie, de chemische industrie) en in nieuwe markten. Door *Azolla* te verbouwen op marginale grond of in open aquatische systemen kan de soja-import drastisch worden verminderd, waarvoor nu jaarlijks vier miljoen hectare tropisch bos moet wijken. Op een vijfde van dit gebied zouden we elders in de wereld op marginale landbouwgrond genoeg *Azolla* kunnen laten groeien om de gehele Nederlandse soja-import te kunnen vervangen.

Dr. Peter Bijl is paleoklimaatonderzoeker aan de Universiteit Utrecht en directeur van de *LPP* Foundation, een stichting ter bevordering van de vertaling van wetenschappelijke ontwikkelingen in de geologie in bruikbare producten voor industrie en samenleving. De *LPP* Foundation is initiatiefnemer en samen met Adrie van der Werf coördinator van het team van dit *Azolla*-project.

Dr. Ir. Adrie van der Werf is coördinator Biobased Economy voor de Plant Sciences Group van Wageningen UR. Zijn onderzoek richt zich o.a. op de teeltaspecten van *Azolla*.

Prof. Dr. Gert-Jan Reichart is hoofd Mariene Geologie en Chemische Oceanografie aan het NIOZ en parttime hoogleraar Mariene Geologie aan de Universiteit Utrecht. Hij maakt voor zijn onderzoek gebruik van geochemische methodes om veranderingen in het klimaat en de oceanen te reconstrueren. Daarnaast onderzoekt hij de koolstofcyclus in het heden en verleden, zowel in de oceaan als op het land.

Dr. Henriette Schlupmann is Ass. Prof. Molecular Plant Physiology, en lid van het bestuur fac. Betawetenschappen, Universiteit Utrecht. Zij onderzoekt de relaties tussen fysiologie en genetische eigenschappen van planten.

Prof. Dr. Henk Brinkhuis is algemeen directeur NIOZ en parttime verbonden aan de Universiteit Utrecht, Geowetenschappen, als hoogleraar Mariene Palynologie en Paleoecologie. Zijn wetenschappelijke interesse geldt met name (extreme) klimaatveranderingen in het verleden en de (paleo)oceanografie en (paleo)ecologie in het algemeen, en relaties met de koolstofcyclus en klimaat.

Tegen het cornucopianisme

Het beste idee van 2014 in het denken over maatschappij en mondiale politiek zou kunnen zijn de kritische diagnose van het cornucopianisme, een analytische term ge(re)ïntroduceerd door Olsson (2014). Hoewel het begrip begon als een geestig protest tegen het malthusianisme, midden 19e eeuw, kan het nu worden toegepast om een serieus hedendaags probleem aan de orde te stellen. Tegelijk voor de hand liggend en ogenschijnlijk simpel, vat het samen waar de problematische drijvers van sociale en economische rivaliteit, conflict en milieufbraak liggen: in de idee dat ontwikkeling naar hoge welvaart en steeds groeiende consumptie realiseerbare idealen zijn voor de hele wereld nu en in de toekomst. Als het tenminste maar ‘goede’, verantwoorde, *sustainable* en democratische ontwikkeling is. Uit Fredrik Jonssons artikel van dit voorjaar wordt duidelijk dat het helaas niet zo is.

Cornucopianisme is het geloof in overvloed voor allen, de ideologie van het ongelimiteerd consumeren en streven naar het consumptieparadijs in een (irreële) wereld van onbegrensde bevolkingsgroei en benutting van alle natuurlijke hulpbronnen. Het heeft de onuitgesproken assumptie dat met ‘goed bestuur’ en de nieuwe milieutechnologieën, en betere productietechnieken en systemen, zoals een gedecentraliseerde 3D-printeconomie, alles goed komt en we onze productie en consumptie niet hoeven terug te schroeven. Daarbij hoort ook de idee die de ontwikkelingshulpindustrie en de VN, OECD, IMF, etc., nog steeds aanhangen dat massieve economische ontwikkeling de mens in de ‘ontwikkelingslanden’ naar Westerse niveaus van productie en consumptie moet tillen. Welnu, ik zou zeggen: vergeet het maar. Er kan wel veel worden bereikt – een behoorlijk basisniveau van materiële levens-

omstandigheden en voorzieningen – zeker als wij hier kalmer aan doen. Maar alles daarboven zal het mondiale milieu nog sneller doen degraderen en conflicten doen toenemen.

Cornucopianisme reflecteert een economisch mimetisme: imitatieve rivaliteit onder mensen t.a.v. middelen en goederen, gedreven door afgunst en naijver. Het kenmerkt de hedendaagse samenlevingen, die geen weg terug willen. Cornucopianisme is ook een (deels onbewuste) verslaving van de mens in de hoog-industriële en rijke samenlevingen, en één die erg besmettelijk is – zie o.a. China.

Dit zijn inderdaad geen politiek correcte gedachten – excuses – en wij willen het beste voor de hele wereld. Maar er zijn toch fysieke grenzen aan wat de aarde en haar hulpbronnen aan kan, vooral gezien de losgeslagen bevolkingsgroei. Dit idee is echter niet te verkopen bij de cornucopianisten, de massaconsumenten in de rijke wereld, en de mensen in de ‘ontwikkelingslanden’ die de mooie vitrines hebben gezien.

Jonsson verdient het compliment een al langer bestaand idee – o.a. in de milieuwetenschappen, het klimaatonderzoek, de VN, of in de groene politiek – op pakkende wijze te hebben geherformuleerd en het aldus in de kritische wetenschappelijke analyse te gebruiken. Met zijn historische beschouwing over cornucopianisme raakt Jonsson aan vele eerdere studies, waarvan ik er één zal noemen – vanwege haar grote succes – namelijk Ronald Wrights *A Short History of Progress* van tien jaar geleden, waarin deze zei dat de 20e eeuw er één was van op hol geslagen groei van de wereldbevolking, de consumptie en de technologie, zodanig dat deze een onhoudbare druk hebben veroorzaakt op alle natuurlijke systemen. We kennen deze boodschap, overigens onderschreven door talloze studies

sinds dat boek verscheen. Uit Jonssons artikel wordt duidelijk waarom we niet van cornucopianisme afkomen en we het foute patroon niet kunnen doorbreken, hoe nijpend de voortekenen ook zijn.

We vinden dan wel boodschappen van hoop en inkeer, bijvoorbeeld in films als *The Day the Earth Stood Still* en in de lovende berichtgeving over de nieuwe ‘schone’ en duurzame technologieën, de al genoemde 3D-printeconomie die is aangekondigd, of de belofte van (tot nu toe ongrijpbare) kernfusie als mogelijk eeuwige bron van energie. En het nieuwe mondiale ontwikkelingsparadigma – de Sustainable Development Goals – komen eraan in 2015, zodat men weer verder kan dromen. Maar er is reden tot diepe scepsis, juist omdat, zoals Jonsson suggereert, de cornucopianistische verbeeldingskracht van de mens – in welke cultuur of samenleving dan ook – niet te stoppen is en die limieten niet erkent, zeker niet in de mondialiserende wereld van nu. De ratio zegt ons iets anders, maar die is zelden dominant in het menselijk hart. Het blijft de grote vraag of corrigerend beleid het cornucopianisme kan temmen.

Jonsson, F.A. (2014), *The origins of cornucopianism: a preliminary genealogy*.

Critical Historical Studies 1(1): 151-168.

Wright, R. (2004). *A Short History of Progress* (Toronto: House of Anansi Press).

J. Abbink is antropoloog-historicus en werkt als onderzoeker aan het frika-Studiecentrum Leiden en aan de afdeling Sociaal-Culturele Antropologie van de VU in Amsterdam. Hij deed vooral antropologisch veldonderzoek in Ethiopië en publiceerde over conflict en cultuur, etniciteit, etno-geschiedenis, religie en sociale organisatie, en politieke cultuur in Noordoost-Afrika (met name Ethiopië).

Meer vensters op de middeleeuwen

Middeleeuwse boeken dateren van vóór de drukkunst en werden met de hand gemaakt. Dit betekent dat elk exemplaar letterlijk uniek is: er bestaat geen tweede van. Terwijl de gedrukte tekst met duizend broertjes het levenslicht zag, is het middeleeuwse boek een eenling dat voor één bepaalde lezer werd aangelegd. Deze vertelde de boekenmaker precies wat voor kenmerken het object moest krijgen, bijvoorbeeld welke dimensies en opmaak, maar ook of er hoofdstuktitels en paginering moest komen. Als wij vandaag de dag zo’n handgeschreven boek bestuderen dan kijken we dus eigenlijk naar een gefossiliseerd lijstje voorkeuren van een lezer die al zo’n duizend jaar dood is. Voor de boekhistoricus verwordt de tastbare bladzijde tot een venster op de middeleeuwen.

Je zou zeggen dat met al die open vensters de middeleeuwse wereld voor ons openlag als Scheveningen in het Panorama Mesdag. Niets blijkt minder waar. Met de boekdrukkunst kwam ook de stelselmatige vernietiging van ouderwets geworden manuscripten. Vooral boekbinders in de vroegmoderne tijd blonken daar in uit: stelselmatig versneden zij perkamenten boeken om de losgekomen bladzijden vervolgens ter versteviging aan de binnenzijde van de boekband te plakken. Op dit moment zijn er letterlijk duizenden restanten van manuscripten verborgen achter het leer van oude boekbanden: VIP verstekelingen nét buiten bereik van de wetenschap. Hoe kunnen we toegang verkrijgen tot deze middeleeuwse bibliotheek zonder deuren?

Het antwoord op deze vraag komen we tegen op Schiphol: *Full Body Scanners*. Sinds 2010 is er op vliegvelden een nieuwe generatie van deze apparaten te vinden. Met trots werd aangekondigd dat de scanners barcodes op objecten konden inle-

Echt duurzame oplossingen blijven dicht bij de natuur

zen door het leer van een tas heen. Het ligt voor de hand deze (voor organisch materiaal veilige) techniek in te zetten voor boekhistorisch onderzoek. Het is alsof je een bladzijde op een *flatbed*-scanner legt: onder het leer van de boekband bevindt zich steeds een enkele bladzijde, die door zijn positie bovendien perfect plat wordt aangeboden. De tekst springt van het blad dankzij het ijzer in de middeleeuwse galnoteninkt.

Er bestaan misschien zelfs efficiëntere technieken om door leer te kijken, doch de crux van mijn idee – waarvan ik de haalbaarheid binnenkort hoop uit te testen – blijft gelijk: dit stelselmatig te doen bij de boekbanden van de tienduizenden vroegmoderne boeken die in de Nederlandse bibliotheken worden bewaard. We zouden niet alleen vroegere getuigen van bekende teksten vinden (misschien nóg oudere kopieën van de Bijbel), maar bovendien hebben incidentele vondsten uitgewezen dat er ook onbekende werken boven water komen. Door verborgen bladzijden een tweede leven te schenken krijgen we toegang tot nooit bestudeerde bronnen en maximaliseren we onze kennis van de middeleeuwen.

Erik Kwakkel is als boekhistoricus verbonden aan de Faculteit der Geesteswetenschappen van de Universiteit Leiden. Hij publiceert over de relatie tussen de vorm en functie van het middeleeuwse boek en blogt over zijn onderzoek op medievalbooks.nl.

Er zijn vele toekomstvisies. Eén toekomstvisie waar je veel over hoort de laatste tijd vertaal ik als “optimistisch technocratisch”. In deze visie wonen (bijna) alle mensen van de aarde straks in steden. Onze auto’s rijden uit zichzelf. Onze energie komt van kernfusie of wellicht van de zon. Om een dergelijke rijkdom te bereiken kunnen we niet zelf meer ons werk doen. Daar hebben we dan robots voor: robots om onderwijzers te vervangen, robots voor het huishoudelijk werk en robots om de zorgbehoevenden te helpen. Ook onze landbouw is geautomatiseerd en maakt gebruik van door de mens ontwikkelde genetisch aangepaste planten en dieren.

Wat de gevolgen zijn voor het welbevinden van de mens en voor de aarde en haar ecologie is natuurlijk ongewis. Ondanks het feit dat de meeste wetenschappers ervan overtuigd zijn dat ze de oneindig complexe keten van oorzaak en gevolg kunnen begrijpen, ontrafelen en gebruiken, blijkt keer op keer dat het nog niet zover is, zoals te zien is aan bijvoorbeeld het steeds terugtrekken van medicijnen die eerder veilig verklaard waren door de wetenschap.

Deze technocratische visie staat in schril contrast met de werkelijkheid van onze huidige wereld met een wereldbevolking die op weg is naar 10 miljard mensen. Ziektes zoals malaria, diarree en aids teisteren meer dan de helft van de wereldbevolking. Prognoses geven aan dat de zoetwatervoorraden in dichtbevolkte delen van de wereld opraken en daardoor de helft van de wereldbevolking binnen tien jaar last gaat krijgen van watertekort. Ook verdient de helft van de wereldbevolking niet meer dan een paar euro per dag en dus niet genoeg om robots te kopen.

Mijn definitie van duurzaamheid is: dat wat 10 miljard even

rijke mensen oneindig kunnen blijven doen. Naar mijn idee moeten we dus voor onze watervoorziening, ons voedsel en onze energiezekerheid dicht bij de natuur blijven, om op deze manier duurzame welvaart en welzijn te creëren, zonder de aarde in gevaar te brengen. Een mooi voorbeeld is stroom maken met planten. Planten geven continu een organische stof af aan de bodem, die daar in CO₂ omgezet wordt door bodembacteriën. Met dit nieuwe idee kunnen we deze bacteriën in de bodem op een elektrode laten groeien, waarmee deze bacteriën elektriciteit maken (zie www.plant-e.nl). Het voordeel is dat het natuurlijk systeem niet is veranderd, want planten groeien nog steeds en de bacteriën maken nog steeds CO₂, maar wij hebben wel een natuurlijke elektriciteit. Toegepast in steden krijgen we dan groene daken, die water kunnen opslaan bij zware regenbuien, die de stad zomers koelen en 's winters isoleren en nog stroom produceren ook.

Kijk naar TEDx Binnenhof waar ondernemer Marjolein Helder uitlegt hoe het werkt en als enige deelneemster een staande ovatie ontvangt: <http://tedxbinnenhof.com/portfolio-posts/marjolein-helder/>.

Professor dr. ir. Cees J.N. Buisman is hoogleraar biologische kringlooptechnologie in Wageningen. Daarvoor was hij directeur technologie en ontwikkeling bij Paques bv. Hij is ook bestuurslid van de Wetsus, Centre of Excellence for Sustainable Water Technology.

Gewenste bijwerkingen

Medicijnen kunnen verrassende 'bijwerkingen' hebben. Het oude vertrouwde aspirientje bijvoorbeeld heeft gunstige effecten bij hart- en vaatziekten. Meer recent is gebleken dat het ook de kans op het krijgen van kanker aanzienlijk kan verkleinen. Dit jaar zijn alle resultaten verkregen uit onderzoek naar het effect van aspirine op kanker, samengevat in een publicatie (Cuzick J et al., *Annals of oncol.* 2014). Het slikken van aspirine voor een periode van 10 jaar blijkt profylactisch voor het ontstaan van dikkedarmkanker en verkleint de kans hierop met ongeveer 35 procent. Ook bij slokdarm- en maagkanker zijn gunstige effecten gevonden met een reductie van ongeveer 30 procent in incidentie van deze tumoren, en kleinere effecten bij prostaat, long- en borstkanker. Bovendien blijkt aspirine de kans op uitzaaiing (metastases) te verkleinen. Mocht u enthousiast geworden zijn, dan is het wel goed te realiseren dat overtollig gebruik van aspirine ook maagbloedingen kan veroorzaken en het verdient aanbeveling om de huisarts hierover te raadplegen.

Het mechanisme van deze verheugende 'bijwerkingen' van aspirine is nog niet geheel duidelijk. Aspirine (Acetylsalicylzuur) werkt op cellulair niveau als pijn- en ontstekingsremmer door de synthese van prostaglandinen (hormoonachtige stoffen) te remmen. Aangezien chronische ontstekingen kunnen bijdrage tot het ontstaan van kanker kan hierin een deel van de verklaring gevonden worden. Een ander deel kan gevonden worden in effecten op moleculair niveau, waardoor signaalpaden die bijdragen tot het ontstaan van kanker geremd worden in de cel.

Er zijn ook nieuwe geneesmiddelen ontwikkeld voor een andere indicatie met neveneffecten die kanker tegengaan.

Het recht wordt echt gebeten door een kat

Een medicijn tegen de ziekte van Parkinson, MitoQ, bleek in staat de metastasering van huid- en borstkankercellen te remmen in diermodellen (Porporato PE et al, Cell Reports 2014). MitoQ is een antioxidant van superoxide radicalen en wordt geacht de celdood van hersencellen te voorkomen. Het middel verlaagt specifiek de activiteit van de mitochondria, de energiecentrales in cellen, en deze ‘bijwerking’ wordt verantwoordelijk geacht metastasering te remmen. Of het bij kankerpatiënten werkzaam is, moet nog worden getest. Andersom kan een antikankermedicijn ook ‘bijwerkingen’ hebben die gunstig zijn voor andere ziekten. Bexarotene, gebruikt bij cutaneous T cell lymphoma (CTCL), bleek de vorming van amyloïde plaques in de hersenen te voorkomen in Alzheimer muismodellen (Cramer PE et al., Science 2012). Echter, deze resultaten konden niet (volledig) gereproduceerd worden en of deze ‘bijwerking’ echt is moet nog blijken.

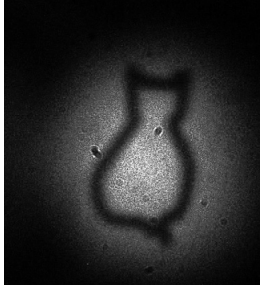
Een groot voordeel van bestaande medicijnen met ‘positieve bijwerkingen’ is dat deze veel ontwikkelingskosten besparen en bovendien snel getest kunnen worden bij patiënten. Ze besparen tijd en geld. Bijwerkingen moeten we dus niet veronachtzamen!

Frank Kruyt is hoogleraar Experimentele Oncologie en onderzoeker verbonden aan de afdeling Medische Oncologie van het Universitair Medisch Centrum Groningen.

‘Meten is weten’, en ‘Testen is verpesten’ geeft in populaire termen eigenlijk een van de allermooiste problemen uit de kwantummechanica weer. We gaan even terug naar 1926 toen Heisenberg zijn onzekerheidsrelatie publiceerde: je kunt niet tegelijkertijd de exacte positie en de exacte snelheid van een gegeven deeltje weten (door de meting van het éne verstoort je de meting van het andere). Daar kwam een oplossing voor (Bohr/Heisenberg): een kwantumtoestand is een combinatie van positie en snelheid en is dus geen exacte beschrijving van het gedrag van het deeltje, immers: de kwantummechanica beschrijft het universum in termen van een gegeven begintoestand en de mogelijke toestanden waarin het universum zich vanuit die toestand verder ontwikkelt. Populair gezegd: een deeltje bestaat pas als ik het kan zien/meten.

Schrödinger stelde het volgende gedachtenexperiment voor om aan te tonen dat die onzekerheid dus nooit weggenomen kan worden. Hij stelde voor om een kat in een stalen doos op te sluiten met een gif dat zich alleen zou verspreiden wanneer er zich in de doos een bepaalde atomaire toestand zou voordoen. Weet nu de waarnemer of de kat dood is als gevolg van het al of niet intreden van die atomaire toestand? Logischerwijs is er voor de kat geen enkele onzekerheid of hij nog leeft of dood is. Onzekerheid zit dus alleen in de waarnemer. Mooi hè?

Maar nu terug naar de (dode) kat. Oostenrijkse fysici hebben diezelfde kwantumwetten gebruikt om een spookportret van de denkbeeldige kat te maken. Daarbij valt de ene helft van paren lichtdeeltjes op een poezenstempel (en niet in de camera) en de andere helft direct in de camera (maar niet op het papier). Omdat kwantumparen met elkaar verbonden



blijven, ontstaat er toch een afbeelding. We zien dus een afbeelding zonder dat we direct de afbeelding op papier zien.

Alle huidige vormen van telecommunicatie zijn slechts mogelijk indien in de fysieke wereld een werkelijke verbinding (of als circuit of als pakket) bestaat/aanwezig is. Met het bovenstaande bewijs van ‘teleportatie’ is er niet langer een fysieke verbinding nodig. Daarmee krijgt het recht met de grootste uitdaging ooit te maken. De causale relatie, zeer nodig voor juridische aspecten, raakt weg. Het leveren van bewijs wordt vrijwel onmogelijk omdat er geen ‘sporen’ in een netwerk achterblijven. Dat lijkt me heel goed nieuws voor onze privacy. Maar of het goed nieuws is voor een bestuurbare en kenbare samenleving vraag ik me af. Ik beschouw dit bewijs van de Oostenrijkers als het beste idee van 2014 en voor het recht één van de grootste uitdagingen voor de komende decennia. Teleportatie maakt juridische beschikkingsmacht en fysieke zeggenschap ongreepbaar. Voorwaar een enorme juridische uitdaging.

Jan Smits studeerde rechten aan de Universiteit van Tilburg, de RU Nijmegen en zes jaar Juridische Informatica aan de Utrechtse Universiteit. Vanaf 1 september 1992 is hij (deeltijd)hoogleraar Recht & Techniek aan de Technische Universiteit Eindhoven. Daarnaast is hij mede-eigenaar van het consultancybedrijf 2knowit en het muziekrechtenbedrijf VillaMusicRights.

De ontdekking van de toekomst

In de psychologie is het verleden van groot belang als het gaat om het verklaren en begrijpen van het heden. Dat is al begonnen met Freud, die aan het verleden een alles verklarende rol geeft, waarbij de therapie bestaat uit het reconstrueren van het verleden via een emotioneel correctieve ervaring, zoals hij dat noemt. Ook andere scholen in de psychologie, de gedragstherapie, de systeemtherapie, gaan ervan uit dat het verleden bepalend is voor het verklaren van ons gedrag. In de diagnostiek gaat het dan ook om het heel precies uitpluizen van eerdere ervaringen om zo inzicht te geven in het probleem van nu. Ook in de biografie van veel mensen speelt het verleden zo’n verklarende rol.

Maar klopt dat wel? Vanuit de positieve psychologie, met name door Martin Seligman, worden daar vraagtekens bij gezet. Is de toekomst niet veel méér bepalend voor ons gedrag? Iedereen heeft voor zichzelf interne cognitieve representaties opgebouwd van een aantal toekomstscenario’s. Dat zijn deels bewuste en deels onbewuste ideeën over hoe iemand zich de eigen toekomst voorstelt. Waar je woont, met wat voor iemand (of alleen), met of zonder kinderen, wat voor werk en wat er gebeurt in de vrije tijd. Dat zijn de wat minder sterk uitgesproken gedachten over de toekomst. Soms zijn die ideeën heel expliciet en vormgegeven in ambities om een bepaald beroep uit te oefenen, zoals dokter, journalist of musicus, of om in een bepaald land te wonen.

Dit prospectieve denken zou wel eens veel meer ons gedrag kunnen bepalen en zou wel eens een veel sterkere motiverende kracht kunnen zijn in ons leven. Waarom leest u dit stukje? Ter compensatie van een gebeurtenis uit het verleden? Geconditioneerd in uw opvoeding om dit te lezen? Of leest u

dit omdat u denkt dat u er misschien wat aan heeft voor uw toekomst? Dat het u een leuk idee geeft? Waarom blijft u zich ontwikkelen? Toch vooral om te anticiperen op een veranderende wereld die in de toekomst steeds weer andere vaardigheden en kennis vergt om met plezier in het leven te staan.

Die ontdekking: dat de toekomst veel belangrijker is dan het verleden, meer verklaart van wie we zijn, meer verklaart van ons gedrag, meer een impuls vormt voor onze acties, is een volledig nieuw inzicht in de wetenschap van de psychologie en zal de psychologie en ons inzicht in onze motieven ingrijpend veranderen.

Jan Auke Walburg is hoogleraar positieve psychologie aan de Universiteit Twente. Tot begin 2014 was hij directeur van het Nationaal instituut voor geestelijke gezondheid; het Trimbos-instituut. Daarvoor leidde hij verschillende organisaties op het gebied van de geestelijke gezondheid en was hij hoogleraar Kwaliteit van zorg aan de Erasmus Universiteit en de Technische Universiteit Eindhoven. Hij publiceerde verschillende boeken.

Robot kunstbenen

Wandelen met klassieke prothesen kunnen we vergelijken met het lopen met gesloten skilaarzen: het gaat trager, kost meer energie en veroorzaakt een asymmetrisch gangpatroon. Met robottechnologie trachten onderzoekers kunstbenen te maken met functionaliteiten die het biologisch been benaderen. Het probleem hierbij is dat het enkelgewricht heel wat draaikracht en vermogen levert. Willen we dat met een klassieke elektrische motor bereiken dan weegt die verschillende kilo's en is die veel te groot. Innovatieve oplossingen zijn te vinden door goed te begrijpen hoe de mens zo energie-efficiënt beweegt. Onze spieren en pezen zijn elastisch als veren en kunnen energie opslaan en vrijgeven. Door ook veren in de prothese te brengen, komen we al een stuk dichterbij.

Zo maakt MIT prof Hugh Herr, die tijdens zijn jeugd bij het bergbeklimmen beide voeten verloor door bevrozing tijdens een sneeuwstorm, zijn eigen prothesen met dit principe. Op de Vrije Universiteit Brussel zijn we in de roboticaonderzoeksgroep nog een stap verder gegaan. De motor moet die energie maar heel kortstondig leveren bij het afzetten van de voet. In plaats van een zware motor met hoog vermogen gedurende slechts een kleine tijd te gebruiken, slaat een veel kleinere motor tijdens bijna heel de stapperiode energie op in een tweede veer, die losgelaten wordt bij het opheffen van de hiel. Dan gaat plots al de energie naar de enkel om krachtig af te zetten. We kunnen het vergelijken met een pijl en boog. Een pijl ver gooien lukt niet zo goed, in plaats daarvan slaan we geleidelijk energie op in de boog door hem op te spannen. Bij loslaten komt al die energie plots vrij.

Met sensoren en sturing door een microcontroller kan de prothese zich aanpassen aan verschillende gangpatronen.

Ons eerste prototype, de AMPFoot, hebben we getest en we gaan nu trachten deze te verbeteren en op de markt te brengen. De AMPFoot kan de mobiliteit van geamputeerden sterk verbeteren. Ook werken we aan oplossingen voor mensen met een amputatie boven de knie. Vaak worden de knie en enkel onafhankelijk beschouwd, terwijl onze benen bi-articulaire spieren hebben. Dit zijn spieren die over twee gewrichten gaan. In het Cyberlegs EU-project wordt een prothese ontwikkeld die energie tussen de knie en de enkel uitwisselt, om niet alleen de functie van het biologisch been zo goed mogelijk na te bootsen, maar die dit ook op een energie-efficiënte manier probeert te doen. Zo kunnen we robottechnologie aanwenden om de levenskwaliteit te verbeteren.

Bram Vanderborght denkt dat robots binnenkort even alomtegenwoordig zullen zijn als computers. De verouderende bevolking en stijgende noden in de zorgsector zijn maatschappelijke uitdagingen. Hiervoor ontwikkelt hij als professor op de Vrije Universiteit Brussel een nieuwe generatie robots. Prothesen en exoskeletons helpen mensen met grote stappen. Daarnaast bedenkt hij sociale robots met emoties en gebaren die worden ingezet als therapie-assistent bij autistische kinderen. Een veilige en intuïtieve samenwerking tussen mens en robot staat hierbij centraal.

Toeleverancier wordt fabrikant, fabrikant wordt leverancier van diensten (met een stuk hardware)

Onze economie en ons bedrijfsleven verandert door het *Internet of Things* (IoT). Je moet het zien en aanpassen. Blijf je achter dan verlies je de wedstrijd.

Wat is er aan de hand? Een fabrikant van eindproducten fabriceert steeds minder zelf. Hij wordt een oplossingsleverancier die een dienst rondom zijn hardware levert. Tegelijkertijd worden toeleveranciers fabrikanten zonder eigen markt. Een fabrikant produceerde zijn product, verkocht het en ontving zijn geld. Die fabrikant concentreert zich op zijn gebruikers, doet steeds minder alles zelf en laat meer over aan moderne toeleveranciers. Eindproducten worden slim en de fabrikant kan volgen wat de klant met zijn slimme product doet. De fabrikant wordt een oplossingsleverancier die zich per gebruikerseenheid van zijn product laat betalen. Als de klant iets anders wil, dan maakt hij dat mogelijk. Zo betaal je per printje. Als je meer blijkt te printen, dan ziet de leverancier het en je krijgt een andere printer. Of hij ziet dat de printer bij jou storingen heeft of oud wordt. Dan wordt die vervangen. En dat exemplaar kan best een gerecycled (gerenoveerd) exemplaar zijn. Dit gebeurt niet alleen met printers, maar met steeds meer slimme producten.

De leverancier krijgt niet meer zijn geld als hij het apparaat heeft gemaakt en verkocht, maar pas veel later en via een leasecontract. Dat is geen eenvoudige transitie in cashflow termen. Langzaam zien wij dat de fabrikant geen fabrikant van nieuwe producten meer is, maar de toeleverancier van die fabrikant. Die mag steeds meer de engineering doen, meer het design bepalen en veel completere subsystemen en vaker het hele product aanleveren. In plaats van een job voor 300 gestampte plaatjes en een directe betaling, moet hij

nu in series van 1 foutloos leveren. In plaats van een directe betaling van alle engineeringkosten kan het jaren duren voordat hij zijn design en engineeringinspanningen terugverdient. Hoe financiert een toeleverancier die altijd op prijs was uitgeknepen, die transitie?

Net als de transitie bij de fabrikant, moet ook de toeleverancier dat doen uit de cashflow. In Duitsland spreekt men over Industrie 4.0. Daar ligt de focus op IoT op de fabrieksvloer als technische innovatie. In Nederland spreken we over *Smart Industry* en voorzien wij dat de technische innovaties als gevolg van IoT ook tot businessinnovaties leiden. Maar omdat dit langzaam gaat, is het waar wat Cruyff zei: Je ziet het pas als je het door hebt.

Een gat in het water

Eens vroeg een oude Griek genaamd Plato zich af: hoe herkennen wij dingen? Wat maakt een tafel een tafel, wat maakt een tempel een tempel? Sinds Plato zijn er vele denkers geweest die antwoorden op die vragen gaven. Nu, 2500 jaar later, lijkt die geschiedenis van de kentheorie zich te herhalen in de computertechnologie.

Afgelopen september is de Nederlandse app Impala gekocht door het bedrijf Qualcomm, een smartphonechipfabrikant en multinational, dat met deze aankoop een grote wending in de computertechnologie heeft aangekondigd. Impala is een app die lijkt op een gewone fotobibliotheek, met het enige verschil dat jij niet zelf je foto's hoeft te ordenen. Je kunt het systeem je foto's laten indelen in categorieën zoals strand, eten, vrienden, mannen, vrouwen etc. Een simpele uitvinding, zou je denken. Maar het tegendeel is waar.

Impala is het resultaat van 30 jaar onderzoek naar beeldherkenning en neurale netwerken. Een computer krijgt geen afbeeldingen om te verwerken, maar slechts verzamelingen pixels. Om iets zinnigs te kunnen zeggen over een hoopje van circa 40.000 pixels, vroegen de onderzoekers zich ook af: hoe herkennen wij dingen? Zo werd, naar analogie met De Idee van Plato, een model ontworpen van voorwerpen die de computer dan kon vergelijken met het gegeven plaatje. Echter, doordat een tafel door bepaalde belichting en uitsnijding er telkens anders uitziet, bleek dit Idee niet te werken.

De filosofie van de beeldherkenning moest zichzelf vernieuwen en tien jaar geleden kwam het antwoord. De huidige techniek verdeelt de hoop pixels in kleinere hoopjes pixels en kijkt naar details van de afbeelding: naar kleuren, texturen, hoeken en krommingen. En zoals in de kentheorie van

filosoof John Locke wordt door de computer een hypothese opgesteld over de afbeelding. Het systeem identificeert bijvoorbeeld stukjes van een mogelijk kopje en als deze stukjes zich naast een houten oppervlak bevinden, is de waarschijnlijkheid groot dat het een kopje op een tafel betreft. En een boot? Dat is een gat in het water met rechte lijnen.

Impala is een praktische voorziening die binnen een jaar op alle smartphones te vinden is. Maar vooral binnen de kunstmatige intelligentie leidt deze uitvinding een nieuw tijdperk in. Er zullen robots bestaan die je commando's kan geven zoals "zoek mijn bril", die gelijkenissen kunnen ontdekken in onze ideeën over stijlvol design en die afwijkingen kunnen scannen tijdens forensisch, medisch en biologisch onderzoek. En stel je voor: iedere computer herkent wat mooi en lelijk is en verwijdert automatisch al je mislukte plaatjes. Wat een gemak!

Met de digitale beeldherkenning is er een denkstap gezet waarvoor Locke zijn petje af zou nemen. De vele resultaten van dit fundamenteel onderzoek zullen zich in de komende maanden ontplooiën en de nerds kunnen nu al zegevieren: hun status is verheven tot die van filosoof.

Opsporen van diabetes met netvlies laserscans

Diabetes is in China een enorm probleem. Een zeer snelle verandering van lifestyle en een genetische component, maken dat op dit moment zo'n 9.8% van de Chinese bevolking diabetes heeft. Dit is een ernstige chronische ziekte, waarbij o.a. de bloedvaten gaan lekken. Vaak treden pas na jaren de eerste (ernstige) verschijnselen op. Velen (geschat 1/3) weten niet dat ze diabetes hebben. Het is één van de voornaamste oorzaken van nieuwe blindheid. De kosten van de ziekte op deze schaal zijn gigantisch. Omdat vroeger detectie de ziekte in de kiem kan smoren, kan dat enorme besparingen opleveren.

Bloedvaten, ook zeer kleine, zijn uitstekend te zien op het netvlies met een hoog-resolutie camera, waarna automatische analyse van de micro-vasculatuur kan plaatsvinden (kromming, vernauwing, micro-bloedingen etc.). Het netvlies is breinweefsel, dus we kijken rechtstreeks naar de bloedvatjes van het brein. Zo'n opname maken is ook goedkoop en snel. Een slim idee van i-Optics BV te Den Haag is om het netvlies te scannen met een groene laser die precies de complementaire kleur gebruikt van het rood van hemoglobine in het bloed. Dit geeft een hoog-contrast beeld.

De Technische Universiteit Eindhoven en Northeastern University in Shenyang zijn te hulp geroepen om een groot-schalige screening naar diabetisch ooglijden in Noord-Oost China te helpen uitvoeren, in samenwerking met het grote oogheelkundig instituut He Shi, waarbij uiteindelijk 24 miljoen mensen zullen worden gescand. De beide universiteiten verzorgen de automatische analysesoftware. Hierbij wordt gebruik gemaakt van moderne beeldverwerkingsalgoritmen, krachtige patroonherkennings-technieken, en cloud computing.

De ontwikkelde beeldanalysesoftware wordt nu gevalideerd met diabetespatiënten, waarbij alle diabetische metadata (bloedwaarden, geneesmiddelgebruik, duur van de ziekte etc.) ook wordt gebruikt. Uiteindelijk kunnen meer ziekten dan diabetische retinopathie (afwijkingen door diabetes in het netvlies) worden gediagnostiseerd, zoals glaucoom en macula degeneratie.

Deze van het visueel systeem afgekeken analysemethoden inzetten voor de voorkoming van blindheid is echt *vision for vision*.

Prof. Bart ter Haar Romeny (1952) is zowel hoogleraar Biomedische Beeldanalyse aan de TU Eindhoven, als aan Northeastern University in Shenyang, China. Zijn interesse gaat uit naar het begrijpen en modelleren van de visuele functie in het brein, en deze uit te buiten in medische toepassingen, met name computerondersteunde diagnose.

De paradox van de (palliatieve) thuiszorg

Meer dan 20 jaar geleden vroeg de Koning Boudewijnstichting mij om de kosten van de thuiszorg voor chronische, ongeneeslijke patiënten te vergelijken met deze van het ziekenhuis. Als concreet voorbeeld werd toen voorgesteld om de kosten van aidspatiënten te bepalen en deze intra- en extramuraal te vergelijken. Tot algemene ontsteltenis bleken de maatschappelijk kosten van de thuiszorg tot vijf keer minder te bedragen dan voor gehospitaliseerde patiënten. Maar nog verbazingwekkender was de vaststelling dat het voor de patiënt zélf vaak veel duurder is om thuis verzorgd te worden dan in het ziekenhuis. Dit heeft te maken met het terugbetalingsstelsel dat de hospitalisatiekosten vrij goed dekt, terwijl patiënten in de thuiszorg de niet terugbetaalde hulpmiddelen (spuiten, verbanden en ander wegwerpmateriaal) en medicamenten uit eigen zak moeten betalen. Ook voor andere palliatieve patiënten met kanker of orgaanfalen geldt deze tegenstelling. Het wordt nog kafkaësker wanneer men op basis van onderzoek weet dat meer dan 70 % van alle ongeneeslijke zieken het liefst thuis tot het einde toe wordt verzorgd en dat in realiteit meer dan 70 % van deze patiënten in ziekenhuizen en andere zorginstellingen overlijden.

Het concept van de paradox van de (palliatieve) thuiszorg bestaat dus al sinds de palliatieve zorg in België 25 jaar geleden werd geïntroduceerd: het is maatschappelijk goedkoper om thuis verzorgd te worden terwijl het duurder is voor de patiënt zelf en bovendien willen de meesten thuis verzorgd worden maar overlijden ze in zorginstellingen, wat dan weer maatschappelijk duurder is! Deze paradox werd al ontelbare keren aan de beleidsmakers en andere belanghebbenden

duidelijk uitgelegd. Er werd hier telkens met veel belangstelling en zelfs verontwaardiging op gereageerd, vergezeld van stellige beloftes dat er in dezelfde regeerperiode iets aan gedaan moet worden. Tot nog toe, en vele regeringen verder, is er nog nooit iets wezenlijks aan veranderd.

Het voortbestaan van deze paradox kan verklaard worden doordat het budget van de gezondheidszorg jaarlijks vastligt. De thuiszorg en intramurale zorg zijn daarom communicerende vaten: meer geld uittrekken voor de thuiszorg betekent automatisch minder middelen voor de zorginstellingen. En daar wringt natuurlijk de schoen, aangezien de ziekenhuislobby opvallend sterker blijkt dan de thuiszorg. Politici moeten dus moedig worden en maatschappelijke keuzes maken die in dienst staan van de patiënt en niet van de machtige lobbygroepen. Misschien kan dit nu eindelijk eens tijdens de nieuwe regeerperiode gedaan worden. Of moet er nog eens 20 jaar gewacht worden?

Wim Distelmans is kankerspecialist en professor palliatieve geneeskunde aan de Vrije Universiteit Brussel. Hij is pionier in België voor de erkenning van palliatieve zorg en zette zich in voor het wettelijk recht op euthanasie. Hiervoor werd hij in o.a. 2003 bekroond met de Arkprijs van het Vrije Woord en in 2008 met de Tenrei Ohta Award van de World Federation of Right to Die Societies. Hij was voorzitter van de Federatie Palliatieve Zorg Vlaanderen en is thans voorzitter van de Federale Commissie Euthanasie.

Elke dag een aspirientje tegen kanker

Genetisch onderzoek heeft de laatste jaren veel nieuws opgeleverd: nieuwe oorzaken en nieuwe laboratoriumtechnieken. Er zijn veel subsidiegelden en er is veel aandacht in de media. Alsof alles genetisch zou zijn... Het *nature-nurture* debat werd geregeld in herinnering geroepen: niet alles is genetisch, sommige dingen komen door de omgevingsfactoren, en nog vaker werken genen en omgevingsfactoren samen.

Genetici hadden al een tijdje belangstelling voor aspirine. Mensen met erfelijke vormen van darmkanker door het Lynch-syndroom bleken veel minder vaak kanker te ontwikkelen als ze dagelijks aspirine slikten. Als deze mensen met een groot risico op kanker het meer dan twee jaar volhielden om dagelijks 600 mg aspirine te slikken, halveerde hun kankerrisico. In veel landen werd al aangeraden dat mensen uit families met het Lynch-syndroom geregeld coloscopie ondergaan. Als er dan een tumor ontstaat, zou je hem snel kunnen verwijderen, maar “chemopreventie” met aspirine lijkt daarnaast toch wel een zeer aantrekkelijke mogelijkheid.

In augustus 2014 verscheen een overzicht van de literatuur over aspirine en kanker. De conclusie luidt dat voor mensen van 50 tot 65 jaar dagelijks aspirinegebruik meer voordelen dan nadelen oplevert. De doseringen waren lager: 75 tot 325 mg/dag. Een nadeel van aspirine is een grotere kans op bloedingen, bijvoorbeeld maagbloedingen, vooral op hogere leeftijd. Een voordeel van aspirine is dat het ook de kans op beroerte en hartinfarct verlaagt. En wat u al wist: dat het pijn bestrijdt.

Niet meer een hoog-risicobenadering dus, waarbij alleen mensen met een verhoogd risico het advies zouden krijgen dagelijks aspirine te slikken, maar de hele bevolking tussen

50 en 65 jaar profiteert hiervan. Wel is het advies om eerst uw huisarts te raadplegen met de vraag of u een verhoogd bloedingsrisico zou hebben. Bovendien zou er meer wetenschappelijk onderzoek gedaan moeten worden.

Het onderzoek naar de oorzaken van kanker heeft veel dure geneesmiddelen opgeleverd, maar nu blijkt een goedkoop middelje een aanzienlijke bijdrage aan de kankerpreventie te kunnen leveren!

Burn J. *et al.* Long-term effect of aspirin on cancer risk in carriers of hereditary colorectal cancer: an analysis from the CAPP2 randomised controlled trial. *Lancet*. 2011;378:2081-7.

Cuzick J. *et al.* Estimates of benefits and harms of prophylactic use of aspirin in the general population. *Ann Oncol* (2014) doi: 10.1093/annonc/mdu225

Dagelijks aspirine helpt tegen kanker. *Metro* 8 augustus 2014.

Sociaal-maatschappelijke softwarekritiek

*Hij doet het niet, hij doet het niet
Het spijt me zeer, mevrouw, meneer
De computer wil het niet
Hij doet alleen delete delete
Hij doet het niet, hij doet het niet*

Dat is de eerste strofe van een liedje dat Tamara Bos schreef voor de verfilming van Annie M.G. Schmidts verhaal “Otje”. De computer in kwestie bevindt zich in het gemeentehuis en is die dag alles behalve bereidwillig Otjes vader Tos te helpen. Het probleem van Tos is dat hij nergens aan het werk kan omdat zijn papieren ergens in hetzelfde gemeentehuis zijn zoekgeraakt. De halsstarrigheid van de ambtelijke software leidt tot een indrukwekkend staaltje technology related anger aan de zijde van Tos, die daarop onverrichter zake het gemeentehuis uitgezet wordt.

Deze moderne zedenschets is nauwelijks absurdistisch of overdreven. Onze productiemiddelen, ons overheidsapparaat, ons financiële stelsel, onze creatieve cultuur, onze hulpdiensten, alle aspecten van onze samenleving zijn inmiddels zo afhankelijk van het juist functioneren van software, dat het onjuist functioneren ervan leidt tot onmenselijke, oncontroleerbare of kritieke situaties. De kredietcrisis werd ingeleid door gecomputeriseerde financiële transacties waarbij de risico's en waardering van grote pakketten subprime hypotheken in milliseconden door software werden berekend. Of neem mensen die in een jaren slepende juridische hel belanden doordat overheidssoftware hun bestaan ontkende of hun identiteit verwarde.

Het grootste probleem van deze situatie, waarin we op zeer complexe manieren en onontkoombaar afhankelijk zijn van software, is niet dat zulke software fouten bevat. Alle software bevat technische onvolkomenheden die opgelost kunnen worden. Het grootste probleem van software is dat het juiste functioneren ervan juist niet alleen een kwestie van technische correctheid is. De vraag of software juist functioneert raakt ook aan vragen over de ethische, sociale en economische overtuigingen die vervat zijn in computercode.

Aan hun wiskundige en elektronische fundamenten ontleen computers en software een vanzelfsprekend lijkende claim van mathematische precisie, correctheid en niet zelden onfeilbaarheid. Maar die technische correctheid impliceert allesbehalve vanzelfsprekend de juistheid van het doel van de software, en nog minder de juistheid en rechtvaardigheid van de politieke overtuigingen en de maatschappelijke waarden die een rol spelen bij het schrijven van die software.

Vergelijk het met de aard en kleuring van websites. We vinden het vanzelfsprekend dat een website van een stichting die het welzijnsbelang van dieren vooropstelt een ander verhaal vertelt, een andere bedoeling heeft, en een andere vormgeving gebruikt dan een website die het belang van de bio-industrie dient. Net zo min neutraal zijn de miljoenen regels programmacode die minder zichtbaar zijn, maar die meer directe invloed hebben op het bestaan van mensen. Wat betekent het dat het ontwerp van softwaresystemen die de massale informatiestromen van een overheid in banen leiden en analyseren in handen is van bedrijven die een onverholven belang hebben bij een neoliberale marktopvatting?

Computercode is niet neutraal, verre van. Zo ontwikkeld als onze culturele en politieke kritiek mag zijn, er bestaat nog niet zoiets als sociaal-maatschappelijke softwarekritiek – al deed David M. Berry in maart van dit jaar een beloftevolle voorzet met zijn boek *Critical Theory and the Digital*.

Joris van Zundert is onderzoeker in computationele en digitale geesteswetenschappen aan het Huygens Instituut voor Nederlandse Geschiedenis van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen.

Stilte

De tijd van zwijgen is gekomen. WhatsApp uitzetten. Facebook ontkoppelen. Twitter de snavel snoeren. Telefoon weg. Computer op zwart. Tv uit.

2014 was het jaar van het teveel. Als we niet oppassen wordt 2015 het jaar van het nog meer. Dat kan niet. Teveel is al meer dan genoeg. Het hoofd tolt. Het behoeft ruimte, stilte en een lege pagina.

Plasmafysica en stof tot nadenken

De combinatie van stofdeeltjes en plasma is in 2014 bezig aan een ware revival. Waar we plasma's – ofwel geïoniseerde gasen – tegenwoordig vooral kennen van toepassingen in televisies, TL-buizen en natuurlijk van de enorme bal plasma die de zon heet, bleek plasma in de jaren zeventig ook een ideaal medium voor de halfgeleiderindustrie om mee te etsen. Een van de belangrijkste redenen waarom het etsen met behulp van plasma veelal de voorkeur kreeg boven het chemisch nat etsen, is het feit dat plasma-etsen anisotroop gebeurt. Dat wil zeggen dat bij plasma-etsen geladen gasatomen richting het te etsen substraat-oppervlak worden versneld en daar met hoge snelheid en altijd loodrecht aankomen. Zodoende kunnen dus diepe, smalle sporen worden geëtsd.

Om aan de wet van behoud van nadelen en voordelen te voldoen, was de combinatie van fysische en chemische processen in de gebruikte plasma's zo, dat er tijdens het etsproces stofdeeltjes ontstonden die zorgden voor een vernietigende verontreiniging van het gehele proces. Het vakgebied 'stoffig plasma' werd geboren, met als doel om precies te bestuderen hoe deze stofdeeltjes zich vormden, hoe ze zich gedroegen en hoe hun aanwezigheid voorkomen kon worden. Nederlandse onderzoekers gingen intensieve samenwerkingsverbanden aan met de Nederlandse industrie in het binnenland en andere universiteiten in het buitenland om deze 'negatieve effecten' van stofdeeltjes in plasma te bestuderen.

Eind jaren '90 liepen de onderzoeksinspanningen in dit veld terug. Voor de industrie was dit een goed signaal; dat betekende immers dat de meest cruciale problemen die de aanwezigheid van stofdeeltjes in (ets-)plasma's veroorzaakten waren opgelost. Na een lange termijn van relatieve rust is

het vakgebied de laatste paar jaren, en in 2014 nog meer dan in de voorgaande jaren, weer helemaal terug. Hierbij speelden onderzoekers van de Technische Universiteit Eindhoven een rol. Dit keer geven hoogwaardige technologische ontwikkelingen, die vooral door de Nederlandse industrie worden gedreven, onderzoekers zelfs de kans om stofdeeltjes in plasma aan te wenden voor positieve zaken. Zo kan onderzoek naar nanodeeltjes (stofdeeltjes van een paar nanometer [één miljardste millimeter]) met een kristallijne structuur – zogenaamde *quantum dots* – worden aangewend om zonnecellen en LED-verlichting efficiënter en stabiel te maken, maar ook om bijvoorbeeld ultravroege detectie van kankercellen in het lichaam mogelijk te maken zonder dat de patiënt onder het mes hoeft. Het is juist de combinatie met plasma die controle over de groei en de chemische eigenschappen van dit soort nanodeeltjes mogelijk maakt.

Dr. ir. Job Beckers studeerde Technische Natuurkunde aan de Technische Universiteit Eindhoven (TU/e). In 2011 promoveerde hij Cum Laude op 'Dust Particle(s) (as) diagnostics in Plasmas'. Na zijn promotie werkte Job bij Xtreme Technologies in Aken, Duitsland, aan de industriële ontwikkeling van een extreem-ultraviolette lichtbron voor de lithografie-industrie. Momenteel is Job universitair docent aan de TU/e met een sterke focus op het groeien, opsluiten en chemisch bewerken van nanodeeltjes in plasma's.

Diversiteit

De beste ideeën komen uit de natuur. Die is immers al 3,8 miljard jaar aan het experimenteren en innoveren. Daar kunnen we dus veel van leren. Ecologen bestuderen hoe die fascinerende natuur werkt en wij ontdekken zo principes die ook maatschappelijk of economisch een *eye-opener* kunnen zijn. U krijgt er een van mij: het belang van diversiteit!

In de natuur is alles gebaseerd op diversiteit. Diversiteit is van belang voor het kunnen aanpassen aan lokale en wisselende omstandigheden. Er is in de natuur weinig tot geen *one solution fits all*. Dat is veel te riskant. Bij onheil komt iedereen tegelijk in de problemen. Soortenrijke ecosystemen functioneren beter en zijn veerkrachtiger: risicospreiding dus. U wist het misschien niet, maar daarom houdt u van seks. Elk kind is uniek. De genetische codes van u en uw partner worden immers flink door elkaar gehusseld en zo ontstaat er nieuwe variatie. Dat is maar goed ook.

Ook op ruimtelijke schaal werkt de natuur met diversiteit. Een soort kun je zien als een ‘metapopulatie’: de som van allerlei verspreide kleine populaties die toch wat interactie vertonen. Er is lokale aanpassing en dynamiek – soms sterft een populatie uit of start er ergens anders een nieuwe. Tezamen bepaalt dit de dynamiek van de soort. Wederom risicospreiding!

Hoe anders functioneert onze *global economy*. Deze zet puur vanuit ‘efficiency-overwegingen’ in op massaproductie. Lokale kwaliteit wordt vervangen door mondiale eenheidsworst die de hele wereld over wordt gesleept. Denk bijvoorbeeld aan olie. Of de monoculturen in de landbouw en het nog maar geringe aantal voedselgewassen waar we de wereldbevolking mee voeden. Fout vanuit ecologisch, maar zeker ook sociaal perspectief. Het moet dus anders.

En er is (systeem)verandering op komst. We kunnen gewoon niet verder met onze destructieve lineaire economie waarbij grondstoffen opraken en onze planeet wordt vernietigd. De toekomst is een duurzame circulaire economie waarbij ecologische principes leidend worden: kringlopen sluiten, energie van de zon en ja: essentieel respect voor diversiteit.

Erken lokale verschillen, betrek georganiseerde burgers die steeds meer zelf kunnen, verschuif van centraal naar decentraal. Duurzame energie wordt nu al volop lokaal opgewekt. Het wordt de grote uitdaging voor grote bedrijven: want één ding is zeker, wie het kleine niet eert is het grote niet waard... Leve de beste verzekering: variatie!

Louise E.M. Vet is directeur van het Nederlands Instituut voor Ecologie (NIOO) van de KNAW en hoogleraar evolutionaire ecologie aan de Wageningen Universiteit. Zij ziet het als haar missie het belang van de ecologie uit te dragen naar het brede publiek en ze is actief in het publieke debat. Haar bestuurlijke nevenfuncties zijn divers. Vet is voorzitter van het Netherlands Ecological Research Network en lid van verschillende Raden van Toezicht en besturen.

Tegendraadse jongeren? Ideologiecritici anno 2014

Stel, we stappen een willekeurige schoolklas binnen en maken kennis met alle leerlingen. De kans is heel groot dat zeker twee à drie van de twintig leerlingen een label hebben voor een psychiatrische stoornis, zoals ADHD of een stoornis in het autistische spectrum. Het is nog nooit in de geschiedenis voorgekomen dat zoveel kinderen zo'n diagnose krijgen. Vaak is de diagnose terecht en krijgt een kind door de diagnose gepaste hulp. Al te vaak kunnen we echter vragen stellen bij zo'n diagnose: werpt ze een licht op de pathologie bij het kind? Of signaleert ze vooral een *mismatch* tussen kind en omgeving?

Ons denken over onderwijs is de voorbije decennia sterk veranderd. We beschouwen het als een heel planmatig proces, waarbij lange lijsten leerdoelen met aangepaste werkvormen gerealiseerd moeten worden. Dergelijk planmatig onderwijs impliceert een beeld over de ideale leerling: het is het kind dat stil zit, aandachtig luistert, op het juiste moment reageert, en zich aan alle afspraken houdt. Sommige kinderen gedijen heel goed in dit systeem en krijgen ongeziene kansen om prima te presteren. De leerkracht is binnen dit onderwijsmodel vooral klasmanager. Hij of zij moet er vooral voor zorgen dat alle leerlingen alle competenties tijdig verwerven. Deze aanpak vergt een enorme doelgerichtheid en verwacht veel concentratie en rust van leerlingen. Degenen die zich daar minder aan houden, worden snel ervaren als storend. Leerkrachten hebben immers geen tijd te verliezen. Vaak vinden ze het moeilijk om doelgerichtheid te combineren met aandacht voor specifieke noden en vragen bij kinderen.

Een grote groep leerlingen heeft het knap lastig met die planmatige aanpak. Ze vallen op omdat ze de gevraagde concentratie en rust moeilijk kunnen waarmaken en storen de

groep. Sommigen haken radicaal af en verlaten vroegtijdig de school. Anderen klampen aan, maar krijgen psychiatrische labels die 'verklaren' waarom ze niet naar behoren functioneren. De criteria die professionals gebruiken om diagnoses als ADHD vast te stellen, zijn heel normatief en brengen het perspectief van het kind amper in rekening. Aandacht voor de *mismatch* tussen kind en onderwijscontext is er nauwelijks, en men twijfelt nauwelijks over het systeem.

De groep van leerlingen met een stoornis en de afhakers uit ons onderwijssysteem zijn de ideologiecritici van ons onderwijs. Zij maken ons duidelijk dat ons samenlevings- en onderwijssysteem neveneffecten heeft die we onvoldoende herkennen en erkennen. Collectief luisteren we te weinig naar wat zij te vertellen hebben over het systeem waarbinnen ze zo moeilijk hun draai vinden.

Stijn Vanheule is klinisch psycholoog en psychoanalyticus. Hij is als universitair hoofddocent verbonden aan Universiteit Gent en voorzitter van de vakgroep psychoanalyse en raadplegingspsychologie. Hij is onder meer auteur van de boeken *Psychose anders bekeken – Over het werk van Jacques Lacan* (Lannoo Campus, 2013) en *Psychodiagnostiek anders bekeken – Kritieken op de DSM – Een pleidooi voor functiegerichte diagnostiek* (Lannoo Campus, 2014).

De inspectie voor het onderwijs kijkt voortaan naar de eindexamens Nederlands

Het lijkt een puur bureaucratische beslissing, het heeft de krant nauwelijks gehaald, maar het kan een eerste stap zijn om het intellectuele niveau van de Nederlandse samenleving op te krikken. En daarom is het beste idee van 2014: de inspectie voor het onderwijs voortaan naar de eindexamens Nederlands laten kijken.

Dat eindexamen is hét toelatingsbewijs tot de samenleving – van vmbo tot en met vwo is dit het enige verplichte examenonderdeel voor alle scholieren.

De laatste jaren is duidelijk geworden dat het een wel heel eigennuttig toelatingsbewijs is. Het is een publiek geheim onder leraren, leerlingen en ouders: om het eindexamen Nederlands succesvol af te leggen, moet je niet het antwoord geven waarvan je denkt dat het juist is, maar het antwoord waarvan je denkt dat ‘ze’ het willen horen. Wie op een bepaalde manier slim is, kan dat zeker leren – maar dat wil niet zeggen dat zo iemand dan kennis heeft waar ze later in het leven iets mee kan.

De groep mensen die de eindexamens maakt heeft in de loop der jaren veel contact met de werkelijkheid verloren. Hij bestaat voornamelijk uit leraren die een jaar of negen op hun post blijven – lang genoeg om ingekapseld te raken in een systeem dat argumentaties en tekststructuren beoordeeld volgens een geheel van de rest van de samenleving losgezongen systeem.

Daarbij komt dat het College voor Toetsen en Examens, dat samen met het Cito verantwoordelijk is voor het maken van de examens, ook geacht wordt achteraf te controleren of alles wel ordentelijk verlopen is. Het is dan niet zo gek dat de conclusie altijd gunstig is. Leraren die tijdens het nakijken problemen signaleerden, werden afgewimpeld of zelfs ge-

bruuskeerd. Maatschappelijke onrust over de kwaliteit van het eindexamen werd genegeerd.

De inspectie voor het onderwijs kon intussen niets doen. De eindexamens vielen immers niet onder haar bevoegdheid.

Precies dat is nu veranderd. De Tweede Kamer heeft er in de vroege zomer van 2014 op aangedrongen dat de inspectie voortaan ook de kwaliteit van het eindexamen te controleren. Bovendien heeft de Kamer er in het najaar van dit jaar ook nog eens op gewezen dat het College voor Toetsen en Examens met critici in gesprek moet blijven.

Het is geen sprong, maar een stapje. Of het genoeg is om het eindexamen Nederlands op zo’n peil te krijgen dat het bijdraagt aan intelligente en kritisch denkende burgers, valt nog te bezien. Maar het was een goed idee om met zo’n stapje hier iets aan te doen.

Marc van Oostendorp (1967) werkt als onderzoeker op het Meertens Instituut en als hoogleraar taalwetenschap aan de Universiteit Leiden. Hij schrijft ook op allerlei plaatsen, vooral, maar niet alleen over taal. Zijn website is www.vanoostendorp.nl.

Leren van de natuur

Niets menselijks is een bacterie vreemd, zoveel wordt duidelijk naarmate we door technologische ontwikkelingen steeds beter naar die kleine wezens kunnen kijken. Er zijn fraaie parallellen te trekken tussen menselijk – economisch – handelen en dat van micro-organismen. Economische speltheorie blijkt behulpzaam om biologisch gedrag te verklaren; laten we omgekeerd leren van de natuur en ons realiseren dat (micro)organismen miljoenen jaren de tijd hebben gehad om alle fouten te maken die wij misschien niet willen maken.

Wat moet je bijvoorbeeld doen als de toekomst ongewis is en er een arsenaal aan gevaren is, maar er ook kansen op groei zijn? Bacteriën spreiden hun risico's, zo blijkt. Een bacteriecultuur bestaat al gauw uit duizenden tot miljoenen cellen, en de laatste jaren zijn we in staat om met geavanceerde microscopie individuele cellen in zo'n cultuur te karakteriseren: het blijkt dat iedere cel net iets anders is. Die variatie hangt van toeval af: zelfs genetisch identieke cellen, in exact dezelfde omgeving, verschillen van elkaar: de ene cel groeit net iets harder dan de andere, terwijl de langzaam groeiende weer net iets beter tegen stress of antibiotica kan. Met zoveel bacteriën en met voldoende variatie weet je dan bijna zeker dat bij iedere toekomstige scenario er wel een aantal fitte klonen van je zijn. Naast *nature* (genen) en *nurture* (omstandigheden), speelt geluk en domme pech dus een belangrijke rol in het leven van een individuele bacterie.

En als het echt langdurig crisis is? Bacteriën blijken te gaan innoveren door te zorgen voor grotere genetische variatie. En crisis lijkt onafwendbaar: zo weet iedere (micro)bioloog dat continue groei leidt tot uitputting van het groeimedium. Ook economen beginnen door te krijgen dat het model van con-

tinue consumptieve groei waanzin is: het is een desastreuze strategie waar het eigenbelang het wint van het gemeenschapsbelang. Dit fenomeen staat bekend als de *Tragedy of the Commons* – en is verklaarbaar met speltheorie.

Stabiele ecologische systemen worden gekarakteriseerd door uiteindelijk gesloten kringlopen van de elementen. Maar bij gesloten kringlopen is er in de biologie wel degelijk continue groei: noem het de kwaliteit van leven. Met competitie als drijfveer kneedt en slijpt de evolutie eindeloos, zodat alleen de fitste en meest robuuste systemen overblijven. Laten we deze groei als norm nemen in de economie: een fitte, robuuste economie gevormd door constante innovatie en competitie, met winnaars en verliezers, met geluk en pech, maar onder de voorwaarde van duurzaamheid en diversiteit. Dat is wat die prachtige natuur ons leert!

Bas Teusink is hoogleraar systeembioïologie en integratieve bio-informatica aan de Vrije Universiteit Amsterdam. Na een doctoraal in scheikunde is hij in 1999 gepromoveerd in biochemie aan de Universiteit van Amsterdam. Hij is geïnteresseerd in de 'ontwerp'-principes van moleculaire biologische netwerken, met name van de stofwisseling. Hiervoor wordt onder andere evolutie in het lab nabootst en optimaal gedrag met computermodellen voorspeld.

Ongeschikt / Geschikt voor het ouderschap

Het beste idee van 2014 was geen nieuw idee, maar werd wél in 2014 gerealiseerd. Tenminste, in Nederland. Per 1 juli 2014 trad de Wet Wijziging voorwaarden verandering juridisch geslacht in werking. Tot 1 juli moesten transvrouwen en transmannen zich laten steriliseren als ze de ‘m’ (van man) of de ‘v’ (van vrouw) in hun geboorteakte wilden laten vervangen door respectievelijk een ‘v’ of een ‘m’. Het moest vaststaan dat ze nooit meer kinderen zouden kunnen verwekken of baren.

Sterilisatie zonder instemming overkomt vooral vrouwen die ongeschikt worden geacht voor het ouderschap omdat ze een handicap hebben of omdat ze behoren tot een – niet graag geziene – etnische minderheidsgroep. Uit Oost-Europa zijn diverse gevallen bekend van Roma-vrouwen die na een keizersnee ontdekten dat ze geen kinderen meer konden krijgen. In mensenrechtelijke termen is hier sprake van schending van het recht op privé- en gezinsleven, van de menselijke waardigheid en van lichamelijke integriteit.

Soms stemmen mensen wel in met sterilisatie, maar is toch geen sprake van echte vrijwilligheid. Dat verschijnsel doet zich voor als, bijvoorbeeld in het kader van bevolkingspolitiek, mensen met financiële of andere middelen worden overgehaald om zich te laten steriliseren. Het gaat dan primair om aantallen en niet zozeer om wie de (potentiële) ouders zijn, maar het is aannemelijk dat vooral arme – en dus voor het ouderschap minder geschikte? – mensen door dergelijke douceurtjes in verleiding worden gebracht.

De nu verdwenen sterilisatie-eis voor transgenders is eigenlijk een combinatie van deze twee: er was geen sprake van dwang: zij konden immers kiezen tussen steriliseren of vruchtbaar voortleven met het oude juridisch geslacht op

hun paspoort. Maar de reden voor de sterilisatie-eis lijkt verdacht veel op het ongeschiktheidsmotief: de wetgever destijds wilde voorkomen dat ‘kinderen geboren zouden worden uit of verwekt zouden worden door ouders die een juridisch geslacht hebben dat tegengesteld is aan hun biologisch geslacht’. En zo werden alle (trans)vrouwen die als kind bestempeld waren als man en (trans)mannen die officieel als vrouw te boek stonden, ongeschikt verklaard voor het ouderschap. Dat is net zo goed een schending van het recht op privé- en gezinsleven, van de menselijke waardigheid en de lichamelijke integriteit. Maar in 2014 is aan die mensenrechtenschending een einde gekomen. Dat betekent dat de wetgever van nu transen wél geschikt acht voor het ouderschap. Een super-idee!

Marjolein van den Brink is als universitair docent verbonden aan het Studie- en Informatiecentrum Mensenrechten (SIM) van de Universiteit Utrecht en aangesloten bij het Utrecht Centre for European Research into Family Law (UCERF). Tussen 2000 en 2009 was zij lid van de Commissie Gelijke Behandeling (nu: College voor de Rechten van de Mens). Haar onderzoek richt zich op vraagstukken van gelijkheid, diversiteit en mensenrechten.

Naar een hoogwaardige recensiesite

De laatste jaren doet zich een zichtbare afkalving voor in de ruimte die dag- en weekbladen besteden aan de levende literatuur. Recensies worden niet alleen steeds korter, er komen er ook steeds minder van. De Volkskrant en Vrij Nederland beknopten op de ruimte voor boekbesprekingen en nadat Het Financieele Dagblad jaren geleden al was opgehouden met het volgen van de eigentijdse poëzie, hield het in april van dit jaar ook de Nederlandstalige en buitenlandse fictie voor gezien. 'Dat maakt voor onze lezers niet meer het verschil', aldus de hoofdredacteur. Hij staat in deze mening niet alleen.

Het hoeft geen betoog dat deze ontwikkeling schade doet aan het literaire klimaat. Lezers en schrijvers hebben belang bij een intensief, geschakeerd en veelstemmig debat over de literatuur van heden én verleden, die hoe je het ook wendt of keert, een vitaal element in onze beschaving vertegenwoordigt. Het is geen loze bewering dat gedichten, romans, verhalen, essays en toneelstukken de samenleving een spiegel voorhouden.

Hoe deze ontwikkeling te keren? "Internet", zal men zeggen. De literaire recensiesites groeien inderdaad in tal en last. Het fenomeen worstelt niet alleen met wildgroei, ook de kwaliteit is een probleem. Op enkele uitzonderingen na excelleren internetrecensenten in het omstandig navertellen van de inhoud van het besproken boek. Een verrassende interpretatie, een scherpe analyse, literairhistorische kennis en bovenal een markant, persoonlijk oordeel zijn schaars.

Ik zie een mogelijke oplossing waarbij de literatuur en internet kunnen baten. Laat men een hoogwaardige recensiesite opzetten waaraan wordt meegewerkt door gekwali-

ficeerde, goed schrijvende en vooral eigenzinnige critici. Die moeten dan wel naar behoren worden gehonoreerd voor hun werk en niet afgescheept met een fooi of een fles hoofdpijn-wijn met Kerst, zoals helaas gebruik is in de culturele sector waar men er gewoonlijk van uitgaat dat wie zich met kunst en literatuur bezig houdt er behagen in schept om armoe te lijden op een onverwarmd zolderkamertje. Er moet financiering komen, van sponsors als de Stichting Lezen en de organisaties van uitgevers en boekhandelaren. Uit welbegrepen eigenbelang.

Jaap Goedegebuure (*1947) was tot 2012 hoogleraar moderne Nederlandse letterkunde aan de Universiteit Leiden. Daarvoor vervulde hij leeropdrachten aan de universiteiten van Berlijn, Tilburg en Nijmegen. Hij publiceert regelmatig over de literatuur van de negentiende en twintigste eeuw. Zijn laatst verschenen boek is *Nederlandse schrijvers en religie 1960-2010* (2010). Hij is literatuurcriticus voor Trouw en non-fictiemedewerker voor Het Financieele Dagblad.

Senexisme

In onze taal is er geen bondige term voor discriminatie van de oudere medemens. Dat is wel het geval in het Engels waar *ageism* een doeltreffend taalwapen is tegen ongelijke behandeling van ouderen. Naar verluidt is de term *ageism* eind jaren zestig van de vorige eeuw bedacht door psychiater en gerontoloog Robert Butler. *Ageism* betreft een combinatie van drie elementen: vooroordelen over ouderen en ouder worden; feitelijke discriminatie van ouderen; management en beleid die vooroordelen en discriminatie in stand houden.

Ik stel voor dat we senexisme gaan gebruiken als Nederlandstalige equivalent van *ageism*. *Senex* is de Latijnse term voor wijze oude man, en senexisme heeft het voordeel dat het de associatie met seksisme oproept, met alle strijdlustige connotaties van dien. Helaas is het Latijnse woord voor oude vrouw (*anus*) minder geschikt voor omzetting in een treffend taalwapen. Senexisme staat dan voor vooroordelen, praktijken en vormen van beleid die het gelijkwaardig functioneren van ouderen in de weg staan. Gelijkwaardigheid is daarbij vanzelfsprekend niet hetzelfde als gelijkheid. Van senexisme is sprake als ouderen ten onrechte ongelijk worden behandeld, rekening houdend met mogelijke fysieke en psychische beperkingen.

Waarom is de strijd tegen senexisme zo belangrijk? Virulent senexisme is mogelijk een vruchtbare voedingsbodem voor ouderenmishandeling. Er zijn nog geen deugdelijke preventiestudies naar ouderenmishandeling gedaan, maar de overheid schat dat jaarlijks ongeveer 200.000 ouderen boven de 65 jaar worden mishandeld door partners, familieleden of zorgverleners. Het hele scala aan typen mishandeling dat zich voordoet bij kindermishandeling komt voorbij: lichame-

lijke en psychische mishandeling, verwaarlozing, financiële uitbuiting, seksueel misbruik en andere schendingen van het recht op persoonlijke vrijheid en integriteit.

Senexisme staat ook een grotere deelname van ouderen aan de zorg en opvoeding van kinderen in de weg. Grootouders hebben in de meeste culturen van oudsher een flink aandeel in de opvoeding van hun kleinkinderen gehad, en evolutietheoretisch is er ook alle reden te veronderstellen dat dat voor de betrokkenen profijtelijk was (verhoging van *inclusive fitness*, het doorgeven van genetische bagage aan toekomstige generaties). Opvoeding door grootouders is een uitstekend alternatief voor bedrijfsmatige kinderopvang en kan de ouders broodnodige steun geven bij het vinden van een evenwicht tussen opvoeding, werk en vrije tijd. Bijkomend voordeel is dat de jongste generatie de oudste bij de tijd houdt.

Prof. dr. Marinus (Rien) H. van IJendoorn is hoogleraar Pedagogische Wetenschappen aan de Universiteit Leiden en de Erasmus Universiteit Rotterdam. Zijn onderzoek betreft gehechtheid over de levensloop. Hij ontving diverse prijzen waaronder de Spinozapremie en een eredoctoraat van de Universiteit van Haifa.

Het voorspellende brein

Het afgelopen jaar is er onder hersenwetenschappers, cognitiewetenschappers en filosofen veel gediscussieerd over een nieuwe theorie over ons brein. De theorie is al een paar jaar oud, maar krijgt nu voet aan de wetenschappelijke grond. Het basisidee is simpel: ons brein is een voorspellingsmachine. Het produceert een continue stroom verwachtingen over de wereld. Als die worden bevestigd door onze zintuigen, gebeurt er niets. Maar als de verwachtingen niet uitkomen worden ze bijgesteld.

Op het eerste gezicht lijkt dit een zoveelste theorie die voor wetenschappers misschien interessant is, maar die verder ver af staat van ons dagelijkse leven. Schijn bedriegt. Wat de theorie namelijk zegt is dat de wereld zoals we die waarnemen het product is van onze verwachtingen, ten minste voor zover die niet worden tegengesproken door wat onze zintuigen over die wereld vertellen. Natuurlijk moet je voorzichtig zijn met een al te directe vertaling van zo'n theorie naar het niveau van praktische wijsheden. Het gaat hier namelijk om een uiterst complexe theorie die vooral beschrijft hoe neuronen informatie verwerken. Maar toch: er is een opmerkelijke parallel met het praktische inzicht dat mensen vaak geneigd zijn de wereld te zien zoals ze denken dat die is.

Hoe triviaal ook, dat inzicht is belangrijk. Het verklaart vaak het ontstaan van persoonlijke misverstanden. Hoe vaak komt het niet voor dat we iets 'zien' in iemands gedrag dat er helemaal niet is? Maar het verklaart ook de enorme verschillen die bestaan tussen wereldbeelden; verschillen die zich kunnen uiten in verschrikkelijke conflicten, wereldwijd. Wat nu als die misverstanden en conflicten niet zo maar voortkomen uit onredelijkheid, maar uit de meest fundamentele

manier waarop ons brein informatie verwerkt? Die kennis zou wel eens van enorme betekenis kunnen zijn voor de vraag hoe we moeten omgaan met misverstanden en conflicten.

Marc Slors (1966) is hoogleraar Cognitiefilosofie aan de Radboud Universiteit Nijmegen. Hij publiceert uitgebreid internationaal over sociale cognitie, persoonlijke identiteit, vrije wil en verschillende aspecten van het 'mind-body' probleem. Recentelijk mengde hij zich met zijn boek *Dat had je gedacht* (Boom, 2012) in de nationale publieke discussie over vrije wil en neurowetenschappen.

Onze auto als elektriciteitscentrale

We gebruiken onze auto om naar ons werk te rijden, boodschappen te doen en op vakantie te gaan. Onze auto is voor velen een onmisbaar apparaat geworden, comfortabel, veilig, maar een energieslurper, eigenlijk niet meer dan een rijdende kachel.

De technologie van onze auto is in 100 jaar niet veel veranderd. Een verbrandingsmotor, transmissiesysteem en pedalen om gas te geven en te remmen. Het rendement van die verbrandingsmotor is maar 15-25%, de rest wordt omgezet in warmte. Dan hebben we nog verlies in de transmissie, stilstand en wrijving. Vele analyses houden hier op, maar het is nog erger. We rijden in een auto van 1000 kilo om iemand van 100 kilo te verplaatsen. Dus uiteindelijk is het energie rendement om van A naar B te rijden, ruwweg 1%. Treurig toch!

Met elektrisch rijden kan dat beter. Elektrisch rijden werkt niet alleen met batterijen, maar in de toekomst ook met een brandstofcel aan boord die elektriciteit levert. Zo'n brandstofcel produceert elektriciteit uit waterstof met 60% rendement. Natuurlijk moeten we dat waterstof maken, bijvoorbeeld uit aardgas of biogas met 75% rendement. In totaal een rendement van 45%, maar dit is beter dan het rendement van het Nederlandse elektriciteitsproductiepark.

Als we dan in onze auto's zo'n efficiënte 'electriciteitscentrale' hebben, kan die dan geen elektriciteit produceren als die stilstaat? Onze auto staat immers 95% van de tijd stil. We bouwen een parkeergarage, waar we onze auto aansluiten op een waterstof-, elektriciteit- en waternet. We maken aan de poort van de parkeergarage uit groen gas waterstof. De brandstofcel in de auto, met een vermogen van 100 kW, kan dan elektriciteit voor het net produceren. Een parkeergarage

met 500 auto's verandert op deze manier in een elektriciteitscentrale van 50 MW, die 50.000 woningen, de stad Delft, van elektriciteit kan voorzien!

Hebben we dan nog wel elektriciteitscentrales nodig in de toekomst? Nee, we kunnen met gemak met onze auto's alle elektriciteitscentrales in Nederland vervangen. Elk jaar kopen we 500.000 nieuwe auto's. Elk jaar kopen we 50.000 MW aan nieuw vermogen op wielen. In Nederland staat aan elektriciteitscentrales zo'n 25.000 MW opgesteld. Dus elk jaar kopen we twee keer zoveel elektriciteitsproductievermogen op wielen dan dat er is opgesteld. Ja elk jaar en dit geldt ook wereldwijd!

In de toekomst hoeven we niet meer te betalen voor parkeren, maar we krijgen dan betaald om te parkeren. Zou dat niet mooi zijn?

Ad van Wijk is duurzame energie ondernemer en deeltijd hoogleraar *Future Energy Systems* aan de TUDelft. Van Wijk begon als wetenschappelijk onderzoeker duurzame energie aan de Universiteit van Utrecht. Hij was medeoprichter van het bedrijf Ecofys, later onderdeel van Econcert. Van Wijk ontving belangrijke prijzen, zoals Nederlands ondernemer van het jaar in 2007 en Topman van het jaar in 2008. Op de TUDelft realiseert hij nu *'the Green Village'*.

The Internet of Things, maar dan buiten...

We kunnen natuurlijk niet wachten tot de koelkast de zelfrijdende auto vraagt een pak melk bij de supermarkt te gaan halen, maar dat zal nog wel even duren. Tenslotte zijn ook die *jetpacks* uit mijn jeugd nog niet algemeen beschikbaar. Toch is er reden tot haast als het om het *Internet of Things* gaat, niet alleen om binnenshuis energie te besparen, maar ook en vooral buiten: we moeten onze omgeving beter begrijpen. De uitdagingen zijn enorm als het gaat om voedsel, water, energie en klimaat, en die uitdagingen zullen in belangrijke mate binnen een generatie opgelost moeten worden. In navolging van mijn collega Pieter van der Zaag denk ik dat die oplossingen locatiespecifiek en data-intensief zullen zijn. De trend over de afgelopen dertig jaar was een scherpe vermindering van het aantal meteorologische en hydrologische waarnemingen. Deze trend zal moeten worden omgekeerd. Weliswaar worden we zeer geholpen door satellietwaarnemingen, maar voor zaken als wind, regen en luchtvochtigheid zijn grondwaarnemingen onontbeerlijk.

Twintig jaar geleden was men wat overoptimistisch met *Smart Dust*. Dit zou bestaan uit een enorm aantal kleine apparaatjes ter grootte van een kubieke millimeter, die minder dan een cent kostten, hun eigen energiebron hadden en die konden communiceren met hun burens. Zwermen *Smart Dust* zouden over het slagveld uitgestrooid worden, zodat men niet vast zou komen te zitten in modder of los zand. Waarschijnlijk wilde men ook nog wel wat andere ongemakken die oorlog vaak met zich meebrengt waarnemen, zoals de aanwezigheid van gifgas of vijanden. Er is weliswaar vooruitgang geboekt, maar de stand van zaken is dat we nu minstens € 500 moeten betalen voor een autonome meeteenheid ter grootte van een

melkpak, die bovendien zorgvuldig moet worden geïnstalleerd en die verre van onderhoudsvrij is. Er is een veelheid aan datastandaards en communicatieprotocollen.

Het idee is nu om bestaande technologie in te zetten om goedkope (minder dan € 10? minder dan € 1?) autonome sensoren te bouwen die via het internet de toestand van onze omgeving in kaart brengen. Ze hebben de afmeting van een luciferdoosje en zijn grotendeels biologisch afbreekbaar. Dit zal de weg openen om op een kostenefficiënte manier gewassen te monitoren en tijdig van water en nutriënten te voorzien. Weersvoorspellingen zullen verbeteren, vooral op plaatsen waar nu weinig waarnemingen zijn. Ons watersysteem zal veiliger worden en beter gemanaged worden, met minder kosten. Er zal nog meer nodig zijn om de huidige uitdagingen te tackelen, maar dit idee zal een onontbeerlijk onderdeel van de oplossing zijn.

Nick van de Giesen is hoogleraar Waterbeheer aan de Technische Universiteit Delft. Zijn onderzoek richt zich op nieuwe sensoren en waarnemingsnetwerken.

De Industriële Evolutie

Stel je voor: een software-update voor je smartphone. Je krijgt een melding “update beschikbaar”, je drukt op een paar knopjes en even later is de software bijgewerkt. Routineklus anno 2014.

Stel je voor: een hardware-update voor je smartphone. Je krijgt een melding “update beschikbaar”, je loopt naar je Personal Reproductor (een zilverkleurige doos ter grootte van een koelkast), gooit je telefoon in de recycleleuf en even later komt er een nieuwe telefoon uit. Routineklus anno 2050.

Dit kan door middel van de Personal Reproductor – voorheen bekend als 3D-printer – en de *Evolution of Things*: de (r)evolutionaire technologie van het ontwikkelen van fysieke voorwerpen door reproductie, overerving en selectie. “Wablief?” zeg je, “reproductie van fysieke voorwerpen?” “Ja”, zeg ik, “twee vazen die een baby krijgen. Of twee horloges, of twee robots”. Onmogelijk? Welnee.

Voor de geboorte van een kuikentje of een poesje zijn er twee dingen nodig. De genetische code (DNA) met het ontwerp van het beestje en het mechanisme dat het ontwerp omzet in een “voorwerp”. Dat kan gebeuren in een ei of in de baarmoeder. Kan dat ook met horloges en robots? Ja.

De code met het ontwerp is makkelijk. Alle door de mens gemaakte voorwerpen komen immers van de tekentafel. Ze hebben al een ontwerp – een blauwdruk – gebruikt voor hun productie. Het nieuwe idee hier is om dat te gebruiken voor reproductie. Dus: een nieuw ontwerp maken door een bestaand ontwerp te muteren of twee ontwerpen te combineren. Een variant op je oude T-shirt of een kruising tussen twee bureaulampen is dan zo gemaakt.

Het geboortemechanisme is wat moeilijker. “Reproduc-

tors” bestaan nog niet, maar 3D-printers wel. Die kunnen nu alleen een bescheiden scala voorwerpen maken, maar dat is zich gestaag aan het uitbreiden. Vazen, lampen, keukengerei, sieraden, kleding... Eigenlijk bijna alles in onze huizen en aan onze lijven zal wel printbaar worden.

Dan nog even de selectie: dat doe je zelf. Je kunt producten *liken* – of niet. Je kunt ze goede reviews en veel sterretjes geven – of niet. Je kunt ze afkeuren en snel recyclen – of niet.

Stel je voor, miljoenen Reproductors aan elkaar gekoppeld in een wereldwijd netwerk. Ontwerpen die de hele wereld over gaan. Miljoenen horloges die gemuteerd, gekruist, en beoordeeld worden. Nieuwe soorten die ontstaan door *survival of the coolest*. Diversiteit en personalisatie. Mode en trends gestuurd door de mensen zoals nooit tevoren. *The Internet of Things meets the Evolution of Things*. De Industriële Evolutie kan beginnen.

Gusztai Eiben is benoemd tot hoogleraar Kunstmatige Intelligentie aan de VU. Hij is gespecialiseerd in *Evolutionary Computing* en legt zich steeds meer toe op robotica en *Embodied Intelligence*.

Genieten, dat is menselijk

*“Genieten zonder nut, zonder enig profijt,
zomaar, zonder naar iets anders te verwijzen,
in pure overdaad – dat is menselijk.”*

(E. Levinas, *Totaliteit en Oneindig*. Amsterdam:
Boom, 2012, p. 139)

Levinas is bekend als de filosoof van het gelaat van de ander. Het gelaat van de ander dat mij oproept tot verantwoordelijkheid. Minder bekend is dat dit morele appèl alleen een genietende mens kan bereiken. Toch gaat het hart van zijn hoofdwerk *Totaliteit en Oneindig* precies hierover.

Wat bedoelt Levinas met genieten? Niet een aansporing tot een hedonistische levensstijl! Uitgangspunt is de behoefte van de mens: om te kunnen overleven zijn we afhankelijk van voedsel, onderdak, en bescherming tegen armoede, ziekte, kou, geweld. Maar ook de afhankelijkheid van erkenning, aandacht en zorg behoort tot onze behoefte. Kwetsbaarheid – zo heet deze fundamentele afhankelijkheid vandaag, enigszins modieus en verhullend. Ik zeg liever gewoon afhankelijkheid, ook al past dat minder goed in ons hedendaagse zelfbewuste en autonome zelfbeeld. Afhankelijkheid is een relatiebegrip: het verwijst naar iets buiten ons waarvan we afhankelijk zijn: van eten en drinken tot aan erkenning en geluk.

Dat we van eten en drinken, maar ook van werken, sporten en andere inspanningen kunnen genieten, laat volgens Levinas zien dat we een zekere onafhankelijkheid houden ten opzichte van datgene waarvan we juist het meest afhankelijk zijn, zoals voedsel. Als we met familie of vrienden zitten te eten, of ook wel alleen, dan nemen we niet zo efficiënt mogelijk het voedsel in, maar doen we dat al converserend, en met tussenpozen.

Met plezier. Genieten heeft daarom iets paradoxaals: we zijn voor ons overleven afhankelijk van voedsel (en andere materiële en immateriële zaken), maar doordat we er genietend mee omgaan, zijn we precies in deze afhankelijkheid onafhankelijk. Deze onafhankelijkheid is niet die van de ascet, die door onthouding of onthechting zijn behoefte wil afzweren. Alleen een behoeftig wezen kan genieten. Juist omdat ik behoeftig ben, geeft het genieten mijn bestaan een zekere lichtheid, te midden van alle zwaarte van werken en overleven.

Genieten staat zo enerzijds tegenover ascese, die behoefte en afhankelijkheid zou willen opheffen, en anderzijds tegenover verslaving. Bij de verslaafde is de balans tussen afhankelijkheid en onafhankelijkheid naar de andere kant doorslagen: naar totale afhankelijkheid van drank, drugs, gokken, of andere dope. Er is geen enkele onafhankelijkheid meer in zijn afhankelijkheid. Een verslaafde kan dan ook niet genieten. Maar wat erger is: precies daardoor kan hij niet verantwoordelijk zijn.

Ik kan het appèl van het gelaat van de ander alleen verneemen als ik niet, zoals de verslaafde, de volstrekt afhankelijke gevangene ben van mijn behoeftecyclus, maar als mijn behoeften een zekere losheid hebben. Als ik kan genieten. Alleen dan kan ik er voor de ander zijn. Genieten, dat is menselijk.

Joachim Duyndam is Socrates hoogleraar Wijsbegeerte, in het bijzonder met betrekking tot humanisme, mensbeeld, en geestelijke weerbaarheid, aan de Universiteit voor Humanistiek in Utrecht. Zijn onderzoek betreft thema's als mimesis, empathie, vergeving, vernedering, veerkracht, uniciteit. Op www.duyndam.eu staat een overzicht van zijn werkzaamheden en publicaties.

Kapitalisme is niet de markt maar een bepaalde invulling ervan

Er is tachtig jaar lang hardnekkig geprobeerd de markt af te schaffen. De ijzeren les van de Sovjetunie was echter dat een economie niet zonder markt kan. Dat had de economisch antropoloog Karl Polanyi begin vorige eeuw trouwens al ontdekt bij zijn vergelijking van lokale economieën wereldwijd: elke economie combineert ruilen, herverdelen en geven.

Sinds de jaren negentig kwamen westerse bedrijven met een kapitalistisch alternatief van binnenuit: maatschappelijk verantwoord ondernemen. Eerst investeren met aandelhouderskapitaal en schulden, dan overwinst maken en vervolgens een klein stukje fiscaal aftrekbaar weggeven. Is dat een alternatief? Velen denken van niet. En terecht. Want een economie heeft weliswaar een markt nodig, maar die kan met verschillende productie- en ruilsystemen functioneren. Kort gezegd is het probleem van het kapitalisme dat het de markt gestaag uitbreidt, met af en toe een stevige correctie door een crisis. Die expansie van de markt gaat noodzakelijkerwijs ten koste van de rol van de andere twee economische domeinen, de staat (regelbaar en herverdeler) en de gemeenschapseconomie (zorg en deler). Die expansie heeft meer instabiliteit en ongelijkheid als gevolg.

Wat drijft de kapitalistische motor van de markt? Niet innovatie en concurrentie, dat kunnen andere marktsystemen ook. Het gaat bij kapitalisme om twee elkaar versterkende mechanismen. Ten eerste het feit dat in een kapitalistische economie kapitaal arbeid inhuurt en niet andersom. En ten tweede accumulatie met via bankschuld gecreëerd geld. Dat zet een eindeloze keten in beweging waarbij geld (M) in waarde toeneemt door productie en verkoop van consumptiegoederen (C): $M - C - M' - C' - M''$. Deze twee mechanismen

versterken elkaar omdat meer kapitaal vervanging van arbeid door techniek mogelijk maakt en verschuiving van winst uit productie, naar winst uit financiële transacties.

Alternatieven voor kapitalisme liggen niet buiten de markt, zoals de val van het ijzeren gordijn heeft geleerd, en ook niet in filantropie. Het gaat om een geheel andere invulling van de markt met de drie basiskenmerken van elke markt: ruil, keuzevrijheid en competitie.

Dit is het idee: het niet langer verwarren van kapitalisme met de markt. Want die verwarring maakt blind voor werkelijke alternatieven voor kapitalisme, die inmiddels hun weg vinden in de economie. Bijvoorbeeld coöperatieve bedrijven, lokale voedsel- en energieproductie in gemeenschappen, alternatieve geldsystemen, en *crowdfunding* met spaargeld of menskracht in plaats van bankschuld, en met rendementen in natura.

Irene van Staveren is hoogleraar pluralistische ontwikkelingseconomie aan het Institute of Social Studies van de Erasmus Universiteit Rotterdam. Ze is lid van de denktank Sustainable Finance Lab en van de Raad voor Maatschappelijke Ontwikkeling. Eind 2014 komt er een economielesboek van haar uit bij de Routledge, getiteld *Economics after the Crisis*. Haar is onlangs de Thomas Divine Lifetime Achievement prijs voor 2014 van de Association of Social Economics toegekend.

De MOOC

Het beste idee van 2014 is eigenlijk al wat ouder (zoals vaker met goede ideeën). Het is de *massive open online course* of MOOC, die nu door diverse universiteiten in de wereld wordt aangeboden. Zoals de naam al zegt zit het nieuwe in het voor zeer grote groepen gratis online aanbieden van universitaire cursussen. De MOOC is daarbij de realisering van een ideaal uit de jaren zeventig – hoger onderwijs voor iedereen! – in een tijd dat ironisch genoeg de universiteiten steeds meer nadruk leggen op selectie.

In een MOOC volgen deelnemers van over de hele wereld online een programma bestaande uit weblezingen, teksten, opdrachten, toetsingsvragen, discussiefora en dergelijke. Aan het eind krijgen ze een certificaat. Op mijn universiteit, de TU Delft, is dat certificaat nadrukkelijk niet gelijkgesteld aan het behalen van studiepunten voor een vak binnen een universitaire opleiding. Eén reden is dat vanwege het grootschalige karakter het vrijwel ondoenbaar is voor de docent om alle deelnemers individueel te beoordelen; ook is fraude lastiger te voorkomen. Sommige van de MOOC's die de TU Delft aanbiedt hebben wel 50.000 aanmeldingen.

In een MOOC kun je – interessant genoeg – wel andere methoden inzetten om onderwijskwaliteit te borgen en te bevorderen. Studenten kunnen kiezen welke onderwijsvorm het beste bij hen past; je kunt de activiteiten van studenten online monitoren; ook kan je studenten elkaar laten commentariëren en beoordelen (peer review). Uit onderwijskundig onderzoek blijkt dat studenten vaak meer leren van peer review dan van commentaar van hun docenten. De reden is dat de docent vaak niet meer begrijpt waarom de studenten bepaalde lesstof niet begrijpen. Een MOOC biedt zelfs de

mogelijkheid om via online monitoring die deelnemers te selecteren die de stof goed begrijpen en hun te vragen het hun medestudenten uit te leggen.

Het online karakter van een MOOC is dus niet alleen een belemmering; het biedt ook nieuwe kansen doordat je onderwijsactiviteiten veel preciezer kan monitoren en sturen. Dat roept natuurlijk ook ethische vragen op, bijvoorbeeld over privacy. Mijn indruk is dat dit nog een onderbelicht aspect is bij de ontwikkeling van MOOC's.

Universiteiten ontwikkelen op dit moment MOOC's om hun kennis te delen met de wereld en daardoor hun naamsbekendheid en reputatie te vergroten, om het onderwijs te vernieuwen en om meer te leren over hoe mensen leren. Op die manier biedt de MOOC ongekende mogelijkheden voor onderwijskundige vernieuwing en voor het oude ideaal van hoger onderwijs voor allen.

Ibo van de Poel is Anthoni van Leeuwenhoek hoogleraar en hoofd van de sectie Ethiek en Filosofie van de Techniek aan de TU Delft. Hij heeft een VICI subsidie van NWO voor het project 'Nieuwe Techniek als Sociaal Experiment: Conditie voor Verantwoord Experimenteren.' Hij is betrokken bij een MOOC van de TU Delft over *Responsible Innovation*.

Mijn beste idee is geen goed idee

Ik heb een idee. Het is geen positief idee en ook geen geheel nieuw idee. Maar soms duurt het even voordat een idee landt, althans bij mij. Zo had ik het afgelopen jaar opeens mijn eureka-moment, al bracht dit moment van helderheid mij geen positief inzicht.

Het is een idee van het type één en één is twee.

Het eerste idee is het idee dat de mens op termijn een enorme uitbreiding van zijn hersencapaciteit zal ondergaan. De laptop die nu nog voor hem staat, zit dan in zijn hoofd. Google Glass zit niet meer op zijn neus, maar op zijn netvlies. E-mails verstuurt hij door te knippen met een ooglid, zonder dat zijn hoofd er daardoor wanstaltig uit zal zien of dat hij uitgerust zal zijn met allerlei zichtbare bedrading. Dankzij steeds verdergaande miniaturisering en de vervanging van de huidige hardware door lichaamseigen materiaal zullen we weinig van die verandering zien. Intussen zijn de geheugen- en hersencapaciteit van de mens dan zodanig uitgebreid dat de mens die nu nog rondloopt tegen die tijd tentoongesteld kan worden als een lagere diersoort, als de evolutionaire opstap van mens naar supermens. We weten niet hoe lang dit proces gaat duren, maar als onze beschaving niet ernstig wordt teruggeslagen in ontwikkeling, gaat dit gebeuren. Het is een uitbreiding met allerlei ingrepen in en aan het lichaam die nu al tot een verbetering van de menselijke mogelijkheden leiden. Een *blade runner* loopt bijvoorbeeld harder dan een mens met volledige benen.

Het tweede idee werd mij aangereikt in de discussies rond NSA-klokkenluider Edward Snowden en de herziening van de Wet op de Inlichtingen- en veiligheidsdiensten. Daarin gebruikten overheden het argument dat zulke diensten in be-

ginsel alles zouden moeten mogen en kunnen wat technologisch mogelijk is. Anders zouden die diensten 'horende doof en ziende blind' worden. Het deed mij denken aan een eerdere herziening van de wet, toen werd gezegd dat, aangezien diensten nu e-mailverkeer konden lezen, zij ook het briefgeheim moesten kunnen schenden.

Voelt u aankomen wat de derde stap uit de vergelijking is? Omdat inlichtingen- en veiligheidsdiensten nu uw computer kunnen uitlezen, mogen ze straks ook uw hersens scannen en uw gedachten lezen. En dat gekoppeld aan een ontwikkeling waarin veiligheidsinstanties zich steeds meer bezighouden met intenties van mensen in plaats van hun feitelijke handelen, is dit een beangstigend idee, dat mij niet loslaat.

Bob de Graaff is hoogleraar inlichtingen- en veiligheidsstudies aan de Universiteit Utrecht en de Nederlandse Defensieacademie te Breda. Hij studeerde geschiedenis aan de Vrije Universiteit (VU) te Amsterdam. Hij was eerder werkzaam aan de VU, de Erasmus Universiteit Rotterdam, het Instituut voor Nederlandse Geschiedenis in Den Haag, het Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie en de Campus Den Haag van de Universiteit Leiden.

Technology for Humanity

Waarom een Engelse titel voor een Nederlandse tekst? Omdat de twee betekenissen van *humanity*, namelijk de “menschheid” en ons “mens zijn”, precies aangeven wat voor technologie ik ontwikkel: technologie voor mensen – die mensen ondersteunt in hun dagelijks leven – op een manier die ons mens zijn respecteert – die ons in onze waarde laat.

Mijn beste idee van 2014 is het idee om slimme software (*Socially Adaptive Electronic Partners* [SAEPs]) te ontwikkelen die normen en waarden van mensen respecteert door zich daaraan aan te passen. Daardoor kan ze mensen nog beter ondersteunen.

Neem bijvoorbeeld *geofencing*, een techniek waarmee met behulp van GPS tracking een virtueel “hek” om een gebied heen gezet kan worden. Als iemand (bijvoorbeeld een kind of een demente patiënt) dat gebied verlaat, dan wordt een bericht gestuurd naar de ouders of verzorgers. Dit systeem implementeert in feite de volgende normen: de persoon die gevolgd wordt, mag niet buiten een aangegeven gebied komen, en als dit toch gebeurt dan moet iemand gewaarschuwd worden. Daarmee kan *geofencing* bijdragen aan veiligheid, maar het systeem schendt normen die te maken hebben met privacy en vrijheid.

Dit soort technologie heeft dan ook sterke voorstanders (vanwege de veiligheid) en sterke tegenstanders (vanwege de beperking van vrijheid). De discussie gaat dan over de vraag of we deze technologie wel of niet moeten willen hebben. Echter, zoals filosoof prof. dr. Peter-Paul Verbeek aangeeft (<http://vimeo.com/88634054>), wanneer we zonder meer “ja” tegen de technologie zeggen, dan geven we de macht over aan de techniek, maar als we “nee” zeggen, ontkennen we de

rol die ze al heeft in onze samenleving. De vraag is dus niet of we “ja” of “nee” tegen de technologie zeggen, maar hoe we de technologie vormgeven en inzetten.

Mijn antwoord op deze vraag is het ontwikkelen van software die zo flexibel is dat ze zich aanpast aan uiteenlopende en steeds veranderende normen van mensen. Wanneer een kind bijvoorbeeld om een boodschap gestuurd wordt die buiten het virtueel begrensde gebied ligt, dan moet de software kunnen bepalen dat het in dit geval niet nodig is een waarschuwing te sturen. Of als een kind bij het spelen over de grens gaat zonder dat dit direct gevaar oplevert, dan kan het voldoende zijn om het kind hierop attent te maken zonder de ouders meteen te waarschuwen.

Mijn idee is dus software die over normen kan redeneren, en daarmee mensen kan ondersteunen in het dagelijks leven met respect voor hun waarden en die van hun naasten: *Technology for Humanity*.

Dr. M. Birna van Riemsdijk is universitair docent Interactive Intelligence aan de Technische Universiteit Delft. Zij werkt op het grensvlak van theoretische informatica, kunstmatige intelligentie, en mens-machine interactie en ontwikkelt technieken om software te maken die zich aanpast aan normen en waarden van mensen.

Huid op huid

In zijn liedje “As ge ooit” mijmert de Brabantse troubadour Gerard van Maasackers over een oude liefde. Zijn achterdeur laat hij open in de hoop dat zijn geliefde eens terug zal keren. En als dat ooit gebeuren zou, wil hij alleen maar “huid op huid”. Zijn behoefte aan liefde en menselijk contact lijkt universeel en van alle tijden. Maar de opkomst van intieme technologie brengt zelfs die zekerheid aan het wankelen. Tijd om ons serieus de vraag te stellen: ‘rozen verwelken en scheppen vergaan’, maar blijft de menselijke liefde wel voor altijd bestaan?

Dat is niet meer vanzelfsprekend. Sinds het begin van de industriële revolutie zetten we op grote schaal technologie in om productieprocessen en diensten te rationaliseren en efficiënter en beter controleerbaar te maken. De lastige mens is daarbij een sta in de weg. Zodoende wordt vaak gekozen voor het vervangen van de mens door technologie. Vandaag de dag ontkomt geen enkel onderdeel van het leven van mensen meer aan rationalisering, zelfs sociale relaties en seks niet.

Door de informatierevolutie versmelten mens en technologie in snel tempo. Technologie nestelt zich tussen en in ons, verzamelt informatie over ons en bootst ons na. Door dit soort intieme technologie kunnen we ons sociale leven op allerlei manieren rationaliseren, denk maar aan Facebook of Tinder. En ook in het sociale domein wordt het vervangen van de onvoorspelbare mens door technologie steeds meer een optie.

Seks met robots is voor miljoenen Britten geen ver van hun bed show meer. Zeventien procent van de Britten kan zich inmiddels voorstellen seks met een robot te hebben (*The Guardian*, 6 mei 2014). Kinderen van tien kennen al de aantrekkingskracht van praten via of met technologie: “Echte ge-

sprekken kosten echte tijd en je hebt geen controle over wat je wilt zeggen” (Sherry Turkle). Nergens is deze vlucht weg van menselijke intimiteit sterker dan in Tokyo (*The Observer*, 20 oktober 2013). Veel jonge Japanners vinden menselijke relaties te veel gedoe en zoeken hun heil in *anime* en virtuele vriendschap.

Anno 2014 moeten we gaan beseffen dat de toekomst van sociale relaties in Japan, en ook in de rest van de wereld, sterk door technologie zal worden gedreven. De keuze waar we voor staan is deze: gaan we voor *face to face* of *face to fake*? gaan we voor huid op huid of huid op kunststof? Mijn moeder zei altijd: “Liefde is een werkwoord”. Als we niet meer voor de menselijke liefde willen werken dan zal deze de komende eeuw verloren gaan. Immer onvoorspelbare menselijke intimiteit zal dan langzaam maar zeker vervangen worden door goed te controleren technologische intimiteit.

Rinie van Est is onderzoekcoördinator en trendcatcher bij de afdeling Technology Assessment van het Rathenau Instituut. Hij is natuurkundige en politicoloog en houdt zich bezig met de politiek van nieuwe technologieën: van nanotechnologie en robotica tot energietechnieken. Tevens doceert hij aan de subfaculteit Technische Innovatie Wetenschappen van de TU Eindhoven. Zijn laatste publicatie is: Van Est, R. (2014) *Intieme technologie: De slag om ons lichaam en gedrag*, Den Haag: Rathenau Instituut.

Betaalbare nieuwe werelden op het hoofd

In maart 2014 kondigde Facebook-baas Mark Zuckerberg de acquisitie van Oculus VR aan. Oculus VR, gestart als *crowd-funding*-project, heeft als paradepaardje de Oculus Rift, een draagbaar masker dat virtuele 3D-werelden projecteert. Prototypes zijn al op de markt, maar het is vooral uitkijken naar de massale introductie in het voorjaar van 2015. Prijskaartje: € 250. Nu lijken deze “draagbare virtuele realiteitsmaskers” op het eerste zicht niet heel bijzonder. De grootste afzetmarkt zal de gaming-industrie zijn. De maskers maken het spelen nog realistischer en zorgen voor een ongekennde spelbeleving en spelplezier. Draagbare virtuele realiteitsmaskers vormen met grote zekerheid de toekomst van het gamen.

In juni 2014 zag ik op een conferentie rond cyberpsychologie een presentatie over SnowWorld, een game waarin een sneeuwpop een avontuurlijke weg aflegt op het ijs. Kinderen met brandwonden spelen dit via een masker op hun hoofd wanneer hun verbanden verschoond worden. De afleiding van het spel en de associatie met koude(kou) doen de pijn drastisch dalen. Fantastisch natuurlijk, ware het niet dat de maskersystemen die momenteel gebruikt worden, *head mounted displays*, vreselijk duur zijn en de investering voor de meeste ziekenhuizen dus te groot is. De presentatie eindigde in de verwachting dat door de komst van betaalbare virtuele realiteitsmaskers dit spel veel toegankelijker wordt.

Voor virtuele realiteitsonderzoekers vormen therapeutische en gezondheidstoepassingen al jaren een geliefkoosd onderzoeksonderwerp. Virtuele werelden kunnen gebruikers zaken laten ervaren als in het echte leven, maar dan op een veiligere manier. Bovendien kunnen gebruikers eender welke rol aannemen en kost het relatief weinig moeite om te

gaan voelen, denken en handelen volgens die rol. Attitudes, vaardigheden en inzichten kunnen zo aangeleerd worden en overgedragen naar het “echte” leven. Interessante toepassingen zijn: het overwinnen van fobieën (spinnen, pleinvrees), het oefenen van sociale vaardigheden (sollicitatievaardigheden), het behandelen van posttraumatische stress (ook het leger ziet dit graag komen). Eén van de belangrijkste redenen waarom het grote publiek deze toepassingen nog niet kent, is precies door de huidige kosten van de maskers. Met betaalbare virtuele realiteitsmaskers, zoals de Oculus Rift, zullen deze toepassingen in een stroomversnelling komen. We gaan nieuwe werelden ervaren. We gaan in de huid kruipen van andere mensen, of zelfs dieren, en ervaren hoe zij de wereld zien.

Deze draagbare, maar vooral betaalbare nieuwe werelden zijn voor mij het beste idee van 2014. Al durf ik niet te garanderen dat ik er over tien jaar nog zo over denk.

Karolien Poels (PhD, Universiteit Gent, 2007) is hoofddocent bij het departement Communicatiewetenschappen van de Universiteit Antwerpen. Ze bestudeert het gebruik en de beleving van digitale media (onder andere sociale netwerksites en games) door individuen. Met deze inzichten probeert ze inzicht te krijgen in strategische communicatie (zoals reclame en crisiscommunicatie) door organisaties. Sinds 2013 is ze lid van de Jonge Academie Vlaanderen.

Een Europees Burgerlijk Wetboek

Traditioneel regelt het privaatrecht de verhouding tussen burgers onderling. Burgerlijk recht (privaatrecht) in nationale wetboeken (zoals het Nederlandse Burgerlijk Wetboek) is al vele eeuwen sterk nationaal georiënteerd: er is een Nederlands, een Duits, een Frans Burgerlijk Wetboek (Engeland doet hier overigens niet aan mee, in de *common law*-landen ontbreekt deze codificatiedrift). Op dit gebied zijn diverse trends te onderscheiden; allereerst is er de ontwikkeling van Europees (grensoverschrijdend) privaatrecht, en wellicht een Europees Burgerlijk wetboek; daarnaast is er de nadruk op de maatstaven van redelijkheid en billijkheid bij de toepassing van het privaatrecht in concrete gevallen. Ook is tegenwoordig het consumentenrecht een belangrijk deel van het privaatrecht: bescherming van de consument komt tot uiting in tal van gedetailleerde regels. Het is de vraag hoe lang nationale wetboeken nog een functie hebben. Burgers gaan steeds meer landsgrenzen overschrijden, vooral met internet. Internettransacties worden steeds belangrijker.

Hoe moet het privaatrecht daarmee omgaan? Elke lidstaat heeft nationaal recht voor internetkoop, naast deels EU-geharmoniseerd regulier kooprecht en bijzondere regels (die in de hele EU gelden) voor informatieverplichtingen van handelaars en bedenktijden. Maar er ontbreekt nog veel: er zijn minstens 28 verschillende nationale stelsels die internetkoop regelen, er is het internationaal privaatrecht dat regelt welk recht van toepassing is op een grensoverschrijdende internettransactie en een Europese verordening die regelt welke rechter bevoegd is. Er is geen Europees betaalsysteem voor internetkoop (geen interne markt voor online betalen, zie SC 23 september 2014 p. 6). Er is geen Europees geschillenbeslechtingsysteem, ondanks

richtlijnen en verordeningen over ADR (*alternative dispute resolution*) en ODR (online). Er zijn taalproblemen, toegankelijkheidsproblemen, en verschillen in sancties. Alhoewel juristen het erover eens zijn – min of meer – dat er algemene Europese regels voor burgerlijk recht kunnen worden geformuleerd (er is een draft en een concept-verordening), lijkt een Europees Burgerlijk Wetboek er niet te komen, hooguit enige harmonisatie door middel van een optioneel instrument (een rechtsstelsel ter keuze) voor internetkoop (in welke taal?). Willen politici en beleidsmakers hun nationale burgerlijk recht niet kwijt?

De bekende jurist Von Savigny (1779-1861) schetste de ontwikkeling van het burgerlijk recht als volgt. Het gewoonterecht van een volk lijkt het begin te zijn geweest. Daarna zor-gen juristen voor meer abstracte en complexe regels op basis van gewoonte en gebruik. In het derde stadium staat het abstracte rechtssysteem voorop en is er geen band meer met de oorspronkelijke bron van burgerlijk recht. Het is tijd voor een nieuwe stap in deze ontwikkeling. Als er een interne Europese markt bestaat en burgers vrijelijk de voordelen van een grote Europese ruimte zonder landsgrenzen moeten kunnen gebruiken, moet het maar eens afgelopen zijn met alle kleine en grote belemmeringen voor grensoverschrijdend contracteren. Internetkoop is daarbij een eerste belangrijke stap. Op naar een eenvoudige, begrijpelijke, eenduidige en eenvormige koopregeling met simpele betaalstructuren en duidelijke regels voor retourzendingen en klachten.

Jac Rinkes (1959) is hoogleraar privaatrecht aan de Open Universiteit en hoogleraar Europees en vergelijkend verzekeringsrecht, Universiteit van Amsterdam.

Reverse vending machine

Het idee is niet eens uit 2014, maar het werd in september van dit jaar weer groot in het nieuws gezet (<http://english.cntv.cn/2014/09/21/VIDE1411276563132182.shtml>). Tot die tijd circuleerden de berichten wel op vele Chinese en Westerse (milieu) websites, maar het is eigenlijk te mooi om een groot publiek te onthouden. Het is een machine waar je lege plastic drinkflesjes ingooit die vervolgens krediet zet op je OV-kaart of je beltegoed geeft: een *reverse vending machine*. Op deze manier stimuleer je niet alleen het hergebruik van plastic en draag je bij aan het schoonhouden van de openbare ruimte, je financiert ook nog eens je eigen openbaarvervoer of mobiel belgebruik. Waar in het Nederlandse straatbeeld steeds meer containers opdoemen voor plasticafval, is deze optie er zeker een die niet vergeten mag worden.

Eind 2012 werd op het Shaoyaoju-station van de Beijingse metrolijn 10 (die ongeveer het tracé volgt van de Derde Ringweg) de eerste van in totaal 3000 geplande automaten geïnstalleerd. Overige plaatsen waar dergelijke machines effectief ingezet zouden kunnen worden, zijn winkelcentra, scholen en bushaltes. Inmiddels zijn er 400 machines in werking, en men streeft naar een totaal van 5000 automaten in 2016.

Het systeem werkt kinderlijk eenvoudig: na inworp van een plastic waterfles(je) volgt na ongeveer twintig seconden de creditering van de metrokaart of het beltegoed. Er worden drie formaten gehanteerd (0,5 liter en kleiner; 0,5-1,2 liter; 1,2 liter en groter) waarvoor bedragen van vijf tot 15 Chinese cent (€ 0,006 tot € 0,02) worden uitgekeerd. Een metrorit kost 2 yuan (€ 0,25). In de automaat worden de flesjes samengeperst en op kleur gesorteerd. Het apparaat werd ontwikkeld door Incom, een staatsbedrijf dat zich bezighoudt met het te-

rugwinnen van grondstoffen. Een machine waar je softdrinkblikjes in kan gooien om je OV-kaart op te laden is al enige tijd in ontwikkeling.

De eerste reacties op het apparaat waren meestal positief, al vonden veel mensen de twintig seconden wachttijd te lang; toch werd er na de introductie in 2012 nog maar weinig over de machine vernomen. Gelukkig heeft het plan nu een nieuwe impuls gekregen. Laten ook wij zowel het idee als het apparaat overnemen (het is hier verkrijgbaar: <http://incomrecycle.en.alibaba.com/>), ook al slaat het maar een deukje in de plasticafvalberg!

Stefan Landsberger onderzoekt de Chinese stedelijke consumentencultuur en samenleving, politieke communicatie en media, in het bijzonder televisie. Landsberger, bijzonder hoogleraar Cultuur van het hedendaagse China (UvA) en hoofddocent Contemporaine Chinese geschiedenis en samenleving (Universiteit Leiden), beschikt over één van de grootste privécollecties Chinese propaganda posters buiten China; deze is grotendeels beschikbaar op <http://chinese-posters.net>.

Beton dat zichzelf heelt

Binnen het Laboratorium Magnel voor Betononderzoek van de Universiteit Gent werken wij in samenwerking met andere Vlaamse en Europese onderzoeksinstellingen en bedrijven aan de ontwikkeling van zelfhelend beton.

Zelfheling is een principe dat als vanzelfsprekend wordt beschouwd voor vele biologische materialen; als we gewond geraken of een been breken, rekenen we op heling binnen enkele dagen of weken. Ook niet-biologische materialen zoals beton, metaal, polymeren, composieten en coatings, kunnen echter uitgerust worden met zelfhelende eigenschappen. Deze “slimme” materialen worden dan zo ontworpen dat ze de opgelopen schade snel detecteren en hierop reageren: de bouwblokken die de schade kunnen herstellen worden getransporteerd naar het defect en zorgen voor herwinning van de oorspronkelijke eigenschappen. Zo bestaan er al autolakken die scheurtjes vanzelf laten verdwijnen, schietschijven waarin de gaten zich automatisch dichtten, elastische materialen die je kan doorknippen en die na een kort contact tussen beide delen opnieuw een stevig geheel vormen.

Wij proberen deze zelfhelende eigenschap nu ook in te bouwen in beton. Beton is een veelgebruikt bouw materiaal: het is goedkoop, gebruiksvriendelijk en biedt allerlei toepassingsmogelijkheden. Anderzijds kan het makkelijk scheuren onder trekspanningen, zodat agressieve stoffen kunnen binnendringen en de wapening doen roesten. Het repareren van die scheuren is vaak arbeidsintensief, duur en veroorzaakt veel indirecte hinder, zoals verkeersproblemen op het moment dat bruggen, tunnels of wegen hersteld moeten worden. Door zelfheling kan de onderhoudsvrije levensduur van deze constructies verlengd worden.

Om beton zelfhelend te maken onderzoeken we verschillende systemen. Bij een eerste systeem worden de componenten van een polymeer in capsules in het beton gebracht. Als er een scheur optreedt, breken de capsules, en de componenten reageren en vormen het uiteindelijke polymeer dat de scheur afdicht. Voor een tweede oplossing doen we beroep op bacteriële sporen – een slapende vorm van bacteriën – beschermd in poreuze granulaten of microcapsules. Doet zich een scheur voor, dan worden de bacteriën geactiveerd: ze zetten water en nutriënten om in calciumcarbonaat (kalksteen) dat de barst permanent herstelt. Een nieuwe ontwikkeling is dat we de bacteriën verwerken in een “superabsorberend polymeer” of “hydrogel”. De hydrogel heeft een dubbelfunctie. In een vochtige omgeving zwelt hij enorm en kan hij zo de scheur snel afdichten. Anderzijds levert de hydrogel aan de bacteriën het essentiële water voor hun werking. Deze bio-hydrogels kunnen momenteel scheuren tot 0,5 mm breed dichtten.

Meer informatie is terug te vinden op www.concrete.ugent.be. Bekijk ook www.youtube.com/user/shesecemin.

Nele de Belie is sinds 2000 professor aan de Universiteit Gent met als onderzoeksdomein Duurzaamheid van betonconstructies. Ze leidt binnen het Laboratorium Magnel voor Betononderzoek de groep “Beton en milieu”, waarin een twintigtal onderzoekers zich toeleggen op de studie van microstructuur, duurzaamheid en milieu-impact van beton. Ze ontving reeds verschillende prijzen voor haar werk (o.a. de L’Hermite medaille).

Cybercouture: je mobieltje opladen met je jurk

Je mobieltje opladen met de zonne-energie uit je jurk: klinkt dat niet als een droom? Nooit meer een lege telefoon als je onderweg bent; het is ecologisch verantwoord; en je ziet er ook nog fantastisch uit. Dit is geen droom, want het kan al: modeontwerpster Pauline van Dongen heeft afgelopen jaar de *Wearable Solar Dress* ontworpen, een prachtig vormgegeven jurk met zonnecellen waarmee je apparaten kan opladen. Dit is een voorbeeld van ‘modieuze technologie’, of ‘cybercouture’ zoals ik het graag noem. Cybercouture verwijst naar diverse soorten technologie die in het garen, in de stof of in een kledingstuk zijn verwerkt. Van software tot elektronica, van biologisch gekweekt materieel tot nanotechnologie, en van zonnecellen tot 3D-printen: het valt allemaal onder modieuze technologie. Nu wordt dat soort kleding nog erg gedomineerd door de technologie en nog weinig door de mode. Maar als cybercouture het wil maken op straat of in de winkel dan volstaat een technisch hoogstandje niet, maar moet het ook draagbaar zijn en goed staan. En dat is wat Pauline van Dongen doet. Zij maakt technologische ontwerpen prettig draagbaar én fraai modieus.

De vormgeving van de *Wearable Solar Dress* is geïnspireerd op de technologie: toen Pauline van Dongen de gelaagde constructie van de zonnecellen zag, ontwierp ze een gelaagd kledingstuk van leer met modules voor de dunne flexibele strips met zonnecellen. Dit was ook een praktische oplossing, omdat de zonnecellen niet genaaid kunnen worden en bovendien aan de binnenkant verbonden zijn met dunne elektrische bedrading. De modules kunnen opgevouwen worden om ze aan het licht bloot te stellen, of dichtgevouwen als dat niet nodig is. Twee uur licht per dag geeft voldoende energie om je mobieltje op te laden.

Cybercouture is een vorm van slimme kleding. Een slimme jurk als de *Wearable Solar Dress* is niet alleen maar mooi, maar vraagt ook om een andere omgang met mode. Dit is geen *fast fashion* waarbij we met gemak goedkope kledingstukken kopen om ze een seizoen later weer van de hand te doen. Duurzaamheid is verweven met het ontwerp: niet alleen geeft de jurk letterlijk energie, maar het ontwerp roept ook op tot duurzaam gedrag dat verspilling tegengaat. Cybercouture opent een toekomst waarin we zorgvuldiger omgaan met de kleren die we op onze huid dragen. De *Wearable Solar Dress* is een jurk om te koesteren, voor nu en in de toekomst.

Prof. dr. Anneke Smelik is hoogleraar Visuele Cultuur aan de Radboud Universiteit van Nijmegen. Zij publiceert over identiteit, lichaam en technologie in beeldcultuur. Haar meest recente boek in het Nederlands is getiteld *Ik, cyborg*. De mens-machine in populaire cultuur. Zij leidt een interdisciplinair onderzoek naar mode: “Crafting Wearables; Fashionable Technology”, gesubsidieerd door de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek. www.annekesmelik.nl.

Rijkstraineeprogramma 45+

Duizenden jonge talenten melden zich elk jaar aan voor de diverse traineeprogramma's van gemeenten, provincies en de rijksoverheid. De overheid probeert met deze programma's het personeelsbestand te verjongen. Want, zo is de redenering, jongeren hebben een frisse blik. Maar waarom eigenlijk? Heeft iemand van 45 jaar geen frisse blik meer? Deze mensen met ruim 20 jaar ervaring bij bedrijven of kennisinstellingen hebben een schat aan kennis, ervaring en netwerken, en kunnen heel fris van buiten naar binnen kijken. Hun begrip van en netwerk bij bedrijven en kennisinstellingen kan een enorme impuls voor de overheid betekenen.

Het is alom bekend dat mensen tot op steeds hogere leeftijd zullen moeten doorwerken. Het is ook bekend dat het voor oudere mensen die hun baan kwijt raken heel lastig is om een nieuwe baan te vinden. Een carrièreswitch is voor 45-plussers bijna onmogelijk. Het systeem in Nederland is er daarom op gericht oudere werknemers te beschermen en te voorkomen dat zij hun baan verliezen. Oudere werknemers blijven dus op hun plek zitten; voor degenen die toch weg moeten of willen is alleen het zelfstandig ondernemerschap nog een alternatief. Het gebrek aan arbeidsmobiliteit van ouderen wordt een groot sociaal probleem. Er moet iets gebeuren.

Het is begrijpelijk dat overheden via traineeprogramma's nieuw talent in de organisatie willen aantrekken. Maar waarom alleen jong talent? Moet de overheid niet de boodschap uitdragen dat het ook loont om in ouder talent te investeren? Het ultieme signaal kan komen van het starten van traineeprogramma's gericht op talenten vanaf 45 jaar. Gericht op mensen met een carrière bij bedrijven of kennisinstellingen die toe zijn aan een nieuwe stap. CDA-kamerlid Van Hijum op-

perde in juni 2012 al het idee om een Rijkstraineeprogramma voor ouderen te starten. In april dit jaar verwierp de minister van Sociale Zaken en Werkgelegenheid dit idee en verwees naar de reeds bestaande mogelijkheid van proefplaatsingen. Dat is op zich een prachtig instrument, maar niet bepaald gericht op de doelgroep van traineeprogramma's. Het gaat er hier bovendien niet om dat werkloze ouderen een baan krijgen, maar het gaat om het signaal dat de overheid afgeeft en dat navolging verdient bij andere organisaties.

Overheid, geef gewoon het goede voorbeeld! Laat zien dat het ook loont om te investeren in 45+ talent. Ook deze mensen bieden een frisse blik. Verrijk de overheid en draag hiermee tegelijk bij aan de oplossing van het probleem rond de arbeidsmobiliteit van ouderen.

Marcel Kleijn werkt sinds 2010 als senior raadsmedewerker bij de Adviesraad voor wetenschap, technologie en innovatie (AWTI). Hij is daar verantwoordelijk voor diverse adviezen over innovatie- en ondernemersbeleid. Hij studeerde wiskunde aan de Erasmus Universiteit Rotterdam en promoveerde daar in 1998 op het gebied van logistiek en voorraadtheorie. Van 2003-2010 werkte hij als innovatieonderzoeker bij RVO (voorheen SenterNovem).

Ice Bucket Challenge

We lopen door de straten met onze smartphone op een lange stok, klaar om op elke toeristische plek *selfies* te schieten, waarbij het 'ik' uitvoerig geprojecteerd wordt op het eigen netvlies. We verkopen ons persoontje op LinkedIn en sociale mediasites en creëren zo het ideale beeld van wie we zijn. We twitteren ijverig mee met allerhande pop-up nieuwsflashes. Iemand leren kennen in de theaterzaal, op straat, op het plein, in de kroeg of op het werk wordt zeldzaam. Liever verschuilen we ons achter de computer en zoeken daar wel de ideale match. Als de eigen partner wat saai geworden is of de passie is er uit, zoeken we er een tweede uit op sites als 'Another Love', waar je anoniem en gemakkelijk een kortstondige scheve schaats kan rijden. Zo digitaliseren we relaties en idealiseren onszelf op internet, een logisch gevolg van de informatisering, globalisering en individualisering, kenmerken van de laatmoderne samenleving waarin we nu leven. Is dat een evolutie die we moeten tegengaan? Nee, dat kunnen we niet. Is het een ideaal levenspatroon? Ik denk het niet. Is het efficiënt? Voor velen wel. Je kan immers veel sneller, goedkoper en met minder inspanningen met veel meer mensen contacten onderhouden... Er zijn dus voor- en nadelen aan technologie.

Je kan sociale media ook gebruiken om betrokkenheid te tonen. Om die reden vind ik het beste idee van afgelopen jaar de *Ice Bucket Challenge*. Het gaat om een activiteit die wel moderne technologie gebruikte, deze keer niet om *selfies* te maken, maar om fondsen in te zamelen voor ALS, een specifieke neurologische aandoening. Deze zogenaamde 'ijs-emmeruitdaging' is een 'internetmeme' die in augustus 2014 ontstond in Amerika. Personen worden genomineerd waarna

ze, als ze de uitdaging aangaan, het volgende moeten doen: een emmer ijswater over hun hoofd (laten) gieten, hier een videofilm van maken, deze op het internet plaatsen en € 10 doneren aan het fonds. Wie niet, zoals president Obama, voor de ogen van de virtuele wereld wil bevriezen moet minstens € 75 doneren voor patiënten met deze ziekte. Velen gingen de uitdaging aan, zoals Lady Gaga, Bill Gates, Matt Damon, ex-president Bush, Justin Timberlake, Beyonce en andere beroemdheden. Hierbij daag ik wereldcriminologen als René Van Swaaningen (Erasmus Universiteit Rotterdam), Tom Van der Beken (Universiteit Gent), Amadeu Recasens (Universiteit Porto) en Jack Greene (Michigan State University) uit de wereld een voorbeeld te stellen met een ijsskoude wake-up-call, deze keer niet voor ALS, maar voor een pleidooi tegen verzuring in de steden. Als zij een onbaatzuchtige daad van betrokkenheid in het stedelijk leven demonstreren op het net (zoals de stoep schoonmaken bij de buur, met daklozen op zoek gaan naar een onderkomen, vluchtelingen bijstaan of het sociale verkeer in de metro opfleuren) bespaar ik deze vrienden die ijsskoude douche, die wellicht kouder voor het hart is dan wat ik nu van hen vraag.

Elke Devroe is criminologe en als hoofddocent verbonden aan de internationale master 'crisis & security management' van het Instituut Bestuurskunde, campus Den Haag, en is begaan met sociale cohesie in de grootstedelijke context. Ze verricht onderzoek naar overlast in de stad en de aanpak ervan, *plural policing* in de grote steden en de houding van de politie ten opzichte van grootstedelijke problemen.

Kleurrijk vakwerk

Sinds een aantal jaren wordt door de Stichting Regiobranding geprobeerd het regiomerk Zuid-Limburg op de kaart te zetten. Ik ben ervan overtuigd dat mijn idee hieraan een bijdrage kan leveren. Het moet resulteren in een uniek imago voor de regio, dat berust op oude culturele waarden en een bestaande infrastructuur, waaraan letterlijk een nieuwe invulling wordt gegeven.

Nergens in Nederland zijn er zoveel lieflijke gehuchten in vakwerkstijl als in Zuid-Limburg. Er staan nog vakwerkhuisen uit de late Middeleeuwen. Destijds was het goedkoop om muren van stro en leem te maken. En het isoleerde goed. Maar eerst moest de vakman zorgen voor een geraamte. Dit vakwerk betrof meestal een skelet van eikenhout. Door de natuurlijke materialen pasten de vakwerkhuisen perfect in het landschap. Later veranderde dit heel drastisch. De wanden werden wit gemaakt. Nog weer later werden ook de balken wit gekalkt. Daarna maakte men de balken zwart in navolging van de aangrenzende Eifel. Dat is op een enkele schuchtere blauwe voordeur en wat luiken na altijd zo gebleven. De zwart-witte huizen mogen prachtige plaatjes hebben opgeleverd in de tijd van de zwart-wit fotografie, in het huidige tijdsgewricht van somberheid en angst is het tijd voor wat meer kleur.

Vakwerkhuisen vormen een samenspel van lijnen en vlakken, net zoals de composities van Piet Mondriaan. Dat is niet vreemd want tegenover de woning van de jonge Mondriaan in Winterswijk stond het in vakwerk opgetrokken Wevershuis. Het lijnen- en vlakspel daarvan heeft Piet waarschijnlijk geïnspireerd tot de *Victory Boogie Woogie* en talrijke andere composities in rood, geel en blauw. Wanneer Zuid-Limburg

nu ook kleur bekent en het Mondriaan gekleurde vakwerk stimuleert zal de toeristische infrastructuur een flinke impuls krijgen.

Om de huiseigenaren over de streep te trekken kunnen de gemeenten het beste de onroerendezaakbelasting voor Mondriaanhuizen afschaffen. Het verlies aan inkomsten kan gemakkelijk gecompenseerd worden met de extra inkomsten van de talloze toeristen die iedere zomer de tot Mondriaanroute omgedoopte Mergellandroute met de fiets of de auto komen afleggen en blijven overnachten, om zich ook de volgende dag te kunnen vergapen aan zoveel fraais. In de herfst zullen de vakwerkhuisen iedereen vrolijk maken. In de winter zullen ze prachtig afsteken tegen de sneeuw. Het groene voorjaar zal er nog spectaculairder door gekleurd worden. De qua route aangepaste Amstel Gold Race zal miljoenen kijkers aan de buis gekluisterd houden om zich te vergapen aan dit unieke schouwspel.

Joep Geraedts (1948) studeerde biologie in Nijmegen en promoveerde in Leiden. Van 1982 tot 2013 was hij hoogleraar genetica en celbiologie (Universiteit Maastricht) en hoofd van de afdeling Klinische Genetica (Maastricht Universitair Medisch Centrum). In de laatste functie was hij oprichter van het enige Nederlandse centrum voor Preimplantatie Genetische Diagnostiek (embryoselectie).

Van toekomstmuziek naar tweede natuur: de Piramide van Technologie

Ingenieuze apparaten uit sciencefiction films, ontsproten uit het brein van creatieve filmmakers, zijn steeds vaker in ons dagelijks leven terug te vinden. De PADD die 50 jaar geleden in Star Trek gebruikt werd, is de voorloper van onze tablet computer; Dr. Spock's Communicators hadden dezelfde functionaliteit als onze mobiele telefoons. Zelfs de Universal Translator is geen toekomstmuziek meer, nu Microsoft de Skype Translator heeft aangekondigd, waarmee gesprekken real-time vertaald kunnen worden.

Wanneer nieuwe technologieën voor ons als gewone mensen bereikbaar worden, zijn we vaak huiverig voor de gevolgen. De eerste treinreizigers werden gewaarschuwd voor hersenbeschadigingen als gevolg van de hoge snelheid, de televisie werd weggestopt in een kast uit angst bespioneerd te worden via het scherm; nu staan we niet meer stil bij het gebruik van trein en televisie. Dit laat zien dat technologische vernieuwingen verschillende stadia doorlopen met betrekking tot hun plaats in de maatschappij: van toekomstmuziek naar tweede natuur.

Koert van Mensvoort van NextNature maakte in zijn TEDx talk in 2014 de ontwikkeling die nieuwe technologieën doormaken inzichtelijk aan de hand van de Piramide van Technologie. De Piramide van Technologie bestaat uit zeven stadia. Het *Envisioned* stadium is het stadium waarin een vernieuwing nog een droom, een visie of een ideologie is. In het *Operational* stadium is er een werkende technologie die in het lab gebruikt kan worden, maar nog niet breed ingezet wordt. Dat gebeurt in het *Applied* stadium, waar producten weliswaar in de maatschappij toegepast zijn, maar nog niet breed geaccepteerd zijn; ze voelen kunstmatig. In het *Accepted* stadium

is de technologie breed geaccepteerd, maakt het deel uit van ons leven; de technologie is bekend en gestandaardiseerd. Technologieën die deze fase overleven, komen in het *Vital* stadium waar het een essentieel onderdeel van ons leven is geworden, een tweede natuur. In het *Invisible* stadium is technologie zo eigen geworden dat we het niet langer als technologie herkennen. Ten slotte onderscheidt Van Mensvoort nog het *Naturalized* stadium, waarin technologie niet meer van menselijke natuur te onderscheiden is.

De Piramide van Technologie is een prachtig instrument om de levensloop van innovaties te beschrijven vanuit een maatschappelijk perspectief. Innovaties kunnen stijgen in de piramide, maar ze bereiken lang niet altijd het hoogste stadium. Veel innovaties blijven hangen in het *Applied* of *Accepted* stadium. Technologieën kunnen zelfs dalen in de piramide: de VHS-videoband was ooit een *Accepted* technologie, maar er zijn maar weinig mensen die nu nog zullen zeggen dat de videoband een belangrijk deel uitmaakt van hun leven. Technologieën die dalen in de piramide worden beschouwd als ouderwets en nostalgisch. Wie weet komt er een tijd dat wij zeggen: Doe jij nog aan teleportatie? Dat is zó 2040!

Koert van Mensvoort (2014). Pyramid of Technology, TEDx talk. <http://www.youtube.com/watch?v=EXJB4Ync82c>

Janienke Sturm is lector Mens & Technologie aan de Fontys Hogeschool HRM en Psychologie.

Akoestische oplading van mobiele apparaten

Zou het niet fantastisch zijn als onze mobiele apparaten zoals telefoons en tablets niet meer (elke dag) opgeladen hoeven te worden? Tot dusverre moeten de meeste mobiele apparaten worden opgeladen door middel van een snoertje verbonden met een oplaadapparaat in het stopcontact. Vooral de smartphones zijn nogal *power hungry* en niets is zo vervelend dan met een lege telefoon te komen zitten.

Jarenlang zijn er allerlei ontwikkelingen aan de gang om van die oplaadapparaten af te komen. Zo zou je een zonnecel in de telefoon kunnen inbouwen, maar ja, dat werkt natuurlijk niet als de telefoon in je zak zit. Een andere manier is draadloze oplading (*wireless charging*) waar momenteel hard aan gewerkt wordt. Dat werkt prima, maar je moet nog steeds de telefoon naar de oplaadmodule brengen: niet zo heel mobiel dus.

Toch begint er schot in de zaak te komen om echt van deze oplaadproblematiek af te geraken. In feite moet je daartoe op twee fronten werken: enerzijds het stroom “verbruik” van de telefoon beperken en anderzijds de manier om energie “in te vangen” te verbeteren. We concentreren ons hier op het laatste.

Energie is in feite voortdurend rondom ons aanwezig in de vorm van temperatuurgradiënten, licht, beweging maar ook in de vorm van geluid. Welnu, het is deze laatste energiebron die door een team onder leiding van Joe Briscoe van de Queen Mary University of London nader onderzocht is. Geluid is een groot gedeelte van de dag voorradig in de vorm van bijvoorbeeld muziek, stemmen of verkeersrumoer. In hun aanpak gingen ze uit van de wetenschap dat zinkoxide (ZnO) piezo-elektrisch gedrag vertoont. Piezo-elektrische materialen

hebben de eigenschap dat ze een elektrische spanning opwekken wanneer ze vervormd worden (de bekendste toepassing is wellicht de vonk in de gasaansteker). ZnO in de vorm van nanoraden kan, wanneer ze gebogen wordt, zodoende een elektrische spanning opwekken die vervolgens stroom genereert. Geluidgolven kunnen deze nanoraden inderdaad buigen (het lijkt een beetje op de trilharen in onze oren die geluid omzetten in elektrische signalen in de gehoorzenuwcellen) en op deze manier was het team van Briscoe in staat om een spanning van 5 volt op te wekken. Dat is genoeg om de batterij van een telefoon op te laden (uiteraard hangt de oplaadtijd wel af van de stroomsterkte die gegenereerd kan worden). Het team heeft ook al uitvoeringsvormen bedacht die deze aanpak kosteneffectief kunnen maken. Dus wie weet wordt dit de oplossing voor het opladen van mobiele apparaten in de toekomst.

John Schmitz is Senior Vice President en General Manager bij NXP Semiconductors en werkt al meer dan dertig jaar in de halfgeleiderindustrie in wisselende rollen: research, ontwikkeling, fabricage en momenteel in het beheer en exploitatie van alle *intellectual property* van NXP Semiconductors. Hij heeft zes patenten en meer dan vijftig publicaties op zijn naam staan, waaronder twee boeken.

Innovatie in transition

Valorisatie van kennis, innovatie... Het doel is heel nobel om onze samenleving zowel economisch als sociaal een betere toekomst te garanderen. Toch blijven het soms kretten in de woestijn. Is innovatie net als *science* toe aan een *transition*?

Het zal niemand ontgaan zijn dat er een ommekeer is in de onderzoekswereld. Het onderzoek is niet langer beperkt tot het doorgronden van de natuur en de samenleving, tot het zoeken naar waarheid en causaliteit. Nieuwsgierige natuurwetenschappers stapelen atomen op manieren die in de natuur niet voorkomen en ontwerpen zo materialen met ongekende eigenschappen. De informatica kijkt met een dynamische blik naar grote gegevensbestanden en legt verbanden die het doorgronden van oorzaak en gevolg ruim overschrijden. Wetenschap bevindt zich steeds vaker op het snijvlak tussen begrijpen en creëren.

Als je het relatieve belang van fundamenteel, toegepast of maatschappijgericht onderzoek onder het voetlicht brengt, valt het me op dat de discussie meteen voor- en tegenstanders oplevert. Die polarisatie ontstaat als mensen zich niet erkend weten in hun eigenheid. Dat is logisch want het gaat om verschillende types van nieuwsgierige mensen. Het ene type wordt gedreven door een hang naar begrijpen, naar het vergroten en doorgronden van de kennisbasis, het andere type door verder te bouwen op die kennis en het vinden van oplossingen, door te ontwerpen en te creëren – gedreven door een maatschappijgericht vooruitdenken en de wil om een impact te hebben. Het Europees instituut voor Innovatie en Technologie (EIT) sluit aan op dit gedachtegoed en beklemtoont de noodzaak voor kruisbestuiving in de kennisdriehoek van onderwijs, onderzoek en bedrijfsleven.

Laten we dus niet polariseren want kennis vloeit in een

samenwerking van mensen die naar eenzelfde onderzoeksvraag kijken vanuit diverse invalshoeken. Allen zijn ze nodig in de waardeketen, of beter nog: in het web van kennis dat tot innovatie leidt. We moeten daarom aandacht hebben voor de samenhang der dingen: voor nieuwsgierigheid én verbeeldingskracht, voor begrijpen én ontwerpen. Niet alleen individueel maar ook collectief.

Laten we dus niet voorbijgaan aan de eigen gedrevenheid van elke onderzoeker en voorzichtig omgaan met het cijfermatig objectiveren van doelstellingen. Dit laatste wordt immers vaak de dienstbode van de controle en legt dan een beslag op creativiteit en gaat voorbij aan de diversiteit die we beogen. In combinatie met een niet evenwichtige toelevering van middelen heeft dit tot gevolg dat het noodzakelijke onderscheid tussen verschillende types onderzoekers weg wordt gemaaid. Om tot innovatie te komen moet het net andersom: door de gedrevenheid te erkennen en te waarderen in haar verschil en door samenwerking te stimuleren. Op die manier kan kennisgedreven innovatie aansluiten bij de samenhang der dingen die het 'ecosysteem' van de samenleving zelf is. Pas dan vindt innovatie plaats in een kruisbestuiving van toepassingen en – in het huidige tijdsgewricht – van maatschappelijke uitdagingen die onze samenleving kent.

Karen Maex is hoogleraar en decaan van de Faculteit voor Natuurwetenschappen, Wiskunde en Informatica (FNWI) van de Universiteit van Amsterdam en van de Faculteiten Exacte Wetenschappen (FEW) en Aard- en Levenswetenschappen (FALW) van de Vrije Universiteit Amsterdam. Ze was van 2008-2014 bestuurder van het Europees Instituut voor Innovatie en Technologie (EIT).

Geesteswetenschappen: vergeten vragen opwerpen

Een van de economische puzzels van onze tijd is de vraag waarom Keynes' voorspelling ("The Economic Possibilities of our Grandchildren", 1930) niet is uitgekomen. Hoe komt het dat we, ondanks de mondiale toename van BNP per capita met een factor vier in de afgelopen honderd jaar, nog steeds meer dan vijftien uur per week moeten werken? Volgens Robert en Edward Skidelsky, auteurs van *How Much is Enough?* (London, 2012) heeft Keynes zich vooral vergist in onze consumptiepatronen: onze welvaart is toegenomen, maar we werken niet minder, omdat we meer behoeften hebben gekregen. Onze consumptiepatronen zijn veeleisender geworden.

In ons wereldbeeld is consumptie de arena van vrijheid, waarbij wij worden geacht de vrijheid te beoefenen om onze individueel en autonoom gekozen doelen te verwezenlijken. Onze doelen, de subjectief gekozen "behoefte" van de *Homo Economicus*, zijn een gegeven: we onderwerpen ze niet aan individuele rationalisatie of aan publieke discussie of evaluatie.

Ons wereldbeeld lijkt op dat van de sofist Callicles (vijfde eeuw v.Chr.). Volgens Callicles is de enige authentieke levensstijl het optimaal najagen van onze behoeften. Meer is altijd beter. De mens is als een lekkende kruik die almaar gevuld moet worden: hoe meer we lekken, hoe meer we gevuld kunnen worden.

Voor Callicles' tijdgenoten is dit een horrorverhaal. In het antieke morele discours staat juist de rationaliteit van de consumptie centraal: daar draait het om het onderscheid tussen de "noden" voor een betekenisvol leven en "behoefte" die alleen een onbemiddelde reactie op de omgeving zijn; daar bepaalt de manier waarop we met onze behoeften omgaan wat voor persoon we zijn; daar wordt voortdurend de vraag

opgeworpen "hoeveel is genoeg" — de vraag waartoe Keynes noch Callicles in staat waren.

Wat betekent dit nu? Was vroeger alles beter, moeten we het antiek moreel discours reproduceren? Nee. De geschiedenis bestaat uit eenmaligheden en geesteswetenschappelijke inzichten bieden geen eenduidige lessen voor de toekomst of kant-en-klare oplossingen voor actuele problemen. Geesteswetenschappen zijn in de eerste plaats gedreven door een drang om te begrijpen. Maar nieuwsgierigheid is niet alleen een eigenschap van een individuele onderzoeker; ze kenmerkt ook samenlevingen. Samenlevingen die de moed hebben om niet alleen problemen op te lossen, maar ook vragen op te werpen, zijn samenlevingen waarin creativiteit gedijt en democratie kan floreren. Dat is wat de geesteswetenschappen kunnen bijdragen: een doodlopend debat openbreken door met nieuwe en vergeten vragen te komen. Hoeveel is genoeg? Wat hebben we echt nodig?

Dr. Tazuko van Berkel is als postdoctoraal onderzoeker verbonden aan de Universiteit Leiden. In 2012 promoveerde zij *cum laude* op haar proefschrift *The Economics of Friendship. Changing Conceptions of Reciprocity in Classical Athens*, over de manier waarop de uitvinding van muntgeld in het klassieke Griekenland het denken over persoonlijke relaties heeft beïnvloed. In 2014 werd haar proefschrift bekroond met de vijfjaarlijkse wetenschapsprijs van het *Legatum Stolpianum* (1753).

Circulair ondernemen: verdwintruc of impact?

Ik geloof niet in minder.

Dit jaar onderneem ik precies 20 jaar. Ondernemerschap draait voor mij om het creëren van waarde. Impact. En het liefst zo veel mogelijk. Is dat wel verenigbaar met duurzaamheid, vragen mensen mij weleens. Moeten we niet minder uitstoten, minder produceren, minder vervuilen? Ik ben ervan overtuigd dat duurzaamheid en ondernemerschap een logische combinatie zijn. Duurzaam ondernemen levert iets op voor mens, milieu en de onderneming zelf. In ieder geval voor wie in kringlopen denkt, in plaats van een eindige levenscyclus.

Natuurlijk is het idee van een circulaire economie niet nieuw. De natuur werkt altijd al met het principe van de kringloop. Sinds Michael Braungart en William McDonough hun boek *Cradle to Cradle* (Afval = voedsel) jaren geleden op de markt brachten, raakt dit gedachtegoed steeds verder verspreid. Zij veegden in de bestseller de vloer aan met het idee dat beperken per definitie beter is. Sterker nog, ze stimuleren groei, ontwikkeling en verbetering. Door producten te ontwerpen die niet langer een eindstation zijn voor grondstoffen, maar die we eindeloos opnieuw kunnen inzetten als biologische of technische voedingsstof. “De goede dingen doen”, noemen ze dat.

Wat me in 2014 in het bijzonder opvalt? Dat we onszelf realiseren dat die circulaire economie het antwoord is op de economische recessie. Voor steeds meer ondernemingen wordt het vanzelfsprekend om hiermee aan de slag te gaan. Het draait niet meer om de vraag óf, maar hoe. En het gaat steeds vaker over de aantoonbaarheid van die impact. We willen zien dat onze inspanningen financiële, maatschappelijke en ecologische resultaten opleveren.

In het oog springt de allereerste Cradle to Cradle Impact Study. Onderzoeksbureau Trucost analyseerde ondernemingen die gecertificeerde Cradle to Cradle-producten maken. Daaronder zijn Nederlandse toppers als Desso, Van Houtum en Koninklijke Mosa. Het onderzoek vergeleek steeds de impact van twee producten met elkaar: een mét Cradle to Cradle-certificering en een ‘gewone’.

Het leverde interessante resultaten op. De Amerikaanse tapijtfabrikant Shaw Industries bijvoorbeeld, bespaarde tussen 2004 en 2012 meer dan 2,5 miljoen dollar met de overstap naar een circulair product, voornamelijk door water- en energiereductie. In deze periode steeg de verkoop van hun EcoWorx tapijttegel met maar liefst 340 procent. Dat zijn geweldige resultaten die aantonen dat circulair ondernemen écht een winstgevende businesscase is.

De resultaten laten zien dat duurzaam ondernemen nooit een verdwintruc mag zijn. Vergeet minder slecht, ga voor de goede dingen. Het draait om positieve impact. En daar kunnen we niet genoeg van hebben!

Anne-Marie Rakhorst is duurzaam ondernemer en eigenaar van duurzaamheid.nl. In 1994 richtte ze Search op, dat in 2014 onderdeel werd van SGS. Sindsdien werkt Anne-Marie bij SGS als strategisch adviseur duurzaamheid. In 2012 verscheen haar meest recente boek: “De kracht van duurzaam veranderen”. Anne-Marie is betrokken bij Urgenda, de Amsterdamse Klimaatraad, de Club van Rome en is lid van de commissie van de Koning Willem I Prijs en Plaquette.

Epidemieën meten en bewijzen (met whole genome sequencing) in plaats van raden

De ebola-uitbraak toont ons momenteel wat er gebeurt als de verspreiding van een ziekte niet goed wordt begrepen: de patiëntenaantallen nemen bijna exponentieel toe, en in wanhopige pogingen de besmettingen in te dammen, worden willekeurig mensen in quarantaine geplaatst. Volledige Afrikaanse dorpen zijn (waarschijnlijk onterecht) afgesloten uit angst voor het virus. U heeft de beelden en de wanhoop ongetwijfeld voorbij zien komen op televisie.

Ebola hebben we in Nederland niet, hier bestrijden we vooral resistente ziekenhuisbacteriën. Zodra we er bij een patiënt een vinden, trachten we te achterhalen waar deze vandaan komt. De bron wordt zo mogelijk opgespoord, andere patiënten worden gescreend en isolatiemaatregelen volgen. Het werkt aardig, maar er blijft genoeg ruimte voor verbetering. Vaststellen hoe een bacterie zich heeft verspreid, gebeurt tot nog toe namelijk op basis van grove gelijkenissen: met DNA-bandjes die op het oog worden beoordeeld, of door minder dan één procent van het chromosoom van bacteriën te vergelijken. In de praktijk kunnen deze technieken overdracht tussen twee patiënten alleen uitsluiten, nooit aantonen. “De bacterie van patiënt A lijkt op die van patiënt B, dus misschien hebben ze elkaar besmet.” “De bacterie van patiënt C lijkt op een bacterie die in zijn kipfilet werd gevonden, dus misschien heeft hij hem met zijn eten binnengekregen.” Soms wordt er gewoon gegokt: “Patiënt D en patiënt E kennen elkaar..”

Binnenkort is dit anders. Nieuwe technieken maken het mogelijk goedkoop al het DNA van een bacterie te ontcijferen, het zogenaamde Whole Genome Sequencing (WGS). Onderzoekers zijn hiermee de exacte verspreiding van ziekteverwekkers in kaart gaan brengen. Bacteriën blijven voortdurend

langzaam muteren en voegen zo steeds extra veranderingen aan hun DNA toe. Deze veranderingen kunnen we volgen: van patiënt A naar patiënt B naar patiënt C, met tussendoor één of twee mutaties.

Het afgelopen jaar zijn de eerste epidemiologische studies met WGS gepubliceerd en deze hebben getoond dat besmettingen vaak heel anders lopen dan wij altijd dachten. Sommige micro-organismen bleken patiënten onverwacht van thuis mee te nemen, andere bleken jarenlang een ziekenhuis te teisteren zonder dat iemand zich er druk over maakte. Het scheelt een hoop infecties, werk en kosten als je deze verspreidingen begrijpt en daarmee je aandacht kunt richten op de juiste micro-organismen. De kosten van WGS (momenteel grofweg € 100 per bacterie) moeten nog iets verder dalen en dan zullen we het in de praktijk gaan inzetten om epidemieën een halt toe te roepen.

Miquel Ekkelenkamp Bulnes, romanschrijver en arts-microbioloog bij het UMC.

Hoe stof zoveel stof kan doen opwaaien

Voor mij was 2014 het jaar van de BICEP2-persconferentie op 17 maart. Astronomen maken steeds betere foto's van hoe het heelal er zo'n 400.000 jaar na de oerknal uitzag. Het zijn de eerste babykiesjes van het heelal zoals die vaak in kranten en tijdschriften staan. Op 17 maart meldden vertegenwoordigers van het BICEP2-experiment met grote trots dat ze op die plaatjes vingerafdrukken van rimpels in de ruimte hadden ontdekt. Deze rimpels in de ruimte waren al door Einsteins theorie van de zwaartekracht voorspeld, maar nog nooit direct waargenomen.

Als de interpretatie van de BICEP2-groep zou kloppen, dan zou dat een bevestiging betekenen van het idee van 'inflatie', jaren geleden voorgesteld door Alan Guth en Andrei Linde, onder andere om te verklaren hoe het komt dat ons heelal er in alle richtingen ongeveer hetzelfde uitziet. Inflatie is gebaseerd op het idee dat het heelal in een korte periode enorm uitdijt: als een ballon die heel snel wordt opgeblazen. De eerste reacties op de persconferentie waren laaiend enthousiast; de Nobelprijs leek Guth en Linde niet meer te kunnen ontgaan. Het YouTube-filmpje waarin Linde het goede nieuws wordt meegedeeld, was meteen een enorme hit: wetenschappelijke doorbraken worden anno 2014 niet meer via preprints verspreid, maar via Twitter, Facebook en De Wereld Draait Door.

Groot was dan ook de verwarring toen bleek dat de zaken toch wat genuanceerder lagen. De vergelijking met een detectiveroman dringt zich hier op: er was een vingerafdruk gevonden, maar wie was de dader? Waren het de rimpels van de ruimte kort na de oerknal, een kosmische dader uit de kraamtijd van het heelal? Of was de vingerafdruk afkomstig van stof

in ons melkwegstelsel, een ordinaire boef die niets universeels of kosmisch heeft? Of lag het nog ingewikkelder en ging het om verschillende vingerafdrukken van diverse daders?

In september 2014 maakte het concurrerende PLANCK-experiment de dader bekend: stof in ons melkwegstelsel. Alle commotie loste op als dust in the wind. Dat is niet zo erg. Wat blijft hangen is het idee dat we door om ons heen te kijken steeds meer sporen ontdekken van de kraamtijd van het heelal, en ooit misschien zelfs een spoor van de geboorte vinden. En wat de Nobelprijs betreft, er zijn helemaal geen rimpels in de ruimte voor nodig om die prijs eindelijk eens toe te kennen voor het idee van inflatie. Stof tot nadenken voor het Nobelcomité!

Eric Bergshoeff (1955) is Willem de Sitter Chair in de Theoretische Natuurkunde aan de Rijksuniversiteit Groningen. Hij is één van de ontdekkers van de 'supermembraan', een uitbreiding van de snaartheorie, die de pretentie heeft het probleem van de kwantumzwaartekracht op te lossen. In 2010 werd Bergshoeff door de KNAW benoemd tot 'Akademiehoogleraar'.

De gastvrije stad

Het moment waarop ik mij het domst en meest ongelukkig voel, is wanneer ik mijzelf in mijn auto terugvind midden in de stad, vastgelopen tussen meer wanhopige, stilstaande auto's die allemaal op zoek zijn naar ruimte om te doen waar ze ooit voor werden gemaakt: rijden. Op dat soort momenten van waanzin lijkt het of de autoruit een ander beeld geeft op de stad, een beeld waarin de absurditeit ineens in alle glorie wordt ingekleurd. De auto en de stad zijn eenvoudigweg niet voor elkaar gemaakt. De ene menselijke uitvinding is snel, sexy en gestroomlijnd, de andere is traag, bonkig en weerbarstig. Trottoirs die voor voetgangers zijn bedacht om ze te beschermen, worden krampachtig afgerond ten gunste van de allesoverheersende draaicirkel. Dezelfde voetganger die zich, terwijl hij zich in alle openbaarheid prijsgeeft aan de stad, moet verbijten in uitlaatgassen, achtergelaten door anonieme, dominante voertuigen die op hun beurt niets toevoegen aan de invulling van het publieke leven. Aan de ene kant zie ik zorgvuldig ontworpen prullenbakken en bankjes, terwijl aan de andere kant een batterij auto's staat geparkeerd op een manier waarvan duidelijk is dat de stedenbouwkundige ze daar liever niet had gewild maar dat ze door de norm werd aangestuurd. Zo'n moment van waanzin vraagt om een idee. Of beter: een visioen.

Kunnen we ons een stad voorstellen waarin ieder die zich heeft verbonden met die stad – bewoners, bedrijven, overheden en instellingen – zich als werkelijke aandeelhouders van de publieke ruimte inzetten voor een super gestroomlijnde bereikbaarheid van de binnenstad? Een stad waar de huidige zielloze P+R kolossen in de periferie zijn uitgegroeid tot dynamische en comfortabele tussenhaltes waarvandaan een pas-

sende vorm van mobiliteit naar de woning of het werk voor je klaarstaat. Parkeren op afstand heet dat; bij Centerparks doen ze dat volgens mij al jaren zij het op kleinere schaal. Ik denk dat het kan op de schaal van de stad wanneer we het begrip bereikbaarheid niet meer toewijzen aan verkeerskundigen maar veel meer aan degenen die er direct bij zijn gebaat; de ontwikkelaars en eigenaren van vastgoed. De realisatie van de nieuwe generatie transferia is niet alleen de verantwoordelijkheid van de betreffende gemeente, maar van veel partijen, ook in het stadscentrum. Stadsgebruikers laten hun auto's buiten het centrum en kiezen voor een snelle, of een gezonde, of een avontuurlijke of een luxe vorm van natransport en houden op die manier hun eigen straat groen en open voor gasten, klanten en toeristen die ongehinderd tot de voordeur kunnen doorrijden. Dat noem ik nog eens gastvrij.

Joan Almekinders (1969) is architect en mede-eigenaar van NIO architecten in Rotterdam. Samen met Maurice Nio geeft hij sinds 2002 leiding aan een team van acht architecten die werkzaam zijn in een breed scala aan projecten, variërend van commerciële retail en leisure, infrastructurele projecten, private en collectieve woningbouwprojecten en culturele gebouwen zoals musea. De afgelopen jaren adviseerde hij, samen met Advier, diverse steden bij hun bereikbaarheidsvraagstukken, met name op het gebied van transferia.

De smogring – achter de wolken schijnt de zon

Een mooie ring uit een vervreemdend sprookje of eerder uit een moderne nachtmerrie: het is de smogring van kunstenaar Daan Roosegaarde. Hij is gemaakt uit een van de grootste vervuilingen waar grote steden mee kampen: smog. De smog voor deze ring is afkomstig uit Beijing, China, waar het zuiveren van 1000 m³ lucht voldoende smog oplevert voor dit bijzondere sieraad. Veel producten die wij in de westerse wereld gebruiken, worden in China geproduceerd. Door jarenlange veronachtzaming van het milieu vormt de slechte luchtkwaliteit daar inmiddels een van de grootste gezondheidsrisico's. De communicatie hierover is abstract, afstandelijk en ontastbaar voor veel mensen. Echter, de smogring is concreet, persoonlijk en tastbaar en daardoor een aanzet om Beijing weer smogvrij te maken. Dit gebeurt door de opbrengsten van de verkoop van de smogring te investeren in de realisatie van bubbels van schone lucht in parken in Beijing waaraan de stadsbewoners zich kunnen laven. Hierdoor kan de smogring gedragen worden als een uiting van milieubewustzijn dan wel verbondenheid met wat er aan de andere kant van de wereld gebeurt. Het onzichtbare wordt zichtbaar gemaakt, en dit is dan ook een terugkerend thema in het werk van de kunstenaar.

De WHO waarschuwde al eerder dit jaar dat wereldwijd gezien luchtvervuiling momenteel het grootste gezondheidsrisico vormt, met de grootste impact in Zuidoost-Azië. Blootstelling aan smog buitenshuis zou in 2012 tot 3,7 miljoen sterfgevallen door hartfalen, infecties van de luchtwegen en longkanker geleid hebben. Concreter gesteld zou de gemiddelde levensverwachting van een inwoner van Beijing door blootstelling aan smog vijfenhalf jaar korter zijn dan van een persoon woonachtig in een schone omgeving.

Op moment van dit schrijven meldt de Beijing Real-time Air Quality Index 238 met de waarschuwing *Very Unhealthy*, dit is net een niveau onder code rood *Hazardous* die ingaat bij 300 en waarbij voor iedereen serieuze gezondheidseffecten verwacht mogen worden. Het betreft dan zeer hoge concentraties van deeltjes van het type PM 2,5 (met een diameter van meer dan 2,5 micrometer). Bij een Air Quality Index van meer dan 500 lijkt het alsof er een nucleaire winter aangebroken is: er ligt dan een deken van smog over de stad, waardoor het vrije zicht minimaal wordt, scholen moeten sluiten en de Chinese overheid haar burgers aanraadt om mondklappers te dragen en vooral zo min mogelijk buiten te verblijven.

Voor de helderheid mag gemeld worden dat dit probleem wereldverspreid voorkomt. In negen Chinese steden vindt er meer en vaker luchtvervuiling plaats dan in Beijing. Met 129 dagen 'ongezonde lucht' per jaar spant Xingtai, een stad met meer dan zeven miljoen inwoners, de kroon. Daarmee vergeleken lijkt Beijing met slechts 60 dagen 'ongezonde lucht' een oase.

Dit alles is het gevolg van een enorme en groeiende energievraag in China. De Chinese Academy of Sciences (CAS) heeft recentelijk een rapport gepubliceerd waarin gesteld wordt dat bijna 50% van de smog veroorzaakt wordt door industriële productie en elektriciteitsproductie door kolencentrales. Ook het verkeer draagt ten dele bij aan de smogvorming. Hieruit blijkt dat een betere controle van de energieconsumptie, meer energie-efficiency en gebruik van technologieën voor schone energie in principe tot een reductie van smog kunnen leiden. Deze benaderingen lijken echter in conflict te zijn met de groeiende welvaart in China die haast niet te stuiten is en waarbij 'meer' en 'groter' belangrijker zijn dan besparen. Als men zich einde-

lijk een grote, luxe auto kan veroorloven, dan wil men immers niet meer terug naar een – laten we zeggen – Aygo.

De smogring wordt gemaakt in een dames- en herenvariant. In beide ontwerpen wordt smog verwerkt die onttrokken wordt aan 1000 m³ lucht door middel van een positieve-ionisatie apparaat dat door het bedrijf ENS gecommmercialiseerd wordt. Beide zijn gesierd met een kleine zwarte kubus smog zwevend in een kunststof blokje. Uiteraard wordt de schone lucht in een paviljoen vastgehouden en zodoende beschikbaar gesteld aan stadsbewoners die een fris luchtje willen scheppen in een stadspark. Het projectidee is prachtig en bergt veel potentieel in zich voor fondsenwerving voor energie-efficiënte technologieën of duurzame energie, zodat de basis van het probleem echt aangepakt kan worden. Als de industrie en energievoorziening in China duurzamer en efficiënter worden dan zal er ook minder smog gevormd worden en zal hopelijk binnen afzienbare termijn de zon achter de wolken zichtbaar worden, ook in Beijing. Een sprookje met een *happy end*?

Angèle Reinders is verbonden aan de Faculteit Construerende Technische Wetenschappen van de Universiteit Twente en bekleedt een parttime leerstoel Energie-efficiënt Design bij de Faculteit Industrieel Ontwerpen van de TU Delft. Haar onderzoek richt zich op duurzame energie in productontwerpen.



Boyhood, een film van Richard Linklater

Het gaat niet om het verhaaltje; dat ruikt naar soap. Het gaat niet om de quasidiepzinnige dialogen. Het gaat om het idee achter de film *Boyhood* van Richard Linklater. Dat idee is bedrieglijk eenvoudig: wil je laten zien hoe een jongetje van zes uitgroeit tot een man van achttien, dan moet je de zes jaar oude acteur, die de eerste scène speelt, tijd van leven geven. Je laat hem scènes spelen op zijn achtste, tiende, twaalfde enzovoort en elfenhalf jaar na het openingsshot neem je de slotscène op. De kijker ziet een kind verouderen, ziet zijn plagerige zusje uitgroeien tot een aantrekkelijke jonge vrouw, ziet de rimpels verschijnen op het gelaat van hun alleenstaande moeder. En ondertussen krimpen de telefoons van koelkasten tot smartphones... alles heel onnadrukkelijk en natuurlijk, omdat de regisseur de tijd het werk laat doen.

Iets wat sinds de uitvinding van het medium film al mogelijk was, is pas in 2014 gerealiseerd en wel door een regisseur met de habitus van een uitvinder. Er waren al documentaires, waarin mensen eens in de zoveel jaar een filmploeg over de vloer kregen, die kwam inspecteren hoe het er inmiddels met hun leven voorstond. Denk aan de serie 'Seven up' van Michael Apted. Hier gebeurt iets anders. Dit is fictie. Maar wat niet fictief is, dat is het verstrijken van de tijd, de échte tijd. Voor de kijker is dat verwarrend, aangenaam verwarrend.

Wie deze lange film geconcentreerd heeft bekeken, merkt dat hij of zij anders aankijkt tegen de eigen biografie. Het wordt gemakkelijker om al die fotoachtige beelden uit je geheugen met elkaar te verbinden, om te zetten in iets wat vloeit, wat voortstroomt. Deze intrigerende film beïnvloedt de voorstelling die je je maakt van je eigen leven. Dat is niet mis.

Er gebeurt ook nog iets anders, althans bij de kijker die een sociale wetenschap beoefent. Ineens ontvangt die een welkome handreiking bij het begrijpen van sociale processen, bij een ontwikkeling op de langere termijn. Het blijft moeilijk om je een heldere voorstelling te maken van gestructureerde verandering, maar deze cinematografische innovatie helpt je daar werkelijk bij.

Dankzij de film *Boyhood* ben ik in 2014 een beetje een ander mens geworden en misschien werd ik ook een iets gevoeliger historisch socioloog.

Bart van Heerikhuizen (1948) was van 1972 tot 2013 als socioloog werkzaam aan de Universiteit van Amsterdam. Na zijn pensionering bleef hij onderwijswerkzaamheden verrichten voor de UvA. Hij was van 1974 tot 2002 redacteur van het *Amsterdams Sociologisch Tijdschrift*. Zijn artikelen en columns zijn hier te vinden: www.bartvanheerikhuizen.nl.

De Einstein-telescoop

Als mensen worden we gedreven door onze nieuwsgierigheid: we willen weten hoe het universum in elkaar zit. Hoe net na de oerknal het universum eruitzag, is een van de grootste vragen in de natuurkunde. Om deze vraag te beantwoorden ontwikkelen we steeds nieuwe technologieën.

Antoni van Leeuwenhoek bouwde, in de 16^e eeuw, een microscoop. Deze microscoop gebruikte zichtbaar licht en maakte het mogelijk een object honderden malen te vergroten. Later, in de 19^e eeuw, konden elektronenmicroscopen een object meer dan een miljoen maal vergroten. Met de deeltjesversnellers op CERN kunnen we tegenwoordig objecten nog honderd miljoen maal meer vergroten.

Door deze nieuwe en betere microscopen begrijpen we nu beter dan ooit de fundamentele bouwstenen van de materie in ons universum. Deze microscopen ontketenden bovendien een revolutie in de medische wereld en stonden aan de basis van de meest geavanceerde micro-elektronica.

Met de microscoop kunnen we objecten bestuderen die veel te klein zijn om te zien met het blote oog. Met een telescoop kunnen we objecten bestuderen die te ver weg zijn om te zien met het blote oog. De eerste telescopen, uitgevonden in Nederland in de 16^e eeuw, waren net als microscopen gebaseerd op zichtbaar licht.

Licht gaat niet oneindig snel. Daarom zien we met een telescoop niet alleen een object dat heel ver weg is, maar zoals het eruitzag op het moment dat het licht uitgezonden werd. Dit maakt het in principe mogelijk om, door steeds verder weg te kijken, het universum te bestuderen tot aan het moment van de oerknal.

Maar licht heeft een beperking. We kunnen met licht niet

verder terugkijken dan driehonderdtachtigduizend jaar na de oerknal.

Om het heel vroege universum te bestuderen, net na de oerknal, zou de ultieme telescoop geen lichtgolven maar zwaartekrachtsgolven moeten meten. Het beste idee van 2014 is volgens mij de recent voorgestelde Einstein-telescoop. Deze ondergrondse telescoop kan zwaartekrachtsgolven zien door het meten van minuscule veranderingen in afstand tussen spiegels met behulp van laserbundels in drie tien kilometer lange, gekoelde vacuümbuizen. Deze telescoop zou in Nederland gebouwd kunnen worden in samenwerking met de industrie. De Einstein-telescoop is een internationale faciliteit en zal, net als de eerdere microscopen en telescopen, veel fundamentele vragen beantwoorden en waarschijnlijk een revolutie teweegbrengen in ons begrip van het universum. Deze faciliteit zou de knapste koppen uit de hele wereld naar Nederland trekken en een enorme impuls geven aan Nederland als kennismaatschappij.

Prof. Dr. Raimond Snellings is werkzaam als hoogleraar aan de Universiteit Utrecht, en op Nikhef Amsterdam leider van het Nederlandse ALICE programma. Hij onderzoekt hoe materie zich gedraagt onder extreem hoge druk en temperatuur, condities die ook voorkwamen in het vroege universum tot een paar microseconden na de oerknal. Dit onderzoek doet hij met het ALICE-experiment aan de Large Hadron Collider op het CERN.

Maker education

Ik ben samen bezig geweest met programmeren. Ook hebben we een 3D-autootje geprint als prototype voor onze spionage auto. Helaas was het autootje nog niet helemaal af toen we naar huis moesten...

Ik ben gaan werken aan een prototype houten fiets. Als mijn fiets het in het klein doet weet ik zeker dat hij het ook in het groot doet. Ik heb precies afgekregen wat ik had willen doen. Ik ben dus SUPER tevreden!

We hadden veel geduld nodig omdat het steeds niet werkte. Uiteindelijk lag het aan de motortjes die in plaats van 360 maar 270 graden konden draaien. Daarom gaan we de volgende keer motortjes ´hacken´. Ik kijk nu al uit naar de volgende bijeenkomst!

Dit zijn uitspraken van enthousiaste leerlingen tijdens FAB-klas, een vorm van *maker education* (maakonderwijs). Leerlingen ontwerpen en maken er dingen met 3D-printers en andere apparatuur. Ze gaan aan de slag met een idee en zoeken oplossingen voor problemen. Leraren stimuleren hen om dingen uit te vinden, deze in elkaar te knutselen en nieuwe vaardigheden op te doen. *Maker education* is een unieke combinatie van spelen en leren, ontwerpen, aanleren van moderne technologie en eigentijdse vormen van kennisdeling. En het beste idee van 2014!

Maker education is uniek omdat het aansluit bij actuele technologische ontwikkelingen. Hiermee komen er dagelijks nieuwe mogelijkheden bij. We staan aan het begin van een grootse beweging van democratische technologie en digitale

fabricage die innovatie versterkt en tot grote hervormingen zal leiden. Voorlopers vormen *the maker movement*, een sterk groeiende beweging met *community's* via internet (bijv. makerspace.com), virtuele en fysieke *makerspaces* (fablabs, hackerspaces), *maker faires* en ...*maker education*.

Voor leerlingen is *maker education* motiverend omdat ze dingen maken en ze al spelend eigenaar zijn van hun eigen leerproces. Ze construeren de kennis zelf, werken doelgericht en op hun eigen niveau. Het daagt ze uit en het stimuleert creativiteit, innovatie en ondernemerschap. Daarbij leren ze belangrijke nieuwe vaardigheden, zoals *21st century skills*, ontwerpen, programmeren en gebruik van technologie.

Het succes van *maker education* voedt ook een discussie over het curriculum en de inrichting van ons onderwijs. Waarom krijgen leerlingen vakken die 60 jaar geleden ook gegeven werden en leren ze niet programmeren? Zijn leerlingen gebaat bij een integratie van vakken, zoals bij *maker education*? En waarom leren we niet in werkplaatsen en laboratoria?

Maker education benut de nieuwe technologische revolutie, motiveert leerlingen en zet ons aan het denken over ons onderwijs. Het is daarmee absoluut het beste idee van 2014!

Inge de Wolf is bijzonder hoogleraar *Education Systems* aan de Universiteit Maastricht en initiatiefneemster van de Academische Werkplaats Onderwijs. Daarnaast is zij als coördinerend inspecteur verantwoordelijk voor het jaarlijkse Onderwijsverslag van de Inspectie van het Onderwijs.

De Startersbeurs: een nieuw instrument voor werkzoekende jongeren

In april 2013 is de Startersbeurs gelanceerd in de gemeente Tilburg: een werkervaringsregeling voor werkzoekende jongeren gedurende zes maanden. Het initiatief vloeit voort uit de zorg om de oplopende jeugdwerkloosheid. Doel is het doorbreken van de vicieuze cirkel: geen werkervaring – geen baan – geen werkervaring etc. De competenties van de jongeren worden aan het begin en eind van de werkervaringsperiode gemeten. De beurs levert de jongeren 500 euro per maand op, waarvan de leerbedrijven 100 euro betalen de gemeenten 400 euro. De gehele procedure voor aanmelden en inzetten van de beurs verloopt digitaal via www.startersbeurs.nu

De Startersbeurs is een plan van Tilburg University, ontwikkeld met de jongerenvakbonden FNV en CNV, de gemeente Tilburg en het bedrijf Funding Groep. Het instrument heeft vervolgens een snelle groei doorgemaakt. Inmiddels staat het aantal deelnemers op meer dan 1500 jongeren in zo'n 150 gemeenten. Gebaseerd op de ervaringen van 258 deelnemers is een eerste evaluatie van de Startersbeurs uitgevoerd door onderzoeksinstituut ReflecT van Tilburg University.

Onder de deelnemers waren de meest gehoorde motieven voor deelname: “het opdoen van werkervaring”, “het opdoen van kennis en vaardigheden”, “aan een baan komen”, en “het opbouwen en uitbreiden van het professionele netwerk”. Het onderzoek wijst uit dat meer dan de helft (52.3%) van deze deelnemers betaald werk heeft gevonden tijdens het traject of binnen een maand na afronding van de. Ruim een derde (36.7%) van de deelnemers die werk vindt krijgt een contract aangeboden bij het leerbedrijf zelf. Bevraagd naar de mate waarin het gevonden werk aansluit bij de opleidingsrichting geeft 59.6% aan dat hier sprake is van een goede aansluiting.

Ruim driekwart (76.9%) van de deelnemers geeft aan dat het werk past bij het niveau van hun opleiding.

Geconcludeerd kan worden dat gemiddeld alle deelnemers gedurende de Starterbeurs-periode hun competenties verbeteren. Deelnemers geven verder aan uitgedaagd te zijn en tevreden te zijn met: de werkzaamheden, hetgeen zij geleerd hebben en de opgedane contacten. De Startersbeurs heeft hen geholpen een betere positie op de arbeidsmarkt te krijgen (gemiddelde waardering van 7,1; deelnemers die werk hebben gevonden 7,8). Driekwart van de deelnemers die werk vonden, geven aan dat specifiek de opgedane relevante werkervaring een positieve bijdrage heeft geleverd aan het vinden van werk, gevolgd door het effect van een uitgebreider professioneel netwerk (37,5%) en de opgedane competenties (29.2%).

Voor de Startersbeurs bestaat inmiddels ook elders in Europa belangstelling.

Prof. dr. Ton Wilthagen is hoogleraar Institutionele en juridische aspecten van de arbeidsmarkt aan de Universiteit van Tilburg en directeur van ReflecT: the Research Institute on Flexicurity, Labour Market Dynamics and Social Cohesion at Tilburg University. Momenteel is hij tevens voorzitter van de vakgroep Sociaal recht en sociale politiek in Tilburg en gasthoogleraar aan de KU Leuven. Daarnaast is hij voorzitter van de Europese Taskforce Jeugdwerkgelegenheid.

Klassikaal studeren

Tussen twee programma's door zap ik van het ene reclameblok naar het andere en zie tot mijn stomme verbazing het beste idee van 2014 voorbijkomen. Bij een niet nader te noemen onderwijsinstelling uit de stad waar tevens de oudste universiteit van Nederland is gevestigd, wordt onderwijs aangeboden op een wel zeer nieuwerwetse manier, namelijk klassikaal. Weg met de individualisering, de YouTube-colleges, het studeren-in-je-eigen-tijd, *massive-open-online-courses* et cetera – we gaan weer allemaal lekker samen in de klas zitten en aandachtig en geconcentreerd luisteren naar de docent(e). Met een laptop en hoofdtelefoon de koffiebar in om daar je huiswerk te doen is ook voorbij – dit gebeurt weer gewoon in een klaslokaal tezamen met je studiegenoten.

Tja, hoe sarcastisch klinkt dit? Ook de enigszins conservatieve ondertoon ontgaat u wellicht niet. Doch wellicht was de 'introductie' van het concept sarcastisch en louter een commerciële roep voor aandacht – dat ik het het beste idee van 2014 vind is echter verre van sarcastisch. De afgelopen twintig jaar heeft het onderwijs zich steeds meer in de richting van het individu ontwikkeld, en hernieuwde aandacht voor klassikaal leren en studeren is dan wel een frisse wind die door educatieland waait. Bij individueel onderwijs staan persoonlijke vrijheid en de daarbij horende keuzemogelijkheden voorop. Het sociale aspect van leren raakt hierbij wel in de vergetelheid, terwijl dat ook een essentieel onderdeel is van het leerproces.

Hoe begrijpen wij dingen, hoe gaan wij om met nieuwe informatie en kennis? Simpel: wij delen onze verworven kennis. De beste manier om iets te leren is door het te proberen uit te leggen. Dat gaat het best als je samen zit met je studiegenoten.

Maar net zoals het volgen van colleges niet het enige belangrijke is om een diploma te krijgen, is het met off/online ook niet zo zwart-wit. Wat is de rol van online dan in het klaslokaal? Het zal interactie, communicatie en samenwerken moeten faciliteren, maar niet moeten overnemen.

Deze ontwikkeling heeft niet alleen betrekking op het onderwijs. Zal er weer een tijd komen dat onze maatschappij weer iets directer wordt in termen van sociale contacten? Het veelvuldig indirect contact dat wij nu hebben via allerlei sociale media, zou blijkbaar toch mogelijk ergens iets te kort schieten.

Prinses Beatrix sprak in haar kerstrede van 2009 hier reeds over: "Het ideaal van het bevrijde individu heeft zijn eindpunt bereikt. We moeten trachten een weg terug te vinden naar wat samenbindt." Waar een reclame al niet toe kan leiden. Ah, mijn programma begint, ik zap weer terug naar mijn zender.

Martijn Schut is senior manager bij PwC Advisory en universitair docent Business Analytics aan de VU Amsterdam. Hij was één van de eerste studenten Kunstmatige Intelligentie in Nederland. Na tien jaar werkzaam te zijn geweest aan de universiteit, werkt hij nu in de digitaal-forensische praktijk, gespecialiseerd in fraudeonderzoek. Hij heeft een MSc in Kunstmatige Intelligentie en een PhD in Computer Science.

Het beste niets ooit gemaakt: een blok silicium

De wetenschap is al eeuwen aan het worstelen met de vraag of “niets” bestaat. Voor de natuurkunde is de vraag of “niets” kan bestaan in de materiële wereld om ons heen. De discussies hierover begonnen al bij het idee van de *horror vacui* (vrees voor het lege) van Aristoteles. In deze moderne tijd kunnen we materieel “niets” heel goed benaderen door een stevig vat zo goed mogelijk leeg te pompen. Met vacuümpompen kun je een luchtdruk maken die een miljard x miljard maal lager is dan de luchtdruk op straat. Echter, de kwantumtheorie (de meest fundamentele theorie over de materiële wereld) leert ons dat ook zo’n leeg vat nog verre van “niets” is. Zelfs in een leeg vat, vanbinnen helemaal donker en met de temperatuur van de wanden op het absolute nulpunt, zit de ruimte nog vol nulpunts-kwantumfluctuaties van de lege trajecten waar optische- of microgolfvelden langs zouden kunnen reizen. Als je een enkel los atoom midden in zo’n ruimte plaatst, is het hierdoor fundamenteel onmogelijk het atoom een lange tijd ongestoord in een bepaalde toestand te houden. In de praktijk blijkt het nog lastiger: zaken als straling van tv-zenders en botsingen met de laatste luchtmoleculen die niet zijn weggepompt, verstoren het atoom vaak nog sneller.

Toch is het eind 2013 gelukt hiervoor een nieuw wereldrecord te vestigen. Een internationaal team van onderzoekers rond professor Mike Thewalt (Simon Fraser University, Canada) probeerde de toestand van een atoom heel lang ongestoord te houden. Naast fundamenteel inzicht is dit onderzoek van belang voor de ontwikkeling van kwantumcomputers (die veel sneller kunnen zijn dan de huidige computers) en voor het maken van een klok die nog preciezer de tijd kan bijhouden dan de beste atoomklokken die nu bestaan.

De onderzoekers gingen aan de slag met een fosforatoom dat middenin een blokje silicium was geplaatst. Door de computerindustrie is het mogelijk heel schoon silicium te maken met een perfecte kristalstructuur. In hun experiment lukte het om de toestand van het fosforatoom een half uur ongestoord te houden, zelfs met het silicium op kamertemperatuur. Ter vergelijking, het wereldrecord voor een los atoom in echt vacuüm lag onder een seconde. Het idee is: als je een plek wilt maken waar een atoom niets voelt, maak dan geen vacuüm, maar zet dat atoom middenin een schoon kristal van halfgeleidermateriaal. Het “beste niets” moet je niet invullen met een poging tot “niets”, maar met een vorm van “iets” met een extreem schone regelmaat dat van nature in een toestand kan liggen die heel stil en rustig is.

Caspar van der Wal (1971) is professor bij nanofysica en materiaalkunde aan de Rijksuniversiteit Groningen en onderzoekt hoe kwantummechanisch gedrag van *devices* en materialen nieuwe functies kan brengen. Hij is gepromoveerd aan de Technische Universiteit Delft op onderzoek aan supergeleidende circuits die een kwantumcomputer kunnen vormen en heeft op Harvard University (USA) onderzoek gedaan naar kwantumcommunicatie met licht.

GoodHout: ‘verbazend spul’ van kokosnootbolster

In Indonesië worden kokosnootschalen door boeren als waardevol restproduct verbrand. Silvia ten Houten kan echter van deze kokosnootschalen een houtcomposiet, zoals MDF, maken. Alleen is haar composiet sterker, harder, heeft het een tweeëneenhalf keer grotere schroeftrekkracht en een brandvertraging die vergelijkbaar is met die van speciaal daarvoor behandeld hout. Een leraar aan het Rotterdamse Hout- en Meubileringscollege noemde het ‘spul met verbazende eigenschappen’.

De uit Nieuw-Zeeland afkomstige Silvia ten Houten won in juli met dit idee het LaunchLab van de TU Delft incubator YES!Delft, waarin beginnende *start-ups* verkennen of er een markt is voor hun nieuwe technologie. Juryvoorzitter Wouter Kok van installatiebedrijf Deerns is erg enthousiast: “Het product biedt een antwoord op een sociaal vraagstuk, is duurzaam en heeft grote economische potentie. Als ze het in productie weet te krijgen, is het een interessant product voor ons als installatiebedrijf.”

Het proces om het composiet te maken, is de uitkomst van onderzoek door de Universiteit Wageningen van bijna tien jaar geleden, dat nooit is gecommercialiseerd. “Ik denk dat het z’n tijd wat vooruit was. Sociaal ondernemerschap en duurzaamheid zijn nu, tien jaar later, veel gangbaarder,” aldus Ten Houten. Het proces voor het maken van het composiet kwam ze op het spoor toen ze aan het verkennen was hoe ze een onderneming op zou kunnen zetten in of vanuit Indonesië, waar ze in haar kinderjaren woonde.

Een nog te nemen horde is de technologie verder ontwikkelen en opschalen zodat deze geschikt is voor industriële productie. Dus is Ten Houten, die zelf International business

studeerde in Maastricht, nu bezig een procestechnoloog of materiaalkundige aan boord van haar *start-up* GoodHout te krijgen. En dan? “Een investeerder vinden om zo snel mogelijk de eerste productiesamples te laten maken en dan de productie opschalen,” zegt Ten Houten.

Ten Houten is niet bang de situatie in Indonesië negatief te beïnvloeden als haar product een succes mocht worden: “In Indonesië wordt kokosnootbolster hoofdzakelijk verbrand, in tegenstelling tot in India en Sri Lanka, waar er touw, matrassen en netten van worden gemaakt. Ik zou Indonesische boeren een extra verdienste kunnen bieden en de uitstoot als gevolg van verbranding verminderen.” Dat spreekt haar aan. Maar er moet ook gewoon winst gemaakt gaan worden. “Natuurlijk, anders verspil je je tijd.”

Jasper Kuijk is universitair docent gebruiksgerichte innovatie aan de TU Delft. Met zijn tweede programma Schoon Schip vestigde Jasper van Kuijk in 2013 definitief zijn naam als talentvolle nieuwkomer in cabaretland. Van Kuijk ontving in 2014 het Stijgend Applaus Stipendium en won in 2010 zowel de jury- als de publieksprijs tijdens Cameretten. Hij heeft een maandelijks column voor De Ingenieur en schreef een serie columns over mens-product interactie voor nrc.next.

Sociale economie, versie 2.1

Overheden besparen tegenwoordig nogal eens op cultuuruitgaven en geven daarbij vaak het marsorder dat de kunstensector 'marktconformer' moet werken. Toen de Universit  Libre de Bruxelles hem in september 2014 een eredoctoraat uitreikte, bepleitte Peter de Caluwe precies de omgekeerde gedachte. Tegenover de toenemende economisering van de cultuursector plaatste de directeur van operahuis De Munt het perspectief van een meer culturele opstelling binnen de economische wereld. En neen, hij doelde daarbij helemaal niet op het profijtgerichte samengaan van cultuur en economie binnen de door beleidsmakers doodgeknuffelde *creative economy*.

De Caluwe heeft een veel beter idee: de gangbare markeconomie kan nog heel wat opsteken van de manier waarop bijvoorbeeld een opera tot stand komt. Zo'n creatieproces lukt enkel wanneer een professioneel bontgekleurd geheel van mensen intens samenwerkt vanuit de collectieve betrokkenheid op een onzeker eindresultaat. Onderlinge conflicten worden niet onder de mat geveegd, maar aan het einde van de rit is er wel de saamhorigheid waarzonder je gewoonweg geen goede opera hebt. 'Waarom zou een moderne, participatieve democratie dat model van harmonie niet kunnen omarmen als alternatief voor het conflictmodel waarin we verzeild zijn geraakt?' zo vraagt De Caluwe zich terecht af.

Werken is in almaar meer sectoren vooral samenwerken. Zonder een minimum aan gemeenschappelijke gerichtheid op een mogelijk interessant eindresultaat is er geen goed draaiend laboratorium, geen sprankelend ontwerp- of architectenteam, en geen innovatieve film- of televisieproducties. Samenwerking is inderdaad een cruciale productiefactor in – vooruit dan maar – de tegenwoordige creatieve economie.

De romantische geniegedachte wordt stilaan voorgoed verleden tijd: twee weten meer dan één, en vooral de uitwisseling met anderen stimuleert de eigen creativiteit. Daarom spreken zelfs gepatenteerde neomarxisten als Michael Hardt & Antonio Negri in hun gelijknamige boek over de *common wealth*: een zowel sociale als individuele rijkdom die enkel in en door co operatieve arbeid ontstaat.

Intrinsiek sociale kunstvormen houden de bestaande creatieve economie een spiegel voor. Tegelijk werken ze als een utopisch app l: dat is de simpele maar verreikende – en ook verreikende – pointe van De Caluwes betoog. Samen opera, dans, muziek of film maken is helemaal geen wrijvingsloos gebeuren. Maar het co-creëren verloopt vaak wel beduidend minder competitief en sociaal harmonieuzer dan wanneer enkel het streven naar winst of omzet de toon zet. In de kunstensector tekent zich zo het model van een échte sociale economie af. Die koppelt productiviteit aan dialoog vanuit het besef dat gelijkwaardig samenwerken betere en duurzamere artefacten oplevert dan elkaar tegenwerken. Economische en sociale rationaliteit zijn kortom niet noodzakelijk antipoden, *quite the contrary*.

Rudi Laermans is hoogleraar sociologische theorie aan de Faculteit Sociale Wetenschappen van de KU Leuven en leidde daarin lange tijd het Centrum voor Cultuursociologie. Voorjaar 2015 verschijnt bij Valiz (Amsterdam) zijn boek *Moving Together*, waarin hij uitgebreid ingaat op de praktijk van artistieke samenwerking binnen de hedendaagse dans.

Wat als we robots zien als vriend?

Robots pikken onze banen in. Accountants, caissières en vrachtwagenchauffeurs vrezzen voor hun baan. Maar technologie creëert ook banen en kan de arbeidsmarkt beter laten werken.

Werk genoeg

Technologie vervangt niet alleen werk, maar creëert ook banen. Denk aan de werkenden die technologie bedenken of maken, bijvoorbeeld bij ASML of in de game-industrie. Of aan de mensen die technologie implementeren, installeren of repareren bij een installatie- of een automatiseringsbedrijf. En tot slot zijn er veel werknemers die technologie inzetten, als ICT-helptdeskmedewerker, bij een webwinkel of in de zorg.

Er zal ook in de toekomst genoeg werk te doen zijn, ook al omdat technologie ons rijker maakt. Ook daardoor ontstaat namelijk werk: we gaan bijvoorbeeld vaker uit eten of bezoeken een *personal trainer*. Vooruitgang creëert ook 'analoog' werk.

Twee bedreigingen

Twee zaken moeten we serieus nemen. Ten eerste, er gaan wel degelijk banen verloren. Stel je een accountant voor van 45 jaar, die in 2030 haar werk kwijtraakt. Ze moet nog 25 jaar werken tot haar pensioen. Stel dat haar vak écht overbodig is. Wat kan technologie voor haar betekenen?

Ten tweede, lager opgeleiden hebben door technologie waarschijnlijk in toenemende mate een nadeel ten opzichte van hoger opgeleiden. Zowel hun kansen op de arbeidsmarkt, als hun beloning lijkt door technologie (en door internationalisering, overigens) onder druk te staan. Wat heeft een vrachtwagenchauffeur van 45 jaar in 2030 te winnen bij nieuwe technologie, als ook zijn vak verdwijnt?

Twee kansen

Ten eerste bestaat in 2030 de betere versie van LinkedIn. Waarop de accountant niet alleen haar werkervaring plaatst, maar die haar intellect, vaardigheden en persoonlijkheid met betrouwbare testen in kaart brengt. Het systeem matcht haar met werkgevers die mensen zoeken zoals zij. Ze kan snel aan de slag bij een zorginstelling die via *social media* bejaarden helpt om hun financiën op orde te houden.

Ten tweede is onderwijs in 2030 goedkoper en beter. De vrachtwagenchauffeur kon door dyslexie niet meekomen op school maar kan straks leren door video's te kijken. Online leren helemaal toegesneden op zijn leerstijl. In een jaar schoolt hij zich om tot leerling-loodgieter. Hij kan dan aan de slag, omdat hij via een Google Glass op elk moment hulp in kan roepen van een leermeester. Een jaar later werkt hij zelfstandig.

En ze werkten nog lang en gelukkig

Werk genoeg, ook in 2030. De accountant vindt haar werk zelfs leuker dan ooit. De vrachtwagenchauffeur is trots op zijn nieuwe loodgietersvak. Omarm technologie, dan zien we de kansen: de robot is onze vriend.

Marieke Blom is hoofdeconoom voor ING Nederland. Ze werkte eerder onder andere voor De Argumentenfabriek en de PvdA en is opgeleid als monetair econoom.

Nederland moet slim exporteren

Recente cijfers rond de exportprestatie van Nederland laten zien dat de export een minder grote banenmotor is dan voorheen. Daar kunnen verschillende redenen voor gegeven worden, maar welke die ook moge zijn, het is urgent om eens goed over de toekomst van onze export na te denken. Om als land relevant op het wereldtoneel te blijven, moeten we Nederland profileren als ICT-kennishub en met name als het land dat goed is in het toepassen van die kennis.

Als klein en dichtbevolkt land, hebben wij er alle baat bij om met name de randsteden slimmer in te richten als het bijvoorbeeld om logistiek, veiligheid en het gebruik van schaarse middelen zoals energie en water gaat. Daarbij speelt ICT een essentiële rol en de betrokkenheid van heel veel verschillende stakeholders, variërend van de lokale overheid tot energiebedrijven, openbaarvervoersbedrijven, waternet en vele lokale ondernemers en andere spelers. Aangezien het om een uiteenlopend palet van belanghebbenden gaat, is het des te moeilijker om alle kikkers in de kar te houden om de Randstad leefbaarder, veiliger, schoner, zuiniger en daarmee meer toegerust op de toekomst te laten zijn met ICT als drager voor deze vooruitgang.

Zoals we indertijd slim van water land hebben gemaakt en meester zijn geworden in het 'managen' van water, de relevante belanghebbenden om de tafel hebben gekregen en ons gezamenlijk wereldwijd op dit terrein op de kaart hebben gezet, zo kunnen wij ook nu weer van de nood (dichtbevolkt) een deugd (exportpotentieel) maken. Nederland als kennishub voor het slim inrichten van onze randsteden. Als we in staat zijn de regie vanuit de overheid samen met bedrijven in handen te nemen om de Randstad slim te organiseren dan

hebben we een prachtig exportproduct. Nederland kan en moet de kennis die hiermee gepaard gaat clusteren en slim exporteren.

Prof. dr. Désirée van Gorp is werkzaam aan de Nyenrode Business Universiteit als professor International Business Strategy en Associate Dean of Degree Programs.

De biologie van de financiële markten

Het nemen van risico's en het ondergaan van stress transformeren het menselijk lichaam en leiden op financiële beurzen tot overdreven zelfverzekerdheid of bescheidenheid, speciaal wanneer beurshandelaren onder druk staan. Dit blijkt bijvoorbeeld als er een grote kloof ontstaat tussen aandelenkoersen en de achterliggende fundamentele factoren, zoals tijdens de dot-com crisis van 2000-2003.

Wanneer wij geconfronteerd worden met nieuwe situaties, onzekerheid, nieuwe mogelijkheden of dreigingen, zoals bij stress, vinden er veranderingen plaats in ons lichaam als het voorbereidingen treft voor handelingen en acties. Steroïden brengen een gedragsverandering teweeg. Testosteron prepareert het lichaam voor een uitgebreide periode van concurrentie en cortisol organiseert fysieke defensieve acties.

Onderzoek heeft aangetoond dat steroïde hormonen invloed uitoefenen op de hersenen, gedachten en gedrag. Dat komt vooral vanwege de wijdvertakte receptoren. Een stijgend peil van testosteron verhoogt het hemoglobinegehalte en de capaciteit van het bloed om zuurstof te transporteren, maar het vergroot ook het zelfvertrouwen en de voorkeur voor risico. Succes op de beurs in een optimistische “*bull*” markt verhoogt het testosteronniveau maar vermindert het oordeel van overmoedig geworden beurshandelaren. Testosteron vergroot het nemen van risico, het verergert de aankoopopleving (“*rally*”) en maakt beurshandelaren vatbaar voor verkeerde keuzen door markten naar onhoudbare hoogten op te drijven zodat een zeepbel (“*bubble*”) ontstaat. In een pessimistische “*bear*” markt, wanneer beurshandelaren met verliezen geconfronteerd worden, stijgt het cortisolniveau dat tot een risicomijdend gedrag leidt, op grond waarvan

verkopen toenemen – met een “*crash*” als mogelijk resultaat.

Winsten verhogen het testosteronpeil totdat er zelfoverschatting ontstaat en de handelsposities aangroeien tot een gevaarlijke omvang en zich gaan keren tegen de handelaren, zodat testosteron een molecuul wordt van irrationele overdrijving (“*irrational exuberance*”) en de “*rally*” omslaat in een uiteenspattende zeepbel.

Testosteron stijgt in een “*bull*” markt (een stier gooit zijn tegenstander omhoog: optimisme). Het vergroot het nemen van risico, verergert de aankoop “*rally*” en creëert geleidelijk een “*bubble*”. Cortisol daarentegen stijgt in een “*bear*” markt (een beer drukt zijn tegenstander omlaag: pessimisme).

Er is een verschil tussen acute stress die gematigd is over een korte periode en chronische stress van hoog niveau over een langere periode. Cortisol vertoont een bultvorm in die zin dat matige niveaus een gunstig effect hebben, terwijl een hoog niveau de evaluatie van risico bemoeilijkt. Stress op financiële markten kan voor lange perioden blijven bestaan omdat de amygdala, de hypothalamus en de hersenstam geen duidelijk onderscheid kunnen maken tussen een fysieke dreiging die van korte duur is en een psychologische dreiging die maanden en zelfs jaren kan aanhouden.

De effecten van cortisol omvatten ook CRH (“*cortisolreleasing hormone*”) dat bezorgdheid en mogelijke angst inprent en leidt tot bescheidenheid in gedrag (“*gun shy*”). Samen met cortisol onderdrukt CRH de productie van testosteron. De chronische stress door de interactie van cortisol met het dopaminesysteem leidt als het ware tot een drugverslaving. Na een jaar van financiële crisis bleken de “mannen van staal” op de “*bull*” markt vol met testosteron veranderd

te zijn in pafferige figuren. Een marketcrash leidt dus niet alleen tot economische rampspoed maar ook tot een medische ramp. Cortisol kan beschouwd worden als het molecuul van irrationeel pessimisme.

Een onderscheid moet gemaakt worden tussen de korte- en langetermijneffecten van hormonen. Initieel hebben testosteron en cortisol het gunstig effect dat opwindend wordt uitgelokt en de aandacht verscherpt wordt, maar naarmate het hormonen peil stijgt, wordt een tegengesteld effect relevant dat het gevoel van ongerustheid bevordert omtrent een gevaar dat in feite niet bestaat. Kortom, testosteron leidt tot irrationeel optimisme en cortisol tot irrationeel pessimisme.

Gesteld kan worden dat financieel risico geen puur rationale intellectuele kwestie is. Met andere woorden: de *Homo Economicus* is een mythe. De biologie van het menselijk lichaam speelt een belangrijke rol in financiële beurstransacties. Het lichaam van beurshandelaren produceert een chemisch product waarbij nieuwe zenuwcellen worden gecreëerd, wat maniakaal gedrag veroorzaakt en dat hen tot een ander mens maakt: neurogenesis. De menselijke biologie draagt bij tot het begrijpen van overdreven zelfverzekerdheid ("*irrational exuberance*") en tot een beter begrip van instabiliteit op de financiële markt.

Interessant is dat de lengteverhouding tussen de wijsvinger en de ringvinger een geschikte maatstaf blijkt te zijn voor de prenatale aanwezigheid van androgeen en de productie van foetale testosteron, wat het nemen van risico op latere leeftijd vergroot.

Beurshandelaren worden regelmatig geconfronteerd met tijdslimieten en hun beslissingen en de uitwerking daarvan

gaan voorbij aan bewuste rationaliteit. Zij baseren hun acties daarbij meestal op snelle automatismen waarbij computers een supersnelle verwerking (in milliseconden) van financiële transacties mogelijk maken. Hierbij kan gedacht worden aan "*High Frequency Trading*" (HFT, flitshandel) die sinds eind jaren negentig in opmars is. De *Flash Crash* van 6 mei 2010, waarbij de Dow Jones index met 1000 punten (ongeveer 9%) ineens stortte en binnen enkele minuten weer herstelde, wordt toegeschreven aan flitshandel. Maar er is nog geen overeenstemming over de effecten van HFT en over de oorzaken van de *Flash Crash*. De Amerikaanse federale recherche FBI onderzoekt of gewone beleggers op onwettige wijze via voorkennis van flitshandelfirma's benadeeld worden door die supersnelle geautomatiseerde handel in aandelen, opties of termijncontracten op grondstoffen. Het gaat daarbij om de vraag of zij op basis van aan- of verkooporders van hun klanten eerst voor eigen rekening handelen en aldus exorbitante winsten incasseren. Daar niet de handelsfirma's maar computers de beslissingen nemen is fraude lastig te bewijzen.

Er is maar weinig dat winnende en verliezende beurshandelaren kan terugbrengen tot meer aardse standaarden van voorzichtigheid. Thermoregulering en koutolerantie kunnen een bijdrage leveren tot emotionele stabiliteit.

De meest effectieve manier om stress in de financiële wereld te reduceren is om de aard van de carrière van bankiers en beurshandelaren te stabiliseren, bijvoorbeeld door het bonussysteem af te stemmen op de conjunctuurencyclus in plaats van op jaarlijkse gratificaties. Marktstabiliteit wordt ook gediend door meer vrouwen en oudere ervaren mannen in dienst te nemen, want zij vertonen meer afkeer van risico

en bezitten een meer gebalanceerde beoordeling van situaties. Brad Barber en Terrance Odean hebben in hun artikel “Boys Will Be Boys” uit de *Quarterly Journal of Economics* van februari 2001 aangetoond dat over de periode 1991-1997 vrouwen het qua behaald beleggingsrendement beter deden dan mannen. De effecten van geslachtsverschillen in zelfoverschatting worden kleiner bij gehuwde koppels. Wanneer mannen en vrouwen financieel handelen om redenen van amusement, bijvoorbeeld in casino's, zijn er geen verschillen tussen mannen en vrouwen.

Vrouwen hebben ongeveer 10% tot 20% van het testosterongehalte van mannen en zijn hormonaal minder reactief in financiële situaties dan mannen. Zij zijn meer aan stress onderhevig in situaties van sociale spanningen. Het hormoonniveau in mannen daalt snel naarmate zij volwassen worden. Legendarische beleggers, zoals Warren Buffett, Carl Icahn, George Soros, Benjamin Graham, realiseerden hun eminente status niet als jonge man, maar pas op latere leeftijd.

De conclusie is dat voor een evenwichtig oordeel en stabiele activaprijzen de biologie van financiële markten veranderd moet worden door meer vrouwen en oudere mannen in dienst te nemen op de beursvloer. Zij brengen meer marktstabiliteit teweeg.

Het is John Coates, de ex-Wall Street handelaar, die in zijn boek van 2012: *The Hour between Dog and Wolf* deze interactie tussen lichaam en geest aan de orde heeft gesteld.

Ad van de Gevel en Charles Noussair, respectievelijk docent en hoogleraar, Tilburg School of Economics and Management.

‘Ik weet waarom de gekooide vogel zingt’

I know why the Caged Bird Sings (1969) is de geweldige titel die deel uitmaakt van de zevendelige literaire autobiografie van Maya Angelou. Zij is een bekende Afro-Amerikaanse schrijfster die overleed op 28 mei 2014. In haar werk stelde Angelou de conventies van het autobiografische genre ter discussie. Ze paste deze conventies aan aan de ervaringen van Afro-Amerikanen, vooral Afro-Amerikaanse vrouwen, die tot dan toe vrijwel onbeschreven waren in de Amerikaanse literatuur. Het literaire engagement van Angelou past zo binnen de bredere Amerikaanse context van de jaren '60, waarin de positie van Afro-Amerikanen als tweederangsburgers door de Civil Rights Movement werd aangevochten. Angelou toont aan hoe literatuur, precies omwille van haar specifieke vorm, een leverancier kan zijn van nieuwe zienswijzen en onderbelichte waardesystemen, een krachtig instrument waarmee we sociale verhoudingen opnieuw kunnen verbeelden.

Anno 2014 is de strijd tegen raciale ongelijkheid nog niet beëindigd. Dit bewees onder andere de dood van de ongewapende Afro-Amerikaanse tiener Michael Brown door een lid van de politie in Ferguson, Missouri in augustus 2014, en de golf van verontwaardiging, sociale onrust en protest die daarop volgde.

Maar tegelijkertijd is de samenlevingsstructuur radicaal veranderd, samen met de reikwijdte van het sociale protest. We leven in een tijdsgewricht van groeiende neoliberalisering, die gepaard gaat met open grenzen voor goederen en kapitaal, de afbouw van de sociale staat, druk op de lonen, de opgang van multinationals en de groeiende concentratie van welvaart. Steeds meer mensen worden quasi tweederangsburgers, ze worden ‘genegerd’. Dit laatste opperde de post-

koloniale denker Achille Mbembe in zijn lezing 'The world is catching up with Africa, not the other way around', georganiseerd door de KVS in Brussel in maart 2014. Mbembe wees erop dat het denkbeeld en de realiteit van 'de neger' – als object, als eigendom – een uitvinding is van het kapitalisme in de vijftiende eeuw.

De huidige sociale ongelijkheden ten gevolge van de mondiale neoliberalisering geven aanleiding voor een groeiend internationaal protest – de Arabische lente, de Indignados, de Occupybeweging, de protesten in Brazilië in 2013 en 2014. In haar lezing op het WoWmen! festival, georganiseerd door het Kaaitheater afgelopen maart 2014, plaatste ook de Turkse sociologe en activiste Begüm O. Firat de bezetting van het Gezi-park en de daaropvolgende sociale onrust in Turkije in deze mondiale context.

Het protest voltrekt zich in dit 'tijdperk van het activisme' van onderuit en met een uitgesproken creatieve energie. Want ook vandaag weten velen waarom gekooide vogels zingen. Aan nieuwe geuzennamen is dus alvast geen gebrek: De 99 procent. De *multitudes*. De nieuwe meerderheid. Intussen is ook de zoektocht in volle gang naar splinternieuwe woorden die een wereld-in-wording geschoeid op mensenmaat beschrijven. Het geefplein. De deeleconomie. De trage wetenschap. Minister van Burgerparticipatie. Dewereldmorgen. Ringland. Wildbreien. Guerrilla tuinieren. De stad is van ons. Het valt af te wachten hoe dit gezang, dit creatieve verlangen naar sociale verandering, verder zal uitgroeien van onderuit. En of de verbeeldingskracht van nu zal kunnen beklijven, net als die van Maya Angelou, bijvoorbeeld in het gedicht 'Still I rise':

Out of the huts of history's shame

I rise

Up from a past that's rooted in pain

I rise

*I'm a black ocean, leaping and wide,
Welling and swelling I bear in the tide.*

Sarah De Mul is Universitair Hoofddocent Letterkunde aan de Open Universiteit Nederland en bestuurslid van PEN Vlaanderen. Haar huidige onderzoek spitst zich toe op Europese (koloniale) literatuur over Afrika/Congo en literatuur in de context van de multiculturele samenleving. Ze ontving hiervoor de wetenschappelijke prijs 2014, uitgereikt door de Koninklijke Academie voor Nederlandse Taal- en Letterkunde. Meer info: <http://sarahdemul.wordpress.com/>.

Het beste idee van 2014 ontstond in een jongenskamer

2014 was het jaar van de Ice Bucket Challenge. Menig Facebookwall werd overspoeld met jolige mensen die heel nobel (en soms een tikje narcistisch) een emmer ijswater over zich heen gieten om aandacht te vragen voor de neurologische ziekte Amyotrofe laterale sclerose (ALS). En ze bevonden zich in goed gezelschap. Miljoenen mensen – onder wie Oprah Winfrey, Mark Zuckerberg en Charlie Sheen – gingen de uitdaging aan en in een week of vier werd er 80 miljoen dollar binnen geharkt. Maar waarde lezer, dit was niet het beste idee van 2014. Want terwijl de rest van de wereld sympathieke *wet T-shirt contests* aan het *liken* was, ontstond het beste idee ergens in een Indiase jongenskamer.

Arsh Shah Dilbagi is zestien jaar (!) en een van de deelnemers van de Google Science Fair 2014. Hij bedacht een communicatiemiddel voor mensen die lijden aan ziekten zoals ALS. Ziekten waarbij de patiënt uiteindelijk compleet verlamd raakt en al in een vrij vroeg stadium zijn spraak verliest. ‘Maar zulke apparaten hebben we toch al?’ hoor ik je zeggen, ‘Stephen Hawking babbelt er via zijn spraakcomputer toch ook aardig op los?’ Klopt, ALS-patiënt Hawking gebruikt morse om met zijn nog werkende wang-, mond- en wenkbrauwspieren en een ingewikkeld infraroodapparaat een paar woorden per minuut uit te stoten. Maar dat *top notch* apparaat is niet voor iedereen weggelegd. Ten eerste omdat niet elke ALS-patiënt überhaupt werkende wang-, mond- en wenkbrauwspieren heeft, en ten tweede: geld. Zo’n ding kost een flinke duit. Dilbagi heeft de oplossing: TALK. Zijn apparaat werkt met morse via ademhaling; we kunnen er tenslotte vanuit gaan dat elke levende patiënt daar in elk geval over beschikt. Bovendien werkt het ding volgens de slimme tiener drie keer sneller dan

bestaande communicatieapparaten. En de hamvraag is: wat kost dat? Slechts 80 dollar. Briljant.

Overigens is Dilbagi niet de eerste puber met ideeën waar de wereld beter van wordt. In 2012 gooide Jack Andraka al hoge ogen met zijn betaalbare alvleesklierkankertest. En een medefinalist van Dilbagi, Kenneth Shinozuka bedacht een betaalbare *wearable* die een alarm laat afgaan zodra een demente geliefde ’s nachts aan het ronddolen slaat.

Daarom, beste lezer, alvast een goed idee voor 2015: luister eens wat vaker naar de jongere generatie. Niet alleen in de hoop de nieuwe Dilbagi’s, Andraka’s en Shinozuka’s tegen het lijf te lopen, maar vooral omdat jongeren beter dan wij onze razendsnel veranderende wereld begrijpen. Dus geef ze de ruimte en profiteer ervan. Dan blijven ijsemers je in de toekomst wellicht bespaard.

Vivianne Bendermacher (32) was jarenlang hoofdredacteur van de populairwetenschappelijke merken KIJK en Know How. Nu is ze Hoofd Content van het vrouwenmerk VIVA, en oprichter van Tech-ionista.com.

Rechtstreekse verkiezing van de 'President van Europa'

Bij de eerstvolgende gelegenheid zouden alle Nederlanders, samen met alle andere burgers van de Europese Unie, rechtstreeks de volgende 'President van Europa' moeten kunnen kiezen.

Sinds 1 december 2009 kent de EU zo'n 'hoogste baas', die officieel wordt aangeduid als 'voorzitter van de Europese Raad'. Per 1 januari 2014 bekleedt de Pool Donald Tusk dit hoge ambt. Vanaf begin volgend jaar is hij de belangrijkste politieke figuur van de Unie, met als belangrijkste taak het voorzitten van de periodieke vergaderingen van Europese staatshoofden en regeringsleiders.

Tot nog toe is het de praktijk geweest dat diezelfde staatshoofden en regeringsleiders om de vijf jaar een nieuwe 'President van Europa' aanwijzen. Deze opzet zorgt er mede voor dat burgers het gevoel blijven houden dat ze niets in de melk te brokkelen hebben, en er te weinig naar hun wensen geluisterd wordt (het roemruchte 'democratisch deficit'). Hen de mogelijkheid geven om in een rechtstreekse verkiezing te bepalen wie deze prominente functie mag vervullen, zal een enorme versterking van de legitimiteit van de EU opleveren. De man of vrouw die de verkiezing wint, zal zelf eveneens over een stevig draagvlak beschikken, en daarmee effectief kunnen optreden als het gezicht van de Unie tegenover de buitenwereld.

Voor de realisering van dit idee bestaan geen juridische belemmeringen. Het is voldoende als er medio 2019 een gelijktijdige, pan-Europese volksstemming zou plaatsvinden. De staatshoofden en regeringsleiders kunnen direct daarna overgaan tot de benoeming van de persoon die door een meerderheid van de burgers verkozen is. Verder valt gemak-

kelijk het gevaar te relativeren dat er op deze manier machtsbeluste populistische kandidaten op het pluche terecht zullen komen, aangezien de reële bevoegdheden van de 'President van Europa' beperkt zijn. Het is eerder denkbaar dat er een persoon uit de bus komt die al over een sterk moreel en politiek gezag beschikt. Het symbolische en samenbindende potentieel van de functie zou zo veel effectiever kunnen worden geëxploiteerd.

Er wordt al jaren vruchteloos gebakkeleid over het kunnen stemmen op Europarlementariërs uit andere landen. In 2014 hebben we een halfbakken 'verkiezing' meegemaakt van de nieuwe voorzitter van de Europese Commissie, wiens naam in geen enkele lidstaat op de kieslijst stond. Het beste dat de EU kan overkomen, is een rechtstreeks verkozen president. De eerste twee bekleders van dit ambt werden nog op regenteske wijze aangewezen. De derde gelegenheid biedt voor Europa een kans op een grote democratische sprong voorwaarts, die niet onbenut zou mogen blijven.

Prof. dr. mr. Henri de Waele (Hengelo, 1979) studeerde Nederlands, Internationaal en Europees recht in Nijmegen, Leuven en Florence. Hij promoveerde in 2009 op een studie naar de rol van het Hof van Justitie in het Europese integratieproces. Momenteel is hij als hoogleraar Internationaal en Europees recht verbonden aan de Radboud Universiteit Nijmegen en de Universiteit Antwerpen.

Clubs voor huisvesting

Uit de financiële ruïnes van de volkshuisvesting is een nieuw model geboren: dat van de woningcoöperatie of de woningbouwvereniging. Eigenlijk is een oud wooninstituut nieuw leven ingeblazen. Wat ontaardde in molochs met zinkend vastgoed, exponentieel negatieve derivaten en Maserati's voor de directeur, begon ooit als clubjes van gelijkgezinden. Gewoon met wat mensen een vereniging starten om samen betaalbare woningen te bouwen of te kopen voor eigendom of verhuur. Jonge gezinnen op zoek naar een huis vlakbij het werk. Ouderen die zorg willen delen. Het moet kunnen zonder wachtlijst of subsidieregelingen. Op eigen initiatief.

Als dit idee verder wordt uitgewerkt, zouden onderwijzers en politie-inspecteurs weer in Amsterdam kunnen wonen in plaats van alleen in Purmerend of Almere. De middenklasse keert dan terug naar de grote stad die nu alleen nog bewoonbaar is voor heel welgestelde of heel arme mensen. Huren wordt weer betaalbaar voor de middeninkomens. In Waalwijk zijn er veel belangstellenden om € 10.000 te storten voor een vereniging die woningen bouwt voor mensen die meer dan € 34.500 verdienen, de sociale huurgrens. In Friesland koopt de nieuwe vereniging, Mienskip Wûns, de huizen van corporaties die zich uit bepaalde dorpen terugtrekken.

Veel woningcorporaties moeten uit financiële nood hele woningblokken verkopen. Bij minder dan tien woningen hoeft er geen verhuurdersheffing te worden betaald. En wat te denken van al die bejaardenoorden die leeg komen te staan omdat de bewoners er volgens de wet niet meer voor in aanmerking komen? Zou het niet mogelijk zijn om ze in een verenigingsstructuur om te zetten, zonder afhankelijk te zijn van afgelegen hoofddirecties die dagelijks wisselend personeel rondsturen?

Het idee van nieuwe woningclubs ontstond in de nacht van Adri Duivesteijn (PvdA), die in december vorig jaar in de Senaat een nieuw woonakkoord traineerde. In een aangehechte novelle beloofde minister Blok van Volkshuisvesting onderzoek te doen naar de ontwikkeling van de wooncoöperatie. Ondertussen ontwikkelt Platform31, een denktank voor steden en regio's, nieuwe constructies voor samen wonen.

Weliswaar geniet een huurder geen hypotheekaf trek maar een huurder komt in ieder geval niet onder water te staan en kan gemakkelijk verhuizen. Maar samen kopen kan ook. Of half kopen en half huren. Geen huurders meer die het onderste uit de kan willen halen, want ze zijn als vereniging ook een beetje eigenaar. Je hoeft dan geen huisjesmelker meer te zijn of alleen de allerrijksten bedienen om winst te maken. De mensen doen het gewoon samen. Samen organiseren is de nieuwe trend na de excessen van wat socioloog Abram de Swaan het "marktisme" noemde. Niet alles is handel of overheid. Daartussen bloeit de vereniging.

Maarten Huygen is chef opinie van NRC Handelsblad. Hij was onder andere verslaggever, tv-recensent en commentator en werkte bij elkaar bijna elf jaar in de Verenigde Staten als correspondent, eerst voor radio, televisie en verscheidene bladen, daarna voor NRC Handelsblad.

3D-printen van biologische structuren

Een toekomstige hippe *gadget* voor huishoudens is wellicht de 3D-printer, waarmee je zelf je eigen bouwsels kan maken. Laagje voor laagje wordt een structuur opgebouwd, meestal met een kunststof als “inkt”. Ook de biomedische wetenschap ziet toepassingen in deze techniek. Er is al een schedelimplantaat geprint en gebruikt om de beschadigde schedel van een patiënt te herstellen.

Recentelijk is men ook begonnen met het printen met levende cellen, de kleinste eenheid waaruit een organisme bestaat. Cellen kun je zien als de bouwsteentjes van een huis. Organen, weefsels (en dus mensen) zijn opgebouwd uit 3D-bouwsels van cellen. Cellen om mee te printen kun je verkrijgen uit stamcellen of uit een patiënt, en je kunt ze verder vermenigvuldigen in een bakje totdat er genoeg van zijn. De mogelijke toekomstige toepassingen zijn legio: het vervangen van cellen na bijvoorbeeld een hartinfarct en misschien zelfs uiteindelijk het vervangen van hele organen. Met retinacellen hebben onderzoekers al kunnen printen: een eerste stapje naar genezing van bepaalde typen blindheid?

Voordat het mogelijk is om een 3D-weefsel te printen zijn er nog veel hindernissen die overwonnen moeten worden. Niet alle cellen groeien goed buiten het lichaam. De 3D-structuur van een weefsel is ingewikkeld (denk alleen al aan de bloedvaten die er doorheen lopen), bovendien is het ook nog eens samengesteld uit verschillende bouwsteentjes. Het is een stuk gecompliceerder dan een hamburger van kweekvlees maken!

Net als stenen in een huis worden cellen in een organisme bij elkaar gehouden door cement. Dat cement maken de cellen zelf. Afhankelijk van het type weefsel waarin zo'n bouw-

steentje zich bevindt, is dat cement hard (zoals bij bot) of zachter (zoals bij huid). Bouwen kun je niet zonder cement, en dus moet er bij het printen van cellen ook cement aanwezig zijn, zodat die cellen niet als een pudding in elkaar zakken. Dat cement bestaat ook nog eens uit complexe moleculen, wat namaken lastig maakt. Net als bij een kleurenprinter zijn er meerdere cartridges nodig voor de verschillende typen cellen en cement. Er zijn ongeveer 200 verschillende celtypes in het menselijk lichaam en ook nog veel soorten cement – er zouden heel wat cartridges nodig zijn om alle mogelijke weefsels te kunnen printen.

Er is dus nog veel wat uitgezocht moet worden over deze veelbelovende techniek. Helaas voor de sciencefiction liefhebbers onder ons: een Frankenstein kan nu nog niet geprint worden.

Dr. Pascale Dijkers is universitair docent aan de afdeling Celbiologie van het Universitair Medisch Centrum Groningen (UMCG). Ze onderzoekt de communicatie tussen het immuunsysteem en hersenen in ouderdomsgerelateerde hersenziekten zoals Alzheimer.

Voedsellabels en private voedselstandaarden

Voedsellabels en private voedselstandaarden zijn uitermate nuttig.

Voedsellabels en private voedselstandaarden verbinden landbouwproducenten van over de hele wereld met internationale markten. Zonder labels en private standaarden zou een groot aantal producenten, vooral kleinschalige producenten in ontwikkelingslanden, niet in staat zijn om een lucratieve marktkans te grijpen, omdat hun kennis ontbreekt over hoe hun productiesysteem verbeterd moet worden om te voldoen aan de publieke voedselveiligheidsvoorwaarden en de vraag naar kwaliteit in internationale markten. Bovendien informeren voedsellabels en private voedselstandaarden consumenten over de kwaliteit- en veiligheidskarakteristieken van het voedsel dat ze kopen en consumeren; en over de ethische en milieuomstandigheden waarin dat voedsel werd geproduceerd en verhandeld. Voedsellabels en standaarden hebben ook een bijdrage geleverd aan de bewustwording van consumenten over de impact van hun voedselconsumptie op duurzaamheid.

Maar voedsellabels en private voedselstandaarden zijn niet helemaal zonder gevaar.

Sommige private standaarden zijn te strikt en sommige voedsellabels zijn niet informatief. Er is bijvoorbeeld een wanverhouding tussen de sanitaire en fytosanitaire vereisten waar producenten aan moeten voldoen binnen GAP (*Good Agricultural Practices*) en de kans op voedselvergiftigingen en andere gezondheidsrisico's voor consumenten. Indien het kleinschalige producenten in ontwikkelingslanden betreft, komt dit neer op armere boeren die relatief (ten opzichte van hun vermogen) grote bedragen investeren om te voldoen aan standaarden die slechts een minimaal en onbeduidend voordeel ople-

veren voor rijkere consumenten. Er zijn duurzaamheidslabels die onvolledige informatie verschaffen, zoals bijvoorbeeld het aantal kilometers dat voedsel aflegt vooraleer het in de supermarkt belandt, en die daardoor niet informatief of zelfs misleidend zijn. Voedsellabels en standaarden moeten relevant zijn.

Er is een wildgroei aan voedsellabels en private voedselstandaarden. Er is een groot aantal standaarden met gelijkaardige maar toch andere vereisten. Dit gebrek aan harmonisatie van private standaarden veroorzaakt een onnodige last voor producenten. Immers, niet alleen de investeringen om aan standaarden te voldoen zijn duur maar evengoed de conformiteitbeoordelingen, bijvoorbeeld door middel van certificatie, zijn duur en meestal voor rekening van de producent. Er zijn tal van voedsellabels met een focus op milieu- en ethische kenmerken. Dit creëert twijfel en onwil bij consumenten die bereid zijn om te betalen voor betere milieu- en ethische eigenschappen van hun voedsel. Voedsellabels en standaarden moeten eenvoudig zijn.

Om een bijdrage te leveren aan een kwaliteitsvol, veilig, eerlijk en duurzaam globaal voedselsysteem, moeten voedsellabels en private voedselstandaarden relevant en eenvoudig zijn.

Miet Maertens is professor aan de afdeling Bio-economie, Departement Aard- en Omgevingswetenschappen aan de KU Leuven in België. Zij studeerde Bio-ingenieurswetenschappen en Economische Wetenschappen aan de KU Leuven en heeft een PhD van de Georg-August Universiteit Göttingen in Duitsland. Zij doceert cursussen in landbouw, milieu- en ontwikkelingseconomie aan de KU Leuven. Zij publiceerde verschillende artikelen over de implicaties van voedselstandaarden voor producenten in ontwikkelingslanden.

Slow Science: de trage universiteit

Binnen het hoger onderwijs en onderzoeksinstituten vindt het idee van een ‘tragere’ onderzoekscultuur en een betere privé-werk balans meer en meer steun. De laatste decennia waren universiteiten en hogescholen steeds meer onderhevig aan een auditcultuur, waarbij resultaten meetbaar dienen te zijn en de tijd van onderzoekers en hoogleraren economisch en boekhoudkundig correct verantwoord moet worden. Efficiëntie, internationale competitie en het rangschikken van mensen op basis van publicatie-indices en verworven middelen zijn daarin belangrijk. Grote financiering wordt vaak als voorwaarde gesteld voor het verkrijgen van een vaste aanstelling. Men kan zich in sommige universiteiten, met het binnen halen van geld voor de instelling, zelfs vrijkopen van onderwijs.

Onderzoek en onderwijs vereisen zeker hard werk, maar ook inspiratie en tijd. De mogelijkheid om te denken, schrijven en te schrappen is voor elke academicus essentieel. Uiteraard dient willekeur vermeden te worden en kan er niet teruggekeerd worden naar een tijd van academische dynastieën en uitverkoren assistenten. Maar het wantrouwen in de onderzoeker dat inherent is aan dit systeem van strikte controle, werkt verstikkend en leidt niet zelden tot stress, faalangst of zelfs burn-out en mentale problemen. Goede onderzoekers en docenten verlaten dan ook het universitaire systeem, terwijl velen zich al op voorhand laten afschrikken.

Met *Slow Science* is prestatie de norm, meer dan tijd. Een leven buiten werk is noodzakelijk, meer dan een leven van werk. Daarbij kan een verschillend profiel bestaan voor academici die meer onderwijsgericht of meer onderzoekgericht zijn, en dit hoeft niet noodzakelijk met leeftijd of het tijdstip in

de carrière samen te vallen (waarbij er nu vaak van uitgegaan wordt dat oudere professoren meer les geven). Het concept van de universiteit waar de docent-onderzoeker opnieuw tijd krijgt voor de primaire taken van onderwijs en nadenken, zonder al te overdreven publicatiedruk en niet-academische opdrachten, staat garant voor kwaliteit. Kwantiteit moet dan verzekerd worden door de middelen die in onderwijs en onderzoek gestopt worden. Terecht is het een doelstelling zoveel mogelijk jongeren een zo hoog mogelijke opleiding te geven. Dit moet de juiste opleiding voor de juiste student zijn. Met dezelfde (of een kleinere) financiering kan geen groter aantal studenten in het hoger onderwijs begeleid worden...

Slow Science is er al honderden jaren geweest. De heruitvinding ervan is dan ook een uitstekend idee. Vertrouwen in de academicus, een juiste sturing van studenten en een bescherming van middelen voor onderwijs en onderzoek zijn essentieel om traag maar goed denken mogelijk te maken.

Professor Patrick Degryse (1974) studeerde Geologie aan de KU Leuven (België), en promoveerde er in 2001 tot Doctor in de Wetenschappen. Hij is afdelingshoofd Geologie en doceert geologie, geochemie en natuurwetenschappen aan een breed gamma van studierichtingen. Zijn onderzoek spitst zich toe op de herkomststudies van minerale grondstoffen voor het maken van glas, keramiek en metalen, van de Oudheid tot nu.

Google Cardboard

Het meest markante ‘product’ van 2014 was de Google Cardboard. Een zelf te vouwen kartonnen doosje met daarin twee lensjes en een sleuf waarin een smartphone geschoven kan worden. Kijkend door de twee kijkgaten ziet het linker- en rechteroog een verschillend beeld, zodat in 3D rondgekeken kan worden. Dat fenomeen is al een eeuw oud, maar kreeg recentelijk een opleving door de lancering van de Oculus Rift: een *virtual reality*-bril die een computergegenereerd beeld toont dat zich aanpast aan je kijkrichting. Dankzij een speciale lens die een panoramisch beeld oplevert, is er geen afkadering meer tussen wat fictief is en wat niet. Er is slechts één minpunt. Je zit of staat naast je computer waar je met een snoetje aan vastzit.

Omdat smartphones tegenwoordig krachtige computers zijn én over een kompas en gyroscoop beschikken én omdat Facebook Oculus opkocht voor 1 miljard dollar én omdat Google Facebook haat én omdat Google wil dat we met hun producten de wereld rond gaan, lanceerde het bedrijf de Google Cardboard. Een *do-it-yourself* variant van de Oculus-bril die niet 300 dollar kost maar slechts 15 dollar aan materiaal vergt. Het grote voordeel: de Google Cardboard is portable! Je draagt het vouwbare kartonnen doosje met je mee om het tevoorschijn te halen als het nodig is, als een *smartwatch* of een Google Glass je attendeert op plaatselijke content die het best in 3D-surround is te ervaren. Dat kan bijvoorbeeld een stereoscopisch filmfragment zijn van een ‘bioscoopfilm’ die je gedistribueerd in tijd en ruimte ervaart, of een fotorealistische 3D-wereld waarin je even bivakkeert terwijl je op de tram zit te wachten.

In de tram zelf komt de bril trouwens ook van pas. De

meest populaire virtual reality toepassing is een rollercoaster, en met de onstuimige bewegingen van een tram en de bril op je hoofd wordt een rit in een virtual reality rollercoaster een levensechte ervaring. Een soort *augmented reality*, maar dan andersom. Passende fysieke omstandigheden ter verrijking van de virtuele ervaring. Naast een wereld aan nieuwe mogelijkheden, ontstaat er ook een wereld aan nieuwe problemen en zorgen. Hoe navigeert een virtual reality-brildrager zonder zicht over straat? Daarvoor komt een ander apparaat goed van pas: de Google Glass. Begeleid door iemand die via Google Glass de weg wijst, is “Outdoor virtual reality” niet meer levensgevaarlijk. Met duo-cyborgs in het straatbeeld oogt de door techniek geobsedeerde toekomst in ene weer een stuk socialer.



Sander Veenhof, eenpersoonsresearchlab, www.sndrv.nl.

De evolutie van vertrouwen

De Engelse antropoloog Robin Dunbar postuleerde in 1993 zijn befaamde axioma “Dunbar’s number”. Uit zijn onderzoek blijkt dat mensen een cognitieve grens hebben ten aanzien van het aantal individuen waarmee ze een stabiele en sociale relatie kunnen onderhouden. Dit getal, 150, is de afgelopen 10.000 jaar bepalend geweest hoe we de wereld behapbaar maken. Voorheen konden we elkaar simpelweg in de ogen kijken om te weten of we de ander konden vertrouwen. Maar met de steeds groter wordende gemeenschappen liepen we tegen de grens van ons eigen kunnen aan. Om deze barrière te slechten hebben we *command and control*-hiërarchieën, zoals koninkrijken, kerken, staten en bedrijven, in het leven geroepen. Het is een noodzakelijk kwaad om te kunnen samenleven in grote groepen. Je moet echter van goede huize komen en in sterke schoenen staan om allerlei verleidingen aan de top te weerstaan.

Overal waar we nu om ons heen kijken zien we deze geïnstitutionaliseerde hiërarchieën terug. Het is tot op heden de enige manier om met elkaar op grote schaal samen te leven en te werken. Nu zien we echter de opkomst van op technologie gebaseerde vertrouwenssystemen die schaalbaar zijn tot in het oneindige. Deze systemen zijn niet langer gebonden aan een limiet. Bovenop al deze technologieën wordt nu een nieuwe economie gebouwd. We keren terug naar het verleden waarbij menselijk contact wederom de boventoon voert. Bedrijven als Airbnb en Uber maken gebruik van beoordelingsmechanismen die inzichtelijk zijn voor iedereen. Je kunt de verhuurder van een appartement beoordelen, maar ook de gast. Je kunt de chauffeur beoordelen, maar ook de passagier. Vertrouwen is niet iets wat nog langer bewaakt en gecon-

troleerd wordt door bedrijven, instituten en overheden, maar is iets wat je online opbouwt. Het netwerk is de vertrouwde partij waarbij de reputatie van het individu (of een algoritme) de nieuwe wisselkoers is. In deze nieuwe wereld gaat het niet langer om het bezitten van producten, maar om services die toegang bieden tot deze producten.

De democratiserende werking van informatietechnologie verschuift de macht van grote, gecentraliseerde bureaucratie hiërarchieën naar door technologie gedreven gedistribueerde, *bottom up*-netwerken die bestaan uit individuen en *community's*. Jij bent niet langer het product, maar de menigte is het nieuwe bedrijf. Het betekent een aardverschuiving in de manier waarop we leven, werken, spelen, reizen, maken, leren, bankieren en consumeren. De toekomst is het tegenovergestelde van de 20ste gecentraliseerde eeuw!

Sander Duivestein is trendwatcher, spreker, analist en columnist. Het is zijn missie om mensen, bedrijven en maatschappij te inspireren op het gebied van nieuwe technologie. Hij werkt voor ICT-dienstenleverancier Sogeti.

Future Ideas en CHAT

Het beste idee van 2014 is lastig op te schrijven wanneer je je ogen en oren openhoudt. In de tsunami van informatie die over ons heen spoelt zitten namelijk duizenden goede en honderden heel goede ideeën. Maar veel kennis blijft besloten binnen de muren van academia en komt niet naar buiten. Al heel lang kijk ik naar de weg die onderzoek en informatie aflegt naar de buitenwereld. De weg van een idee via ontdekking, naar een concept, uitmondend in een goed uitgevoerd plan dat moet leiden tot een nieuw product of dienst is geen eenvoudige opgave. En, een idee is nooit beter dan zijn uitvoering. De route is bezaaid met valkuilen, barrières en ongelovige mensen. Veel goede voornemens sneuvelen dan ook in de innovatie *Valley of Death*. Digitalisering van kennis en informatie kan en moet dit proces versnellen en verbeteren.

Dus vertaal ik de vraag naar het beste idee van 2014 naar de volgende vraag: welk idee is in 2014 uitgevoerd dat een oplossing biedt voor dit probleem en waar kunnen we het etiket “het beste van 2014” aan hangen? Voor mij zijn dat twee initiatieven waar ik zelf bij betrokken ben en/of ben geweest. Zo noem ik als eerste beste idee van 2014 Future Ideas (www.futureideas.eu). Gestart in 2012 als een wedstrijd voor de beste afstudeerscripties heeft het zich snel verder ontwikkeld. In 2014 brengt Future Ideas onderzoekers en innovators uit de hele wereld (virtueel) bij elkaar en stimuleert zo het denken in en voor de toekomst. Future Ideas is een internationaal platform voor het delen van kennis en ideeën. Zo wordt er een brug over de vallei gebouwd.

In 2013 ontstond een ander belangrijk idee dat in 2014 leidde tot een belangrijk initiatief, een initiatief dat het onderzoek in de geesteswetenschappen op een nieuw niveau

zal brengen. Net zoals in andere wetenschappen worstelen de wetenschappers in deze discipline met veel, dikwijls ongestructureerde data. De Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen bundelt in de komende jaren haar onderzoek op het gebied van taal- en letterkunde, geschiedenis (inclusief archeologie en kunstgeschiedenis), filosofie, religiewetenschap, muzikwetenschap, filmwetenschap en mediastudies. De schaalgrootte van de nieuwe configuratie is erop gericht een intensieve en duurzame samenwerking aan te gaan met het bedrijfsleven (IBM in het bijzonder), de twee Amsterdamse universiteiten en de stad Amsterdam, inclusief zijn culturele infrastructuur. Het einddoel is CHAT, Centre for Humanities and Technology, dat als magneet zal gaan fungeren voor zowel toponderzoek als ICT-bedrijvigheid en de creatieve industrie. Het kan niet anders dan dat de wegen van Future Ideas en CHAT elkaar in de nabije toekomst zullen kruisen. Dat wordt dan het beste idee van 2016.

Peter van Gorsel (Rotterdam 1948) is uitgever van *IP: informatie professional* en *VIPDoc*. Hij was vormgever, boekhandelaar, nationaal en internationaal uitgever. In zijn laatste baan was hij opleider aan de Hogeschool van Amsterdam in het domein MCI, Media, Creatie en Informatie. Sinds maart 2012 is hij gevestigd als zelfstandig ondernemer met zijn eigen bedrijf Serendip.

Europa, het Brugge van de wereld, maar dan creatiever

Men hoeft geen futuroloog te zijn om in te zien dat Europa aan het einde van haar Latijn is. We beleven de laatste fase van de val van het Romeinse Rijk. Hierin waren de Renaissance en de Verlichting zwanenzangen. Voor de jeugd is er geen toekomst meer in Europa volgens de oude economie, gebaseerd op industrie.

Is dit de inleiding van een stukje doemdenken? Dat zou niet het beste idee zijn van 2014. Crisismanagers (“veranderen zonder kennis van zaken”) roepen op om ons te haasten om de achterstand qua technologische vooruitgang in te halen om niet onder de voet gelopen te worden door China, India en Brazilië. Het is te laat: we kunnen de genoemde landen niet meer inhalen. We zijn lui geworden en daarenboven hebben we geen grondstoffen meer. De ultieme sublieme fase van het verstand is in te zien dat arbeiden ongeluk betekent en geluk is ons doel. Ik heb het hier niet over ‘werken’, namelijk een zinvolle bezigheid waarmee men al dan niet iets verdient. Arbeiden is om den brode en wordt beheerst door een baas aan wie men verantwoording moet leveren.

Is die luiheid een ramp? Alweer: neen! We moeten het recht op luiheid gebruiken en van Europa een luilekker deel van de wereld maken, een feest-(festival)continent, één groot (openlucht) museum, bezaaid met speelholen, maar ook rustoorden, vakantiecentra, cultuurhuizen, pretparken, bezinningscentra... Laat de rest van de wereld maar arbeiden, in Europa kunnen ze komen uitblazen en hun centen verteren. Europa blijft in leven door een vrijetijdsindustrie: tussen de lichtheid van het bestaan, over de kunst- en cultuurvormen, naar de filosofische reflectie. Vooral de musealisering is belangrijk. De grote beweging is de globalisering en de mondialisering,

d.w.z. de uitbreiding van de kapitalistische principes over de hele aarde. In Europa kan men komen kijken naar de geschiedenis van dat gedachtegoed. Laat de Chinezen maar fotograferen, struikelen over mes- en vorkgebruik en zich lazarus drinken aan trappisten. Europa overleeft door dit toerisme: de beste kunst van over heel de wereld vertoeft overigens reeds in deze musea, naast die van het westen.

De avant-garde heeft ons geleerd de musea te schuwen. Kunst moet immers leven: ‘museum mausoleum’, heette dat. En inderdaad Europa moet ook het centrum blijven van de levenscreativiteit, niet op nuttigheid gericht, wel op constructie van een tuin der zintuiglijke en geestelijke lusten.

Willem Elias is doctor in de Wijsbegeerte (VUB). Verder studeerde hij aan de Rijksuniversiteit te Leiden andragologie en museologie. Hij is gewoon hoogleraar aan de Vrije Universiteit Brussel in het vakgebied culturele agogiek. Hij is tevens decaan van de faculteit Psychologie en Educatiewetenschappen. Elias is kunscriticus en voorzitter van het Hoger Instituut voor Schone Kunsten, (HISK) Vlaanderen en lid van de Koninklijke Vlaamse Academie van België voor Wetenschappen en Kunsten.

Vrije wil dankzij de hersenen

Veel zorgen over het niet bestaan van vrije wil komen voort uit een verkeerde opvatting over de aard van wilsvrijheid. Onderzoekers als Swaab en Lamme geven terecht aan dat onze hersenen van fundamenteel belang zijn voor ons denken en gedrag. Maar ze zitten ernaast als ze beweren dat de vrije wil daarom niet bestaat. Evenzeer misplaatst zijn discussies in het recht over de mogelijke zinloosheid van vonnissen. ‘Mijn hersenen hebben het gedaan’ is een onzinnige poging tot het ontkomen van verantwoordelijkheid voor daden. Uiteraard hebben jouw hersenen het gedaan, en juist daarom ben jij verantwoordelijk. De gedachte dat vrijheid ten opzichte van de hersenen noodzakelijk is voor het bestaan van vrije wil is even onjuist als het idee dat een mens moet kunnen ademen zonder zijn longen te gebruiken, of eten zonder maag en darmen. Longen maken ademen (mede) mogelijk, maag en darmen de spijsvertering, en hersenen verschaffen ons vrijheid. Vrijheid ten opzichte van onze omgeving, vrijheid om het vandaag anders te doen dan gisteren, toen we eigenlijk niet zo blij waren met de uitkomst van ons gedrag. Vrijheid om ‘Nee’ te zeggen tegen onze eerste impuls in reactie op de omgeving.

Psychologisch en juridisch is het belangrijk dat we niet slaafs onze omgeving volgen. De omgeving biedt ons een menu van handelingsmogelijkheden aan, en wij kiezen daaruit. Uiteraard bepalen onze hersenen hoe we kiezen, wat we kiezen, en waarom. Maar dat betekent niet dat we geen keuze gemaakt hebben of dat de vrijheid ten opzichte van onze omgeving niet bestaat. Integendeel, een steen die naar beneden rolt heeft geen keuze, wij wel, dankzij ons brein. Daarom juist is het heel goed mogelijk om iemand verantwoordelijk te houden voor zijn of haar daden. Dat brein, gevormd door

die genen en die omgevingsinvloeden, heeft onacceptabel gehandeld, en daarom volgen er sociale sancties (vrijheidsbeperking, bijvoorbeeld, of behandeling).

Wie doet alsof hersenonderzoek aantoont dat vrije wil niet bestaat zit eigenlijk nog gevangen in de 17e eeuw van René Descartes, waarin een onstoffelijke ziel nog als uitgangspunt werd genomen. Wie vrijheid zoekt op de verkeerde plaats moet niet gek opkijken als er niets gevonden wordt. In plaats van concluderen dat er ‘dus’ niets is, is het verstandiger om elders te zoeken. En inderdaad, ook dat wordt mogelijk gemaakt door je hersenen. Moet je ze wel even gebruiken natuurlijk.

Pim Haselager is senior onderzoeker van de sectie Theoretische cognitiewetenschap van het Donders Instituut voor Brein, Cognitie en Gedrag aan de Radboud Universiteit Nijmegen. Hij heeft psychologie en filosofie gestudeerd. Hij analyseert onder andere de ethische, juridische en maatschappelijke implicaties van robotica en neurowetenschap (bijvoorbeeld de sociale consequenties van robotica en implicaties van neurowetenschap voor de rechtspraak). Webpage: www.dcc.ru.nl/~haselag.

Maatschappelijk Verantwoord Innoveren

Je wilt naar buiten en je wilt droog blijven, maar het regent. Je zult moeten kiezen of besluiten wat je eigenlijk belangrijker vindt: droog blijven of nat worden, buiten of binnen zijn? Met een paraplu hoeven we geen keuzen te maken. We kunnen naar buiten in de regen en toch droog blijven. We hebben de wereld veranderd, haar verrijkt met een vinding (innovatie), zodat we ons keuzeprobleem konden oplossen zonder iets af te doen van wat we belangrijk vinden. Als er een fikse wind opsteekt keert ons dilemma echter terug, want een gewone paraplu overleeft de storm niet. In Delft is een type paraplu ontwikkeld (de Senz) die door een uitgekiend aerodynamisch ontwerp een storm aankan en zijn regenbeschermende functionaliteit dus behoudt in extreme weersomstandigheden.

Dit is een simpel voorbeeld van een dilemma'sche keuze. Met het woord 'dilemma' wordt echter meestal een meer zwaarwegend (moreel of maatschappelijk) keuzeprobleem aangeduid dat de eigenschap heeft dat de opties waaruit keuzen kan worden *beiden* een morele verplichting vormen.

Dilemma'sche keuzen doen zich zeer vaak voor in ons privéleven en in het publieke leven. We willen bijvoorbeeld klimaatverandering tegengaan *en* economische groei bewerkstelligen, *en* nieuwe banen, we willen veiligheid tegen terreur *en* onze privacy verdedigen, we willen grote organisaties op-tuigen *en* tegelijk individuele verantwoordelijkheid borgen, we willen meer dan 40 uur werken *en* ook mantelzorgen, we willen duurzaam *en* veilig *en* betaalbaar vliegen. Al deze dingen *willen* we, maar het zijn geen grillen van voorbijgaande aard. Werkgelegenheid, veiligheid, privacy, duurzaamheid zijn geen consumentenpreferenties of bevestigingen. Ze verwijzen naar waarden waarachter rechtvaardigbare belangen liggen.

De ethiek heeft zich meer dan 2000 jaar blind gestaard op morele dilemma's. De oplossing werd altijd gezocht in ons hoofd. Daar zetelen morele waarden, overtuigingen, verwachtingen, plichtsgevoelens, en voorkeuren. Als we die zouden kunnen veranderen, herschikken en prioriteren, dan kunnen we dilemma's oplossen. Maar zoals het voorbeeld van de paraplu duidelijk maakt, kunnen we ook proberen *de wereld* te veranderen, zodat we meer waar kunnen maken van onze verplichtingen. Dat is de kern van het idee van maatschappelijk verantwoord innoveren. En het is een idee dat op dit moment door Europa waart, al was het maar omdat de Europese Commissie er met haar grote *Research and Development*-programma *Horizon2020* (dat in 2014) begon zo'n slordige 500 miljoen voor heeft uitgetrokken. Innovaties zijn leuk, en er is een aardige cent mee te verdienen, mensen willen er voor in de rij gaan liggen, maar innovaties kunnen ook de sleutel bevatten tot de oplossing van grote maatschappelijke vraagstukken. Als ze dat doen spreken we van *maatschappelijk verantwoorde innovaties*.

Jeroen van den Hoven is professor Ethiek en Technologie aan de TU Delft. Hij is hoofdredacteur van het tijdschrift "Ethics and Information Technology" en was de eerste wetenschappelijk directeur van 3TU.Ethics (2007-2013). Hij won in 2009 de World Technology Award for Ethics en de IFIP-prijs voor ICT en Maatschappij.

Over economie, liefde en geluk

Generaties economiestudenten zijn opgeleid met de idee van het mensbeeld van de *homo economicus*.

De stroman van de *homo economicus* wordt vandaag de dag te pas en te onpas gebruikt, zowel binnen de wetenschappelijke wereld als in het maatschappelijke debat. Voor een breder publiek staat “de” econoom gelijk aan eigenbelang, rationaliteit, efficiency, concurrentie, marktwerking (uiteraard zonder moraal), kosten-batenanalyses, kil rekenen en prikkels gebaseerd op materieel gewin en geld.

De economische wetenschappen worden niet voor niets *the dismal science* genoemd.

Economen hoeven hier niet somber en naargeestig van te worden, want er vinden uiterst spannende ontwikkelingen plaats.

Voor het bevorderen en het nastreven van een goed leven in meer of minder gelijkwaardige samenlevingen denkt de lezer misschien in eerste instantie niet aan de gereedschapskist van economen. Maar daar kan verandering in komen. De grondlegger van de economische wetenschappen, Adam Smith, liet zien dat een realistisch mensbeeld gebaseerd is op (verlicht) eigenbelang én menselijke welwillendheid. Hij richtte de aandacht ook op de menselijke onvolkomenheid, waarbij tenminste rekening wordt gehouden met begrensde rationaliteit en moraliteit.

De invloed van sociale en historische condities alsmede ethische kwesties zouden meer onder ogen moeten worden gezien. Het zou goed zijn om niet alleen te zoeken naar “natuur”-wetten, maar ook oog te hebben voor *narratives*, verhalen die hout snijden.

De idee is dan ook dat de economische wetenschappen

naast de wisselwerking met de bètawetenschappen nu ook de altijd al aanwezige dialoog zoeken met onderdelen van de geesteswetenschappen. Economen, die breed onderlegde specialisten willen worden, kunnen binnen “Economics & Humanities” aandacht besteden aan bijvoorbeeld vraagstukken over schuldgevoel, vertrouwen, relaties, liefde en geluk. Zij kunnen hierdoor denken vanuit een realistischer mensbeeld, maar met behoud van de empirische hardheid.

Het ERGO-initiatief (Economie, Religie, Governance en Organisatie), dat mede mogelijk gemaakt is door Frits Goldschmeding van Randstad Beheer, en het EHERO-instituut (Erasmus Happiness Economics Research Organization (www.eur.nl/ehero)) zijn slechts twee voorbeelden, waar de “harde” economie met de geesteswetenschappen in onderzoek en onderwijs worden geïmplementeerd. Juist nu is het ook van belang om middelbare scholieren en studenten kennis te laten maken met de idee dat een toekomstige beroeps- en levenshouding mede is gebaseerd op een werkelijke verbondenheid met anderen. Dit klinkt misschien soft, maar de keiharde realiteit leert ons dat een goed leven niet gaat lukken in een samenleving die is gebaseerd op meer ik, minder wij, meer externe prikkels, minder intrinsieke motivatie en meer wetten, regels, procedures en minder idealisme. Er glooit een bijzonder mooie toekomst voor een economie die is gebaseerd op een realistische “menselijke” kijk op de wereld.

Harry Commandeur is gewoon hoogleraar industriële economie en bedrijfshuishoudkunde aan de Erasmus School of Economics, Erasmus Universiteit Rotterdam.

Evenwicht, hersenplasticiteit en kosmonauten

100 jaar geleden werd de nobelprijs voor geneeskunde uitgereikt aan Robert Barany. Hij had namelijk ontdekt dat het menselijk evenwichtsorgaan, gelegen in het binnenoor, onderzocht kan worden door warm of koud water in het oor te spuiten en te kijken naar de reactie van de ogen. Nog steeds wordt dagelijks over heel de wereld deze test uitgevoerd om te onderzoeken of het evenwichtsorgaan aan de linkerkant even goed werkt als dat aan de rechterkant. Het evenwichtsorgaan is essentieel voor de mens, want het dient er onder andere voor dat we evenwichtig kunnen bewegen en dat we een stabiele blik hebben bij het bewegen. Zonder een goed werkend evenwicht ben je duizelig of draaierig en heb je geen stabiel beeld van de wereld om je heen.

In de afgelopen 20 jaar zijn er verschillende tests bijgekomen om de overige onderdelen van het evenwichtsorgaan, dat vijf bewegingsdetectoren telt, in kaart te brengen.

Maar al deze nieuwe onderzoeken ten spijt, is het bij sommige patiënten met evenwichtsproblemen nog steeds zeer moeilijk om afwijkingen aan te tonen. Dit is bijzonder frustrerend omdat de patiënt klachten ervaart zonder dat de tests iets aantonen.

Als de detectoren van beweging in het binnenoor volgens de tests intact zijn, kan er een probleem zijn met de integratie en verwerking van de signalen van het evenwichtssysteem in de hersenen. En daar situeert zich mijns inziens het beste idee van 2014: het bestuderen van neuroplasticiteit met geavanceerde diffusie NMR-technieken (NMR, van *Nuclear Magnetic Resonance*, oftewel kernspinresonantie).

Neuroplasticiteit is het zich kunnen aanpassen van de hersenen aan nieuwe situaties door het maken van nieuwe con-

necties of het optimaliseren van bestaande connecties. Wanneer we, met andere woorden, iets nieuws leren. Het rijden met een fiets is hier een mooi voorbeeld van. Als kind duurt het meestal even alvorens we met de fiets kunnen rijden. Soms gebruikten we zijwieltjes. En dan plotsklaps lukt het: we kunnen ons evenwicht bewaren en fietsen zonder opzij te vallen. Dit is omdat er ergens in onze hersenen verbindingen tot stand komen tussen diverse centra zodat we – soms plots – kunnen beheersen wat we ervoor niet konden. Omgekeerd kan het gebeuren dat bepaalde verbindingen niet meer optimaal gebruikt kunnen worden, en dit kan aanleiding geven tot klachten.

Met diffusie NMR-beeldvorming kunnen we kijken naar de structuur en connectiviteit in de hersenen. Meer en meer wordt duidelijk dat een verandering in de connectiviteit in de hersenen of een verminderde plasticiteit de oorzaak blijkt te zijn voor klachten van duizeligheid bij sommige patiënten met evenwichtsproblemen.

Indien we willen kijken of er een probleem is met de connectiviteit, dienen we te weten waar we in de hersenen moeten kijken naar ontbrekende of minder optimale connectiviteit. We hebben immers niet van iedereen een (NMR-)beeld van de hersenen in gezonde toestand. We zien enkel patiënten met problemen nadat ze de problemen hebben ontwikkeld. Dus is er geen vergelijkingspunt.

Wanneer astronauten of kosmonauten in de ruimte komen, ervaren ze gedurende de eerste dagen behoorlijk wat duizeligheid en desoriëntatie. Maar ook bij het terugkeren op aarde, na zes maanden in het internationaal ruimtestation ISS verbleven te hebben, ervaren ze behoorlijk wat duizelig-

heid. Die toestand, die erg veel lijkt op die van duizelige patiënten in een acute fase, ebt binnen een paar uren tot een paar dagen weg. Kosmonauten die reeds eerder in de ruimte verbleven hebben, passen zich sneller aan. Dit komt door de neuroplasticiteit van onze hersenen.

Omdat kosmonauten zo'n duidelijke tekens van duizeligheid vertonen die ten gevolge van neuroplasticiteit binnen een paar dagen verdwijnen, ging ik ervan uit dat zij de ideale groep waren om te bestuderen, zowel voordat ze de ruimte in gaan als bij terugkomst. Als we dan beelden opnemen met geavanceerde diffusie NMR-technieken die de connectiviteit weergeven en we vergelijken de beelden van voor de ruimtevlucht, met deze van na de ruimtevlucht, dan kunnen we misschien vaststellen waar er verschillen optreden. Dat onderzoek zou dan mogelijk de gebieden kunnen aanwijzen in de hersenen waar integratie optreedt tussen verschillende sensorische signalen, komende van het evenwichtsorgaan, de proprioceptie en de ogen. Eén van de hypothesen is dat de 'vestibulaire cortex' mogelijk veranderingen ondergaan zou hebben, maar of dat effectief zo is, kan pas worden aangetoond met zo'n soort project. In september 2014 werd voor het eerst bij een Russische kosmonaut een dergelijk NMR-onderzoek uitgevoerd voor en na zijn ruimtevlucht. Dit in het kader van een internationaal project voor de Europese Ruimtevaartorganisatie ESA (BRAIN-DTI-project), met ondersteuning van het Belgian Science Policy Office en Prodex en in samenwerking met de Russische Academie voor Wetenschappen.

Op basis van de kennis die we hieruit halen, kunnen we doelgerichter gaan kijken bij patiënten. In de nabije toe-

komst zal dit onderzoek ongetwijfeld verder evolueren en een belangrijk onderdeel worden bij het evenwichtsonderzoek.

Prof. dr. Floris Wuyts is gewoon hoogleraar Fysica aan de Universiteit Antwerpen en tevens hoofd van het Antwerps Universitair Research centrum voor Evenwicht en Aerospace (AUREA), dat zich situeert in het Universitair Ziekenhuis Antwerpen. Samen met een neus-, keel- en oorarts houdt hij wekelijks twee multidisciplinaire consultaties rond evenwichtsstoornissen op de dienst NKO. Wuyts geeft les aan de Universiteit Antwerpen, Universiteit Gent, University College London en King's College London, en gaat met zijn team regelmatig naar Moskou voor het testen van kosmonauten voor en na hun ruimtevlucht.

Doorpakken met die kwantumcomputer!

De kwantumcomputer is een magisch apparaat waar al twintig jaar lang aan gewerkt wordt. Dit jaar is de ontwikkeling ervan in een stroomversnelling beland.

De kwantumtheorie is ruim honderd jaar oud, maar blijft tot de verbeelding spreken. Zo voorspelt ze dat een elektron op twee plekken tegelijk kan zijn. Dit is door talloze experimenten aangetoond, ook al blijft het moeilijk te geloven en te bevatten wat dit betekent.

Intussen laten wetenschappers de verbazing achter zich en maken ze heel gericht gebruik van dit bijzondere kwantumgedrag om nieuwe technologie te ontwikkelen die in de “normale” wereld ondenkbaar is. Zo kan de kwantumcomputer onnoemelijk veel sneller berekeningen uitvoeren dan andere computers, is de beveiliging van het kwantuminternet gegarandeerd door de wetten van de natuurkunde, hebben kwantumsensoren een gevoeligheid die vele malen hoger is dan die van normale sensoren, enzovoort.

Kwantumtechnologie vereist dat we de toestand van individuele elektronen, lichtpakketjes (fotonen), of atomen met grote nauwkeurigheid kunnen aansturen en uitlezen. Hoe ondenkbaar ook, dit is vandaag volop mogelijk in het lab. De belangrijkste uitdaging is dat de kwantumtoestanden heel makkelijk verstoord worden door de geringste verandering in de omgeving.

Bij een kwantumcomputer leidt die verstoring tot fouten in de berekeningen. Bestaande ideeën om deze fouten te corrigeren voordat de berekening de mist in gaat, stelden extreem hoge eisen aan de kwantumbits: er mocht hoogstens één fout optreden per 10.000 stapjes in de berekening. Dit was heel moeilijk te bereiken.

In de laatste paar jaar is dit beeld grondig veranderd. Door een theoretische doorbraak is één fout per honderd stapjes nog acceptabel: dat is een stuk haalbaarder. Bovendien was er een experimentele doorbraak waardoor de verstoring van kwantumbits met meerdere ordes van grootte is verminderd.

Daarmee is dit jaar de overtuiging gegroeid dat de kwantumcomputer er echt gaat komen. Er zijn nog prangende open wetenschappelijke vragen, zoals welk materiaal het meest geschikt is om kwantumbits uit te maken. In Delft zetten we in op kwantumbits op een computerchip gemaakt uit halfgeleiders zoals silicium, supergeleiders zoals aluminium, of diamant.

Tegelijk worden ook de enorme technologische uitdagingen duidelijker. Daarom hebben we aan de TU Delft een nieuw centrum opgericht, QuTech, waar natuurkundigen en ingenieurs de handen ineen slaan met technologen van TNO. Het doel is om de volgende wetenschappelijke doorbraken te forceren en de basis te leggen voor toekomstige technologie.

Lieven Vandersypen is Antonie van Leeuwenhoek hoogleraar aan het Kavli Instituut voor Nanowetenschappen aan de TU Delft en is werkzaam in QuTech. Hij werkt aan kwantumbits gemaakt in halfgeleidermaterialen zoals silicium. Lieven Vandersypen studeerde Werktuigbouwkunde aan de KU Leuven en is in 2001 gepromoveerd aan de Stanford Universiteit in Californië, op de eerste experimentele realisatie van kwantumalgoritmes.

Klimaatslimme landbouw

In verschillende IPCC-rapporten stond het eenvoudige feit vermeld dat landbouw een van de belangrijkste bijdragers is van de uitstoot van broeikasgas. Dat heeft het onderzoek naar en de ontwikkeling van productievere en “schonere” landbouwsystemen gestimuleerd (“schoner” in de betekenis van efficiënter en doelmatiger wat de uitstoot betreft).

Het concept van de klimaatslimme landbouw is in 2011 gelanceerd op een conferentie van beleidsmakers in Den Haag en is een jaar later operationeel gemaakt op een conferentie in Wageningen. Er was veel werk nodig om landbouwsystemen te ontwikkelen die aan de verwachtingen en eisen voldoen, maar het is gelukt. De successen werden bevestigd, uitgebreid en versterkt in conferenties in Vietnam, Davies en Johannesburg en beleefden in september 2014 een hoogtepunt tijdens de VN-top in New York.

De bedoelingen van klimaatslimme landbouw werden in brede kring geaccepteerd en de behoefte om productieve landbouwsystemen te ontwikkelen die minder belastend voor het milieu zijn, werd algemeen erkend. Het concept van klimaatslimme landbouw werd als een oplossing gezien. Er zijn al meer dan 60 voorbeelden van klimaatslimme landbouwsystemen bekend.

In één van de meest intensieve landbouwsystemen, de verbouwing van groenten in Nederlandse kassen, werden energieneutrale en CO₂-afvangende systemen ontwikkeld en toegepast. In rijstveldsystemen werd ureum als meststof diep in de bodem aangebracht, waardoor de uitstoot van methaan en stikstofoxiden substantieel verminderde.

Ons gezamenlijke belang, de bereidheid om mee te werken en de stimulerende voorbeelden zorgden ervoor dat de Wa-

geningse onderzoekers heel actief waren bij het ontwikkelen van veel klimaatslimme landbouwsystemen. Hun resultaten zijn indrukwekkend en de uitvoering, acceptatie en brede toepassing ervan laten zien dat een probleem als de uitstoot van broeikasgas geleid heeft tot productievere en klimaatpositieve systemen.

Prof. Rudy Rabbinge is agronoom, politicus en emeritus hoogleeraar aan de Wageningen Universiteit. Rabbinge is onder andere lid van Taskforce Biodiversiteit en Natuurlijke Hulpbronnen. Deze is bedoeld om het kabinet suggesties te doen voor het behoud en duurzaam gebruik van biodiversiteit op de langere termijn. Ook is hij lid van de Adviescommissie Geodata for Agriculture and Water facility 2013-2014.

Flexibele migratie

Honderden miljoenen vluchtelingen en migranten zijn *on the move* en *in need of protection*. Talloze wanhopigen zoeken naar mogelijkheden voor een menswaardig bestaan. Opeengepakt reizen zij in gammele voertuigen en boten, hen treffen vreselijke ongelukken, ze wachten in eindeloze rijen aan grenzen, en daarbinnen, geïsoleerd op verafgelegen plekken, leiden ze levens van werkloosheid en nutteloosheid. Zij zijn voor het leven getraumatiseerd.

Deze mondiale migratie is het urgentste én het meest veronachtzaamde probleem van deze tijd. Kunnen de beslissers van deze wereld afwachten tot dit kolossale vraagstuk zichzelf heeft opgelost? Natuurlijk niet! Bureaucratisch onvermogen en massale uitzichtloosheid mondialiseren deze explosieve toestanden. De hoofdoorzaak is de horizontale (geografische) ongelijkheid. Twee eeuwen geleden was de levensstandaard in de meest welvarende omgeving gemiddeld zo'n drie keer beter als in het armoedigste deel van de wereld. Nu is naar daadwerkelijke koopkracht gemeten die verhouding slechter dan 1:100. Dit is onvoorstelbaar. En bij die economische ongelijkheid komt nog dat enorme verschil in veiligheid en kwaliteit van bestuur.

Pogingen om daadwerkelijk tot oplossingen te komen, beginnen met de erkenning van het totaal andere karakter van migratie vergeleken met één tot twee of drie eeuwen geleden. Toen gingen mensen op weg om elders te leven en te sterven. Nu willen of moeten zij flexibel migreren. Het doel is om de mondialisering te benutten om *transnationaal* te leven en zo zichzelf en de familie aan economische en politieke wantoestanden te ontworstelen. Wat Polen, Bulgaren en Roemenen in een land als Nederland willen, is niet zich omvormen tot

Nederlanders, maar het hier benutten van mogelijkheden om thuis de kwaliteit van leven te verbeteren. Zo is het ook met Hispano's in Noord-Amerika; met migranten uit Afrika en in het Midden-Oosten is het niet anders.

Transnationaal leven en werken en *flexibele migratie* zijn niet een blauwdruk maar de werkelijkheid. Die werkelijkheid wordt dagelijks misvormd en verduisterd door mensenhandel, eindeloze asielprocedures en schijnhuwelijken. Alleen door de oogkleppen af te werpen, flexibele migratie innovatief te duiden en als onontkoombaar te aanvaarden, kunnen begaanbare wegen worden bewandeld. Het idee is: op alle niveaus en vanuit alle gezichtshoeken het huidige migratievraagstuk opnieuw te doordenken en aan te pakken.

Flexibele migratie staat niet haaks op de werkelijkheid – integendeel! – maar wel op de bestaande orde. De uitdaging is die realiteit te erkennen, te doorgronden en van daaruit te werken aan oprecht nieuw beleid met een menswaardige praktijk.

Bas de Gaay Fortman is emeritus hoogleraar van het Institute of Social Studies in Den Haag (Political economy) en honorair hoogleraar aan de Universiteit Utrecht (Rechten van de mens). Naast de academie was hij ook lang actief in het Nederlandse parlement. Van 1971 tot 1977 was hij lid van de Tweede Kamer der Staten-Generaal als lijsttrekker en fractievoorzitter van de in 1968 opgerichte Politieke Partij Radicalen (PPR), die in deze periode met twee ministers deelnam aan het Kabinet Den Uyl. In 1977 stapte hij over naar de Eerste Kamer, waarin hij tot 1991 zitting had. Zijn jongste boek is *Political Economy of Human Rights: Rights, Realities and Realization* (London/NY: Routledge, paperback 2012).

Het Nieuwe Nut

Ongemerkt is er de afgelopen jaren een steeds groter deel van het besteedbare inkomen van de bankrekening automatisch afgeboekt voor diensten en producten waar je als moderne burger of bedrijf niet buiten kunt. We kenden al langer de vaste lasten voor water, licht, elektriciteit en gas. Er zijn echter veel meer vaste lasten bijgekomen, die zich niet als een 'nut' presenteren, maar als een product of dienst waar je als consument voor kiest. Denk hierbij aan kosten voor een internetabonnement, kabel-TV, mobiele telefonie en de (meerjarige) abonnementen, energiepakketten, energie-infrastructuur, kosten voor updates van reeds aangeschafte software, onderhoudskosten en de toegenomen lokale belastingen voor afval en reiniging, als ook de bijgekomen belastingen die verbonden zijn met de aanschaf van producten, zoals de belasting voor afvalverwijdering, recycling en dergelijke.

Tegelijkertijd is het beroep op de individuele burger toegenomen om beter voor zijn of haar eigen toekomst te zorgen. Ouders die nu hun kinderen een goede opleiding willen meegeven, zullen veel dieper in de buidel moeten tasten dan tien of twintig jaar geleden. De studiekosten, het levensonderhoud van jonge mensen en de kosten voor huisvesting zijn sterk toegenomen. Ondertussen is de ondersteuning door de staat om te investeren in een kennisintensieve samenleving afgenomen.

Op het gebied van zorg zien we hetzelfde fenomeen. Was er vroeger een verschil tussen ziekenfonds en particulier, nu betaalt iedereen een veel hoger bedrag per persoon voor de ziektekostenverzekering dan een 'particuliere' patiënt van vroeger ooit voor mogelijk gehouden zou hebben. Ook is het eigen risico verhoogd, zodat de drempel om gebruik te ma-

ken van de ziektekostenverzekering enorm verhoogd is. Ook hier zien we dat het frame waarin zich deze veranderingen voltrokken doorspekt is van 'vrije keuze' en concurrentie van marktpartijen. Feitelijk is er weinig vrije keuze, lijken de meeste verzekeraars op elkaar en zijn alleen de individuele bijdragen enorm omhoog gegaan.

Voor ouderen leek vroeger een plekje in het bejaardenhuis een normaal eindstation, maar dat zal voor steeds minder ouderen van nu gelden. Langer thuis wonen met ondersteuning van mantelzorgers drukt de kosten, maar leidt tot meer uitgaven en minder inkomsten van familieleden die de oudere verzorgen. Wil je je ouders toch een mooi verzorgde oudedag bezorgen, dan is een residentie met verzorging een optie, maar alleen voor wie het kan betalen.

Kijken we naar de verantwoordelijkheid die bij burgers gelegd worden om te zorgen voor de oude dag, dan zien we dat vooral de jongere generaties meer te verliezen dan te winnen hebben bij het afdragen van hoge pensioenpremies, terwijl de oudere generaties met relatief weinig inleg zich hebben kunnen verzekeren van een relatief hoge uitbetaling over veel meer jaren na de pensioengerechtigde leeftijd. Jongere generaties zullen ten eerste niet meer zo lang vast bij een bedrijf of organisatie werken, zullen vaker *jobhoppen* of een periode zelfstandig zijn. Dit betekent dat er voor een onbezorgde oude dag geld opzij gelegd moet worden.

Dus: terwijl we denken weinig feitelijk besteed te hebben, gaat er ongemerkt steeds meer uit de portemonnee of maandelijks af van de bankrekening. Het gevolg is dat er steeds minder overblijft voor andere consumptieve zaken, van woninginrichting tot vakanties, van kleding tot onderhoud van

de woning, laat staan voor het sparen voor de aanschaf van een eigen huis.

De vraag is of dat wenselijk is. Maar belangrijker is de vraag of al deze uitgaven die als vanzelf tot vaste lasten gerekend zijn gaan worden, niet moeten aansporen tot het heroverwegen van wat NUT is en wat werkelijk een eigen keuze. Als er meer van bovenstaande uitgaven tot Het Nieuwe Nut gerekend kunnen worden, zal er naar de winstoogmerken van de aanbieders gekeken moeten worden. Dat zal met name gelden voor de aanbieders van internet, mobiele telefonie, software, maar zeker ook voor energie-aanbieders, wateraanbieders en de leveranciers van infrastructuur. Willen we als kennisintensieve maatschappij duurzaam omgaan met voorzieningen van water, energie en ziektekosten, ouderdagvoorzieningen en kwalitatief hoog onderwijs, dan is een andere winstberekening noodzakelijk. Wie maandelijks een vast bedrag weet te toucheren voor diensten die iedere burger nodig heeft, heeft weinig ondernemingsrisico en kan met een lagere winst toe. Bovendien zullen al deze diensten steeds vaker gebruik maken van big data die feitelijk gaan over het dagelijkse gedrag van hun afnemers. Dat zou de inkomstenbron moeten zijn voor de aanbieders, terwijl de kosten voor de vaste lasten hierdoor drastisch omlaag zouden kunnen gaan.

Het Nieuwe Nut is het discours dat gevoerd zal worden over de herverdeling van kosten en baten van het individuele budget voor zaken die zo vanzelfsprekend noodzakelijk zijn dat iedereen ze geacht wordt te hebben. Het Nieuwe Nut vergt dat aanbieders en gebruikers, publiek en privaat gaan nadenken vanuit het frame van NUT en minder vanuit het frame van vrije markt en individuele keuze. Dat inzicht kan de

maatschappij als geheel rijker maken, doordat middelen vrij komen voor zaken die van duurzaam NUT zijn en ons allen een betere leefomgeving verschaffen.

Prof. dr. Annemieke Roobeek (1958) is hoogleraar Strategie en Transformatie management aan Nyenrode Business Universiteit. Zij heeft eerder de Wibautleerstoel voor Grootstedelijke Vraagstukken aan de Universiteit van Amsterdam bekleed en de leerstoel voor Management of Complexities. Zij is oprichter van MeetingMoreMinds, en medeoprichter van XL-Labs. Sinds midden jaren '90 is zij actief als commissaris en bestuurder.

Met wat hulp van de zon

Twee ondernemende ingenieurs, Rod MacGregor en Pete von Behrens, hebben een techniek ontwikkeld om oliewinning efficiënter te maken door de kracht van de zon te gebruiken. Hun innovatieve idee krijgt steun uit verschillende hoeken, waaronder het Shell Technology Ventures-programma. Rod MacGregor en Pete von Behrens zijn goed in het bedenken van briljante ideeën die hun weg hebben gevonden naar commercieel succesvolle producten. De ingenieurs en serial entrepreneurs hebben samen meerdere bedrijven en succesvolle innovaties achter de rug, zoals de elektrische miniatuurmotoren die nu te vinden zijn in miljoenen auto's. Tegenwoordig hebben ze hun aandacht gericht op de nieuwste uitdaging om hun verbeelding te prikkelen: hoe gebruik je hernieuwbare zonne-energie om de olieproductie van bestaande velden kosteneffectiever, energie-efficiënter en duurzamer te maken?

Opgesloten energie ontsluiten

Van oudsher wordt aardgas gebruikt om stoom op te wekken voor injectie in reservoirs. De stoom verwarmt stroperige olie, waardoor deze beter kan stromen en de productie wordt bevorderd, een proces dat enhanced oil recovery (EOR, verbeterde oliewinning) wordt genoemd. Gas is echter een waardevolle hulpbron in veel olieproducerende landen, vooral in de Golfstaten van het Midden-Oosten, waar gas wordt gebruikt om energie op te wekken en water te ontzouten.

Een manier om het gebruik van aardgas, en ook de uitstoot van CO₂, in EOR-activiteiten met tot wel 80% te verminderen, is om zonne-energie te gebruiken om stoom te produceren. Het bespaarde gas kan dan worden gebruikt voor de opwek-

king van elektriciteit voor industriële toepassingen of worden geëxporteerd als vloeibaar aardgas.

Maar conventionele thermische zonnetechnologieën kunnen duur zijn. De rijen spiegels, die zonlicht verzamelen, zijn gemaakt van duur, zwaar staal en vereisen stevige, betonnen structuren die in de grond worden verankerd tegen sterke wind. Stof en puin verzamelen zich op de spiegels, waardoor ze minder efficiënt worden en regelmatig en arbeidsintensief moeten worden schoongemaakt.

“Mijn partner, Pete von Behrens, kwam op het geweldige idee om het hele zonneveld in een kas onder te brengen,” zegt MacGregor. “Door de troggen te omheinen met een landbouwkas, kunnen we lichte, goedkope materialen gebruiken om de kapitaalkosten van het veld met meer dan 50% te verminderen.”

In de kas is geen wind en geen stof. De troggen (de langgerekte spiegels met een U-profiel) zijn zo licht dat ze aan het glazen dak hangen, zoals tomatenplanten in een kas. Ze moeten nog steeds worden schoongemaakt, maar een geautomatiseerde robot maakt het dak van de kas schoon, waardoor operationele en onderhoudskosten worden verlaagd en water wordt bespaard.

In hun staat van herkomst, Californië, vormden MacGregor en Von Behrens een nieuw bedrijf genaamd GlassPoint. Zij begonnen met het werk om van deze veelbelovende enclosed trough-technologie een bedrijf te maken.

Een visie realiseren

Na een relatief klein project in Californië heeft GlassPoint voor Petroleum Development Oman (PDO), waarin Shell een be-

lang heeft van 34%, een tweede proefproject opgezet, dat 27 keer groter is dan de eerste pilot. De proefinstallatie begon in december 2012 met de productie en werd in februari 2013 officieel in gebruik genomen. Tussen februari en juli verving hij ongeveer 400.000 m³ gas, waardoor 800 ton aan CO₂-emissie werd bespaard die anders zou zijn uitgestoten door de gasgestookte stoomgeneratoren. Tot op heden produceert het project 10% meer stoom dan oorspronkelijk werd verwacht.

In 2012 investeerde Shell Technology Ventures in GlassPoint, aangetrokken door het potentieel van de technologie om de kosten en de koolstofvoetafdruk van EOR te verminderen. In ruil hiervoor heeft GlassPoint toegang tot Shells expertise en internationale partnernetwerk in de energie-industrie.

“Als Shell investeert in een klein bedrijf als het onze, merken potentiële klanten dat op,” zegt MacGregor. “De investering en de interesse van Shell legitimeren de technologie en helpen om ons bedrijf op de kaart te zetten.”

Kijk ook op <http://youtu.be/jIU9iRdeAGE>.

Prefiguration

Voor mij is het beste idee van 2014 het concept *prefiguration*. Een grote vraag voor activisten en optimistische burgers is steeds hoe we sociale verandering – of liever nog, een betere wereld – kunnen nastreven. *Prefiguration*, een concept dat wetenschappelijk is uitgewerkt door de Belgisch-Amerikaanse antropologe Marianne Maeckelbergh, werpt nieuw licht op deze vraag.

Maeckelbergh doet onderzoek naar sociale bewegingen, waaronder de zogenaamde *alterglobalization*-beweging. Zij ziet een wezenlijke verschuiving in de manier waarop hedendaagse bewegingen sociale verandering nastreven, waarbij *prefiguration* een belangrijke rol speelt. Simpel gezegd betekent *prefiguration* dat het pad op weg naar je einddoel moet overeenkomen met het doel zelf. Dus als je bijvoorbeeld een niet-kapitalistische economie nastreeft, kan je nu al beginnen door op lokale schaal een deeleconomie op te zetten, of weggeefwinkels. Of als je een meer democratische, minder hiërarchische vorm van samenleven nastreeft, kan je in je eigen kring experimenteren met nieuwe processen van besluitvorming, zonder gecentraliseerd leiderschap (zoals binnen de Occupy-beweging het geval was).

Eerdere sociale bewegingen richtten zich vaak op het veranderen van gevestigde machtsstructuren, zoals de natie-staat, politieke partijen of de VN. Binnen de *alterglobalization* beweging wil men nog steeds de mondiale politiek veranderen, maar begint men bij de eigen organisatie- en omgangsvormen. Sociale verandering hoeft niet vanuit ‘het systeem’ van die gevestigde instanties te komen. Als we een betere wereld willen scheppen, hoeven we ons niet direct te richten op het veranderen van grote politieke structuren, of

het veroveren van de macht via verkiezingen of revolutie. We kunnen juist beter eerst op kleinere schaal in de praktijk laten zien dat een andere wereld mogelijk is.

Anno 2014 lijken veel gevestigde structuren onveranderlijk. Kunnen wij überhaupt invloed uitoefenen op de samenleving of de organisaties waar we deel van uitmaken? Bijna niemand gelooft nog in revoluties, maar ook de traditionele vormen van politieke inspraak en vertegenwoordiging lijken uitgeput, en veel mensen voelen zich machteloos. Voor mij is *prefiguration* een bescheiden maar effectieve strategie om een betere wereld na te streven. Als we onze eigen samenleving of organisatie willen veranderen, kunnen en moeten we onze alledaagse manieren van doen herzien.

Zelf maak ik me vaak druk over 'het systeem' binnen de hedendaagse wetenschap: de vermarkting van kennisproductie, de obsessie met hiërarchische ranglijstjes, de *ratrace* om onderzoeksbeurzen en publicaties. Universiteiten worden geacht zich als bedrijven te gedragen, en onderzoekers moeten ondernemers worden. In het managerstijdperk kunnen de inspraakorganen weinig uithalen, en een revolutie onder overwerkte kennisboeren lijkt ook onwaarschijnlijk. Maar als ik vind dat de wetenschap niet volgens marktprincipes moet werken, kan ik dat in mijn eigen onderzoeksomgeving in de praktijk brengen. Mijn eigen utopische visie van de universiteit als *community of scholars* probeer ik op kleine schaal in het heden te realiseren, door onderlinge samenwerking boven competitie te plaatsen, en gemeenschappelijke intellectuele ontwikkeling boven individuele prestatiedrang. In plaats van alleen maar te dromen of te wanhopen, kies ik *prefiguration*.

Rivke Jaffe is universitair hoofddocent Geografie, Planologie en Internationale Ontwikkelingsstudies aan de Universiteit van Amsterdam. Haar antropologische onderzoek richt zich op stedelijke vraagstukken, van milieuproblematiek tot criminaliteit. Ze leidt momenteel een grootschalig onderzoek, in vijf landen, naar neoliberale vormen van governance rondom veiligheid en de veranderingen in burgerschap die daarmee gepaard gaan.

Het gaat zoals het gaat

Het grote, nieuwe idee binnen de bestuurskunde? Achter zo'n vraag lijkt een lineaire opvatting over wetenschapsonwikkeling schuil te gaan. Je hebt een hoeveelheid kennis, daar voeg je nieuwe kennis aan toe, inclusief dat ene grote idee.

Binnen mijn vakgebied – of beter: binnen mijn opvatting over mijn vakgebied – is die ontwikkeling niet zo lineair. Iedere claim dat er iets geheel nieuws is gevonden, zal altijd bestreden kunnen worden. En ik ben bang dat dit voor meer bijdragen in deze bundel geldt.

De bestuurskunde is vooral relevant in combinatie met andere disciplines. Voor vrijwel alles wat de collega's uit andere disciplines vinden, komt op enig moment de eenvoudige vraag voorbij: hoe gaan we dit implementeren in de echte wereld? 'Technisch kan het', horen we vaak – maar zonder aandacht voor het spel van de besluitvorming in de echte wereld wordt het niks.

Besluitvorming is een samenspel van veel spelers, met verschillende belangen. Informatie is met veel onzekerheden omgeven. Interventies van 'de top' – zo die al bestaat – werken in zo'n wereld vaak niet. Besluitvorming verloopt daardoor altijd incrementeel: het is duwen en trekken, kleine stappen maken, “*muddling through*”, zei Charles Lindblom ooit. Dat is zo. Dat is onontkoombaar. Het gaat zoals het gaat.

Die boodschap actualiseren we telkens weer. Vaak komen we daardoor in de rol van wetenschappers, die het feestje van anderen bederven. Neem een van de grote trends anno nu: Big Data. Data-analisten kunnen in de databerg heel relevante verbanden vinden. Hoe gemengder een wijk, hoe meer creativiteit, constateert een Big Data-analist. Mooi, maar wat moet een bestuurder er mee? Die is niet alleen geïnteresseerd

in een zo'n verband, maar in de *Big Picture*. Aan gemengde wijken zitten nog tientallen andere aspecten. Je hebt de *Big Picture* nodig en die leveren de data-analisten ons niet altijd. Dus zouden Big Data wel eens minder kunnen opleveren dan we denken.

Maar onze inzichten kunnen ook helpen om innovaties juist te verspreiden. Er ontstaan in andere disciplines nieuwe opvattingen over rivierbeheer, we moeten en willen de rivieren meer ruimte geven. Maar hoe krijg je dat voor elkaar als je weet dat dat belangen van heel veel spelers schaadt? Door het onderwerp breder te maken, ook over andere *issues* te spreken dan rivierbeheer – nieuwe vormen van wonen op het water, recreatie, nieuw natuurgebieden. Bestuurskundigen kunnen besluitvormingsprocessen ontwerpen, waarin er voor iedere speler wat te halen is. Het gaat zoals het gaat – en omdat we weten hoe het gaat, ontwerpen we het bestuurlijke spel zodanig dat er maximale kansen op innovaties zijn.

Hans de Bruijn is hoogleraar bestuurskunde aan de Faculteit Techniek, Bestuur en Management van de TU Delft. Hij publiceert onder andere over sturen en verandering in bestuurlijke netwerken, over *framing*, over het management van professionals en over prestatiebesturing.

Een grote pot, zodat we er geen potje van maken

In 2014 slaat het ebolavirus genadeloos hard toe in West-Afrika. Journalisten maken beelden van menselijk leed die de regisseur van de film *Outbreak* (1995) waarschijnlijk overdreven had gevonden. Maar dit is echt. Zo echt dat president Obama op 25 september de Verenigde Naties toespreekt en er op wijst dat ebola een risico vormt voor de mondiale stabiliteit. Laurie Garrett (de met prijzen overgoten wetenschapsjournaliste die in 1995 de bestseller *The Coming Plague* publiceerde en zes jaar later *Betrayal of Trust: The collapse of global public health*) zal blij en gefrustreerd tegelijk zijn. Ze voorspelde immers dat de wereld een dorp zou worden waarin ziekten razendsnel om zich heen zullen grijpen, en zal zich ergeren aan het feit dat er destijds niets met haar boodschap is gedaan.

We staan aan de vooravond van een mondiale virus-crisis, maar niemand luistert naar de Garretts van deze wereld. Overdreven? Nee. Het Afrikaanse West-Nijlvirus arriveerde in 1999 in New York per vliegtuig (waarschijnlijk in een mug) en in 2004 waren alle 50 staten in de VS besmet. Geen medicijn, geen vaccin. Op jaarbasis enkele duizenden slachtoffers. Het Chikungunya-virus ontsnapte in 2005 uit Oost-Afrika en besmette naar schatting 1,3 miljoen Indiërs nadat het virus door een reiziger werd afgeleverd. In 2007 besmette hetzelfde virus 200 Italianen nadat een man uit India het virus meebracht tijdens familiebezoek. Eind 2013 breekt een epidemie van Chikungunya uit op het Caribisch eiland St. Maarten. De teller staat nu op een geschatte 500 duizend gevallen in de Cariben, Centraal- en Zuid-Amerika. Geen medicijn, geen vaccin. Een ver-van-mijn-bedshow? Nee hoor. In 2006 vallen ineens schapen dood in een wei in Zuid-Limburg: het blauwtongvirus. Onderzoek laat zien dat het virus waarschijnlijk uit Nigeria

afkomstig is. Door het Schmallenberg-virus worden in Duitsland plotsklaps lammetjes zonder hoofd geboren. Oh ja, laten we de Q-koortsaffaire niet vergeten.

Wetenschappers doen onderzoek en publiceren daarover in vakbladen. Die gelezen worden door, juist: wetenschappers. De politiek roert zich pas wanneer het electoraat zich roert: wanneer er doden vallen. Maar dan is het vaak al te laat. En zie het voorbeeld van ebola: we maken er een potje van. De Wereldgezondheidsorganisatie blijkt veel te traag, heeft geen (financiële) middelen, en dus hobbelen we achter de feiten van Garrett aan.

Stel we zouden een pot van € 5 miljard hebben, bijeengebracht naar rato van het BNP door alle VN-lidstaten. Een fonds dat telkens wanneer de ellende van een virus ergens uitbreekt, kan worden aangesproken. En dat beheert wordt door de Garretts van deze wereld die weten waar ze over praten. Dat telkens opnieuw wordt aangevuld, zodat er nooit een tekort dreigt wanneer de gevolgen uit de hand lopen als een kind van twee op zijn duim zuigt na met vleermuizenpoep in aanraking te zijn geweest.

Er is natuurlijk al het Global Fund, maar dat richt zich op slechts drie killers: hiv, tb en malaria.

Laten we nou voor één keer luisteren naar Garrett en, zo stel ik voor, een Global Disease Threat Fund opstarten, er € 5 miljard instoppen. Dan zullen we allemaal beter slapen.

Nota bene: Het is 9 oktober. Ebola heeft inmiddels 3.439 levens geëist. De wereld is in rep en roer. Toen ik dit idee opschreef was alles nog ver weg in Afrika. Nu al heel dichtbij in Spanje, Frankrijk en de VS. Nu dat knappe koppen van de Wereldbank hebben berekend dat de financiële impact van de Ebola-epidemie

meer dan 32 miljard dollar zal bedragen roert het opperhoofd van die club zich. Dat is mijnheer Jim Yong Kim. Dat hij nu uitgerekend met het idee voor een internationaal fonds komt op deze dag. In plaats van € 5 wil hij er zelfs \$ 16 miljard instoppen. Ik heb wel eens gehoord dat je nooit alleen bent met een goed idee en dat er op hetzelfde moment minstens zes andere mensen wereldwijd met hetzelfde idee rondlopen. In dit geval Yong Kim dus.

Bart Knols is medisch entomoloog en specialist in tropische infectieziekten. Hij is medeoprichter van het Wageningse bedrijf In2Care en woonde en werkte elf jaar in Oost- en Zuidelijk Afrika. In 2007 ontving hij de Eijkman medaille, de hoogste onderscheiding in Nederland in de tropische geneeskunde en internationale gezondheidszorg.

Licht in de concertzaal

Wat maakt het zo leuk om deel uit te maken van een publiek? Er is iets diep bevredigends aan het samenzijn met mensen om gezamenlijk iets te ervaren. Met name in de kunsten, zoals in het theater of bij een concert, komen we in aanraking met het spontane en steeds weer unieke ‘lichaam’ dat wij een publiek noemen. Concertzalen vullen zich soms meerdere malen per dag met een groep individuen, die na enige tijd beginnen samen te smelten, zonder elkaar te hoeven kennen. Wie deel is van een publiek gaat zich anders voelen, ander gedrag vertonen, gaat een proces in dat verrijkend is, en niet alleen vanwege datgene wat er te zien of te horen is op het podium.

Een publiek is een creatief lichaam, en het zou als zodanig moeten worden benaderd.

Historisch gezien is het publiek altijd beschouwd op basis van de uitersten van verachting en verheerlijking, en dat is in feite nog steeds zo. Hoewel de concertzalen niet zouden bestaan zonder dat de stoelen worden gevuld, gaat de belangstelling voor het publiek vaak niet verder dan de loutere constatering dat er publiek is. En niet ten onrechte, wellicht, want publieken zijn anoniem, vervangbaar, gezichtloos, verachtelijk en potentieel zelfs demonisch. Aan de andere kant is het publiek het voertuig van angelieke voorstellingen, zoals die van de ideale gemeenschap, de belichaming van waarheid en rechtvaardigheid, en van verlossende instemming.

Geen van deze extremen zijn een gezonde basis om het creatieve vermogen van publieken te erkennen en te leren kennen.

Hoewel de cultuursector in toenemende mate inzet op publieksbereik en publiek draagvlak, en culturele instellingen alles uit de kast halen om hun publieken tot object te maken

van monitoring, segmentatie, en tracking, heeft het tot nu toe ontbroken aan echte belangstelling om het publiek als creatieve factor in beeld te brengen. Het gevolg is dat wij hoege-naamd niets weten over wat er tijdens concerten in de zaal gebeurt, ook al is dat artistiek en zakelijk nu juist het moment waarop de meest relevante informatie wordt geproduceerd. Zodra het zaallicht dooft, dooft ook onze kennis. Wij lijken ons in meerderheid bij deze historisch gegroeide duisternis met betrekking tot onze cultuurervaring neer te leggen.

In 2014 is in het Concertgebouw door mij een onderzoek gestart naar de vraag of deze vorm van half-gewilde onwetendheid in de podiumkunsten het hoofd kan worden geboden. Wat zou er gebeuren als je luisteraars tijdens het concert de mogelijkheid biedt om het dynamische web van affectieve, cognitieve, sociale, en muzikale relaties dat wij ‘publiek’ noemen, in beeld te brengen? Zou dit niet er toe kunnen leiden dat luisteraars niet langer verveeld worden met theatraaliserende ingrepen in de concertvorm, maar toegerust met nieuwe middelen de diepte van hun ervaring inzichtelijk en deelbaar maken? Zouden we dan ontdekken dat de connectiviteit die het klassieke concert begin negentiende eeuw uitvond, onverwacht veel te maken heeft met de digitale connectiviteit die het vandaag angstvallig buiten de deur houdt?

Het licht in de duisternis van de concertzaal zou een nieuwe stroom van data, inzicht, kennis, en zelfkennis op gang brengen die het muzikleven en de wetenschap ten goede kan komen. Laten we het publiek serieuzer nemen dan het zichzelf op dit moment neemt – of dan het zich genomen voelt.

Sander van Maas is hoofddocent Musicologie aan de Universiteit van Amsterdam. Eerder was hij verbonden aan de Universiteit Utrecht, Boston University en Harvard. Hij schreef *The Reinvention of Religious Music: Olivier Messiaen's Breakthrough toward the Beyond* en stelde verschillende boeken samen. Hij is de oprichter *Esthetica: Tijdschrift voor Kunst en Filosofie*. Hij werkt ook als consultant voor verschillende culturele instellingen in Europa.

Door de geschiedenis gaan

In de kunst is het een populair thema: een toevallige ontmoeting die de loop van een leven verandert. De bereidheid om een ander zomaar aan onze zijde toe te laten, noemen we zelfbeschikking of lotsbestemming. In *The Cats of Mirikitani*, een documentaire uit 2006, zien we de New Yorkse filmmaakster Linda Hattendorf een fascinatie opvatten voor een Japanse man die op straat leeft. Rillend van de kou zit de tachtiger te schetsen: kromgetrokken met de jaren, weggedoken in een duffelse jas, een rode baret op zijn hoofd. De schim van een zwerver, verdwaald in de moderne tijd. Af en toe komt de filmster langs en praten ze over zijn werk. Met indringende kleuren schetst hij katten, het leven in een interneringskamp en vallende bommen. Hij mompelt er van alles bij, maar de vrouw krijgt weinig greep op de realiteit achter die beelden. Alleen dat hij in Californië ter wereld kwam en een deel van zijn jeugd in Hiroshima doorbracht. Nadat de oorlog was uitgekomen, zetten de Amerikanen hem en zijn familie vast in een interneringskamp. Alle Japanse onderdanen werden ineens als potentiële vijanden beschouwd - ongeveer zoals de moslims nu. Eenmaal vrij leefde hij van baantje naar baantje, zonder papieren. Een stateloze ingezetene, die geen aansluiting meer kreeg met zijn vooroorlogse carrière als toonaangevend kunstenaar.

Het zijn de aanslagen van 9/11 die zijn leven veranderen. Op het moment dat de vliegtuigen de Twin Towers binnendringen, is Hattendorf toevallig aan het filmen. We zien overal wegvluchtende mensen en witte rookwolken. Alleen Jimmy Mirikitani blijft rustig doortekenen. Hij heeft het allemaal al eens eerder gezien, zegt hij. De Amerikanen vindt hij slecht: het is allemaal hun eigen schuld. Omdat het gevaarlijk is op

straat te blijven, neemt de documentairemaakster de oude man op in haar flat. In de maanden daarna probeert zij zijn verleden te reconstrueren. In het archief vindt zij een dossier met foto's waarop hij poseert als de veelbelovende kunstenaar van weleer. Ze komt zijn zusje op het spoor, die nog blijkt te leven. Ze leert over de interneringskampen voor Japanners en de financiële compensatie die zij later van de Amerikaanse overheid ontvingen. Ze achterhaalt dat Jimmy allang weer recht heeft op het staatsburgerschap. Zij geeft hem zijn historie terug en helpt hem zijn plek te hervinden in de samenleving. Hij krijgt bijstand en een eigen flat, en gaat tekenles geven aan ouderen. Langzaam hervindt Mirikitani zichzelf en zet hij zijn artistieke carrière van destijds voort. Zijn gebogen loop schudt hij af. Hij wordt opnieuw meester over zijn bestaan. Pas dan, als hij weer vaste grond onder de voeten heeft en zijn leven als een puzzel op zijn plaats valt, durft hij de confrontatie met het verleden aan. Met lotgenoten bezoekt hij de oorlogskampen en confronteert hij zijn tekeningen met het trauma van toen. In de trein terug horen we hem mompelen: 'I had to go through history.' Het is een universele les, die zeker opgaat voor het jaar 2014.

Wim Willems (1951) is schrijver en hoogleraar Sociale Geschiedenis aan de Universiteit Leiden (Campus Den Haag). Hij publiceerde onder meer standaardwerken over zigeuners, Indische Nederlanders en andere migrantengroepen. Zijn meest recente boek is *Van wie is de geschiedenis?* (Bert Bakker, 2013). Hij werkt momenteel aan een grote studie naar de vooroorlogse geschiedenis van Joodse families in Scheveningen en Den Haag.

Stella: 's werelds eerste gezinswagen op zonne-energie

Elektrische auto's én zonnepanelen zijn hot in ons toch relatief bewolkte landje. Toch leek voor lange tijd de ultieme combinatie van die twee op zich te laten wachten. De beide technologieën hebben zich ondertussen al twintig jaar bewezen in de World Solar Challenge, maar de stap richting de consument wordt lang geschuwd. Totdat een groep van twintig studenten van de Technische Universiteit Eindhoven berekenen dat het weldegelijk mogelijk is om een vierpersoonsauto op zonne-energie, de 'zonneauto', te ontwikkelen, de eerste ter wereld. Het eindresultaat is Stella, een auto die het comfort en de bruikbaarheid van een elektrische auto combineert met de efficiëntie van het zonnepaneel. Dit levert een actieradius op van 800 km bij een vol accupakket en een auto die gemiddeld in een jaar meer produceert dan dat hij gebruikt. De auto levert tenslotte niet alleen energie op tijdens de rit, ook als hij geparkeerd staat voor je huis of kantoor zorgt het zonnepaneel voor energie om op te rijden.

Naast efficiëntie is de auto ook een platform voor nieuwe innovaties op het gebied van de interactie tussen mens en machine. Zo wordt de snelheid aangegeven via haptische feedback (uitzettende en inkrimpende modules in het stuur) en kunnen alle basisfuncties worden bediend vanaf het stuur. Het rempedaal combineert twee remtechnologieën, het eerste deel is puur regeneratief (de motoren worden gebruikt als generator) en als er meer remkracht nodig is, kunnen de conventionele remschijven worden gebruikt door het pedaal verder in te drukken.

Met de auto heeft het team mee gedaan aan de World Solar Challenge, waarin een nieuwe klasse is geïntroduceerd waarbij ook punten kunnen worden behaald voor comfort,

gebruiksgemak en aantal personen dat meerijsdt in de auto. Ondanks zware concurrentie van de ervaren Duitse en Australische teams hebben ze de eerste plek kunnen behalen in deze zogeheten 'Cruiser Class'.

Stel je een auto voor die nooit hoeft te tanken en die ook niet hoeft te worden opgeladen. Een auto waarbij je geen zorgen hoeft te maken om de energie die hij nodig heeft. De energie is er en wordt door de auto zelf verzorgd. Stel je een auto voor die gratis rijdt...

Lex Hoefsloot is samen met Roy Cobbenhagen initiatiefnemer van het Solar Team Eindhoven. Het team bestaat uit twintig studenten van de Technische Universiteit Eindhoven, afkomstig van allerlei opleidingen: Werktuigbouwkunde, Elektrotechniek, Informatica, Bouwkunde, Industrial Design en Bedrijfskunde. Het is opgericht in juni 2012 en men is begonnen aan de ontwikkeling van de auto in september 2012. In juli 2013 werd de auto onthuld en in oktober werd ermee gereden in de World Solar Challenge in Australië. Vanaf september 2014 begint er een nieuw team aan een nieuwe versie van de auto.

Laat gewone burgers meedenken over nut en noodzaak van extra veiligheidsmaatregelen

De zorg aan gewone Nederlanders, zoals jongeren met problemen, is de afgelopen decennia zwaar geprofessionaliseerd. Dit zal hopelijk (echte gegevens over de opbrengst van al die professionele zorg ontbreken) geleid hebben tot een kwalitatief betere zorg voor diegenen die dat nodig hebben. We zien echter ook dat incidenten leiden tot de risicoregelflex, de neiging om elk risico dicht te timmeren door extra veiligheidsmaatregelen. Dit betekent heel concreet dat onder andere vanwege de angst voor persoonlijke aansprakelijkheid jeugdzorgverleners veel sneller besluiten tot bijvoorbeeld uithuisplaatsing. Zoals elke veiligheidsmaatregel heeft ook uithuisplaatsing bewezen negatieve effecten, in dit geval traumatiseert het de jongeren die het betreft met, statistisch gesproken, negatieve effecten op de lange termijn. Laat er geen misverstand bestaan: bij een echte dreiging voor het welzijn van kinderen moet soms tot uithuisplaatsing besloten worden. Dramatische incidenten als ‘het meisje van Nulde’ of ‘Savanna’ laten dat wel zien. Het punt is echter dat professionals de neiging hebben ‘aan de veilige kant’ te blijven door veel sneller dan vroeger tot deze drastische veiligheidsmaatregel te kiezen en daarmee statistisch gesproken meer schade veroorzaken dan nodig.

Uit Engeland kunnen we een briljant idee halen: betrek gewone burgers bij veiligheidsafwegingen. Daar worden voor ingrijpende beslissingen in de jeugdzorg commissies gevormd waarbij een paar professionals samen met een paar ‘gewone burgers’ tot een besluit moeten komen. Het blijkt dat de aanwezigheid van boerenverstand en burgermoed leidt tot een meer afgewogen beslissing, waardoor minder kinderen uithuisgeplaatst hoeven te worden.

Dit idee kan veel breder in het veiligheidsdomein worden

toegepast om de risicoregelflex te beheersen. Laat gewone burgers meedenken over nut en noodzaak van extra veiligheidsmaatregelen. Onderzoek vanuit Crisislab liet bijvoorbeeld zien dat gewone treinreizigers in een overweldigende meerderheid van bijna 90% niet hadden besloten tot de disproportionele investering van 400 miljoen voor het tijdelijk invoeren van het Automatische Trein Beïnvloedingssysteem ATB-vv op het Nederlandse spoor naar aanleiding van de Amsterdamse ontsporing.

Toch is niet iedereen enthousiast: professionals hebben veelal last van de zogenaamde wet van de woekerende professionalisering die stelt dat zij de neiging hebben om steeds meer verantwoordelijkheid van de samenleving naar zich toe te trekken en steeds meer kwaliteitseisen voor hun eigen handelen op te stellen – ook al helpt dat de samenleving helemaal niet beter. Bestuurders hebben vaak een onjuist beeld van de burger waarvan ze denken dat die slechts een NIMBY is die risico’s structureel overschat. Niets is dus minder waar en daarom is het tijd dit beste idee tot leven te brengen.

Ira Helsloot is hoogleraar Besturen van Veiligheid aan de Radboud Universiteit Nijmegen en voorzitter van de stichting Crisislab.

Color me bad

Ik werd onlangs terug in mijn creatieve leven gekatapulteerd door de vondst van een schilderijtje dat op nummer moest worden geschilderd. Het kwam in een pakket compleet met gebruiksaanwijzing en minipotjes slecht gepigmenteerde verf. Mijn toenmalige tekenschoolleraar trok hier zijn neus voor op. En ook ik bleek tegen eigen jeugdige verwachting in niet zoveel genoeg te nemen met het afgewerkte resultaat!

Het zijn Amerikaans producten van de *fifties*, deze schilderijtjes die uitgevonden zijn door Palmer Paint. Hun *tagline* was: "A BEAUTIFUL OIL PAINTING THE FIRST TIME YOU TRY".

Ze werden een miljoenensucces en zijn tevens schitterende historische illustraties van de toenmalige opkomende vrijetijdscultuur en urbanisatie. Kortom; ze vertellen het verhaal van de Amerikaanse droomhuizen in *suburbia*, de perfect bijpassende gezinnen en de creatie van een ideale wereld in Technicolor. Ook in onze lage landen sloegen deze DIY-schilderijen uit een doos aan, en tot op de dag van vandaag blijft menig stel puppy's, paard in galop of idyllisch berglandschap het pronkstuk van vele huiskamers. Maar ze krijgen sinds enkele tijd concurrentie: kleurboeken voor volwassenen. Die worden nu gretig gepromoot bij de boekhandel, want blijkaar is het tegenwoordig verschrikkelijk trendy om een kleurboek mee te zeulen. Echte *hipsters* waren hier misschien al langer mee bezig (het idee moet ergens vandaan komen, nietwaar), maar eenieder met creatieve ambities wordt nu de publieke schaamte bespaard om met een kinderkleurboek in een dure koffiebar te zitten.

Deze kleurboeken-voor-volwassenen worden in eerste instantie geprezen om hun therapeutische kwaliteit; ze helpen je van stress af. Dat ze ook plezier opleveren, is mooi mee-

genomen. Bovendien zouden ze de creativiteit aanwakkeren. Hoewel ik dit laatste vurig verdedig en niet twijfel aan de voordelen van deze boekjes, heb ik er zo mijn bedenkingen bij. Want draai of keer die kleurboeken zoveel als je wil, het blijven gebundelde clichés. Het mag dan bewezen zijn dat mensen los van de discussie over Goede Smaak instinctief voor clichébeelden kiezen die de perfectie uitbeelden. Maar levert daarin al kleurend opgaan interessante resultaten en heilzame effecten op? Ik meen van niet. Eerder frustratie, wanneer je na een tijd opmerkt dat de perfecte plaatjes niet bepaald representatief zijn voor je eigen misschien kleur missende leven. Maak dus liever gewoon zelf je kleurboeken waarin geen formele regels gelden. Ik pleit dus voor het verzinnen van je eigen plaatjes. Academies en hun leerkrachten zullen je met open armen ontvangen. Dát is ware persoonlijke DIY. En eerlijk, in tijden waarin we als mens zelf eerder beschouwd worden als mooi ingekleurde figuren dan wel als eigengereide individuen, kan dát alleen de echte deugd zijn.

Als je dan toch zo'n prefab-kleurboek wil kopen; doe het dan. Maar vul de tekeningen vooral niet volgens verwachting in. Kleur buiten de lijnen. Krabbel over de platen. Sla pagina's over. Heb vrede met mislukte prenten. Neem er uw tijd voor. Amuseer jezelf. Maar kleur vooral niet volgens nummer.

Stacy Suy (*1984, Sint-Niklaas) studeerde Kunstwetenschappen en Illustratieve vormgeving. Zij werkt als docent en is bijdrager aan verschillende blogs.

Hightech landbouw: nodig en uitnodigend

Robotisering is in de landbouw een veelbesproken onderwerp. Dat is begrijpelijk want robottechniek, en in het algemeen geautomatiseerd intelligent gebruik van data en sensoren, wordt steeds meer gemeengoed. Net zoals in eerdere stadia van technische ontwikkeling worden er ook nu vragen opgeworpen over de wenselijkheid van de snel accelererende ontwikkeling. Waar blijft de menselijke factor, bijvoorbeeld. Niet lang geleden uitte minister Asscher nog zijn zorg over de gevolgen voor de werkgelegenheid.

In de land- en tuinbouw bestaan zulke zorgen ook. De schaalvergroting van de afgelopen halve eeuw heeft veel consumenten in rijke landen op zoek doen gaan naar lokale, overzichtelijke en ambachtelijke productie. Dan is het niet welkom als een nieuwe technische ontwikkelingsgolf de zoveelste terugtrekkende beweging van arbeid lijkt aan te kondigen. Ook boeren en tuinders, meestal gretig om nieuwe technische mogelijkheden toe te passen, hebben bedenkingen. Hightech landbouw vraagt om het opnemen en verwerken van enorme hoeveelheden bedrijfsdata, die bijna onvermijdelijk worden gedeeld met toeleveranciers, afnemers en dienstverleners. Dat brengt vragen mee over privacy en over het eigendom van de betreffende data.

Toch zou het zonde zijn om de invloed van de nieuwe technologische ontwikkelingen op de agrarische productie te beperken of in te dammen – als dat al zou kunnen. Daarvoor zijn de beloftes te groot en de te verwachten voordelen te belangrijk. Bovendien blijkt bij nadere studie een aantal bedenkingen geen stand te houden.

In de landbouw heeft weliswaar de toepassing van gps-systemen een hoge vlucht genomen, maar robotisering is er min-

der snel op gang gekomen dan elders. Dat is niet gek als je bedenkt dat in de agrarische productie altijd om variabele, niet-uniforme processen gaat. Een oogstrijpe paprika hangt nooit op dezelfde plek, de uier van ene koe lijkt niet op die van de andere en de grond in de ene hoek van een akker is anders samengesteld en vochtiger dan de andere. Gaat het over hightech landbouw, dan betekent dat hier dus techniek waarbij niet alleen menselijk handelen wordt vervangen maar vooral een interactief stukje daarvan: waarnemen, conclusies trekken en daarop de volgende actie ondernemen. Smart sensing and operation heet het vakgebied aan Wageningen UR: precies dat deel dat door de mechaniseringsgolf van de laatste anderhalve eeuw nog ongemoeid was gelaten. Een spuitmachine maakt geen onderscheid tussen de stukjes van het perceel waar onkruid wel en niet opkomt. In de melkstal kan je wel automatisch voer doseren, maar de gegevens waarmee dat gebeurt moet je eerst zelf inbrengen in het systeem. Juist op dit gebied liggen nu mogelijkheden in het verschiet die zowel productief als maatschappelijk aantrekkelijk zijn.

Robottechniek bespaart natuurlijk arbeid, al is het niet op de schaal die we van vroeger kennen. Een maaidorser neemt het werk van tientallen handmaaiers over – een robot dat van, laten we zeggen, één medewerker. Toch is die arbeidsbesparing meer dan welkom in een sector die structureel met afnemende arbeidsparticipatie te maken heeft. Niet alleen in Nederland, maar in alle landen waar de welvaart toeneemt trekken de werknemers weg van het platteland. Daar komt bij dat de robot vaak niet zo zeer zorgt dat één boer meer kan produceren, maar eerder dat hij tijd overhoudt voor de meer complexe managementtaken die hij niet aan een robot kan

overlaten, of om niet te werken. De inmiddels behoorlijk in de praktijk doorgedrongen melkrobot is daar een voorbeeld van.

Moderne technologie kan weliswaar nog niet zo goed beslissen als de boer of tuinder, maar hij kan op veel gebieden wel beter waarnemen. Als een varken drie uur lang niet bij de voerbak is geweest of een licht verhoogde hartslag toont, ontgaat dat de boer makkelijk maar de nieuwe sensoren niet. Wageningen UR onderzoekt op dit moment manieren om zulke informatie om te zetten in praktische managementbeslissingen. Steekt er een ziekte de kop op in het gewas dan kunnen geurwaarnemingen veel vroeger dan de mens vaststellen waar dat gebeurt – zodat gewasbeschermingsmiddelen zeer selectief kunnen worden toegepast.

Robot- en sensortechniek leiden zo niet alleen tot een betere productie maar ook tot voordelen in de sfeer van duurzaamheid en zelfs landschappelijke waarden. Robots die onkruid van het productiegewas kunnen onderscheiden, brengen aanzienlijke besparing op middelen mee. Robots die het ene van het andere gewas kunnen onderscheiden, maken intercropping mogelijk, waarbij gewassen die een positieve invloed hebben op elkaars gezondheid dooreen worden gezaaid en geoogst. Wat verder weg, maar toch al binnen onze onderzoekshorizon, ligt de mogelijkheid om verschillende patches in de akker met verschillende gewassen in te zaaien, al naar gelang de door de robot waargenomen omstandigheden zoals bodemstructuur en vochtigheid. Dat is een mooi voorbeeld van schaalverkleining die door hightech mogelijk wordt gemaakt, en niet het enige. Zo bestaan er al trekkers die met robot- en gms-besturing elke vierkante meter van de akker kunnen bedienen, en die kleiner kunnen zijn omdat ze

niet meer de kosten van hun bestuurder hoeven te dragen. Dat betekent ook winst voor de bodemstructuur.

Deze en soortgelijke ontwikkelingen zijn deels al in de praktijk geworteld, maar voor een groter deel nog onderwerp van onderzoek en ontwikkeling.

Wageningen UR (University and Research centre) steekt daar samen met het betrokken bedrijfsleven veel tijd in. Wanneer daarbij gepaste aandacht bestaat voor de wensen van boeren en consumenten op het gebied van databeheer en privacy is dat goed bestede tijd. Zowel arbeidsproductiviteit als duurzaamheid zijn ermee gediend, en dat is welkom in een tijd waarin de landbouw voor de opgave staat om een snel groeiende wereldbevolking te voeden met minder mensen en een kleinere voetafdruk.

Organisaties moeten kunnen falen

Recentelijk is de Nederlandse Zorgautoriteit (NZA) ontmaskerd als een zieke organisatie – een klassiek voorbeeld van destructief (of giftig) leiderschap (Tierney & Tepper, 2007). Leiderschap is moeilijk. Dat gaat (te) vaak mis. Dergelijk destructief leiderschap kan – letterlijk – ziekmakend zijn. Bazen die ondergeschikten frustreren, negeren, pesten of zelfs terroriseren, komen vaker voor dan managementgoeroeboeken suggereren. In veel organisaties worden bazen niet geselecteerd op basis van inlevingsvermogen en sociale intelligentie. De rechtspraak in Nederland moeten dagelijks oordelen over uit de hand gelopen arbeidsconflicten, die vaak niet aan de werknemer kunnen worden toegeschreven. Destructief leiderschap creëert een onveilige omgeving waarin het personeel de dekking zoekt en constructieve kritiek voor zich houdt. Het gevolg is dat het leervermogen van de organisatie wordt lamgelegd: het wachten is op fatale fouten.

Voor de ontmanteling was de toenmalige top van ABM Amro niet werkelijk op de hoogte van het reilen en zeilen in de zakenbank: De Bank was onbeheersbaar geworden. Onbeheersbaarheid betekent dat het leiderschap niet weet wat werkelijk in de organisatie gebeurt. Dergelijke onbeheersbaarheid is het onvermijdelijke gevolg van de imperfectie van informatie-uitwisseling (Williamson, 1967). Het oorfluiterspel op de kleuterschool is illustratief. Het verhaal dat aan het eind van de cirkel wordt verteld, lijkt weinig op het eerste verhaal waarmee het fluisterspel is begonnen. In organisaties gaat dat ook zo. Ten gevolge daarvan kan de top het contact met de werkelijkheid verliezen. Zij denken te weten wat op de werkvloer gebeurt, maar dat is alles behalve het geval: dat gaat goed tot het misgaat.

Juist omdat destructief leiderschap en onbeheersbare organisaties endemisch zijn, moeten organisaties altijd kunnen falen. Helaas worden te veel organisaties van staatswege beschermd (Van der Mandele & van Witteloostuijn, 2013). In dat geval wordt zieke organisaties de kans geboden door te modderen. Bescherming van organisaties is schering en inslag in Communistische regimes omdat daar het zogenaamde zachte-budgetsyndroom is geïnstitutionaliseerd (Kornai, 1986): elk tekort wordt door de staat aangevuld. In de financiële wereld is dat ook het geval: veel financiële instellingen zijn *too big to fail*. Zolang daaraan niet wat wordt gedaan, is alle extra regelgeving uiteindelijk dweilen met de kraan open. **Organisaties moeten kunnen falen.**

Kornai, J. (1986), *The soft budget constraint*, *Kyklos* 39: 3-30.

Mandele, H.C. van der & A. van Witteloostuijn (2013), *Free to Fail: Creative destruction revisited*, Cheltenham, UK / Northampton, MA: Edward Elgar.

Tierney, P. & B.J. Tepper (2007), Editorial: Introduction to *The Leadership Quarterly* special issue – *Destructive leadership*, *The Leadership Quarterly* 18: 171-173.

Williamson, O.E. (1967), *Hierarchical control and optimum firms size*, *Journal of Political Economy* 75: 123-138.

Arjen van Witteloostuijn is hoogleraar Economie en Management aan de universiteiten van Antwerpen en Tilburg.

“Ik geloof in goed bedacht”

Het beste idee van 2014 is een liedje.

Geen energiebesparend snufje, geen doelmatigheid bevorderende innovatie, geen nanotechnologische noviteit, nee, een liedje. Jeroen van Merwijk schreef het en het is een hartstochtelijke lofzang op de verbeeldingskracht. Van Merwijk zingt: “Ik gun anderen de wetenschap | maar ik geloof in goed bedacht | mensen willen feiten weten | wie dat niet doet, die is verdacht | maar ik geloof in de poëten | in de verbeelding aan de macht.”

Ik leg het uit als een gloedvol pleidooi voor de humaniora. Want de toekomst heeft de geesteswetenschappen nodig: alfamannetjes en -vrouwtjes, die kunst en cultuur beoefenen, bewaren en bestuderen. Die ons geestelijk meubilair onderhouden, verfraaien en bijschaven. Vakmensen dus, die de kunst verstaan de kunst te verstaan en dat durven uitdragen en overdragen. Culturele bagagedragers. We hebben mensen nodig die ons leren wat het leven de moeite waard maakt, en die ons leren relativeren, omdat ze laten zien dat het vroeger niet anders was, of dat het elders nog anders is, of dat het morgen anders gaat. Mensen die de Rembrandt van Rijns, Hadjememaars en Zwarte Pieten van de toekomst kunnen aanwijzen. Eigenzinnige en eigenwijze types die er iets moois van maken of iets moois verklaren. Je moet tegenwoordig lef hebben om taal, cultuur en geschiedenis te prefereren boven natuur en techniek. Wie kunst en cultuur kiest, heeft kloten.

Dat is tegen de keer. Het merendeel wil economisch nut of financieel gewin. Laten nou de humaniora precies daar in goed zijn: in verrijken. Eerst de immateriële verrijking, en de geldelijke volgt ongetwijfeld later. Johannes Visser (de Correspondent) citeert Ben Hammersley: “Als ik mezelf loop-

baanadvies zou moeten geven voor over vijftig jaar, dan zou ik kijken naar alle dingen die een computer kan doen. Dus alles wat gebaseerd is op feiten en logisch redeneren. En dat zou ik mijden als de pest. En dan zou ik kijken naar alles wat een computer nooit kan. En dat zou ik gaan doen. Dingen zoals kunst, poëzie, creativiteit. Die zijn per definitie menselijk.” Kortom, bestrijd de robot met kunst en hij zal het nooit van je winnen. Het goeie van dit idee is dat het goed bedacht is, zo oud is als de weg naar Rome en dat het toch revolutionair is. Het begint met een liedje, maar als we dat systematisch en zachtjes voor ons uit zingen, dan kan het niet anders of na verloop van tijd neuriet de tijdgeest met ons mee.

Zoals de ouden zongen, liever Molière dan Ampère, liever Voltaire dan Voltage.

Margot van Mulken is hoogleraar Internationale Bedrijfscommunicatie aan de Radboud Universiteit Nijmegen. Zij doet onderzoek naar het effect van stijl en cultuur in persuasieve communicatie. Ze is in het bijzonder geïnteresseerd in de werking van visuele metaforen in reclame-uitingen, in het effect van woordspelingen op begrip, waardering en beklijving, de werking van ironie en het effect van taalintensiteit. Bovendien bestudeert zij de effecten van verschillen in communicatiestijlen op succesvolle en minder succesvolle interculturele contacten.

Overal stroomt mijn oog

In de loop van de zomer maakte het Mondriaan Fonds bekend dat het werk van herman de vries (principiële hoofdletters) de Nederlandse inzending voor de Biënnale van Venetië 2015 zal worden. Uit een lijst van vijf ingediende voorstellen is de presentatie 'to be all ways to be' van beeldend kunstenaar herman de vries en de curatoren Colin Huizing en Cees de Boer gekozen. Het Rietveld-paviljoen zal worden gevuld met nieuw werk dat herman de vries op verlaten eilanden in de Venetiaanse lagune gaat maken.

Colin Huizing, conservator van het Stedelijk Museum Schiedam, stelde de overzichtstentoonstelling samen van het werk van herman de vries in Schiedam die op 20 september jongstleden werd geopend. Bij die gelegenheid werd het boek *herman de vries. overal stroomt mijn oog* van Cees de Boer (Zwolle: Uitgeverij de Kunst) gepresenteerd.

Cees de Boer studeerde Nederlands, literatuurwetenschap en filosofie en is gepromoveerd op de collageromans van Max Ernst. Hij volgt het werk van herman de vries sinds 1995.

Een van de grote lijnen in het oeuvre is die van de zogeheten 'toevalsobjectiveringen' naar de presentatie van toevalsprocessen uit de natuur. De natuuronderzoeker herman de vries is opgeleid als bioloog en heeft het principe van de 'at random'-selectie een tijd lang tot fundament van zijn kunst gemaakt. Sinds het midden van de jaren zeventig wordt het concept van de natuur als kunst steeds nadrukkelijker leidraad. Door toevalsprocessen uit de natuur geselecteerde grassen, twijgen of bladeren presenteert hij als kunst. De Boer schrijft dat hij hiermee gebruik maakt van een van de belangrijkste middelen waar de moderne kunst over beschikt: het transformeren van materie in ervaring en bewust-

zijn. Misschien het belangrijkste is het thema van de vergankelijkheid van schoonheid en de tijdelijkheid van het beeld dat wij in de natuur bewonderen: als abstractie kunnen wij de eeuwige transformatie van de natuur begrijpen en hantieren, terwijl we maar al te gemakkelijk vergeten dat ook wij natuur en dus sterfelijk zijn. Een begrip als 'weergeven' dat van oudsher thuishoort in een esthetica, krijgt in de kunsttheorie van herman de vries een nieuwe inhoud: het is alsof zijn werk de toeschouwers de natuur 'terug geeft'. De ondertitel van de monografie *overal stroomt mijn oog* is ontleend aan de 'lente-suite voor lilith', een van de beroemdste vroege gedichten van Lucebert: ik ademhaal ik jaag het hippende licht/knip knip/en overal overal stroomt stroomt mijn oog:/ rivier van fotografie. Waarneming, zien en ervaring worden op de voorgrond geplaatst.

Anja de Feijter is hoogleraar Moderne Nederlandse letterkunde aan de Radboud Universiteit Nijmegen. In 2013 publiceerde zij de 'Introduction' in deel I van de *Collected Poems* van Lucebert in de vertaling naar het Engels door Diane Butterman.

Een revolutionaire ontwikkeling in de wereld van de moleculaire biologie

Wat ons maakt tot de persoon die we zijn, zit voor het grootste deel vevat in onze erfelijke informatie, ook wel ons DNA genoemd. Deze genetische informatie, die we telkens overerven via de ei- en zaadcel van respectievelijk onze moeder en onze vader, bestaat uit een unieke combinatie van 3 miljard letters, ook wel nucleotiden genoemd. Het grootste deel van het DNA van twee individuen is identiek, anderzijds verschilt ongeveer 1/800 van onze bouwstenen, wat elk van ons dan ook uniek maakt. Naast onze genen wordt onze ontwikkeling eveneens bepaald door onze omgeving en leefgewoonten.

Enkele jaren terug werd er een revolutionaire techniek ontwikkeld, de *Next-Generation Sequencing* (NGS) genaamd, die het mogelijk maakt om voor enkele duizende euro's bij een individu de volgorde van honderden miljoenen bouwstenen (nucleotiden) binnen een tijdsperiode van enkele dagen te identificeren. Deze technologie heeft dan ook de laatste jaren voor heel wat spectaculaire ontdekkingen gezorgd in de wereld van de moleculaire biologie. Recent heeft de NGS-technologie zijn intrede gemaakt in de medische wereld. De mogelijkheid om het genoom van een individu te bepalen is bijvoorbeeld van groot belang bij de diagnose van zeldzame genetische aandoeningen in specifieke families, maar zorgt er ook voor dat we in de nabije toekomst onze aanleg voor de ontwikkeling van meer frequente aandoeningen zoals diabetes, astma, allergie, osteoporose, hart- en vaat-aandoeningen en kanker beter zullen kunnen inschatten. Op die manier zou vroegtijdig geanticipeerd kunnen worden op de ontwikkeling van deze aandoeningen door bijvoorbeeld onze levensgewoonten waar mogelijk aan te passen. De kennis over onze gepersonaliseerde genetische informatie zal ons eveneens in staat

stellen onze reactie op medicatie, die in grote mate genetisch bepaald wordt, te voorspellen en op die manier de optimale dosis voor ieder individu te bepalen. Dit zal rechtstreeks leiden tot een betere behandeling van heel wat ziekten.

Het leidt geen twijfel dat deze spectaculaire ontwikkelingen binnen de medische wereld een onmiddellijke invloed zullen hebben op ieder van ons. Dat hierbij ook een aantal belangrijke ethische aspecten zullen moeten worden verhelderd is duidelijk. Zo zal moeten bepaald worden voor welke ernstige erfelijke aandoeningen het toelaatbaar is reeds vóór de geboorte een selectie te maken en voor welke niet? Bepalen de ouders wat mag en niet mag of zijn het de artsen? Hoe gaan we om met het recht op “niet-weten”? Allemaal essentiële vragen die de komende jaren niet alleen door ethici maar vooral door de maatschappij in een breed debat zullen moeten worden beantwoord.

Prof. Dr. Ing. Paul Coucke is hoofddocent in de humane en medische genetica aan de Faculteit Geneeskunde en Gezondheidswetenschappen van de Universiteit Gent en hoofd van het laboratorium voor bindweefsel aandoeningen aan het Universitair Ziekenhuis te Gent.

De identiteit van de Europese Unie

Na de verwerping van de zogenoemde Grondwet voor Europa in 2005 vroeg de Raad van State zich in een advies aan de regering openlijk af, welke kant het nu met de Europese Unie zou opgaan. Iedereen dacht tot dan toe dat er twee mogelijkheden waren. De EU zou een federale staat moeten worden óf moeten uitmonden in een unie van soevereine staten. In zijn boek *What is the EU?* dat hij eveneens in 2005 publiceerde, hield de Belgische politicus Paul Magnette rekening met de mogelijkheid dat er iets ‘tussenin’ zou ontstaan. Het antwoord op de vraag van de titel van zijn boek bleef hij echter schuldig.

Tien jaar en een financiële crisis later begint duidelijk te worden dat de EU een eigen identiteit ontwikkelt. Het oude debat over bondsstaat of statenbond is vastgelopen. De EU is geen statenbond omdat er ook burgers deel van uitmaken; de Unie is evenmin een federale staat omdat de soevereiniteit bij de lidstaten ligt. Wie antwoord wil krijgen op de vraag wat de EU is, moet de statelijke bril van diplomaten inruilen voor het burgerlijke perspectief van democratie en rechtsstaat. Het meest opvallende kenmerk van het Verdrag van Lissabon dat in de plaats van de verworpen grondwet is gekomen, is zo bezien dat het de EU inricht als een democratie zonder er een staat van te maken. Dit is een nieuwe, zo niet revolutionaire constructie in de geschiedenis van de staatsleer en het volkenrecht. Vanuit het perspectief van de burgers ligt die echter voor de hand. Als twee of meer democratische staten de uitoefening van soevereiniteit met elkaar delen om gemeenschappelijke doelen te bereiken, moet het samenwerkingsverband dat zij daarvoor in het leven roepen immers ook democratisch zijn.

De omwenteling die de EU teweeg brengt, is dat zij de begrippen ‘rechtsstaat’ en ‘democratie’ toepast op een internationale organisatie. De EU wordt geen staat, maar evolueert van een gemeenschappelijke markt naar een gemeenschappelijke democratie. Het kenmerk van de Unie is dat de burgers zowel kunnen deelnemen aan de nationale democratie van hun land als aan de gemeenschappelijke democratie van de Unie. Op de weg van ‘common market’ naar ‘common democracy’ ontstaat de eigen identiteit van de Unie: de EU is een Unie van burgers en lidstaten die functioneert als een gemeenschappelijke democratie. De weg is nog lang, maar het doel komt in zicht.

Jaap Hoeksma is staatsrechtsfilosoof en bedenker van het Europees spel Eurocratie. Hij heeft in 2014 de EU Democracy Tour uitgevoerd. Tijdens de finale op 21 mei heeft hij met scholieren en studenten de eerste burgerdefinitie uit de geschiedenis van de EU aan het Europees Parlement aangeboden. De oorsprong ervan is toegelicht in het essay: *De EU als democratisch experiment* dat dit voorjaar in het Nederlands Juristenblad is verschenen (NJB jg 2014, nr 14).

Laat ons vrij zijn

Ello presenteerde zich in de zomer van 2014 als ‘marketing-vrij’ sociaal netwerk. Want, zo herhaalden ze een populaire internet wijsheid: wanneer een dienst - zoals Facebook - gratis is, dan ben jij zelf het product. En de gebruikers van Ello zijn het zat om een product te zijn. Eerst werd de burger omgetoverd tot consument en nu, door de fijnmazige marketingmogelijkheden van internet, is de consument een product. Facebook bijvoorbeeld verkoopt je gedragsgegevens aan adverteerders buiten Facebook, zodat je op je favoriete kattensites advertenties krijgt te zien die zijn gebaseerd op je likes. Of erger. Maak op Facebook bekend dat je relatie verbroken is en je krijgt dating-advertenties. Eigenlijk hoeven ze daar niet op te wachten, want Facebook weet soms al eerder dat je relatie op springen staat dan jijzelf. Zoals Google ook meer over je weet dan je denkt, bijvoorbeeld wat je onbekende verlangens zijn. Daar heb je immers vast wel ooit iets over opgezocht.

Toen de internetrevolutie eind vorige eeuw doorbrak, werd door de goeroes gepredikt dat dit het einde van de middle man was. Weg met de makelaar, winkelbediende, assuradeur, reisbureau medewerker, et cetera. Maar de middle man verdween helemaal niet, die werd gewoon van software. Facebook, Uber, Airbnb, noem ze maar op. Met als kenmerk dat hij alles verzamelt en nooit meer iets vergeet. Het is bij wijze van spreken indringender dan een makelaar die de rest van je leven in je kledingkast schuilt.

In die zin is Ello het beste idee dat je kunt bedenken.

Jammer dat het niet gaat werken. Want ook Ello heeft investeerders en die willen winst. Als Ello een succes is, is de kans groot dat ze de dienst verkopen aan Facebook. Daar gaat je leven, het is handelswaar.

Het zou goed zijn als er software kwam die je helpt bij alles wat je online doet, maar die je kunt vertrouwen omdat alleen jij de gegevens beheert. Die communiceert met alle diensten, maar ze nooit meer vertelt dan nodig is. En die de gegevens overal vernietigt als ze niet meer nodig zijn. “Informatie wil vrij zijn”, riepen de hackers begin jaren ‘90. Nu is het tijd dat de gebruiker weer vrij wil zijn.

Francisco van Jole is eindredacteur van de nieuws- en opiniesite Joop.nl, internetjournalist en politiek commentator op Radio 1.

Geef de wetenschap een nieuwe motor

2014 was het jaar waarin voor het eerst een patiënt een kunsthand kreeg met gevoel erin, men insulineproducerende cellen uit het niets liet groeien in proefdieren, en er opnieuw patiënten met gentherapie werden genezen van diverse slopende aandoeningen.

Toch is het beste idee dat ik hoorde veel saaier: namelijk, om in de motor van de wetenschap een bepaald schroefje vast te draaien. Een schroefje, dat ons moeten helpen het waarheidsgehalte van de wetenschap te vergroten.

Dat zit zo. Zó onthutsend snel volgen de ontwikkelingen en ontdekkingen elkaar op, dat de wetenschap steeds over haar eigen voeten struikelt. Zo bleek dit jaar dat nu en dan een glas rode wijn helemaal niet goed is voor de gezondheid, anders dan wat onderzoek na onderzoek toch echt had beweerd, en dat – een andere dwarsstraat – liefst de helft van de medicijnen die we slikken helemaal niet beter werkt dan een placebo. De helft!

Zo waadt de wetenschap in feite door modder: wat op de eerste dag nog een ontdekking lijkt, blijkt na een tijdje vaak te verdampen. Het effect dat men zag, bleek bij nader inzien gewoon toeval, of toch iets te rooskleurig geïnterpreteerd en opgeschreven.

Over dat soort technische problemen – oneindig veel saaier dan gentherapie, robotica of regeneratieve geneeskunde – sprak ik dit najaar met de Amerikaans-Griekse epidemioloog John Ioannidis, al jaren zo'n beetje het geweten van de wetenschap. In de lobby van zijn hotel legde hij me uit dat het hier niet gaat om zomaar een paar ontdekkingen die onjuist zijn. Nee, het *overgrote deel* van wat de wetenschap ons vertelt, blijkt naderhand niet te kloppen. In modieuze vakgebie-

den zoals voedingsonderzoek of hersenonderzoek is zelfs wel 99 procent domweg onjuist, vertelde Ioannidis. (Ik viel van mijn stoel af toen ik het hoorde).

Gelukkig dat er ook zo iets bestaat als wetenschap die wél robuust is – uit het genre 'roken is slecht voor je', 'het heelal dijt uit' en 'het klimaat verandert langzaam door toedoen van door mensen uitgestoten CO₂'.

Om dat kaf van het koren te scheiden, bepleit Ioannidis een systeem waarbij wetenschappers zelf aangeven hoe 'betrouwbaar' ze hun onderzoek achten. Is iets de zoveelste herhaling van een effect dat inmiddels echt lijkt te bestaan, of hebben we te maken met een heel nieuwe bevinding waarvan je het nog moet zien? Hebben we hier te maken met iets wat veel te verwachten, of iets wat welbeschouwd een beetje maf is (en ook best toeval kan zijn)? Zeg het er gewoon meteen bij, aldus Ioannidis.

De zoektocht naar een steviger fundament onder de wetenschap is in volle gang. Grotere onderzoeksteams die een bevinding eerst in meerdere laboratoria herhalen voordat ze erover publiceren; tijdschriften en websites die ook 'ontdekkingen' melden die niet direct schokkend en nieuw zijn maar gewoon een saaie bevestiging vormen van eerdere experimenten; databases waar onderzoekers hun ruwe gegevens ter beschikking stellen voor derden – de vooruitgang heeft zo langzamerhand een heel nieuwe motor gekregen.

Jammer dat het zo stilletjes gebeurt, en achter de schermen. U moest eens weten.

Maarten Keulemans (Rotterdam 1968) is chef wetenschap bij De Volkskrant, columnist voor diverse media en auteur van *Exit Mundi: De 50 Beste Eindtijdscenario's*. Voorheen werkte hij onder meer bij VPRO Noorderlicht, NOS Online en de Nederlandse editie van *New Scientist*. Keulemans is opgeleid als historicus en cultureel-antropoloog, woont in Leiden en blogt op 'Een kort blog van bijna alles'.

In-body communicatie

Techniek en gezondheidszorg hebben elkaar al geruime tijd gevonden. En dat is nodig ook. Op dit moment is ongeveer 11,5 procent van de wereldbevolking ouder dan 60 jaar. In 2050 zal dit percentage zijn opgelopen tot 22 procent. Een uitschieter is Japan. Daar is op dit moment meer dan 30 procent van de bevolking ouder dan 60 jaar. In 2050 zal dit voor meer dan 60 landen het geval zijn. De vergrijzing van de wereldbevolking betekent ook dat de druk op de gezondheidszorg zal toenemen. En hier komt de techniek om de hoek kijken. Het is niet voor niets dat robotica, bijvoorbeeld door middel van zorgrobots, in Japan één van de belangrijkste wetenschapsgebieden is in samenwerking met de zorg.

Om de medische zorg effectiever en zorgvuldiger te kunnen verrichten kunnen sensoren in en om patiënten gegevens verzamelen. Denk hierbij bijvoorbeeld aan een pil die kan worden ingeslikt en vervolgens metingen kan doen terwijl hij de darmen van een patiënt doorloopt. Op de Universiteit Twente is daarvoor een speciale pil ontwikkeld die darmkanker kan detecteren in een vroeg stadium, een lab-on-a-chip.

De volgende stap is communicatie tussen de sensoren in het menselijk lichaam in een gesloten systeem. Dus niet de gegevens van de verschillende sensoren naar een centrale computer brengen en daaruit gegevens halen, maar de gegevens van de diverse sensoren met elkaar laten communiceren en vervolgens acties ondernemen. Een voorbeeld hiervan is het gebruik van diverse sensoren ten behoeve van neurostimulatie bij Parkinsonpatiënten. Door informatie van sensoren uit het hele lichaam te combineren kan een optimale neurostimulatie worden verkregen.

Dit vergt datacommunicatie in het menselijk lichaam. Dit wordt een *implanted wireless body sensor network (iBSN)* genoemd. Maar hoe moet deze communicatie plaatsvinden? Traditioneel wordt voor draadloze communicatie gebruik gemaakt van hoog frequent elektromagnetische golven (zoals bij WiFi, GSM en Bluetooth). Deze elektromagnetische golven worden echter sterk verzwakt in het lichaam, waardoor (relatief) hoge vermogens nodig zijn om de communicatie te realiseren. Daarnaast zijn ze buiten het lichaam ook waarneembaar en beïnvloedbaar... Dit brengt uiteraard een behoorlijk beveiligingsrisico met zich mee.

In de Telecommunication Engineering-groep op de Universiteit Twente worden momenteel nieuwe ideeën verder uitgewerkt. Om de communicatie in het menselijk lichaam te realiseren wordt gebruik gemaakt van de beschikbare kanalen in het lichaam. Voorbeelden van deze kanalen zijn de bloedvaten en het zenuwstelsel. Beide kanalen strekken zich uit over het hele lichaam. Zo kunnen bloedvaten ook gezien worden als kleine buisjes waarin een elektromagnetische golf zich kan voortplanten. Het zenuwstelsel kan gezien worden als een systeem waar met receptoren informatie kan worden overgebracht, zoals dat nu al wordt gedaan bij neurostimulatie.

Het beste idee voor 2014 is dan ook om bestaande kanalen van het menselijk lichaam te gebruiken voor datacommunicatie tussen sensoren in het gehele lichaam.

Mark Bentum is hoofddocent op de faculteit Elektrotechniek, Wetenschap en Informatica van de Universiteit Twente en onderzoeker bij ASTRON (Nederlands instituut voor radioastronomie). Zijn onderzoek ligt op het gebied van radiotechnieken, telecommunicatie, sensornetwerken en ruimtevaarttechnologie. Hij is hoofd van de vakgroep Telecommunication Engineering en tevens opleidingsdirecteur van de opleiding Electrical Engineering.

