

Hypothese, NWO-blad voor de wetenschap, versijnt vijf keer per jaar en wordt gratis toegezonden aan relaties van de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO).

De inhoud komt tot stand onder verantwoordelijkheid van de afdeling Voorlichting & Communicatie van NWO. De weergegeven opinies komen voor rekening van de auteurs en geïnterviewden en worden niet per se gedeeld door NWO.

Vernieuwing en kwaliteit zijn de speerpunten waarmee NWO werkt aan de toekomst van de wetenschap in Nederland. Samen met wetenschappers, (inter)nationale wetenschapsorganisaties en bedrijven ontwikkelt en financiert NWO onderzoeksprogramma's van topkwaliteit. NWO draagt de kennis van het onderzoek dat zij financiert over aan een breed publiek, opdat de samenleving er gebruik van kan maken. Met subsidie van NWO werken ruim 4300 onderzoekers bij universiteiten en (NWO-)instituten.

Hoofredacteur:

Caroline van Overbeeke

Redactie: Céline Bovy, Jan Karel

Koppen, Manoe Mesters,

Margot Custers.

Tekstcorrectie: Jan van der Bijl,

Ellen Janssen

Art direction en vormgeving:

Corina van Riel, Amsterdam

Drukwerk:

Roto Smeets Grafiservices, Utrecht

Redactieadres:

NWO

Caroline van Overbeeke

Postbus 93138

2509 AC Den Haag

tel. (070) 344 09 20

fax (070) 344 09 12

e-mail: redactiehypo@nwo.nl

Hypothese Online:

www.nwo.nl/hypothese

Wilt u een exemplaar van Hypothese opvragen of u aanmelden voor een gratis abonnement op Hypothese? Meld u dan aan via de website:

www.nwo.nl/hypothese of

via abonnementhypo@nwo.nl

Niets uit deze uitgave mag op welke wijze dan ook worden overgenomen zonder schriftelijke toestemming van de uitgever. De inhoud van deze uitgave is met uiterste zorg samengesteld. Ondanks deze zorgvuldigheid kunnen gegevens zijn veranderd of onjuist zijn weergegeven. Hiervoor aanvaardt de uitgever geen enkele aansprakelijkheid.

Beeld omslag: Harry Meijer

ISSN: 1381-5652

CLOSE-UP 'Wetenschappers moeten zich meer profileren' 4

Interview met André Nollkaemper

WETENSCHAP EN SYSTEMEN Een TomTom voor stofwisselingsroutes 8

NWO-nieuws 12

WETENSCHAP EN SAMENLEVING Bouwstenen voor volgende informatierevolutie 14

DAGBOEKNOTITIES Twister met zeeschildpadden 17

NWO-MIDDELGROOT Op jacht naar kindertaal 18

WETENSCHAP EN SPINOZAPREMIE Spinoza-laureaten kijken terug 20

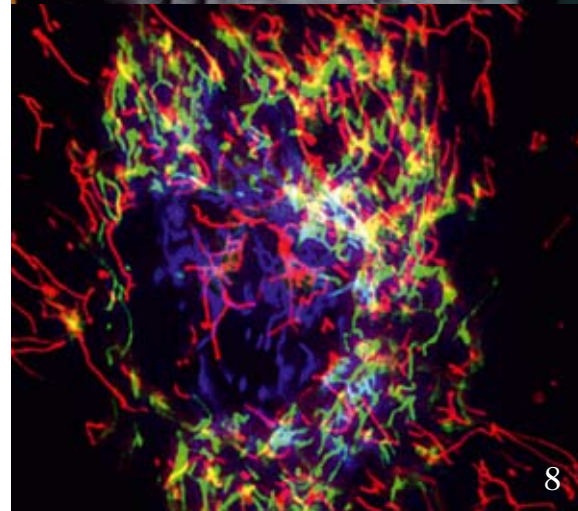
VENI, VIDI, VICI De geboorte van een bloedstamcel 24



19



4



8



24



Enkele opmerkelijke uitspraken uit de bladen, waarop u kunt reageren via redactiehypo@nwo.nl

Draadloos door het leven, dat kan volgens **Christoph Sonntag**, die promoveerde aan de Technische Universiteit Eindhoven. Sonntag bouwde een slim oplaadsysteem. Hij stuurt een stroom door een primaire spoel die een magneetveld opwekt. Als je een tweede spoel in een oplaadbaar apparaat – zoals een mobieltje – dicht genoeg in de buurt brengt, zal dit magneetveld op zijn beurt een spanning opwekken. Het werkt vooralsnog alleen op kleine afstand en met lage energieoverdracht, aldus *Cursor*.

Vrouwen die normaal ontbijten, maar gedurende de rest van de dag veel calorieën binnenkrijgen, krijgen relatief vaak zonen. Vrouwen met een minder calorierijk dieet hebben meer kans op dochters. Dat wordt bevestigd door Amerikaans onderzoek met muizen, aldus *Bionieuws*.

NWO vraagt onderzoekers in hun subsidieaanvragen na te denken over mogelijke toepassingen. Geen vreemde vraag, aldus **Jos Engelen** in *Cursor*, maar 'een prikkel om de blik naar buiten te richten'. 'Als men maar begrijpt dat onderzoekers niet allemaal dezelfde kant op moeten duiken en als men maar weet dat sommige vragen zo moeilijk zijn dat er morgen nog geen antwoord op is.'

Pijn zit helemaal niet tussen de oren: gen SCN9a bepaalt grotendeels hoe gevoelig je bent voor pijn, zo blijkt uit onderzoek van **Geoff Woods** van de Cambridge University onder artrosepatiënten. Patiënten met veel pijn hadden allen schade aan SCN9a, aldus *PNAS*.

Pitch je werk, adviseert **David Lentink** van de TU Delft. Hij onderzocht de bruikbaarheid van de vliegtuigtechniek van de gierzwaluw voor de luchtvaart. Volgens hem is communicatie naast creativiteit onmisbaar in de wetenschap. 'In de opleidingen is te weinig aandacht voor dat aspect. Zelf leerde ik pas hoe je een verhaal vertelt toen ik tijdens mijn studie een cursus kleinkunst volgde. Toen ik later mijn onderzoek pitchte bij *Nature*, was het erg handig dat ik pakkend kon opschrijven wat mijn werk uniek maakte.' (*Delta*).

Doornstaartleguanen op Madagaskar luisteren de alarmroep van paradijsvliegevangens af en weten zo precies wanneer er gevaar loert van een predator. Dit blijkt uit onderzoek van Japanse zoölogen, aldus *Bionieuws*.



De binnenkant

Een robot die mijn 3-jarige peuter aankleedt en naar de crèche brengt. Dat is nog ver weg, maar ook weer niet zo ver, als we de onderzoekers gefilmd door de makers van *Beagle – in het kielzog van Darwin* (uitzending van 11 april) moeten geloven. De eerste 'zelflerende robots' kruipen over de vloer: de eerste stapjes zijn er.

Dankzij het oneindige geduld van hun makers, de wetenschappers die hun creaties de ruimte geven, om een hoekje durven denken en in hun creatieve breinen verder gaan dan wat de mens aanschouwen kan.

Ook 29 jaar geleden – in 1981 – kon niemand nog bevroeden wat de *personal computer* zou gaan betekenen in het leven van de mens. Inmiddels lezen we de krant op internet, sturen we berichtjes de ruimte in via twitter en de *smart phone* brengt de hele wereld draadloos in onze handtas. De digitale revolutie heeft de wereld veranderd.

Waar weinig mensen bij stilstaan is dat aan die technologie een heel denkproces voorafging. Deze 'binnenkant', zoals Bennie Mols het zo fraai verwoordt in zijn boek *Door informatica omringd*, is onmisbaar voor de 'buitenkant' – de nieuwe technologische snufjes die het vakgebied voortbrengt. Deze binnenwereld is volgens hem de informatica als de wetenschap die fundamentele vragen stelt over informatieverwerking. 'Zonder binnenkant geen buitenkant. Het fundamentele informaticaonderzoek van nu legt de kiem voor de alledaagse toepassingen van later.'

Kijken we alleen naar de machine, fixeren we ons op wat deze kan en (nog) niet kan, en negeren we haar relatie met de mens, dan zal vooruitgang uiteindelijk stagneren. Wat we bereiken is een verbeterde versie van de Atari of Commodore, een *upgrade*, maar vernieuwing is iets anders.

Daarvoor moeten we eerst onze hersenen pijnigen: moeilijke formules en algoritmes op schrift stellen, lineair programmeren en ingewikkelde rekenmodellen ontwerpen. En later, wanneer precies weet niemand, liggen onverwachte toepassingen in het verschiet. Zoals het fundamentele deeltjesonderzoek aan de wieg stond van het *worldwide web*. Moeilijkheden overwinnen is noodzakelijk om tot grote hoogte te stijgen.

Groeien doet pijn. Kinderen moeten kunnen vallen en opstaan, zij hebben ruimte nodig. Die ruimte kregen onderzoekers in het NWO-programma Basic Research in Informatics for Creating the Knowledge Society (lees pagina 14-16 van deze *Hypothese*), deels betaald uit aardgasbaten. Vervolgens komen de binnen- en de buitenkant weer bij elkaar.

Caroline van Overbeeke
Hoofredacteur



Deel 12 uit de serie 'Close-up' waarin we de mens achter de wetenschap belichten.

André Nollkaemper onderzoekt de wereldorde

'Wetenschappers moeten zich meer profileren'

Topjuristen in de wetenschap zijn niet altijd zichtbaar. En juridisch onderzoek is niet altijd inspirerend of maatschappelijk relevant. André Nollkaemper betreurt dat. Hij kreeg 2,1 miljoen euro voor onderzoek naar internationale aansprakelijkheid en verantwoordelijkheid, bijvoorbeeld bij de oorlogen in Irak en Afghanistan.

tekst Malou van Hintum
foto's Harry Meijer

ANDRÉ NOLLKAEMPER

André Nollkaemper (1962) is geboren in Den Haag. Hij studeerde af aan de Erasmusuniversiteit in Rotterdam als politicoloog (1987) en jurist (1988). Daarna werkte hij als onderzoeker in Rotterdam en Seattle. In 1998 werd hij hoogleraar Internationaal recht aan de Universiteit van Amsterdam. Nollkaemper is lid van vele (inter)nationale adviescommissies op het gebied van internationaal recht. Ook was hij betrokken bij rechtszaken van het Internationaal Hof, het Europese Hof voor de Mensenrechten, en het Speciale Hof voor Sierra Leone. Hij ontving verschillende onderzoekssubsidies, waaronder een PIONIER-subsidie van NWO. Onlangs verwierf hij een ERC Advanced Grant van 2,1 miljoen euro om onderzoek te doen naar gedeelde verantwoordelijkheid in het internationale recht.

Hoogleraar Internationaal recht André Nollkaemper (47) kreeg onlangs een ERC Advanced Grant van 2,1 miljoen euro om onderzoek te doen naar gedeelde verantwoordelijkheid in het internationale recht. Hij richt zich met zijn onderzoek Shares op actuele maatschappelijke thema's zoals het klimaatprobleem, de wereldwijde economische crisis en multinationale militaire operaties.

Nollkaemper houdt zich niet schuil in de ivoren toren van de wetenschap. Zo is hij lid van The Rights Forum, een door oud-premier Dries van Agt opgerichte stichting die via diplomatieke druk Israël wil dwingen zich te houden aan internationale rechtsregels. Zowel in zijn onderzoek als in zijn publieke optreden gaat hij (heikele) maatschappelijke kwesties niet uit de weg. Als een van de weinige juristen, lijkt het. Want los van vragen rond gerechtelijke dwalingen lijken rechtswetenschappers zich vaak stil te houden.

Heeft u daar een verklaring voor?

'Ik vond het opmerkelijk dat over het rapport van de commissie-Davids nauwelijks een volkenrechtelijke deskundige aan het woord is geweest. Alle journalisten gingen er zelf dingen van vinden. Kennelijk achten ze zich daar voldoende competent voor, maar dat is ten onrechte. Niet alleen bij een chemisch vraagstuk of DNA-probleem moet je een expert raadplegen. Ook in juridische kwesties heeft een deskundige echt wat toe te voegen.'

U heeft zitting in de Commissie van Advies inzake Volkenrechtelijke Vraagstukken. Is dat een forum dat wetenschappers kunnen gebruiken om invloed op de praktijk te hebben?

'Op papier wel, maar in de praktijk is dat slechts in beperkte mate het geval. Symptomatisch was dat de Commissie van Advies niet om advies was gevraagd over de inval in Irak, en daar ook niet uit

eigener beweging over heeft geadviseerd. Dat laatste was overigens een gemiste kans. De regering heeft lang niet altijd behoefte aan onafhankelijk juridisch advies op gevoelige vraagstukken van buitenlands beleid.

Er zijn allerlei problemen met de juridische inrichting van de wereldorde, in Europa en daarbuiten. Ik denk dat wetenschappers daar een sterkere maatschappelijke rol in moeten spelen, ze zouden zich beter kunnen profileren. Dat gebeurt in mijn tak van sport, het internationale recht, in Nederland veel te weinig. Dat komt voor een deel omdat het internationale recht traditioneel heel dicht tegen de overheid aan ligt, en de wisselwerking tussen overheid en wetenschappers heel sterk is. Heel veel mensen adviseren de overheid op allerlei plekken, dus de distantie is wellicht wat te beperkt.'

'Juridisch onderzoek is niet erg empirisch, het brengt vaak geen nieuwe dingen naar boven'

Welke thema's zou u graag op de juridische onderzoeksagenda zien?

'In Nederland zijn we goed in het heel klassiek juridisch onderzoek: je pakt een wetboek en zegt per artikel hoe je het moet begrijpen, waar de punten en de komma's moeten staan. Voor de toepassing in concrete gevallen zijn dat relevante vragen. Maar het is niet per se wetenschap die grote vergezichten oplevert. Het is überhaupt de vraag of het wel wetenschappelijk onderzoek is. En als dat wel zo is, is het niet een manier van onderzoek doen die aanspreekt buiten de kleine kring van rechtswetenschappers.

Juridisch onderzoek is niet erg empirisch, het brengt vaak geen nieuwe dingen naar boven. ■



In die zin mist het de aansluiting met vragen die voor de maatschappij relevant zijn. Dat vind ik wel jammer. Wetenschappers moeten ook de ambitie hebben niet-ingewijden aan te kunnen spreken, nieuwsgierigheid op te wekken en inspirerend te zijn.'

Uw eigen onderzoek heeft die ambitie wel, met thema's als klimaatverandering en multinationale militaire operaties.

'Ik ga mijn ERC-geld gebruiken om een model te ontwikkelen voor de verdeling van aansprakelijkheid tussen verschillende actoren, in plaats van de zwart-witregeling die we nu hebben: je bent schuldig, of je bent het niet. In Irak en Afghanistan is een aantal incidenten geweest waarover in Nederland de sterke neiging bestaat te zeggen: 'dat was onder leiding van de Britten of de Amerikanen, dus kijk vooral niet naar ons'.

Ik denk dat mijn onderzoek uiteindelijk zal uitkomen op een meer evenredige verdeling van aansprakelijkheid en verantwoordelijkheid: de Amerikanen hebben een rol gespeeld, maar wij waren er ook bij. Je kunt de bal niet zó snel weer terugspelen, zoals wel in Srebrenica is gebeurd. Daarover is het Nederlandse standpunt nog steeds: het was de VN, en ons valt niets te verwijten.'

Wordt dat één model dat kan worden toegepast op zulke uiteenlopende gevallen als het onder water lopen van een eiland door klimaatverandering, en een internationaal gewapend conflict?

'Ja. Er zijn voor het internationale niveau beginselen van aansprakelijkheid te ontwikkelen – die nationaal overigens volstrekt aanvaard zijn en waarmee ervaring is opgedaan – die gelijkelijk van toepassing zijn op de oorlog in Irak, maar ook op het klimaat.'

Op welke beginselen bouwt u voort bij uw onderzoek?

'Het beginsel van exclusieve aansprakelijkheid bestaat al: één actor heeft honderd procent aansprakelijkheid, bijvoorbeeld voor het lozen van gif in een rivier. Dat systeem van aansprakelijkheid werkt nationaal redelijk goed, omdat die ene partij vervolgens bij alle andere betrokkenen een deel van de schade kan verhalen.

Dat kan alleen maar omdat er een gang naar de rechter mogelijk is, en omdat de rechter bevoegd en in staat is die aansprakelijkheid vast te stellen. Internationaal is dat al veel moeilijker, en bovendien is die rechter er überhaupt niet. Je hebt wel

rechters, maar die hebben niet die algemene bevoegdheid die de nationale rechter heeft. Ik wil proberen de beginselen van toedeling van aansprakelijkheid opnieuw te definiëren, zodat recht wordt gedaan aan het feit dat op internationaal niveau veel problemen in samenwerking, en dus gedeeld, worden veroorzaakt. Waar dat het geval is, moet die gedeelde verantwoordelijkheid voor problemen ook gezamenlijk worden genomen. De rechtspolitieke achtergrond daarvan is, dat je het moeilijker maakt voor partijen de bal door te schuiven naar een andere partij waar vervolgens geen rechtsgang voor openstaat, zoals je nu bijvoorbeeld bij Srebrenica ziet.

Zoals het nu gebeurt, verdwijnt de aansprakelijkheid in een zwart gat door de combinatie van de exclusiviteitsregels en lacunes in het systeem van toegang tot de rechter. Zowel de beginselen van aansprakelijkheid als de procedurele dimensie – waar kun je je recht halen – zijn nu nog onderontwikkeld; dat versterkt elkaar en leidt tot dat zwarte gat.

'Op internationaal niveau worden veel problemen in samenwerking, en dus gedeeld, veroorzaakt'

Uiteindelijk is het aansprakelijkheidsrecht altijd bedoeld als een preventief middel. Als duidelijk is dat er ergens een rechter is die bereid is om een claim toe te wijzen, wordt de kans kleiner dat dit ook daadwerkelijk nodig zal zijn.'

Het is een politiek drukmiddel.

'Natuurlijk. Het is niet neutraal. De manier waarop je aansprakelijkheid inricht, dient een bepaalde politieke of economische regeling. Als wetenschapper kun je bepaalde doelstellingen van een regiem wel of niet aanvaarden. Je kunt bijvoorbeeld beginnen met de aanname dat het verbieden van de walvisvaart een belangrijk goed is, en dat het rechtsregiem zo moet worden ontwikkeld dat dat doel dichterbij wordt gebracht.'

De politieke keuze komt altijd eerst, en dan de juridische redenering die erbij hoort.

'De wetenschap is niet zonder meer waardevrij. De inrichting van onderzoek en de ontwikkeling van modellen van juridische ordening worden mede bepaald door de waarden van de onderzoeker.' ❏

van DNA, van het energiemolecuul ATP en van lactaat, en op talloze andere reacties in de cel.

Russel: 'We beperken ons uitdrukkelijk niet tot complex-I, maar willen weten wat er op het niveau van moleculen, cellen, weefsels en patiënten gebeurt als er veranderingen worden aangebracht in de eiwitten van complex-I.'

ENERGIE EN VEROUDERING In Groningen richt het Systems Biology Centre for Energy Metabolism and Aging van het UMCG zich ook op de energiehuishouding in cellen. Daar echter ligt de nadruk op het verband tussen de celstofwisseling en veroudering. 'Als vuistregel kun je stellen dat de hoeveelheid energie die een individu gedurende het hele leven per eenheid lichaamsgewicht gebruikt, opmerkelijk constant is', zegt prof. dr. Bert Groen, hoogleraar Systeembioogie bij de afdeling Kindergeneeskunde van het UMC Groningen. Samen met theoretisch bioloog prof. dr. Franjo



Met nieuwe microfluidische apparatuur kunnen individuele gistcellen vanaf de geboorte tot het sterven gevolgd worden onder continue microscopische waarneming. Tijdsverloop van links naar rechts op de afbeeldingen: jonge knopvormende gist tot oude stervende gistcellen.

(Beeld: Matthias Heinemann)

Weissing en de systeembioologen prof. dr. Matthias Heinemann en dr. Barbara Bakker coördineert hij de oprichting van het centrum. Dat wordt ingebed in een nieuw instituut voor de biologie van veroudering dat de Medische faculteit en de faculteit Wis- en Natuurwetenschappen in Groningen nu bouwen. Groen: 'We weten al enkele decennia lang dat dieren die beperkt worden in hun voedselopname, de zogeheten calorische restrictie, langer leven. Hoe dat precies in z'n werk gaat, weten we niet. Schade aan celcomponenten door het ontstaan van vrije radicalen lijkt een rol te spelen, maar dat is niet het enige aspect. Wij bestuderen in ons centrum op verschillende manieren die relatie tussen energiehuishouding en levensduur.' Gistcellen bijvoorbeeld, delen vaker en leven langer naarmate ze beperkt worden in hun opname van glucose. Een totale analyse van het metabolisme van de moeder- en de dochtercellen moet bijvoorbeeld inzicht bieden in waarom de moedercel na elke deling efficiënter met haar energie omgaat. Daarbij bestuderen de onderzoekers niet alleen veranderingen in de expressie van alle 6000 genen

die gist heeft, maar ook alle eiwitten en belangrijke stofwisselingsproducten.

Iets vergelijkbaars doen de onderzoekers met muizen, die ze zo lang mogelijk laten leven. In het laboratorium kunnen de knaagdierjes 2,5 jaar worden, maar meestal beginnen ze al na anderhalf jaar te kwakelen met hun gezondheid. De Groningse onderzoekers maken verschillende groepen: muizen die relatief veel vet eten, muizen die veel kunnen bewegen in een molentje, muizen die geen molentje hebben en muizen die voer krijgen met 30 procent minder energie. Groen: 'We gaan tijdens het leven volgen wat er in de cellen van de dieren gebeurt tijdens de veroudering. Hoe veranderen stofwisselingspatronen die te maken hebben met suikers, vetten of aminozuren en wat reguleert die stromen? Vaak zijn er tegengestelde stromen en vindt er zowel opbouw plaats als afbraak van bepaalde stofwisselingsproducten. Dat zullen we in

een uitgebreid model opnemen. We beginnen met het maken van een computermodel voor het vetmetabolisme in cellen.'

SIGNALEN VOOR BORSTKANKER Het derde centrum voor systeembioogie is het CSBC, het Cancer Systems Biology Centre, bij het Amsterdamse Nederlands Kanker Instituut – Antoni van Leeuwenhoek Ziekenhuis (NKI-AVL). Dat richt zich op de analyse van complexe netwerken in de cellen van borsttumoren. 'We kijken naar veranderingen in twee zogeheten signaaltransductieroutes in de kankercellen. Dat zijn routes van biochemische omzettingen waarlangs signalen die de cel (van buitenaf) bereiken leiden tot specifieke reacties in de cel, zoals celdeling, celdgroei, uitzaaigedrag en celdood. Mutaties in de door ons bestudeerde PI3-kinase- en MAP-kinaseroutes zorgen ervoor dat kankercellen tegen de regels in overleven of blijven delen en groeien', aldus CSBC-coördinator dr. Lodewyk Wessels van het NKI. Die signaaltransducties blijken complexe netwerken te zijn van wel honderd eiwitten die samenhangen,



elkaar beïnvloeden en ook terugkoppingsmechanismen bevatten. Het remmen of stimuleren van één eiwit heeft daardoor consequenties voor de activiteit van diverse andere eiwitten in het netwerk. 'In de meeste bekende tumoren zijn genen gemuteerd die verantwoordelijk zijn voor de eiwitten in deze PI3- en MAP-netwerken. Dat betekent dat het bijbehorende eiwit minder effectief of misschien juist effectiever werkt', zegt Wessels. Samen met zijn mede-aanvragers, de moleculair biologen dr. Roderick Beijersbergen en dr. Jos Jonkers, heeft de bioinformaticus zich tot doel gesteld de twee signaaltransductienetwerken gedetailleerd in kaart te brengen. Het in verband brengen van specifieke mutaties in de eiwitten, de enzymen, van het netwerk met de reactie van de cellen op specifieke remmers, is de volgende stap.


NOG COMPLEXER Daartoe worden de verschillende enzymen één voor één geremd of geactiveerd en wordt het effect daarvan op elk van de andere eiwitten in het netwerk bestudeerd. Worden deze actiever, minder actief of gebeurt er niets mee? En

uiteindelijk onderzoeken wetenschappers wat het effect is op eigenschappen als groei, deling of celdood. Voor de analyse zetten zij robottechnieken in die de aanwezigheid en activiteit van vele tientallen afzonderlijke eiwitten in cellen tegelijkertijd kunnen analyseren. De met één mutatie samenhangende veranderingen in het netwerk worden in

Schade aan celcomponenten door het ontstaan van vrije radicalen lijkt een rol te spelen bij veroudering van muizen met overgewicht

kaart gebracht, en door bioinformaticus Wessels in een computermodel gestopt.

Interessant is de discussie tussen systeembioologen over de complexiteit van de diverse celsystemen. 'Je zult zien dat straks blijkt dat de signaaltransductie een nog complexer netwerk is dan we nu al vrezen', zegt Wessels van het NKI. 'Dat hebben we tot nu toe gezien bij de toepassing van elke veelbelovende therapie.'

Groen uit Groningen is optimistischer. 'We weten dat er bij de energiehuishouding heel veel verschillende eiwitten betrokken zijn. Maar het zou mij niet verbazen dat, als we straks de puzzel hebben opgelost, blijkt dat de onderliggende principes veel eenvoudiger zijn.' Nijmegen neemt een tussenpositie in. 'Wij proberen de modellen zo simpel mogelijk te houden. Met een vereenvoudigd, maar wel grootschalig model denken we voldoende nauwkeurig te kunnen voorspellen wat er in een cel gebeurt. Het is zoals wij wel zeggen: modellen zijn altijd minder mooi dan de werkelijkheid, behalve fotomodellen.' 



SYSTEEMBIOLOGIE

Naam programma: Centra voor Systeembioogie Research (CSBR) **Doelen:** 1. Het bewerkstelligen van een bestendige onderzoeksinfrastructuur op het gebied van systeembioogie in Nederland; 2. Het bevorderen van een samenhangend, onderling verbonden en geïntegreerd begrip van 'leven', over de diverse complexiteitsniveaus heen (molecuul, cel, weefsel, informatienetwerk, organisme, populatie, ecosysteem). **Budget:** 13 miljoen euro. **Looptijd:** 2009 tot 2015. **Calls:** de enige call binnen dit programma heeft geleid tot de financiering van drie nieuwe centra: Systems Biology Centre for Energy Metabolism and Ageing (SBC-EMA) in Groningen; Cancer Systems Biology Centre (CSBC), NKI Amsterdam en Centre for Systems Biology and Bioenergetics (CSBB) in Nijmegen. **Deelnemende organisaties:** NWO, (gebieden ALW, CW-ACTS en EW), ministerie van VWS, ZonMw. **Meer informatie:** www.nwo.nl/systeembioogie

Evenementenkalender

28 APRIL

Symposium VVViO
www.nwo.nl/vvvio

18 MEI

Spinoza te Paard
www.nwo.nl/spinozatepaard

7 JUNI

Bessensap
www.nwo.nl/bessensap

8 JUNI

Geestesdag Kwaliteit van Leven
www.nwo.nl/kwaliteitvanleven

9-16 JUNI

SKA Forum 2010
<http://www.astron.nl/iskaf2010>

11 JUNI

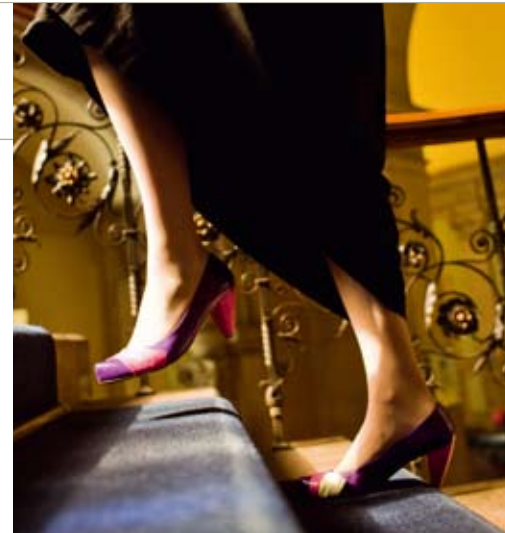
Workshop Petascale Computing
www.nwo.nl/nfc



Meer vrouwen naar de top

NWO wil meer vrouwen in de top van de wetenschap. Daarom ondertekende NWO in maart het charter Talent naar de Top. De gezamenlijke werkgevers in de NWO-koepel (CWI, FOM, NIOZ en NWO-werkgever) maken hiermee duidelijk dat zij concrete maatregelen willen nemen om meer vrouwen in hun organisaties te laten instromen, te behouden en naar topposities te laten doorstromen.

Ook trekt NWO extra geld uit voor Aspasia, een bonus voor vrouwelijke Vidi's en Vici's. Als een universiteit een vrouwelijke Vidi of Vici bevordert van UD naar UHD of van UHD naar hoogleraar, dan krijgt de universiteit 100.000 euro. NWO stelt nu ook een bonus in het vooruitzicht voor de bevordering van vrouwelijke aanvragers die net geen Vidi of Vici kregen. Deze onderzoekers hadden wel een zogeheten 'subsidabel voorstel'. Dat is een voorstel dat goed genoeg is voor een subsidie, maar waarvoor het geld ontbreekt. NWO-voorzitter Jos Engelen: 'Ik hoop dat onze nieuwe bonusregeling de universiteiten stimuleert om talentvolle



vrouwelijke indieners te bevorderen naar een hogere functie.'

De kans op succes bij Veni, Vidi, Vici is voor vrouwelijke indieners even groot als voor mannen. Bij Vici scoren vrouwen zelfs iets beter dan mannen. NWO is tevreden dat de succeschansen minstens gelijk zijn. Wel is het zo dat er aanmerkelijk meer mannen een voorstel indienen dan vrouwen. Jos Engelen: 'Ik roep vrouwen die nu nog twijfelen op om een voorstel in te sturen.'

Meer informatie: www.nwo.nl/aspasia

SKA Forum

Astronomen, ondernemers, beleidsmakers en politici uit de hele wereld zijn van 9 tot en met 16 juni in Drenthe om samen plannen uit te werken en informatie uit te wisselen over de bouw van een revolutionaire, nieuwe radiotelescoop: de Square Kilometer Array. NWO en ASTRON organiseren dit forum. Hoofdthema van het astronomencongres is de realisatie van de nieuwe radiotelescoop. Het totale ontvangstgebied voor SKA is ongeveer één vierkante kilometer, waardoor de telescoop 50 keer gevoeliger is en 10.000 keer sneller dan huidige radiotelescopen. Het Internationale SKA Forum 2010 is een belangrijke gelegenheid om de Europese en mondiale samenwerking rond SKA verder te ontwikkelen. Op zaterdag 12 juni wordt de voorganger van SKA, de telescoop LOFAR, officieel in gebruik genomen. Hooftpunt in de congresweek is het International SKA-forum in de TT-hall in Assen op 15 juni.

Meer informatie: <http://www.astron.nl>

2,5 miljoen voor Open Access

NWO-onderzoekers kunnen vanaf 1 maart 2010 geld aanvragen voor hun Open Access-publicaties. In eerste instantie stelt NWO 2,5 miljoen euro beschikbaar. Regel is: 'op is op'. Per NWO-project is 5000 euro beschikbaar. De onderzoeker stuurt drie gegevens naar NWO: de URL van het artikel ('DOI'), het nummer van het NWO-project en het bedrag dat de publicatie kost. NWO vergoedt dan de kosten voor Open Access-publicatie.

Voorlopig gaat het alleen om tijdschriftpublicaties. NWO bezint zich nog op data en boeken. Daar is in principe ook geld voor gereserveerd. NWO is van mening dat onderzoek dat met publieke middelen betaald is, ook publiek toegankelijk moet zijn en op internet moet staan.

Meer informatie: www.nwo.nl/open-access

Nieuw AMOLF-laboratorium

Het FOM-instituut AMOLF heeft officieel de deuren van zijn hypermoderne laboratorium geopend in het Science Park in Amsterdam. NWO-voorzitter Jos Engelen verrichtte de opening die werd gecombineerd met de viering van het 60-jarig bestaan van AMOLF: 'Voor mij symboliseert deze nieuwbouw dat Nederland nog steeds bereid is te investeren in onderzoeksinfrastructuur. Hopelijk worden in dit prachtige nieuwe gebouw vindingen gedaan van internationaal belang.'



56 medewerkers van AMOLF, getooid met gele en paarse sombrero's, vormden een grid in de vorm van een kristal. Hun gezamenlijke energie, geleid door buisjes van half koper, half aluminium, zorgde ervoor dat twee bundels van ballonnen omhoog gestuwd werden: AMOLF was geopend!

Foto: Robert Jan Stokman

TOP-subsidie is populair

Op de sluitingsdatum 15 februari heeft NWO 123 aanvragen ontvangen voor een gebiedsoverstijgende TOP-subsidie, kortweg TOP-GO genoemd. Deze nieuwe subsidievorm is als *pilot* ingesteld door ZonMw en de NWO-gebieden ALW, CW en EW.

De gebieden dragen elk een deel van de kosten bij, evenals het algemeen bestuur van NWO dat hiermee aansluit bij de NWO-wens om grotere subsidies te verstrekken. Ook hopen de initiatiefnemers dat hiermee het aantal multidisciplinaire onderzoeksvorstellen toeneemt.

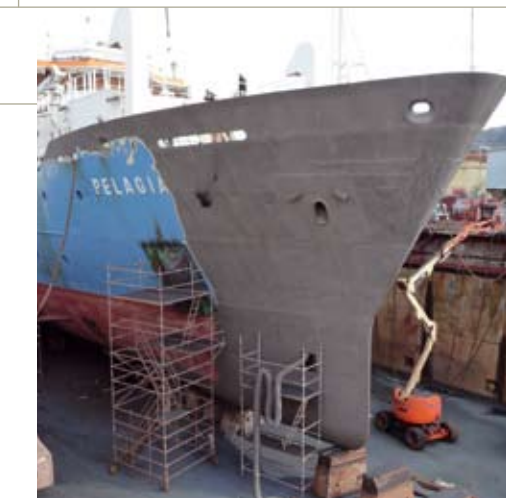
Die opzet is geslaagd: in een eerste inventarisatie lijkt ongeveer de helft van alle aanvragen gebiedsoverstijgend te zijn. Vanwege het grote aantal voorstellen zal met een voorselectie het aantal aanvragen tot ongeveer 70 worden teruggebracht. TOP-GO stond open voor onderzoekers uit de aardwetenschappen, astronomie, (bio)chemie, biologie, gezondheidswetenschappen, informatica, landbouw- en voedingswetenschappen, medische wetenschappen en wis-kunde. In totaal is er 14 miljoen euro te verdelen onder maximaal 20 voorstellen. Een stuurgroep besluit na deze ronde of TOP-GO succesvol is en zal blijven bestaan.

Meer informatie: www.nwo.nl/top/go

Pelagia in dok

Het vlaggenschip van het NIOZ, de Pelagia, is weer helemaal klaar voor nog twintig jaar trouwe dienst. De afgelopen maanden onderging het onderzoeksschip zijn *midlife overhaul*. Na jarenlang ploeteren op open zee was het schip rijp voor een grondige renovatie.

In Santander (Spanje) werd de Pelagia drooggelegd. Het in 1991 gebouwde vaartuig kreeg nieuwe motoren, nieuwe waterleidingen, nieuwe opslagtanks, een nieuw computernetwerk en nieuw schilderwerk. Na de metamorfose zal het schip met zijn blauwe en witte kleuren zijn veranderd in een varende NIOZ-uitgangsbord. De kosten van de opknapping bedragen zo'n 4,5 miljoen. Naar verwachting zal het gerenoveerde



schip van de NIOZ-vloot dit voorjaar naar Nederland terugkeren en gereed zijn voor nieuwe zeezeilen.

Bessensap 2010

Onder het motto 'wetenschap ontmoet pers, pers ontmoet wetenschap' houdt NWO op maandag 7 juni voor de tiende keer Bessensap, dit keer in Den Haag. Bessensap brengt media-genieke onderzoekers en (wetenschaps)journalisten dicht bij elkaar. Er is volop ruimte voor interactie tijdens de lezingen en NWO biedt journalisten en wetenschappers tijdens de lunch extra gelegenheid om te netwerken. Locatie is het Museon in Den Haag.

Bessensap wordt dit jaar voor het eerst gecombineerd met de bekendmaking van de winnaars



van de Spinozapremies 2010. Onderzoekers, journalisten, voorlichters en overige belangstellenden kunnen zich aanmelden als bezoeker via: www.nwo.nl/bessensap

Forensic Science

NWO-gebied Chemische Wetenschappen gaat van start met het nieuwe programma Forensic Science. Een wetenschappelijk onderbouwde, systematische aanpak heeft grote meerwaarde voor het forensisch proces – van scenario-ontwikkeling en sporenonderzoek tot analyse en interpretatie.

NWO ontwikkelt dit interdisciplinaire onderzoeksprogramma in samenwerking met experts uit diverse wetenschappelijke disciplines en van het Nederlands Forensisch Instituut en het Openbaar Ministerie. Op basis van de onlangs binnengekomen *expressions of interest* zullen zij de hoofdthema's van het programma Forensic Science vaststellen. In de loop van dit jaar zal een eerste subsidieronde voor onderzoeksprojecten worden opengesteld.

Programma BRICKS

Bouwstenen voor volgende informatierevolutie

Zo'n honderdvijftig onderzoekers hebben de afgelopen vijf jaar nieuwe brug- gen gebouwd tussen fundamentele informatica en haar toepassingen in de moderne informatiemaatschappij. Ruimte geven aan de ontwikkeling van de fundamentele van de informatica, is wat het NWO-programma BRICKS beoogde.

tekst Bennie Mols
foto's Peter van Beek
en Shutterstock

De successen van de computer en de iPhone, van Google, YouTube, Twitter en Facebook laten zien hoezeer de computer en het internet in twintig jaar tijd verlengstukken van ons hele doen en denken zijn geworden. Het is verleidelijk om de wetenschap van de informatica alleen maar te zien als een die gericht is op dit soort toepassingen. Vele succesvolle toepassingen zijn echter alleen maar mogelijk als de informatica ook voldoende ruimte geeft aan de ontwikkeling van de fundamentele van het vakgebied. Dus aan vragen als: Wat is informatie? Wat is berekenbaar? Wat is intelligentie? en Bestaan er algemene informatie-wetten?

'Ruimte geven aan de ontwikkeling van de fundamentele van de informatica, is precies wat we met het onderzoeksprogramma BRICKS voor ogen hadden', aldus hoogleraar Informatica Jan van Leeuwen van de Universiteit Utrecht, tevens lid van het managementteam van BRICKS. Basic Research in Informatics for Creating the Knowledge Society was een landelijk informatica-onderzoeksprogramma dat liep van 2004 tot 2010. 'Veel ICT-projecten zijn vooral toegepast', zegt Van Leeuwen. 'Dat is heel mooi, maar je moet het fundamentele onderzoek daarbij niet vergeten. De informatica kent een unieke interactie tussen wetenschappelijke ontdekkingen en nieuwe toepassingen. De een kan niet zonder de ander; ze stimuleren elkaar.' Neem bijvoorbeeld het werk van promovendus Guido Diepen aan de Universiteit Utrecht. Diepen ontwikkelde binnen BRICKS een nieuw algoritme

om een planningsprobleem van luchthaven Schiphol sneller op te lossen dan voor mogelijk werd gehouden. Bij dit planningsprobleem is de vraag welk geland vliegtuig je aan welke vaste gate moet toekennen en welke bus naar welke losse gate moet rijden om passagiers op te halen. Momenteel lost Schiphol eerst het gatetoekeningsprobleem op en worden de uitkomsten daarvan gebruikt voor de oplossing van het bustoekeningsprobleem. Maar een optimale oplossing voor de gatetoekening kan leiden tot een verre van optimale oplossing voor de bustoekeening. Diepen heeft laten zien dat je beide toekeningsproblemen beter tegelijkertijd kunt oplossen en hij heeft laten zien hoe dat efficiënt kan. 'De oplossingsmethode die Diepen heeft ontwikkeld', vertelt Van Leeuwen, 'kun je voor allerlei typen toewijzingsproblemen gebruiken, niet alleen voor het Schipholprobleem. Het is belangrijk om



Guido Diepen (links) en Paul Vitányi (rechts).

zonder eisen vooraf te kunnen experimenteren met ideeën om planningsproblemen op te lossen. Dat het om vliegtuigen gaat, is aan de ene kant onbelangrijk voor de ontwikkeling van een nieuw stuk fundamentele informatica, maar levert aan de andere kant natuurlijk wel meteen een mooie toetssteen.'

SCHATGRAVEN In totaal hebben zo'n honderdvijftig onderzoekers aan BRICKS meegedaan, waarvan 36 promovendi. Ze werkten aan onderwerpen als digitale veiligheid, schatgraven in data-bergen, automatische beeldinterpretatie, sneller internet, betrouwbare software en kwantumcomputers. 'Het opleiden van 36 jonge mensen binnen een promotietraject zie ik als het belangrijkste resultaat van het onderzoeksprogramma', aldus BRICKS-projectleider Jan Verwer van het Centrum

Wiskunde & Informatica (CWI). 'Voordat het programma in 2004 van start ging, dreigde de fundamentele informatica onder te sneeuwen door thematische aanpakken die van meet af aan gericht zijn op een bepaald praktisch doel. Maar het voordeel van fundamenteel onderzoek is dat het uiteindelijk vaak op uiteenlopende praktische terreinen toepasbaar blijkt. BRICKS heeft laten zien dat fundamenteel onderzoek zeer waardevol is voor latere toepassingen.'

Zo leidde het jarenlange fundamentele onderzoek van theoretisch informaticus Paul Vitányi van het CWI naar de vraag hoe je de complexiteit van informatie wiskundig beschrijft tot onverwachte praktische toepassingen. Vitányi ontwikkelde een formule die razendsnel berekent in welke mate bijvoorbeeld virussen, diersoorten, muziekstukken of boeken op elkaar lijken, zonder er ook maar enige voorkennis van te hebben. Hoe dat kan? Elk digitaal bestand bestaat uit een reeks enen en nullen. Tenzij een bestand alleen maar uit ruis bestaat, zit

Het voordeel van fundamenteel onderzoek is dat het uiteindelijk vaak op uiteenlopende praktische terreinen toepasbaar blijkt



er altijd wel enige structuur in, bijvoorbeeld een terugkerend patroon van vijf enen of nullen achter elkaar. Speciale compressieprogramma's – zoals bijvoorbeeld het programma zip dat op de meeste computers staat – herkennen die structuur en gebruiken die om bestanden compacter op te slaan. Vitányi's compressieformule berekent voor elk paar van bestanden hoezeer ze op elkaar lijken en creëert ten slotte een boomstructuur waarin bestanden die meer op elkaar lijken ook dicht bij elkaar zitten in die boomstructuur.



Jan van Leeuwen.

STEMCOMPUTER De informatica als vakgebied ontstond in de jaren vijftig van de vorige eeuw. Vakgebieden als wiskunde, natuurkunde en sterrenkunde waren toen al vele eeuwen oud. Dat biedt voordelen. Waar de maatschappij het normaal vindt dat natuur- of sterrenkundigen ook theorieën ontwikkelen die alleen maar intellectuele vergezichten bieden zonder directe toepassing, daar wordt de informatica vooral afgerekend op de producten die ze de samenleving oplevert. Juist omdat de informatica zo'n jong vakgebied is, is het voor velen nog wennen dat de informatica ook een wetenschap is die hoogstaande abstracte kennis genereert. Het overhaast invoeren van de elektronische stemmachine heeft laten zien waartoe een tekort aan fundamenteel informaticaonderzoek kan leiden.

BRICKS

Naam programma: BRICKS (Basic Research in Informatics for Creating the Knowledge Society). **Doel:** het verder ontwikkelen van de fundamentele van de informatica, met in het achterhoofd de toepassingen ervan in de moderne informatiemaatschappij. **Looptijd:** 2004-2009. **Initiatief van:** het Centrum Wiskunde & Informatica (CWI) en NWO, gebied Exacte Wetenschappen. Naast deze twee partijen bestond het BRICKS-consortium uit de Universiteit Utrecht, de Universiteit Twente, de Technische Universiteit Delft, de Technische Universiteit Eindhoven, de Universiteit Leiden en de Radboud Universiteit Nijmegen. Het CWI trad op als penvoerder. **Thema's:** vier, met daarin een grote onderzoeksvrijheid: Parallel en gedistribueerd rekenen; Modelleren, simulatie en visualisatie; Intelligente systemen; Algoritmen en formele methoden. Deze thema's zijn eerder binnen de Nationale Onderzoeksagenda Informatica geformuleerd. **Budget:** gefinancierd met onder meer de overheidssubsidie BSIK uit de aardgasbaten, gericht op consortia van kennisinstellingen en bedrijven. Via het deelprogramma FOCUS (reinforcing Computing Science) bracht NWO twintig procent van het totale budget in. Dit deel is aangewend voor nieuwe UD- en UHD-posities. **Boek:** *Omringd door informatica*. **Meer informatie:** www.bsik-bricks.nl en www.kennislink.nl/publicaties/historie-van-de-informatica (interactief historisch overzicht van de informatica en haar toepassingen).



Geef een bedrijf de opdracht om een stemcomputer te bouwen en er komt een stemcomputer. Maar zonder fundamenteel onderzoek naar de veiligheid ervan, is de kans groot dat die stemcomputer al weer snel bij het grofvuil kan. Binnen BRICKS hebben onderzoekers laten zien dat het wel degelijk veiliger kan, maar dat dit wel fundamenteel onderzoek vergt, wat nu eenmaal tijd kost. Digitale veiligheid komt niet zomaar aanwaaien.

Informatica als wetenschap wordt te veel afgerekend op alleen toepassingen

'Het sterke punt van de informatica', betoogt Van Leeuwen, 'is dat ze zoveel succesvolle toepassingen oplevert. De schaduwkant hiervan is dat de informatica als wetenschap te veel wordt afgerekend op alleen maar die toepassingen. Je kunt informatica zien als een drietrapsraket. De eerste trap is de wetenschappelijke theorie. De tweede trap is de modellering. Hierin spelen algoritmen, ofwel de rekenrecepten van de computer, een centrale rol. De derde en laatste trap is het maken van een praktisch ontwerp. Denk aan het ontwerp van de NS-dienstregeling of het ontwerp van veilingsite eBay. Deze drietrapsraket theorie-model-ontwerp kan alleen maar succes boeken als we ook de ruimte geven aan de ontwikkeling van de fundamentele van de informatica, aan de eerste twee trappen van de raket. En dat is precies wat we in het BRICKS-programma hebben gedaan: het ontwikkelen van de fundamentele van de informatica, met in het achterhoofd de toepassing ervan in de moderne informatiemaatschappij.' ✉

Onderzoek doen is vaak intensief en vermoeiend, maar vrijwel nooit saai. Sommigen turen dag en nacht naar hun computerscherm om een belangrijke ontdekking te doen. Anderen vorsen in hun laboratoria, met pipetjes en petrischaaltjes, naar nieuwe kennis. Er zijn er die nachten doorbrengen op een berg in Chili, telescopen gericht op ons oneindige heelal. Anderen gaan ondergronds en kruipen door duistere gangen, op zoek naar ons verleden. Eén ding hebben zij allen gemeen: bezieling. Wetenschap bedrijven levert soms onverwacht spannende momenten op. Een dag uit het leven van een onderzoeker.

Twister met zeeschildpadden

Marjolijn Christianen (29) is biologe. Ze doet promotieonderzoek aan de Radboud Universiteit Nijmegen en is al enige maanden weg van huis voor veldwerk – ecologische experimenten – op het Indonesische eiland Derawan, bij Oost-Kalimantan, waar ze zee-grassystemen onderzoekt. Minder zee-gras betekent ook minder groene zeeschildpadden. Onderzoek in ogenschijnlijk paradijselijke omstandigheden met doorschijnende groenblauwe golven, roze avondluchten en verse vis op het strand.

4 februari 2010 Nog voor de oproep tot ochtendgebed van de moskee word ik wakker van hard gebonk. Onze onderzoekskano zit vast onder de pijlers van ons huis en zinkt bijna. Snel erheen om te hozen. Terwijl ik aan het hozen ben, drijft er een bananenblad voorbij waaraan twee grote groene zeeschildpadden knabbelen. Even checken of ze al een ijzeren clip in hun voorflipper hebben, misschien zijn het wel 'onze' schildpadden.

Dit is het begin van een random dag uit maand 4 van mijn derde veldwerkperiode van mijn promotieonderzoek op het eiland Derawan. Een klein tropisch eilandje, 15 kilometer voor de kust van Oost-Kalimantan in Indonesië. Hier lopen verschillende ecologische experimenten tegelijk om vragen te beantwoorden als: wat is het effect van toegenomen sedimentatie en meststoffen op het mariene ecosysteem, met name de zee-grassen, veroorzaakt door toenemende houtkap en mijnbouw in de aangrenzende rivierdelta? En wat betekent dit voor de hoge dichtheden groene schildpadden in het gebied die afhankelijk zijn van het zee-gras als voedselbron?

Vandaag is het weer eindelijk goed voor het fotograferen van de schildpadden vanuit de lucht. Je zou denken, rond de eenaar is het stabiel mooi weer, maar afgelopen week was er elke dag wel iets wat ons plan in de weg zat: geen wind, te veel wind – dus golven, het getijverschil te hoog, of regen als het water net hoog genoeg was wanneer de schildpadden het zee-gras op zwommen. Maar

nu kunnen we eindelijk beginnen met weer een uur opname van graasgedrag van de groene schildpad. We zetten een grid van gekleurde piepschuimen boeitjes als georeferentie uit (vanuit de lucht te herkennen als een mix van het spel twister met boter-kaas-en-eieren). De schildpadden trekken zich er niks van aan en grazen rustig verder. Een van hen is zo sloom dat we gewoon de markering op zijn flipper kunnen aflezen. Aan het nummer zien we dat dit een van de driehonderd schildpadden is die we in december getagged en gemeten hebben, en dat hij in de tussentijd nog niet van graasgebied veranderd is. Al grazend wapperen de schildpadden met hun voorflippers het zand weg om de wortelstokken te kunnen eten, wat vanuit de lucht als een duidelijk patroon te zien is. Vanaf de pier installeer ik mijn camera-opstelling onder de vlieger en dan is het wachten en maar hopen dat de foto's van de schildpadden zestig meter beneden de vlieger goed genoeg zijn voor computeranalyse later in Nederland.

Met nog twee uur daglicht te gaan peddel ik snel door naar onze kooi vierhonderd meter uit de kust waarin Sarah (MSc. student) het zee-gras oogst. De kooi van tien bij vijftien meter staat er om schildpadbegrazing van het zee-gras uit te sluiten zodat we experimenteel kunnen onderzoeken wat de draagkracht van het zee-gras onder begrazing is. Het water stijgt, de golven klotsen, en handbewegingen worden al ongecontroleerd door de onderkoeling na drie uur in het zeewater, maar Sarah weet alle grassprietjes onder water te verzamelen en ook nog netjes in het zakje te krijgen. Bij een prachtige roze avondlucht arriveren we weer bij ons huisje op palen waar nog de laatste visjes voor ons avondmaal uit het water worden gevestigd. Na onze dagelijkse portie vis met rijst snel aan het werk om alle zee-grasjes te verwerken en te drogen om biomassa en productie te bepalen, dat wordt weer een latertje. Mijn Duitse collega viert zijn laatste avond Derawan. Om toch van het feest nog wat mee te genieten, schuiven we gewoon een bak zee-gras op tafel om al multitaskend alles af te krijgen. Om 6 uur vertrekt onze boot naar een ander eiland waar we de komende 3 dagen werken. 's Morgens als we opstaan blijkt al het haasten voor niks: de golven zijn te hoog en onze speedbootchauffeur durft de witte schuimende koppen niet te trotseren, dan maar een dagje data invoeren.



Spinoza-laureaten blikken terug

Met onderzoek bijdragen aan wereldvrede

Je mag er geen Bugatti van kopen, en ook geen huis aan de Côte d'Azur. Maar mits het geld ten goede komt aan de wetenschap mogen de winnaars van een Spinozapremie van NWO zelf bepalen wat ze doen met hun tweeënhalf miljoen. Op 7 juni worden de nieuwe winnaars bekendgemaakt, voor de 15de keer sinds 1995. In Hypothese vertellen drie oud-laureaten wat de hoogste wetenschappelijke onderscheiding in Nederland voor hen heeft betekend.

tekst Mariette Huisjes
foto's Ivar Pel

Wie zijn dit jaar de voortreffelijke wetenschappers die de Spinozapremie verdienen? Hun leven zal nooit meer hetzelfde zijn. Van het ene op het andere moment behoren ze officieel tot de top van wetenschappelijk Nederland. Collega's, werkgevers, studenten en subsidieverstrekkingen bezien hen met nieuwe ogen. En dan is er die tweeënhalf miljoen euro, die ze mogen inzetten voor wetenschap waar hun hart ligt. Lans Bovenberg was zo slim om het bedrijfsleven te vragen om co-financiering. Hij wist zijn premie te vertwintigvouden en richtte in Tilburg een instituut op dat de effecten van vergrijzing bestudeert. De winnaars van vorig jaar, Albert van den Berg, Michel Ferrari en Marten Scheffer, besloten samen verder te gaan in het migraineonderzoek. De huidige KNAW-voorzitter Robbert Dijkgraaf besteedde een deel van zijn geld aan websites waar kinderen natuurkundeproefjes kunnen doen. Het mag allemaal. Opdat de nieuwe winnaars vast weten wat hen te wachten staat, vroeg Hypothese drie Spinozisten van jaren her om terug te blikken.



Jan Luiten van Zanden (Spinozapremie 2003)

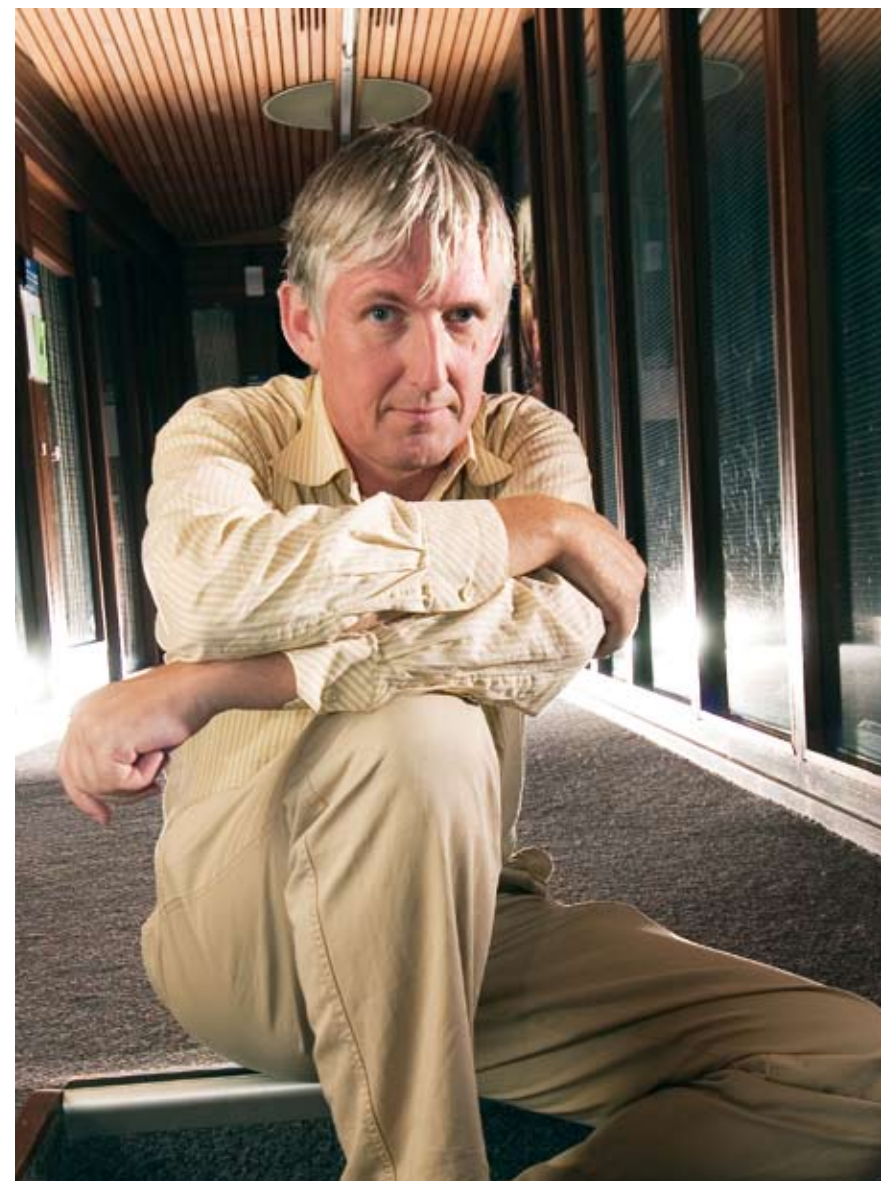
Prof. dr. Jan Luiten van Zanden (Universiteit Utrecht en Internationaal Instituut voor Sociale Geschiedenis) is econoom en historicus. Hij publiceerde onder meer een standaardwerk over de economische geschiedenis van Nederland in de twintigste eeuw en werd ooit door het *Historisch Nieuwsblad* uitgeroepen tot de productiefste historicus van Nederland.

Wat heeft de Spinozapremie in uw leven veranderd?

'In Nederland wordt de prijs zeer serieus genomen. Dat betekent dat er deuren voor je opengaan die anders misschien gesloten zouden blijven. In het buitenland is de Spinozapremie minder bekend, daar moet je op een andere manier proberen erkenning te krijgen.'

Waar heeft u de prijs aan besteed?

'We hebben in 2003 een globaal plan ingediend om vergelijkend onderzoek te doen naar de economische ontwikkeling van een 'derdewereld'land – Indonesië – en een westers land – Nederland. Gaandeweg heeft het onderzoek zich verbreed via China en Europa naar de hele wereld: we doen nu *global economic history*. Die succesverhalen van de Aziatische tijgers kennen we inmiddels wel. Maar waarom stagneren economieën in Afrika? Die vraag bleek uiteindelijk veel interessanter.'



Is er een concreet resultaat?

'Het onderzoek heeft twee boeken en talloze artikelen opgeleverd. Eén boek heet *The long road to the industrial revolution*. Hierin proberen we te verklaren waarom in West-Europa vanaf het jaar 1000 een industriële samenleving ontstond en in andere delen van de wereld – die over meer grondstoffen beschikten – niet. Het tweede boek hangt met het eerste samen, maar is meer populariserend: *Vrouwen en de geboorte van het kapitalisme in West-Europa*. We constateren dat het opleidingsniveau van vrouwen bepalend is voor belangrijke beslissingen in het gezin, zoals het onderwijs dat de kinderen genieten. Een samenleving waarin

meisjes op hun twaalfde worden uitgehuwelijkt staat dan op achterstand vergeleken bij West-Europa. Daar was het huwelijk al vroeg gebaseerd op consensus en vrije partnerkeuze en vrouwen hadden meer tijd en ruimte om zich te ontwikkelen.'

Wat is het fijnste aan het winnen van de Spinozapremie?

'Zonder meer de vrijheid die je hebt om hem te besteden. Dat geeft een hoop rust en scheelt kopzorgen.'

'Neem die vrijheid, die verder zo zeldzaam is. Dan kun je inspelen op veranderingen in je vak'

Kleven er ook nadelen aan zo'n prijs?

'Het is, denk ik, niet zo leuk voor collega's die ook voortreffelijk presteren en fantastische dingen doen, en die de prijs niet winnen. Maar ik geloof dat men mij over het algemeen de prijs gegund heeft.'

Wat raadt u de toekomstige winnaars aan?

'Leg je zo min mogelijk vast bij het indienen van een bestedingsplan. Neem die vrijheid, die verder zo zeldzaam is. Dan kun je inspelen op veranderingen in je vak. Mij is dat heel goed bevallen.'

SPINOZAPREMIE

De NWO-Spinozapremie is de hoogste Nederlandse onderscheiding in de wetenschap. De winnaar krijgt de prijs, tweeënhalf miljoen euro, voor voortreffelijk, baanbrekend en inspirerend onderzoek. De premie is een eerbetoon maar ook een stimulans voor verder onderzoek. Criteria voor de selectie zijn onder meer: internationaal erkende topkwaliteit, aantrekkingskracht op jonge onderzoekers en/of inspirerend leiderschap. De laureaat moet met de Spinozapremie het onderzoek bovendien een belangrijke stap verder kunnen brengen. Jaarlijks reikt NWO maximaal vier prijzen uit, waarvan één uit de alfa-/gammawetenschappen. Als er drie premies worden toegewezen, dan is een voorwaarde dat die in meer dan één wetenschapsdomein vallen. Op www.nwo.nl/spinozawinnaars een overzicht van eerdere laureaten en wat zij deden met hun prijs.



Henk Barendregt (Spinozapremie 2002)

Prof. dr. Henk Barendregt (Radboud Universiteit Nijmegen) ontving de Spinozapremie dankzij zijn bijdragen aan de λ -calculus, een formele taal om wiskundige berekeningen en redeneringen in volledig detail weer te geven. Barendregt is behalve wiskundige ook leraar in de vipassana-meditatie.

Wat heeft de Spinozapremie in uw leven veranderd?
‘Dankzij de premie kon ik het onderzoek naar bewustzijn uitbouwen. Daarmee wil ik de inzichten die ik aan het mediteren ontleen wetenschappelijk toetsen.’

Wat ontdekt u over bewustzijn tijdens het mediteren?
‘Als je lang mediteert, weken achter elkaar, verscherpt zich het beeld van dat bewustzijn. Je ziet dan dat het digitaal is, bestaat uit losse componenten; denk aan flitsen in een oude Charlie-Chaplin-film. En dat het gedetermineerd is: het bewustzijn gaat zijn eigen gang, wij zijn er niet de baas over. De ontdekking van dat laatste kan angst veroorzaken, maar de meditatie kan deze angst oplossen.’

Hoe wilt u deze hypothesen wetenschappelijk toetsen?
‘Dit onderzoek doe ik samen met een neurofysioloog en een psychiater. Zelf breng ik vooral mijn expertise als meditatieleraar in; daarnaast probeer ik als wiskundige modellen te bouwen voor hoe de geest functioneert. De neurofysioloog onderzoekt processen in de hersenen, de psychiater hoe meditatietechnieken psychiatrische aandoeningen kunnen verlichten.’

Is er een concreet resultaat?
‘We hebben effecten gemeten van wat meditatie neurofysiologisch doet. En er is aannemelijk gemaakt dat hersenvloeistof een rol speelt bij het aanmaken van *brain states*. Maar dit is heel pril onderzoek; er zijn op de hele wereld nog maar een paar instituten mee bezig.’

‘Maak een plan. En ook: wees af en toe eens gul’

Krijgen we betere wetenschap als alle onderzoekers regelmatig mediteren?
‘Dat moet iedereen natuurlijk alleen doen als hij er zin in heeft. Maar ik denk wel dat het rust brengt wanneer je als onderzoeker in een crisis zit. Bijvoorbeeld tijdens het schrijven van een proefschrift, bijna iedere promovendus moet dan over een hobbel heen om boven zichzelf uit te stijgen. Voor die gevallen kan ik het aanbevelen.’

Wat is het fijnste aan het winnen van de Spinozapremie?
‘Dat ik dit onderzoek – dat doorgaans nogal vaag wordt gevonden – toch heb kunnen doen. Ik wilde het heel graag en al heel lang. Ik denk dat het belangrijk is, dat het zelfs kan bijdragen aan de wereldvrede.’

Zijn er ook nadelen?
‘Er komen vaak mensen langs die ergens geld voor willen hebben. Dat had ik me van tevoren niet zo gerealiseerd, maar het is eigenlijk wel logisch. In het onderzoek heeft nu eenmaal iedereen altijd geldgebrek.’

Wat raadt u de toekomstige winnaars aan?
‘Maak een plan. En ook: wees af en toe eens gul. Schiet te hulp bij een vakgroep, een initiatief of een congres dat even klem zit. Dat is nodig voor een soepel functioneren van de wetenschap.’



Dirkje Postma (Spinozapremie 2000)

Prof. dr. Dirkje Postma is hoogleraar Pathofysiologie van de ademhaling aan het Universitair Medisch Centrum Groningen. Zij doet onderzoek naar de chronische longziekten astma en COPD en probeert zoveel mogelijk disciplines hierbij te betrekken.

Wat heeft de Spinozapremie in uw leven veranderd?
‘Het gaf een storm van aandacht op dat moment: ongelooflijk veel kaartjes, briefjes en bloemen. Ik was eigenlijk verbaasd. Daarvoor was ik vooral hard aan het werk en vond het heel normaal wat ik deed. Dat men het toch als meer dan normaal beschouwde, was een heel fijne ontdekking.’

Waar heeft u de prijs aan besteed?
‘Ik ben een nieuwe onderzoekslijn begonnen: naast genetisch en klinisch onderzoek hebben we diermodellen opgezet, zodat we experimenten kunnen doen die hard nodig zijn maar die niet bij mensen kunnen worden gedaan. Ik ben met jonge genetisch onderzoekers vier maanden naar Amerika geweest.

Ik heb iemand aangesteld die de overeenkomst in genexpressie onderzoekt tussen COPD en kanker. En ten slotte heb ik een symposium georganiseerd, twee dagen lang alleen maar discussiëren over de gevolgen van roken, met zo'n vijftig gevestigde én jonge onderzoekers uit allerlei disciplines, van klinisch tot fundamenteel.’

Is er een concreet resultaat?
‘Ik wilde het geld gebruiken om het onderzoek naar chronische longziekten nieuwe impulsen te geven. Dat is op allerlei manieren gelukt en heeft tot verschillende nieuwe inzichten geleid. Waar ik vooral blij om ben is dat de lijnen zich doorzetten. Er zijn aio's die straks uit Amerika terugkomen, postdocs die zich dankzij het Spinozageld hebben kunnen vestigen... Dat is geweldig.’

‘Praat met andere Spinozapremiewinnaars om te overleggen hoe je hiermee omgaat’

Wat is het fijnste aan het winnen van de Spinozapremie?
‘De grote vrijheid: dat je helemaal zelf mag bepalen wat je doet om het onderzoek nog beter te maken. En dat je er geen rompslomp van hebt, geen verslagen hoeft te schrijven.’

Zijn er ook nadelen?
‘In het begin werd ik wel overvallen door paniek: nog meer verantwoordelijkheid, en ik doe al zo veel! Maar dat is prima opgelost. Ik heb het geld deels uitgezet bij postdocs. Daarmee was ik wel betrokken bij de besteding ervan, maar niet dagelijks verantwoordelijk. Een nadeel was ook dat bepaalde subsidiegevers projectaanvragen uit mijn groep niet honoreerden. Ze vonden dat ik al genoeg geld had. Het wierp een schaduw dat jonge onderzoekers werden benadeeld omdat mijn naam bij hun onderzoeksaanvraag stond. Dus later liet ik mijn naam weg.’

Wat raadt u de toekomstige winnaars aan?
‘Praat met andere Spinozapremiewinnaars om te overleggen hoe je hiermee omgaat, ook hoe je het financieel beheert en inbedt in je eigen universiteit. En vooral: geniet ervan.’

De geboorte van een bloedstamcel

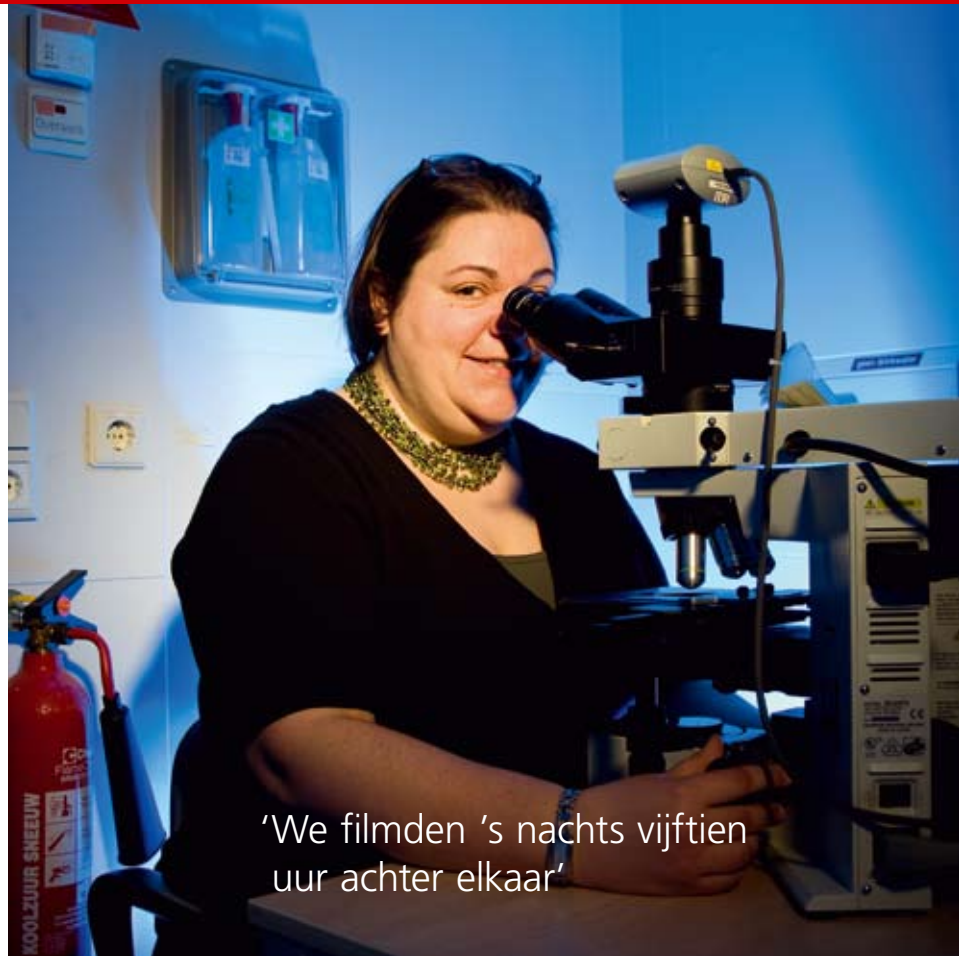
Het is een filmpje van twintig seconden. Een rode cirkel waar een klein groen bolletje uit tevoorschijn komt. Dat filmpje werd wereldnieuws. Waarom? Het is de geboorte van een bloedstamcel. De trotse maker van het filmpje: Vidi-winnaar Catherine Robin.

De Vernieuwingsimpuls Veni Vidi Vici steunt talentvolle onderzoekers in verschillende fases van hun wetenschappelijke carrière in de verwezenlijking van hun grensverleggende onderzoeksplannen.

Bloedstamcellen ontstaan één keer in een leven, in het embryo. Daar moet je het de rest van je leven mee doen. Ze zijn de basis voor alle rode en witte bloedcellen die je ooit aanmaakt.

De grote ontdekking van Robin, onlangs gepubliceerd in *Nature*, is het resultaat van een jarenlange zoektocht, die begon met een aan elkaar geplakte aorta onder een microscoop. 'We vermoedden al dat bloedstamcellen ontstaan in de aorta, maar we wisten niet waar in de aorta, of hoe. Een aorta zit nogal diep in het lijf, daar richt je niet zomaar even een camera op. De eerste zes maanden van mijn Vidi-project waren een worsteling: ik hoopte de aorta in beeld te kunnen krijgen door het embryo in de lengte door te snijden, zodat de aorta aan het oppervlak kwam te liggen. Uiteindelijk kregen we wat leek op een halve aorta in beeld. Ik had niet in de gaten dat de twee wanden aan elkaar geplakt zaten.'

Catherine Robin, werkzaam aan het Erasmus MC, loste haar probleem op door de grote slagader in de breedte door te snijden. Een klusje dat met de grootste voorzichtigheid gedaan moet worden om niet te eindigen met een soort 'aortapuree'. 'We hebben die minuscule stukjes aorta gefilmd met een confocale fluorescentiemicroscoop. Zo'n microscoop kan 3D-afbeeldingen maken van levende cellen in een hele hoge resolutie. Door de aorta in te spuiten met fluorescerende antistoffen kunnen we elke soort cel een eigen kleur geven.' 'We filmden 's nachts, vijftien uur achter elkaar,



'We filmden 's nachts vijftien uur achter elkaar'

een heel klein stukje van de aorta van een muis. 's Ochtends bekeken we de resultaten. Daar was het: een klein groen bolletje concentreerde zich, groeide, en floepte zo uit de wand van een slagader. Ik kon het niet geloven. We hadden de geboorteplaats van een bloedstamcel gefilmd. In een muizenembryo, een zoogdier.'

Het klinkt simpel, zo'n filmpje, maar de twee computers en de extra harde schijf op het bureau van Robin wekken een andere indruk. 'Ik heb inmiddels een hele goede band met de IT-jongens hier. Mijn filmpjes nemen meerdere terabytes in beslag.' De twinkeling in de ogen van Robin als ze vertelt over haar onderzoek verradt een enorme gedrevenheid. 'Dat is nieuwsgierigheid. Onze kennis kan ervoor zorgen dat we in de toekomst zelf bloedstamcellen kunnen kweken. Daarmee zouden we patiënten met leukemie en andere bloedziekten kunnen genezen. Maar ik ben allereerst een fundamenteel wetenschapper. Ik wil altijd meer weten. Waar gaan de bloedstamcellen bijvoorbeeld naartoe als ze er eenmaal zijn?' Robin laat nog een van haar filmpjes zien: de pasgeboren bloedstamcel beweegt zich naar het midden van de aorta, maar lijkt vervolgens ineens de andere kant op te gaan. Dan stopt het beeld. Wordt vervolgd.