

A close-up photograph of a mosquito, likely a malaria vector, perched on the rim of a clock. The mosquito is dark in color, and its long, thin legs are visible. The clock face is white with black numbers, and the number '12' is prominent. The background is a soft, out-of-focus blue.

**MALARIA**  
Elke minuut  
twee doden

**MILJOENENIMPULS**  
Duizenden kranten  
digitaal

**EXCELLENTE  
RUIIMTE-INSTRUMENTEN**  
Nederlands SRON  
is wereldtop

Hypothese, NWO-blad voor de wetenschap, verschijnt 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, Sonja Knols,

Michael van der Meer,

Jan Karel Koppen, Dominique de Vet,

Jasper Wamsteker, Frank Zuijdam

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: redactiehyp@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 abbonementhyp@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.

Foto omslag: Harry Meijer en

Shutterstock

ISSN: 1381-5652

ARCHITECTEN VAN HET  
NEDERLANDSE WETENSCHAPSBELEID  
**Meer speelruimte voor universiteiten** 4

Interview met Sijbolt Noorda

NWO-INSTITUTEN  
**SRON behoort tot wereldtop** 8

Hightech kijk op sterren

**NWO-nieuws** 12

ONDERZOEK EN TOEPASSING  
**Van parasiet tot muis** 14

Onderzoek naar medicijn hersenmalaria

SAMENWERKING  
**Smart Mix voor slimme kennis** 17

BOEKBESPREKING  
**Wetenschappelijke verwondering** 18

COLUMN  
**De dorpswetenschapper** 19

ONDERZOEK EN MAATSCHAPPIJ  
**Surfen door oude kranten** 20

Miljoenen voor Koninklijke Bibliotheek

STRATEGIE  
**Strategie in uitvoering** 23

VENI VIDI VICI  
**Biologische klok in beeld** 24



4



14



20



Enkele opmerkelijke uitspraken uit de bladen, waarop u kunt reageren via [redactiehypo@nwo.nl](mailto:redactiehypo@nwo.nl)

## Gelezen in de bladen

**Jan Zaanen**, Leids fysicus/onderzoeker van elektronische eigenschappen van hoge-temperatuur supergeleiders en NWO-Spinozaprijswinnaar over de moeilijkheid van zijn vak, in *Mare*:

*'Het is alsof je een blinde het verschil tussen kleuren uit moet leggen. Als je de wiskunde snapt, zie je de schoonheid van deze wetenschap in, maar het leren daarvan is een heel lang proces.' Zijn vrouw tijdens de bekendmaking van de prijs: 'Hij zegt wel eens dat hij heel eenzaam is. Er zijn maar weinig mensen die begrijpen waar hij mee bezig is. Na de vierde zin haak ik ook af; hij kan dus nooit echt over zijn werk praten thuis.'*

KNAW-voorzitter **Frits van Oostrom** vindt, zo zegt hij in *Onderzoek Nederland*, dat er meer geld moet komen voor universiteiten. Dit adviseerde hij de overheid als lid van de commissie Chang. Maar hij heeft ook kritiek:

*'De commissie heeft de universiteiten gevraagd te laten zien hoe hun onderzoeksmiddelen worden ingezet. We kregen als antwoord dat dit onmogelijk is. Onbegrijpelijk! Ik kan mijn eigen bestedingen ook niet tot op de cent laten zien, maar ik weet wel wat ik ongeveer kwijt ben aan mijn ziektekostenverzekering. Ik vind het teleurstellend dat de universiteiten zich er met zo'n antwoord vanaf hebben gemaakt.'*

Paleontoloog **Jack Horner** (en spreker op 'Bessensap' van NWO) over de reconstructie van de dinosaurius en het mogelijk levenacht namaken van dit prehistorische dier, in *NRC Handelsblad*:

*'We weten dat vogels de enige dino's zijn die niet zijn uitgestorven, en dus kunnen we vogels genetisch ombouwen tot hun uitgestorven verwanten. Biologen zijn er al in geslaagd om kippen met tanden te laten opgroeien. We hebben nog een lange staart nodig, en een voorpoot met drie vingers.'*



## Gunstig tij

Het gist en het borrelt. We zijn, op het moment dat ik dit stukje schrijf, collectief op vakantie, maar achter de schermen werken de politieke partijen druk aan hun verkiezingsprogramma voor de verkiezingen op 22 november.

En de geluiden zijn positief: het kabinet-Balkenende heeft wetenschap en innovatie hoog op de agenda staan,

het Innovatieplatform vindt dat er flink meer geld bij moet, datzelfde zeggen onder meer KNAW, AWT, de commissie Chang en, niet te vergeten, NWO. Zou het dan eindelijk gaan gebeuren, na jaren van bezuinigen en bekknibbelen? Zouden wetenschap en onderwijs, pijlers onder onze economie, dan eindelijk weer een impuls krijgen?

Best mogelijk. Minister Van der Hoeven van OCW in haar toespraak bij de lancering van NWO's strategienota: 'Het zou wel heel raar zijn als ik als minister in het kabinet dat een trendbreuk in de uitgaven aan wetenschappelijk onderzoek heeft gerealiseerd, opeens zou vinden dat het nu welletjes is. Dat is het niet.'

Maar hoe zal dat geld dan verdeeld worden? Volgens wetenschapper en columnist Ronald Plasterk zal dat geld vooral bedoeld zijn voor wetenschap die gekoppeld is aan een 'gewenst economisch effect'. Kennis waar we wat aan hebben en waar je geld mee kunt verdienen.

Hij, en hij niet alleen, is daar fel op tegen. Het gaat veeleer om fundamentele wetenschap, om kennis die niet onmiddellijk gekoppeld is aan maatschappelijk nut. Dat nut kan vervolgens altijd nog blijken, vindt hij. Ook NWO zou veel te veel op maatschappelijk nut van onderzoek hameren. Welnu, dat ligt toch genuanceerder.

Uit haar strategienota 'Wetenschap gewaardeerd!' blijkt duidelijk dat het meeste van het door NWO gevraagde geld, namelijk ruim 300 miljoen euro, geïnvesteerd zal gaan worden in veelbelovende mensen, ideeën en apparatuur. Dat geld is voor getalenteerde (fundamentele) onderzoekers en onderzoeksprogramma's in de vrije competitie. Daarnaast kan er veel geld beschikbaar komen voor nieuwe grootschalige onderzoeksfaciliteiten en Nationale Research Initiatieven. Deze laatste zijn grootschalige en langlopende onderzoeksprogramma's voor verdere versterking van excellente wetenschapsgebieden.

Ja, en NWO vraagt daarnaast ook nog geld voor betere afstemming/samenwerking tussen onderzoekers en bedrijfsleven. Nu gaat er veel kennis verloren die wel degelijk bruikbaar is in bijvoorbeeld de industrie of gezondheidszorg. Daar kan toch onmogelijk iemand bezwaar tegen hebben.

En nu maar hopen dat het tij inderdaad gunstig blijkt. Naar de stembus dus!

Caroline van Overbeeke  
Hoofdreducteur

tekst Hanne Obbink  
foto's Harry Meijer

# Sijbolt Noorda

## hoopt op gunstig tij voor universiteiten

### 'Niemand heeft wat aan gestold wantrouwen'

Er moet meer geld gestoken worden in de Nederlandse wetenschap. Dat de Amsterdamse universiteitsbestuurder Sijbolt Noorda dat steeds vaker gehoorde pleidooi onderschrijft, is niet verrassend. Maar, voegt hij eraan toe, doe dat niet louter via NWO. Als niet ook de universiteiten zelf meer speelruimte krijgen, droogt de bron van de wetenschapsbeoefening op.

Deel 12 uit de serie  
'Architecten van  
het Nederlandse  
wetenschapsbeleid'

**E**én zwaluw maakt nog geen zomer. Maar afgelopen voorjaar was er opeens een zwerm zwaluwen te zien die lijkt aan te kondigen dat de zomer voor de wetenschap nu echt op aanbrenken staat. Eerst was er de commissie Chang. Die boog zich in opdracht van minister Van der Hoeven van OCW over de toekomst van het wetenschapsbestel en kwam tot de conclusie dat er één miljard euro extra nodig is; de helft daarvan moet direct naar de universiteiten (de eerste geldstroom), de andere helft moet door NWO verdeeld worden (de tweede geldstroom).

Vervolgens kwam NWO zelf in haar strategisch

'Er moet meer geld in omloop komen in de Nederlandse wetenschap' vindt ook, niet geheel verrassend, Sijbolt Noorda. Op het tijdstip van het interview is hij nog collegevoorzitter aan de Universiteit van Amsterdam, vanaf december is hij voorzitter van de vereniging van universiteiten VSNU. 'Het is goed dat in de pleidooien de eerste en de tweede geldstroom nu niet tegen elkaar uitgespeeld worden, zoals een jaar of tien geleden. Ook toen werd er gepleit voor meer geld voor NWO. Maar destijds leidde dat al gauw tot de gedachte dat dit geld dan maar overgeheveld moest worden vanuit de eerste geldstroom.'

*Wat vindt u van de rol die NWO zichzelf toedicht in haar strategisch plan?*

'Dat plan bevat weinig wat echt brandnieuw is, het is vooral een doordachte bevestiging van wat NWO nu al doet en wat ze ook bewezen heeft goed te kunnen. Vroeger kreeg NWO nog wel eens - terecht

'Er moet meer geld in omloop komen in de Nederlandse wetenschap'

plan met dezelfde ambitie: ze wil een verdubbeling van haar budget. Begin juni kwam het Innovatieplatform met een soortgelijk geluid; in de zogeheten kennisinvesteringsagenda krijgt de regering nogmaals het advies grofweg een miljard extra te steken in wetenschap. En tussendoor haalde KNAW-president Van Oostrom vrijwel alle kranten met onder meer een pleidooi voor een versterking van de eerste geldstroom. Die staat volgens hem zozeer onder druk dat onderzoeksleders als 'balletjes in een flipperkast' achter extra geld aan moeten jagen.

of niet - het verwijt dat ze met de rug naar de samenleving stond. Maar die kritiek is verdwenen. NWO heeft bewezen brede belangen in het oog te kunnen houden. De kwaliteit van door NWO gesteund onderzoek is altijd hoog.'

*Nieuw is wel het plan voor de 'nationale research-initiatieven', onderzoeksgroepen die dertig tot vijftig miljoen subsidie kunnen krijgen. Hoe kijkt u daar tegenaan?*

'Dat idee is niet verkeerd. Het kan de samenwerking tussen universiteiten stimuleren. En dat is belang- ▶



rijk, want afzonderlijke onderzoeksgroepen zijn vaak te klein om op wereldschaal de concurrentie aan te gaan. Maar als er *cross country* wordt samengewerkt – zoals nu al gebeurt in bijvoorbeeld de sterrenkunde en de kleindeeltjesfysica – dan kan dat wel.

Het is wel zaak het geld goed te verdelen over de verschillende wetenschappelijke disciplines. NWO heeft het altijd moeilijk als ze geld moet verdelen dat niet in handen is van een van de gebiedsbesturen. Dan moet ze criteria vinden die voor alle disciplines toepasselijk zijn. De verleiding is groot om dan de publicatiegewoontes en de programmatische werkwijze van het bètaonderzoek als model te kiezen. Je ziet bijvoorbeeld bij het verdelen van Spinozapremies dat bètaonderzoekers daardoor beter scoren dan alfa's en gamma's. Ik ben de laatste om af te dingen op het belang van die steun voor bètaonderzoek, want dat is vaak voortreffelijk werk. Maar dat geldt ook voor veel alfa- en gammaonderzoek. Ook de commissie Chang heeft al gewaarschuwd dat we die disciplines niet over het hoofd moeten zien. Die waarschuwing moet ook NWO zich ter harte nemen.'

*Hoe noodzakelijk is het om ook meer onderzoeksgeld via de eerste geldstroom, rechtstreeks naar de universiteiten, te besteden?*

'Er wordt te vaak gedacht dat de universiteiten dat geld in afzondering en vrijheid kunnen besteden. Maar de eerste geldstroom vervult drie buitengewoon belangrijke functies. Allereerst moet overal waar onderwijs gegeven wordt, ook onderzoek verricht worden. Want zonder de band met onderzoek kun je geen onderwijs geven dat internationaal aan de maat is. Ten tweede moeten er steeds nieuwe generaties jonge wetenschappers opgeleid worden. Op dat gebied is goed te merken dat de eerste geldstroom onder druk staat. Er zouden

## SIJBOLT NOORDA

Dr. Sijbolt Noorda (1945) was tot 1 september van dit jaar voorzitter van het college van bestuur van de Universiteit van Amsterdam. Vanaf 1 december aanstaande is hij voorzitter van de vereniging van universiteiten VSNU. Daarmee zet hij een bestuurlijke carrière voort die inmiddels 22 jaar duurt. Die carrière begon met een lidmaatschap van het college van bestuur van de Vrije Universiteit. De overstap naar de Universiteit van Amsterdam maakte hij in 1991. Van oorsprong is Noorda theoloog. Hij studeerde aan de Vrije Universiteit en aan het Union Theological Seminary in New York en promoveerde aan de Universiteit Utrecht.

'Er wordt te vaak

eigenlijk meer plaatsen voor promovendi moeten komen, we zouden ook onze postdocs meer kans moeten kunnen bieden op een wetenschappelijke carrière. Doen we dat niet, dan dreigt er een droogloop, dan hebben we straks in sommige vakgebieden simpelweg niet genoeg gekwalificeerde onderzoekers.

Ten slotte biedt de eerste geldstroom ook ruimte voor exploratief, risicovol onderzoek, onderzoek waarvan je niet honderd procent zeker weet wat de betekenis ervan is en dat misschien pas voor een volgende generatie vruchten afwerpt. De ruimte daarvoor heb ik de afgelopen twintig jaar steeds verder zien afnemen. Want met name de tweede geldstroom werkt als een magneet. Wil je daar scoren, dan zal je ook in de eerste geldstroom moeten kiezen voor thema's die het in de tweede geldstroom goed doen. Er is dus steeds minder vrijheid om eigen thema's te kiezen of risicovol onderzoek te doen dat niet je kansen op NWO-steun verhoogt.

Ik vraag me ook wel eens af: wordt er wel genoeg gedacht aan de mensen die het werk moeten doen? De sterkste onderzoeksgroepen hier in Amsterdam draaien voor slechts tien tot twintig procent op geld uit de eerste geldstroom. De rest moeten ze elders halen. Dat levert een geweldige hoeveelheid werk op, met steeds weer de kans op afwijzingen. Ook daarom is vergroting van de speelruimte in de eerste geldstroom van belang.'

*De commissie Chang houdt hetzelfde pleidooi, maar onder één voorwaarde: de universiteiten moeten inzichtelijk maken wat ze met dat geld uit de eerste geldstroom doen. Hoe kan dat?*

'De Universiteit van Amsterdam is als een van de eerste met een tijdverantwoordingsysteem bezig. Onderzoekers zijn er inmiddels aan gewend om aan opdrachtgevers voor derdegeldstroomonderzoek te verantwoorden waaraan ze hun tijd besteden. Ik denk dat dit ook moet gebeuren voor het andere onderzoek, met gedetailleerde rapportages

op het niveau van de werkvloer. Dat zal even wennen zijn, en het is ook lastig, want soms doe je iets met het oog op verschillende doelen, maar ik denk dat het onontkoombaar is.

Nee, zo maak je nog niet de opbrengst van de eerste geldstroom inzichtelijk, dat klopt. Dat is ook niet eenvoudig. We zijn eraan gewend geraakt de opbrengsten van onderzoek te meten in termen van aantallen publicaties. Maar een minstens even belangrijke opbrengst zijn goed opgeleide studenten en PhD's. De neiging bestaat om dat over het hoofd te zien.'

*Hoe dan ook is het klimaat voor de wetenschap gunstig: de bereidheid om erin te investeren groeit...*

'Ja. Dat stel ik met plezier vast. Maatschappelijke ontwikkelingen doen zich voor in lange golven. In de jaren zestig en zeventig is de hoeveelheid geld die er in hoger onderwijs en wetenschap gestoken werd enorm toegenomen. In de jaren tachtig en negentig is die groei tot stilstand gekomen. Het zou me niet verbazen als we nu aan de vooravond staan van een nieuwe golf die de stilstand van de afgelopen decennia corrigeert. De val van een kabinet of de komst van een nieuw kabinet na de verkiezingen doet daar weinig aan toe of af, verwacht ik. De essentie is dat universiteiten op een open manier hun rol moeten spelen en dat de samenleving bereid is daarin met ambitie te investeren.'

*De commissie Chang had het nog over 'gestold wantrouwen' tussen universiteiten, overheid en bedrijfsleven. Is dat verdwenen?*

'Chang heeft gelijk, maar ik denk dat dit wantrouwen inderdaad aan het verdwijnen is. Iedereen heeft er de buik van vol. Als het lukt uit die kramp van wantrouwen te komen, merk je ook hoeveel je aan elkaar kunt hebben en hoe leuk dat is. Niemand heeft wat aan dat soort krampen.' ❏



### Wat vindt u ervan?

'Ik vraag me ook wel eens af: wordt er wel genoeg gedacht aan de mensen die het werk moeten doen?'

Reageer op:

[redactiehypo@nwo.nl](mailto:redactiehypo@nwo.nl)

gedacht dat de universiteiten hun geld in afzondering en vrijheid kunnen besteden'

# SRON behoort tot wereldtop

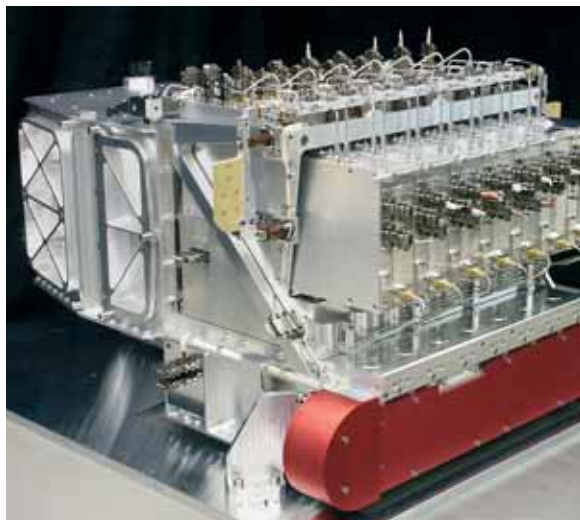
tekst Caroline van Overbeeke  
foto's SRON

## Hightech kijk op sterren

Als een kostbaar kleinood wordt hij onder het stolpje vandaan gehaald. 'Voorzichtig', waarschuwt een van de ontwerpers als ik het kleine ikinstrument in mijn handpalm houd. Dit is een werkend prototype van een cruciaal (kalibratie)onderdeel van de Herschel-satelliet die vanaf 2008 metingen gaat doen aan nieuwe sterrenstelsels en geboorte van sterren. Hier is door veel mensen van NWO-instituut SRON jarenlang aan gewerkt. Een klompje goud is er niks bij.

Deel 2 van de reeks over NWO-instituten

HIFI, het duurste ruimte-instrument dat SRON bouwde, wordt in 2008 gelanceerd.



**A**l doet het gebouw in Utrecht, een wat verouderd (lees: universitair) onderkomen op de Uithof, anders vermoeden, SRON, het Nederlands instituut voor ruimteonderzoek, behoort tot de wereldtop. Hier en in SRON's andere laboratorium in Groningen, wordt in superkoude ofwel *cryogene* ruimtes met temperaturen tot 273,14 graden Celsius onder nul – 0,1 graad boven het absolute nulpunt – en superschone ruimtes (*clean rooms*) gewerkt aan de toptechnologie die onze wetenschap vooruit zal helpen. Ruimte-instrumenten worden hier bedacht, ontworpen, gebouwd en gebruikt door wetenschappers en technici die vuur in hun ogen krijgen als ze over hun werk vertellen. Ze zijn zo gegrepen

door hun vak, dat het instituut nauwelijks verloop of ziekteverzuim kent. Avondwerk is geen uitzondering, en in toptijden wordt ook 's nachts gewerkt. Instrumenten van SRON worden gebruikt door sterrenkundigen, natuurkundigen en aardwetenschappers als geofysici, hier maar ook elders in de wereld. Waarom maken we deze instrumenten en wat kunnen ze? Als we ons heelal willen bestuderen, en objecten daarin zoals sterren, planeten, zwarte gaten, dan kunnen we dat doen door straling te meten die deze objecten uitzenden. We kunnen dat met telescopen op de aarde, zoals voor het zichtbare licht met die in Chili, maar een groot deel van de straling uit het heelal wordt door de aardse atmosfeer geabsorbeerd en is daardoor vanaf de aarde niet meetbaar. Daarom worden ook instrumenten ontwikkeld om metingen vanuit de ruimte te doen, met behulp van satellieten die vanaf de aarde worden gelanceerd.

SRON heeft zich gespecialiseerd in röntgen/gamma- en ver-infrarood/submillimeter-straling. Zo kun je een ster in wording bijna niet zien met een gewone 'licht'-telescoop, omdat het zichtbare licht wordt geabsorbeerd door wolken van stof en gas rond de jonge ster. Omdat de warmte van de ster deze materie wel degelijk opwarmt, kunnen infraroodtelescopen de straling wel meten. Een ander voorbeeld is röntgenstraling afkomstig van gas dat wordt opgeslokt door een zwart gat. SRON kan gevoelige sensoren ontwikkelen om die straling te meten en zo meer over zwarte gaten te weten te komen.

**GOUD** De geavanceerde instrumenten van SRON, zeer licht en compact, gemaakt van onder meer aluminium en goud, moeten bestand zijn tegen extreme omstandigheden in het heelal. Hoge stralingsniveaus buiten de atmosfeer kunnen gevoelige elektronica schaden en ongehinderde zonnestraaling zorgt ervoor dat de temperaturen op de satelliet tussen de 150 graden onder nul en de 150 graden boven nul kunnen liggen.

De SRON-instrumenten doen dienst in satellieten van ruimtevaartorganisaties als de Europese ESA of Amerikaanse NASA. Behalve hemellichamen wordt ook onze eigen aarde geobserveerd, en onder meer bestudeerd hoe het met de gaten in de ozonlaag zit, of met de luchtkwaliteit op aarde. Wim Hermsen van de divisie hoge-energieastrofysica: 'Aan onze instrumenten worden zeer hoge eisen gesteld: ze moeten immers worden gelanceerd, en dat gaat gepaard met extreme omstandigheden als trillingen en hitte. En eenmaal



Foto links:  
SRON-medewerkers bouwen aan verfijnde ruimte-instrumenten in clean rooms.

Ontwerp van HIFI-instrument. HIFI brengt straks het ontstaan van sterren in kaart.



zwevend in de ruimte, zijn ze niet op afstand bij te stellen of te repareren.'

Zo kan het gebeuren dat honderden miljoenen euro's aan investering nutteloos zijn geworden als een apparaat of onderdeel door een ontwerp- of meetfout zijn werk niet blijkt te kunnen doen. 'Dat overkwam onze collega's in Japan een tijdje terug. Dramatisch natuurlijk,' vertelt onderzoeker (technische natuurkunde) Gert de Lange van SRON in Groningen.

HIFI SRON is onlangs door een internationale visitatiecommissie als 'excellent' beoordeeld als het gaat om ontwikkeling van ruimte-instrumenten voor röntgen- en ver-infrarood/submillimeter-astrofysica, die straling vanuit de ruimte kunnen meten. Het instituut dat onder NWO valt, behoort tot de wereldtop, maar moet in een klein land als Nederland met minder subsidiemogelijkheden dan een groot land, vechten om daar te blijven. Het instituut is momenteel bezig met de afwerking van een instrument dat veel opzien zal baren en belangrijk nieuw onderzoeksmateriaal moet opleveren. Gert de Lange: 'Het gaat om HIFI, het zogenoemde *Heterodyne Instrument for the Far-Infrared*, gebaseerd op supergeleidende schakelingen en detectoren die moleculen in een nog onbekend en ontoegankelijk golflengtegebied in de ruimte kunnen analyseren. De ontvangers werken met heterodyne techniek, net als een radio. Dit instrument wordt in 2008 gelanceerd op de Herschel-

**'Alles wat de ruimte in gaat, is nog nooit eerder vertoond'**

satelliet van de ESA. Hier moet hij 3,5 jaar gaan werken, dan is de koelvloeistof – vloeibaar helium – verdampt, op 1,5 miljoen kilometer afstand van de aarde. Die koelvloeistof is nodig omdat de zon de instrumenten kan oververhitten.'

In HIFI, ontwikkeld en gebouwd door SRON, is nieuwe technologie toegepast die het mogelijk maakt astronomische waarnemingen te doen in het ver-infrarood- en submillimetergebied van de ruimte, waar we te maken hebben met zwakke stralingsbronnen. Gedetailleerde waarnemingen kunnen informatie opleveren over bijvoorbeeld het ontstaan van sterren en sterrenstelsels. Frank Helmich, sterrenkundige: 'Informatie die we met grondtelescopen veel moeilijker kunnen krijgen.' Aan HIFI werken, onder leiding van SRON, nog 24 andere instituten uit 11 landen mee. SRON alleen is niet in staat het totale instrument te bekostigen. Het is intussen wel het duurste ruimte-instrument ooit in Nederland gemaakt: het kostte SRON tot nu toe al bijna 400 mensjaren aan werk en nog eens circa 20 miljoen euro aan overige kosten, waardoor de totale kosten voor SRON uitkomen op ongeveer 45 miljoen euro. In totaal kost HIFI zo'n 150 miljoen euro. ■



Professor Thijs de Graauw, de bedenker van de HIFI-technologie van 20 jaar geleden.



## Voor de onderzoeker is het instrument kostbaarder dan een diamant

De Lange: 'De door SRON ontwikkelde terahertz-techniek van HIFI kent ook andere toepassingen: zo kun je ermee door kleren heen kijken – denk aan controle op luchthavens – en (huid)tumoren analyseren. Hiervoor is grote belangstelling. Wij kunnen die technologie dus doorverkopen.' Momenteel staat HIFI, een instrument ter grootte van een verhuisdoos, in de koude testopstelling in Groningen. Er moeten nog onderdelen worden geleverd en gemonteerd. 'Alle verlopen zijn ingetrokken,' zegt Helmich lachend.

**VOORAANSTAAND** Hoe komt een klein land als Nederland aan een dergelijk instituut van wereldfaam? Dat danken we aan het feit dat de sterrenkunde in Nederland ook al decennia tot de wereldtop behoort. Adjunct-directeur Roel Gathier: 'We zijn voortgekomen uit een in 1960 ingestelde KNAW-commissie die universitaire werkgroepen in Utrecht, Leiden, Groningen en Delft en een werkgroep van het Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium in Amsterdam coördineerde. In 1983 werd SRON (Stichting Ruimte Onderzoek Nederland) opgericht en ondergebracht bij NWO. Sinds vorig jaar noemen we onszelf Netherlands Institute for Space Research. Ruimteonderzoek was in de jaren zestig totaal

nieuw. We hebben onze faam te danken aan vooraanstaande astronomen zoals Henk van de Hulst van de Leidse Sterrewacht, Kees de Jager uit Utrecht en Jan Borgman, de latere voorzitter van NWO, in Groningen. Deze toponderzoekers zaten ook in allerlei internationale commissies en hadden de juiste contacten. Want je kunt wel een ruimte-instrument willen bouwen, maar als er geen afnemers zijn of satellieten om het instrument in te bouwen, houdt het snel op. De afnemers zijn in ons geval ruimtevaartorganisaties als NASA en ESA die geld hebben voor ruimtemissies.

De kwaliteit van astronomen en technici in ons land was zo groot dat we al snel konden deelnemen aan allerlei missies, bijvoorbeeld van de NASA. Zo is het begonnen. Nu bouwen we vooral instrumenten voor satellieten van de Europese ruimtevaartorganisatie ESA. Maar we moeten altijd knokken om een opdracht binnen te slepen. Het is hard werken om aan de top te blijven: je moet regelmatig blijven scoren. Het ergste is het als er geen of niet tijdig een missie komt, want dan komt het werk stil te liggen en gaat kostbare kennis verloren.'

**20 JAAR** Het idee of verzoek voor een nieuw instrument komt altijd van wetenschappers en moet wetenschappelijk ook sterk onderbouwd zijn, in dit geval door fysici, astrofysici en aardwetenschappers. Die wetenschappers zijn bij SRON in dienst, maar SRON werkt ook samen met onderzoekers van andere instituten en universiteiten. Gathier: 'We moeten goed opletten of we kunnen aansluiten bij een missie in de toekomst, anders heeft het geen zin. ESA selecteert en subsidieert het beste voorstel en dan pas kun je een instrument gaan ontwikkelen en bouwen. We hebben ook recht om, als het instrument eenmaal werkt in de ruimte, de gegevens als eerste te krijgen en te interpreteren. Maar let wel: een hele cyclus – idee, ontwerp, bouw en lancering – neemt wel 20 jaar in beslag. HIFI bijvoorbeeld is gebaseerd op een idee van 20 jaar geleden, bedacht door ruimteonderzoeker Thijs de Graauw. De technologie van HIFI was er toen nog niet en dat maakt ruimteonderzoek tot zo'n innovatieve bezigheid. Alles wat de ruimte in gaat, is nog nooit eerder vertoond.'

**LUCHTVERVUILING** SRON kent drie belangrijke programmalijnen: aardobservatie, hoge-energie-astrofysica (röntgen- en gammastraling) en lage-energieastrofysica (infrarood en ver-infrarood). Ilse Aben is verantwoordelijk voor het atmosfeeronderzoek binnen de eerste lijn. Ze vertelt over

instrument SCIAMACHY dat onder meer door SRON is ontwikkeld voor de ESA-satelliet ENVISAT en dat de luchtkwaliteit op aarde in kaart brengt. 'Dat levert maatschappelijk belangrijke informatie op. Het instrument meet onder meer concentraties stikstofdioxide en gebleken is dat in Nederland en in het Ruhrgebied erg veel vervuiling zit. Maar ook in het oosten van China, een *emerging economy*. En als we niet oppassen, komt die vervuiling ook onze kant op, ondanks maatregelen die we zelf treffen tegen uitstoot.'

Haar collega Wim Hermsen is hoofd van de divisie hoge-energieastrofysica. 'Wij meten röntgen- en gammastraling en dat kun je alleen vanuit de ruimte doen. Zo bestuderen we de energetisch meest extreme processen in het heelal, bijvoorbeeld bij supernova-explosies, neutronensterren en zwarte gaten. Onze specialiteit is röntgenspectroscopie. Daarmee kun je naar objecten in het heelal kijken en krijg je gegevens over samenstelling, druk, temperatuur, tijd en plaats. Wij zitten mondiaal vooraan in dit type werk, maar zijn afhankelijk van het ESA- of NASA-programma voor lanceermogelijkheden. Toch moeten we niet blijven afwachten, maar zelf initiatieven nemen, desnoods met kleinere missies, samen met andere landen.

Acquisitie is een belangrijk onderdeel van ons vak.' Frank Helmich houdt zich in Groningen bezig met lage-energieastrofysica: infrarood- en submillimetergolven waarmee je bijvoorbeeld door het stof in de ruimte heen kunt kijken en dus veel meer kunt zien. 'Bijvoorbeeld de kraamkamers van nieuwe sterren en sterrenstelsels.'

Hij heeft alweer plannen voor een volgend instrument als opvolger van HIFI/Herschel: zes aan elkaar gekoppelde telescopen die niet op de aarde staan maar in de ruimte moeten gaan werken. 'Deze telescopen moeten onder meer de rol van water gaan meten in de vorming van planetenstelsels. Dat kan cruciale vragen beantwoorden als: waarom is onze aarde zoals die is en zijn er meer planeten zoals de onze?'

Nieuwe horizonten liggen in het verschiet. Henk Hoevers, hoofd van de afdeling sensoronderzoek, laat trots een klein doosje zien waarin een kleine, voor een buitenstaander nogal onooglijke chip zit. Voor hem is het voorwerp vermoedelijk kostbaarder dan een diamant. Het is 'de beste detector ter wereld met maar liefst 1000 pixels' die zijn team ontwikkeld heeft. Omdat dit geen gewone digitale camera is maar een zeer gespecialiseerde sensor, is dit een bijzonder gecompliceerde klus. Deze chip, ofwel röntgenspectrometer, moet ingebouwd



worden in een van de toekomstige röntgenmissies waar Nederland bij betrokken hoopt te raken. 'We willen de chip inbouwen in de beste koeler die er is waarmee je kunt meten tot 0,1 graad boven het absolute nulpunt. Dan pas bereiken onze detectoren hun absolute gevoeligheid en kunnen ze plaatjes maken van grotere hemelobjecten als clusters van sterrenstelsels en supernovarestanten. Dit is een vingeroefening waarmee we willen laten zien wat we kunnen. Hij kan over een tijdje worden getest. En dan is het wachten op een echte missie waarin de chip kan bewijzen wat hij kan.' ❏

*XEUS, de toekomstige telescoop met röntgen-detector voor onderzoek naar zwarte gaten die 10 miljard jaar geleden in het heelal ontstonden.*

*Foto linkerpagina: Assemblage van het instrument.*

## SRON

**Naam:** SRON Netherlands Institute for Space Research. **Gevestigd in:** Utrecht en Groningen op de universiteitsterreinen. **Opdracht:** ontwikkelen, bouwen en gebruiken van innovatieve instrumenten voor astrofysisch of aardgericht onderzoek in de ruimte of hoog in de atmosfeer. SRON wil daarnaast ook nationaal expertisecentrum voor ruimteonderzoek zijn. **Budget:** 16,8 miljoen euro in 2005, waarvan 12,8 miljoen basissubsidie van NWO, 1,7 uit aanvullende NWO-programma's, 2,3 miljoen euro van derden.

**Aantal werknemers:** 2005 in fte's: 76 wetenschappers, 61 technici, 52 ondersteunend personeel en 17 managers. Totaal: 140 in vaste dienst, 66 in tijdelijke dienst. **Aantal ruimtemissies met SRON-instrumenten in de jaren 1968-2009:** 23 (voornamelijk ESA- en NASA-satellieten). SRON vervult ook een nationale adviesrol voor de overheid als het gaat om ruimtevaartbeleid. **Meer informatie:** [www.sron.nl](http://www.sron.nl)

## Evenementenkalender

6 SEPTEMBER

### STW-debatavond Nanotechnologie

Nano: nut, noodzaak of noodlot?  
[www.stw.nl/jubileum](http://www.stw.nl/jubileum)

7 OKTOBER

### Niet te geloven!

Publieksdag NWO Geesteswetenschappen  
[www.nwo.nl/niettegeloven](http://www.nwo.nl/niettegeloven)

7 OKTOBER

### Symposium Water

Over water in het heelal en op aarde  
[www.sterrenkunde.nl/knvws-symposium](http://www.sterrenkunde.nl/knvws-symposium)

17 OKTOBER

### Innovatiemarkt STW

Van wetenschap tot bedrijvigheid  
[www.stw.nl/jubileum](http://www.stw.nl/jubileum)



*Dioxinometer komt voort uit STW-onderzoek.*

21 OKTOBER

### Kijk... Informatica!

Publieksdag NWO Exacte Wetenschappen  
[www.nwo.nl/ew](http://www.nwo.nl/ew)

20 NOVEMBER

### Jubileum FOM

Feestelijke bijeenkomst Kurhaus  
[www.fom.nl](http://www.fom.nl)

**Kijk voor meer informatie en evenementen op [www.nwo.nl](http://www.nwo.nl)**

## 60 jaar FOM

Op maandag 20 november viert FOM haar 60-jarig bestaan met een feestelijke bijeenkomst in het Kurhaus in Den Haag. Centraal in het programma staan jonge mensen. FOM vindt dat te weinig wordt benadrukt dat onderzoeksorganisaties talent de kans geven zich te ontplooiën en dat die veelal jonge mensen na hun promotieonderzoek in alle sectoren van de samenleving terecht komen. Jonge mensen die met succes een lastige klus hebben weten te klaren – hun promotieonderzoek – zijn daarom een belangrijk ‘product’ van onderzoeksorganisaties. Bovendien bruisen die jonge mensen vaak van de ideeën. Tijdens de bijeenkomst vindt de finale plaats van de wedstrijd die FOM heeft georganiseerd onder haar oio's en technici om een aansprekende oplossing of een aanpak daartoe te bedenken voor een wetenschappelijk, technologisch of maatschappelijk probleem. Ook spreken relatief jonge ‘oud’-FOM-oio's over hun ervaringen in het bedrijfsleven. Twee absolute toppers uit het FOM-onderzoek – Robbert Dijkgraaf en Cees Dekker – sluiten het programma af. Minister Maria van der Hoeven zal acte de présence geven.

**Meer informatie** over het programma en de wijze van aanmelden voor de middag op [www.fom.nl](http://www.fom.nl)

## Onderzoekers en bedrijven samen aan de slag

‘Onderzoek voor de samenleving’ is een van de doelstellingen van het nieuwe strategisch plan van NWO. Op diverse plaatsen in de NWO-organisatie wordt hier al aan gewerkt. Binnen de natuurkunde gebeurt dit bijvoorbeeld in de vorm van workshops waarin onderzoekers van FOM en collega's uit bedrijven samen brainstormen over onderwerpen waarop ze gezamenlijk onderzoek zouden kunnen doen. De eerste twee bijeenkomsten waren in maart en juni en betroffen respectievelijk ‘atomaire tomografie’ en ‘fysica van levensprocessen’. Op 11 oktober

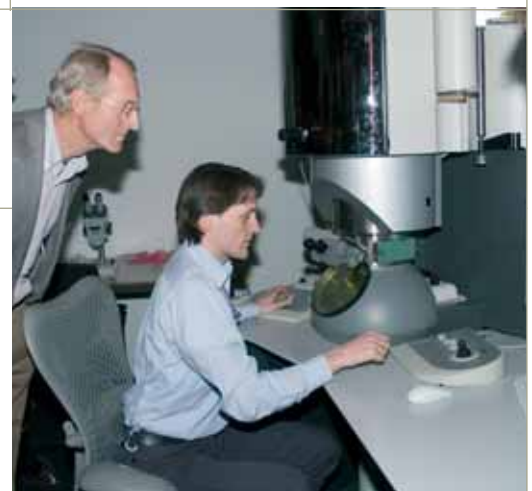
## Kijk... Informatica!

Computergames, hightechshows of 3D-simulaties... informatica maakt het mogelijk. Maar hoe werkt dat dan? Hoe krijg je robots aan het voetballen en hoe creëer je een virtuele wereld? NWO-gebied Exacte Wetenschappen zet 21 oktober op het Science Park Amsterdam een route uit: Kijk...Informatica! Doel is om middelbare scholieren te laten zien dat informatica meer is dan alleen een beeldscherm.

In het kader van de Wetenweek 2006 houden de onderwijs- en onderzoeksinstituten van het Science Park Amsterdam tijdens een open dag op 21 oktober tientallen demonstraties. Kijk... Informatica! voert langs verschillende onderzoeksdemonstraties, waarbij informatica een rol speelt. Van het Instituut van Informatica, voor de ontwikkeling van slimme robots, tot aan het Sterrenkundig Instituut Anton Pannekoek, om de dichtheid van zwarte gaten te berekenen.

Naast de demonstraties geven enkele informatica-onderzoekers workshops waarin de bezoekers zelf aan de slag kunnen met de materie. Zo ontstaat een dieper inzicht in de veelzijdigheid van het informatica-onderzoek.

**Meer informatie** bij Manoe Mesters (voorlichter NWO-Exacte Wetenschappen), [mesters@nwo.nl](mailto:mesters@nwo.nl)



staat een workshop op stapel rondom ‘bellen, druppels en poeders’.

**Meer informatie op [www.fom.nl](http://www.fom.nl) > Agenda**

## Symposium 'Water'

De Koninklijke Nederlandse Vereniging voor Weer en Sterrenkunde (KNVWS), de Vereniging voor Weerkunde en Klimatologie (VVK) en het NWO-instituut SRON organiseren op 7 oktober een symposium met als thema: 'Water'. Gerenommeerde onderzoekers van onder andere SRON zullen op een toegankelijke manier vertellen over de rol van water in het heelal, in het zonnestelsel, in de atmosfeer en op het aardoppervlak. De bijdragen van SRON aan HIFI en de begin 2007 te lanceren Gravity field and steady state Ocean Circulation Explorer (GOCE) komen



Beeld: Bert van Dijk

uitgebreid aan bod. Het symposium vindt plaats in het Educatorium op Universiteitsterrein De Uithof in Utrecht.

Meer informatie over het programma en aanmelden: [www.sterrenkunde.nl/knvws-symposium](http://www.sterrenkunde.nl/knvws-symposium)

## Innovatiemarkt STW

Wegens haar 25-jarig bestaan pakt Technologie-stichting STW in 2006 uit met een jubileummagazine, een serie lezingen en als hoogtepunt een innovatiemarkt, die op 17 oktober 2006 plaatsvindt in het Beatrixtheater in Utrecht.

De innovatiemarkt is een ontmoetingsplaats van wetenschap, bedrijfsleven en innovatiebeleid. Keynote speaker David Auston, president van de Amerikaanse private financier de Kavli Foundation, spreekt over het stimuleren van academische research. Journalist en tv-maker Pieter Jan Hagens treedt op als dagvoorzitter en debatleider.

Tijdens de innovatiemarkt is er gelegenheid tot debatteren over de rol van technologie bij innovatie, hypes in de wetenschap en de gevol-



gen van technologische vernieuwing. In parallelsessies komen het op de markt zetten van vernieuwende ideeën, productontwikkeling, innovatietrajecten en investeren in technologie aan bod.

Meer informatie en aanmelding via [www.stw.nl/jubileum](http://www.stw.nl/jubileum). Hier is ook meer informatie te vinden over de lezingenreeks.

## Vaccins en dierproeven

De stichting Biowetenschappen en Maatschappij heeft onlangs twee nieuwe cahiers uitgebracht. Het eerste cahier verhaalt over dierproeven. Kunnen we niet zonder dierproeven? Wat mag en wat niet? Het cahier 'Dieren in dienst' behandelt deze vragen. In samenwerking met de Federatie van Medisch Wetenschappelijke Verenigingen (FMWV) verscheen vervolgens het cahier 'Gezond voor een prikje' over vaccins en vaccinaties. Hierin komt alles aan bod wat iemand over vaccinaties zou moeten weten.

Cahiers kosten 6 euro exclusief verzendkosten. Meer informatie op [www.biomaatschappij.nl](http://www.biomaatschappij.nl)



## Wedstrijd Enlighten Your Research

Enlighten Your Research is een stimuleringsprogramma van SURFnet voor onderzoekers die lichtpaden willen gebruiken in hun onderzoek. Lichtpaden – sinds kort mogelijk via het nieuwe onderzoeksnetwerk SURFnet6 – zijn snelwegverbindingen tussen twee punten in een netwerk. Naast een hoge bandbreedte heeft een lichtpad een hoge betrouwbaarheid en veiligheid.

De wedstrijd is een tweetrapsraket. In de eerste fase is een kleine bijdrage te winnen om het onderzoeksvorstel uit te werken. In de tweede fase kunnen maximaal vijf voorstellen de hoofdprijs winnen: een lichtpad van maximaal 1 gigabit per seconde voor de duur van het onderzoek plus een onderzoeksbudget van 20.000 euro. NWO ondersteunt de inhoudelijke beoordeling van de voorstellen. De winnaars worden in april 2007 bekendgemaakt. Let op: minimaal één van de onderzoekers dient verbonden te zijn aan een van de deelnemende instellingen.

Meer informatie, een lijst van deelnemende instellingen, en deelname via [www.surfnet.nl/lichtpad](http://www.surfnet.nl/lichtpad)

## Niet te geloven!



Religie is veelvuldig object van onderzoek. NWO wil laten zien hoe divers, relevant en actueel onderzoek naar religie is. Onder de naam 'Niet te geloven!' organiseert NWO op 7 oktober een publieksdag vol workshops door wetenschappers. Aan bod komen onder andere religieuze motieven in populaire films, religieuze cultuur als bindmiddel in China, en onderzoek naar Mariaverering in verschillende culturen, maar ook de samenhang tussen religie, meditatie, psychotherapie en neurofysiologie. Een lezing over religie en muziek sluit de dag af.

Lezers van Hypothese kunnen met korting dit evenement bezoeken.

Meer informatie op [www.nwo.nl/niettegeloven](http://www.nwo.nl/niettegeloven)

# Van parasiet tot lumineuze muis

## Onderzoek naar medicijn tegen hersenmalaria

tekst Dorrit van Dalen foto's Ivar Pel en Shutterstock

Voorals in Afrika is malaria nog altijd een van de dodelijkste infectieziekten. Elke dertig seconden sterft een kind aan malaria, veroorzaakt door een muggenbeet. Parasitologen in Leiden zoeken een stof die voorkomt dat de parasiet zich hecht aan eiwitten in de haarvaten en die gebruikt kan worden in een medicijn of vaccin tegen malaria. Ze doen dat met steun van NWO en een TOP subsidie van ZonMw, en met behulp van lichtgevende muizen.

Eens in de paar maanden ligt Ibet uitgestrekt op een mat in het zand bij zijn huis in N'Djamena, in Tsaad. Trillend als een espenblad, een infuus met kinine in zijn arm, de zak opgehangen aan de deurknop. Dan heeft malaria hem voor een paar dagen gevloerd. Niet iedereen die geïnfecteerd wordt, heeft evenveel last van malaria. Velen in Afrika worden zelfs gedeeltelijk immuun. Toch doodt de ziekte jaarlijks miljoenen mensen. Terwijl andere grote ziekten als pokken zijn uitgeroeid, en er voor kinkhoest, polio en mazelen goede vaccins bestaan, blijft de malaria-parasiet zich tegen elke praktische aanpak verzetten. Het probleem is de complexiteit van de parasiet, met zijn vijfduizend genen en ingewikkelde levenscyclus.

Volgens de Wereldgezondheidsorganisatie WHO overlijden elk jaar circa twee miljoen mensen aan malaria. De ziekte komt voornamelijk voor in het gebied ten zuiden van de Sahara in Afrika, en maakt vooral slachtoffers onder kinderen: bij 90 procent van de dodelijke

slachtoffers gaat het om kinderen jonger dan vijf jaar.

Malaria komt het meest voor op het platteland in de armste landen, vooral in gebieden waar oorlog en honger heersen en grote vluchtelingenstromen bestaan. Op sommige plekken heeft malaria epidemische vormen aangenomen. De ziekte heeft verstrekkende gevolgen. Mensen kunnen niet of minder werken en zijn niet in staat een inkomen te verwerven. Malaria legt een enorme druk op de gezondheidszorg en de kosten van behandeling zijn hoog.

**PARASIET** Malaria is een infectieziekte die wordt veroorzaakt door parasieten die via een muggenbeet in het lichaam terechtkomen. De mug is dus de overbrenger van de parasiet van de ene mens (malariapatiënt) op de andere. De parasiet is een eencellig organisme, behorende tot de protozoën, en dus geen bacterie of virus.

Malaria wordt veroorzaakt door een microbe die alleen muggen van het geslacht Anopheles naar mensen kunnen overbrengen. Er zijn vier soorten parasieten die malaria bij mensen veroorzaken, waarvan *Plasmodium falciparum*, die onder meer aan hersenmalaria ten grondslag ligt, de gevaarlijkste is. Dat is een van de parasieten die een onderzoeksgroep in het Leids Universitair Medisch

Centrum (LUMC) aanpakt. Onder leiding van professor Andrew Waters buigen veertien onderzoekers zich hier over de interactie van de eiwitten van de parasiet met die van zijn gastheer. Parasieten die eenmaal in de rode bloedlichaampjes zitten, verdedigen zich tegen de natuurlijke bestrijding door de milt,

### FEITEN OVER MALARIA

- 2 miljoen doden per jaar, van wie 90 procent kinderen jonger dan 5 jaar;
- 300-500 miljoen besmettingen per jaar, 90 procent daarvan in Afrika;
- Komt voor in meer dan 100 landen;
- Veroorzaakt door malariaparasieten, overgebracht door muggenbeten;
- In totaal vier soorten malariaparasieten, meest voorkomende en meest gevaarlijke: *Plasmodium falciparum*;
- Symptomen: hoge koorts, hoofdpijn en spierpijn;
- Als malaria niet tijdig behandeld wordt, kan het leiden tot bloedarmoede, aantasting van de nieren, geelzucht en shock, coma en de dood.

door zich met behulp van eiwitten te hechten aan de wanden van haarvaten. Vanaf dat moment veroorzaken ze koorts, bloedarmoede of erger. Waters en zijn collega's zoeken de stof die de aanhechting voorkomt, en die gebruikt kan worden in een medicijn of een vaccin tegen malaria.

Vorig jaar publiceerden ze erover in vooraanstaande bladen: zowel in *Science* als in *Cell*. In zijn kamer in het LUMC slaagt Waters er ook in om het principe van het onderzoek aan een leek uit te leggen. De Leidse groep kreeg dit voorjaar een subsidie van NWO, van het gebied Aard- en Levenswetenschappen (ALW), van twee ton, en een TOP subsidie van ZonMw (500.000 euro voor vijf jaar), bedoeld voor innovatief en risicovol onderzoek. 'Het risico bestaat dat we geen stoffen vinden die aanhechting verhinderen,' zegt Waters. 'Maar dat zou me verbazen.'


In de levenscyclus van de parasiet zijn verschillende stadia waarin die kan worden bestreden door het immuunsysteem – al dan niet met behulp van een vaccin of een medicijn – van mensen die geïnfecteerd zijn. Waters: 'Het eerste is het stadium van de sporozoiët, waarin de parasiet de mens in komt, zich aanpast en zijn weg zoekt naar de lever. In de lever past hij zijn vorm weer aan en vermenigvuldigt hij zich 40.000 keer. Dat levert merozoïeten op, die weer in het bloed komen, zich daar in de rode bloedlichaampjes wringen en zich opnieuw vermenigvuldigen.'

De sporozoiëten en merozoïeten lijken misschien het meest geschikt om met behulp van een vaccin onschadelijk te maken, omdat ze vrij in het bloed

voorkomen. Dat is de plek waar het immuunsysteem er, al dan niet met behulp van een vaccin, het makkelijkst bij kan. Maar Waters en zijn groep bedachten dat het voor mensen in Afrika nog niet zo gek is als ze niet helemaal vrij zijn van malaria. Dan blijft hun immuunsysteem alert. Daarom willen ze de parasiet niet volledig uitschakelen, maar alleen de aanhechting van geïnfecteerde rode bloedlichaampjes aan de haarvaten voorkomen. In de rode bloedcel verandert de parasiet ook de vorm van zijn behuizing. Normaal zou de milt zulke vervormde bloedcellen, die hem vroeg of laat passeren, stoppen en het lichaam ervan ontdoen. Maar dat voorkomt de parasiet. Want hij bekleedt de oppervlakte van de geïnfecteerde bloedcel met eiwitten, zodat de cel zich kan vastklampen aan de haarvaten door het hele lichaam. Zo'n bloedcel wordt niet meer meegenomen in de stroom langs de milt.

Waters: 'Elk orgaan in het menselijk lichaam heeft een eigen patroon van eiwitten. De parasiet herkent dat en past zijn eigen eiwitten eraan aan, met behulp van ongeveer zestig genen. Daardoor kan aanhechting plaatsvinden. Maar met eiwitten aan de buitenkant van rode bloedcellen loopt de parasiet zelf ook weer het risico door het immuunsysteem aangepakt te worden. Dat risico beperkt hij door geregeld een ander eiwit te kiezen. Dat maakt het zo moeilijk om het juiste vaccin of medicijn te vinden.'

GENOOM Maar gelukkig is het genoom (de verzameling van genen) van *P. falciparum*, de parasiet die hersenmalaria veroorzaakt, in 2002 geheel >

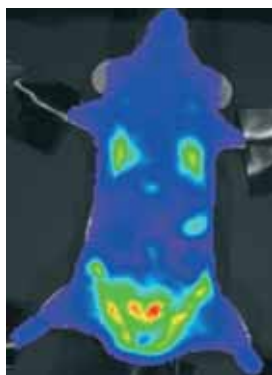


Malaria doodt jaarlijks miljoenen mensen, meest kinderen onder de vijf jaar



Andy Waters (en zijn collega's) met hun proefdieren. Ze hoeven geen muizen te doden om te zien of deze besmet zijn met malaria.

Parasiet *P. berghei* licht op in een muis.



beschreven. Het is ook bekend welke genen bepalen welke eiwitten de parasiet op het oppervlak van de rode bloedcel zet. Op basis van die kennis werken Waters en zijn collega's verder. Door genetische technologie kunnen ze verschillende *Plasmodium*-eiwitten op een rode bloedcel aanbrengen, en kijken wat de reactie is met menselijke eiwitten. Zo is in een kweek na te gaan hoe de aanhechting plaatsvindt. Waters: 'Als precies beschreven kan worden hoe beide eiwitten eruitzien, dan moet het ook mogelijk zijn een chemische stof te vinden, een zogenaemde *small molecule inhibitor*, die de interactie tussen de eiwitten en dus de aanhechting onmogelijk maakt.'

Zover was het malariaonderzoek op verschillende plekken in de wereld al een tijdje. Het probleem is alleen dat wat in vitro (in het lab) gebeurt niet altijd hetzelfde hoeft te zijn als wat in vivo (in het lichaam) gebeurt. Om dát te ontdekken zijn proef-

Het probleem is de complexiteit van de parasiet, met zijn vijfduizend genen en ingewikkelde levenscyclus

dieren nodig. Muizen bijvoorbeeld. Maar knaagdieren krijgen hun malaria van *Plasmodium berghei*, die bij mensen geen malaria veroorzaakt. Ook die hindernis wordt met behulp van genetische engineering genomen. Waters: 'We kunnen parasiet *P. berghei* bewerken en op *P. falciparum* laten lijken door er genen van de menselijke parasiet in te bouwen. Dan komt in deze parasiet een nieuw gen tot expressie, waardoor het een eiwit aanmaakt naar onze keuze.' Daardoor is na te gaan welk eiwit reageert op de *small molecule inhibitor* die op een bepaald moment getest wordt.

In het onderzoek worden muizen gebruikt die transgeen zijn: een van hun genen is zo bewerkt dat ze als gastheer ook de eiwitten hebben die de onderzoekers willen bestuderen. Zo kunnen in het muizenmodel in-vivo-interacties gevolgd worden tussen de eiwitten van parasiet *P. falciparum* en de eiwitten van de mens die als handvat of receptor werken.

**LICHTGEVEND** Blijft alleen de vraag hoe je weet of een muis malaria oploopt of dat het medicijn of vaccin hem ertegen beschermt. Daarvoor kun je de muis doden en zijn organen onderzoeken. Maar dat geeft slechts een momentopname, en leert weinig over het proces van aanhechting in levende organismen. Hier komen LUMC-onderzoekers Chris Janse en Blandine Franke-Fayard in beeld. Zij ontwikkelden een methode waardoor levende knaagdieren letterlijk laten zien of hun inwendige organen met malariaparasieten geïnfecteerd zijn. In de parasieten bouwen ze namelijk ook het gen luciferase in, dat het eiwit maakt dat in vuurvliegjes zorgt voor licht. *P. berghei* gaat er vrolijk van stralen. Met behulp van een gevoelige camera is daardoor in levende muizen te zien waar de parasiet zich heeft genesteld. 'Als je een zwarte muis hebt, moet je hem alleen even scheren,' zegt Waters.

Het onderzoek heeft tot nu toe onder meer de rol van een aantal aanhechtingseiwitten verhelderd. Hoe lang duurt het nog tot er een vaccin of een medicijn is dat de aanhechting van geïnfecteerde rode bloedlichaampjes voorkomt? Nog een paar jaar geduld, zegt Waters: 'Twintig jaar geleden werd voorspeld dat het er over vijftien jaar zou zijn.' ❏

## SUBSIDIES

Voor het onderzoek *Visualisation of malaria parasite sequestration in vivo: generation and exploitation of a humanised rodent model*, kreeg de groep van professor A. Waters in het LUMC dit voorjaar van ZonMw een TOP subsidie (voor risicodragend en innovatief onderzoek) van 500.000 euro, met een looptijd van vijf jaar. Het NWO-gebied Aard- en Levenswetenschappen kende 200.000 euro toe voor een postdoc-plaats binnen het onderzoek, met een looptijd van vier jaar.

# Smart Mix voor slimme kennis

## Onderzoekers, bedrijfsleven én maatschappij



Nieuwe kennis op alle mogelijke (wetenschappelijke) gebieden in alle maatschappelijke sectoren: van veiligheid, energie, gedrag, taal, voeding, cultureel erfgoed, mode, elektronica tot techniek. Kennis die tegemoetkomt aan vragen uit de samenleving. Dat moet het nieuwe subsidieprogramma Smart Mix opleveren. Degenen die de kennis boven tafel gaan halen, zijn onderzoekers én vertegenwoordigers uit het bedrijfsleven en/of maatschappelijke organisaties.

tekst Caroline van Overbeeke  
illustratie Carolyn Ridsdale/  
Artbox

Smart Mix is een initiatief van de ministeries van EZ en OCW. NWO en SenterNovem voeren het programma van jaarlijks 100 miljoen euro uit. De naam verwijst naar een slimme mix van unieke kennis en toepassing. Doel is samenwerking tussen kennisinstellingen en bedrijfsleven en/of maatschappelijke organisaties die leidt tot een (kennis)product waar de maatschappij wat aan heeft. Programmavoorstellen moeten daarom SMART zijn: specifiek, meetbaar, acceptabel, realistisch en tijdgebonden.

Bert Geerken van het Smart Mix-secretariaat: 'Het is hoognodig dat wetenschap en bedrijfsleven elkaar vinden, zeker als je ziet wat er vanuit Azië op ons afkomt. Handelsmissies naar Aziatische Tijgers komen geschokt terug over de hoeveelheid energie en denkkracht die daar wordt ingezet.' Smart Mix wil economische, sociaal-maatschappelijke én culturele innovatie stimuleren, waarmee Nederland (inter)nationaal kan uitblinken. Om dat te bereiken dienen grote en kleine bedrijven en/of maatschappelijke organisaties als musea, zorginstellingen en belangenverenigingen samen te werken met onderzoekers van kennisinstellingen aan zeer uiteenlopende onderwerpen. Zij doen dat op basis van vragen van markt en maatschappij. Het is de bedoeling dat de hele kennisketen wordt benut, van fundamenteel en toegepast onderzoek tot en met pre concurrentiële ontwikkeling (prototypes). Geerken: 'Vergelijk de samenwerking tussen onderzoekers en ondernemers en instellingen met een huwelijk. Dat begint met een leuke *honeymoon*. In dit huwelijk is Smart Mix de *honeymoon*: een

omvangrijke pot geld om het begin van iets moois te markeren.'

Het idee voor Smart Mix is afkomstig van het Innovatieplatform en past in de reeks instrumenten die de ministeries van EZ en OCW inzetten voor innovatie. In dit nieuwe programma gaat het er dus om dat excellente onderzoekers de handen ineen slaan met andere partijen. Dit biedt goede kansen voor het ontwikkelen van innovatieve producten, diensten en processen. Omdat innoveren veel tijd en geld kost, is financiële ondersteuning van de overheid belangrijk. Smart Mix biedt ruimte aan meerjarig en diepgaand onderzoek dat kan zorgen voor internationale doorbraken.

### 'In dit huwelijk is Smart Mix de honeymoon'

In een onderzoeksvoorstel kan concreet worden aangegeven welke maatschappelijke toepassing van kennis aan de orde is: economisch, sociaal-maatschappelijk of cultureel. Het kan gaan om nieuwe producten of nieuwe toepassingen van bestaande producten, nieuwe vormen van dienstverlening of duurzamere werk- en productieprocessen die Nederland een unieke positie geven. Andere voorbeelden zijn: veiliger verkeersgedrag, meer effectieve of goedkopere behandelingen in de zorg waardoor publieke kosten omlaag kunnen. Denk ook aan verbetering van onderwijsvoorzieningen of het vergroten van ons welzijn door een schoner milieu of vermindering van geluidsoverlast. De eerste ronde is inmiddels gestart. De deadline voor vooraanmeldingen is op 1 september 2006, die van uitgewerkte voorstellen 1 december 2006. Op 1 april volgen de eerste toekenningen uit dit programma. Meer informatie over de volgende ronde en voorlichtingsbijeenkomst op de website [www.smartmix.nl](http://www.smartmix.nl)

# Wetenschappelijke Nieuw publieksboek van NWO verwondering

tekst Marcel Senten  
foto Ivar Pel



*Verwondering,  
Wetenschap in Nederland  
2006  
Prijs € 29,95, vanaf medio  
oktober in de winkel.  
Verwondering is een  
product van NWO  
in samenwerking met  
Uitgeverij Boom.*

'Onderzoekers moeten laten zien waar ze goed in zijn,' zegt journalist Guus Mater in het nog te verschijnen boek 'Verwondering, Wetenschap in Nederland 2006'. Dat doen ze dan ook. Meer dan 200 pagina's dik, beschrijft het nieuwe publieksboek van NWO het kennen en kunnen van de hedendaagse Nederlandse wetenschapper. Maar meer nog dan dat, laat de uitgave de lezer voelen hoe wetenschap werkt, wat de onderzoeker drijft en waar dat toe leidt.

**N**iet eerder nam NWO het initiatief om een boek te maken voor een breed publiek. Toch past het wel degelijk binnen de ambities van NWO. Nederland is een kennisland en wil daarin binnen Europa zelfs koploper worden. Dat vraagt jaar in jaar uit om een extra financiële injectie en degene die dat uiteindelijk moet opbrengen is toch de belastingbetaler. Dat schept ook de verplichting om te laten zien wat er met dat geld gebeurt. Wie zijn die onderzoekers en wat doen ze allemaal? In interviews komen ze uitgebreid aan het woord over hun werk en hun passie voor het vak. In korte artikelen en kleine tekstjes met wetenswaardigheden komen allerlei resultaten van onderzoek aan bod.

**WETENSCHAPPELIJKE WEDLOOP** Het streven van NWO met dit boek is een boeiend en voor iedereen begrijpelijk beeld van de Nederlandse wetenschap in 2006 te schetsen. Een evenredige afspiegeling van alle wetenschappelijke ontwikkelingen pretendeert het niet te zijn, wel een overzicht dat de lezer pagina na pagina blijft interesseren. Niet voor niets is er gekozen voor een opzet waarin de onderzoeker zelf veel aan het woord komt; wie anders is in staat om enthousiasme voor het werk zo duidelijk voor het voetlicht te brengen. Haarfijn weten ze te vertellen waarom ze zoveel tijd van hun leven besteden aan de wetenschap. Bob Pinedo die 'gaat voor de lastige onderwerpen, anders blijven die liggen', of Lex Schrijver voor wie een vraagstuk 'pas leuk wordt als bestaande methodes niet werken'. En dan is er natuurlijk ook het wedstrijdelement; het streven

om zelfs in de wetenschappelijke voorhoede koploper te zijn. Carlo Beenakker daarover: 'Ik wil winnen.'

**GROTE VRAGEN** Elk hoofdstuk behandelt een eigen thema waarbij vragen en antwoorden vanuit verschillende disciplines worden gegeven. Achtereenvolgens: de kunst van elkaar begrijpen, de mens in uitvoering, de succesformule, de maakbare mens, de rusteloze aarde en de kracht van het kleine. Dat wetenschap lang niet overal een antwoord op heeft, laat het laatste hoofdstuk over grote vragen zien. Dat gaat onder andere over de kleinste deeltjes, de toekomst van ons klimaat, de dood, leven buiten de aarde en het ontstaan van het heelal.

**NIET-WETENSCHAPPERS** In zeven korte interviews komen Nederlanders aan het woord die zelf niet in de wetenschap werken, maar daar in hun dagelijks leven wel mee te maken hebben, of ervan afhankelijk zijn. Reumapatiënte Joke de Vries zegt over het leven met haar ziekte: 'De ene helft doet de wetenschap, de andere helft moet van jezelf komen.' Anderen zijn kritische volgers van wetenschap. Activist Peter Heijmen: 'Als je niet weet wat de gevolgen kunnen zijn van toepassing van nieuwe kennis, moet je terughoudend zijn.' De toekomst van de wetenschap ligt in handen van het onderwijs. Natuurkundeleraar Kees Hooyman: 'Jongeren zijn gevoelig voor enthousiasme. Als ik iets spannend vind, reageren zij geïnteresseerd.' Of zoals de negenjarige Daniel zegt: 'In de leukste musea kun je spelen en leren tegelijk.'



*De verwondering van een kind, Daniel van Noord: 'Bij Naturalis, daar zie je het allereerste begin van de aarde met de oerknal en zo. Ik denk dat Adam en Eva toen nog in Gods buik zaten.'*

# De dorpswetenschapper



## Wat vindt u ervan?

Zijn Chinese yuans of Amerikaanse dollars niet minstens zo interessant als Hollandse euro's?

Reageer op:

[redactiehypo@nwo.nl](mailto:redactiehypo@nwo.nl)

'Wetenschap gewaardeerd!' Een mooier motto is nauwelijks denkbaar, complimenten voor NWO. Echter, wat de boer niet kent, dat (vr) eet hij niet, en zonder 'kennis van' blijft ook 'waardering voor' uit. Weinig boeren in mijn omgeving, maar het aantal keren dat mij in deze periode – ik schrijf deze column midden juli – verteld is dat ik het nu, zonder studenten en colleges, wel rustig zal hebben, laat zien dat ook veel stadsmensen weinig weet hebben van wat er op een universiteit gebeurt.

Als kiezers ongeïnteresseerd zijn, laten politici het thema links liggen, en is het voor een minister van OCW lastig het haar rechtmatig toekomstige deel van het budget in de wacht te slepen. Er zijn leukere dingen voor de mensen dan de wetenschap, toch? De kille cijfers laten het zien: de KIQ (kennisinvesteringquote: de uitgaven in de kennissector als percentage van het bruto binnenlands product – BBP) loopt terug. We hebben de mond vol van de kenniseconomie, en willen op zijn minst vooraan lopen in Europa, maar de daden en data spreken andere taal:

*'In de periode 1995-2004 blijft de groei van de R&D-uitgaven in Nederland achter bij de nominale groei van het BBP. Dit komt (...) vooral door de ontwikkeling van de publieke R&D-uitgaven, die maar net gelijke tred houdt met de inflatie. In internationaal verband is Nederland*

*een van de weinige landen waar de R&D-uitgaven, uitgedrukt als percentage van het bruto binnenlands product, in de periode 1995-2004 zijn gedaald.'* CBS: 'Kennis en economie 2006', persbericht 18 juli 2006.

Het beeld is dramatisch. Waar volgens de Lissabon-doelstellingen de publieke uitgaven aan R&D minstens één procent van het BBP zouden moeten bedragen, blijven we in Nederland op 0,78 procent (in 2003) steken. Wat voor moois zouden we wel niet kunnen doen als we meer dan een kwart meer te besteden hadden? Bezien in dit licht (een BBP van ongeveer 500 miljoen euro), zijn de extra investeringen waar onze sector om vraagt niet meer dan wat in feite al was toegezegd. Nauwelijks genoeg om de achterstand in te halen, geen signaal dat kennis prioriteit heeft. Waarom zou een jongere kiezen voor de wetenschap, als de maatschappij aangeeft dat werk nauwelijks te waarderen?

Het antwoord is eenvoudig. De maatschappij is veel ruimer dan Nederland. Wat is er mooier dan complexe verbanden te ontrafelen, of een nieuwe toepassing van een bestaande theorie te vinden en wereldwijd erkenning te krijgen voor werk dat zowel nuttig als grensverleggend is? Gelukkig zijn veel jongeren nog steeds bereid deze uitdaging aan te gaan.

Terecht daarom dat NWO 'ruimte voor onderzoekers' als eerste actielijn voor de toekomst kiest, maar wat te denken van haar derde: 'wetenschap voor de samenleving'? Een samenleving die voor een dubbeltje op de eerste rang wil zitten, hoeft toch niet meer dan een kwartje terug te krijgen? Vraaggestuurd programmeren van de wetenschap gaat ten koste van ruimte voor wetenschappers, zeker in een klein land als het onze. Waar het bedrijfsleven machtig is, maar een smalle basis heeft, die, onder invloed van globalisering, bovendien nog smaller wordt. Onze talenten zijn internationaal georiënteerd en hebben een brede belangstelling. Koppeling van een breed aanbod aan een smalle vraag levert spanningen op en leidt tot verspilling van talent.

Ruimte voor talent is onvereenigbaar met een nationale focus. De samenleving is mondiaal. Beleid dat inzet op wetenschap die direct de Nederlandse samenleving ten goede komt, is kortzichtig en contraproductief. Wetenschappelijke kennis is in eerste instantie een publiek goed, en wij Nederlanders zijn toch niet zelfzuchtig? Bovendien, als wij onze kennis dan toch te gelde willen maken, zijn Chinese yuans of Amerikaanse dollars dan niet minstens zo interessant als Hollandse euro's?

Een samenleving die voor een dubbeltje op de eerste rang wil zitten, hoeft toch niet meer dan een kwartje terug te krijgen?



*Eric van Damme (1956) is directeur van TILEC (het Tilburg Law and Economics Center) en onderzoekshoogleraar economie aan het CentER for Economic Research, beide aan de Universiteit van Tilburg. Hij studeerde wiskunde in Nijmegen en promoveerde aan de Technische Universiteit Eindhoven. Gedurende 1991-1993 was hij directeur van CentER en van 1993 tot 1999 bestuursvoorzitter. Van Damme is Fellow van de Econometric Society, Fellow van de European Economic Association, lid van de Koninklijke Nederlandse Academie van Wetenschappen (KNAW), en secretaris en penningmeester van de Game Theory Society. Zijn recente publicaties gaan over mededingingsbeleid en regulering en liberalisering van netwerksectoren.*

# Surfen door oude kranten

## Mega-onderzoeksfaciliteit voor Koninklijke Bibliotheek

tekst Marion de Boo  
foto's Ivar Pel

Bij de Koninklijke Bibliotheek in Den Haag zijn ze gek op oude kranten. Duizenden kilo's krantenpapier liggen keurig gesorteerd in de onderaardse opslagmagazijnen, twee verdiepingen onder de grond. Mede dankzij een NWO-subsidie van 13 miljoen euro voor *Big Facilities* wordt dit kostbare materiaal – 8 miljoen krantenpagina's met 25 tot 30 miljard woorden – binnenkort gescand en via internet razendsnel toegankelijk gemaakt.



'We voeren dit project uit met belastinggeld. Dan moet het resultaat ook vrij beschikbaar zijn'

Historici, sociologen, economen, taalkundigen, psycholinguïsten en kunsthistorici staan te watertanden bij het idee om in plaats van maandenlang in de leeszaal microfilms door te draaien in de hoop een artikel over hun onderwerp aan te treffen, hun bronnenonderzoek straks flitsend snel te kunnen doen. 'Je kunt bijvoorbeeld de oorspronkelijke recensies van historische boeken razendsnel terugvinden, efficiënter perceptieonderzoek doen vanuit verschillende maatschappelijke invalshoeken, of nagaan wanneer bepaalde woorden voor het eerst in zwang raakten,' zegt directeur Research & Development, Hans Jansen. 'Maar ook de gewone burger, die de krant van zijn geboortedag wel eens wil inzien, kan straks online in de collectie rondneuzen. We voeren dit project uit met belastinggeld. Dan moet het resultaat ook vrij beschikbaar zijn.' Dit project is een van de vijf mega-onderzoeksfaciliteiten die geld krijgen uit een budget van 100 miljoen euro dat het kabinet voor dit doel – verbetering van de onderzoeksinfrastructuur – beschikbaar stelde. NWO deed de selectie van de onderzoeksvoorstellen.

**KAASPAKHUIS** We dalen de trappen af naar wat Jansen zijn 'kaaspakhuis' noemt. Op houten rekken in een koele, geconditioneerde ruimte liggen grote, platte kartonnen dozen als Goudse kazen opgestapeld. Elke doos bevat een zogenoemde 'legger' met – als het goed is – één complete jaargang van een krant. Zoals de Provinciale Groninger Courant uit 1887, of Le Precurseur uit 1877. De collectie omvat zo'n 6000 titels uit binnen- en buitenland. De eerste Nederlandse krant – toen nog zonder vaste titel – verscheen op 14 juni 1618 in Amsterdam. De oudste Nederlandse titel in de Koninklijke Bibliotheek (KB) is de Opregte Haarlemmer Courant.



Houten stellages, zover het oog reikt. Sommige medewerkers zoeven hier op rolschaatsen voorbij. Voorzichtig pakt Jansen de Nieuwe Amsterdamsche Courant van 1875 van de plank en tilt het deksel van de doos. Onder de kافت van roodbruin marmerpapier oogt het krantenpapier nogal broos. Er zitten bruine plekjes – foxing – op en vooral de januarikranten bovenop zijn door het vele bladeren flink verbrokken. De ruglegger is vergaan. Jansen: ‘De kwaliteit van papier kun je uitdrukken in een vouwfactor. Een bankbiljet kun je wel duizendmaal vouwen, deze krant hooguit twee keer, daarna breekt het papier af. Dit materiaal kun je een gebruiker niet meer aanbieden, behalve bij hoge uitzondering. Gelukkig hebben we veel materiaal ook op microfiche staan.’ De krant zelf oogt opmerkelijk saai. Lange, grauwe kolommen tekst. Geen prikkelende koppen, illustraties ontbreken. De Franse kabinetscrisis duurt voort. Na Londen krijgt nu ook Berlijn een wassenbeeldenmuseum van Madame Tussaud. In de Bickerstraat is een brandje uitgebroken. De inschrijving voor een verse partij van 3258 balen Java-tabak is gestart. Beursberichten, familieberichten en het weerbericht van 1 januari 1875, straks staat het allemaal op internet. Behoedzaam slaat Jansen een pagina om. ‘Dit materiaal kan niet zomaar worden ingescand, je zult eerst allerlei kleine conserveringen moeten uitvoeren. Het wordt nog een gigantische klus. Stel je voor, je moet eerst een complete set van zo’n krant bij elkaar zien te krijgen, ook met behulp van andere bibliotheken. Daarna moet je die kranten naar een leverancier toesturen om hem in te laten scannen en al die digitale beelden moet je opslaan, bewerken en doorzoekbaar maken. Dat wordt zeker vijf jaar werk.’ ➤

## 100 MILJOEN

Op advies van NWO stelt het kabinet in totaal 100 miljoen euro beschikbaar voor vijf mega-onderzoeksfaciliteiten. Het gaat om alfa-, bèta- en gammawetenschappen. Deze eenmalige investering vloeit voort uit het rapport Kennisambitie & Research-infrastructuur van het Innovatieplatform.

< **Digital Databank for Newspapers** - Koninklijke Bibliotheek.

Digitaliseren van de grote historische collectie van Nederlandse kranten, verschenen in de periode 1618 tot en met 1995.

< **BIG GRID** - Stichting Nationale Computerfaciliteiten (NCF); Nationaal Instituut voor Kernfysica en Hoge-Energiefysica (FOM-NIKHEF) en het Netherlands Bioinformatics Centre (NBIC).

Opzetten van een nationaal computernetwerk, om steeds groter wordende wetenschappelijke datastromen op te slaan, te archiveren, te bewerken, te koppelen en uit te wisselen.

< **MESS (An Advanced Multi-Disciplinary Facility for Measurement and Experimentation in the Social Sciences)** - CentERdata; CentER for Economic Research; Faculteit der Economische Wetenschappen, Econometrie & Operations Research, Universiteit van Tilburg.

Geavanceerde, multidisciplinaire faciliteit voor het doen van metingen en experimenten; een representatief internetpanel van huishoudens in Nederland vormt de kern.

< **Nijmegen Centre for Advanced Spectroscopy** - Institute for Molecules and Materials (IMM) van de Radboud Universiteit.

Faciliteit voor materialenonderzoek en onderzoek van moleculen.

< **New frontiers in imaging the brain** - F.C. Donders Centre for Cognitive Neuroimaging van de Radboud Universiteit, Leids Universitair Medisch Centrum (Radiologie), Universitair Medisch Centrum Utrecht (Beeldvorming en Beeldverwerking).

Drie 7-Tesla-MRI-systemen voor het maken van afbeeldingen waarop de werking van hersenen te zien is (brain imaging).



*Duizenden kilo's krantenpapier komen digitaal beschikbaar.*




De Koninklijke Bibliotheek, bewaart meer dan 3,5 miljoen items, waaronder 50 kilometer boeken en 18 kilometer tijdschriften

NATIONALE SCHATKAMER De Koninklijke Bibliotheek, onze nationale schatkamer, bewaart meer dan 3,5 miljoen items, waaronder 50 kilometer boeken en 18 kilometer tijdschriften. Jansen: 'Als KB zijn wij vooral facilitair. Wij doen zelf geen onderzoek, we proberen vooral om bestandsgegevens, verzamelingen en collecties op te bouwen waarmee onderzoekers aan de slag kunnen.' Zelf begon hij hier, nog tijdens zijn studie Nederlands, 30 jaar geleden als catalogiseerder, en daarna bekleedde hij nog een hele reeks andere functies binnen de KB. 'Zo'n 12 jaar geleden zijn we begonnen met het digitaliseren van onze mooiste collecties. Al snel zijn we ook digitale bronnen gaan verzamelen, zoals elektronische tijdschriften van grote wetenschappelijke uitgevers zoals Elsevier en Kluwer. Daar hebben we informatiesystemen voor ontwikkeld. We hebben naar schatting 9 miljoen artikelen in ons elektronische depot. Beeldschermen verdringen hier nu de boekenkasten in de leeszaal. Verder zijn wij als bibliotheek vanaf het eerste begin

betrokken geweest bij SURFnet, de wetenschappelijke informatie-uitwisseling via internet, om de aanvankelijk nogal chaotische informatiestroom op internet beter te organiseren. In het project 'Krant in Beeld' zijn de afgelopen jaren zo'n 350.000 krantenpagina's gedigitaliseerd, van vier verschillende titels uit 1910 tot 1945: NRC Handelsblad, Het Vrije Volk, Het Vaderland en Het Centrum. Hier kun je sinds twee jaar online in snuffelen.'

ZILVERVISJES Oud papier, van voor 1800, is vaak nog opmerkelijk goed, maar halverwege de 19de eeuw is men overgestapt van katoenvezel op houtpulp en daarmee is de kwaliteit sterk achteruitgegaan. Jansen: 'Nieuw binnenkomend materiaal, bijvoorbeeld uit schenkingen, gaat eerst in quarantaine, ter controle op zilvervisjes, schimmels en andere bedreigingen. Interne verzuring en luchtvervuiling hebben het historische materiaal aangeast. Zo'n 50 procent van de kranten kun je niet meer aanbieden aan de gebruikers, het papier verkrumelt als je het beetpakt. Daarom is veel krantenmateriaal al sinds de jaren vijftig op microfilm gezet. Maar ook dat materiaal blijft niet onbeperkt goed en microfilm is niet erg gebruiksvriendelijk.'

Na het scannen van de originele krant of microfilm wordt er *optical character recognition* (OCR), een softwareprogramma, op losgelaten, dat pixels herkent en in letters en woorden vertaalt. Jansen: 'De woordherkenning is nooit optimaal, op elke pagina worden wel enkele letters door stofjes, streepjes of kreukjes niet herkend. Bovendien staan er type- en afbreekfouten in de krant. We halen een woordherkenningscore van ruim 99 procent. Als een zoekprogramma twijfelt aan een letter, kan daar *intelligent character recognition* op worden losgelaten.'

Het is de kunst om het grote aantal hits zo te organiseren, dat de belangrijkste vermeldingen komen bovendrijven. Je zou bijvoorbeeld hits uit krantenkopjes of op de eerste pagina van een krant extra zwaar kunnen meewegen. Jansen: 'Ook moeten we nog een oplossing vinden voor de kwestie van de auteursrechten. Die berusten deels bij de uitgever, maar deels ook bij de oorspronkelijke auteurs, tot 70 jaar na hun dood. En sommige kranten, zoals Het Vaderland, bestaan niet meer. Met wie moet je dan onderhandelen? Wij hopen die auteursrechten op oude kranten gratis te kunnen overnemen. In ruil daarvoor willen we dat digitale archief dan ook aan de uitgever beschikbaar stellen, zodat die daaruit zelf nieuwe digitale diensten kan samenstellen.' 

# Strategie in uitvoering



NWO heeft dit voorjaar haar nieuwe strategie voor de jaren 2007-2010 gelanceerd met de nota 'Wetenschap gewaardeerd!' Hypothese brengt verslag uit over het verloop.

Wilt u uw mening geven:  
[redactiehypo@nwo.nl](mailto:redactiehypo@nwo.nl)

Op 22 mei lanceerde NWO haar meerjarenstrategie 2007-2010, getiteld 'Wetenschap gewaardeerd!' De lancering was het eindpunt van een intensief overlegtraject van NWO met al haar stakeholders in wetenschap en maatschappij, maar tevens het startpunt voor de implementatie. En daarmee is NWO nu – vooruitlopend op de gevraagde extra investering van 433 miljoen euro – druk bezig.

**NIEUWE PROGRAMMA'S** Op dit moment werkt NWO, hoewel de benodigde middelen ervoor nog niet beschikbaar zijn, aan het formuleren van subsidievoorwaarden voor het nieuwe instrument 'Nationaal Research Initiatief (NRI)'. Verder zijn NWO-gebieden bezig met nadere invulling van de geselecteerde thema's. Ook loopt op dit moment de eerste ronde in de Smart Mix. Deze programma's zijn alle onderdelen van een samenhangend totaalpakket aan subsidie-instrumenten. Het pakket omvat in een afgewogen mix:

- Programma's zonder inhoudelijke, thematische restricties en thematisch georiënteerde instrumenten;
- Programma's op basis van wetenschappelijke vraagstellingen en wetenschappelijke programma's die (mede) gericht zijn op maatschappelijk geïnitieerde vraagstellingen.

Voor een aantal in het oog springende NWO-instrumenten levert dat het volgende plaatje:

	Niet-thematisch: onderwerp geheel vrij, afhankelijk van aanvragers	Thematisch: thema's in overleg met wetenschappelijke en maatschappelijke partners gekozen
Met name wetenschappelijk georiënteerd	Nationaal Research Initiatief (NRI) Vernieuwingsimpuls Vrije competitie Programma voor groot-schalige infrastructuur Investeringsprogramma's Middelgroot, Groot	Themaprogramma's binnen de 13 geselecteerde thema's
(Ook) gericht op maatschappelijke vragen of publiekprivate samenwerking	Smart Mix Casimir	Themaprogramma's binnen de 13 geselecteerde thema's

Met dit pakket komt NWO tegemoet aan de wensen vanuit wetenschap en maatschappij. Voor wetenschappers biedt het alle ruimte om, bottom-up, hun eigen onderzoeksideeën tot uitvoering te brengen, zonder thematische beperkingen. Voor kennisvragers vanuit de maatschappij biedt het (toegang tot) wetenschappelijk onderzoek op een voor hen relevant terrein. Bij de nadere invulling van programma's zal NWO uiteraard haar partners betrekken.

**NWO ALS INTERMEDIAIR** In samenwerking met haar partners werkt NWO aan invulling van haar rol als intermediair tussen wetenschap en samenleving. Daarbij blijkt dat niet voor iedereen duidelijk is hoe NWO die rol voor zich ziet. Voor NWO is die rol onderdeel van haar wettelijke missie. Versterking van die rol wil niet zeggen dat NWO in andermans vaarwater gaat zitten; NWO wil juist met andere intermediaire organisaties, zoals TNO en SenterNovem, samenwerken om tot een zo goed mogelijke afstemming te komen. De bedoeling is om in deze samenwerking met name synergie in de programmering te bereiken, zodat uitgaven niet versnipperd worden. Tevens kunnen de organisaties profiteren van elkaars netwerken en gespreide expertises: NWO van oudsher gericht op de wetenschap, TNO en SenterNovem meer op de markt van de toepassing van kennis c.q. industriële innovatie-initiatieven.

**SAMENSTELLING BESTUURSRAAD** NWO werkt op dit moment aan samenstelling van het in de strategie geïntroduceerde 'senatorencollege'. In deze Bestuursraad – zoals de officiële naam luidt – zullen gezaghebbende vertegenwoordigers van verschillende maatschappelijke sectoren (het bedrijfsleven, departementen, maatschappelijke organisaties) zitting hebben. De Bestuursraad krijgt vergaande bevoegdheden: voor belangrijke beslissingen, onder andere met betrekking tot strategie en begroting, moet het Algemeen Bestuur instemming hebben van deze raad. NWO verwacht de raad in het najaar te kunnen voorstellen.

**BERICHTGEVING** NWO zal over de implementatie van haar strategie rapporteren onder andere via Hypothese en de NWO-website. Heeft u vragen? Aarzel dan niet en neem contact op met de afdeling Voorlichting & Communicatie van NWO via [strategie2007@nwo.nl](mailto:strategie2007@nwo.nl) of (070) 344 07 13.

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

# Biologische klok in beeld

‘Het ultieme doel is de biologische klok in levende lijve zien tikken,’ zegt Vici-laureaat Bert van der Horst (49) in zijn werkkamer op de zevende verdieping van het Erasmus Medisch Centrum. De geneticus onderzoekt hoe ons interne uurwerk op moleculair niveau werkt, en waar het allemaal invloed op heeft. ‘Denk niet alleen aan slaapstoornissen, maar ook aan tumorgroei, stofwisseling en veroudering.’



‘Ik ben min of meer toevallig in dit onderzoek terechtgekomen’

‘Mijn Vici-onderzoek beweegt zich langs drie lijnen. De belangrijkste daarvan is het visualiseren van de moleculaire mechanismen achter de biologische klok,’ vertelt de Rotterdamse geneticus. Van der Horst wil de klokeiwitten die ons dag-nachtritme bepaalbaar maken in hersenplakjes van de muis. Zo wil hij ontdekken wanneer ze actief zijn, en waar ze zich op dat moment in de cel bevinden. Daarnaast richt hij zich op de rol van de klok bij slaapafwijkingen, en bij de gevoeligheid voor DNA-schade. ‘Zijn muizen en mensen op bepaalde momenten van de dag gevoeliger voor DNA-beschadigende stoffen? De eerste mutatiefrequentiemetingen wijzen erop dat dit zo is. De volgende vraag is nu: kunnen we dit gebruiken, bijvoorbeeld voor het slim toedienen van chemotherapie?’

Van der Horst kwam min of meer toevallig in dit onderzoek terecht. ‘We zochten eigenlijk naar genen voor een licht-afhankelijk DNA-herstelproces dat bij zoogdieren verloren is gegaan. We vonden twee kandidaatgenen, die we in de muis hebben uitgeschakeld. Omdat de genproducten ook overeenkomsten hadden met licht-detecterende eiwitten, hebben we gekeken of de klok in onze twee muismodellen wellicht niet meer reageerde

op licht. Toen bleek dat die dieren een trager, dan wel sneller bioritme bezaten, terwijl muizen waarin deze genen beide waren uitgeschakeld helemaal geen ritmiek meer vertoonden, kwamen we meteen op hoog niveau binnen in dit vakgebied.’

De biologische klok zetelt niet alleen in de hersenen, legt Van der Horst uit. ‘Elke lichaamscel heeft een eigen klokmechanisme. Een specifiek deel van de hersenen fungeert als moederklok en zorgt ervoor dat alle klokjes in de afzonderlijke cellen gelijk blijven lopen. Daglicht speelt hierbij een belangrijke rol.’

Inmiddels wist de groep van Van der Horst beelden te maken van de menselijke klok. ‘We hebben huidcellen gekweekt, en met een trucje alle klokken in die cellen gesynchroniseerd.’ Door de genen te merken met lichtgevende stoffen, konden de onderzoekers gedurende vier dagen de biologische klok van minuut tot minuut volgen. ‘Deze methode hebben we inmiddels ook gevalideerd: cellen van muizen met een langzame klok vertoonden een trager ritme dan die van muizen met een snelle klok.’ De stap naar diagnostiek van slaapziekten is echter nog een grote. ‘Maar dat zou wel een enorme kick zijn,’ sluit hij lachend af.