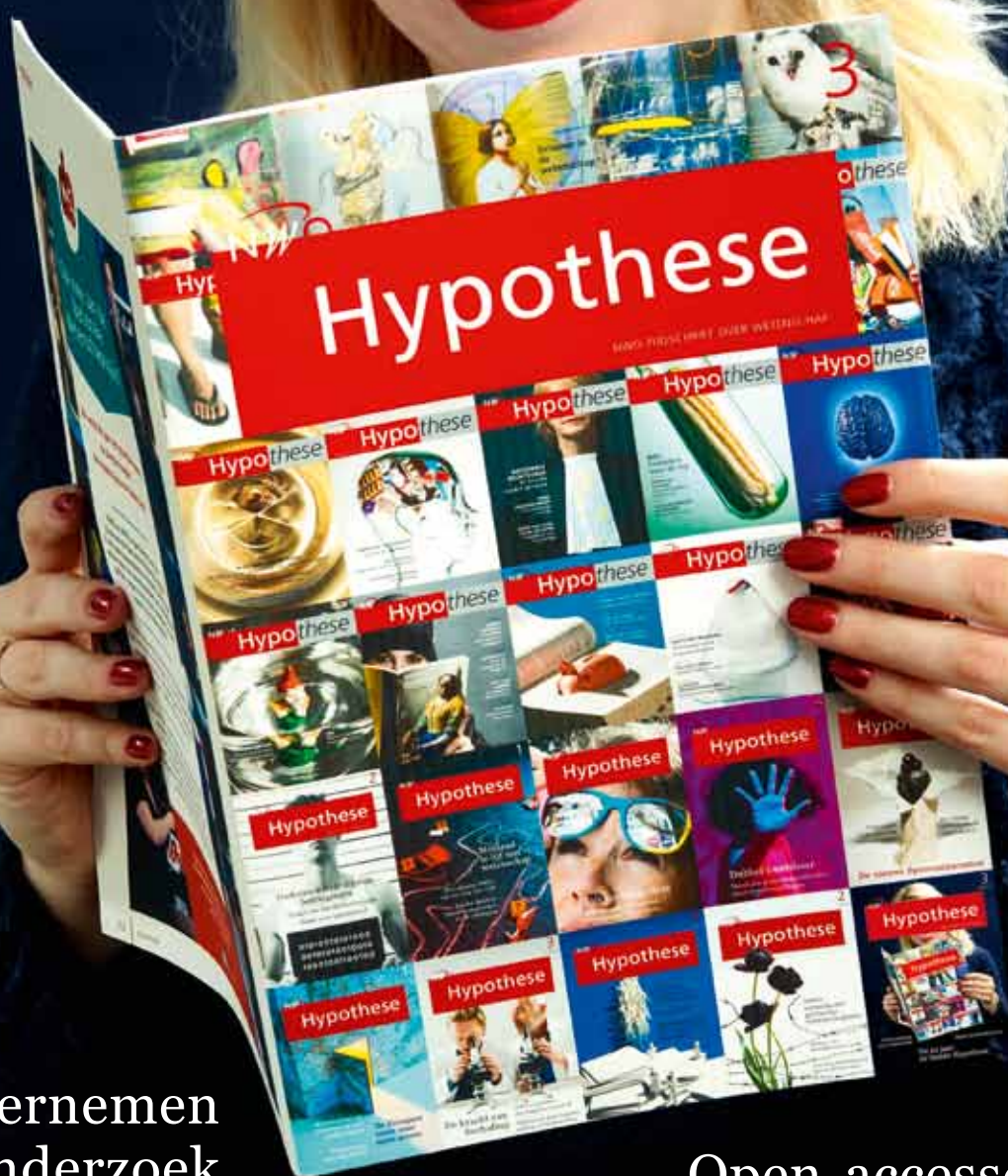


Hypothese

NWO-TIJDSCRIFT OVER WETENSCHAP



Ondernemen
met onderzoek

Open-accessdromen

Na 25 jaar:
de laatste Hypothese

Hypothese

NR 3, DECEMBER 2018



04 OPEN ACCESS



08 ONDERNEMEN



18 TECHNOLOGIE & MAATSCHAPPIJ



20 25 JAAR HYPOTHESE

NWO-nieuws

07 BELEID

NWO presenteert zich dit voorjaar met een nieuwe huisstijl • Onverwacht veel aanmeldingen voor de eerste call in de Nationale Wetenschapsagenda • Zeven aanvragen gehonoreerd in NWO-groot

27 INTERNATIONAAL

Dertig jaar geleden sloot het CWI Nederland aan op het wereldwijde web • Nikhef draagt bij aan een schone excursie naar Antarctica • NWO sluit contracten met haar Japanse zusterorganisatie

31 EVENEMENTEN

12 december 2018 Pump Your Career • 22 en 23 januari 2019 Physics@Veldhoven • 14 en 15 maart 2019 Nederlands Aardwetenschappelijk Congres • 19 en 20 maart 2019 ICT.OPEN



28 DUURZAME OPLOSSINGEN

04 OPEN ACCESS

Dromen over 2030

Hoe ziet de wetenschap van de toekomst eruit? Wat heeft de beweging naar vrij toegankelijke publicaties op termijn voor effect? Stan Gielen, Wilma van Wezenbeek, Robert-Jan Smits en Sarah de Rijke spreken zich uit.

15 UITGESPROKEN

Integriteit

De nieuwe gedragscode wetenschappelijke integriteit die onlangs van kracht werd, geeft werkgevers een zorgplicht. Wat betekent dit in de praktijk?

18 TECHNOLOGIE & MAATSCHAPPIJ

Hightech met oog voor de mens

In 2019 opent een nieuwe call in de topsector High Tech Systemen en Materialen. Alfa- en gamma-onderzoekers worden uitgenodigd hieraan mee te doen.

20 25 JAAR HYPOTHESE

Het einde van een tijdperk

U leest de laatste Hypothese. Volgend jaar komt NWO met een nieuw blad, dat de idealen van het nieuwe NWO weerspiegelt.

24 AMOLF & UNILEVER

Levensmiddelen ontwerpen

Alledaagse producten zoals toetjes of mayonaise moeten vaak aan tegenstrijdige eisen voldoen. Onderzoekers uit wetenschap en industrie halen inspiratie uit de natuur.



28 DUURZAME OPLOSSINGEN

Synthetische kerosine
NWO-instituut DIFFER werkt aan een technologie die vervuillende CO₂ uit de lucht haalt en deze met duurzame energie omzet in relatief schone vliegtuigbrandstof.

30 TALENT

Zijn ADHD'ers creatief?

Hersenenwetenschapper Martine Hoogman gaat het uitzoeken.

08 ONDERNEMEN

De markt op met onderzoek

Met steun van NWO proberen onderzoekers van hun uitvinding een mooi product te maken. Na vijf jaar tekenen de eerste successen zich af.

16 IN BEELD

Westerbork

De sterrenwacht van Westerbork kreeg een mooi cadeau voor zijn vijftigste verjaardag. Dankzij een facelift kan hij weer generatieslang mee.

12 SAMENWERKEN

Innoveren met koolhydraten

Fundamenteel onderzoek dat ook de belangen van bedrijven dient. Het kan, blijkt uit de tussenevaluatie van het programma CarboKinetics.



► Stand van de wetenschap

Met deze Hypothese ontvangt u ook Experiment NL. Maak kennis met een selectie van door NWO gefinancierde onderzoeksprojecten, heet van de naald.



Dromen over 2030

‘Er moet een Spotify voor wetenschappelijke artikelen komen’

‘Het liefst zou ik samen met de wetenschappelijke uitgeverijen optrekken,’ zegt NWO-voorzitter Stan Gielen. ‘Maar de waanzinnige bedragen die de universiteiten aan abonnementsgeld moeten betalen, zijn niet meer op te brengen. En ik vind het als wetenschapsfinancier ook niet meer acceptabel dat overheidsgeld, bedoeld om wetenschappelijk onderzoek te bekostigen, in belangrijke mate naar uitgevers gaat. Uitgevers die exorbitante winsten maken op werkzaamheden die vooral door wetenschappers worden uitgevoerd.’ Niet alleen Gielen is er klaar mee. Op Europees niveau is hij actief in cOAlition S, een samenwerkingsverband van – op het moment van schrijven – veertien onderzoeksfinanciers uit twaalf landen. Doel: al het

onderzoek dat wordt betaald uit publieke middelen is in 2020 voor iedereen beschikbaar via open-access-tijdschriften of open-accessplatforms. ‘Daarvoor is een radicaal plan nodig, want anders gaat dat niet lukken,’ zegt Robert-Jan Smits, *special envoy open access* voor de Europese Unie. De partners stelden het Plan S op. Met de S van Shock Solution for Science. Dat het dit keer menens is, blijkt uit een vetgedrukte zin in de preambule: **No science should be locked behind paywalls!**

Open data

Stel dat het lukt in 2020, hoe ziet open access er dan een decennium later uit, in 2030? Welke gevolgen heeft het voor de manier waarop wetenschappers

De cOAlition S wil wetenschapspublicaties volledig vrij toegankelijk maken in 2020. Wat kan dat opleveren op de langere termijn? Vier sleutelfiguren vertellen waarop ze hopen. Zoals: meer maatschappelijke relevantie, minder egotripperij en nieuwe, spannende manieren van onderzoek doen. TEKST MALOU VAN HINTUM BEELD HARRY MEIJER

wetenschap bedrijven en waarderen, en hun resultaten en ideeën delen? ‘Er moet een Spotify voor wetenschappelijke artikelen komen,’ zegt Wilma van Wezenbeek, directeur van de bibliotheek van de TU Delft en namens de Nederlandse universiteiten betrokken bij de onderhandelingen met de uitgeverijen. Tegelijk zal het belang van publicaties afnemen, verwacht ze: ‘Nu praten we over publicaties met onderliggende data, de komende jaren zal dat kantelen en gaat het vooral om open data waar publicaties aan vast zitten. Al die output wordt vindbaar door er een specifieke *identifier* aan te hangen, waarmee altijd terug is te vinden wat door wie waar is gedaan. Daar zijn we nu al mee bezig.’ ‘Open data’ betekent niet dat alle data onmiddellijk openbaar zullen worden gemaakt, vult Gielen aan. ‘Net zoals bij publicaties zal er eerst kritische toetsing door anderen

Gielen: ‘Niet acceptabel dat zo veel onderzoeksgeld naar uitgevers gaat.’



Van Wezenbeek: ‘Het kantelt van publicaties met data naar data waar publicaties aan vast zitten.’

moeten plaatsvinden. Verder kan ik me voorstellen dat organisaties die financieel hebben bijgedragen aan onderzoek de data eerder krijgen dan anderen. In de sterrenkunde gebeurt dat nu al.’

Nieuwe beoordelingscriteria

Publicaties blijven ook in 2030 belangrijk, verwacht Gielen. Hij hoopt dat tegen die tijd de redacteurs van top-tijdschriften met succes zijn overgehaald om te werken voor open-access-tijdschriften. ‘Op die manier neem je de status van het tijdschrift mee.’ En is er geen reden meer om in de ‘oude wereld’ te blijven hangen. Dat betekent niet dat in de nieuwe wereld verder alles bij het oude blijft. Gielen voorziet dat mét het oprichten en uitbreiden van open-access-tijdschriften en -platforms ook de manier zal veranderen waarop wetenschappers worden gewaardeerd. ‘Het gaat er straks niet meer om hoeveel je hebt gepubliceerd, maar wát je hebt gepubliceerd. Het is veel beter om één toppublicatie per jaar af te leveren dan tien stukken die allemaal over een klein deel van je boodschap gaan. Maar om dat te realiseren moeten eerst de criteria worden aangepast waarop onderzoekers worden beoordeeld.’ Smits: ‘In 2030 vragen we naar de drie belangrijkste

bijdragen die iemand aan de wetenschap heeft geleverd, naar een toelichting waarom die belangrijk zijn, en naar wat het onderzoek heeft opgeleverd voor de samenleving.’ Smits geeft het voorbeeld van een Ierse wetenschapper die onderzoek deed naar therapieën om doorligplekken te voorkomen. De Ier publiceerde bewust in een tijdschrift voor >>

Op weg naar 100 procent open access

Vorig jaar werd 45 procent van de wetenschappelijke artikelen op basis van door NWO gefinancierd onderzoek open access gepubliceerd. Het Europees gemiddelde ligt op 35 procent. Afgelopen maart kreeg *special envoy open access* Robert-Jan Smits van de Europese Commissie de opdracht dat percentage te verhogen naar 100 procent in 2020. In september werd daarom cOAlition S gelanceerd, een internationale coalitie van onderzoeksfinanciers, waaronder NWO. Zij onderschrijven de tien principes van het door Smits opgestelde Plan S. Centraal thema: vanaf 2020 moeten publicaties die voortkomen uit financiering van de aangesloten onderzoeksfinanciers in open-access-tijdschriften worden gepubliceerd. Het publiceren in hybride tijdschriften zal worden toegestaan, op voorwaarde dat daar transitieovereenkomsten aan ten grondslag liggen zoals de VSNU die voor de Nederlandse onderzoekers sluit. NWO vergoedt eventuele kosten verbonden aan open access publiceren. Sinds 2018 kunnen deze kosten worden opgevoerd in de begroting van aanvragen voor onderzoeksfinanciering. De coalitie werkt momenteel de details van Plan S uit en zal hierover in december meer bekendmaken.



IVAR FEL

‘Het gaat er straks niet meer om hoeveel maar om wát je hebt gepubliceerd’



EPSC

Smits: ‘Een radicaal plan is nodig, anders gaat het niet lukken.’

verpleegkundigen, vanuit wetenschappelijk oogpunt geen toptijdschrift. ‘Maar de take-up was gigantisch! Dit voorbeeld illustreert precies waar we naartoe moeten: je bevindingen toegankelijk maken voor de doelgroep.’

Meer team science

Sarah de Rijcke is hoogleraar Wetenschap- en evaluatiestudies aan de Universiteit Leiden en gaat nog een stap verder. ‘Open access gaat over veel meer dan publiceren en beschikbaar maken,’ zegt ze. ‘Er ligt een geweldige spannende uitdaging om kwalitatief hoogstaand, interdisciplinair, participatief onderzoek te doen met spannende innovatieve media. Onderzoek waarover ook niet-wetenschappers



BART VAN OVERBEEKKE

De Rijcke: ‘Een gastvrije wetenschap met ruimte voor experimenten.’

– patiënten, burgers, beleidsmakers, kunstenaars – op een gelijkwaardige manier kunnen meedenken.’ Ze hoopt dat open access in de nabije toekomst ‘interdisciplinair gastvrij’ betekent. ‘Doordat er veel meer verschillende vormen van kennis, gegevens, methoden, publicatieformats en resultaten open circuleren, hoop ik dat ook het begrip voor verschillende manieren van werken groeit en dat er meer wordt geëxperimenteerd.’ We zijn nu nog te veel bezig met alles meer open beschikbaar maken en met het behoud van de kwaliteit en de reputatie die we associëren met boeken en tijdschriften, zegt ze. ‘Het zou mooi zijn als we het over meer kunnen hebben dan dat.’ Ook Van Wezenbeek voorspelt een andere manier van werken. ‘Nu is de wetenschapper als auteur van een bepaalde publicatie belangrijk, maar straks draait het veel meer om team science. De technicus, de data-wetenschapper, iemand die de resultaten toegankelijk opschrijft, ieder heeft zijn rol. Daarnaast werken er nog veel meer mensen in een wetenschappelijke instelling:

docenten, managers, mensen die verbindingen leggen met bedrijfsleven en maatschappij. Zij zullen allemaal credits krijgen voor hun werk.’ De Rijcke voegt toe: ‘Het zou goed zijn als de academische gemeenschap meer meedenkt over hoe we in ons beloningsbeleid kunnen voortbouwen op al bestaande vormen van open wetenschap, of over slimme manieren om werk van bijvoorbeeld editors, reviewers en anderen meer zichtbaar te maken.’

Mondiale coalitie

Inspirerende vergezichten, maar wordt open access niet vooral een Europees feestje? ‘Nee,’ zegt special envoy Smits beslist. ‘Er is heel veel internationale belangstelling. De aanvragen om over cOAlition S te komen vertellen stromen binnen: vanuit de VS, Japan, Zuid-Afrika, India, Mexico, Canada. We willen een mondiale coalitie smeden, want deze omslag kan alleen maar slagen als die op alle continenten wordt

‘Er is voldoende geld, maar op de verkeerde plaats’

gemaakt.’ Wat arme landen betreft: zij hebben op dit moment geen toegang tot kennis omdat ze geen budget hebben om artikelen te kopen, zegt hij. ‘Ze kunnen daarom geen wetenschapsstelsel opbouwen. In het nieuwe systeem hebben ze vrije toegang tot wetenschappelijke kennis en hoeft er niet altijd betaald te worden om te publiceren, want er zullen voldoende *fee free* open-access tijdschriften zijn. Verder kunnen we er met voldoende ontheffingen voor zorgen dat ook wetenschappers zonder budget kunnen blijven publiceren. Er is momenteel voldoende geld in het systeem, het zit alleen op de verkeerde plaats.’ <<

NWO-nieuws

Nieuwe huisstijl

In het voorjaar van 2019 zal NWO zich met een nieuw logo en nieuwe huisstijl presenteren. Dit zal recht doen aan de aard en de ambities van het nieuwe NWO. De nieuwe huisstijl zal het sluitstuk zijn van de transitie die twee jaar geleden werd ingezet: sinds 1 januari 2017 is de natuurkundestichting FOM, samen met negen instituten, opgegaan in NWO-Instituten. Ook de technologiestichting



HARRY MEIJER

De weg van de Nederlandse Organisatie voor Zuiver-Wetenschappelijk Onderzoek (ZWO, opgericht in 1950) naar het NWO van nu was kleurrijk, met verschillende logo's en gadgets.

STW ging over naar het NWO-domein Toegepaste en Technische Wetenschappen. Het nieuwe uiterlijk van NWO sluit aan bij de strategie die zij afgelopen zomer presenteerde en waarin ‘nexusrol’ en ‘verbinden’ sleutelwoorden zijn. De huidige huisstijl bestaat sinds 1996 en voldoet niet meer aan eisen van deze tijd, vooral op digitaal gebied. Eerder al was gestopt met de eigen huisstijlen van voormalige zelfstandige stichtingen als FOM en STW, nu geïntegreerd in de NWO-organisatie. NWO heeft een ontwerp bureau gevraagd om een nieuwe visuele identiteit te ontwikkelen die past bij het nieuwe NWO. De huisstijl zal geleidelijk ingevoerd worden vanaf het voorjaar van 2019.



SHUTTERSTOCK

Nationale Wetenschapsagenda

Na een uitgebreide voorbereiding ontving NWO in september 330 vooraanmeldingen voor het programma ‘Onderzoek op Routes door Consortia’. Dit programma is onderdeel van de Nationale Wetenschapsagenda. Het aantal aanmeldingen overtrof alle verwachtingen. Om elk daarvan toch met de vereiste zorg te kunnen beoordelen zijn de deadlines naar achteren verschoven. De aanmelders zullen nu in de week van 10 december een advies krijgen over hoe kansrijk hun voorstel is. 31 januari 2019 is de deadline voor het indienen van een uitgewerkt voorstel en eind mei vindt naar verwachting de besluitvorming plaats. In mei zal vanuit de Nationale Wetenschapsagenda ook een conferentie georganiseerd worden voor zowel wetenschappers als publiek. Voor meer hierover, zie www.wetenschapsagenda.nl.



NEUROLAIE.NL

Ter voorbereiding op de call organiseerde NWO matchingbijeenkomsten om mogelijke coalitiepartners bij elkaar te brengen.



HH / BERLINDA VAN DAM

Investeren in infrastructuur

In september heeft NWO zeven aanvragen gehonoreerd voor vernieuwende wetenschappelijke infrastructuur. In totaal wordt 17,9 miljoen euro geïnvesteerd in grote faciliteiten waar wetenschappers uit Nederland en daarbuiten samen mee werken. De toekenningen vallen over de volle breedte van de wetenschap. Zo kunnen we straks alle beslissingen van de Nederlandse Staten-Generaal uit de zestiende tot en met de achttiende eeuw digitaal doorzoeken, kunnen we hersenactiviteiten misschien beter bestuderen door gebruik van ultrageluid-technologie, en kan het Europese observatorium Virgo dankzij een upgrade acht maal zo veel veroorzakers van zwaartekrachtgolven waarnemen. Zie ook: www.nwo.nl/nwo-groot.

Op nwo.nl

Op basis van de NWO-strategie voor 2019-2022 hebben nu ook de domeinen hun eigen strategische plan opgesteld. NWO-domein ENW zet zijn koers uit in *Ongebaande paden*. Het domein SGW in *Samenwerken, verbinden en vernieuwen*. TTW komt begin 2019 met *Technologie voor mens en maatschappij*. Op www.nwo.nl zijn deze plannen te vinden.

De eerste successen beginnen zichtbaar te worden in Take-off. Met dit NWO-instrument voor kennisbenutting kunnen onderzoekers een bedrijf starten om een waardevolle vinding of innovatief idee naar de markt te brengen. TEKST JOLEIN DE ROOIJ

Van briljante ingeving naar succesvolle start-up

Onderzoek met grote maatschappelijke relevantie dreigt soms onbenut te blijven. Wetenschappers twijfelen of hun vinding in de praktijk echt werkt, of vragen zich af of er wel een markt bestaat voor hun innovatieve product of dienst. Zelf hebben ze meestal niet de middelen om te investeren in haalbaarheidsstudies, verder ontwerp en vermarkting. Hun universiteit of hogeschool kan hen evenmin ondersteunen tijdens de lange weg van onderzoeksresultaat naar product of dienst. En ook het aantrekken van investeerders is lastig, zolang ze geen *minimum viable product* kunnen laten zien. ‘Take-off is bedoeld om deze fundamentele kloof te overbruggen’, zegt programmacoördinator Xavier Weenink van NWO-domein TTW.

Eerste successen

Vijf jaar na de start van Take-off beginnen zich nu de eerste successen af te tekenen. Zo gebruiken inmiddels vijf Nederlandse meldkamers kansberekeningssoftware die werd ontwikkeld door een onderzoeksteam onder leiding van Rob van der Mei van het Centrum Wiskunde & Informatica (CWI) en Karen Aardal van de TU Delft. Met de software kunnen hulpdiensten hun ambulances beter verdelen over standplaatsen, zodat die sneller ter plaatse zijn.

Proof of concept

Als innovatieve starters bij universiteiten, hbo-instellingen of instituten voor toegepast onderzoek vermoeden dat een vinding kan uitgroeien tot een product of dienst, kunnen ze de eerste

Take-off

Take-off is een financieringsinstrument van NWO voor onderzoekers die een bedrijf willen beginnen op basis van een eigen innovatie. Het gaat daarbij om innovatie in de breedste zin van het woord, in alle wetenschapsgebieden (bèta/techniek, life sciences en alfa/gamma). Het programma staat ook open voor hbo-onderzoekers en innovatieve starters bij instellingen voor toegepast onderzoek: Deltares, ECN, Marin, NLR, TNO en Wageningen Research. Fase 1 van Take-off bestaat uit een subsidie van maximaal 40.000 euro. Die is bedoeld om te onderzoeken of het haalbaar is om de vinding commercieel toe te passen. De studie moet binnen zes maanden zijn afgerond. Fase 2 duurt twee jaar en bestaat uit een lening van maximaal 250.000 euro. Afbetaling begint uiterlijk vier jaar na toekenning en kan worden uitgesmeerd over zes jaar. NWO honoreert twee keer per jaar aanvragen voor financiering uit Take-off.

Meer weten? Kijk op:
www.nwo.nl/take-off

fase van Take-off gebruiken voor een haalbaarheidsstudie. Weenink: ‘In maximaal een half jaar tijd kunnen onderzoekers nagaan of er een duidelijke business case bestaat voor hun toekomstige product of dienst. Het is ook mogelijk om een kortlopend praktijkonderzoek te doen om tot een *proof of concept* te komen.’ Dat laatste deden bijvoorbeeld Ben Arntz en Nick Noordam van de start-up GBM Works. Tijdens tests op de Maasvlakte in Rotterdam in 2016 bleek hun prototype inderdaad te doen wat ze ervan verwachtten.

Lening

Zodra innovatieve starters met een haalbaarheidsstudie kunnen aantonen dat hun start-up levensvatbaar is, kunnen ze een lening aanvragen bij Take-off fase 2. Met deze lening kunnen ze medewerkers aantrekken om hun vinding verder te ontwerpen, produceren en vermarkten. De Knowledge Transfer Office van de KNAW, business incubators en startup accelerators kunnen de startende ondernemers daarnaast praktisch ondersteunen. Dat gebeurt bijvoorbeeld met coachingstrajecten voor het ontwikkelen van ondernemersvaardigheden, betaalbare bedrijfsruimte en toegang tot een netwerk van investeerders. Na twee jaar beschikt de start-up als het goed is over een mooi product en een goed marketingverhaal, waarmee het bedrijf kapitaal kan vinden voor de verdere vermarkting. Er zijn inmiddels verschillende voorbeelden die laten zien dat het snel kan gaan.

Vier proefschriften én een levensreddend product



HARRY MEIER

Naam bedrijf: Stokhos Emergency Mathematics **Ondernemer:** Hoogleraar Stochastics Rob van der Mei, Centrum Wiskunde & Informatica (CWI) **Technologie:** Planningssoftware om ambulances gunstig te verdelen over standplaatsen **Actief sinds:** 2012 **Bereikt:** Vijf meldkamers gebruiken de software. Investering van ruim een half miljoen euro door Health Innovations

Wereldleider in hulpdienst-software

Rob van der Mei: ‘In 2008 werd ik benaderd door Jan Kalden, het toenmalige hoofd van de Amsterdamse ambulancedienst van de GGD Amsterdam. Hij had een ernstig ongeluk gehad, was in een rolstoel beland, en wist uit ervaring dat elke seconde telt. Hij wilde weten of ik meldkamers kon helpen bij het beter verdelen van ambulances over standplaatsen, zodat er altijd en overal zo snel mogelijk een ambulance ter plaatse is. In 2009 begon ik samen met hoogleraar Toegepaste wiskunde Karen Aardal van de TU Delft te werken aan planningsmodellen. Een prototype van de software werd ontwikkeld door wetenschappelijk programmeur Martin van Buuren. Tijdens een eerste test door de meldka-

mer van Flevoland werd de software goed ontvangen. De subsidieaanvraag voor vervolgonderzoek in 2012 dwong ons om goed na te denken over valorisatie. Als we echt wilden dat onze methode werd toegepast, moest er een gebruikersvriendelijke tool komen. De lening uit Take-off fase 2 is daarvoor cruciaal geweest. Die maakte het mogelijk om vier wetenschappelijk ontwikkelaars in te huren. Anders hadden we alleen vier proefschriften gehad, en verder niets. Nu is er een product dat levens kan redden.’

‘Bij het commercialiseren van Stokhos hebben we veel gehad aan de financiële en marketing-adviezen van investeringsbedrijf NLC, dat start-ups in ruil

voor aandelen helpt om medische uitvindingen naar de markt te brengen. Ook hebben we sinds 2016 een commercieel directeur. We zitten nu in een groeifase. Deze zomer besloot Health Innovations in Stokhos te investeren. We kunnen ons team nu verder uitbreiden en ook over de grens kijken. Ik ben heel trots op wat we bereikt hebben. Net als Jan Kalden overigens, die ik nog regelmatig spreek.’

Goedkope tool voor screening op snurken en tandenknarsen

Michiel Allesie: '6 tot 7 procent van de bevolking lijdt aan tandenknarsen. Onder 20 tot 25-jarigen ligt dat percentage nog hoger. Ik had in 2012 als student tandarts veel met die groep te maken. Vaak zag ik al de eerste tekenen van slijtage aan iemands gebit. Dan wilde ik geen porseleinen kroon plaatsen voordat de persoon aan een knarsbitje van driehonderd euro ging. Maar verkoop dat maar eens aan een student. Alleen een geluidsopname van tandenknarsen kon hen overtuigen: dat klinkt zo ongeveer als nagels die op een schoolbord krassen. Zo ontstond het idee voor een gratis app, waarmee iedereen zelf kan ontdekken of hij of zij chronisch tandenknarst of snurkt.'

'De ACTA zag het begrijpelijkerwijs niet zitten om zo'n app te ontwikkelen en onderhouden. Het was echter ook te vroeg om investeerders te zoeken. Die willen een werkend product. Ik moest dus een manier vinden om dat gat van één, twee jaar te overbruggen. Zonder Take-off was sleep.ai er niet geweest. Ik kon daardoor ontwikkelaars inhuren. Ook was er budget om de elektronica voor een wangpleister te laten ontwerpen en produceren.'

'Ik ben twee jaar lang gestopt met mijn werk als tandarts en onderzoeker. Bedrijfsruimte vond ik via bemiddelaar Rockstart. In ruil voor aandelen kon ik terecht in een broedplaats op het terrein van de Radboud Universiteit in Nijme-

gen. Via hun accelerator-programma kon ik bovendien workshops volgen over onder meer intellectueel eigendom en gezondheidsregulering. Ook kwam ik via Rockstart in contact met een groot netwerk van investeerders. Dat heeft er begin 2018 toe geleid dat ik ben uitgekocht door ResMed in San Diego. De lening aan Take-Off heb ik in één keer kunnen aflossen. Zelf zit ik nu in de raad van bestuur van een dochterbedrijf van ResMed. Als ik het product de komende drie jaar wereldwijd tot een succes kan maken, ontvangen de oud-aandeelhouders van Sleep.ai BV nog eens een paar miljoen euro. Tot mijn vreugde zal de app gelukkig gratis blijven. Ik vind het geweldig dat ik nu veel meer mensen kan bereiken dan ik als tandarts had gekund.'

Naam bedrijf: Sleep.ai **Ondernemer:** Michiel Allesie, in samenwerking met het Academisch Centrum Tandheelkunde Amsterdam (ACTA) **Technologie:** App voor het screenen van tandenknarsen, snurken en apneu **Actief sinds:** 2014 **Bereikt:** Overname door ResMed in San Diego

HARRY MEIJER



Naam bedrijf: GBM Works **Ondernemers:** Ben Arntz en Nick Noordam, Technische Universiteit Delft **Technologie:** Snel en geluidsarm funderingen leggen voor windturbines op zee met de Vibro-drill **Actief sinds:** 2016 **Bereikt:** Philips Innovation Award 2017

Stilletjes heien op zee

Ben Arntz: 'Nadat ik mijn bachelor had afgerond, werkte ik in de zomer van 2014 drie maanden op het hoofdkantoor van een Nederlands offshorebedrijf. Een van hun schepen lag voor de kust van Australië, alleen schoot het werk daar niet op. In de buurt waren walvisen aan het kalveren. De herrie van het heien zou hen kunnen storen. Dat zette me aan het denken: waren er geen geluidloze manieren om een holle buis de zeebodem in te drijven? Tijdens het eerste jaar van mijn master bleef ik broeden op een oplossing. Toen ik de contouren daarvan zag, ben ik op hoogleraar Jeroen Hoving afgestapt. Ik vroeg of ik bij hem kon afstuderen met de ontwikkeling van een prototype. Dat kon. Hij wilde me ook helpen bij het aanvragen van een fase 1-subsidie van Take-off.'

'In de lente van 2017 konden mijn studiegenoot Nick Noordam en ik een haalbaarheidsstudie uitvoeren op de Maasvlakte in Rotterdam. We waren vier weken zoet. Continu gingen er onderdelen stuk door de enorme krachten die op het materieel werden uitgeoefend. Maar onze techniek bleek te werken: we dreven maar liefst vijftig keer een buis van vijf meter lang het zand in, gemiddeld binnen vier minuten. Delft Enterprises had al in ons geïnvesteerd, maar dat was nog onvoldoende om tot een marktrijp product te komen. Take-off fase 2 was een uitkomst. Om ondernemersvaardigheden op te doen, zaten we ook elke twee weken bij Climate-KIC in een klasje met andere eigenaren van start-ups. We bespraken samen zakelijke problemen, van onderhandelings-

technieken tot het aanboren van de juiste markten.'

'Binnenkort doen we een nieuwe test op de Maasvlakte. We hebben goede hoop dat we daarna in aanmerking komen voor een overheidssubsidie die gericht is op duurzame ontwikkeling. Ook al is ons product pas in 2020 af, we werken nu al intensief samen met potentiële klanten om onze Vibro-drill aan hun wensen aan te passen. Als ik nu terugkijk naar mijn schetsen van drie jaar geleden, sta ik versteld van de stappen die we sindsdien hebben gezet.'

STUDIO OOSTRUM

Fundamenteel onderzoek dat ook de belangen van bedrijven dient – is dat geen contradictie? Nee, zo bewijst het programma CarboKinetics. Een tussentijdse evaluatie wees onlangs uit dat het programma zowel octrooien als wetenschappelijke publicaties oplevert. Alle partijen zijn enthousiast. Wat is hun geheim?

TEKST NIENKE BEINTEMA BEELD CAROLYN RIDSDALE

Innoveren met koolhydraten

Bedrijven die meebetalen aan academische projecten: ze zijn geen uitzondering meer. De bedrijven weten precies waarin ze investeren, en de kans is groot dat ze zullen profiteren van de resultaten. Meestal gaat het om toegepast onderzoek. Maar bedrijven die samen inschrijven op een groter, fundamenteel programma, zonder dat ze precies weten welke projecten daaronder zullen vallen – en waarbij ze de resultaten moeten gaan delen – dat is een heel ander model. ‘Een risicovoller model’, zegt Lubbert Dijkhuizen, hoogleraar Microbiologie aan de Rijksuniversiteit Groningen, wetenschappelijk directeur van het Carbohydrate Competence Center en coördinator van het programma CarboKinetics (zie kader), ‘maar tot nu toe zijn alle partijen enthousiast.’

lichaam. Pas als je dat weet, kun je werken aan toepassingen in de industrie.’ Nederland is groot in de agrifood-business, zegt Dijkhuizen. ‘Maar als landen als Oekraïne en Brazilië straks goed op stoom komen, dan zijn wij niet groot genoeg. Onze meerwaarde ligt dan in high-tech innovaties. Bijvoorbeeld op het gebied van zetmeel, inuline, lactose en pectine.’ Als voorbeelden noemt hij Avebe en SensUs, die werken aan hoogwaardige toepassingen van zetmeel en inuline in voeding. FrieslandCampina bootst in babyvoeding de voordelen van moedermelk na.

Wederzijdse belangstelling

‘Dit soort programma’s beginnen altijd met een dialoog met bedrijven’, vertelt Dijkhuizen. ‘We vragen ze: welke fundamentele kennis zoeken jullie om tot nieuwe innovaties te komen? In het begin zitten er zo’n vijftien bedrijven aan tafel. Uiteindelijk blijven er zes à zeven over die willen meedoen. Die betalen dan samen 1,5 miljoen euro; in dit geval betaalt NWO de andere helft.’ Die kennismakingsfase levert een aantal vragen op waarin de bedrijven gezamenlijk willen investeren. Universitaire onderzoeksgroepen worden uitgenodigd om te komen meepraten, om de vragen verder aan te scherpen en een programma te formuleren. Op basis daarvan opent NWO een call voor het indienen van onderzoeksvoorstellen waar heel universitair Nederland op kan inschrijven. Niet alleen partijen die al hebben meegepraat.

Een groot voordeel van dit proces is volgens de programmaleider dat de academische onderzoekers gaandeweg de producten van de bedrijven leren kennen, en ook hun werkwijze en hun vragen. Dat werkt ook andersom – zeker omdat alle partners ieder halfjaar bij elkaar komen om de voortgang te bespreken. ‘De wederzijdse belangstelling is groot’, merkt Dijkhuizen op. ‘Tussendoor nodigen de bedrijven vaak ook academici uit om hun project >>

‘Nederland is groot in agrifood, maar nog niet groot genoeg’

voorbeeld rechtstreeks het immuunsysteem, andere zijn een belangrijke voedingsbron voor goede darmbacteriën. Wageningse wetenschappers ontwikkelen een ‘ideaal’ pectine om beide eigenschappen te optimaliseren. Onderzoekers in Maastricht werken aan voedingsvezels die de productie van azijnzuur in de darm stimuleren: een strategie in de strijd tegen diabetes en hart- en vaatziekten. ‘Aan dergelijke projecten liggen veel fundamentele vragen ten grondslag’, vertelt Dijkhuizen. ‘Van veel koolhydraten weten we nog niet eens wat ze precies doen in het



1 Laat de samenwerking managen door een 'heilige drie-eenheid': een wetenschappelijk directeur, een operationele/projectmanager en een valorisatie-expert.

2 Zorg voor een voortraject met veel stakeholders om de tafel. Alleen dan krijg je voldoende goede en zinnige projectvoorstellen.

3 Zorg dat de rollen en inzet van alle partners vanaf het begin duidelijk zijn. Leg deze afspraken vooraf vast in een *consortium agreement*, dat ook zaken rond intellectueel eigendom benoemt.

4 Stimuleer een parallel researchtraject in het bedrijf, waarbij onderzoekers van het bedrijf – in nauwe samenwerking met de academici – zich de kennis eigen maken en er meteen op voortborduren.

5 Zorg dat promovendi en de bedrijven elkaar regelmatig ontmoeten. Dat stimuleert kennisoverdracht beide kanten op. En zo kan het bedrijf talent scouten.

6 Stimuleer niet alleen kennisuitwisseling tussen academische onderzoekers en bedrijven, maar ook tussen de projecten onderling.

7 Zorg dat kennis pas naar buiten komt als er is overlegd met alle partners, in verband met eventuele octrooi-aanvragen. Daarna moet alle kennis openbaar toegankelijk zijn.

8 Zorg voor een diversiteit aan bedrijven, niet alleen inhoudelijk maar ook qua grootte en aard van het bedrijf. Kleine bedrijven en multinationals brengen elk hun sterke punten in, van onderzoek tot vermarkting.

9 Zorg dat de bedrijven fors meebetalen aan het onderzoek. Dat waarborgt eigenaarschap en commitment. Zet in op een commitment voor vijf tot tien jaar.

10 Werk samen niet alleen aan inhoudelijke kennis, maar zorg ook voor een goed datamanagementsysteem.

Met dank aan beide geïnterviewden in dit artikel, en aan Colja Laane en Pieter de Witte.



'Bedrijven moeten blijven begrijpen wat academici doen, anders ben je ze kwijt'

bij hen in huis te komen toelichten. Dat is ideaal. We vragen een forse investering van de bedrijven. De kennis die daaruit voortkomt moet dan wél goed uitgelegd worden aan de bedrijven. Ze moeten blijven begrijpen wat de academici doen, anders zijn we ze kwijt.' Vloeit de kennis ook al werkelijk naar de bedrijven? 'Jazeker', zegt Dijkhuizen stellig. 'In de eerste twee jaar zijn er al enkele octrooi-aanvragen gedaan. Bedrijven kijken scherp mee en haken meteen aan zodra ze een toepassing zien.'

Kennis en tools

'De kracht van CarboKinetics is dat het programma vanaf de start is gedefinieerd door onderzoekers en bedrijven samen', zegt ook Marco van den Berg. Hij is *principal scientist* bij het Bio-

technology Center van chemieconcern DSM, een van de industriële partners in CarboKinetics. 'De meerwaarde voor ons is dat wij zo kunnen meeprofiteren van de kennis, ideeën en creativiteit van academische onderzoekers.' De meerwaarde voor onderzoekers is dat ze op een andere manier naar het onderzoek kijken, wat nieuwe invalshoeken oplevert. Lopen de bedrijven niet het risico dat de opbrengst tegenvalt? 'Ja, theoretisch kan dat', zegt Van den Berg, 'maar tot nu toe is dat nog niet gebeurd. Juist omdat wij ook vanaf het begin meepraten.' Een bedrijf als DSM, zo benadrukt hij, verwacht niet direct dat een programma concrete producten oplevert – maar wel kennis en *tools*. 'Ook al is die kennis minder direct toepasbaar, er zijn altijd elementen die we intern kunnen toepassen. Bijvoorbeeld nieuwe manieren om gegevens uit klinische trials te halen.' Daarnaast is de samenwerking met de andere bedrijven voor DSM een pluspunt. Van den Berg: 'Ook al maken we andere producten, we kunnen toch veel van elkaar leren over hoe je een probleem benadert en kennis omzet in een product.' Tot nu toe verloopt dat heel vloeierend, vult Dijkhuizen aan. Ook de fundamentele opbrengsten zijn voor DSM nu al interessant, aldus Van den Berg. Bijvoorbeeld kennis over wat er precies gebeurt met vezels die het spijsverteringstraject ingaan. 'Het is een mooie combinatie van kennis en tools', zegt Van den Berg. 'Voor ons is dit echt heel erg leuk.' <<

Partners in koolhydraatonderzoek

Het partnershipprogramma van NWO en het Carbohydrate Competence Center is onderdeel van de topsector Agri & Food. Het onderzoekt de rol van koolhydraten in de gezondheid van mens en dier. Tot nu toe zijn er twee deelprogramma's: CarboKinetics (2016-2020) en CarboBiotics (gestart in 2018). Een derde programma is in ontwikkeling. De eerste twee programma's beschikken elk over een budget van zo'n 3 miljoen euro (10-12 promovendiplaatsen). De helft daarvan is afkomstig van een consortium van private partners. Voor CarboKinetics zijn dat Avebe (aardappelzetmeelproducten), DSM (life science), FrieslandCampina (zuivelcoöperatie), SensUs (inulineonderzoek), Nutrition Science (voedingsonderzoek), VanDrie Group (kalfsvlees), en Agrifirm (coöperatie van veehouders en telers).

Sinds 1 oktober 2018 is de nieuwe Nederlandse gedragscode wetenschappelijke integriteit van kracht. De code is ondertekend door NWO, KNAW, Vereniging Hogescholen, NFU, TO2-federatie en VSNU. Hij onderscheidt vijf principes van wetenschappelijke integriteit: eerlijkheid, zorgvuldigheid, transparantie, onafhankelijkheid, verantwoordelijkheid. Nieuw in de code zijn de zorgplicht voor instellingen, en het onderscheid tussen 'schendingen van de wetenschappelijke integriteit', 'bedenklijk gedrag' en 'lichte tekortkomingen'. De zorgplicht houdt onder meer in dat onderzoeksinstellingen moeten zorgen voor een open, veilige en inclusieve onderzoekscultuur, duurzaam data-beheer en ethische toetsing.

Wat is de winst van de nieuwe integriteitscode?

De nieuwe gedragscode wetenschappelijke integriteit geeft instellingen een zorgplicht. Drie betrokkenen vertellen wat onderzoekers daarvan gaan merken, en degenen die met hen samenwerken. TEKST MALOU VAN HINTUM BEELD MONIQUE WIJBRANDS



KAREN MAEX
*rector magnificus van de
Universiteit van Amsterdam*

'Er zijn maar heel erg weinig onderzoekers die expres frauderen. Maar er is wel een grote grijze zone van bedenkelijke praktijken, die mogelijk samenhangen met onzekerheid of te weinig ervaring. Voor onderzoekers is daarom een open, kritische cultuur belangrijk, waarin je kunt leren van elkaar. Wij als universiteit spreken de leidinggevers hierop aan, we praten erover met nieuwe hoogleraren. In de onderzoeksgroepen komen integriteitsvraagstukken en -dilemma's aan de orde, en dat moet ook in het onderwijs gebeuren. Private en publieke partners waarmee onderzoekers samenwerken, moeten begrijpen dat wetenschappelijk onderzoek moet voldoen aan deze code. Die bevat goede principes en normen. Niet alleen om slechte praktijken te bediscussiëren, maar ook om onderzoek in het algemeen te verbeteren.'

REIJER GAASTERLAND
integrity officer bij TNO

'TNO heeft een "dilemma-bank", met op de werkelijkheid gebaseerde fictieve casussen die we medewerkers voorleggen. Ook is er een integriteitsgame ontwikkeld voor het management. Dingen die raken aan de zorgplicht, een spiksplinternieuw onderdeel van de code. Daarbij gaat het om een gezonde onderzoekscultuur en bewustwording. Omdat wij toegepast onderzoek doen en veel samenwerken met buitenlandse organisaties, moeten onze onderzoekers niet naïef vertrouwen in de ander combineren met een groot verantwoordelijkheidsgevoel. Onze objectiviteit is een groot goed. Wat deze code voor ons vooral verandert, is dat we meer gaan publiceren over onderzoek, dus dat we transparanter zijn. Als dat tenminste kan, want geheim onderzoek voor Defensie kunnen we natuurlijk niet naar buiten brengen.'



RENS VLEGENTHART
*hoogleraar Media en samenleving,
directeur van de Amsterdam School
of Communication Research*

'Gewone onderzoekers zijn niet bezig met de nieuwe integriteitscode. Dat begrijp ik, want ze hebben van alles aan hun hoofd. Denk bijvoorbeeld aan de replicerbaarheid van onderzoek en het vrij beschikbaar maken van data, zaken die allemaal te maken hebben met de code. Dus belangrijk is die wel. De universiteit zou de code daarom onderdeel moeten maken van de introductie cursus voor promovendi. Ook zou ze een cultuur moeten creëren waarin het normaal is om bij de koffiemachine eerlijk te praten over de moeilijkheden en spanningen die deel uitmaken van de praktijk van wetenschappelijke integriteit. Wetenschappers moeten de vijf integriteitsprincipes in hun onderzoekspraktijk echt gaan leven, maar die vertalen naar het dagelijkse werk is best lastig.'



Koningin Juliana vliegt aan om de radiotelescoop officieel te openen in 1970.

Door de jaren heen waren talloze teams verantwoordelijk voor het dag en nacht in bedrijf houden van de radiotelescoop, zoals dit vrolijke Digital Continuum Backend Team in 1983.



In september vierde de sterrenwacht van Westerbork zijn vijftigste verjaardag. Om die mijlpaal te vieren, kreeg de telescoop een facelift. Daarmee kan hij nog lang van grote waarde zijn voor de sterrenkunde.

TEKST **MARIETTE HUISJES** BEELD **ASTRON**

De Westerbork Synthese Radio Telescoop wordt beheerd door NWO-instituut ASTRON. Hij bestaat uit veertien losse, schotelvormige antennes met een doorsnede van 25 meter, naast elkaar opgesteld over een kleine drie kilometer in de bossen van Drenthe. Twaalf van deze antennes zijn nu voorzien van een nieuw type ontvanger, Apertif geheten. Apertif zal continu met hoge snelheid opnames maken van het

heelal. Dankzij deze upgrade kunnen de antennes bijna veertig maal zo veel van het heelal 'zien' als voorheen en zullen ze nog heel wat generaties sterrenkundigen van dienst zijn.

De vernieuwde telescoop zal een groot gedeelte van het heelal boven het noordelijk halfrond in kaart brengen, en in groter detail inzoomen op kleinere delen van het heelal. Zo kan hij nieuw licht

werpen op gaswolken in sterrenstelsels en een scherp beeld geven van hoe sterrenstelsels zich vormen en ontwikkelen, ook zeer zwakke stelsels die moeilijk te detecteren zijn. De verjongde radiotelescoop zal ook zoeken naar de krachtigste explosies in het heelal: zeer felle lichtflitsen die miljarden lichtjaren hebben gereisd voor ze op aarde te zien zijn en waarvan de oorsprong tot nu toe een mysterie is.



De befaamde Leidse sterrenkundige Jan Hendrik Oort was de stuwende kracht achter de bouw van de radio-telescoop. In Drenthe, omdat daar weinig straling was.

De radiotelescoop speelt een sleutelrol in de ontdekking van de hemel. In de film naar Harry Mulisch' roman fietst Quinten Quist langs de telescoop (2000).

Op 13 september vierde een internationaal gezelschap van 200 genodigden het vijftigjarig bestaan van de sterrenwacht en de ingebruikname van Apertif.



HH/HENK BLANJAAR



Facelift voor vijftigjarige radiotelescoop Westerbork



Hightech met oog voor de mens

Volgend jaar gaat een nieuwe call open voor onderzoek in de topsector High Tech Systemen en Materialen (HTSM). Hierin zal ruimte zijn voor onderzoek dat een brug slaat tussen technologische innovaties en de implicaties daarvan voor mens en maatschappij. TEKST SONJA KNOLS

Zo'n tien jaar geleden startte NWO het onderzoeksprogramma Maatschappelijk verantwoord innoveren (MVI), samen met een zestal ministeries. 'We mogen als Nederland trots zijn op wat we met dat programma en zijn opvolgers bereikt hebben,' stelt Peter-Paul Verbeek, als hoogleraar Techniekfilosofie verbonden aan de Universiteit Twente. 'Je ziet dat de MVI-benadering inmiddels op steeds meer plekken een integraal onderdeel wordt van innovatieprogramma's. Neem bijvoorbeeld het Europese Horizon2020-programma. Daarin zit een Responsible Research and Innovation-tak die naar het Nederlandse voorbeeld is gemodelleerd.' Wat houdt die MVI-benadering dan in? In de kern gaat het om het bouwen van bruggen tussen technologische innovaties en de maatschappelijke implicaties daarvan, zegt Verbeek. Door in een vroeg stadium ethische, juridische, sociologische, economische en gedragspsychologische facetten van innovaties in kaart te brengen, leer je van welke factoren het succes of falen van de innovatie zal afhangen. En vooral ook hoe je deze factoren al mee kunt nemen in de ontwerpfasen. Daarmee gaat MVI verder dan 'ethici die met een vermanend vingertje naar nieuwe technologie wijzen', haast Verbeek zich te zeggen. 'Zo kijk ik samen met neuroloog Michel



HH/FRANK MÜLLER

Dankzij gevoeliger hersensensoren staat zelfs de definitie van 'dood' onder druk.

van Putten van Medisch Spectrum Twente naar nieuwe sensoren voor hersenactiviteit. Die kunnen tegenwoordig zoveel gevoeliger meten, dat ze soms in patiënten die hersendood lijken toch nog wat kleine activiteit registreren. Hoe moet je daarmee omgaan? Moet je dan de definitie van hersendood maar aanpassen?

Smart cities

Een andere belangrijke vraag rondom technologieontwikkeling is welke partijen erdoor beïnvloed worden, en hoe je die inspraak zou moeten geven. Zo

'Technisch superieur is niet altijd het beste'

onderzocht Merel Noorman in een project aan de Universiteit Maastricht hoe we als samenleving de minder machtige stakeholders meer macht kunt geven in besluiten over technologie. 'Dit project is ontstaan vanuit de observatie dat overheden in theorie de burger centraal stellen, maar dat dat in de praktijk zelden echt gebeurt. Meestal wordt er wel iets van participatie georganiseerd, maar ontbreekt het aan follow-up. Vaak neemt de partij met het meeste geld of de meeste macht de uiteindelijke beslissing.' Noorman richtte zich op smart cities. 'Daarbij gaat het over innovaties in het publieke domein. Iedereen krijgt ermee te maken, of hij dat nu wil of niet. Denk aan de vraag waar laadpalen moeten komen voor elektrische auto's. Dat is niet alleen van invloed op het aantal vrij beschikbare parkeerplekken, maar ook op de netspanning ter plaatse. Hoe neem je dat soort besluiten op een eerlijke manier, en hoe zorg je ervoor dat het besluitvormingsproces kan worden aangepast als het maatschappelijke idee van wat eerlijk is verandert?' Noormans MVI-project resulteerde in een diagnostisch hulpmiddel waarmee overheden en bedrijven kunnen kijken in hoeverre de service of het product dat zij ontwikkelen overeenstemt met democratische besluitvormingsprincipes.

Thermometer in technologie

Ook Verbeek stond aan de wieg van een breed inzetbare tool. In een door het NWO-MVI-programma gefinancierd



HH/MARCEL VAN DEN BERGH

Wat is MVI-onderzoek?

Onderzoek op het gebied van maatschappelijk verantwoord innoveren brengt mogelijke ethische, juridische, psychologische, sociale en economische aspecten van technologie en innovaties in kaart. Daarvoor is een beproefde aanpak ontwikkeld:

1. Interdisciplinaire teams van alfa-, bèta- en gammawetenschappers voeren het onderzoek uit.
2. Het onderzoek vindt plaats in een vroeg stadium, zodat in het ontwerpproces rekening kan worden gehouden met de ethische en maatschappelijke aspecten.
3. In valorisatiepanels (vergelijkbaar met de gebruikerscommissies bij TTW) worden tussenresultaten besproken met directe belanghebbenden, inclusief bijvoorbeeld beleidsmakers en eindgebruikers. Dit zorgt ervoor dat de behaalde resultaten ook daadwerkelijk worden toegepast.

project van de Universiteit Twente, UAV International (een bedrijf dat drones verhuurt) en Clear Flight Solutions (een bedrijf dat vogeloverlast voor de luchtvaart bestrijdt) ontwikkelde hij een manier om de ethische en maatschappelijke aspecten van drone-technologie te doordenken. 'Vervolgens hebben we die tool doorontwikkeld, zodat die ook van toepassing is op andere technologieën. In feite steek je met onze methode een eerste thermometer in een nieuwe technologie, om te

meten welke waarden er op het spel staan en wat de impact ervan is op bestaande en toekomstige wetgeving.'

Beide van oorsprong technisch opgeleide filosofen – Noorman heeft een master in Kunstmatige intelligentie en Verbeek studeerde een combinatie van technische natuurkunde en filosofie – pleiten voor een bredere blik op technologieontwikkeling. Noorman: 'Innovatie gaat verder dan een product op de markt brengen. Je moet je reali-

Bewoners van Huize Elisabeth in Vught krijgen gymnastiekles van zorgrobot Zora.

seren wat de langetermijneffecten zijn als jouw product of dienst daadwerkelijk gebruikt gaat worden. Wat technisch superieur is, hoeft niet altijd de beste oplossing te zijn voor de maatschappij.'

In 2019 zal een nieuwe HTSM-call openen. Bèta- en technische onderzoekers krijgen ruimte om samen met alfa- en gammaonderzoekers voorstellen in te dienen, zodat ook de maatschappelijke en ethische aspecten onderdeel van het hightech-onderzoek uitmaken.

Meer weten?

Kijk op: nwo.nl/hollandhightech en nwo.nl/mvi
Wilt u een bericht ontvangen als de call uitgaat?
Meld u aan bij mvi@nwo.nl. <<

Het einde van een tijdperk

Na bijna een kwart eeuw is dit het laatste nummer van *Hypothese*. Volgend jaar komt NWO met een opvolger, een nieuw blad dat past bij de nieuwe ambities van NWO. Een terugblik op 25 jaar *Hypothese* laat zien hoe NWO is veranderd. TEKST MARIETTE HUISJES BEELD CORINA VAN RIEL

1994 De deuren open

In juni 1994 verschijnt het eerste nummer van *Hypothese*. Een eigen blad van NWO dat volgens het voorwoord 'meer vanuit het perspectief van de lezer dan vanuit het belang van de uitgever speelt naar ontwikkelingen en opinies in de wetenschap'. In de beginjaren was *Hypothese* een nadrukkelijk onafhankelijk blad. Een redactiecommissie bestaande uit wetenschapsjournalisten moest erop toezien dat het geen 'roepstoeter' werd. NWO richtte zich in eerste instantie op haar relaties: onderzoekers, beleidsmakers en politici. En dat met elan. De speelse covers werden gemaakt door kunstenares Milou Hermes, de strakke vormgeving door



'Communicatie bestond uit lange, onleesbare ambtelijke epistels'

HEIN MEIJERS

ontwerpbureau BRS Premisela en auteurs met klinkende namen als Piet Borst, Beatrijs Ritsema, Gerrit Krol, Herman Pleij en Vincent Icke schreven gastcolumns.

Vrolijk en prikkelend

Wetenschapsjournalist en toenmalig hoofd communicatie van NWO Hein Meijers was het brein achter het nieuwe blad. 'Je moet je NWO van toen voorstellen als een klein centraal bureau met ruim dertig los opererende stichtingen en meer dan honderd werkgemeenschappen', herinnert hij zich. "Communicatie" bestond voornamelijk uit lange, onleesbare, ambtelijke epistels. De emancipatiebeweging van de jaren zeventig was geheel langs de organisatie heen gegaan. Het was tijd om ernst te maken met het draagvlak voor wetenschap.' Meijers zette zich energiek aan die taak. Niet alleen *Hypothese* ontstond in de jaren negentig, ook de wetenschapsquiz, de Paradisolezingen op zondag, de NWO-Huygenslezing, de jaarlijkse wetenschapsconferentie Bessensap, de 'soeplezingen' voor Kamerleden en persberichten in verschillende talen. Liesbeth van de Garde, jarenlang eindredacteur van *Hypothese*, vult aan: 'We wilden vooral een vrolijk, prikkelend blad maken, dat tot de verbeelding sprak en mensen aan het denken zette. We lieten onze successen zien, maar wilden ook discussies aanzwengelen over wetenschap en wetenschapsbeleid.' De thema's zijn klassiek: 'politieke correctheid in de wetenschap', 'de toegenomen werkdruk aan de universiteiten', 'kwaliteitsbepaling in de wetenschap' en 'besnoeiingen op het technologie-beleid' vulden ook meer dan twintig jaar geleden al de nodige kolommen.

2003 Een keurig blad

Vanaf 2002 veranderde het klimaat bij NWO. Er kwam meer druk op de budgetten en de noodzaak om aan de buitenwereld verantwoording af te leggen over wat NWO deed met het haar toevertrouwde geld werd steviger gevoeld. Speelsheid en onafhankelijkheid waren nu even wat minder belangrijk. *Hypothese* werd een communicatie-instrument. Was in de oude tijden de voorbereiding van elk nummer 'dikke pret', nu moest er serieus en soms moeizaam vergaderd worden, net zolang tot iedereen het over elke komma eens was. 'Hypothese werd een keurig blad, waarin niet meer buiten de lijntjes gekleurd mocht worden', stelt Liesbeth van de Garde terugblikkend. Zij verliet de redactie, en zo ook Hein Meijers. Bladenmaker Machteld Bouman was al aangetrokken om een nieuwe bladformule te ontwikkelen. Zij ging het blad later ook zelf maken. Dat was niet altijd makkelijk, vertelt Bouman: 'Hypothese was stevig aan banden gelegd, en het productie-

proces onderworpen aan strikte procedures. Ook moest het blad verhullen dat NWO achter de schermen nog steeds een eilandenrijk was, waar elk eiland vasthield aan zijn eigen gebruiken en belangen. Om die façade van eenheid in het blad over-eind te houden, kostte veel energie.'

Eilandencultuur

Na Boumans vertrek was oud-*Leidsch Dagblad*-journalist Caroline van Overbeeke zes jaar hoofdredacteur van *Hypothese*. Zij kreeg meer ruimte om het blad naar eigen inzicht te vullen. 'Ik wilde van *Hypothese* een journalistiek blad maken met mooie resultaten van NWO-onderzoek. En ik wilde dat het zou samenbinden en dat lezers zich meer betrokken zouden voelen bij NWO, die toch op grote afstand van haar "klanten" functioneert.' De uitdaging was niet alleen om een voor buitenstaanders aardig leesbaar blad te maken, vertelt Van Overbeeke, maar ook om de interne NWO-achterban betrokken te houden. Ook zij liep aan tegen een 'ambtelijke' manier van werken en de sterke eilandencultuur bij NWO, waardoor de redactievergaringen soms moeizaam verliepen. *Hypothese* was vóór de reorganisatie van NWO een professioneel ogend, bijna glossy relatiemagazine, dat achter de schermen de nodige hoofdbrekens kostte. >>

'Ik wilde lezers meer betrekken, want NWO opereert op grote afstand van haar klanten'

CAROLINE VAN OVERBEEKE

Look & feel

De Amsterdamse vormgever Corina van Riel werd in 2003 geselecteerd om een nieuwe look & feel voor Hypothese te ontwikkelen. Haar ontwerp viel in de smaak, en heeft – met een eenmalige opfrisbeurt – fier stand gehouden tot aan dit laatste nummer. Over haar ontwerp had ze goed nagedacht. ‘Wetenschappers zijn heldere denkers, dat wilde ik laten terugkomen in de vormgeving van Hypothese’, aldus Van Riel. ‘Er moest een stevige structuur zitten in het binnenwerk, helderheid en ruimte, en een typografie met een zakelijke, klassieke maar niet ouderwetse uitstraling, die past bij NWO. Omdat het blad ook op leestafels en in bibliotheken kwam te liggen, moest de vormgeving uitnodigend en toegankelijk zijn. Die moest mensen verleiden om zich te verdiepen in onderwerpen die soms behoorlijk ver van hun bed stonden.’

Coveruitdaging

‘In 2015 was de oorspronkelijke vormgeving wat gedateerd geraakt en hebben we het blad gerestyled. Beeld kreeg een prominentere plaats, en er kwam minder tekst op een pagina. Het is allemaal wat “fruitiger” geworden.’ Het lastigste in al die jaren was om voor elk nummer weer een mooie, aansprekende cover te maken, vertelt Van Riel. ‘De onderwerpen waar die covers over moesten gaan waren vaak nogal abstract, zoals “open access

publiceren”, “aanvraagdruk”, of “culturele dynamiek”. Maar toch ontstonden er creatieve, verrassende beelden, mede dankzij de inspanningen van vaste coverfotograaf Harry Meijer, die talloze fietstochten door Amsterdam ondernam op zoek naar de juiste props, en in zijn studio urenlang prutste aan precies de goede opstelling en belichting voor een pakkend coverbeeld.

2017 Wat vinden de lezers?

In 2017 liet NWO een lezersonderzoek uitvoeren onder tweehonderd van de zesduizend ontvangers van Hypothese. Ook al wordt het blad ongevraagd toegezonden, de meeste mensen zijn toch benieuwd wat erin staat, zo blijkt. Bijna 80 procent van de ontvangers heeft minimaal één van de laatste drie nummers op zijn minst ingekeken. Voor een relatiemagazine is dat een hoog bereik. Ook de waardering voor het blad is hoog. Meer dan de helft van de ontvangers geeft de inhoud een rapportcijfer van 8 of hoger. Voor de vormgeving geeft zelfs driekwart van de ontvangers een 8 of hoger. Met de ‘leesintensiteit’ is het dan weer niet zo gunstig gesteld. Na een beetje bladeren en scannen houden veel lezers het voor gezien.

Een grote speler

Dirk van Delft – in de beginjaren lid van de redactiecommissie, later wetenschapsredacteur bij NRC

Handelsblad en directeur van Museum Boerhaave – vindt het niet verwonderlijk dat Hypothese veel lezers bereikt. ‘NWO is een grote speler en heeft ongelofelijk veel geld uit te delen. Dus het is wel de moeite waard om even kennis te nemen van wat NWO vindt. Ook op de wetenschapsredactie van NRC Handelsblad werd het blad gelezen, herinnert Van Delft zich.’ Dat laatste geldt eveneens voor *De Volkskrant*, vertelt Martijn van Calmthout. In de begintijd schreef hij als freelance journalist voor Hypothese, later werd hij chef wetenschap bij *De Volkskrant*. ‘Wij kregen veel bladen toegezonden en de meeste opende ik niet. Maar Hypothese wel: even zien waar NWO mee bezig is en wat NWO zegt.’ Aan zijn betrokkenheid destijds als schrijver voor Hypothese heeft Van Calmthout belangstelling overgehouden voor hoe wetenschap is georganiseerd, vertelt hij. ‘Veel collega-journalisten zijn vooral geïnteresseerd in deeltjes of vogeltjes. Ik vind ook het bedrijf achter de schermen interessant.’ Zo interessant zelfs dat Van Calmthout onlangs overstapte van de *Volkskrant*redactie naar NWO-instituut voor subatomaire fysica Nikhef. Sinds september is hij daar hoofd communicatie.

‘NWO is een grote speler. Dus het is wel de moeite waard om even kennis te nemen van wat NWO vindt’

DIRK VAN DELFT



‘We hebben nu scherp wie we willen zijn, dit is het moment om veranderingen zichtbaar te maken’

YNTE HOEKSTRA

2019 Begin van een nieuwe fase

Hypothese houdt op te bestaan, maar krijgt wel een opvolger: een magazine voor NWO-relaties, met een nieuwe naam, een nieuwe inhoud en een nieuw uiterlijk, passend in een nieuwe huisstijl die de huidige 25 jaar oude huisstijl zal vervangen. Ynte Hoekstra, hoofd communicatie van NWO, legt uit dat er bewust voor een papieren blad is gekozen. Niet alleen hebben de geënquêteerde lezers hun voorkeur hiervoor uitgesproken, Hoekstra bespeurt ook behoefte aan een paar bestendige rustpunten in een verder gefragmenteerde mediamix. Sinds een paar jaar communiceert NWO actief via Facebook, Twitter en LinkedIn. Te midden van die voortdurende berichtensroom zullen de NWO-website en het nieuwe blad vaste en herkenbare bakens zijn.

Het nieuwe magazine zal opnieuw meebewegen met de veranderende ambities van NWO, vertelt Hoekstra. ‘De NWO-organisatie is twee jaar geleden op de schop genomen. Het stof van die transitie is inmiddels neergedwarreld, er ligt een nieuwe strategie en we hebben nu scherp wie we willen zijn. Dit is het moment om die veranderingen zichtbaar te maken.’

Discussieplatform

In de opvolger van Hypothese zal NWO blijven uitleggen wat ze doet en waarom. ‘Maar meer dan voorheen zullen we ons openstellen voor kritiek, en een platform bieden voor discussie over actuele thema’s in de wetenschap en het wetenschapsbeleid.’ Onafhankelijk, zoals Hypothese in de beginjaren, wordt het nieuwe blad niet. Wel past het bij de nieuwe, verbindende en bemiddelende rol die NWO zich heeft aangemeten. ‘We hoeven niet per se altijd het voortouw te nemen, we zijn van én voor de wetenschap en we werken samen met onze natuurlijke partners, zoals de KNAW en de VSNU.’ Mooie onderzoeksresultaten komen ook in het blad, maar de tijd dat NWO een groot publiek moest laten zien hoe leuk en fascinerend wetenschap kan zijn, is voorbij. Hoekstra: ‘Er zijn inmiddels genoeg ander media die dat doen. Wat we wél willen laten zien is hoe belangrijk wetenschap is voor welzijn en welvaart in Nederland. Daarmee vergroten we het draagvlak voor onderzoek en helpen we onderzoekers.’ Komend voorjaar zal het eerste nummer van het nieuwe NWO-blad verschijnen. Dat markeert het einde van een tijdperk, de voltooiing van een transitie en het begin van een nieuwe fase. <<

Iedereen die Hypothese ontvangt, krijgt ook het nieuwe NWO-blad. Wilt u het niet ontvangen, of wenst u juist abonnee te worden van dit (gratis) blad? Mail naar hypothese@nwo.nl.



NOUT STEEMKAMP

Levensmiddelen ontwerpen

Alledaagse producten moeten lekker smaken, gezond zijn, goed houdbaar, betaalbaar en duurzaam geproduceerd. Vaak zijn die eisen tegenstrijdig. Onderzoekers uit wetenschap en industrie proberen nieuwe oplossingen af te kijken van de natuur. **TEKST MARION DE BOO BEELD SHUTTERSTOCK**

Mijn collega is er niet, die is uit vissen bij Antarctica', zegt Giulia Giubertoni. De Italiaanse promovenda werkt sinds drie jaar bij AMOLF, het Amsterdamse NWO-instituut voor fundamenteel onderzoek aan complexe materie en functionele materialen. Ze zoekt een antwoord op de vraag hoe het komt dat sommige vissoorten in de ijskoude Antarctische wateren kunnen overleven bij temperaturen onder nul. Waarom bevriest hun bloed niet? Je zou verwachten dat hun bloedvaten door scherpe ijskristallen in het bloed beschadigd raken, maar dat gebeurt niet. 'We zijn een anti-vriezeiwit op het spoor

dat zich aan de ijskristallen hecht', vertelt Giubertoni. 'We proberen nu de precieze molecuulstructuur en het werkingsmechanisme te ontrafelen. Het is niet zo'n groot molecuul; misschien valt het straks synthetisch te maken.' Je zou zo'n principe kunnen toepassen om diepvriesproducten zoals ijs zacht en smeuïg te houden. Maar ook bijvoorbeeld om donororganen op ijs beter tegen koudeschade te beschermen tijdens het transport van donor naar ontvanger. 'In ons lab putten wij veel inspiratie uit natuurlijke processen. De natuur heeft alle antwoorden!' zegt Giubertoni stralend.

AMOLF-promovendi Eliane van Dam en Giulia Giubertoni bij de ultrasnelle spectroscopische opstelling die het gedrag van moleculen kan meten. Inzicht waarmee bijvoorbeeld een magere maar toch stevige mayonaise kan worden gemaakt.

Smeuïg

Sinds 2015 werken AMOLF, de Universiteit van Amsterdam en Wageningen University & Research samen met Unilever Research & Development in het vijfjarige Industrial Partnership Programme Hybrid Soft Materials. Er werken zeventien senioronderzoekers en zestien promovendi en postdocs aan mee. Omdat het programma nu halverwege is, organiseerden NWO, AMOLF en Unilever in november een Soft Matter Biomimetics Symposium, met internationale sprekers over tot de verbeelding sprekende onderwerpen als 'deeltjes met gekkoben' en 'proteïnestructuren in een ijsje'. 'We willen mechanismen in levende systemen zo goed leren begrijpen, dat je er ontwerpprincipes aan kunt ontleen voor consumentenproducten', vertelt programmaleider Gijsje Koenderink. Zij is biofysicus, groepsleider biologische zachte materie bij AMOLF en bijzonder hoogleraar aan de Vrije Universiteit Amsterdam. 'We staan voor een flinke uitdaging, omdat consumentenproducten aan veel, vaak tegenstrijdige eisen moeten voldoen. Ze moeten goed smaken, goed verwerkbaar zijn in de keuken, een goede houdbaarheid hebben, enzovoort. Het mooie is dat zulke conflicten in de natuur vaak al zijn opgelost. Onze lichaamscellen en -weefsels moeten bijvoorbeeld flexibel zijn en goed water kunnen vasthouden, maar ook stevig, zodat ze de mechanische spanning kunnen weerstaan als we ons lichaam bewegen. Je ziet vaak dat de natuur aan tegenstrijdige eisen kan voldoen door zachte en harde materialen te combineren. Neem bijvoorbeeld die magische formule van harde mineralen en zachtere eiwitten die onze botten zo goed laten functioneren, of kijk naar de veerkracht van kraakbeen.' AMOLF en Unilever werken al bijna twintig jaar met elkaar samen. Net als moeder natuur loopt

ook de levensmiddelenfabrikant vaak tegen tegenstrijdige eisen aan. Zoals de vraag hoe je mayonaise of ijs minder vet kunt maken met behoud van smaak, smeuïgheid en houdbaarheid. 'Voor onze studenten is het heel inspirerend om fundamentele onderzoeksmethoden los te laten op maatschappelijke vragen,' zegt Koenderink. 'Het programma is zeer succesvol. We hebben er de afgelopen drie jaar al meer dan tien wetenschappelijke publicaties uit gehaald en we zijn pas halverwege.'

'De natuur heeft alle antwoorden'

Duurzame ingrediënten

'Samenwerking is cruciaal', bevestigt biofysisch chemicus John van Duynhoven, onderzoeker bij Unilever. Hij is expert in microstructurele analyse en bijzonder hoogleraar in Wageningen. 'Het gaat niet alleen om heel specialistische kennis, maar ook om peperdure apparatuur om chemische processen op moleculair niveau te analyseren. Unilever heeft altijd heel veel geïnvesteerd in analytische chemie. Maar gezien de escalerende kosten van de meest geavanceerde apparatuur kan zelfs een bedrijf als het onze die onmogelijk meer allemaal zelf aanschaffen. Stel dat je een duur apparaat koopt en na >>

een jaar constateer je dat de metingen je toch niet verder helpen, dan staat het daar in een hoek. Bovendien zijn er allerlei gespecialiseerde technici nodig om zo'n apparaat in te stellen en te onderhouden. Dat is voor ons ook een reden om voor pre-competitief onderzoek samenwerking te zoeken in wat wij een ecosysteem noemen van bedrijven, instituten en universiteiten. Zo hopen we samen te komen tot product-ontwerpregels.' Unilever staat voor de uitdaging om veel productformuleringen te herzien. 'Minder verzadigd vet, minder suiker, minder zout', vat Van Duynhoven samen. 'Liefst ook met duurzame ingrediënten. Maar tegelijkertijd wil de consument graag dat alles net zo blijft smaken als vroeger en ook niet duurder wordt. Dat maakt het lastig.'

Ultrasnel

Aan geavanceerde apparaten heeft AMOLF geen gebrek. Zo bestudeert promovenda Giulia Giubertoni de werking van haar anti-vrieseiwit met behulp van ultrasnelle laserspectrometrie. Met deze meetmethode kun je moleculaire processen meten, zoals het binden van watermoleculen aan biomoleculen. De nieuwste laserspectrometer van AMOLF vult een hele kamer en heeft wel wat weg van een kolossale flipperkast. Een laser stuurt razendsnelle pulsjes (in een tempo van 10^{-15} seconde) door een optisch circuit van tientallen zeer secuur afgestelde spiegels. Onderweg wordt het licht omgezet van zichtbaar naar infrarood, en men laat het door het te onderzoeken monster schijnen. Zo kunnen onderzoekers niet alleen de structuur van moleculen bepalen, maar ook moleculaire processen in werking zien. Zoals de werking van hyaluronzuur, dat van nature in het menselijk lichaam voorkomt en sterk in de belangstelling staat omdat het belangrijk is voor onze gezondheid.

'Uit een ei kun je een heel leven creëren'

'Deze stof vind je ook in de naakte molrat', zegt Giulia Giubertoni. 'Een gewone rat of muis wordt hooguit twee of drie jaar oud, de naakte molrat kan wel dertig jaar oud worden zonder kanker te krijgen. Hyaluronzuren in het lichaam van de naakte molrat hechten zich aan kankercellen en houden die in een vroeg stadium tegen.'

Hyaluronzuur wordt nu al toegepast in consumentenproducten. Mogelijk zijn er ook andere veelbelovende toepassingen denkbaar.

Mayonaise

Namens Unilever coördineert fysisch chemicus Simeon Stoyanov het onderzoek in het partnershipprogramma. Hij is naast zijn werk bij Unilever bijzonder hoogleraar in Wageningen en gespecialiseerd in levensmiddelenfysica en oppervlakte-eiwitten. Voor allerlei consumentenproducten, zowel voedingsmiddelen als cosmetica, geldt dat ze een bepaalde structuur moeten hebben om functioneel te zijn, vertelt Stoyanov. 'Neem bijvoorbeeld een product als mayonaise. De consument verwacht dat je die uit de pot kunt lepelen. De mayonaise dankt zowel zijn stevigheid als zijn smaak aan de oliedruppeltjes die dicht tegen elkaar aan in een waterige emulsie zitten. Het ontwikkelen van een low-fat mayonaise is dan ook een hele uitdaging. Je moet het vet door een gelijkwaardige component vervangen, anders krijg je een saus die onvoldoende stevig is om te lepelen of die na enige tijd bewaren water begint af te scheiden.' Het onderzoek dat AMOLF en Unilever samen uitvoeren heeft reeds belangrijke nieuwe inzichten opgeleverd in de eigenschappen van zeer kleine druppeltjes op de grens van olie en water. Stoyanov: 'Om een betere, stabielere emulsie te maken heb je kleinere druppeltjes nodig, want hoe kleiner de druppels, hoe groter het oppervlak. Met ultrasnelle meettechnieken kunnen we het gedrag van die druppeltjes beter leren kennen.' Levensmiddelen laten zich nog niet rationeel ontwerpen, zegt Stoyanov: 'Een civiel ingenieur kan op zijn computer een brug ontwerpen en die precies zo bouwen. In de levensmiddelentechnologie heb je nog heel veel trial and error. Zelfs als ze maar weinig ingrediënten bevatten, zijn levensmiddelen zeer complex. Mayonaise bestaat uit een mengsel (een 'dispersie') van olie in water, dat je stabiliseert met behulp van eidooier. Dat klinkt simpel, maar eidooier is intrinsiek enorm complex en bevat heel veel verschillende eiwitten, lipiden en suikers. Uit een ei kun je een heel leven creëren. We moeten nog heel veel metingen doen, tot op moleculair niveau, om de complexiteit van onze producten beter te leren begrijpen en rationeel te kunnen ontwerpen.' <<

NWO-nieuws

Dertig jaar internet dankzij CWI

Op zaterdag 17 november was het dertig jaar geleden dat Nederland als eerste land in Europa werd aangesloten op het publieke internet. Op het Centrum Wiskunde & Informatica (CWI) in Amsterdam ontving toen systeembeheerder Piet Beertema (op de foto in paarse trui te midden van andere webpioniers)



de bevestiging dat het CWI - als eerste instelling buiten Amerika - officieel toegang kreeg tot NSFnet, een academisch computernetwerk dat later uitgroeide tot het wereldwijde web. In 1988 lukte het Beertema en zijn collega's om na jarenlange voorbereiding toegang te krijgen, dankzij hun goede contacten in de netwerkwereld. Andere onderzoeksinstellingen werden niet lang na het CWI aangesloten. Commerciële bedrijven volgden pas later en particularieren moesten tot 1993 wachten. Het CWI werd een belangrijk netwerk-knooppunt tussen Europa en de VS. Nog altijd loopt een deel van het Europese inter-netverkeer via het Amsterdam Science Park, waar ook het CWI is gevestigd. Het CWI vierde dit feestelijke jubileum met de publicatie van een minidocumentaire en de onthulling van een tijdlijn met hoogtepunten, in het gebouw waar dertig jaar geleden internet in Europa begon.

Superschoon naar Antarctica

Hoe reis je zo schoon mogelijk naar Antarctica? Twee avonturiers gaan onder de noemer 'Clean2Antarctica' de uitdaging aan in een wagen gemaakt uit afvalplastic, aangedreven door zonne-energie. NWO-Instituut voor subatomaire fysica Nikhef draagt een steentje bij aan deze expeditie door een HiSPARC-detector te leveren en deze op het dak van het expeditievoertuig te bouwen. Hiermee kunnen de reizigers kosmische straling met hoge energie meten op de zuidpool. Het voertuig is gemaakt van gerecyclede petflessen en de bestuurders willen hiermee heen en terug rijden naar het hart van de zuidpool, om aandacht te vragen voor het toenemende afvalprobleem. Kinderen spelen een grote rol in het project; zij zullen immers bepalen of Antarctica ook na het aflopen van de Antarctic Treaty in 2048 schoon blijft. Met basisschoolkinderen verzamelen de initiatiefnemers van Clean2Antarctica afvalplastic, en ze laten hen ervaren hoe dit plastic een grondstof kan zijn. Volg hun avontuur op www.clean2antarctica.nl.



Japan



V.I.n.r. Yoshimasa Goto van de Japan Science and Technology Agency, minister Ingrid van Engelshoven en Wim van den Doel namens NWO.

Een NWO-delegatie reisde in oktober samen met minister Van Engelshoven af naar Japan, waar twee *letters of intent* werden ondertekend met Japanse zusterorganisaties Japan Society for the Promotion of Science (JSPS) en de Japan Science and Technology Agency (JST). Doel is de al bestaande bilaterale samenwerking te versterken. De reis past bij de nieuwe NWO-strategie, want samen optrekken met buitenlandse partners is van belang voor alle ambities. Beide letters of intent bouwen voort op eerder afgesloten samenwerkingsovereenkomsten op gouvernementeel niveau tussen Japan en Nederland. Ze bieden nieuwe kansen voor verdere samenwerking op onderwerpen waar beide landen in geïnteresseerd zijn en waarnaar ze vooraanstaand onderzoek doen. De ondertekening vond plaats in de aanloop naar het Science and Technology in Society Forum in Kyoto, dat op 7 oktober begon. Tevens tekenden vertegenwoordigers van NWO-instituten SRON en NIOZ een *memorandum of understanding* met hun Japanse zusterorganisaties.

► Op nwo.nl

In november reikte NWO vijf Open Mind-beurzen uit voor maatschappelijke relevant onderzoek dat zich buiten de gebaande paden beweegt. De winnende ideeën variëren van een oefenrobot voor tandartsen tot een ondergronds schild dat oude gebouwen beschermt tegen aardbevingen.

Kijk voor het overzicht op www.nwo.nl/openmind.

Schoner vliegen op synthetische kerosine

NWO-onderzoeksinstituut DIFFER werkt aan het recyclen van kooldioxide om op een duurzame manier vliegtuigbrandstof te maken.

TEKST BENNIE MOLS BEELD CORINA VAN RIEL

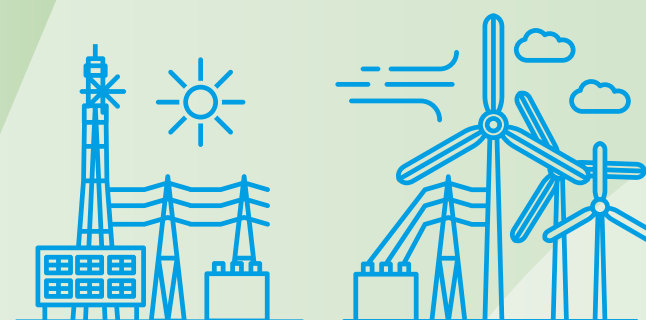
Vliegen is inmiddels voor bijna iedere westerse burger normaal geworden, maar is ook zeer vervuwend, onder andere door de uitstoot van kooldioxide. Helaas zijn er momenteel geen schone alternatieven om over lange afstanden te vliegen. Batterijen zouden vliegtuigen zo zwaar maken dat ze niet eens meer de lucht in komen. Zelfs vloeibaar waterstof haalt niet de energiedichtheid van kerosine. En voor het maken van biobrandstof is veel landbouwgrond nodig, wat weer ten koste gaat van voedselproductie en natuur. Een mogelijke oplossing voor de toekomst is het duurzaam produceren van synthetische kerosine. Het onderzoeksproject KEROGREEN wil kerosine maken door kooldioxide uit de lucht te recyclen, zodat de luchtvaart netto geen extra kooldioxide meer in de atmosfeer brengt. En voor het productieproces gebruikt KEROGREEN alleen elektriciteit die via zonne- of windenergie is opgewekt.

Geen grote raffinaderij meer, maar een reactor zo groot als een zeecontainer

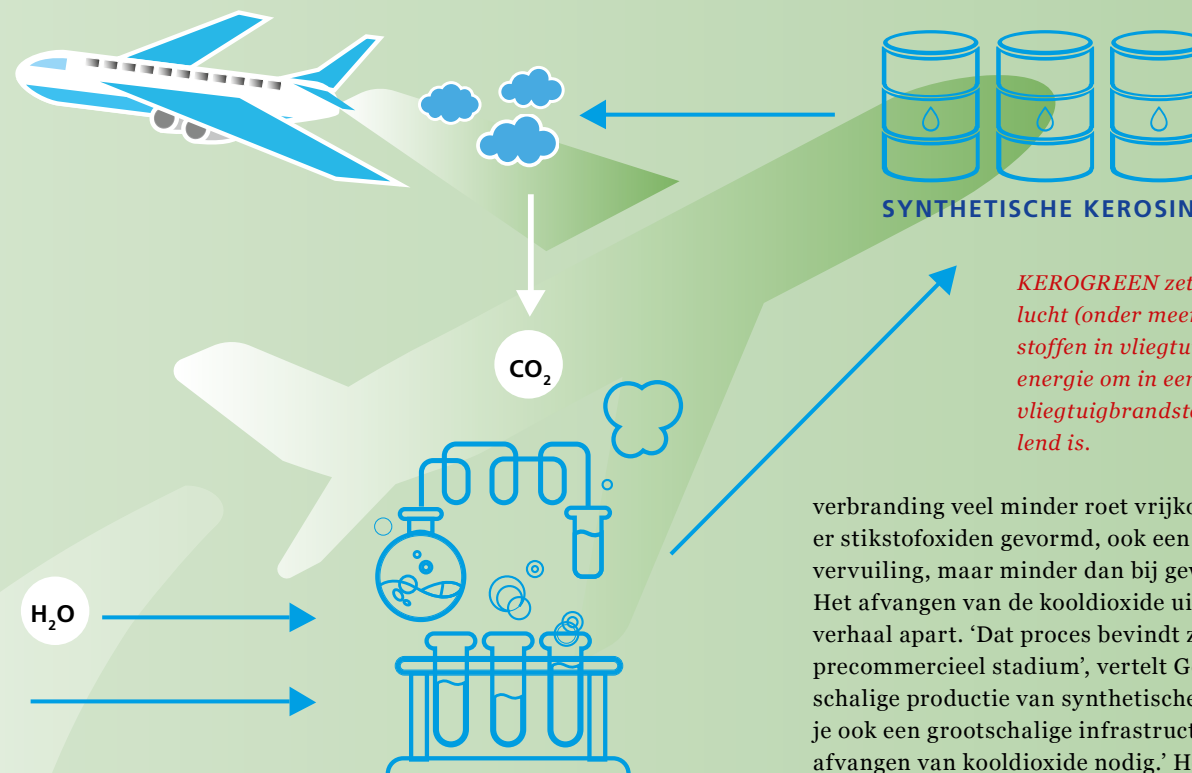
Natuurkundige Adelbert Goede van het NWO-instituut voor fundamenteel energieonderzoek DIFFER is de leider van het KEROGREEN-consortium. Het project ging in april van start, met een subsidie van vijf miljoen euro voor een vierjarig onderzoek in het Europese Horizon 2020-programma. In KEROGREEN werkt DIFFER samen met vijf andere instituten en bedrijven uit Nederland, België, Duitsland en Noorwegen (zie kader). De totale menskracht bestaat uit zo'n 25 fte.

Een ons per uur

Goede vertelt dat het idee om synthetische kerosine te maken niet nieuw is: 'Dat het scheikundig gezien mogelijk is, is al bekend sinds de jaren twintig van de vorige eeuw. Daar heb je echter wel eerst waterstof en koolmonoxide voor nodig, en energie. Zowel



GROENE ENERGIE



SYNTHETISCHE KEROSINE

KEROGREEN zet kooldioxide uit de lucht (onder meer uit de fossiele brandstoffen in vliegtuigen) met duurzame energie om in een nieuwe, synthetische vliegtuigbrandstof, die minder vervuwend is.

verbranding veel minder roet vrijkomt. Wel worden er stikstofoxiden gevormd, ook een bron van luchtvervuiling, maar minder dan bij gewone kerosine. Het afvangen van de kooldioxide uit de lucht is een verhaal apart. 'Dat proces bevindt zich in een precommercieel stadium', vertelt Goede. 'Bij grootschalige productie van synthetische kerosine heb je ook een grootschalige infrastructuur voor het afvangen van kooldioxide nodig.' Hoe dit proces efficiënter kan worden gemaakt, wordt niet in KEROGREEN onderzocht, maar wel in een ander DIFFER-programma.

Efficiëntierecords breken

Vier jaar om de technologie uit de laboratoriumfase te halen en een eerste prototype reactor te ontwerpen is kort, beseft Goede. 'Om de overleglijnen zo kort mogelijk te houden, werken we met een team van zes internationale partners die relatief dicht bij elkaar in de buurt zitten. Elke partner heeft een duidelijke taak en we hebben voor elk jaar concrete doelen gesteld. In de eerste twee jaren werken we aan de subsystemen, waaronder de plasmareactor die nu bij DIFFER staat. In het derde jaar integreren we de subsystemen en dan verhuist ook onze plasmareactor naar Karlsruhe. Na drieënhalf jaar wordt beoordeeld of het prototype van de reactor inderdaad klaar is voor kleinschalige productie van synthetische kerosine en wordt een uitgebreid testprogramma uitgevoerd. Mocht dat lukken, dan zijn daarna ongetwijfeld commerciële partijen geïnteresseerd.'

Voorlopig kunnen we nog niet met een schoon geweten op duurzame brandstof voor een wintervakantie naar de zon vliegen. Wel doet DIFFER fundamenteel onderzoek waarmee we processen beter leren begrijpen en veelbelovende technieken voor het eerst integreren. En het ziet ernaar uit dat DIFFER met de plasmatechniek waarmee CO2 wordt opgebroken in bouwstenen voor nieuwe brandstof efficiëntierecords kan breken. Een hogere efficiëntie betekent een lagere prijs; dat is in elk geval een kleine stap richting schoon en duurzaam vliegen. <<

De zes partners in KEROGREEN:

DIFFER, het NWO-instituut voor fundamenteel energieonderzoek, ontwikkelt een prototype plasma-reactor om kooldioxide te splitsen

VITO (de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek) ontwikkelt de membraanmodules van de zuurstof-separator

Het Noorse start-upbedrijf **CerPo Tech** maakt de poeders voor de membranen in de zuurstof-separator

Het bedrijf **HyGear** uit Arnhem zal de zuurstof-separator en de koolmonoxide-zuiveraar gaan ontwerpen en bouwen

KIT (Karlsruher Institut für Technologie) ontwikkelt de laatste stap in de productie van synthetische kerosine

INERATEC, een Duitse start-up, verzorgt de integratie van de deelsystemen

de energie als de grondstoffen komen tot nu toe uit fossiele brandstoffen en om synthetische kerosine te produceren heb je een grote raffinaderij nodig.' KEROGREEN moet dit productieproces verbeteren en vooral ook miniaturiseren, zodat decentraal (met windmolens of zonnepanelen) duurzame brandstof kan worden gemaakt. In het lab werkt de technologie, maar dat is niet genoeg. Goede: 'Ons doel is om in 2022 een prototype reactor te hebben ter grootte van een zeecontainer, die 100 gram synthetische kerosine per uur produceert. Eerst wordt kooldioxide uit de lucht gehaald. Daarna splitst een plasmareactor de kooldioxide in koolmonoxide en zuurstof. Een grote uitdaging is om die splitsing efficiënter te maken. De plasmareactor zelf wordt aangedreven met elektriciteit opgewekt uit zonne- of windenergie. Na de splitsing moet koolmonoxide van zuurstof worden gescheiden. Dat is een tweede grote uitdaging, want zuurstof reageert heel snel. Gebruikmakend van de pure koolmonoxidestroom en water zorgen vervolgens een aantal andere chemische reacties voor de synthese van kerosine.'

Minder luchtvervuiling

Een bijkomend voordeel van synthetische kerosine is dat deze niet alleen duurzaam kan worden opgewekt, maar ook een stuk schoner is dan de kerosine die vliegtuigen nu gebruiken. Er zit geen zwavel in, en ook geen aromaten, waardoor bij



MARTINE HOOGMAN

Zijn ADHD'ers creatief?

Het is hoog tijd om te onderzoeken of de aandoening ADHD ook voordelen heeft, vindt hersenwetenschapper Martine Hoogman van het Radboudumc. Ze kreeg er dit jaar een Veni voor.

TEKST MARJOLEIN SNELLINK BEELD MANON BRUININGA

Op internet leest Hoogman regelmatig over de superpowers die mensen met ADHD zouden hebben, maar ze kan daar geen wetenschappelijke basis voor vinden: 'De wetenschap heeft tot nu toe alleen maar naar de beperkingen van ADHD gekeken.' In haar Veni-onderzoek gaat ze op zoek naar een verband tussen ADHD en creativiteit: 'Uit brainstorms in de patiëntenvereniging blijkt dat dit onderwerp heel erg leeft. Bovendien zijn er veel indirecte links te vinden tussen ADHD-verwante stoornissen en creativiteit.' Helaas is er nog geen consistent bewijs dat dit verband er ook bij ADHD is, en dus gaat Hoogman zich daarop richten: 'Ik ga grootschalig, grondig onderzoek doen.'

Hoogman vindt haar inspiratie dicht bij huis. Haar broertje heeft ADHD waardoor ze van dichtbij heeft meegemaakt hoe moeilijk het kan zijn om hiermee te leven. Haar broer is, al dan niet toevallig, ook heel creatief. 'We zien maar een stukje van het totaalplaatje. Als we ook naar de positieve kanten van ADHD kijken, hebben we een completer beeld. Ik hoop dat dat veel gaat bijdragen aan de manier waarop we met ADHD omgaan; er is nu nog een heel negatief stigma.'

Om het beeld rondom ADHD uit te breiden gaat Hoogman dus creativiteit en de onderliggende neurobiologie onderzoeken. Eén onderdeel daarvan is hersenonderzoek, waarbij herseneigenschappen worden geïdentificeerd die gelinkt zijn aan de prestaties op creativiteitstaken: 'Op die manier proberen wij mensen te vinden met een verhoogd creatief profiel en onderzoek ik de herseneigenschappen die daarbij horen.' Hoogman verwacht niet dat haar onderzoek gaat uitwijzen dat iemand met ADHD per definitie creatiever is dan iemand zonder ADHD. Haar doel is om de patiënten voor wie dat misschien wél zo is, handvatten te geven om hun leven in te richten. 'Mensen met ADHD horen vaak hun hele leven lang dat ze slecht in alles zijn, en ik denk dat het niet zo hoeft te zijn.'

NWO-nieuws

Pump Your Career

Op 12 december organiseren NWO en het Landelijk Netwerk Vrouwelijke Hoogleraren Pump Your Career, de carrière-redag voor vrouwen in de wetenschap. Dit evenement vindt iedere drie jaar plaats. Doel is vrouwelijke wetenschappers op weg te helpen in hun loopbaan, de doorstroom naar hogere posities te bevorderen en aandacht te vragen voor verschillende dimensies van diversiteit en inclusie. Pump Your Career is dé plek waar je bij workshops, lezingen en *meet & greets* inspiratie opdoet en je vaardigheden kunt trainen. Natuurlijk is er ook gelegenheid om elkaar uitgebreid te spreken en ervaringen uit te wisselen. Tijdens deze dag wordt tevens de Monitor Vrouwelijke Hoogleraren 2018 gepresenteerd, met daarin de actuele verdeling van wetenschappelijke posities tussen mannen en vrouwen. Meld je nog snel aan op www.pumpyourcareer.nl.



IVO DE BRUIJN

Aardwetenschappelijk Congres

Op 14 en 15 maart 2019 organiseert NWO het Nederlands Aardwetenschappelijk Congres: NAC 2019. De opzet is vernieuwd; het congres is nu een jaarlijks terugkerend evenement, in plaats van eens in de twee jaar. Het NAC is bedoeld om het gehele aardwetenschappelijke werkveld bij elkaar te brengen en verbanden te leggen.

Zie ook: www.nacgeo.nl.



ELODIE BURILLON

Physics@Veldhoven

Op 22 en 23 januari 2019 barst het jaarlijkse natuurkundecongres Physics@Veldhoven los. In conferentiecentrum De Koningshof komen ruim tweeduizend natuurkundigen bijeen om de laatste stand van zaken in de Nederlandse fysica te bespreken. De deelnemers krijgen volop de gelegenheid om te netwerken – in hun eigen vakgebied en daarbuiten. Dat is de kracht van Physics@Veldhoven: deze conferentie beslaat de volle breedte van de fysica, van donkere materie tot solar fuels, en van snaartheorie tot onderzoek naar de levende cel. Physics@Veldhoven bruist! Op dinsdagavond vindt de uitreiking van de NWO-natuurkundeprijzen 2018 plaats. Plenaire sprekers dit jaar: Julia R. Greer (California Institute of Technology), Julie Grollier (CNRS/Thales lab, Frankrijk) en Erik Verlinde (Universiteit van Amsterdam). Zie ook: www.physicsveldhoven.nl.



BRAM SAEYS

ICT Open

Op 19 en 20 maart 2019 vindt in Theater Gooiland in Hilversum ICT.OPEN plaats. Meer dan vijfhonderd onderzoekers uit wetenschap en bedrijfsleven, werkzaam in alle disciplines van de ICT, komen deze dagen samen om ideeën uit te wisselen en nieuwe mensen te ontmoeten. Het ICT-onderzoeksveld ontwikkelt zich razendsnel. Er zijn vele open onderzoeksvragen, maar ook nieuwe mogelijkheden. Implementaties van ICT-onderzoeks-



SHUTTERSTOCK

resultaten kunnen maatschappelijke vraagstukken helpen oplossen. Om het ICT-onderzoeksveld samen te brengen en bruggen te slaan naar innovatieve toepassingen, organiseren NWO en het ICT-Research Platform Nederland samen ICT.OPEN2019.

Tot 16 februari 2019 kun je je aanmelden als bezoeker. Ook is het mogelijk abstracts in te dienen voor mondelinge presentaties in de parallele sessies, voor posterpresentaties of voor demopresentaties. Tevens kun je je aanmelden voor een pitch op het centrale podium. Kijk op de website voor de verschillende deadlines: www.ictopen.nl.

Colofon Het NWO-tijdschrift *Hypothese* wordt gratis toegezonden aan relaties van de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO). De weergegeven opinies komen voor rekening van de auteurs en geïnterviewden en worden niet per se gedeeld door NWO.

Coördinator: Mariette Huisjes | **Redactiedewerker:** Marjolein Snellink
Basisconcept en vormgeving: Corina van Riel, Amsterdam | **Coverbeeld:** Harry Meijer | **Correctie:** Ellen Janssen | **Drukwerk:** Quantas Grafimedia, Rijswijk | **ISSN:** 1381-5652

Redactieadres: NWO Afdeling Communicatie, Postbus 93138, 2509 AC Den Haag
 tel. +31 (0)70 344 07 13, hypothese@nwo.nl, www.nwo.nl/hypothese



Doe mee aan de Nationale Wetenschapsquiz!

**Wie wordt dit jaar het grootste talent,
de slimste burger,
de knapste kop van Nederland?**

NWO en VPRO organiseren voor de 25ste keer de Nationale Wetenschapsquiz. In dit televisieprogramma strijden teams tegen elkaar door het beantwoorden van wetenschappelijke vragen. Ook u kunt meedoen en kans maken op mooie prijzen.

Vanaf 8 december zijn de quizvragen bekend. Ga naar www.nwo.nl/quiz en vul vóór 21 december uw antwoorden in. Of speel tijdens de uitzending mee via het tweede scherm: live.vpro.nl.

Kijk voor de antwoorden naar de Nationale Wetenschapsquiz op zaterdag 29 december 2018 om 20.20 uur op NPO 2. De presentatie is ook dit jaar weer in handen van Ionica Smeets en Pieter Hulst. De antwoorden met uitleg staan na afloop van de uitzending ook op www.nwo.nl/quiz.

**Kijk voor de antwoorden naar
de Nationale Wetenschapsquiz 2018
op zaterdag 29 december om
20.20 uur op NPO 2.**



#nwq2018

