Met Leidse wetenschap de toekomst tegemoet

Universiteit Leiden

Met Leidse wetenschap de toekomst tegemoet

Met Leidse wetenschap de toekomst tegemoet

Universiteit Leiden

Dit is een uitgave bij gelegenheid van
het 88ste lustrum van de Universiteit Leiden.

Leiden, oktober 2015

Bestuursbureau / SCM
Telefoon (071) 527 61 31

leidenuniv.nl

Universiteit Leiden

Freedom Vrijheid 440 88

Inhoudsopgave

Voorwoord
Activities that ideally go hand in hand | 7

Inleiding
Met Leidse wetenschap de toekomst tegemoet | 15

Wiskunde en natuurwetenschappen
MRI: medische diagnostiek gebaseerd op twee natuurkundige ontdekkingen | 21

Geneeskunde
Diagnostiek en *exon skip*-therapie voor Duchenne spierdystrofie | 25

Archeologie
Raadselachtige krassen... | 29

Sociale wetenschappen
Onderzoeksprogramma Samen Uniek | 35

Geesteswetenschappen
Snouck Hurgronje, Nederland en de islam | 39

Governance and Global Affairs (Den Haag)
De impact van terrorisme | 45

Rechtsgeleerdheid
De 'Thor' en de Grondwet van 1848 | 49

Activities that ideally go hand in hand

Carel Stolker
Rector Magnificus en Voorzitter
Universiteit Leiden

Als jurist kom ik uit een discipline die stevig is verbonden met de praktijk van de rechtspleging, de advocatuur, het bedrijfsleven, de internationale gerechtshoven, overheden, en wetgevers in eigen land en in Europa. Zó verbonden zelfs, dat het debat nogal eens ging over de vraag of er niet een teveel was aan rechts*geleerdheid*, en een tekort aan rechts*wetenschap*: 'Ja, geléérd zijn jullie wel!', voegde oud-*science*-decaan Frans Saris mij eens toe.

Als beginnend rector in 2013 leek ik in een parallel universum terecht te komen: dat van een sterk gepolitiseerd debat over juist een *teveel* aan wetenschap en te weinig aan geleerdheid (toepassing en innovatie). Het ging in dat universum over topsectoren, de triple helix, witte vlekken, de kennisparadox, dynamisering en profilering van wetenschappelijk onderzoek, over het kantelen van organisaties (heen en weer terug), met héél veel rapporten over hoe het anders moest in de relatie tussen universiteit en samenleving. Wetenschappers moesten *eindelijk* eens uit hun ivoren torens komen. Het leek een universum van frustratie en onbegrip – over en weer. En het draaide om het begrip 'valorisatie'.

In haar Wetenschapsagenda 2004 had minister Maria van der Hoeven een koers ingezet van 'zowel het bevorderen van nieuwe bedrijvigheid op basis van universitaire kennis als versterking van de samenwerking met bestaande bedrijven'.[1] Maar deze focus op bedrijvigheid was meteen al ongelukkig. In het overleg met de Tweede Kamer dat volgde, erkende de minister de ook niet-economische maatschappelijke meerwaarde van wetenschappelijk onderzoek.[2] *Economische* valorisatie is het in economische waarde omzetten van universitaire kennis, *maatschappelijke* valorisatie het in maatschappelijke waarde omzetten.

[1] Nota 'Wetenschapsbudget 2004 Focus op excellentie en meer waarde' – *Wetenschapsbudget 2004*.

[2] Brief van de minister aan de voorzitters van de Colleges van Bestuur van de universiteiten, dd. 27 januari 2005.

Daarbij viel, erkende de minister, aan uiteenlopende activiteiten te denken: het afleveren van hoogopgeleide mensen aan de maatschappij; samenwerking in het onderzoek met private partijen en maatschappelijke groeperingen; uitvoeren van onderzoek in opdracht van maatschappelijke partijen; samenwerking met het bedrijfsleven in onderwijs en training; publiceren van de resultaten van onderzoek; informele contacten tijdens conferenties, participatie in professionele netwerken en besturen; en wetenschaps- en techniekcommunicatie. En, beaamde de minister, de maatschappelijke meerwaarde die de alfa- en gamma wetenschappen leveren mag niet worden onderschat.

Maar het kwaad was al geschied: valorisatie heeft vooral die financieel-economische kleur gehouden.

Bij de bezoeken die ik in mijn eerste jaar als rector aan onze dertig wetenschappelijke instituten bracht, heb ik niemand in ivoren torens aangetroffen. Wel viel het me op dat nogal wat van het Leidse onderzoek fundamenteel van aard was, en hoe tróts de onderzoekers daarop waren En nog… Zo is de naam van een van de twee grote profileringsgebieden van de Leidse bèta's recht-toe-recht-aan: *Fundamentals of Science*. Ik citeer de onderzoekers:

> *'In this profile theme, we study the smallest particles and the largest numbers, the most simple processes at surfaces and the physics of complex materials and biological systems, the youngest planets and the oldest galaxies. Our aim is to discover the fundamental laws of nature but we use our bottom-up knowledge and creativity to the problems of industry, health and the hydrogen economy. Leiden University has a centuries-old record in cutting-edge research in mathematics, the physical sciences and astronomy. We have become famous for our freezing physics but we feel equally comfortable with real life industrial temperatures.'* [3]

Koud én warm worden ze ervan. En dat is terecht: het bestuderen van de *fundamentals* is cruciaal voor alles wat daarna komt aan toepassing en innovatie, of het nu om de natuurwetenschappen, de geneeskunde, de sociale wetenschappen, de geesteswetenschappen of het recht gaat. De gebruikelijke term *basic research* geeft dat goed aan; zonder basic research kan het niet. En aan de basic research gaat weer vooraf *blue skies*

[3] www.research.leiden.edu/fundamentals-of-science/about/fundamentals-of-science.html.

research – onderzoek voor de zaterdagmiddag. Begrijpen om het begrijpen. Blue skies research is de metafoor voor de mentale houding waarzonder basic research niet kan. Een 'open' metafoor, blue skies, heel anders dan de gesloten ivoren torens. Maar hoe 'fundamenteel' en 'basic' ook, allemaal vertelden die onderzoekers mij over hun dromen: over hoe hun onderzoek de wereld een beetje beter kan maken.

Zijn het dan wel twee parallelle universums? Waar komt die tegenstelling fundamenteel onderzoek versus toepassing toch vandaan?

De toespraak die staatssecretaris Sander Dekker hield bij de opening van het Leidse academisch jaar in 2014, heeft me de ogen geopend. Een man die wat wil met de wereld, een zichtbare aansluiting op onze studenten, Leidse wortels bovendien. Zijn speech liep de halve wetenschapsgeschiedenis af: van Copernicus en Galilei naar Descartes, Montesquieu, Newton, Hobbes en Spinoza, met lovende woorden voor de biologen, en ging over de kwaliteit van het Leidse Bio Science Park waar Crucell samen met onderzoekers van het LUMC het eerste vloeibare vaccin tegen vijf belangrijke kinderziekten ontwikkelde, en waarvan, vertelde de staatssecretaris, inmiddels via Unicef meer dan 500 miljoen doses in ontwikkelingslanden waren verspreid. De staatssecretaris werd er 'ongelooflijk enthousiast' van. Hartelijke woorden waren er ook voor het morele kompas van Cleveringa, voor het belang van juristen voor de rechtsstaat (hij noemde Willem Witteveen uit Tilburg), en voor het onderzoek van de Amsterdamse aidsonderzoeker Joep Lange. Beiden waren kort daarvoor omgekomen bij de ramp met de MH17 en konden niet onvermeld blijven.[4]

Hartelijke woorden dus, maar het venijn zat in het hart en in de staart van de speech. Dit keer geen ivoren torens, maar dikke muren:

> *'De universiteit is als een stevig gebouw met dikke muren. Muren die bescherming bieden aan eigenzinnige wetenschappers en studenten. Muren waarbinnen u de rust en ruimte vindt om uw werk goed te doen. Op zoek naar nieuwe kennis, nieuwe ontdekkingen, nieuwe doorbraken.'*

[4] Sander Dekker, Toespraak van staatssecretaris Dekker bij de opening van het academisch jaar van de Universiteit Leiden, www.rijksoverheid.nl.

Maar…

> *'… die dikke muren kennen ook een andere kant. Want maar al te makkelijk wordt die beschermende omgeving een vesting. Een vesting waarin onderzoekers zich al dan niet bewust verschuilen. Met ramen zo hoog, dat ze nog net genoeg licht binnenlaten maar het zicht op de buitenwereld ontnemen. Waardoor de wetenschap het gevoel met de realiteit soms dreigt te verliezen.'*

En erger nog:

> *'Het gaat vaak om publicaties in zeer gespecialiseerde tijdschriften. Voor en door vakgenoten. Meestal in een taal die onbegrijpelijk is voor mensen van buiten. Ja, soms zelfs voor collega's aan het andere eind van de gang. Als dat de enige manier is waarop we kwaliteit beoordelen, dan wordt de wetenschap wel heel erg klein.'*

Dekker eindigde zijn speech als volgt:

> *'En houd bij dit alles altijd oog voor wat er om u heen gebeurt. Ook buiten de universiteit. Betrek anderen bij uw onderzoek. Denk na over actuele vragen. Deel uw kennis met anderen. Zorg dat uw invloed verder reikt dan papier en dat uw werk leidt tot echte verandering. Want als u dát doel voor ogen houdt, kunt u het leven van mensen veranderen. Zorgen voor échte vooruitgang. Zoals zoveel wetenschappers voor u dat deden. De grote namen uit de Verlichting. Geëngageerde wetenschappers als Rudolph Cleveringa, Joep Lange en Willem Witteveen. De beste manier om hen te eren, is door net zo relevant te zijn.'*

'De beste manier om hen te eren, is door net zo relevant te zijn…'

Het is een speech die ergert én retorisch fascineert. Welke boodschap wilde de staatssecretaris de verzamelde en licht onthutste academische gemeenschap van de Universiteit Leiden nu eigenlijk meegeven? Hou toch eens op met dat fundamentele gedoe, stop met het schrijven van moeilijke artikelen, zorg nou eens voor echte vooruitgang? Wees nou eens net zo relevant als Cleveringa, Lange en Witteveen? Het onderzoek van Cleveringa en Witteveen ken ik redelijk goed: zij zouden zich *vis à vis* hun collega's in de Leidse Pieterskerk bijzonder ongemakkelijk hebben gevoeld.

De speech van Sander Dekker staat niet op zichzelf. Ook officiële beleidsdocumenten zoals de Wetenschapsvisie van OCW kennen vaak die licht malicieuze mix van zoet en zuur: jullie zijn lekker bezig, maar wees nou eens relevant!

Het is deze politieke ontevredenheid die wetenschappers ergert en hun bestuurders verbaast. Want internationale experts en *rankings* zeggen het keer op keer: het onderzoek in Nederland staat op een buitengewoon hoog niveau. Ons land is onwaarschijnlijk succesvol in Europa; onderzoekers halen anderhalve maal meer onderzoeksgeld binnen dan ons land aan Europa bijdraagt. Het universitaire onderzoek in Nederland zit doelmatig en intelligent in elkaar, stelde het ministerie van Financiën vast in een interdepartementaal beleidsonderzoek (IBO).[5] We zijn allemaal buitengewoon trots op onze scienceparken. En bovenal blijken Nederlandse wetenschappers altijd weer bereid om mee te denken over hoe het nog beter kan: hoeveel twijfel er ook is rond een project als de Nationale Wetenschapsagenda, honderden onderzoekers zijn er het afgelopen voorjaar enthousiast mee bezig geweest.

Zijn het wel twee parallelle universums waarin ik dacht te zijn terecht gekomen? Of is het bewuste retoriek van Haagse speechschrijvers?

Cambridge-hoogleraar Stefan Collini, die een jaar later het academisch jaar opende, wees op diezelfde retoriek:

> '*… the truth is that the distinction between the "useful" and the "useless" is a rhetorical construction with no fixed or determinate content.*'[6]

De retoriek van 'relevant' versus 'niet-relevant' is niet zonder risico. Een van de gevaren is dat ze de relatie tussen de wetenschappelijke staf van de universiteiten en hun bestuurders schaden. Wetenschappers hebben steeds vaker de neiging zich schouderophalend in het eigen universum terug te trekken en onderwerpen als valorisatie en *outreach* aan hun bestuurders te laten. Universiteitsbestuurders op hun beurt neigen ertoe te pappen naar hun wetenschappers en nat te houden naar 'Den Haag'. Bewegingen als 'Science in Transition', en de opkomst van diverse 'nieuwe universiteiten' zijn daarmee óók een gevolg van die bestuurlijke spagaat van pappen en nathouden.

[5] *IBO Wetenschappelijk onderzoek*, Den Haag: ministerie van Financiën, 1 mei 2014.

[6] Stefan Collini, *Who Does the University Belong To?* Address at the opening of the academic year, Leiden University, 31 August 2015, Pieterskerk, Leiden.

Een onlangs in Leiden verdedigd dissertatieonderzoek van Stefan de Jong werpt enig licht op wat er aan de hand is.[7] Het proefschrift gaat over valorisatie in wetenschapsbeleid en wetenschapspraktijk. De Jong komt tot de conclusie dat onderzoekers in Nederland weliswaar op de hoogte zijn van valorisatiebeleid, maar dat ze slecht zijn geïnformeerd over de inhoud ervan: wantrouwen, zegt hij, is het gevolg.

> *'They perceive policymakers at government and university level as only interested in or primarily emphasising the economic value of academic research through valorisation policies.'*

> *'The academics … believe valorisation policies create an artificial difference between the society-oriented activities the policies aim to address, and research and teaching. Three activities that ideally go hand in hand are believed to be separated to make them manageable.'*

Deze academici hebben gelijk: de drie taken die de WHW ons oplegt – onderwijs, onderzoek en kennisoverdracht – 'ideally go hand in hand'. Het grootste gevaar van het creëren van parallelle universums waar ze er niet zijn, is misschien nog wel dat het *gesprek* ophoudt, over hoe universiteiten, bedrijven en overheid nog beter dan nu kunnen samenwerken bij het oplossen van de grote problemen waar onze wereld voor staat. Want het is onwaarschijnlijk dat we daarin al het uiterste hebben bereikt. Sterker nog: het gesprek over hoe we het fundamentele onderzoek in een doorlopende lijn verbinden aan de toepassing, inclusief de economische toepassing(!), moet voor een belangrijk deel nog beginnen, zo lees ik in het proefschrift van Stefan de Jong. Het is in elk geval veel ingewikkelder dan eenvoudigweg 'valorisatie' verruilen voor 'impact'.

Begin dit jaar zat ik in café Barrera met twee enthousiaste onderzoekers en de wetenschappelijk directeur van hun instituut, het Leiden Institute of Chemistry. Zij maakten zich zorgen over dat beeld van die zogenaamde parallelle universums: 'Wij zijn niet het één of het ander.' De twee onderzoekers stelden voor om uit alle zeven Leidse faculteiten een verhaal te brengen, om te laten zien hoe inspirerend en onvoorspelbaar de lijn is van verwondering naar willen begrijpen, naar écht begrijpen, naar toepassen. Met Leidse wetenschap (en ál dat andere onderzoek) de toekomst tegemoet… we doen het al, en we doen het al eeuwen.

[7] Stefan de Jong, *Engaging Scientists: Organising Valorisation in the Netherlands*, Den Haag: Rathenau Instituut, Diss. Leiden 2015.

Deze bundel is het resultaat, uitgegeven in het jaar waarin de Leidse universiteit 440 jaar bestaat. Misschien, zeggen beide onderzoekers, is één les uit die z even verhalen wel dat wat het meest fundamentele Leidse onderzoek leek, dat van Heike Kamerlingh Onnes, heeft geleid tot doorbraken met de grootste economische impact.

Ik ben Geert-Jan Kroes en Hermen Overkleeft, samen met hun tien collega's, meer dan dankbaar voor hun bijdragen.

Freedom 440
Vrijheid
Universiteit
Leiden

Inleiding

Met Leidse wetenschap de toekomst tegemoet

Geert-Jan Kroes en Hermen Overkleeft
Leids Instituut voor Chemisch onderzoek

De Universiteit Leiden bestaat dit jaar, 2015, 440 jaar en viert haar 88e lustrum. Een mooi moment om terug en vooruit te blikken op de Leidse wetenschap. De Leidse universiteit is bij uitstek een broedplaats voor academisch onderzoek, en ze spant zich in voor een maximale impact. Daarbij moet 'impact' breed worden opgevat: wetenschappelijk, cultureel, maatschappelijk, en economisch. Al sinds haar oprichting is de Leidse universiteit internationaal geörienteerd. Al eeuwenlang vinden onderzoekers en studenten uit alle windstreken gemakkelijk hun weg naar Leiden. Andersom slaan Leidse onderzoekers van oudsher hun vleugels uit naar alle hoeken van de wereld. Zo heeft het Leidse academische onderzoek door de eeuwen heen een sterk internationaal karakter gekregen.
Momenteel wordt een Wetenschapsagenda opgesteld, op basis van een Wetenschapsvisie. Daar hebben we ook nog een advies voor.

Disciplinaire basis

Het Leidse onderzoek is funderend van aard en kent een sterke disciplinaire basis. Zo is het ook verwoord in de universitaire missie. De Universiteit Leiden profileert zich als onderzoeksgedreven universiteit. Zo heeft de universiteit zich ook altijd gemanifesteerd. Dat wil zeggen, inspelen op maatschappelijke ontwikkelingen maar wel vanuit een sterk eigen profiel. Geworteld in het fundament van sterke disciplines en gedreven door nieuwsgierigheid, en van daaruit met open vizier maatschappelijke vragen aanpakken, dat is hoe Leidse academici onderzoek doen. Om dit te illustreren hebben we onderzoekers benaderd uit de zeven faculteiten waaruit onze universiteit bestaat. We hebben hun gevraagd om vanuit hun achtergrond een stukje te schrijven over een fundamenteelwetenschappelijke exercitie, en de manier waarop deze van waarde is gebleken voor de maatschappij. Deze zeven bijdragen hebben we gebundeld in dit boekje. Ze geven een mooi beeld van de Leidse wetenschap over haar volle breedte, en haar impact op cultureel, maatschappelijk, en economisch gebied. De beschrijvingen beslaan de periode van 1840 tot heden en geven een goed beeld van de ont-

plooiing van het Leidse onderzoek in de toekomst. De stukken, hoewel op zichzelf staand, geven soms blijk van een opmerkelijke kruisbestuiving. Neem bijvoorbeeld het gebruik van *Magnetic Resonance Imaging* (MRI) bij het sociaalwetenschappelijk onderzoek van het Leidse *Brain and Development Lab*; het Leids natuurwetenschappelijk onderzoek stond mede aan de wieg van MRI.

MRI

De bijdrage vanuit de faculteit Wiskunde en Natuurwetenschappen is een mooi voorbeeld van nieuwsgierigheidsgedreven onderzoek dat in eerste instantie leidt tot belangrijke nieuwe wetenschappelijke inzichten, maar waarvan pas veel later het nut blijkt voor onvermoede toepassingen. De al genoemde MRI-techniek is onder meer een succesvolle diagnostische methode, waarmee locatie en omvang van een tumor nauwkeurig kunnen worden vastgesteld. Voor die diagnostische toepassing zijn magneten nodig die werken op basis van supergeleiding bij vloeibaar-heliumtemperatuur (de zeer lage temperatuur waarbij helium vloeibaar is), een verschijnsel dat in 1911 werd ontdekt door de Leidse fysicus en Nobelprijswinnaar Kamerlingh Onnes. Pas zo'n 65 jaar later, in 1977, werd het eerste MRI-apparaat geproduceerd. MRI-fabrikanten, waaronder Philips, opereren nu in een markt waarin honderden miljoenen euro's per jaar omgaan.

Geneesmiddel voor Duchenne spierdystrofie

De bijdrage vanuit de faculteit Geneeskunde/LUMC beschrijft de verkregen wetenschappelijke inzichten in het ontstaan van de ziekte Duchenne spierdystrofie, en de vertaling daarvan naar mogelijke klinische toepassing. Leidse wetenschappers waren nauw betrokken bij de ontdekking van de erfelijke oorzaak van de ziekte, en bij de ontwikkeling van een methode voor prenatale diagnostiek. Rond 1995 ontstond in Leiden het idee om een therapie te baseren op herstel van de genetische code van de patiënten met behulp van kleine stukjes kunstmatig DNA. Onder leiding van Leidse onderzoekers en in samenwerking met het Leidse bedrijf Prosensa wordt bekeken of deze fundamenteel nieuwe, in celkweek bewezen benadering zich laat vertalen naar klinische toepassing. Prosensa is onlangs overgenomen door het Amerikaanse bedrijf Biomarin voor een bedrag van circa 850 miljoen dollar, en de activiteiten worden nu voortgezet onder de vlag van Biomarin Nederland BV.

Zigzagpatroon op oeroude schelp

De motor achter het onderzoek van de faculteit Archeologie is nieuwsgierigheid naar de oorsprong en de ontwikkeling van het menselijke gedrag. Het appelleert aan de algemeen menselijke behoefte aan kennis omtrent onze wortels. Onderzoek naar een gegraveerde fossiele schelp uit Indonesië, waarin Leidenaren een hoofdrol speelden, was eind 2014 wereldnieuws. De ontdekte zigzagpatronen op de schelp bleken ongeveer een half miljoen jaar geleden aangebracht te zijn door *Homo erectus*. Hiermee verrichtte deze menselijke soort een handeling waarvan men tot voor kort aannam dat deze uniek was voor zijn opvolger, de moderne mens. De ontdekking is van groot belang voor onze kennis over het tempo waarmee de culturele evolutie van de mensheid is verlopen.

Hersenontwikkeling bij jongeren

De bijdrage vanuit de faculteit Sociale Wetenschappen beschrijft recente inzichten in de manier waarop de hersenontwikkeling bij jongeren van invloed is op de ontwikkeling van hun cognitieve en sociaal-emotionele vermogens. En dit geeft weer inzicht in de rol die opvoeding kan spelen in de ontwikkeling van kinderen, in samenhang met neurotransmitters waarvan de aanwezigheid mede erfelijk bepaald is. Een nieuwe Leidse onderzoekslijn laat zien dat de kwetsbare balans die in de vroege adolescentie ontstaat tussen rationele vermogens en emotionele ontvankelijkheid, juist ook voordelen kan bieden in de ontwikkelingsperiode waarin de adolescenten uitzoeken waar hun talenten liggen. Een andere Leidse onderzoekslijn toont aan dat kinderen die op grond van dopamine-gerelateerde genen problemen kunnen krijgen in een chaotische omgeving, *juist* tot betere prestaties kunnen komen dan hun leeftijdgenoten. Voorwaarde is wel dat de opvoedings- en onderwijsomgeving goed wordt ingericht. Het onderzoek dat in het Leidse programma *Samen Uniek* wordt gedaan, is hiermee van groot belang voor een goed begrip en het stimuleren van de maatschappelijke ontwikkeling van jongeren.

Snouck Hurgronje en de islam

Het onderzoek van de faculteit Geesteswetenschappen heeft naast een wetenschappelijke ook een belangrijke culturele en maatschappelijke impact. Een mooi voorbeeld hiervan is het werk van de Leidse hoogleraar Snouck Hurgronje, die rond 1900 onderzoek deed naar de islam. Deze hoogleraar kwam enerzijds tot een gezaghebbende

beschrijving van de islamitische leer en het islamitische leven, mede op grond van zijn enorme kennis van het islamitische recht en zijn veldwerk. Anderzijds kwam hij op basis van zijn uitgangspunten en vooronderstellingen – die nu overigens gedateerd aandoen – tot een nogal paternalistische visie op de bestuursstijl van moslims in Nederlands-Indië. Eventueel integratiebeleid kan voor wat betreft het islamitische deel van onze bevolking, voortbouwen op de basis die Snouck Hurgronje heeft gelegd. Zijn werk laat echter ook zien dat het van belang is kritisch te zijn op de uitgangspunten.

Antiterrorisme

Het onderzoek van de Haagse faculteit Governance and Global Affairs heeft met name maatschappelijke impact op veiligheid, globalisering en diversiteit. Hoewel dit onderzoek in sterke mate wordt gedreven door maatschappelijke problemen, benadrukken juist de onderzoekers uit deze faculteit het belang van vrij en wetenschappelijk onderzoek. Vrijheid vinden zij van belang om, in de woorden van de onderzoekers, nu de vragen te kunnen stellen die morgen op de politieke agenda staan. Een mooi voorbeeld van het onderzoek dat in deze jonge faculteit gedaan is, betreft een historische studie van Beatrice de Graaf naar contraterrorisme-beleid. Een belangrijk resultaat van het onderzoek is het inzicht dat het benadrukken van de dreiging van terrorisme, bijvoorbeeld om de inzet van middelen te rechtvaardigen, contraproductief kan werken; spreken van 'een oorlog tegen terrorisme' kan juist een aanmoediging zijn voor terroristen die uit zijn op oorlog, en daarmee leiden tot *self-fulfilling prophecy*. Het onderzoek leidt tot belangrijke aanbevelingen voor beleidsmakers en bestuurders.

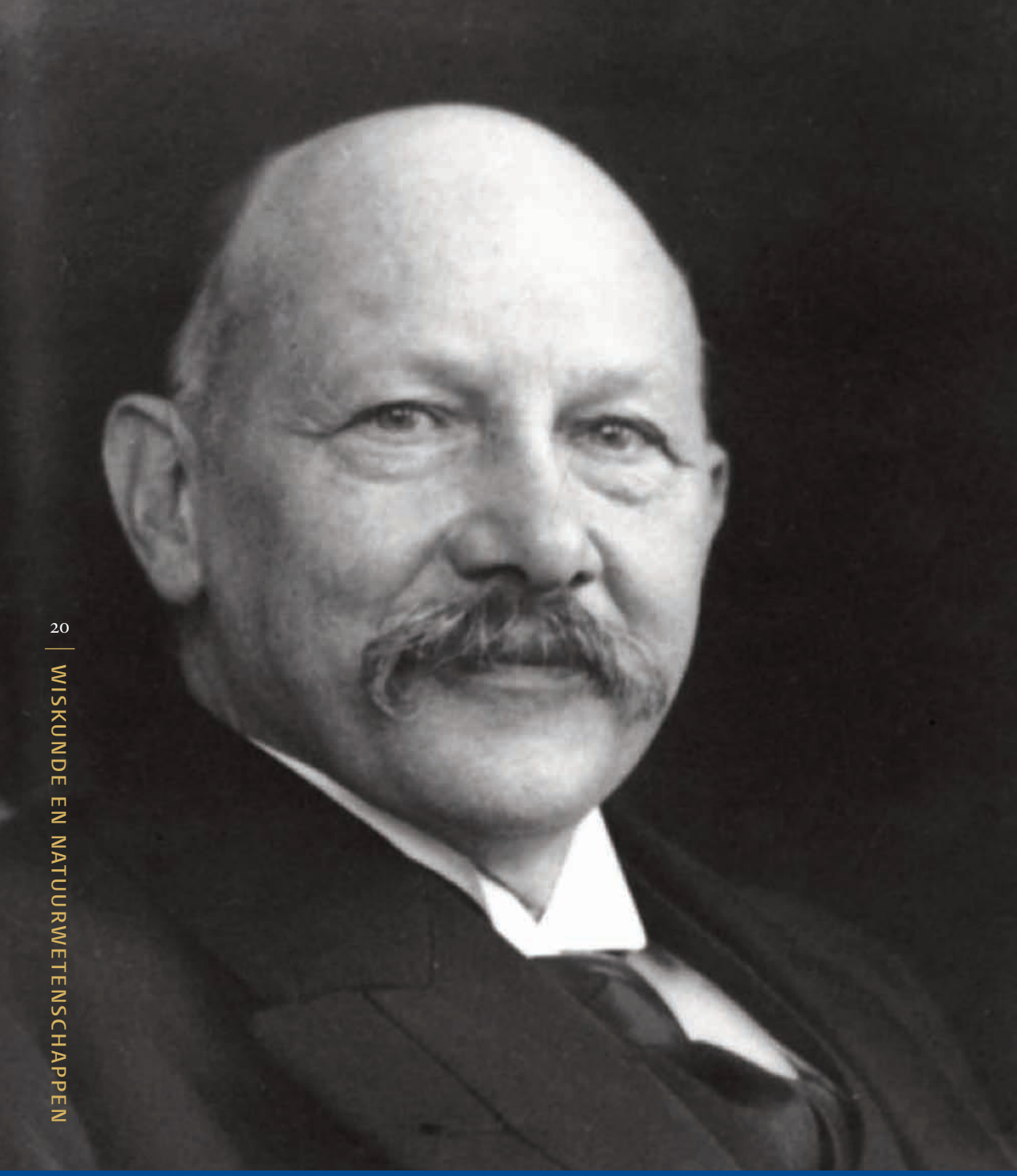
De Grondwet van Thorbecke

De laatste bijdrage is die van de facult eit Rechtsgeleerdheid. Het betreft de 'oudste' wetenschappelijke bijdrage in deze bundel, namelijk het denkwerk dat de Leidse hoogleraar Johan Rudolph Thorbecke rond het revolutiejaar 1848 deed voor de te vernieuwen Grondwet. Deze bijdrage bevat ook een belangrijke politieke les voor wetenschappers: *hoe belangrijk wetenschappelijke inzichten ook mogen zijn voor het oplossen van maatschappelijke problemen, er is politieke handigheid nodig om die inzichten, anders dan in extreme situaties, te doen leiden tot oplossingen.* Op grond van zijn goede begrip van de Europese geschiedenis kwam Thorbecke tot voorstellen die de Nederlandse constitutie weer in lijn brachten met de tijd. Maar er waren een revolutiedreiging en bedreven politici voor nodig, om de inzichten van Thorbecke te vertalen naar de Grondwet van 1848. Hiervoor werd Thorbecke met een koets uit Leiden naar Den

Haag gehaald, en daarna ook weer netjes teruggebracht. De nieuwe grondwet leidde onder meer tot het recht, althans voor de gegoede burgerij, om de leden van de Tweede Kamer te kiezen, en ook kreeg de Tweede kamer het recht van amendement op voorstellen van de regering. De grondwet vormde de opmaat naar de parlementaire democratie zoals wij die nu kennen, een wel heel mooi voorbeeld van impact van Leidse wetenschap.

Blik op de toekomst

Het overgrote deel van het Leidse onderzoek werd en wordt gedaan met overheidsgeld, en de Universiteit Leiden past dankbaarheid voor al het moois dat dit geld mogelijk heeft gemaakt, en nog maakt. Nieuwsgierigheidsgedreven onderzoek is een publiek goed, waarvan de vruchten geplukt worden in binnen- en buitenland. Er zal altijd overheidsgeld voor nodig zijn. Momenteel wordt gewerkt aan de Nationale Wetenschapsagenda op basis van de vorig jaar verschenen Wetenschapsvisie 2025. Bevatten de bijdragen lessen voor deze turbulente tijd? Ze laten zien dat Leids (dus Nederlands) onderzoek traditioneel een grote culturele, maatschappelijke, en economische impact heeft. Juist het voorbeeld van het meest fundamentele onderzoek dat in deze bundel beschreven is, leidde tot de grootste doorbraak met misschien wel de grootste economische impact: het natuurkundig onderzoek van Kamerlingh Onnes. Volgens de Wetenschapsvisie presteren Nederlandse onderzoekers bovengemiddeld in een context waarin Nederlandse investeringen in Research & Development (R&D) op het gemiddelde niveau van de EU liggen. De belangrijkste aanbeveling die *wij* doen voor de Wetenschapsagenda, is dan ook helemaal conform de belangrijkste kanttekening die de KNAW plaatste bij de Wetenschapsvisie 2025. Plaats die visie in de context van de visie die de Europese Commissie in 2010 neerlegde in haar stuk *Europe 2020: A European strategy for smart, sustainable, and inclusive growth*. Daarin roept de commissie op tot verhoging van de nationale R&D-uitgaven tot 3% van het bruto binnenlands product, een verhoging die alleen haalbaar is als ook de overheid haar uitgaven aan onderzoek verhoogt. Met zo'n beleid, en meer kwalitatief hoogwaardig onderzoek zoals beschreven in deze bundel, kan Nederland de toekomst met vertrouwen tegemoet zien.



Heike Kamerlingh Onnes ontdekte in 1911 in Leiden het verschijnsel van supergeleiding bij lage temperaturen. Dit fenomeen ligt mede ten grondslag aan de MRI-scanner, een belangrijk apparaat voor medische diagnostiek.

MRI: medische diagnostiek gebaseerd op twee natuurkundige ontdekkingen

Jo Hermans
Leids Instituut voor Onderzoek in de Natuurkunde

Magnetic Resonance Imaging (MRI) is een succesvolle diagnostische methode die gedetailleerde informatie levert zonder de patiënt te belasten. De methode werd mogelijk door twee verschijnselen die ontdekt werden door fundamenteel, nieuwsgierigheidsgedreven onderzoek: kernspin-resonantie, beter bekend onder de Engelse vakterm Nuclear Magnetic Resonance (NMR) en supergeleiding. Beide hebben hun wortels in de Leidse natuurkunde, en de tweede leidde zelfs tot een Leidse Nobelprijs.

Totstandkoming van de ontdekkingen

NMR

Veel atoomkernen tollen als het ware om hun eigen as. De kern van het waterstofatoom, dat in ruime mate in het menselijk lichaam aanwezig is, is daarvan een voorbeeld. In Engelse vaktaal: dergelijke kernen bezitten een 'spin'. Met deze spin gaat een klein magneetje gepaard, zodat de atoomkern zich gedraagt als een rondtollend magneetje. Wordt zo'n kern in een magneetveld geplaatst, dan zal zijn energie afhangen van de oriëntatie ten opzichte van het magneetveld. De laagste energietoestand is die waarbij de kern langs het magneetveld is gericht, zoals een kompasnaald die naar het noorden wijst. Volgens de kwantummechanica zijn echter voor een waterstofkern maar twee oriëntaties mogelijk: ofwel parallel aan het veld (kompasnaald naar het noorden), ofwel antiparallel (naar het zuiden). Om een kern van 'noord' naar 'zuid' te brengen is energie nodig, en wel precies de hoeveelheid die hoort bij het omklappen van die *specifieke soort kern* in een magnetisch veld met een *specifieke sterkte*.

Fysicus C.J. Gorter (1907-1980), gepromoveerd in Leiden en later directeur van het Kamerlingh Onnes Laboratorium, realiseerde zich in 1936 dat die energie kon worden geleverd door radiogolven in te stralen met precies de goede frequentie. Deze radio-

golven zijn dan 'in resonantie' met de omklap-energie van de kern, vandaar de aanduiding *Nuclear Magnetic Resonance*. Het bestralen met radiogolven van een voorwerp dat waterstofkernen bevat, zal dus een aantal kernspins doen 'omklappen'. Daarna zullen deze spins op een zekere tijdschaal, de 'relaxatietijd', weer terugvallen, onder uitzending van radiogolven.
Een experiment dat Gorter deed in 1945 om dat aan te tonen mislukte, vermoedelijk door een ongelukkige keuze van de experimentele details. Maar inmiddels had Isidor Rabi in 1938, mede geïnspireerd door een discussie met Gorter, dit verschijnsel waargenomen na een modificatie van zijn bestaande experimentele opstelling. Rabi kreeg voor dit werk in 1944 de Nobelprijs. Het pionierswerk van Gorter is terug te vinden in onder meer zijn naamgeving aan het *C.J. Gorter Center for High-Field MRI* van het LUMC en de *C.J. Gorter NMR-DG Award* van de Stichting Magnetische Resonantie.

NMR wordt onder meer toegepast in de chemie en de biologie. Maar de meest bekende toepassing is ongetwijfeld die in de geneeskunde: MRI. Echter, terwijl het voor de eerder genoemde toepassingen voldoende is om een kleine ruimte met een sterk magneetveld te creëren, moet voor MRI een grote ruimte met een sterk magneetveld ter grootte van het menselijk lichaam beschikbaar zijn, dat bovendien zeer homogeen is binnen die ruimte. Met conventionele elektromagneten kom je er niet. Met supergeleidende magneten wel.

Supergeleiding
De elektrische weerstand van een geleider neemt in het algemeen af bij een dalende temperatuur. Heike Kamerlingh Onnes (1853-1926) wilde nagaan hoe de weerstand zich gedraagt bij temperaturen vlak bij het absolute nulpunt. In 1908 slaagde hij erin om een temperatuur van 4,2 kelvin te bereiken: het kookpunt van helium. Door de dampdruk met pompen te verlagen tot ver beneden 1 bar, kon hij de temperatuur nog verder omlaag brengen, tot circa 2 kelvin.
Toen Kamerlingh Onnes in 1911 de weerstand van een kwikdraad onderzocht, bleek die rond 4 kelvin plotseling geheel weg te vallen: 'Nagenoeg nul', schreef hij in het labjournaal. Maar bij zorgvuldige metingen bleek dat de weerstand *echt* nul was, zodat een stroom die in een supergeleidende kring was opgewekt, eindeloos bleef rondlopen zonder dat er een spanningsbron aan te pas kwam. Later werd ook supergeleiding in 'gewone' metalen, bijvoorbeeld lood, gemeten, maar nog steeds bij zeer lage temperaturen. Ook de gangbare supergeleidende magneten werken bij de temperatuur van vloeibaar helium (4,2 K).

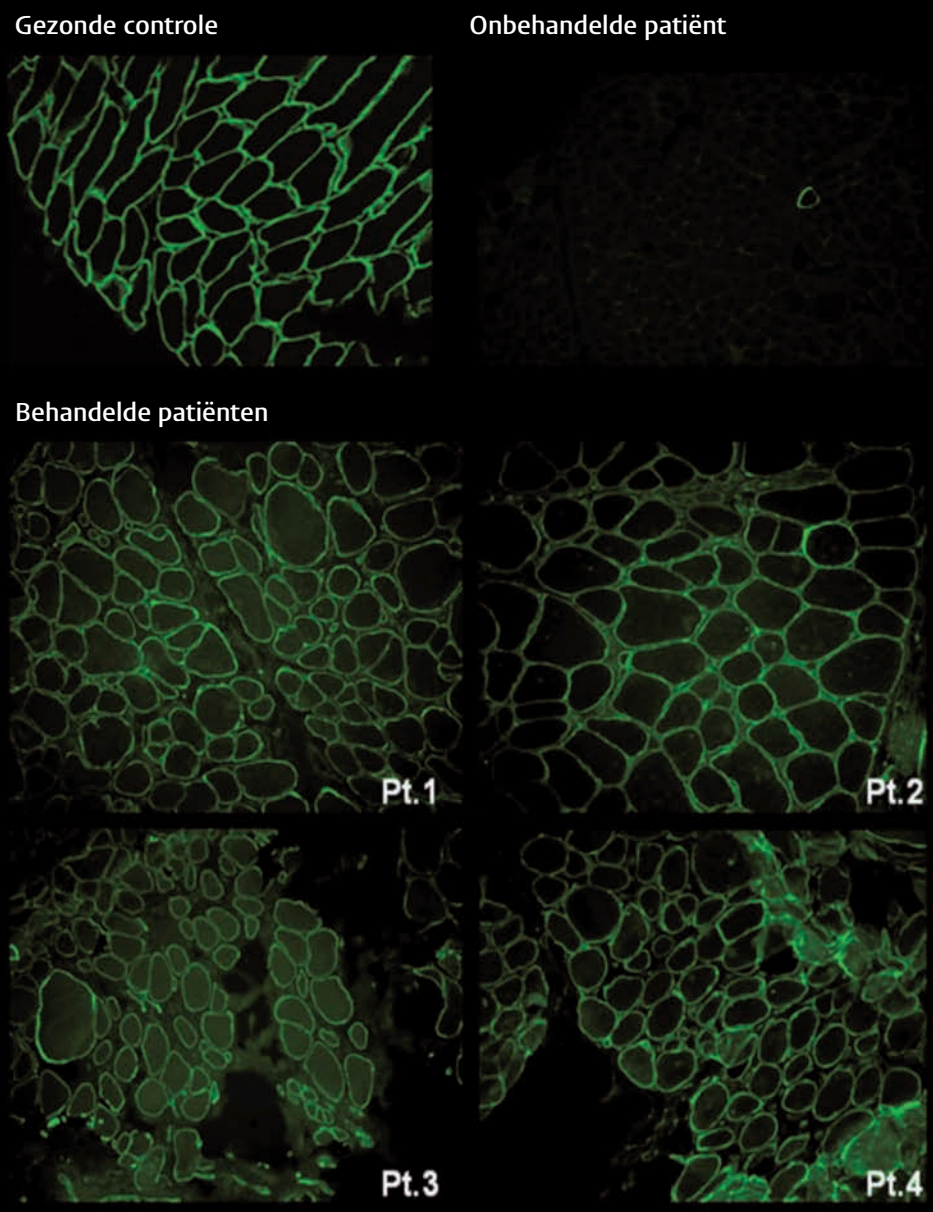
Voor zijn baanbrekende onderzoek kreeg Kamerlingh Onnes later, in 1913, de Nobelprijs.

De toepassing: MRI

De grote hoeveelheid waterstofkernen in ons lichaam maakt het mogelijk om de techniek van kernspinresonantie voor diagnostiek te gebruiken. Essentieel hierbij is dat de relaxatietijd, waarmee de kernen terugvallen onder uitzending van radiogolven, sterk afhangt van de omgeving waarin een kern zich bevindt. Daarmee kunnen verschillende weefsels – gezonde en zieke – van elkaar worden onderscheiden.
Om 3-dimensionale ruimtelijke informatie te verkrijgen, wordt in het MRI-apparaat met supergeleidende magneten een sterk maar zeer homogeen veld – van bijvoorbeeld 7 tesla – gecreëerd. Vervolgens wordt daarop een klein magneetveld gesuperponeerd dat in de lengterichting geleidelijk verloopt. Het resultaat is een zeer sterk magnetisch veld dat heel licht in sterkte verloopt. Aangezien kernspin-resonantie alleen optreedt als de magnetische veldsterkte precies past bij de frequentie van de aangeboden radiogolven, 300 MHz in dit geval, treedt dit proces alleen op in een dunne 'plak' van het lichaam van de patiënt. Een aangeboden puls radiogolven zal dan binnen dat deel een aantal spins doen omklappen. Na het stoppen van de puls vallen deze spins terug in hun grondtoestand, en zenden daarbij radiogolven uit. Deze radiogolven worden door een aantal *pick up*-spoelen opgevangen. Door gebruik te maken van nóg twee zwakke magneetvelden langs de twee assen loodrecht op de eerste, en daarbij de opgepikte radiosignalen op een handige manier te verwerken, ontstaan 3-dimensionale beelden. Daarop kunnen details met een resolutie van 0,1 à 0,2 mm worden onderscheiden. Zo kan bijvoorbeeld de ligging van een tumor met grote precisie worden vastgesteld.

Ingeburgerde techniek

MRI is inmiddels een ingeburgerde techniek die in veel ziekenhuizen wordt toegepast. Het eerste MRI-apparaat werd geproduceerd in 1977 door het Amerikaanse bedrijf FONAR. De eerste MRI-scanner die Philips bouwde stond in het LUMC. De belangrijkste MRI-fabrikanten zijn momenteel Philips, Siemens en General Electric. De omvang van deze markt bedraagt meerdere honderden miljoenen euro per jaar.



Dystrofine-herstel in Duchenne-patiënten in de eerste *exon skip*-studie. Vier patiënten werden lokaal behandeld met een AON. Vier weken na de injectie was bij alle patiënten op de plek van injectie dystrofineherstel te zien.

Diagnostiek en *exon skip*-therapie voor Duchenne spierdystrofie

Annemieke Aartsma-Rus, Gert-Jan van Ommen en Johan den Dunnen
LUMC – humane genetica

Duchenne spierdystrofie is een ernstige, progressieve ziekte die voorkomt bij 1 op de 5000 jongens. Patiënten hebben al op zeer jonge leeftijd problemen met lopen, rennen en springen, en vallen vaker dan leeftijdsgenootjes. De meeste Duchenne-patiënten worden rond hun twaalfde afhankelijk van een rolstoel en hebben vanaf hun twintigste beademing nodig. Vroeger werden ze zelden ouder dan twintig jaar. Tegenwoordig, met goede zorg, leven patiënten twintig tot veertig jaar.

Wetenschappelijke achtergrond

Leidse wetenschappers waren nauw betrokken bij de ontdekking van de erfelijke oorzaak van Duchenne spierdystrofie. Omdat vooral jongens aangedaan zijn, was duidelijk dat het om een gen op het X-chromosoom ging. Mannen hebben slechts één X-chromosoom en zijn ziek als zie een defect gen hebben. Vrouwen hebben twee X-chromosomen en kunnen draagster zijn van een defect gen, terwijl ze zelf niet ziek zijn. Wel kunnen ze dit defecte gen, en daarmee de ziekte, doorgeven aan hun zoon(s). In 1987 werden het gen en kort daarop het cruciale eiwit dystrofine geïdentificeerd. De onderzoekers borduurden daarbij voort op eerdere ontdekkingen van LUMC-genetici: Bert Bakker en Gert-Jan van Ommen hadden al in 1985 een methode ontwikkeld voor prenatale diagnostiek zodat draagsters vroeg in de zwangerschap konden laten testen of ze het gendefect hadden doorgegeven of niet.

Verbroken genetische code

Het defecte gen bleek de genetische code te bevatten voor dystrofine, een eiwit dat als een schokdemper fungeert in de spier vezels, door tijdens spiersamentrekkingen klappen op te vangen. Bij Duchenne-patiënten is de genetische code verbroken, waar-

door de vertaling naar het eiwit vroegtijdig wordt afgebroken en het resulterende eiwit niet functioneel is. Zonder functioneel dystrofine-eiwit lopen spieren bij iedere beweging schade op, wat uiteindelijk leidt tot afbraak ervan en verlies van de spierfunctie. Tot ieders verbazing bleken defecten in hetzelfde gen ook ten grondslag te liggen aan de meestal veel minder ernstige spierziekte Becker spierdystrofie. Deze gendefecten laten de genetische code echter intact, zodat de eiwitvertaling van het begin tot het einde kan worden voltooid. Dit hoewel het dystrofine-eiwit in het midden een stukje korter is. Afhankelijk van plaats en omvang van de verkorting, zijn deze dystrofines deels functioneel, wat verklaart waarom Becker-patiënten op latere leeftijd weliswaar klachten ontwikkelen, maar vaak een veel milder ziekteverloop laten zien dan Duchenne-patiënten.

Ontwikkeling van een therapie

Na de ontdekking van het gendefect werd naarstig gezocht naar mogelijke behandelingen voor Duchenne. Veel onderzoek richtte zich op het ontwikkelen van gen- en celtherapie. Dit werd echter bemoeilijkt door de grootte van het dystrofine-gen – het grootste gen dat de mens heeft – en het gegeven dat bij Duchenne-patiënten alle skeletspieren zijn aangedaan; dat ongeveer 40% van ons lichaam bestaat uit spierweefsel zegt iets over de omvang van de schade. Rond 1995 kwamen Johan den Dunnen en Gert-Jan van Ommen op het idee om kleine stukjes kunstmatig DNA – zogenoemde antisense oligonucleotides (AONs) – te gebruiken om de genetische code van Duchenne-patiënten te herstellen door beïnvloeding van de zogeheten *splicing* van het RNA, het tussenstation tussen DNA en eiwit. Hierdoor zouden patiënten dan een Beckerachtig, deels functioneel dystrofine kunnen produceren in plaats van niet functioneel dystrofine; kleine stukjes DNA zijn eenvoudiger te produceren en makkelijker toe te passen dan gen- en celtherapie. Judith van Deutekom en haar groep zijn deze therapie sinds 1998 in het LUMC aan het ontwikkelen, met een startsubsidie van het Duchenne Parent Project (Nederland). In 2000 werd in Leiden voor het eerst aangetoond dat de dystrofineproductie na AON-behandeling van gekweekte patiëntencellen, werd hersteld. Duchenne-patiënten hebben bijna allemaal verschillende gendefecten, en voor verschillende defecten zijn verschillende AONs nodig. In de jaren daarna toonden Judith van Deutekom en Annemieke Aartsma-Rus aan dat deze aanpak breder toepasbaar was: AON-behandeling leidde tot dystrofine-herstel voor gekweekte cellen van patiënten met een verscheidenheid aan gendefecten. Tegelijkertijd hadden onderzoekers in het buitenland dezelfde techniek ontwikkeld in een diermodel. Ook hier leidde AON-behandeling tot herstel van dystrofine.

Naar een klinische toepassing

Voor de vertaalslag naar een klinische toepassing van deze veelbelovende aanpak gingen Leidse onderzoekers in 2003 een samenwerkingsverband aan met het Leidse bedrijf Prosensa. Onder leiding van LUMC-neuroloog Jan Verschuuren werd in 2006 een eerste klinische studie gedaan, waarbij vier Duchenne-patiënten lokaal een injectie kregen met de AON. Na vier weken werd een spierbiopt genomen waarin duidelijk kon worden vastgesteld dat de behandelde spieren dystrofine maakten (zie de figuur). Onder leiding van Van Deutekom en Aartsma-Rus werd vervolgens de systemische toediening van de AONs in het hele lichaam ontwikkeld, ter voorbereiding van een tweede klinische studie waarin twaalf patiënten AONs onderhuids in de buikwand kregen toegediend. Ook hier kon na behandeling dystrofineherstel in een biopt, genomen uit de scheenbeenspier, worden aangetoond. Deze patiënten zijn bijna vier jaar doorbehandeld en gedurende die tijd gevolgd met de zogenoemde 6-minuten looptest. Acht van de tien patiënten die nog konden lopen, bleven gedurende vier jaar stabiel op deze test – terwijl zonder behandeling bij een progressieve ziekte als Duchenne een aanzienlijke afname kon worden verwacht. Door deze positieve resultaten kon Prosensa een samenwerkingsverband aangaan met GlaxoSmithKline, en werden drie nieuwe klinische studies opgezet.

Meer onderzoeksresultaten

In twee studies met jonge patiënten liepen behandelde patiënten in de 6-minuten looptest na zes en twaalf maanden behandeling duidelijk verder dan de placebogroep. In een grotere studie met zowel jonge als oudere nog lopende patiënten, werd echter een kleiner verschil gevonden: de behandelde patiënten liepen na een jaar behandeling maar tien meter verder dan de placebogroep. GlaxoSmithKline trok zich daarop terug en gaf alle rechten en data terug aan Prosensa. Echter, de meeste gegevens over het verloop van de ziekte en de variatie in de uitkomsten kwamen pas later beschikbaar. Met de nieuwe gegevens konden de resultaten voor verschillende groepen beter worden geïnterpreteerd. Achteraf bleek dat er onvoldoende rekening was gehouden met de verschillen tussen leeftijdsgroepen.

Nieuwe kansen

Op basis van gegevens uit de verschillende klinische studies, gecombineerd met de data over het ziekteverloop, zijn recent aanvragen voor registratie afgerond bij de Ame-

rikaanse Food and Drug Administration (FDA) en de European Medicines Agency (EMA). Als deze aanvragen worden goedgekeurd betekent dat een grote doorbraak voor de behandeling van Duchenne spierdystrofie. Naar aanleiding van deze gunstiger verwachtingen heeft het Amerikaanse bedrijf Biomarin Prosensa recentelijk voor 850 miljoen euro overgenomen. Het onderzoek in Leiden wordt voorgezet onder de vlag van Biomarin Nederland BV, in samenwerking met het LUMC.

Raadselachtige krassen...

Wil Roebroeks
faculteit Archeologie

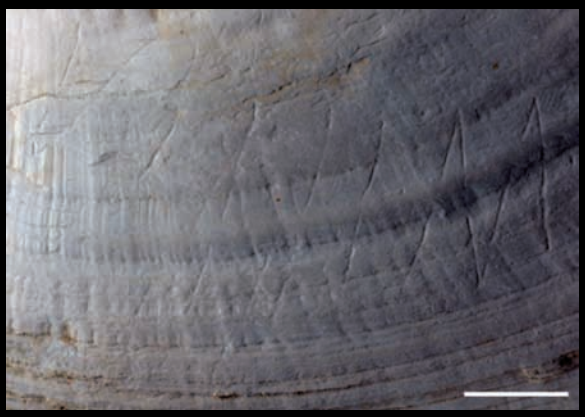
Archeologen bestuderen de ontwikkeling van menselijke samenlevingen, vanaf de laatste gemeenschappelijke voorouder van mens en chimpansee (meer dan 7 miljoen jaar geleden), tot en met de materiële neerslag van hedendaagse groepen. Leidse archeologen onderzoeken bijvoorbeeld het ontstaan en de ontwikkeling van technologie, het proces van wereldwijde kolonisatie gedurende de laatste twee tot drie miljoen jaar en de voedingspatronen van pleistocene mensachtigen. Ze brengen de grootschalige culturele en biologische veranderingen in kaart die gepaard gingen met het ontstaan van de landbouw en de kolonisatie van nieuwe gebieden.

Nieuwsgierigheidsgedreven

In sommige settings, zoals in de Caraïben en Mesoamerika, geeft Leids onderzoek bijna letterlijk het verleden terug aan inheemse en lokale gemeenschappen die in het kielzog van Columbus hun geschiedenis waren kwijtgeraakt. In Jordanië bestuderen Leidse archeologen oude irrigatiesystemen en hun mogelijke rol in hedendaags watermanagement daar. Studies van het dieet van vroege mensachtigen en van de rol die vuur speelde in de loop van de evolutie van de mens – een belangrijke vraag in het Leidse onderzoek – leveren data op die van belang zijn voor de evolutionaire geneeskunde. De maatschappelijke impact van archeologisch onderzoek varieert dus, afhankelijk van het onderzoeksveld. Primair wordt het onderzoek gedreven door nieuwsgierigheid naar de oorsprong en ontwikkeling van het menselijk gedrag, naar wat *Homo sapiens* tot de eigenaardige primaat gemaakt heeft die in zoveel opzichten totaal verschilt van alle andere primaten. De publieke belangstelling voor deze *deep history* is enorm. Zo was het hier beschreven Leidse onderzoek van een gegraveerde fossiele schelp uit Java, Indonesië, eind 2014 voorpaginanieuws in vele binnen- en buitenlandse kranten. *The Guardian* rekende het tot 'the 12 most important moments in science in 2014' vanwege zijn 'huge import while looking quite fantastically unremarkable' terwijl *Scientific American* de ontdekking uitriep tot een van de tien belangrijkste ontdekkingen van 2014.

A

B



C

De fossiele *Pseudodon* schelp met het zigzag-patroon, gemaakt door *Homo erectus*. (A) De ongeveer 10 cm grote, schelp en (B, C) twee close ups van de gravering. De schaalstok is in A en B 1 cm en in C 0,5 cm. (Foto: Wim Lustenhouwer, VU)

Fossiele zoetwaterschelpen

Het begon met een toevalsvondst. José Joordens, verbonden aan de Leidse faculteit Archeologie, wees Stephen Munro, een Australische collega die geïnteresseerd was in het dieet van vroege mensachtigen, op interessante fossiele zoetwaterschelpen in het Leidse museum Naturalis. De collectie in kwestie was samengebracht door de Nederlandse arts Eugène Dubois tijdens zijn opgravingen bij het dorpje Trinil op Java, waar hij eind negentiende eeuw de eerste resten ontdekte van wat we nu *Homo erectus* noemen. Dat was een mensachtige die tussen de 1,8 miljoen en 300,000 jaar geleden in Afrika en Eurazië leefde. We schrijven 2007. Munro had niet zoveel tijd in Leiden en documenteerde de collectie door de grote tweekleppige schelpen uitgebreid te fotograferen. Terug in Australië, ontdekte hij bij het bekijken van zijn foto's dat op een van de schelpen een eenvoudig geometrisch zigzagpatroon ingekrast was, dat alleen bij strijklicht goed te zien was. Veel archeologen interpreteren dergelijke geometrische patronen als een aanwijzing dat de makers ervan 'abstract' konden denken en misschien zelfs 'modern' waren qua gedrag. De vraag is hoe legitiem dergelijke interpretaties zijn. Maar omdat het om een *Homo erectus*-vindplaats ging, werden de eenvoudige krassen, hoe *fantastically unremarkable* ook, ineens een spannende ontdekking.

Zeven jaar onderzoek

Tussen de eerste identificatie van het zigzagpatroon in 2007 en de uiteindelijke publicatie in *Nature* (Joordens et al., Nature 518, 228, 2015), zat een lange periode van zeven jaar steeds verder uitdijend onderzoek, door uiteindelijk een internationale groep van een twintigtal onderzoekers uit vele disciplines, geleid door Leidse onderzoekers van de faculteit Archeologie en NCB Naturalis. In totaal hadden zeven onderzoekers een Leidse affiliatie. De jongste was een studente archeologie die voor haar masterscriptie een klein deel van het geologisch onderzoek voor haar rekening nam.

De eerste vraag na Munro's ontdekking was natuurlijk hoe het zigzagpatroon tot stand gekomen was. Was het denkbaar dat dit aan natuurlijke processen toe te schrijven was, en dat mensachtigen geen rol hadden gespeeld? Toen eenmaal duidelijk werd dat het patroon inderdaad antropogeen was, verschoof het onderzoek naar de ouderdom van de gravure. Was die misschien door een verveelde opgraver aangebracht? Of aantoonbaar oud, het werk van een vroege mensachtige? Microscopisch onderzoek liet zien dat de aragoniet-kristallen van de schelp in de zigzaggroeven zwaar verweerd waren, een duidelijke indicatie dat de gravure oudtijds aangebracht was. Bij in experimenten

gemaakte verse krassen in fossiele schelpen bleken die kristallen nog ruw en hoekig. De gravure was dus inderdaad lang geleden door mensenhand gemaakt, lang voor de fossilisatie van de schelp.

De ouderdom van de schelp

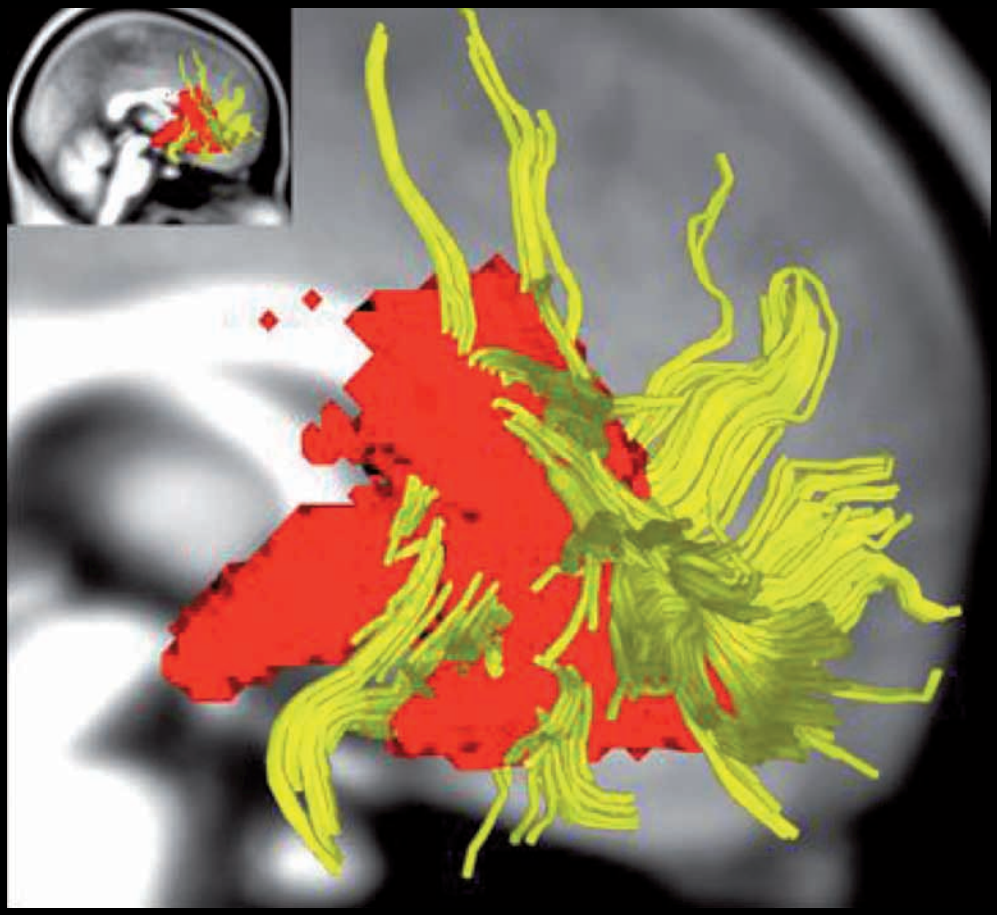
De volgende stap was het vaststellen van de ouderdom van de schelp. De bekraste tweekleppige schelp had, net als enkele andere exemplaren uit de Dubois-collectie, een opvulling van fijnzandig materiaal, die aan gedetailleerd micromorfologisch onderzoek onderworpen werd, waarbij uiterst dunne doorsnedes van de opvulling onder een microscoop werden bestudeerd. Daarbij bleek dat de opvulling vulkanische mineralen bevatte, die vervolgens in een tijdrovende serie experimenten door collega's van de Vrije Universiteit in Amsterdam met de $^{40}Ar/^{39}Ar$-methode gedateerd konden worden. Onderzoekers van de Universiteit Wageningen stelden parallel daaraan vast wanneer het zandige materiaal voor het laatst aan licht blootgesteld was, en wanneer de schelp dus begraven raakte in de fijne zanden van de rivier de Solo. Dat bleek rond een half miljoen jaar geleden gebeurd te zijn, een ouderdom die matchte met de uitkomst van de $^{40}Ar/^{39}Ar$-methode. De beide methoden gecombineerd leverden een ouderdom op van minimaal 430.000 en maximaal 540.000 jaar, aanzienlijk recenter dan de vroegere *schattingen* voor de ouderdom van de vondsten van Trinil. Maar het gaat dan ook om de eerste echte ouderdoms*bepalingen* van de afzettingen met $^{40}Ar/^{39}Ar$- en luminescentietechnieken. De gravure bleek honderdduizenden jaren ouder dan het oudste soortgelijke zigzagpatroon uit Zuid-Afrika, dat ongeveer 75.000 jaar geleden door de moderne mens, *Homo sapiens*, gemaakt werd.

Betekenis van het onderzoek

Net als bij de graveringen in Zuid-Afrika, hebben we geen enkel idee wat het zigzagpatroon betekent, of dat het zelfs maar enige betekenis had. Het enige dat we weten is dat *Homo erectus*, ver voor de moderne mens, iets produceerde dat veel archeologen, tót deze vondst, als uniek en kenmerkend voor de moderne mens beschouwden, en waaraan grote conclusies werden verbonden. Maar nu blijkt dus dat de *Homo erectus* al eerder, honderdduizenden jaren voor het ontstaan van die moderne mens, over de mentale en fysieke vaardigheden beschikte om een dergelijk patroon te vervaardigen. Dat is van groot belang voor onze kennis van de culturele evolutie van de mensheid en het tempo waarin die verliep.

Grote oogst aan resultaten

Het onderzoek leverde trouwens veel meer resultaten op die in het grotere verband van belang zijn. Zo is de gegraveerde schelp een onderdeel van een veel grotere collectie van zoetwatermossels (*Pseudodon*), die door *Homo erectus* een half miljoen jaar geleden aan de oevers van de oer-Solo verzameld en vervolgens ingenieus geopend werden voor consumptie. Sommige van die schelpen werden weer gebruikt voor het vervaardigen van werktuigen als een mes en een schaaf. In het langdurige onderzoek zijn de dateringsmethoden verfijnd en is *know how* ontwikkeld die implicaties gaat hebben voor de ouderdomsbepalingen van vondsten elders op Java, en daarmee voor visies op de kolonisatie van Azië door vroege mensachtigen. Java vormt hierin een sleutelregio. Redenen genoeg om met Indonesische onderzoekspartners terug te gaan naar de opgravingsplek van Dubois bij Trinil, waar dit verhaal eind negentiende eeuw begon. De Indonesische collega's hechten zeer aan de hernieuwde samenwerking met Leidse archeologen en de opwaardering van de vindplaats Trinil. Deze vindplaats is een parel in het rijke archeologische erfgoed van Java, waar recentelijk veel geïnvesteerd is in het opzetten van grote musea die aandacht besteden aan de allervroegste fasen van de evolutie van de mens. Zuidoost-Azië heeft daarin inderdaad een veel belangrijkere rol gespeeld dan tot voor kort werd verondersteld.



Hersenbanen die zorgen voor goede communicatie tussen rationale en emotionele afwegingen, ondergaan een groeispurt gedurende de kindertijd en de adolescentie (onderzoek *Brain and Development Lab*, Leiden).

Onderzoeksprogramma Samen Uniek

Eveline Crone
Instituut Psychologie

Marinus van IJzendoorn
Instituut Pedagogische wetenschappen

Eind jaren negentig werd een belangrijke ontdekking gedaan: op basis van hersenscans bleek dat hersenontwikkeling een veel langer groeipad heeft dan voorheen werd verondersteld, met grote veranderingen in de vorming en werking van de hersenen tot jongeren over de twintig zijn. Dit opende deuren voor een fundamenteel ander inzicht in zowel de algemene groeipatronen van jongeren als de beïnvloedbaarheid door de omgeving. Immers, als de hersenen nog in ontwikkeling zijn, kunnen positieve en negatieve omgevingsfactoren nog grote invloed uitoefenen.

Samenhang in hersenontwikkeling

Sinds 2005 onderzoekt het Leidse *Brain and Development Lab* hoe de hersenontwikkeling van jongeren hen in staat stelt om zo goed mogelijk keuzes te maken in een complexe en altijd veranderende omgeving. Dit betreft bijvoorbeeld het verwerven van nieuwe informatie, risico's inschatten, intenties van anderen begrijpen en vriendschappen aangaan. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de techniek MRI (zie voor de technische achtergrond het artikel van Jo Hermans in deze bundel). Kort gezegd stelt deze techniek ons in staat om te onderzoeken welke hersengebieden actief zijn op het moment dat iemand een opdracht uitvoert of over een situatie nadenkt. Deze bevindingen worden tegen het licht gehouden van de algemene veranderingen die plaatsvinden in de structuur van en de connecties in de hersenen.

Kwetsbare balans

Een van de belangrijkste bevindingen van het Leidse lab is dat er bij de start van de adolescentie een kwetsbare balans ontstaat tussen enerzijds de rationale vermogens die al snel een volwassenenniveau bereiken, en anderzijds de emotionele ontvankelijkheid

die met de puberteit als startmotor toeneemt en piekt rond de leeftijd van 16-17 jaar. Deze kwetsbare balans brengt jongeren in een lastig parket: aan de keukentafel kunnen ze heel goed aangeven wat wel en niet verstandig is, maar hun prioriteiten liggen toch anders in *the heat of the moment* van een avondje uit met vrienden, rijdend op de brommer of tijdens een vakantie in Spanje. Tot voor kort werd deze kwetsbare balans vaak gebruikt om uit te leggen waarom de adolescentie een risicovolle periode is. Bijvoorbeeld door gevoeligheid voor alcohol, drugs, groepsdruk of depressieve gevoelens.

Voordelen van een gevoelige balans

Een nieuwe lijn van onderzoek laat echter zien dat deze gevoelige balans ook voordelen kan hebben. Zo is de adolescentie ook een periode waarin jongeren hun identiteit ontdekken en uitzoeken waar hun talenten liggen, en waarin sociale relaties intiemer en belangrijker worden. De ontvankelijkheid van de emotionele hersenkernen leidt er ook toe dat jongeren het belangrijk vinden om sociaal geaccepteerd te worden, en plezier halen uit samenwerking. Hierdoor is de kwetsbare of gevoelige balans niet alleen belangrijk voor negatieve trajecten zoals gevoeligheid voor alcohol en drugs, maar juist ook voor positieve trajecten zoals goed doen voor anderen en het vormen van idealen. Hiermee wordt de focus verlegd van onderzoek dat belangrijk is voor probleemjeugd, naar onderzoek dat belangrijk is voor *alle* jeugd.

Omgevingsinvloeden

Wat werkt voor wie, en waarom? Dat is de hamvraag in de pedagogiek. Op het eerste gezicht lijkt de invloed van oudertrainingen en pedagogische interventies bij kinderen bescheiden. Maar schijn bedriegt. We beginnen te ontdekken dat sommige kinderen meer open staan voor de omgeving dan anderen, en dat er een verband is met hun genetische bagage en temperament. Dit is differentiële ontvankelijkheid van kinderen voor de omgeving – hun beïnvloedbaarheid door opvoeders, leeftijdsgenoten en/of de (sociale) media. Sommige kinderen lijken op orchideeën, kwetsbaar in een slechte omgeving maar fantastisch op vruchtbare bodem. Andere kinderen lijken meer op paardenbloemen die altijd en overal wel groeien en bloeien.

Dopamine-gerelateerde genen

In het Leidse *Centre for Child and Family Studies* legden we er als eersten de vinger op dat dopamine-gerelateerde genen het verschil maken tussen gevoelige en minder

gevoelige kinderen. Dat inzicht heeft grote gevolgen voor ons denken over opvoeding, onderwijs en interventies. Sommige kinderen zullen meer gevoelig zijn voor pedagogische invloeden, 'for better *and* for worse', dan andere kinderen. Zo is gebleken dat kinderen met een genetische bagage die leidt tot een minder efficiënte dopamineregulatie, in een chaotische omgeving in hun ontwikkeling achterblijven bij leeftijdgenoten zonder deze 'handicap'. Ze lopen het risico aandachtsstoornissen te ontwikkelen en als gevolg daarvan meer kans op leerproblemen te hebben. Maar in een optimale opvoedings- en onderwijsomgeving kunnen juist deze kinderen zelfs tot betere prestaties komen dan hun leeftijdgenoten en blijkt hun 'handicap' ook te duiden op een groot ontwikkelingspotentieel. Zij profiteren het meest van een optimale, goed gestructureerde omgeving.

De juiste benadering

Zo vonden we in een gerandomiseerd experiment dat jonge kinderen met een bepaalde variant van het dopamine D4 receptor-gen (DRD4 7repeat) beduidend meer baat hadden bij een serie computerspelletjes gericht op leren lezen dan hun medeleerlingen zonder deze genetische variant. Deze gevoelige kinderen raken in een doorsnee klas overspoeld door een overvloed aan prikkels waardoor ze zich niet goed kunnen concentreren en steeds slechter gaan presteren. Maar in interactie met zorgvuldig geconstrueerde computerspelletjes die de aandacht vasthouden en zich richten op de essentie van leren lezen – de relatie inzien tussen woordbeeld en woordklank – gaan dezelfde kinderen met sprongen vooruit en zijn ze op den duur vaardiger in woordherkenning en beginnend lezen dan de andere kinderen. Dezelfde differentiële ontvankelijkheid of gevoeligheid voor de omgeving hebben we ook in andere leeftijdsgroepen kunnen aantonen en op andere ontwikkelingsgebieden, niet alleen voor de cognitieve maar ook voor de sociaal-emotionele ontwikkeling.

Prikkelbare kinderen sensitief opvoeden

Dat geeft hoop bij de speurtocht naar effectieve preventie en interventie in opvoeding en onderwijs. Juist kinderen die de grootste kans hebben op leer- en gedragsproblemen lijken ook de kinderen te zijn die het meest profiteren van verbetering van de pedagogische omgeving. Als de effecten over de hele groep kinderen beperkt lijken te zijn, blijkt de winst vooral geboekt te worden door de gevoelige groep en is de vooruitgang juist bij de kinderen die de interventie het meest nodig hebben, veel groter. We vonden in enkele gerandomiseerde experimenten dat oudertraining met video-feedback,

gericht op sensitief opvoeden, bijzonder effectief was in gezinnen met kinder en die een prikkelbaar temperament hadden. Zonder zo'n training in sensitief grenzen stellen, blijken deze kinderen snel af te glijden naar ongehoorzaam en lastig gedrag, terwijl dezelfde prikkelbare kinderen juist extra gevoelig zijn voor positieve veranderingen in het gedrag van hun ouders.

Gevoelige kinderen zijn afhankelijker

Misschien is de belangrijkste implicatie van ons onderzoek naar differentiële gevoeligheid wel de waarschuwing dat we gevoelige kinderen niet te snel dienen te etiketteren als prikkelbaar, snel afgeleid en lastig. Gevoelige kinderen zijn meer afhankelijk van de omgeving en dus van opvoeders en leerkrachten om hun onvermoede potentieel tot uitdrukking te kunnen brengen. Het is vanuit een evolutie-theoretisch perspectief onzin om sommige genetische varianten zoals DRD4 7repeat als risico aan te merken – dan zou niet ongeveer een derde van de bevolking in Westerse samenlevingen drager zijn van deze 'risicovariant'. Ongetwijfeld heeft ook een prikkelbaar temperament waarde. Het is de taak van pedagogisch onderzoek die waarde aan het licht te brengen.

Toekomst: Samen Uniek

De besproken twee unieke onderzoekslijnen hebben hun krachten gebundeld in het programma Samen Uniek. Jongeren in vier elkaar overlappende cohorten worden vanaf de babytijd tot aan het eind van hun adolescentie gevolgd. De deelnemers zijn tweelingen en hun ouders. De hersenontwikkeling wordt gerelateerd aan ontvankelijkheid voor positieve verandering in opvoedingsomstandigheden. Dit programma is wereldwijd uniek; niet eerder is zo'n groot onderzoek gedaan waarbij toegepaste ouderschapsinterventie aan fundamentele hersenontwikkeling wordt gerelateerd. We verwachten veel van dit onderzoek op de vruchtbare Leidse onderzoeksbodem. De toepassingen zijn evident: we willen ontdekken welke factoren ertoe bijdragen dat jongeren in goede omstandigheden opgroeien, en te weten komen wat werkt voor wie.

Voor meer informatie: www.samen-uniek.com

Snouck Hurgronje, Nederland en de islam

Léon Buskens
Leiden Institute for Area Studies

Honderd jaar geleden, in 1915, publiceerde de Leidse hoogleraar Christiaan Snouck Hurgronje (1857-1936) de tweede druk van zijn boek *Nederland en de Islâm*; de eerste druk en een Franse vertaling verschenen in 1911. Met dit boek richtte Hurgronje zich nadrukkelijk tot een groot publiek om zo een bijdrage te leveren aan een belangrijke maatschappelijke kwestie: hoe om te gaan met de moslimse [1] burgers door het ontwikkelen van een deugdelijke islampolitiek?

Het wetenschappelijke werk van Snouck Hurgronje

Nederland was op dat moment een grote moslimse natie, die een zevende deel van de islamitische wereldbevolking, vijfendertig miljoen mensen, herbergde. Niet vanwege massale immigratie van moslims naar Nederland, maar doordat onze staat het wettelijke gezag uitoefende in de kolonie Nederlands-Indië. Dit leidde tot grote vragen van zowel geesteswetenschappelijke als rechtswetenschappelijke orde: wat hielden de opvattingen en praktijken over de islam van de Indonesische moslims in, en hoe diende de Nederlandse regering hiermee om te gaan?

Gezaghebbend én gedateerd

Snouck Hurgronje paarde in zijn antwoord een gezaghebbende weergave van islamitische leer en leven aan een krachtige normatieve beoordeling, die onontkoombaar leidde tot een uitgesproken beleidslijn. Zijn uitgangspunten en vooronderstellingen doen gedateerd aan: een evolutionistische kijk op de ontwikkeling van samenlevingen en culturen, culminerend in een beschavingsideaal waartoe het Westen de gekoloniseerde gebieden diende te brengen, ging samen met een elitair wereldbeeld waarin een scherp onderscheid bestond tussen goed opgeleide elites en het bij tijd en wijle gevaarlijke *plebs*.

[1] In het gangbare academische taalgebruik wordt onderscheid gemaakt tussen de bijvoeglijke naamwoorden *islamitisch* (het vrome ideaal) en *moslims* (de geleefde praktijk).

Christiaan Snouck Hurgronje als Abd al-Ghaffar in Mekka in 1885.

Voor gelijkberechtiging, tegen politieke islam

Snouck Hurgronje bepleitte vrijheid in de uitoefening van de godsdienstige plichten voor moslims voor zover deze een privé-karakter hadden, bijvoorbeeld de pelgrimage naar Mekka. Onderdrukking zou de natuurlijke loop van zaken, uitmondend in secularisering, slechts remmen door het oproepen van weerstand. Als uitgesproken voorstander van gelijkberechtiging benadrukte hij deze ook als een ethische plicht. Tegelijk keerde hij zich krachtig tegen alle vormen van politieke islam, die hij als een bedreiging van de maatschappelijke orde beschouwde.

Misdadig voor moslims

Snouck Hurgronje verwoordde deze visie duidelijk in het hoofdstuk dat hij toevoegde aan de nieuwe druk, over de zijns inziens door Duitsland geïnstigeerde oproep tot heilige oorlog door hun Turkse bondgenoten aan de koloniale onderdanen van de Europese machten. Hij vond dit een misdadig middel dat de moslims door vermenging van religie en politiek terugwierp in de Middeleeuwen, die zij dankzij de Europese 'beschavingsarbeid' net achter zich aan het laten waren. Dit stuk bracht zijn expertise en visie samen: hij combineerde een overzicht van de regels van het islamitisch recht inzake jihad en kalifaat en de wijzen waarop moslims hieraan op verschillende plaatsen en tijden gestalte gaven, met een paternalistische visie op hoe moslims te besturen, namelijk door beschaving, onderwijs, associatie, en secularisering. Deze modernisering zou zowel de moslimse onderdanen als de koloniale machthebbers tot voordeel strekken. Voortdurend sprak hij zijn onverholen afkeer uit van de barbaarse oorlog die de Europeanen onderling voerden, en benadrukte hij dat zij nog het nodige konden leren van de islamitische veroordeling van onderling geweld.

Groot kenner van de islam

Snouck Hurgronjes boek was een samenvatting van meer dan dertig jaar kennis en ervaring. Hij begon zijn loopbaan als filoloog, met een proefschrift over het ontstaan van de pelgrimage naar Mekka, op basis van een historisch-kritische lezing van geschreven bronnen (1880). In enkele jaren ontwikkelde hij zich tot een groot kenner van het islamitisch recht, dat hij ook onderwees aan toekomstige koloniale ambtenaren. Anders dan zijn leermeesters sloot hij zich niet op in zijn studeerkamer, maar wilde hij ook met moslims verkeren en ter plaatse onderzoek doen. Hij slaagde erin om de minister van Koloniën te overtuigen van het nut van een missie naar Mekka in 1884-

1885, door te wijzen op het grote belang van kennis over de denkbeelden die Indonesische moslims over politieke islam en verzet tegen Westerse dominantie opdeden tijdens hun verblijf in Arabië. Zijn tweedelige monografie over de geschiedenis en het dagelijks leven van Mekka, begeleid door twee platenatlassen en een intussen wereldberoemd geworden collectie gebruiksvoorwerpen, vestigde zijn wetenschappelijke reputatie.

Regeringsadviseur in Nederlands-Indië

Na terugkeer uit Mekka slaagde Snouck Hurgronje erin om in Nederlands-Indië aangesteld te worden als regeringsadviseur voor islampolitiek (1889-1906). In die hoedanigheid nam hij deel aan de oorlog in Atjeh en adviseerde hij generaal Van Heutsz over het te volgen beleid in de omgang met islamitische leiders en de lokale elite, en het bestrijden van de jihad, hetgeen tot onderwerping van het gebied leidde. Zijn inlichtingenwerk resulteerde niet alleen in een grote hoeveelheid ambtelijke adviezen, maar ook in twee monumentale en tot op de dag van vandaag gezaghebbende monografieën over Noord-Sumatra, benevens een groot aantal artikelen over de meest uiteenlopende onderwerpen, van taal- en letterkunde tot etnografie en geschiedenis.

Terug naar Leiden

Snouck Hurgronje ontwikkelde zich door de combinatie van gedegen studie van teksten en diepgaand veldwerk tot een van de grootste kenners van de islam van zijn tijd. Hij paarde zijn grote wetenschappelijke nieuwsgierigheid aan een uitgesproken visie op beleid ten aanzien van moslims. Na allerlei buitenlandse aanbiedingen voor leerstoelen te hebben afgewezen, besloot hij ten slotte in 1906 naar Leiden terug te keren als hoogleraar op een van de oudste leerstoelen Arabisch in het Westen. Zijn leerlingen werden niet alleen grote geleerden, maar ook bekwame bestuursambtenaren. Overeenkomstig zijn visie zette hij zich in het bijzonder in voor de opleiding van studenten uit de Indonesische elite, samen met zijn overbuurman aan het Rapenburg, de jurist Cornelis van Vollenhoven. Hij verkeerde met alle groten op gelijke voet, en speelde een belangrijke rol in de totstandkoming van het grote naslagwerk *The Encyclopaedia of Islam*, uitgegeven door Brill.

De nalatenschap van Snouck Hurgronje

De eerste decennia na het overlijden van Snouck Hurgronje hield zijn roem stand, uitgedragen door zijn oud-leerlingen en jongere collega's. Na de dekolonisatie nam

geleidelijk de kritiek toe, totdat hij in de jaren zeventig en tachtig als aartsoriëntalist verguisd werd. Zijn veldwerkmethoden zouden niet ethisch zijn: het aannemen van de islam, inclusief besnijdenis, om in Mekka te kunnen verblijven, zijn islamitische huwelijken met vrouwen uit de Soendanese elite, en meer algemeen zijn combinatie van inlichtingenwerk met participerende waarneming. Deze beoordelingen waren in veel opzichten weerspiegelingen van preoccupaties uit de tijd van de beoordelaars, geleid door eigen vooronderstellingen over relaties en geloof.

Voorbij de moralisering

Intussen lijkt de tijd rijp om deze moralisering achter ons te laten en te streven naar een meer afstandelijke poging tot begrip van deze grondlegger van de Westerse islamwetenschap. In zijn studie van teksten in samenhang met observaties van het dagelijks leven blijkt hij een voorloper te zijn geweest van de wijze waarop wij tegenwoordig islam en moslims het beste denken te kunnen bestuderen. Na decennia van verwaarlozing krijgen de unieke verzamelingen foto's, geluidsopnamen en gebruiksvoorwerpen uit de islamitische wereld opnieuw aandacht, zoals bijvoorbeeld blijkt in de onlangs in het Rijksmuseum voor Volkenkunde geopende Mekkagalerij en de digitalisering van Snouck Hurgronjes archief door de Leidse Universiteitsbibliotheek.

Op de schouders van Snouck Hurgronje

Honderd jaar later zijn Snouck Hurgronjes vooronderstellingen en elitaire visie onvermijdelijk achterhaald, evenals zijn nadruk op het belang van de onveranderlijke klassieke leer. De veranderingen in de islamitische wereld door dekolonisatie, migratie, onderwijs en nieuwe communicatiemiddelen zijn overweldigend. Ook een uitzonderlijk begaafd geleerde als Snouck Hurgronje kon het modernisme, de verinnerlijking van de islam, en de politisering niet voorzien. Zijn beleidsaanbevelingen zijn niet klakkeloos toepasbaar op de vraagstukken omtrent de integratie van moslims in Nederland en de bezorgdheid over terrorisme en jihad zoals wij die nu ervaren. Maar van de manier waarop Snouck Hurgronje met deze problematiek omging, van zowel zijn inzichten als zijn dwalingen, kunnen wij veel leren. Zijn werk blijft uitnodigen tot overdenking, instemming en vooral creatieve tegenspraak. In onze studie van de islam staan wij op zijn schouders, en kunnen wij verder kijken, al moeten wij daarbij zelf opnieuw zoeken naar de goede richting.

De overheidscampagne 'Nederland tegen terrorisme', gericht op het beklemtonen van daadkracht en samenwerking in de strijd tegen terrorisme.

De impact van terrorisme

Edwin Bakker
Instituut Security & Global Affairs

Sandra Groeneveld
Instituut Bestuurskunde

Het onderzoek van de faculteit Governance and Global Affairs richt zich op de grote maatschappelijke uitdagingen van vandaag en morgen, zoals veiligheid, globalisering en diversiteit, en de wijze waarop de samenleving deze het hoofd kan bieden. Als onderzoekers bevinden we ons in de inspirerende setting van hartje Den Haag, te midden van veel internationale en nationale instellingen die zich met deze vraagstukken bezighouden. Onze Haagse missie komt tot uitdrukking in de verbinding die we maken tussen *governance* (politiek en bestuur; beleid en management) en vraagstukken van vrede, recht, veiligheid en duurzaamheid.

Anticiperen op de toekomst

Met ons onderzoek naar de governance van maatschappelijke uitdagingen verwerven we ook inzicht in hoe het beter kan. We werken dan ook vaak samen met, of in opdracht van overheden en maatschappelijke organisaties. Onze Haagse missie kunnen we echter niet realiseren zonder de Leidse visie op wetenschap: vrij en onafhankelijk. We nemen de ruimte om nu al vragen te stellen die pas morgen op de politieke agenda staan. We willen maatschappelijke en bestuurlijke mythes ontkrachten door te onderzoeken welk beleid werkt en welk niet. We doen onderzoek dat voorbijgaat aan de waan van de dag en dat bestuurders een kritische spiegel voorhoudt. De faculteit kent verschillende voorbeelden van dit vrije onderzoek dat inzichten heeft opgeleverd die van waarde zijn geweest voor politici, bestuurders en burgers, onder meer op het gebied van de aanpak van internationaal terrorisme, de gevolgen van Europees beleid voor nationale lidstaten en hun burgers, en de integriteit van bestuur. Het hierna beschreven onderzoek naar de impact van terrorisme is een mooie illustratie van de maatschappelijke betekenis van Leidse wetenschap, gedaan in Den Haag.

Grenzen van de rechtsstaat opgerekt

Terrorisme is een zeer complex maatschappelijk en politiek verschijnsel. De impact op de samenleving is relatief groot, ook in landen waar terroristen tot nu toe slechts zelden daadwerkelijk aanslagen pleegden, zoals Nederland. De wijze waarop we op terrorisme reageren, is van grote invloed op relaties tussen bevolkingsgroepen, en ook kan overheidsbeleid in sommige gevallen vergaande gevolgen hebben waarbij de grenzen van de democratische rechtsstaat verder opgerekt worden. Tegen deze achtergrond is meer inzicht in de impact van terrorisme en in het beheersen daarvan van groot belang.

Onderzoek voor overheid

Het Centrum voor Terrorisme en Contraterrorisme (CTC) van de Universiteit Leiden ambieert hieraan een bijdrage te leveren door middel van onderzoek, onder andere voor overheidsdiensten. Het CTC is zelfs specifiek opgericht om beleidsmakers op het gebied van contraterrorisme bij te staan en van feedback en kritiek te voorzien. De Nationaal Coördinator Terrorismebestrijding en Veiligheid (NCTV) was zich bewust van de hectiek rond het onderwerp en het risico van beleid gebaseerd op de waan van de dag. Daarom besloot hij om samen met de Universiteit Leiden een onderzoeksgroep in het leven te roepen die hem de nodige academische inzichten verschafte waarmee hij tegengas kon geven. Een van de eerste grote onderzoeken was een historische studie van Beatrice de Graaf naar contraterrorismebeleid in het Westen in de jaren zeventig.

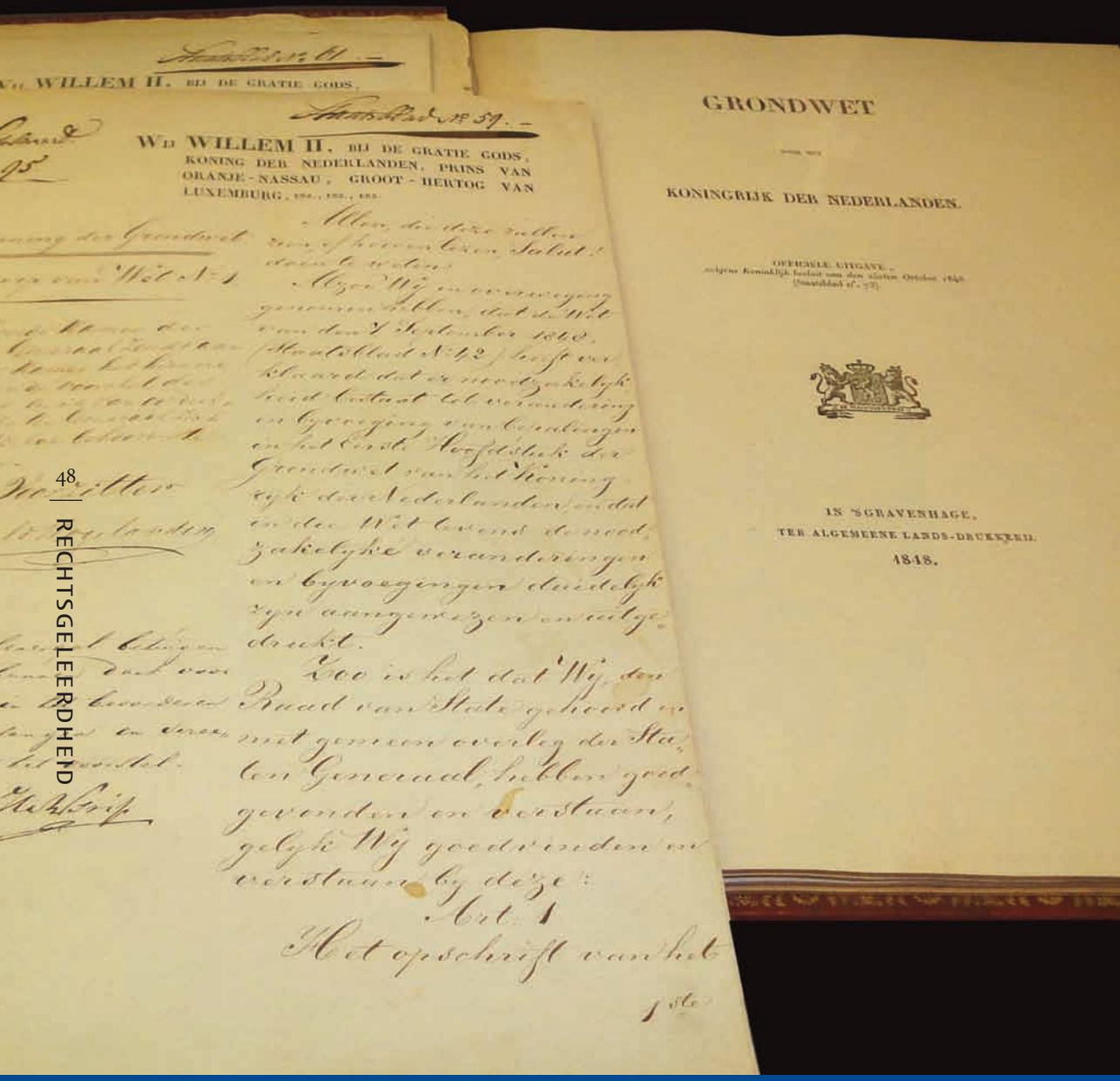
Gevolgen van beleid

Uit het onderzoek van De Graaf kwam naar voren dat zowel terroristen als overheden met hun acties een bepaald beeld willen neerzetten. De Graaf gebruikt hiervoor de term *performativiteit*. Dit begrip staat voor de mate waarin overheden politieke en publieke steun weten te krijgen voor het gevoerde beleid. Een hoge performativiteit wil zeggen dat overheden een dominant beeld weten te schilderen van de (al dan niet bestaande) terroristische dreiging en hun reactie daarop. Dit kan voor- en nadelen hebben. Het kan leiden tot steun voor nieuwe wetten en maatregelen, maar uiteindelijk contraproductief blijken te zijn, doordat het tevens terrorisme aantrekkelijker maakt. Het groter maken van de dreiging door bijvoorbeeld van ‘een oorlog tegen terrorisme’ te spreken kan leiden tot *self-fulfilling prophecy*. Daarnaast is uit vervolgonderzoek en onderzoek van anderen gebleken dat angst en onrust rond terrorisme veelal bijdraagt

aan suboptimaal (communicatie)beleid. Samen met het Crisis Observatieteam (COT) werd het beleid rond terroristische incidenten in Nederland onderzocht. Dit onderzoek resulteerde in een afwegingskader voor beleidsmakers en bestuurders om de maatschappelijke onrust rond terroristische incidenten beperkt te houden.

Toepassen van kennis

Het CTC draagt kennis over de impact van (contra)terrorisme uit in het publieke debat door middel van lezingen en optredens in de media. Daarnaast krijgen onderzoekers van het CTC regelmatig verzoeken om advies te geven: van de Tweede Kamer (hoorzittingen), ministers en hun ambtelijke top (klankbordgroep Terrorisme, NCTV en AIVD), het bedrijfsleven (banken en verzekeraars) en rechtbanken (expertgetuige). Met deze activiteiten streeft het CTC ernaar de maatschappelijke betekenis van Leidse wetenschap in Den Haag voor het voetlicht te brengen en eraan bij te dragen dat de impact van terrorisme op de Nederlandse samenleving kan worden beheerst.



De grondwet van 1848.

De 'Thor' en de Grondwet van 1848

Geerten Boogaard en Job Cohen
Instituut voor Publiekrecht, Staats- en Bestuursrecht

Als koning Willem II plotseling toegeeft aan de druk om de Nederlandse Grondwet te moderniseren, weet Luzac, het liberale Kamerlid voor het district Leiden, precies wie hij nodig heeft: Johan Rudolf Thorbecke. We schrijven het revolutiejaar 1848 waarin overal in Europa opstanden uitbreken onder meer om een liberaler politiek systeem te bewerkstelligen. Er gaat een koets naar de Leidse Garenmarkt om Thorbecke onmiddellijk naar Den Haag te vervoeren. Niet voor een ministerschap of om leiding te geven aan de liberale revolutie; een *collega proximus* van Thorbecke, Van Assen, noteert snedig dat Luzac bezig is 'de stugge, voor minister onbruikbare Thorbecke voor citroen te gebruiken'. Luzac wil zoveel mogelijk uit hem knijpen om het constitutionele *momentum* maximaal te benutten.

Thorbecke de academicus

Johan Rudolf Thorbecke (1798-1872) was hoogleraar Rechtsgeleerdheid aan de Universiteit Leiden. Als docent was hij er zeer geliefd. Met name de responsiecolleges over de Grondwet in het tuinhuisje van de 'Thor', zoals de studenten hem noemden, vonden gretig aftrek. In 1839 mondde Thorbeckes onderwijs uit in *Aanteekening op de Grondwet*, een rechtswetenschappelijke monografie die hij een jaar later omwerkte tot een concrete *Proeve van herziening der grondwet volgens de Aanteekening*. Zijn voorstellen waren echter te radicaal voor dat moment: in 1840 werd slechts een beperkte herziening van de Grondwet doorgevoerd. Thorbecke zelf, die ter gelegenheid van de grondwetsherziening gekozen werd in de 'dubbele Kamer' die destijds nodig was om de Grondwet te wijzigen, bleek niet bereid zijn zegeningen te tellen. Hij keerde zich tegen de beperkte wijzigingsvoorstellen en nam zijn politieke vrienden die de voorstellen wél steunden stevig de maat. Dit soort onverzoenlijkheid plaatste Thorbecke buiten de politieke realiteit. Voor sommigen was dat juist geruststellend. De Pruisische gezant berichtte het thuisfront dat Thorbecke veel te veel academicus was om echt voet aan de politieke grond te krijgen. Thorbecke zelf trok zich weer terug in zijn tuin-

huisje om college te geven en te werken aan een tweede druk van zijn *Aanteekening*. In 1843 verscheen die tweede druk, in twee delen.

Opnieuw de politiek in

Andermaal deed Thorbecke een poging om de vrucht van zijn academische werk op de politieke agenda te krijgen. In 1844/1845 was hij weer voor een korte periode Kamerlid en voerde hij de zogenoemde *negenmannen* aan die vanuit de Tweede Kamer een wijziging van de Grondwet wilden initiëren. Dit idee werd gesmoord in de Eerste Kamer die meende dat dergelijke voorstellen van de koning moesten uitgaan. Koning Willem II op zijn beurt, liet weten het schavot te verkiezen boven het voorstel van de negen mannen. In 1845 werd Thorbecke uiteindelijk maar lid van de Leidse gemeenteraad. Daar boekte hij meer succes. Hij stoorde zich aan het niveau en het geheime karakter van de lokale beraadslaging en wist uiteindelijk te bereiken dat in ieder geval de begroting werd gepubliceerd, zij het nadat deze al was vastgesteld.

Geen particuliere politieke mening

Hoewel Thorbeckes *Aanteekening* in beginsel een wetenschappelijk werk was en als zodanig werd erkend door vakgenoten, bevat het naast juridisch commentaar op het geldende recht ook veel verbetervoorstellen. Voor Thorbecke zelf, gevormd als hij was in het Duitse idealisme van zijn dagen, ging het niet zozeer om zijn particuliere politieke mening. Zijn inzichten beschouwde hij als het resultaat van een goed begrip van de Europese geschiedenis sinds de Franse revolutie; zijn voorstellen waren naar zijn inzicht noodzakelijk om de Nederlandse constitutie weer in lijn met de tijd te brengen. Deze benadering heeft ongetwijfeld bijgedragen aan zijn onvermogen om in de politiek dingen voor elkaar te brengen.

Thorbecke had een punt

Dat neemt niet weg dat Thorbecke een punt had met zijn pleidooi om een Europese inhaalslag te maken in het vaderlandse staatsrecht van de 19e eeuw. In zijn rede *Over het hedendaagsche staatsburgerschap* (1844) betoogde hij overtuigend dat de centralisatie in de moderne tijd de verhouding tussen de Staat en zijn burgers fundamenteel had veranderd. Daarom moesten individuele burgers bij de besluitvorming op centraal niveau worden betrokken. Hij pleitte daarom voor een rechtstreeks, individueel kiesrecht voor de Tweede Kamer. Dit kiesrecht was niet meteen algemeen. Het ging Thor-

becke immers niet per se om 'wat het volk wil' maar om het organiseren van een stelsel dat de besten en het beste naar boven zou brengen. Thorbecke pleitte voor een 'aristocratie van het verstand': alleen degenen die daarvoor geschikt geacht werden, kregen het kiesrecht voor de Tweede Kamer. Algemeen kiesrecht sloot hij niet principieel uit, maar voordat het zover was moest het algemene opleidingsniveau flink omhoog.

Grotere ministeriële verantwoordelijkheid

De positie van de rechtstreeks door de gegoede burgerij gekozen Tweede Kamer werd in de voorstellen van Thorbecke vervolgens ook versterkt. De begroting moest jaarlijks bij wet worden vastgesteld, de Tweede Kamer moest het recht krijgen om wijzigingen aan te brengen in een voorstel van de regering (het recht van amendement) en de ministers werden jegens het parlement politiek verantwoordelijk voor het handelen van de koning. Dat laatste, de politieke ministeriële verantwoordelijkheid, was van groot belang. Met de invoering daarvan mochten ministers niet meer verwijzen naar de persoonlijke voorkeur van de koning maar moesten ze de voorstellen zélf voor hun rekening nemen en ten opzichte van de volksvertegenwoordiging verdedigen. Voor de koning betekent dit dat hij slechts gebruik kon maken van ministers die ook overweg konden met de Tweede Kamer. Overigens moet de vooruitstrevende aard van Thorbeckes voorstellen ook op dit punt niet worden overschat. Hij was bijvoorbeeld niet voor afschaffing van de monarchie. Thorbecke wilde een systeem waarin iedereen zo goed mogelijk naar elkaars argumenten moest luisteren. Enerzijds diende daarom te worden voorkomen dat de politiek werd bepaald door wat de koning toevallig wilde, maar moesten zijn ministers ook de Tweede Kamer zien te overtuigen. Anderzijds gold: de gekozen volksvertegenwoordigers konden niet anders dan ook luisteren naar wat de koning inhoudelijk in te brengen had. Thorbecke stond een 'dubbeldualisme' voor ogen: zowel tussen regering en Staten-Generaal als tussen koning en ministers.

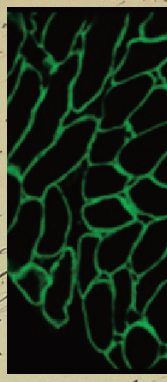
Het resultaat: parlementaire democratie en de Grondwet van 1848

De voorstellen die Thorbecke in zijn studeerkamer ontwikkeld heeft, komen neer op de invoering van een moderne parlementaire democratie. Als hij ze in de jaren dertig van de 19e eeuw formuleert, is de tijd er nog niet rijp voor maar in 1848 wél. Door revolutiedreiging en door chantage met zijn biseksuele verleden heeft koning Willem II zijn verzet tegen de vernieuwing opgegeven. De liberale Kamerleden laten onmiddellijk Thorbecke aanrukken om zoveel mogelijk van zijn ideeën te kunnen profiteren maar ze zetten hem na het uitpersen ook weer op de koets terug naar Leiden. De *invoe-*

ring van de Grondwet van 1848 is uiteindelijk vooral het werk van de politiek veel handiger opererende Donker Curtius.

Zo 'onbruikbaar' als Thorbecke gold onder normale politieke omstandigheden, zo bruikbaar bleek hij onder abnormale. Het heeft ons de Grondwet 1848 opgeleverd.

Bronnen: Voor deze bijdrage is met name gebruik gemaakt van: Jan Drentje, *Thorbecke: een filosoof in de politiek* (2005). Alle citaten zijn uit dit proefschrift afkomstig. Ook is gebruik gemaakt van: Jouke Turpijn, *Mannen van gezag: de uitvinding van de Tweede Kamer 1848-1888* (2008), J. Th. J. van den Berg & J.J. Vis, *De eerste 150 jaar parlementaire geschiedenis van Nederland* (2013) en Jeroen van Zanten, *Koning Willem II* (2014).

WAT WORDT ER GEDAAN TEGEN TERRORISME?

EN WAT KUNT U DOEN?