



NWO

Eminent Talent

2007 – Het dertiende jaar

Prof. dr. D.M. (Deirdre) Curtin (1960), hoogleraar International and European Governance aan de Universiteit Utrecht. Curtin leverde excellente bijdragen aan de ontwikkeling en bevordering van het internationale en Europese recht en ontwikkelde grensverleggende visies op bestuurbaarheid van internationale organisaties als de Europese Unie.

1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007



'Democratische verantwoording ondermaats in de EU'

De Europese Unie groeide de afgelopen decennia uit van een economische tot een in sterke mate politieke unie. De publieke verantwoording bleef ondertussen ver achter, constateert Deirdre Curtin. Als specialist in Europees recht en bestuur van internationale organisaties zoekt ze vasthoudend als een terriër naar de lacunes en mogelijkheden voor verbeteringen.

Ze heeft het er druk mee, want met de Europese Grondwet volop in de schijnwerpers wil iedereen graag weten wat ze vindt van het 'Hervormingsverdrag'. Ze kan er kort over zijn. 'Inhoudelijk is er weinig nieuws aan, het is voor negentig procent identiek aan het oude, alleen zijn de retoriek en symboliek die we in de grondwet aantreffen verdwenen', oordeelt de van oorsprong Ierse hoogleraar Recht en Bestuur van Internationale Organisaties. 'Of dit beter is? Ik vind het een document geworden dat alleen voor insiders goed te doorgronden is. De structurele transparantie laat veel te wensen over.'

Dat laatste is een probleem waarmee de EU meer te kampen heeft, constateert Curtin. Het zogenaamde Hervormingsverdrag holt hijgend achter de praktijk aan. Die heeft zich in een ongekeerde groeispurt ontwikkeld buiten het oog van democratische en wettelijke controle. Curtin: 'Een ernstige zaak, want daardoor staat de legitimiteit van de besluitvorming onder druk.' Vandaar dat ze zelf toch voor stemde bij het referendum over de grondwet. Want dat het juridische en politieke kader hoognodig aan de praktijk moeten worden aangepast, is wat haar betreft zonneklaar.

Vakexperts

Verontwaardiging over onrecht was ooit haar drijfveer om rechten te gaan studeren. Haar interesse voor de EU werd gewekt toen ze tijdens haar studie aan de Universiteit van Dublin zag hoe sterk Iers recht werd bijgestuurd onder invloed van nieuwe richtlijnen die vanuit Brussel werden opgelegd. **'Recht bleek instrumenteel te zijn als oorzaak of motor voor maatschappelijke veranderingen'**, vertelt Curtin, die inmiddels ruim vijftien jaar aan de Universiteit van Utrecht verbonden is. Na haar studie ging ze in Luxemburg aan de slag bij de Ierse rechter aan het Europese Hof. Die verhuizing naar het gerechtelijke hart van de EU maakte haar vertrouwd met het Europese rechtssysteem. En ze zag hoe ver praktijk en theorie vaak uit elkaar liggen. Curtin: 'Het wetsstelsel is voortdurend bezig met een inhaalrace om grip te krijgen op de zich razendsnel ontwikkelende praktijk. Lastig daaraan is natuurlijk dat die EU-praktijk een hybride geheel is dat vaak in geen enkel bestaand juridisch sjabloon valt.' Terwijl Europese ambtenaren en vakexperts nieuw beleid maken, blijft de politieke controle grotendeels beperkt tot het zetten van een stempel. 'Publiek debat ontbreekt, Europese lidstaten moeten veel meer doen om de discussie met hun burgers over de toekomst van Europa op gang te brengen. **Verkiezingen voor het Europees Parlement zijn nu tweederangs: parlementsleden worden verkozen op nationale, niet op Europese kwesties.** Een 'vierde divisie' van niet-politici neemt de besluiten, vaak achter gesloten deuren'.

Besluitvorming rond antiterroristische maatregelen is een voorbeeld van het ontbreken van politieke verantwoording. Curtin: 'De Veiligheidsraad van de Verenigde Naties – die aan niemand verantwoording verschuldigd is – besluit tot maatregelen, de Europese ministerraad neemt die zonder enig debat over en de lidstaten voeren ze uit. Met soms vergaande gevolgen voor het individu.' De in Utrecht woonachtige Filippijnse oppositieleider en hoogleraar José-Maria Sison kwam daarachter. Toen zijn banktegoeden werden bevroren wegens 'mogelijke betrokkenheid bij terrorisme' bepaalde de Europese rechter dat hij geen inzage mocht krijgen in Europese documenten op grond waarvan dat gebeurde. Curtin: 'Eenieder behoort vrij te zijn om aan te tonen dat hij of zij onterecht wordt verdacht en dat bevroren van banktegoeden daarom geen wettelijke basis heeft. De EU-wetgeving alsook het politieke kader van de EU schoot hier tekort.'

Fundamenteel

Haar kritische constatering over achterblijvende publieke verantwoording maakt Curtin hard met bronnenonderzoek. Met een groep medeonderzoekers ploegde ze onder meer door alle beschikbare wetsdocumenten van het jaar 2005 in de EU-database. 'Conclusie: slechts vijftig tot zestig procent van wat er zou moeten zijn, is er ook daadwerkelijk.' De Spinozapremie – die ze beschouwt als een erkenning voor het fundamentele karakter van haar onderzoek – stelt haar in staat om vervolgonderzoek te doen. De EU-top kan zijn borst nat maken. Curtin: '**Ik wil empirisch onderzoek doen naar onder meer de rol en functies van het secretariaat-generaal van de raad van Ministers van de EU.** Dat heeft zich ontwikkeld als een vrijwel autonoom functionerende speler in het Europese veld, vooral op het gebied van defensie en veiligheid. Ook op financieel terrein zijn er enkele grote spelers die vrijwel buiten het zicht aan de touwtjes trekken. Ik zeg niet dat de verkeerde beslissingen worden genomen, maar wil in kaart brengen in hoeverre deze spelers verantwoording afleggen voor hun handelen.'

Gaat er eigenlijk wel iets goed in de EU-organisatie? Curtin, verbaasd: 'Zeker wel. En ik ben een echte Europeaan. We leven gelukkig niet langer in een wereld van zuiver territoriale staten, talloze zaken worden collectief geregeld. Onze nationale politici ontmoeten elkaar ook in andere netwerken, zoals de G7 en Verenigde Naties, waar ze beslissingen nemen. Het goede aan de EU is dat ze daarbinnen uiteindelijk toch gebonden zijn aan wetten en democratische controle, hoe imperfect ook. Op Europees niveau hebben we middelen om hen ter verantwoording te roepen. Op wereldniveau staan we in feite machteloos, daar is geen enkel hof of accountability forum.'

Prof. dr. M. (Marcel) Dicke (1957), hoogleraar Entomologie aan Wageningen Universiteit. Dicke ontdekte onder andere dat planten in noodsituaties geurstoffen op maat maken om de vijanden van hun vijanden te lokken.

1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007



'De natuur is een kakofonie van geuren'

Koolplanten die worden aangevreten door rupsen van een koolwitje maken stoffen aan die de doodsvijanden van hun vraatzuchtige belagers aantrekken: sluipwespen. Zichtbaar maken van de staalkaart van uiterst verfijnde geursignalen in het planten- en dierenrijk is de grote passie van de Wageningse ecooloog Marcel Dicke.

In de laboratoriumruimtes in het Wageningse Laboratorium voor Entomologie is Marcel Dicke met zijn onderzoeksgroep dagelijks bezig met opvangen en analyseren van geuren van planten en met onderzoek en bestudering van gedrag van vlinders, sluipwespen en andere kleine beestjes. 'We zetten bijvoorbeeld twee planten in een windtunnel, waarvan de ene aangetast is en de andere niet, en laten daar sluipwespen in los', vertelt Dicke in een ruimte vol koolplanten en zwermen zelfgekweekte koolwitjes. Bij de windtunnelproeven wordt eindeloos met geuren gevarieerd om vast te stellen welke bron exact verantwoordelijk is voor de keuze van de minuscule sluipwespjes voor de ene of de andere plant. 'Planten maken door afscheiding van geuren de vijanden van hun eigen vijanden tot vriend en rekruteren zo hun eigen lijfwacht', vertelt Dicke. **'Ik heb er altijd als een detective op uit gewild om uit te vinden hoe de wereld in elkaar steekt.** En dit was daarbij een van de mooiste ontdekkingen.'

Een plant die wordt aangevreten ondergaat veranderingen die grote gevolgen hebben. 'Ze gaan communiceren in hun eigen – chemische – taal', zegt Dicke. Hij ontdekte dat in sommige gevallen wel tweehonderd geurstoffen vrijkomen, die effecten hebben op planteneters, maar ook op roofinsecten, andere planten en misschien zelfs op bestuivers en voorbijvliegende vogels. En die kunnen daar elk op hun eigen manier op reageren. Dicke: 'Planten kunnen maar beperkt gebruik maken van hun waarschuwingssysteem, want de informatie die wordt verstuurd kan op allerlei manieren worden gebruikt. Bestuivers zoals bijen kunnen door dezelfde geurstoffen afgeschrikt worden. **Planten zijn net mensen, die doen ook heel verschillende dingen met informatie die ze van anderen opvangen.'**

Windtunnelproeven

Dicke bracht begin jaren tachtig voor het eerst het SOS-systeem van planten in beeld. Het ging toen om roofmijten die door een plant werden opgeroepen tegen plantenetende mijten. Het recente onderzoek naar rupsen en sluipwespen toonde soortgelijke zogeheten tritrofe interacties aan – driehoeksverhoudingen tussen planten, planteneters en roofvijanden. Het wees uit dat de productie van de chemische alarmstoffen door een enzym in het speeksel van de rups wordt uitgelokt. Dicke: 'En dat speelt zich allemaal onder onze neus af. Als we buiten in de natuur staan, bevinden we ons in een kakofonie van geuren, waarvan wij het merendeel alleen met een geurdetector kunnen waarnemen.' Samen met zijn medewerkers ontdekte hij ook dat sluipwespen een fenomenaal reukvermogen hebben. Een miniem verschil in de brede waaier van afgescheiden geurstoffen uit planten is voldoende om deze wel of juist niet interessant te maken voor een insect. Een bepaald soort minuscuul sluipwespje van een halve millimeter groot kan bijvoorbeeld de karakteristieke geur detecteren die koolwitmannetjes bij een vrouwtje achterlaten na de bevruchting. Die geur is bedoeld als afschrikkingsignaal voor koolwitmannetjes. Maar sluipwespen kunnen er bevruchte vlinders mee opsporen. Ze liften vervolgens met de vlinder mee naar de plaats waar ze haar eieren legt. Daar aangekomen injecteert de sluipwesp haar eigen broedsel in de verse vlindereieren.

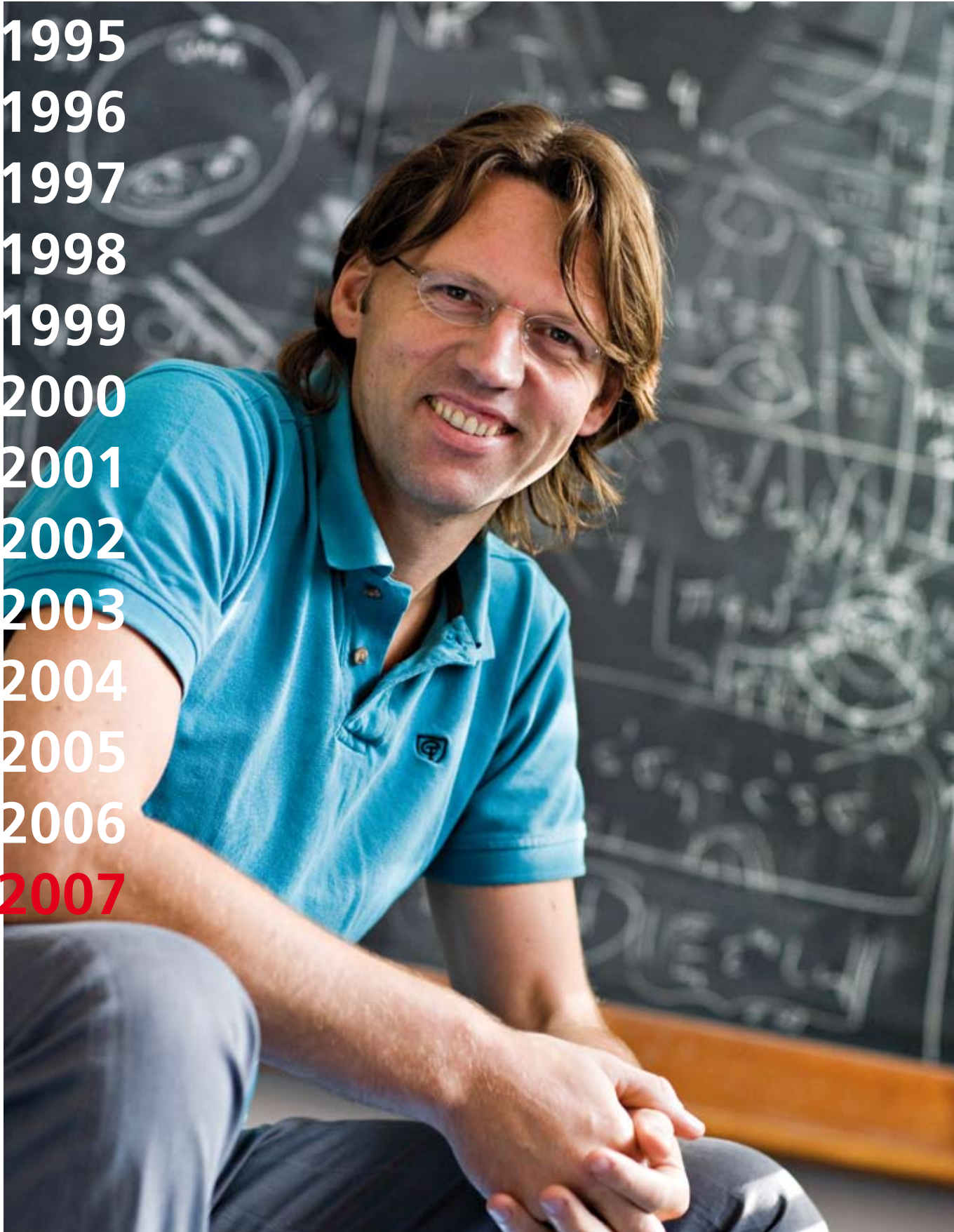
Dickes huidige onderzoek reikt verder dan alleen de analyse van geursporen en daaruit voortkomend diergedrag. Hij trekt dit mechanisme door naar de moleculaire genetica: welke genen worden ingeschakeld in een plant wanneer er een rups aan gaat knagen? Hij slaat daarmee een brug naar een ver verwijderd vakgebied. 'Lastig, want het zijn gescheiden werelden, die moeilijk communiceren. Maar het kan veel opleveren.' Dicke wil zijn Spinozapremie deels besteden aan onderzoek met moleculair biologen naar de verandering van genactiviteit in koolplanten in reactie op insectenvraat. De proefplanten worden in dit geval niet door één, maar door twee belagers aangevreten. Het kan een nieuw licht werpen op de vraag of planten die geuren afscheiden in reactie op het knagen van rupsen gevoeliger worden voor aantasting door bijvoorbeeld bladluizen of schimmels. Dicke: 'Een plant wordt feitelijk een andere plant op het moment dat hij andere genen heeft ingeschakeld bij zijn verdediging. Wat zijn de gevolgen daarvan? Kan een tweede aanvaller vervolgens schuilen onder de verdedigingsreactie tegen de eerste belager?' Bij onderzoek aan een klein plantje – de zandraket – bleek dat laatste in ieder geval nog niet: een zandraket wordt resistenter tegen aanvallen van een virus nadat hij zijn eerste 'verdedigingsgenen' heeft geactiveerd tegen rupsen. Dicke: 'Heel spannend, zeker toen we op het niveau van hormoonspiegels en genen gingen kijken. We ontdekten compleet nieuwe mechanismen die de plant combineert.'

Nader onderzoek moet ook uitwijzen welke planten het effectiefst geurstoffen produceren om belagers van hun belagers aan te trekken. Het kan tot nieuwe vormen van gewasbescherming leiden. Dicke: **'Met kennis uit het fundamentele onderzoek kunnen we uit vijftig komkommerlijnen de lijn ontwikkelen die zich het best beschermt.'**

Marcel Dicke doet niet alleen aan onderzoek en fundamentele wetenschap, maar schreef er ook beeldende populair-wetenschappelijke verhalen over. Dicke: 'Als wetenschapper moet je je werk ook voor een breed publiek inzichtelijk maken. Want dat heeft het recht om te weten wat wij hier met hun belastingcenten uitvoeren en hoe geweldig de biologische wereld functioneert.'

Prof. dr. ir. L.P. (Leo) Kouwenhoven (1963), hoogleraar Quantum Transport aan de Technische Universiteit Delft. Kouwenhovens baanbrekende werk aan zogeheten spinqubits is van groot belang voor het gebruik van quantuminformatie, bijvoorbeeld in een fundamenteel nieuw soort computer.

1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007



Nanodoosjes maken voor de quantumcomputer

De ontwikkeling van een quantumcomputer – een supercomputer die oneindig veel sneller is dan een hedendaagse pc – is voor sommige wetenschappers de Heilige Graal van het hedendaagse quantumonderzoek. Leo Kouwenhoven droeg bij aan de wereldwijde zoektocht door zijn baanbrekende onderzoek naar zogeheten spinqubits.

‘Wat wij hier doen is het maken van hele kleine doosjes waarin een deeltje past dat zich quantummechanisch gedraagt’, vertelt Kouwenhoven in zijn kamer midden tussen de laboratoriumruimten van het Kavli Institute of Nanoscience Delft. ‘Als je het doosje rechts de code 0 geeft en die links code 1 – de binaire code die de basis is van de klassieke computer – gaat het ons er om dat het deeltje zich gelijktijdig in beide doosjes bevindt. Dat is quantummechanisch mogelijk, want volgens de wetten van de quantummechanica is het deeltje daar waar we het vinden. **Voordat we vaststellen waar het deeltje zich bevindt, is het overal waar het mogelijkster zou kunnen zijn.**’

In de alledaagse werkelijkheid is dat volstrekt onvoorstelbaar, maar de quantummechanische werkelijkheid functioneert nou eenmaal anders dan de zintuiglijk waarneembare wereld.

Bits staan in de klassieke computer op 0 of 1, maar de qubit (‘quantum bit’) in de quantumcomputer kan diverse samenstellingen van toestanden 0 en 1 aannemen: de qubit bevindt zich in twee toestanden tegelijk. Pas door uitlezen wordt de qubit gedwongen in ‘doosje’ 0 of 1. De opening tussen de twee doosjes wordt geregeld met een elektrische spanning.

Spin

De Delftse fysici maken daarnaast gebruik van de typische eigenschap van elektronen om voor een magneet uitsluitend rechtsom of linksom om hun as te draaien. De onderzoeksgroep van Kouwenhoven slaagde er als eerste ter wereld in om de oriëntatie van een ‘spin’ van een elektron te bepalen. Kouwenhoven: ‘Beide richtingen kun je op hun beurt als een 0 of 1 coderen.’ De gedachte is nu dat een rij van dergelijke elektronspins in een magnetisch veld kan worden benut voor een quantumcomputer. Wanneer de spins worden gekoppeld en tegelijkertijd in superpositie (samengestelde toestand – ‘tegelijktijd linksom en rechtsom draaiend’) worden geplaatst, ontstaan er, simpel samengevat, ‘spinqubits’. Omdat die in staat worden geacht gevraagde bewerkingen niet stap voor stap uit te voeren, zoals bits in de klassieke computer, maar alles in een keer, zouden met een bescheiden aantal spinqubits enorme prestaties mogelijk worden. Het kraken van codes, maken van berekeningen en doorzoeken van databases zou razendsnel kunnen.

Het verstrengelen van de spinqubits en hen in een samengestelde toestand brengen kost nog veel hoofdbreken. ‘De complexiteit neemt snel toe naarmate je meer qubits maakt, dat is de ellende’, zegt Kouwenhoven. ‘Aan de andere kant is complexiteit begrijpen natuurlijk de grootste uitdaging van de wetenschap. Wat dat betreft zit ik hier goed: **wij zijn bezig met het ontdekken van spannende nieuwe – fundamentele – natuurkunde.**’ Zijn onderzoeksgroep heeft inmiddels flinke vorderingen gemaakt met het manipuleren van individuele

elektronen. Ook is het gelukt samengestelde toestanden aan te tonen van supergeleidende stroompjes die tegelijk linksom en rechtsom draaien.

Schoolbord

De wereld van de quantummechanica begon Kouwenhoven te fascineren tijdens zijn Delftse studietijd. In de onderzoeksgroep van professor Hans Mooij deed hij toen onderzoek naar elektrische verschijnselen op quantumniveau. Het leverde een daverende ontdekking op: alle materialen hebben op nanoniveau dezelfde weerstand. 'Heel opmerkelijk, dat bleek een universeel verschijnsel', zegt Kouwenhoven. 'Het artikel dat we erover schreven is zelfs de meest geciteerde publicatie van de TU Delft.' In die tijd kwam hij in contact met de Leidse theoretisch natuurkundige en Spinozapremiewinnaar Carlo Beenakker, met wie hij later aan talloze publicaties zou werken. Sommige ervan zouden bepalend worden voor het nieuwe vakgebied van de nano-elektronica. Een schoolbord volgekalkt met complexe formules in zijn werkkamer geeft een aardig idee waarover de heren zoal van gedachten wisselen. 'Wij proberen hier die formules te vertalen naar daadwerkelijke uitvoering. Het experiment is ons kunstje', vertelt Kouwenhoven. In de laboratoriumruimtes en clean rooms, die bomvol staan met zelf ontwikkelde elektronica, experimenteert hij onder meer met halfgeleiders en supergeleiders. Veelal gebeurt dat onder extreem lage temperatuur, omdat atomen bij het absolute nulpunt niet bewegen, waardoor de elektronen zich makkelijker laten volgen.

Is de realisatie van de quantumcomputer al nabij? Kouwenhoven lacht: 'Welnee, we zijn nog heel primitief bezig. Maar ik hoop dat hij voor mijn pensionering werkt en dat wij er een belangrijke bijdrage aan zullen leveren. Ik acht de kans niet irreëel dat dat gaat lukken.'

Prof. dr. J.W.M. (Wil) Roebroeks (1955), hoogleraar Archeologie van de Oude Steentijd aan de Universiteit Leiden. Roebroeks deed originele observaties over vroege mensachtigen en de ontwikkeling van de menselijke samenleving.

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

2006

2007



'Een vogeltje erbij leverde een Neanderthaler weinig rendement'

Het energieverbruik van Neanderthalers was beduidend hoger dan dat van de moderne mens. Was dat mede reden voor zijn uitsterven? Archeoloog Wil Roebroeks besteedt een deel van het geld van zijn Spinozapremie aan het ontrafelen van dat raadsel.

In een verlaten bruinkoolgroeve in het Duitse plaatsje Neumark – waar Roebroeks momenteel met zijn studenten een opgraving uitvoert – zijn tienduizenden botten van grote zoogdieren en duizenden stenen werktuigen blootgelegd. Het moet ooit een soort openluchtrestaurant voor Neanderthalers zijn geweest. Aan de kapotgeslagen botten, waaruit ze het merg haalden, is te zien dat hier mensachtigen aan het werk zijn geweest. Waarschijnlijk beslopen de vroege Europeanen hun prooi tijdens het drinken in een van de vele meertjes in het destijds dichtbeboste gebied. Dankzij bruinkoolafgravingen in DDR-tijd zijn de honderd- tot tweehonderdduizend jaar oude vindplaatsen momenteel prachtig bereikbaar voor archeologen. **'Hier kunnen we in veldwerk de hypothese testen dat Neanderthalers zich in warme tijden bij de jacht voornamelijk concentreerden op zeer grote dieren, zoals neushoorns'**, vertelt Roebroeks enthousiast. 'Dat heeft waarschijnlijk alles te maken met hun grote energiebehoefte. Ze waren groot, zeer gespierd en hadden grote hersenen. En ze bewogen zich voort op relatief korte benen. Logisch dat ze veel meer en anders moesten eten dan moderne jager-verzamelaars. Een vogeltje erbij leverde weinig rendement op.'

De dagelijkse energiebehoefte van een Neanderthaler wordt door sommigen geschat op vijfduizend calorieën. Dat is bijna twee maal zoveel als een gemiddelde moderne mens. Omdat zijn menu voornamelijk bestond uit grote zoogdieren, was hij aangewezen op een relatief groot leefgebied. Hij moest zich voortdurend verplaatsen, bouwen van nederzettingen was er niet bij.

Of de moderne mens, die ongeveer 35.000 jaar geleden in Europa verscheen, daar enkele duizenden jaren gelijktijdig heeft geleefd met de Neanderthaler is onzeker. Roebroeks gelooft nog niet zoveel van recente sensationele berichten over kruisingen tussen mens en Neanderthaler. Maar duidelijk is, stelt Roebroeks, dat sommigen van die moderne mensensoort *Homo sapiens* heel anders leefden dan de Neanderthaler. Opvallend is bijvoorbeeld het plotseling verschijnen van kunst. Ze gebruikten ook andere, voortdurend veranderende technologieën en richtten zich op een veel breder spectrum aan prooidieren. Studies van de samenstelling van hun beenderen duiden op een gevarieerder menu, wat kan leiden tot potentieel iets hogere geboortecijfers. Roebroeks: 'Bij verschijnen van zo'n concurrent was het mogelijk snel gebeurd met de Neanderthaler. Op het oog zijn de verschillen klein. Demografische modellen wijzen echter uit dat de Neanderthalers binnen duizend jaar verdwenen zouden kunnen zijn, als hun geboortecijfer inderdaad een fractie lager lag dan dat van de moderne mens.'

Out of Africa

Het detectivewerk naar de archeologie van Neanderthalers is een kolfje naar de hand van de Leidse hoogleraar Archeologie van de Oude Steentijd (2.600.000-10.000 jaar geleden). Roebroeks: **'De uitdaging is met relatief kleine onderzoeken data te vergaren die ons een onderbouwd beeld leveren voor ontwikkelingen op de zeer lange termijn.'** Daarmee heeft hij de contouren van de vroege mensachtigen langzaam maar zeker scherper gemaakt. In de jaren tachtig trok hij bijvoorbeeld de aandacht met publicaties over stenen werktuigen. Het ging hem niet zozeer om de vorm, maar om het materiaal waarvan ze waren vervaardigd. Hoe ver raakte dat materiaal verwijderd van de bron? 'Ik wilde in kaart brengen hoe ver de toen levende mensen rondtrokken met hun werktuigen', vertelt Roebroeks. 'Uit dat onderzoek bleek hoe de actieradius van mensachtigen gedurende de loop van tweeënhalfmiljoen jaar steeds groter werd.'

In 2005 trok Roebroeks met zijn Britse collega Robin Dennell internationaal de aandacht door een kritische analyse van Out of Africa – de gangbare hypothese dat al onze vroege voorouders tot 1,8 miljoen jaar geleden uit Afrika kwamen. Kern van hun betoog was dat buiten Afrika eenvoudigweg te weinig is gezocht om die hypothese kritiekloos als zekerheid te blijven verkopen. In China en Georgië zijn in het laatste decennium immers ook zeer vroege skeletresten van mensachtigen aangetroffen. 'De 1,8 miljoen jaar oude vondsten uit het Georgische Dmanisi laten zien dat je geen grote hersenen en een groot lijf nodig had om Afrika te verlaten zoals de klassieke Out of Africa-hypothese stelt. Dat scenario is dringend aan revisie toe. Op basis van wereldwijd een paar vindplaatsen van skeletmateriaal en de datering daarvan, werden vergaande conclusies getrokken over hoe de mensachtigen over de wereld zijn getrokken en zich hebben ontwikkeld. Dat is ons te makkelijk', zegt Roebroeks.

Zijn huidige onderzoek betreft de archeologie van de Neanderthalers, onze evolutionaire neven, die zo veel op ons leken – inclusief grote hersenen – maar archeologisch ook zo enorm van de moderne mens verschillen. Terwijl de vroege Homo sapiens een snelle opvolging van nieuwe technische vondsten liet zien – projectieltechnologie bijvoorbeeld – zien archeologen dat de Neanderthaler honderdduizenden jaren, tot het bittere einde, vast hield aan zijn beproefde, uiterst simpele stenen werktuigen en houten speren. Roebroeks: 'De meest simpele verklaring is dat Neanderthalers hun techniek niet verbeterden, omdat die in hun omgeving en gegeven hun energiebehoeften gewoon heel effectief was. Misschien enigszins vergelijkbaar met wat archeologen zien bij de Homo sapiens die tot eind negentiende eeuw leefden in Tasmanie. Dankzij de Spinozapremie kunnen we met Australische collega's zomaar een vergelijkend onderzoek opzetten. Fantastisch!'



Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek