

TWAALF JONGE TECHNICI WERKEN AAN MORGEN

# DE INNOVATIE-GENERATIE

Wie is de moderne ingenieur anno 2016? Wie zijn de jonge talenten die oplossingen zoeken voor de problemen van morgen? In een poging die vraag te beantwoorden speurde *De Ingenieur* universiteiten, onderzoeksinstituten, ingenieursbureaus en andere relevante plekken af. We vonden twaalf talentvolle technici. 'Ik bedenk graag slimme dingen om de wereld een klein beetje beter te maken.'

teksten ir. Jim Heirbaut en Marc Seijlhouwer MSc illustraties Marcel Groenen



## KWANTUMVERSTRENGELAAR

Hij was even wereldnieuws: dr.ir. Bas Hensen, die enigszins esoterische theorie combineert met praktische ingenieursschap, leverde het experimentele bewijs voor kwantumverstregeling.

Dr.ir. Bas Hensen, net dertig, heeft een natuurfenomeen bewezen en haalde daarmee over de hele wereld het nieuws. Dat kunnen er niet veel zeggen.

In oktober vorig jaar toonde hij definitief het bestaan aan van kwantumverstregeling. Dat fenomeen, waarbij twee deeltjes op grote afstand meteen elkaars toestand kennen, werd al lange tijd voor waar aangenomen. Een experimenteel gedegen, sluitend bewijs ontbrak echter. Totdat Hensen, onder leiding van promotor, mentor en collega prof.dr. Ronald Hanson, ermee aan de slag ging.

### Bas Hensen



**Naam** Bas Hensen | **Leeftijd** 30 | **Titel** dr.ir. | **Opleiding** Technische Natuurkunde, TU Delft | **Functie** postdoc, TU Delft

Tijdens het einde van zijn bachelorfase, na drie jaar studeren, kwam Hensen voor het eerst bij de afdeling Kwantumtransport van het Kavli Institute of Nanoscience Delft, en vond het meteen fascinerend. 'De theorie is wat esoterisch, maar de experimenten vragen veel praktisch ingenieursschap. Zorgen dat spiegeltjes goed staan, lasers op tijd via fibers vertrekken, enzovoorts. En daar ben ik goed in.'

Ook het verstregelingsexperiment was een ingenieursaangelegenheid voor Hensen. 'Ik moest vooral dingen werkend krijgen. Zorgen dat alle draadjes aangesloten zijn, dat soort werk.' Wellicht is Hensen iets te bescheiden over zijn bijdrage, maar hij weet wel dat dát zijn sterkste punt is. Zijn masterproject ging meer over de theoretische kant, nadat Hensen in het Britse Cambridge een jaar vakken in de zuivere kwantumtheorie had gevolgd. 'Dat project beviel toch minder goed. Ik denk dat ik in m'n hart een echte ingenieur ben.'

### Opa

Dat zou weleens kunnen komen door zijn opa die elektrotechnisch ingenieur was. Hensen heeft hem nauwelijks gekend. Diens werkamertje met daarin een rijkdom aan apparaten en onderdelen kende Hensen in zijn vroege jeugd echter al te goed. 'Daar kon ik precies ontdekken hoe alles in elkaar zat - en dat blijft me fascineren.'

Terug naar het heden. Hensen werd na het bewijzen van kwantumverstregeling heel eventjes wereldnieuws. Kranten maakten strips over hem, de wetenschappelijke pers ontplofte van enthousiasme en fascinatie. 'Dat was leuk om mee te maken, maar ook eng. Vooral de reactie van de wetenschappelijke wereld: zouden ze inzien dat wij eindelijk een definitief, onweerlegbaar bewijs voor verstregeling hadden geleverd?' En er was inderdaad commentaar, dat Hensen en Hanson met een onlangs in een wetenschappelijk tijdschrift verschenen herhalingsexperiment van replek

voorzien. En nu gaat Hensen, net vader geworden, waarschijnlijk naar Sydney toe voor zijn werk, om een kwantumcomputer te bouwen. Ook ongrijpbare theorie, maar zeer praktisch werk: zorgen dat alle draadjes aangesloten zijn.

## BACTERIEBEWERKER

Als wetenschappelijke praatjesmaker blogt Nico Claassens MSc over zijn onderzoek. 'In de wetenschap kom je niet altijd verder op de weg die je inslaat.'

Gooi er een kwartje in en molecuair microbioloog Nico Claassens MSc (27) blijft praten. Hij weet het ook van zichzelf: hij praat gemakkelijk en enthousiast over ingewikkelde onderwerpen. 'Op de basisschool gaf ik een keer vrijwillig een extra spreekbeurt.' In een recente blog noemt hij zichzelf een wetenschappelijke praatjesmaker.

Begin deze maand mocht hij bij de opening van het academisch jaar van de Wageningen Universiteit vertellen over zijn onderzoek, als een van drie jonge onderzoekers. Daarnaast selecteerde de KNAW hem om te bloggen over zijn onderzoek bij Faces of Science.

In het lab gebruikt Claassens bacteriën uit de natuur en wijzigt ze genetisch een klein beetje. Het doel is er efficiënte fabriekjes van te maken die biobrandstoffen produceren of de

'Studenten willen snel resultaat, maar in de wetenschap moet je echt geduld kunnen opbrengen'

bouwstenen voor bioplastics. 'We gebruiken hiervoor de bacterie E. coli en passen daarvan het DNA een klein beetje aan.'

De belangrijkste functionaliteit die de bacterie erbij krijgt, is dat hij de energie die hij nodig heeft, deels kan oogsten uit zonlicht. Samen met voedselbronnen als waterstof en CO<sub>2</sub> zou de bacterie hier mogelijk nuttige chemicaliën mee kunnen maken. Tenminste, dat was aanvankelijk het doel. 'Het blijkt voorsnog erg lastig om op deze manier een fatsoenlijk rendement te halen. De energie die de bacterie kan maken uit licht, is helaas beperkt', vertelt Claassens. 'Ik ben van nature zeer ambitieus, maar ik heb inmiddels wel geleerd dat je in de wetenschap niet altijd verder komt op de weg die je inslaat.'

### Brainstormen

Gelukkig heeft Claassens nog andere ijzers in het vuur. Zo werkt hij ook aan het verhogen van de productie van belangrijke eiwitten uit biologische membranen. Simpel gezegd wil hij in de celwand van diezelfde E. coli-bacterie nuttige stoffen maken, voor bijvoorbeeld medicijnen.

Begin volgend jaar hoopt hij te promoveren. Voorlopig wil hij graag in de wetenschap blijven, want hij waardeert de afwisseling die het werk met zich meebrengt. 'Ik werk in het lab, ik los problemen op met nieuwe ideeën, begeleid studenten, schrijf artikelen en volg de literatuur. Veruit het gaafste vind ik het

### Nico Claassens



**Naam** Nico Claassens | **Leeftijd** 27 | **Titel** MSc | **Opleiding** Biotechnologie, Wageningen University | **Functie** promovendus

brainstormen met collega's in binnen- en buitenland om nieuwe ideeën te ontwikkelen. Ik heb wel geleerd dat dat deel veel sneller gaat dan het handwerk in het lab. Dat moet je gewoon accepteren. Aan mijn studenten probeer ik dat ook mee te geven. Die komen vaak helemaal enthousiast binnen met de verwachting om snel resultaten te scoren. Maar in de wetenschap moet je echt geduld kunnen opbrengen.'

Hoogleraar worden lijkt hem wel wat. 'Ik weet het, dat is ambitieus, maar het lijkt me een plek waar je de ideeën die je ontwikkelt wat sneller kunt testen, simpelweg omdat je meerdere mensen voor je hebt werken.' Claassens praat ook graag over zijn onderzoek. In het verlengde daarvan begon hij met een paar anderen het Science Café in Wageningen. 'Ik vind het belangrijk dat wetenschappers het brede publiek bereiken.'

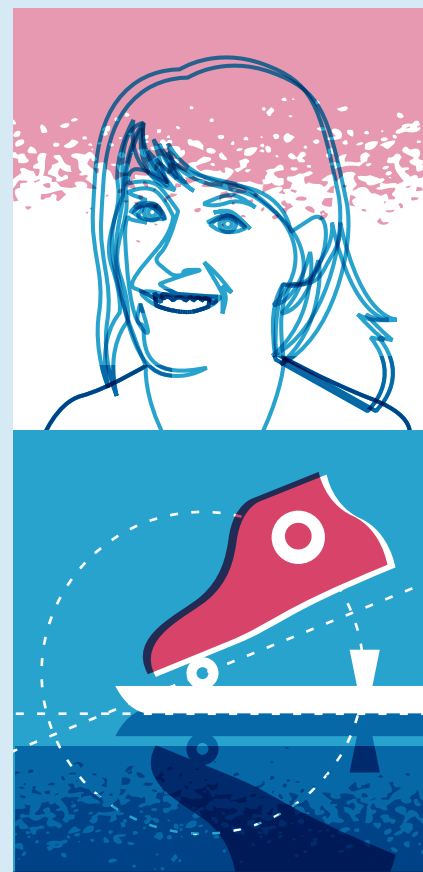


## SCHAATSBEWEGINGSANALIST

**Eline van der Kruk MSc is de eerste officiële sportingenieur van Nederland. Haar grootste prestatie tot nu toe: in de nationale schaatstempel Thialf een experiment runnen dat vier nachten achter elkaar liep.**

Vroeger wilde ze kinderarts worden. Eline van der Kruk MSc vond het menselijk lichaam altijd al razend interessant. Ze werd toegelaten tot de studie Geneeskunde, maar besloot, eigenzinnig als ze is, om eerst een jaartje Industrieel Ontwerpen te studeren aan de TU Delft. Ze is er nooit meer weggegaan. 'Ik had het er zo naar mijn zin. Heb wat werktuigbouwvakken erbij genomen en heb me zo in Delft in de biomechanische kant gespecialiseerd.' Net in die tijd werd de specialisatie Sports Engineering opgezet en Van der Kruk pakte wat keuzevakken daarvan mee. Zo werd ze de eerste sportingenieur van Nederland.

### Eline van der Kruk



**Naam** Eline van der Kruk | **Leeftijd** 27 | **Titel** MSc | **Opleiding** Biomechanical Engineering Design, TU Delft | **Functie** promovenda

Van der Kruk studeerde cum laude af op een biomechanisch model van de langebaanschaatser. Die beweegt op een bepaalde manier over het ijs: de lange Scandinaviërs en Nederlanders met rustige slagen, de kleinere Japaners met korte, vinnige. Van der Kruk ontwikkelde een relatief eenvoudig model, met de romp en beide benen als drie massa's. Tussen de romp en elk been zit een zuiger, waardoor het been zijdelings over het ijs kan bewegen. Dat leverde meer zicht op de ideale schaatsbeweging.

'Alle topschaatsers weten waar ze op moeten letten met hun techniek. Je moet je bovenlichaam laag houden, je bovenbenen moeten een kleine hoek maken met grond, en in bochten moeten schaatsers druk houden', vertelt Van der Kruk. 'Maar wat dat druk houden precies betekent, dat willen wij precies weten.' Daarom ontwierp Van der Kruk tijdens haar promotieonderzoek een meetschaats die de krachten van voet op het ijs in verschillende richtingen vastlegt. En om het model van de schaatser te valideren wilde Van der Kruk de bewegingen van topschaatsers over de baan kunnen meten. Dat klinkt eenvoudiger dan het is. Een idee was om de schaatser vol te hangen met kleine markers en die vanuit verschillende hoeken te filmen. 'Maar daarvoor bleek in een schaatsstadion te weinig licht te zijn. Andere systemen hadden last van de reflecties van het ijs, van de luchtvochtigheid of van de stalen constructies in de hal. Uiteindelijk kwamen we uit bij een soortgelijk systeem, maar dan op basis van infraroodcamera's', vertelt Van der Kruk.

### ScienceBattle

Dit leidde uiteindelijk tot een bijzonder experiment dat begin 2015 in schaatstadion Thialf in Heerenveen plaatsvond. Niet alleen stonden langs een recht stuk ijs van 50 m twintig infraroodcamera's opgesteld, maar de deelnemende profschaatsers werden ook volgehangen met meetapparatuur. Van der Kruk: 'We lieten ze rijden op meetschaatsen, en ze droegen hartslagmeters, meerdere versnellingsmeters en gyroscopen. In hun schoenen zaten zooltjes om de drukverdeling te meten. Het spannende was om dit alles te synchroniseren. Daarvoor hebben we nog een aantal instrumenten zelf gemaakt.'

Omdat Thialf altijd druk bezet is, moesten de metingen plaatsvinden gedurende vier etmalen in de nacht. Van der Kruk leidde destijds als 25-jarige dit experiment. 'Het lastigste is dat het in één keer goed moet gaan; je kunt geen pilot doen, want Thialf is altijd druk bezet. Daarom had ik hele scenario's uitgewerkt: als deze sensoren niet werken, dan pakken we het zo en zo aan, en als dit misgaat, dan wil ik in ieder geval nog die data verzamelen.'

Hierbij had Van der Kruk profijt van een bijbaan tijdens haar studietijd. Ze werkte destijds bij een klein startend bedrijfje dat examentrainingen aanbood. 'Ik mocht bijna alles doen. Zo heb ik nieuw lesmateriaal ontwikkeld, ben ik projectleider geweest en heb ik zelfs nieuwe mensen mogen aannemen. Daar heb ik echt geleerd hoe je moet plannen, hoe je draaiboeken maakt. Maar ook hoe je communiceert naar andere mensen wat er van ze verwacht wordt.'

Uiteindelijk hebben de twee meetdagen een berg aan nuttige data opgeleverd. 'Ik ben nog steeds trots dat het project gelukt is. Het leverde ook zo veel data, daar kunnen we nog jaren uit putten voor ons onderzoek.'

Naast haar onderzoekswerk werkt Van der Kruk ook mee aan ScienceBattle. In het theater gaat ze regelmatig met andere promovendi de strijd aan wie het beste aan het publiek in tien minuten duidelijk kan maken wat voor onderzoek hij of zij doet. 'Voor een publiek staan heb ik nooit eng gevonden.'

## LICHTVANGER

**Hugo Doeleman MSc probeert licht te vangen in een trilholte, om daarmee zeer gevoelige sensoren te kunnen maken. 'Als ik mijn vriendin over mijn werk vertel, moet ik het wel pakkend en simpel uitleggen, anders haakt ze meteen af.'**

Als natuurkundige Hugo Doeleman MSc (27) praat over zijn werk bij onderzoeksinstituut AMOLF in Amsterdam gaat dat rustig en bedachtzaam. Hij formuleert duidelijk, zoekt naar goede metaforen om complexe principes mee te verbeelden en kijkt of zijn gesprekspartner hem nog volgt. Zijn onderzoek in de nanofotonica is dan ook niet eenvoudig. Doeleman probeert licht te vangen in een trilholte, een minuscuul schijfje siliciumnitride bovenop een plak silicium. Dit opsluiten van licht gedurende microseconden – op nanoschaal een eeuwigheid – heeft uiteenlopende toepassingen. Het kan de basis vormen voor zeer gevoelige sensoren, maar ook voor het schakelen in een kwantumcomputer en zou misschien zelfs een bijdrage kunnen leveren aan efficiëntere zonnecellen.

### Tweedehandsauto's

Na zijn studie Natuurkunde aan de Universiteit van Amsterdam ging Doeleman voor een halfjaar naar Indonesië, waar hij een Duits internetbedrijf hielp om voet aan de grond te krijgen. Hij stuurde een clubje jonge mensen aan die websites voor tweedehandsauto's maakten. Het was de eerste keer dat hij mensen mocht aansturen. 'Dat was enorm leerzaam, want ik ontdekte dat je iedere

**'Ik duik graag de diepte in, heel geconcentreerd, en vergeet dan eventjes alles om me heen'**

persoon op een andere manier moet prikkelen. Ook ontdekte ik dat ik vooral graag zelf creatief bezig ben, helemaal zelf dingen uitzoek. Anderen faciliteren kan ik wel, maar ik vind het minder leuk.'

Binnen zijn promotieonderzoek bij AMOLF voelt Doeleman zich als een vis in het water. In het lab is hij de baas over een optische tafel vol met lasers, lenzen en spiegeltjes, waarop hij zijn experimenten doet. In de cleanroom maakt hij zijn eigen proefstukken en voor het ontwikkelen van de theorie komt hij een heel eind met een leeg vel papier en de basisvergelijkingen van de natuurkunde. 'Het werk is erg veelzijdig. Ik ben de hele tijd creatief bezig, dat vind ik het gave. Ook het presenteren van mijn werk aan collega's in binnen- en buitenland gaat me goed af. Volgens mij kan ik complex onderzoek vrij goed terugbrengen tot simpele mechanismen die iedereen kent.' En dan, lachend: 'Dat heb ik eigenlijk te danken aan mijn vriendin, die juriste is. Als ik over mijn werk vertel, moet ik het wel pakkend en simpel uitleggen, anders haakt ze meteen af.'

### Hugo Doeleman



**Naam** Hugo Doeleman | **Leeftijd** 27 | **Titel** MSc | **Opleiding** Natuurkunde, Universiteit van Amsterdam | **Functie** promovendus

Doeleman weet ook wat zijn verbeterpunten zijn. 'Alles wat met plannen te maken heeft. Het is niet dat ik dat niet kan, maar ik duik graag zeer geconcentreerd de diepte in en vergeet dan eventjes alles om me heen.' Wat ook nog beter kan, is het zichzelf verkopen. 'Ik ben van mezelf bescheiden, maar bijvoorbeeld bij het indienen van artikelen in wetenschappelijke tijdschriften moet je een wervende tekst aanbieden. Doe je dat niet, dan kom je niet eens voorbij de eerste selectie.'

Wat hij na zijn promotieonderzoek wil gaan doen, weet Doeleman nog niet. 'Ik wil graag dat creatieve aspect van het werk behouden. Of dat kan in de wetenschap weet ik niet. In het begin natuurlijk wel, maar mocht ik op termijn groepsleider worden, dan komt het werk naar mijn smaak te veel neer op het aansturen en faciliteren van mensen. Maar ik heb nog even om na te denken over het vervolg van mijn carrière.'

## PRODUCTVERBETERAAR

Hij is pas 24, maar heeft nu al een consumentenproduct op zijn naam staan dat over de hele wereld in de winkels ligt. Begin dit jaar lanceerde Philips een compacte sapcentrifuge gebaseerd op de ideeën van industrieel ontwerper Ruben Borgonjen MSc. 'Ik wil altijd iets bereiken.'

Slechts vijf maanden duurde zijn stage bij Philips in 2013. Maar aan het einde daarvan stond er een basisontwerp voor een compacte sapcentrifuge die fruit en groenten tot op de laatste druppel kan uitpersen. Groot voordeel: er zit geen zeef in en daardoor is het apparaat gemakkelijk schoon te maken. Ruim twee jaar later, eind 2015, kwam het apparaat op de markt. Industrieel ontwerper Ruben Borgonjen MSc heeft er zelf thuis ook een staan. Hij is er trots op, want zo vaak komt het niet voor dat de ideeën van een student leiden tot een consumentenproduct. 'Het is gewoon gaaf dat ik aan de wieg heb mogen staan van een massaproduct.'

### Passie

Het project begon bij de marketingafdeling van Philips, die duidelijk de behoefte signaleerde aan een compacte sapcentrifuge. Bij de bestaande apparaten eindigt het vruchtvlies in een zeef, die lastig is schoon te maken. Borgonjen ging aan de slag met het basisontwerp. 'In mijn stage kwam een aantal dingen samen. Ik had een goede begeleider die de juiste paden binnen Philips wist, en het management zag het in me zitten. En natuurlijk heb ik ook keihard gewerkt', vertelt hij.

Het is zijn meest opvallende karaktertrek: Borgonjen is niet bang om de handen uit de mouwen te steken. 'Ik weet niet waar dat vandaan komt, heb die passie altijd gehad. Als ik iets wil bereiken, stel ik mezelf een helder doel en weet ik ook welke tussenstappen ik nodig heb om dat doel te bereiken. Ik realiseer me goed dat succes niet uit de lucht komt vallen.'

Jong als hij is, heeft Borgonjen veel geleerd bij Philips. Vakinhoudelijk, maar ook over de communicatie binnen een productontwikkelingsproject. Borgonjen: 'Om verder te komen, moet je kristalhelder communiceren. Je ideeën moet je zo eenvoudig mogelijk, maar krachtig neerzetten. Als het te complex is - of lijkt voor de ander - dan ben je hem of haar al snel kwijt. Dan raak je steun kwijt, de support die je zo hard nodig hebt.'

De twintiger maakt een jongensachtige, maar serieuze indruk. Hij noemt zichzelf gedreven. 'Ik wil iets bereiken, mijn footprint achterlaten. Als dat op een bepaalde plek lastig is om voor elkaar te krijgen, dan ga ik proberen mijn omgeving te veranderen.' Kan hij dan altijd positief blijven, zelfs als bijvoorbeeld collega's er de kantjes vanaf lopen? 'Jawel hoor. Dan denk ik: die houding zal wel ergens door veroorzaakt worden. Laten we samen even gaan zitten om te bespreken of we dat obstakel uit de weg kunnen ruimen. Altijd met het doel om de voortgang in het project te garanderen.'

Na zijn afstuderen is Borgonjen aan de slag gegaan bij chipmachinebouwer ASML in Veldhoven. Hij werkt er op de afdeling die de driedimensionale ontwerpdata beheert gedurende de hele levenscyclus van een apparaat. Ook houdt hij zich bezig met *configuration management*: ervoor zorgen dat alle verschillende onderdelen van de chipmachine bij elkaar passen, ook bij de zoveelste versies van verschillende onderdelen. Hij heeft het er erg naar zijn zin. 'Ik heb een lijstje met belangrijke punten gemaakt waar mijn baan aan moet voldoen: een bedrijf met een internationale cultuur, een complex product en een baan op zeer hoog niveau. Het liefste ga ik tot het uiterste. Dat vind ik allemaal bij ASML, waar

Ruben Borgonjen



**Naam** Ruben Borgonjen | **Leeftijd** 24 | **Titel** MSc | **Opleiding** Industrial Design Engineering, Universiteit Twente | **Functie** senior product lifecycle management architect

tegelijktijd een positieve werksfeer heerst.' Borgonjen vindt het prettig om in projecten samen te werken met anderen. Hij kan prima solo uit de voeten, maar wordt nog blijer van het aansturen van een paar mensen. Daar ligt ook zijn ambitie: het ontwikkelen van zijn leidinggevende kwaliteiten. In zijn achterhoofd heeft hij de wens om over vijf à tien jaar productmanager te worden, de persoon die het proces begeleidt van eerste idee tot de marktintroductie van een product. Daarbij maakt het hem opvallend genoeg niet uit of dat een fysiek, tastbaar product is, of een digitaal product als een app of softwarepakket. Borgonjen: 'Voor mij zit dat op hetzelfde niveau, ik vind dat even interessant. Als je gaat kijken naar wat een product echt goed maakt, kom je fysiek of digitaal toch bij dezelfde aspecten uit.'

## DRINKWATERWERKER

In het buitenland zijn de problemen vaak groter, maar is er ook meer ruimte voor innovatieve oplossingen, stelt ir. Néné Barry. 'In Nederland gaan veel dingen zoals ze gaan, omdat veel infrastructuur al aanwezig is.'

Mali, Democratische Republiek Congo, Ivoorkust, Bangladesh. En Nederland, Assen en Deventer om precies te zijn. Dat zijn de werkplekken van ir. Néné Barry, die zich veel bezighoudt met drinkwatermanagement, maar ook met afvalwater, havenontwikkeling en stedelijke en rurale ontwikkelingsprojecten.

Barry werkte zich op vanaf het mbo tot de TU Eindhoven, aanvankelijk met de droom om architect te worden. 'Maar in dat vak moet je jarenlang aan het werk zijn voordat je je eigen dingen mag ontwerpen of maken. Daar ben ik te ongeduldig voor', vertelt Barry. 'Daarom stapte ik over naar Construction Management and Engineering. Daar mag je meteen je eigen dingen doen.'

Na haar studie ging ze aan de slag bij International Project Management van ingenieursbureau Witteveen+Bos, een bedrijf dat zijn nieuwwelingen behoorlijk vrij laat. 'Na een maand moest ik een vergadering over het deltaproject in Bangladesh in m'n eentje bijwonen, omdat mijn leidinggevende op vakantie was. Toen heb ik zelf moeten bedenken of het handig was om iemand mee te nemen om samen alles in goede banen te leiden.'

### 'Afrikaanse ingenieurs weten net zoveel als westerse'

Dat klinkt spannend, maar Barry staat haar mannetje. 'Je zit daar niet alleen om te luisteren; mensen willen horen wat je te zeggen hebt, en je moet vragen stellen om dingen te leren. Dus dat doe ik.' Die houding zorgt ervoor dat Barry na drie jaar al aan een groot aantal buitenlandse projecten heeft gewerkt.

'Het oplossen van problemen, dat is het leukst. En in het buitenland zijn de problemen vaak groter, en de oplossingen gevarieerder en innovatiever. In Nederland gaan veel dingen zoals ze gaan, omdat veel infrastructuur al aanwezig is. Neem de watervoorziening. Die is prima geregeld, maar is het optimaal? Ik denk van niet. En in een land als Bangladesh, waar nog vrijwel niets aanwezig is, kun je een veel efficiënter systeem vanaf de grond opbouwen. Dat vind ik leuk.'

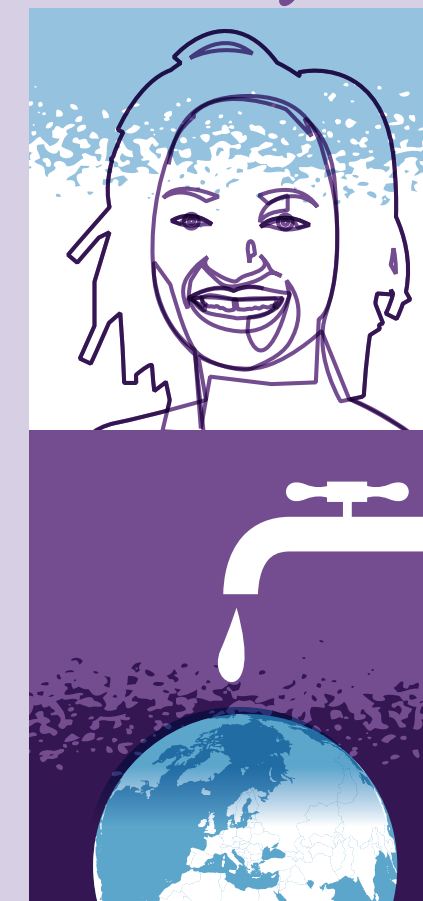
### Clichés

Daarnaast vindt Barry de samenwerking met mensen uit andere culturen fascinerend. 'De clichés die je vanuit het Westen hoort over Afrika, blijken totaal niet waar te zijn. Afrikaanse ingenieurs weten net zo veel als westerse en kennen daarnaast de omgeving beter. Dat zorgt voor levendige discussies als ik daar ben.' Barry, die oorspronkelijk uit Guinee komt, merkt vaak dat locals denken dat zij één van hen is. 'Dan krijg ik wel eens rare blikken als reactie op mijn Hollandse 'botheid'. En dan ben ik ook nog jong en vrouw, wat nog steeds bijzonder is in de ingenieurswereld.' Aanvankelijk was Barry helemaal niet van plan in Afrika terecht

te komen. 'Ik wilde naar Zuidoost-Azië, Singapore en zo. Maar dit kwam voorbij. Ik wilde graag in het buitenland werken, en zo ging de bal rollen.' Ze heeft naar eigen zeggen veel vrijheid om projecten uit te kiezen. Het helpt dat ze zelfstandig is, veel dingen zelf bedenkt, en toch goed samenwerkt. In de toekomst hoopt ze langere tijd op één plek te zitten, om grote projecten zelfstandig te begeleiden en er van begin tot eind bij te zijn.

Hoe ze zo snel zo ver gekomen is? 'Je moet je niet laten tegenhouden door twijfels, of door mensen die denken dat je het niet kan. Laat zien dat je weet waar je over praat en heb het zelfvertrouwen om je kennis te tonen. Ik voel me altijd anders in deze wereld, maar dat helpt juist om je los te wrikken van vooroordelen.'

Néné Barry



**Naam** Néné Barry | **Leeftijd** 31 | **Titel** ir. | **Opleiding** Construction Management and Engineering, TU Eindhoven | **Functie** Project Management Drinking Water, Witteveen+Bos

## VENTILATIE-EXPERT

Hij studeerde Bouwkunde, maar wilde geen architect worden. De fysische aspecten van de bouw trokken hem aan. Dr.ir. Twan van Hooff bedenkt en test nieuwe manieren van ventileren. En dat is gek genoeg een behoorlijk onontgonnen terrein.

Als je wilt weten waarom het tocht, of er genoeg frisse lucht in een kantoorruimte komt en of de airco niet zuiniger kan, dan bel je dr.ir. Twan van Hooff. Hij weet alles van ventilatie in huis.

Hij is echter geen klusjesman, maar een onderzoeker met een dubbeldoctoraat van de KU Leuven en TU Eindhoven, en een beurs op zak van FWO, de Vlaamse evenknie van de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO). Hij kijkt naar het natuurkundig beginsel achter luchtstromen in gebouwen en andere ruimten, zoals vliegtuigcabines.

Daar weten we gek genoeg nog niet zoveel van af. Adviesbureaus en ontwerpers gebruiken wel allerlei voorspellende

*'Ik kreeg altijd goede begeleiding en ben nog geen dag ontevreden naar mijn werk gegaan'*

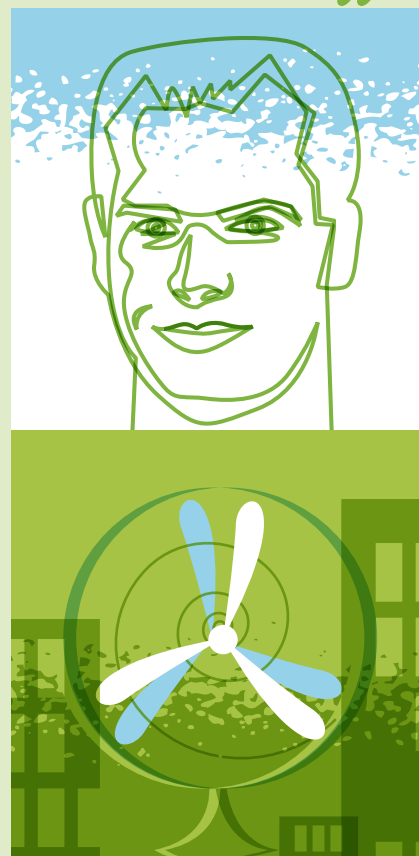
modellen, maar die zijn niet altijd getest op juistheid. Van Hooff doet die tests wel. Daarnaast probeert hij allerlei nieuwe manieren van ventileren te vinden. 'Wat gebeurt er als een airco niet de hele dag aanstaat, maar af en toe? Wordt de luchtcirculatie daar beter van, of slechter? Dat wil ik weten.'

### Zoektocht

Als student Bouwkunde wist hij - in tegenstelling tot de meeste medestudenten - zeker dat hij geen architect wilde worden. De harde kant van de bouwkunde, die raakt aan natuurkunde en de fundamentele van de constructiekunst, boeide hem het meest. Daar kwam hij ook al snel terecht, en tijdens de zoektocht naar een afstudeeronderwerp kwam hij prof.dr.ir. Bert Blocken tegen. Die bleek de perfecte mentor voor Van Hooff. Na een masterproject over de Amsterdam ArenA, waar Van Hooff zag hoeveel er komt kijken bij ventilatietechniek, was het hek van de dam. 'Toen ik aan mijn promotie begon, waarbij Bert me ook begeleidde, heb ik er meteen alles over gelezen.'

Het cv van Van Hooff ligt er niet om. Acht jaar in het hoger onderwijs en nu al 26 internationale papers, begeleider van vier promovendi en docent bij twee universiteiten. Hij pendelt heen en weer tussen Eindhoven en Leuven, waar hij het meeste werk doet. In België was er geld voor zijn onderzoek. 'Ik ben goed in multitasken en heb altijd goede begeleiding gehad. Dat helpt enorm om snel

*Twan van Hooff*



**Naam** Twan van Hooff | **Leeftijd** 32 | **Titel** dr.ir. | **Opleiding** Bouwkunde, TU Eindhoven | **Functie** universitair docent, KU Leuven en TU Eindhoven

een groot cv te krijgen.' Tijdens zijn promotie deed hij bijvoorbeeld parttime werk voor bedrijven of bouwers die advies wilden over ventilatie, maar ook over windstromingen rondom gebouwen.

De wereld van lesgeven en onderzoeken is perfect voor Van Hooff. 'Ik ben nog geen dag ontevreden naar mijn werk gegaan, en betwijfel of ik zoiets ook zou hebben met een baan in het bedrijfsleven bij een adviesbureau.' Hij blijft doorleren, om goed in zijn vak te worden. En verder ziet hij wel wat de toekomst brengt. 'Er komt binnenkort een windtunnel in Eindhoven, dus dan kan ik daar eindelijk experimenteel onderzoek doen, in plaats van dat ik moet uitwijken naar andere universiteiten.'

## ZORGENDE ROBOTKNUTSELAAR

Naast zijn baan bij de Universiteit Twente is robotwetenschapper dr.ir. Edwin Dertien creatief directeur van een zorginstelling voor mensen met een bepaalde vorm van autisme.

Dát had hij vroeger vast nooit kunnen denken, dat hij anno 2016 voor een zorginstelling zou werken die hij zelf mede heeft opgericht. Maar soms lopen de dingen wat onverwacht.

Al van jongs af aan sloopte Edwin Dertien (37) apparaten uit elkaar en knutselde hij van de onderdelen nieuwe machientjes. Later zette hij robots en 3D-printers in elkaar. 'Ik heb fijne ouders, die mij hierin erg hebben gestimuleerd. Ik kon mijn gang gaan en zij stonden met pleisters klaar langs de kant.'

Tijdens zijn studie Elektrotechniek aan de Universiteit Twente specialiseerde Dertien zich in het maken van de techniek achter bewegende kunstwerken. Bij een overzichtstentoonstelling van zijn werk in 2010 raakte hij in gesprek met een zorgbegeleider van autisten. 'Daar is ons idee geboren van een 'zorgboerderij' voor deze groep mensen, een plek waar ze hun dag zinnig kunnen besteden. Bij gewone bedrijven kunnen zij vaak niet aarden', vertelt Dertien.

De zorgboerderij kreeg in 2013 de vorm van een hightech werkplaats, waar 3D-CAD-stations en lasersnijders staan, maar ook 3D-printers. Er kan naar hartenlust gesloopt en gesoldeerd worden. Eerst zat de instelling, Assortimens genaamd, in Enschede, op de locatie waar Dertien al een atelier had (in de wijk Roombeek, die na de vuurwerkramp in 2000 opnieuw was opgebouwd). Sinds 2015 zit Assortimens in Oldenzaal, in een ruim pand vlak naast het station.

Bij het betreden van dit pand kom je terecht in iets wat het midden houdt tussen een museum en een techniekbedrijf. Overal hangen kunstwerken aan de muren en staan vitrinekasten vol met zelf in elkaar geknutselde robotjes. Hier krijg je het gevoel dat alles kan en alles mag. Een antieke radio klinkt weer geweldig dankzij het nieuwe binnenwerk van een digitale radio, om de hoek staat een gloednieuwe arcadegamekast, en verderop staat een ruimte helemaal vol met oude pc's. Dertien: 'Dat is onze PC Bank Oldenzaal. We krijgen vaak oude computers van bedrijven of gemeenten, en die lappen onze mensen op, zodat ze een tweede leven kunnen krijgen in gezinnen die het niet zo breed hebben.'

### Overprikkeld

Als Dertien iets heeft geleerd, is het dat dé autist niet bestaat. Bij Assortimens komen allerlei mensen, in meerderheid mannen, in leeftijd uiteenlopend van 16 tot 66 jaar. De een raakt heel snel overprikkeld, waarna hij dichtslaat. De ander stort zich juist energiek op een klus, bijna manisch, waardoor hij na een paar uur helemaal afgebrand is. Dertien: 'Zo iemand moeten we soms echt uit de werkplaats slepen. Zo van: en nu ga je even rustig zitten met een kop koffie.'

Dertien had nooit de ambitie om iets in de zorg te gaan doen, laat staan een eigen zorginstelling te beginnen. 'Dit is een gunstige samenvoeging van omstandigheden geweest. In het begin dacht ik: há, die jongens zijn extra handjes voor mijn kunstprojecten, om wat dingen te zagen of te solderen. Maar het blijkt heel anders te werken. Onze mensen kunnen vaak een hoog niveau aan, maar in het gewone bedrijfsleven gaat het te snel voor ze, is de druk te hoog. Daarom maken onze mensen dingen voor bedrijven die geen grote haast hebben.'

Naast de zorgwerkplaats, waar Dertien twee dagen in de week werkt (formeel, daar komen vaak nog avonden bij), heeft Dertien een aanstelling aan de Universiteit Twente, als roboticaonderzoeker. Is dat soms niet lastig? 'Het is vaak een beetje puzzelen, maar het levert vooral voordelen op. Als ik een nieuwe workshop maak voor mijn onderwijs, dan probeer ik die vaak uit in de zorgwerkplaats. En afstudeerders laat ik soms hun project doen in Oldenzaal.'

Of dat allemaal nog niet druk genoeg is, maakt Dertien af en toe muziek (piano of bas) op evenementen en congressen. Alleen als het in zijn drukke schema past, natuurlijk. 'Dat vind ik het allergaafste van mijn verschillende petten. Dan verzorg ik op een zorgcongres een muzikaal intermezzo, waarna ik later bij de koffie sta te praten met iemand uit de zorg en ik kan vertellen over onze prachtige zorgwerkplaats.'

*Edwin Dertien*



**Naam** Edwin Dertien | **Leeftijd** 37 | **Titel** dr.ir. | **Opleiding** Mechatronics, Universiteit Twente | **Functie** creatief directeur zorginstelling Assortimens en roboticaonderzoeker Universiteit Twente

## OPSCHONER VAN RIVIEREN

Dr. Roos Heistek werkt bij Tauw met veel mensen samen, wat haar goed bevalt. Dat is een verrassende wending in haar carrière, want het grootste deel daarvan zat ze alleen op een kamertje onderzoek te doen. Tot ze besloot dat het roer om moest.

Wat doe je als je na havo, vwo op volwassenenonderwijs, bachelor, master en een promotie ontdekt dat je studie toch niet helemaal bij je past? Het overkwam dr. Roos Heistek, gepromoveerd in de vulkanologie.

'Sinds ik de film *Dante's Peak* op tv zag, waren vulkanen een fascinatie en wilde ik er alles over leren.' Ze deed toen een economisch profiel op de havo, maar liet zich omscholen en ze deed daarna ook nog twee jaar vwo op het volwassenenonderwijs. Toen ze eindelijk Aardwetenschappen kon studeren, genoot ze met volle teugen. Dat ze daarna in München de beste vulkanologiemaster kon doen, was ook enorm leuk. En toen ze weer verhuisde naar Göttingen voor een promotie was ze nog blijer.

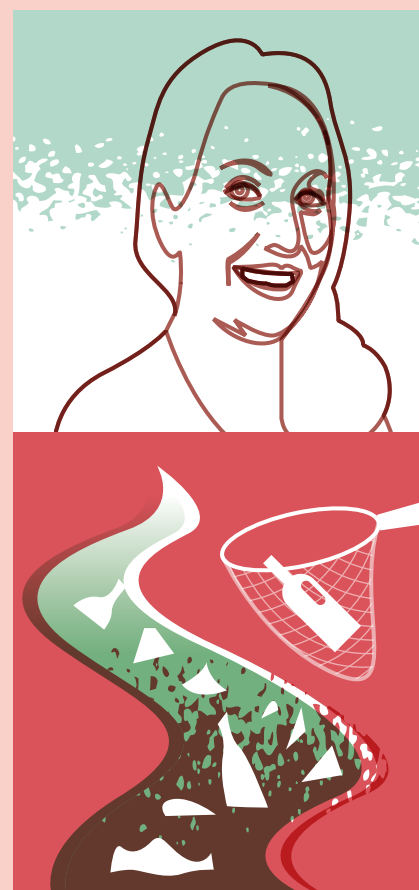
Maar toen, na jaren met één onderwerp bezig te zijn geweest, had ze er genoeg van. 'Het promoveren, en het werken in de academische wereld als geheel, is eenzaam. Je bent in je eentje bezig, moet alles zelf oplossen. Daar had ik een beetje genoeg van.' Tel daarbij op dat Heistek graag terug naar Nederland wilde, en je hebt het recept voor een onzekere toekomst. Op een carrièredag kwam ze een aanbieding voor een traineeship van ingenieursbureau Tauw tegen. Haar enthousiasme zorgde ervoor dat ze als een van de weinigen werd gekozen uit vierhonderd kandidaten.

### Bodemas

Ze zit nu een jaar bij Tauw. En daar werken is ineens wel andere koek. 'Het is veel teamwerk, en bijna alles is nieuw voor me. Dus ik moet al doende allerlei dingen leren waar ik niets vanaf wist.' Een van die dingen was het Plastic Rivers Project, net zoals de Ocean Cleanup, dat tot doel heeft de oceaan schoon te maken met gigantische drijvers, maar dan laagdrempeliger. Het project ontstond uit de baggerbuffer, een idee dat een collega van Heistek in 2013 bedacht. Deze barrière met semipermeabele (waterdoorlatende) flappen en een spiraalvorm aan het einde plaats je in een zijtak van een rivier, waar veel stroming staat. Daardoor komt het plastic zo de spiraal in, waar het vervolgens vastzit. Net zo simpel als effectief.

Heistek werkt ook aan een bodemasproject. Bodemas is wat overblijft na het verbranden van allerlei materialen. Het is zwarte as, die nog best is te gebruiken om bijvoorbeeld stoeptegels van te maken. Maar die as zit vol met onbruikbare of ongewenste stoffen die er eerst uit moeten. Tauw werkt, samen met een groot afvalverwerkingsbedrijf, aan een manier om die stoffen te verwijderen. Dat is hard nodig, want er komt een wet aan dat de bodemas voor de helft een nieuw leven moet krijgen. Het is het Tauw-team waar Heistek in zit via een min of meer geheim proces

## Roos Heistek



**Naam** Roos Heistek | **Leeftijd** 30 | **Titel** dr. | **Opleiding** Aardwetenschappen, Vrije Universiteit Amsterdam | **Functie** trainee, Tauw

gelukt om de as schoon te maken. Hieruit ontstond een 'nieuw' materiaal: urbanite.

Vooralsnog leert Heistek door mee te doen. Eigen projecten doet ze nog niet, maar ze ziet wel hoe leuk het moet zijn om (technisch) adviseur te zijn. 'Dat zie ik wel voor me, binnen een paar jaar.' Hoe ze daar gaat komen? 'Doorzetten. Ik heb me laten omscholen om m'n droomstudie te doen, en die instelling heb ik nu nog. Daarmee kom ik er wel.'

## HARTHULPVERLENER

Arts-uitvinder dr. Daniël van Dort maakte zelf, letterlijk op de keukentafel, een hartpompje dat levens kan redden. Nu is het tijd om investeerders te overtuigen geld op tafel te leggen voor een verbeterde versie.

Al tijdens zijn studie Geneeskunde bedacht drs. Daniël van Dort (28) een pompje dat de kans op overleven moet verhogen van mensen die een hartinfarct krijgen.

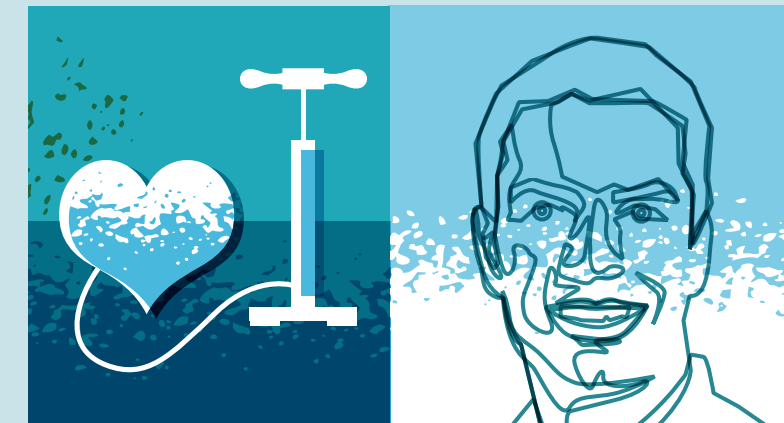
Een klein deel van hen, zo'n 5%, ontwikkelt cardiogene shock, een ernstige aandoening waarbij na dertig dagen ongeveer de helft van de mensen is overleden. 'Dit komt

### 'Chirurgen zijn écht handige mensen'

doordat de pompcapaciteit van het hart te laag is', vertelt Van Dort, inmiddels promovendus bij Radboudumc in Nijmegen. 'Het is dan ook de uitdaging om het hart een handje te helpen met pompen. Dan kan het zich weer herstellen.'

Daarvoor bedacht Van Dort de Cardiac Booster, een compact, eenvoudig pompje dat meebeweegt met de cyclus van het hart. De eerste experimenten in vijf varkensharten laten zien dat het ding in principe werkt: het verhoogt het pompvermogen van het hart aanzienlijk en het pompje kan helpen om uit de vicieuze cirkel van de cardiogene shock te komen. 'Er zijn al wel andere hulpmiddelen op de markt, maar die zijn erg duur en kunnen alleen worden aangebracht in specialis-

## Daniël van Dort



**Naam** Daniël van Dort | **Leeftijd** 28 | **Titel** drs. | **Opleiding** Geneeskunde, Radboud Universiteit Nijmegen | **Functie** promovendus

tische hartchirurgische centra. Met de Cardiac Booster mikken wij erop dat ook artsen in streekziekenhuizen ermee uit de voeten kunnen.'

Het project van Van Dort bevindt zich nu op een cruciaal punt. Met zijn eerste prototype heeft hij laten zien dat zijn ontwerp in principe werkt, maar voor degelijke proeven met dieren is dringend een verbeterde versie nodig. 'Het blijkt lastig om hiervoor een goed bedrijf te vinden. De huidige versie heb ik nog zelf gemaakt, letterlijk op de keukentafel. Daarnaast is het lastig om investeerders te vinden. Ik zoek nu private investeerders, want grote fondsen durven nog niet mee te doen.'

### Keukentafel

Vindt Van Dort zichzelf handig? 'Objectief gezien misschien wel, want ik kan me goed redden. Maar ga eens op de afdeling Hartchirurgie kijken, daar zitten écht handige mensen. Razend knap wat voor fijnzinnige dingen die specialisten doen met de aderen rond het hart.'

Met over anderhalf à twee jaar een doctorstitel op zak lijkt de weg geëffend voor een carrière als medisch specialist. Toch is Van Dort er nog niet helemaal uit. 'Als medisch specialist moet je zo hard werken dat er vaak geen ruimte meer is voor echte creativiteit. Terwijl ik daar het vrolijkst van word: slimme dingen bedenken om de wereld een klein beetje beter te maken. Ach, misschien word ik wel parttime huisarts en ga ik in de rest van de tijd in mijn schuurtje zitten knutselen.'



## HACKERVANGER

Hoewel hij nog maar een jaar heeft gestudeerd, staat zijn opleiding nu al een flinke tijd in de ijskast. Alex Dings koos voor het ondernemerschap en racet het hele land door om met mogelijke investeerders te praten.

Toen Alex Dings net twee weken rondliep op de TU Eindhoven, vers van de middelbare school, was de informaticastudent aanwezig bij een studentenbijeenkomst over de regels op de universiteit. Dings had daar ideeën over en was niet bang om die op tafel te leggen. Hij viel op, en het universiteitsbestuur vroeg of hij vaker mee wilde denken. Wisten zij veel dat hij pas twee weken student was. Om hem aan te nemen moest er een speciale functie gecreëerd worden, want eerstejaars mogen officieel niet voor de universiteit werken.

Het is een kenmerkende anekdote van de ondernemer die Dings is. Hoewel hij nog maar één (cum laude afgesloten) jaar studie erop

*'We willen in ieder geval niet dat een groter bedrijf ons snel overneemt'*

heeft zitten, staat zijn opleiding nu al een jaar in de ijskast. Hij werkt fulltime bij cybersecuritybedrijf BitSensor. Met drie studiegenoten ('Alle drie bekwaam in het technische deel dan ik', geeft hij toe) ontwikkelde hij een manier om hackers te herkennen en op te sporen.

### Inbreker

De drie onderscheiden zich met BitSensor volgens Dings doordat ze in de systemen van hun klanten kruipen. Zo zijn gebeurtenissen goed te filteren. 'Als iemand probeert in te loggen met een fout wachtwoord op het administratordeel van de website, pikken we dat al op als aanval.' En dat is handig, want daarmee leren Dings en co veel meer over de hacker. 'We proberen zo veel mogelijk verschillende aanvallen op te vangen en bepaalde patronen te herkennen. Daarmee leren we de inbreker kennen, zodat we hem in de toekomst veel sneller vinden en kunnen tegenhouden.'

Een ingenieuze aanpak die ze nu moeten uitwerken. En daar komt de grote mond van Dings weer goed van pas: hij is degene die het land door racet om met geïnteresseerde investeerders te pra-

*Alex Dings*



**Naam** Alex Dings | **Leeftijd** 21 |  
**Opleiding** Web Science & Software Science, TU Eindhoven |  
**Functie** COO BitSensor

ten. En dan gaat het geeneens om het grote geld, de investeerder met een diepe beurs of een rijk softwarebedrijf. 'We zoeken iemand die snapt wat we doen en waarom we het doen. Daar kom je uiteindelijk het verst mee.'

Het einddoel van iemand die pas een jaar heeft gestudeerd, is dat een succesvol megabedrijf? 'We willen in ieder geval niet snel overgenomen worden door een groter bedrijf. Onafhankelijk van alles uitvogelen is nu veel leuker.'

## POLYMEERMODELLEUR

Tijdens zijn promotieonderzoek maakte dr.ir. Peter Roozemonde een model dat de kristallisatie van plastics voorspelt. Bij chemieconcern DSM beantwoordt hij onder meer met dat model concrete vragen van zijn collega's.

Na een college van prof.dr.ir. Han Meijer was hij verkocht. Dr.ir. Peter Roozemonde was nooit van plan geweest zich al werktuigbouwkundige in polymeertechniek te specialiseren. Totdat hij op een dag college kreeg van Meijer, het toenmalige hoofd van de vakgroep Polymeertechnologie. 'Ingewikkelde wiskunde, daar ging het over. Veel formules, droge stof. De prof moest er zelf ook weinig van hebben en ratelde de slides in een half uur erdoorheen. De rest van de tijd praatte hij gepassioneerd over zeilboten en de fantastische materialen in de zeilen.'

Toen was Roozemonde om. Niet zozeer door het pleidooi voor fascinerende materialen in zeilen. 'Maar dat tegendraadse om een college zo te

*'Ik had voor mijn gevoel net zo goed ergens anders terecht kunnen komen'*

doen, dat sprak me erg aan. Dus toen ik een paar maanden later mijn bachelorscriptie moest schrijven, dacht ik: waarom niet bij polymeertechniek? Daar vond de tweede belangrijke ontmoeting plaats, met zijn scriptiebegeleider prof.dr.ir. Gerrit Peters, die ook zijn masterscriptie in goede banen leidde, en daarna zijn promotie.

### Rekenkracht

Als je Roozemonde nu vraagt waarom hij zo lang bleef hangen in polymeerwetenschappen, weet hij het nog steeds niet. 'Het is een fantastisch vakgebied, daar niet van. Maar ik had voor m'n gevoel net zo goed ergens anders terecht kunnen komen tien jaar terug.' Dat betekent niet dat hij slecht of zelfs middelmatig is in zijn vak. Van de 27 promovendi van zijn promotor was hij de eerste die cum laude slaagde.

Zijn promotie draaide om de kristallisatie van plastics, vlak na het spuitgieten. Hij kan het complexe samenspel tussen moleculen behoorlijk voorspellen met een model. Dat is handig, want de molecuulinteractie kun je niet op een computer nabootsen – dat kost te veel rekenkracht. Dus bedacht Roozemonde een manier om de effecten te modelleren, in plaats van de moleculen. Dat kan snel en bleek nauwkeurig genoeg te zijn. Het model is handig voor iedereen die met plastic werkt.

### Geheim

Inmiddels werkt Roozemonde bij DSM. 'Ik had behoefte aan praktische toepassingen na alle theorie van de promotie', verklaart hij zijn overstap. Niet dat zijn werk bij DSM puur commercieel is. 'Dit is een bedrijf gebaseerd op wetenschap, en wat ik doe lijkt in zekere zin erg op mijn promotie. Maar na een jaar onderzoek bij DSM merk ik dat mijn werk meer doet dan alleen maar leiden tot een gepubliceerd artikel. Ik kon bijvoorbeeld het model van mijn promotie vrijwel direct toepassen om

*Peter Roozemonde*



**Naam** Peter Roozemonde | **Leeftijd** 30 | **Titel** dr.ir. | **Opleiding** Werktuigbouwkunde, TU Eindhoven | **Functie** research scientist/project leader DSM

concrete vragen van mijn collega's te beantwoorden.'

Daarnaast trekt de diversiteit van een groot bedrijf als DSM hem aan. 'Ik werk aan plastics die veel in de elektronica- en automobielenindustrie worden gebruikt, maar ook aan rubberachtige materialen voor toepassingen in sporten. Daarnaast heb ik een aantal projecten over Dyneema, een extreem sterke vezel die bijvoorbeeld in sleeptouwen voor containerschepen zit, maar tegenwoordig ook gebruikt wordt als valbescherming in fietskleding.'

Roozemonde voorziet in de nabije toekomst genoeg uitdaging in de R&D. 'Ik vind het uit elkaar halen van problemen en tot in het kleinste detail begrijpen het leukst aan mijn werk'. Voorlopig blijft hij dus bij de R&D-afdeling van DSM werken, net zo lang totdat polymeren geen enkel geheim meer voor hem hebben. |

