

13 INGENIEURSTALENTEN IN HET ZONNETJE

DE NIEUWE LICHTING

De een werkt aan levensechte vleesvervangers, de ander heeft zich gestort op het onderhoud van de F-35 Joint Strike Fighter. *De Ingenieur* portretteert de nieuwste generatie succesvolle technici, die de uitdagingen van vandaag én morgen het hoofd bieden.

tekst ir. Jim Heirbaut en Marc Seijlhouwer MSc | illustraties Marcel Groenen

DE 3D-WATERBOUWER

Binnen de waterbouw wordt het meeste ontwerpwerk gedaan in twee dimensies. Ermo Slump doet er daar een bij en ziet bovendien grote kansen voor virtual reality.

Eerst liep hij stage bij Witteveen+Bos, daarna had hij er een zomerbaan en een parttime baantje naast zijn studie. Nogal wies dus dat ing. Ermo Slump op zijn 21e voor Witteveen+Bos ging werken. Alhoewel? 'Ik dacht er ook over om naar de universiteit te gaan, om door te leren over mijn afstudeeronderwerp: hydrodynamica. Maar Witteveen+Bos vroeg me of ik daar het 3D-ontwerpen binnen de constructieve waterbouw wilde opzetten. Ik had al ervaring opgedaan met tekenen in 2D, dus een nieuw concept neerzetten in mijn vakgebied leek me erg leuk.'

Met wat cursussen, lesmateriaal en zelfstudie pikte Slump het 3D-ontwerpen snel op. Hij was een van de enigen op de afdeling waterbouw die in drie dimensies kon werken en kreeg al snel een goede reputatie. 'Klanten vroegen specifiek naar mij om mee te werken.'

Binnen de waterbouw is de 3D-aanpak nog niet heel bekend, terwijl hij volgens Slump nogal wat voordelen heeft. 'Door al je plannen in één overzichtelijk model te stoppen, is de kans minder groot dat je iets over het hoofd ziet. En het maakt de plannen toegankelijker. Een tweedimensionale blauwdruk vereist een zekere expertise



Naam Ermo Slump | **Leeftijd** 28 |
Titel ing. | **Opleiding** civiele techniek,
Hogeschool van Arnhem en Nijmegen |
Functie teamleider havenontwerp,
Witteveen+Bos



DE KLIMAATFLUISTERAAR

De klimaatverandering vraagt van mensen dat ze hun gedrag aanpassen. Maar hoe zet je mensen daartoe aan? Met dat soort vragen houdt Arend van Woerden zich bezig.



Af en toe moet je uit je comfortzone stappen, want dan leer je pas echt iets.' Aan het woord is Arend van Woerden MSc van ingenieursadviesbureau Sweco. 'Op mijn achttiende heb ik mezelf bijvoorbeeld gedwongen zelfstandig te worden en heb ik een halfjaar in Australië rondgereisd.'

Tijdens zijn studie internationaal land- en waterbeheer in Wageningen wilde hij opnieuw weg uit zijn comfortzone. Een stage in een ontwikkelingsland moest het worden. Die kon Sweco hem wel bieden; er liep een mooi project in Ho Chi Minhstad, Vietnam. Daar kwam echter iets tussen en toen het bedrijf met een alternatief kwam - Jakarta - moest Van Woerden binnen twee weken vertrekken. 'Dat was eventjes hectisch. Vliegtickets regelen, appartement onderverhuren, mijn vriendin enthousiast maken. Gelukkig vond zij daar ook een baan.'

Een stage van twee maanden werd op eigen initiatief vier keer zo lang. 'In Indonesië deed ik in korte tijd enorm veel praktijkervaring op. Tijdens je studie krijg je een geïdealiseerd beeld van de wereld; zo werken de dingen en iedereen doet lekker mee. Dan kom je in de werkelijkheid terecht en zie je hoeveel verschillende belangen er spelen.'

Het favoriete onderdeel van zijn baan nu is het doorgronden van de vraag van de klant. 'Ik zit vaak met vraagstukken die niet direct op te lossen zijn. Dan moet ik me echt verplaatsen in de klant en zijn omgeving. Goed luisteren, doorvragen, meegaan, kijken. Dat voelt anders dan de neiging die ingenieurs standaard hebben, namelijk met techni-

om te ontcijferen. Een 3D-model geeft mensen veel sneller inzicht.'

Slump groeide snel in zijn rol als 3D-ontwerper en de afdeling groeide met hem mee. Inmiddels geeft hij, nog geen dertig, al leiding aan vijf werknemers. 'Dat gaat me goed af. Ik begeleidde al stagiaires en afstudeerders, dus ik had ervaring. En omdat ik de enige was binnen de constructieve waterbouw die nieuwe werknemers het 3D-ontwerpen bij kon brengen, was dit een logische volgende stap.'

Nu kijkt Slump alweer voorbij het 3D-ontwerpen. Virtual reality wordt het helemaal. 'Het is echt een gave nieuwe ontwikkeling. Laatst was ik bij een havenbedrijf en de beoogde terminal operator was er ook bij. Die weet technisch niet alle details van het ontwerp. Maar hij zette de VR-bril op en zag meteen verbeterpunten waar wij nooit aan

sche oplossingen komen.'

Bij Van Woerden ligt de oplossing vaak in het beïnvloeden van gedrag. Dat zie je bijvoorbeeld bij een onderwerp als klimaatadaptatie. In Nederland zal het bijvoorbeeld steeds vaker heftig regenen en de afvoer van dat hemelwater levert problemen op met al die straten, stoepen en betegelde tuintjes. Van Woerden bedacht een systeem met labels voor straten dat weergeeft hoe goed ze zijn voorbereid op de klimaatverandering. 'Zo scoort een straat bijvoorbeeld een B voor 'wateroverlast' en een C voor 'hittestress'. Als we kunnen zorgen dat zo'n label op Funda terecht komt, geeft dat kopers iets te kiezen en is er voor verkopers een motivatie om maatregelen te nemen. Bijvoorbeeld door wat rijen tegels in de tuin te vervangen door groen, zodat regenwater beter wordt opgenomen.'

Van Woerden heeft geleerd dat je het voor de meeste mensen heel concreet moet maken om ze te beïnvloeden. 'Leg uit dat bij een overstrooming hun parket naar de maan gaat en dat hittestress ervoor kan zorgen dat ze gemiddeld vijf nachten per jaar niet kunnen slapen. En geef mensen die hun tuin niet dichtbetegelen korting op hun rioolheffing.'

Naam Arend van Woerden | **Leeftijd** 28 |
Titel ir. | **Studie** internationaal land- en waterbeheer, Wageningen University & Research | **Functie** adviseur water, ruimte en klimaat, Sweco





Naam Floris Herrema | **Leeftijd** 28 | **Titel** ir. | **Opleiding** luchtvaart- en ruimtevaart-techniek, TU Delft | **Functie** onderzoeker, Eurocontrol

DE VLUCHTDATA-ANALIST

Werken voor de luchtverkeersleiding brengt behoorlijk wat stress met zich mee. Floris Herrema helpt bij het automatiseren van deze zware baan.

Vader, moeder en grootvader komen uit de luchtvaart. Dan ligt het voor de hand dat je zelf ook vliegenier wordt. Ir. Floris Herrema koos echter voor een andere aanvliegeroute: hij verandert met zijn big-data-kennis hoe luchtverkeersleiders te werk gaan.

Voor het interview vertelde Herrema dat hij wel even tijd had terwijl hij met de trein afreisde naar zijn werk in Brussel. Daar huizen veel organisaties die de Europese luchtvaart regelen en die bepalen wat er wel en niet mag bij de grote luchthavens zoals Schiphol, Heathrow en Charles de Gaulle. In Brussel werkt Herrema bij het bedrijf Eurocontrol (een combinatie met een promotie aan de TU Delft) aan een systeem om met behulp van de enorme databergen over vliegtuigen, landingen en passagiers het werk van de luchtverkeersleiders makkelijker te maken.

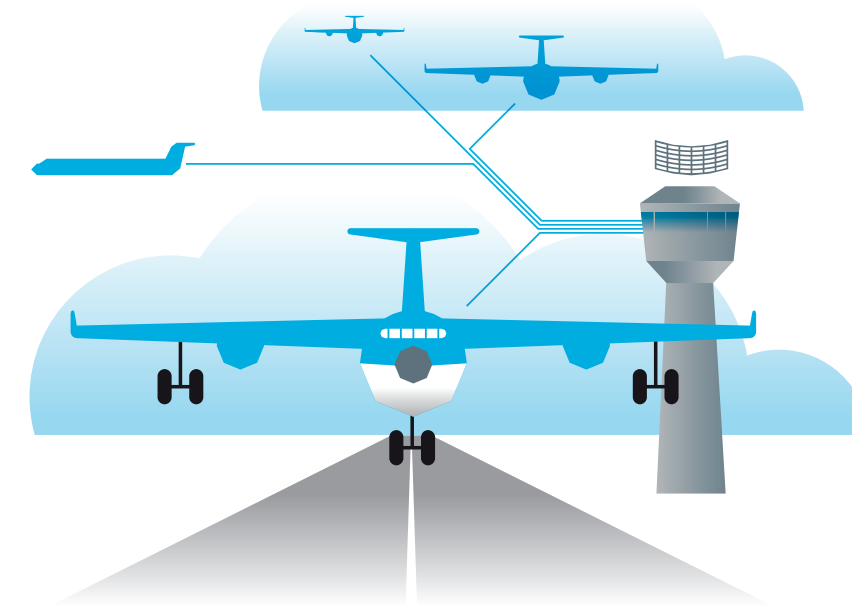
Nu is dat nog een van de meest stressvolle banen die er is. Daarom mogen de mensen in de verkeersstoren daar maar een paar uur per dag werken en moeten ze al vroeg met pensioen. Voor een deel komt dat doordat ze ondanks de komst van computers veel zelf moeten doen. Kijken, inschatten, soms een *educated guess* doen over hoe hard het vliegtuig aan moet vliegen, het maakt het werk allemaal bijzonder spannend.

Hoog tijd dat daar verandering in komt – maar dan moet er wel van alles gebeuren. De luchtvaartindustrie voert een systeem namelijk pas in als overduidelijk is dat het aan alle voorwaarden voldoet. 'Maar over een paar decennia is het werk goeddeels geautomatiseerd', vertelt Herrema.

Datatronen

Hij werkt nu al drie jaar hard aan die toekomst. Als data-manager analyseert hij vlucht- en weergegevens van twee grote luchthavens. Daarnaast probeert hij patronen in die data te ontdekken om aan de hand daarvan de luchtverkeersleiding te helpen. Wat is de gemiddelde aanvliegsnelheid? Hoeveel vliegtuigen komen er per dag aan? Hoeveel tijd is er nodig tussen twee landingen? Enzoort. En Herrema doet zijn werk goed; hij won er zelfs de SESAR Young Scientist Award mee; een prijs speciaal voor uitmuntende jonge onderzoekers in de wereld van de luchtvaart.

Voorlopig ziet Herrema zichzelf nog wel even bij Eurocontrol blijven. 'Ik vind het erg leuk om te doen; het is analytisch werk met een duidelijk doel en dat is precies waar ik goed in ben.' En jeukt het dan niet dat hij niet, zoals zijn familie, piloot is geworden? 'Dit werk heeft uiteindelijk een grotere impact. Maar ik wil zeker in mijn vrije tijd vliegenier



worden. Ik heb al een zweefbrevet en als het aan mij ligt, word ik uiteindelijk testvlieger. Dat is uitdagender dan het gewone pilotenwerk, dat voor een groot deel is geautomatiseerd.'

DE ROBOTINGENIEUR

Het afnemen van verdacht borstweefsel gaat nu nog met een onhandige procedure. Maar vooruitgang is op komst, dankzij het werk van Vincent Groenhuis van de Universiteit Twente.

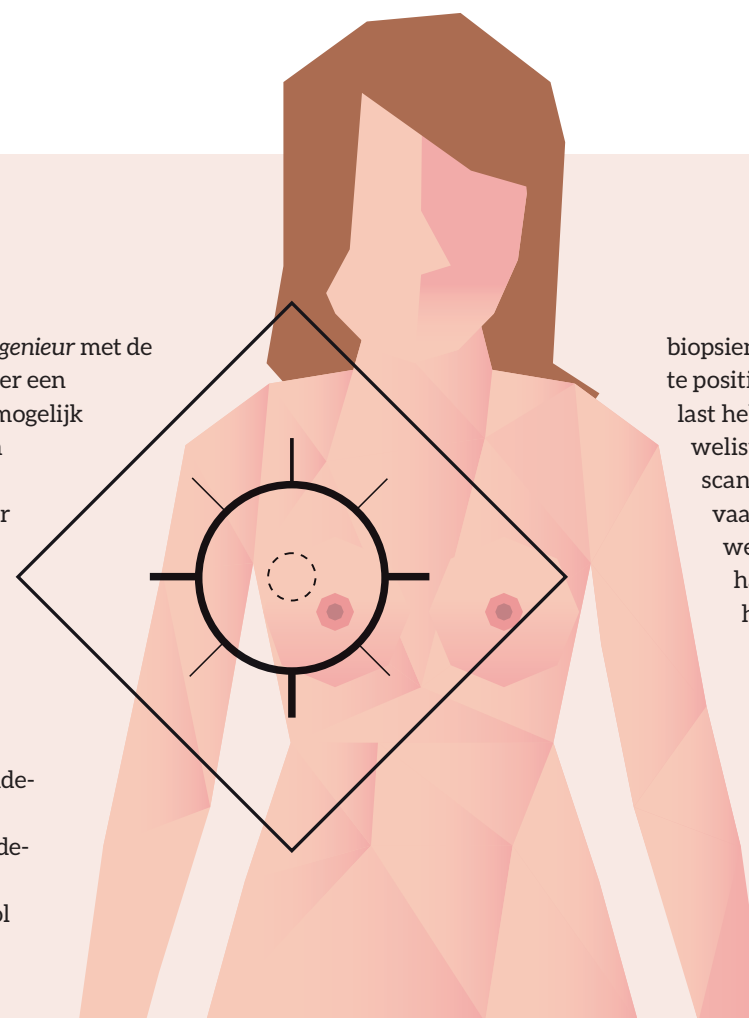
Je hebt mensen die niets liever doen dan dingen maken en Vincent Groenhuis is er zo een. Als kind had hij alle dozen met technische LEGO en leerde hij programmeren van zijn vader. Onder meer bouwde hij een klok met werkende wijzers en gekke tandwielverhoudingen. 'Na een dag klopte de tijd die hij aangaf totaal niet meer, maar ik vind het gewoon mooi dat ik zoiets zelf kan bouwen', lacht Groenhuis.

Ook als promovendus aan de Universiteit Twente ontwerpt hij dingen en tekent ze op de computer. Vervolgens 3D-print hij de onderdelen, voegt hij die samen en kijkt of alles werkt. Een

paar maanden terug trok hij de aandacht van *De Ingenieur* met de Stormram 4, een kleine robot die in een MRI-scanner een stukje borstweefsel kan afnemen bij vrouwen die mogelijk borstkanker hebben. Een beetje technicus weet dan genoeg: dat is een knappe prestatie, want een MRI-scanner is een enorm vijandige omgeving voor technische componenten. De meeste metalen zijn namelijk uit den boze vanwege het sterke magneetveld. Als het je toch lukt om een robotje te bouwen dat in zo'n scanner kan werken, ben je een goede.

Kippenvlees

Groenhuis bedacht de oplossing al tijdens zijn afstuderen: je moet het robotje maken van kunststof en de beweging regelen met luchtdrukmotoren. Gaandeweg werd het robotje compacter, preciezer en betrouwbaarder. En nu is daar versie vier, succesvol getest op een nepborst en bijna zover dat proeven op kippenvlees van start kunnen gaan. Dankzij nauwkeurige stappenmotoren is de



biopsienaald van het robotje tot op de millimeter nauwkeurig te positioneren. Gunstig, want een patiënt kan behoorlijk veel last hebben van het afnemen van borstweefsel. 'De borst is weliswaar gefixeerd, maar omdat de patiënt nu eerst uit de scanner moet schuiven voordat de arts kan prikken, zit die er vaak naast en moet de procedure opnieuw. Dat geeft littekenweefsel bij de patiënt en je wil een tumor ook niet in stukjes hakken, want dat verhoogt de kans op uitzaaiingen. Daarom hoop ik echt dat we erin slagen om onze robot door te ontwikkelen tot een product dat echt in het ziekenhuis is te gebruiken.'

Slechthorend

Bij dat alles zou je bijna vergeten dat Groenhuis door het leven gaat met een behoorlijke lichamelijke beperking. Al vanaf zijn geboorte is hij slechthorend. In een gesprek zal hij daarom steeds geconcentreerd naar je lippen kijken, omdat hij daar het merendeel van de informatie vandaan moet halen. 'Het is te doen, maar als ik meerdere vergaderingen na elkaar heb, is dat wel vermoeiend.'



Naam Vincent Groenhuis | **Leeftijd** 33 | **Titel** MSc | **Opleiding** embedded systems, Universiteit Twente | **Functie** promovendus



DE VLEESVERVANGER

Een biefstuk van soja. Voor fanatieke vleeseters is het misschien een nachtmerrie, maar genoeg flexitariërs hopen op een goed stukje nepvlees. Mede dankzij Birgit Dekkers worden die straks op hun wenken bediend.

U heeft er misschien wel van gehoord de afgelopen tijd: een machine die sojabonen om kan toveren in vleesachtige vezels. Dat levert grote lappen 'sojavees' op die veel meer soorten vleesvervangers mogelijk maken. Megabedrijven zoals Unilever investeerden in de vondst van de Wageningse prof.dr.ir. Atze Jan van der Goot en op dit moment werken ze aan de universiteit hard om een bruikbaar prototype te maken van hun sojamachine.

Wat u misschien niet weet, is dat een groot deel van het onderzoekswerk tot voor kort door één vrouw werd gedaan. Promovendus ir. Birgit Dekkers begeleidt masterstudenten, voert het onderzoek uit dat Van Der Goot bedenkt en brengt een groot deel van haar tijd bij de vleesmachine door. 'Toen ik hier kwam, was de machine er al om de vezels te maken. Maar niemand wist precies waarom of hoe die structuren ontstonden. Dat heb ik de afgelopen jaren uitgezocht.'

Net nu de vrucht van haar werk de interesse van bedrijven wekt, is Dekker bijna aan het einde van haar promotie. Goede timing, want de voedingstechnoloog wilde altijd al het bedrijfsleven in. 'Ik wil gezonde voeding ontwikkelen die echt bij de consument komt. Dat doe je niet bij een universiteit.'

Voedsel opbouwen

Niet voor niets deed Dekker een Europese master Food Studies die haar naar Ierland, Frankrijk en Zweden voerde. Uiteindelijk kwam ze terecht bij voedselbedrijf Nestlé voor een stage van negen maanden. Daar leerde ze een belangrijke les: om het in deze wereld te maken, heb je echt een doctorstitel nodig. 'Alle grote onderzoekcentra van bedrijven vragen daarnaar. Dus om een leuke baan te krijgen, moest ik promoveren.'

Ze vroeg wat rond in Wageningen en al snel had ze een positie in de knip. Toen ze begon, was ze praktisch de enige promovendus op het lab; er was net een moment dat haar voorgangers klaar waren en er geen nieuwe mensen werden aangenomen. 'Dat is nu wel anders; door de samenwerking met Unilever groeien we als kool.' Die groei komt mede door de aandacht die het project kreeg onder Dekkers wakende oog. Zo verscheen ze onder andere voor de camera van de Britse televisiezender Channel 4 om uit te leggen hoe alles werkt.

Als ze klaar is, hoopt Dekkers haar aanvankelijke droom te verwezenlijken: werken bij de R&D-afdeling van een groot voedingsbedrijf. 'Maar Silicon Valley kan ook leuk zijn; daar is een heleboel interessants aan de hand.' En gaat ze dan betere poedermelk ontwikkelen of vetarme olijfolie? 'Als het even kan, blijf ik het liefst in de vleesvervangers. Dat vond ik de afgelopen jaren toch wel heel leuk. Maar wie weet.'

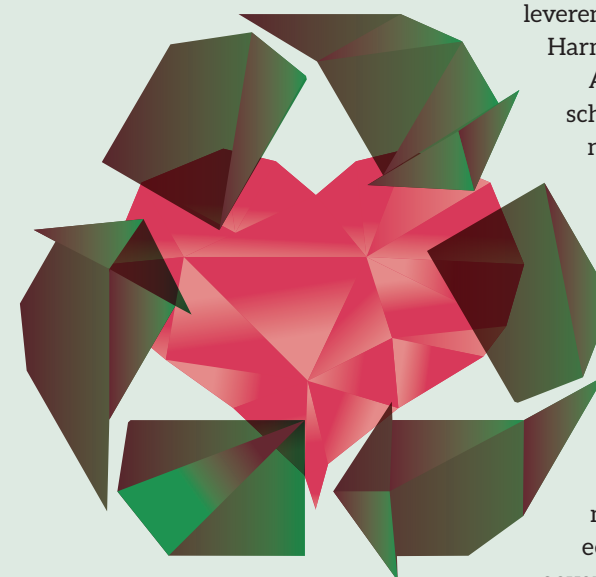
Naam Birgit Dekkers | **Leeftijd** 26 | **Titel** ir. | **Opleiding** food technology, Wageningen University & Research | **Functie** AIO, Wageningen University & Research



DE STROOMLIJNER

De veranderende rol van de ingenieur én de eerste stappen van asielzoekers op de arbeidsmarkt: Harmen Kievit houdt zich er allebei mee bezig.

Het fascineert hem mateloos: hoe techniek de maatschappij beïnvloedt en vice versa. Maar ook hoe de ontwikkelingen in techniek en maatschappij de komende jaren de rol van de ingenieur gaan veranderen. 'Dit geldt extra voor de



ingenieursbureaus, omdat die direct leveren aan de maatschappij', zegt Harmen Kievit MSc van Arcadis.

Als programmaleider Maatschappelijk Verantwoord Ondernemen (MVO) staat hij midden in deze ontwikkelingen.

Medewerkers van Arcadis en de Koninklijke Nederlandse Heidemaatschappij bundelen hun kennis en ervaring om die te delen met de maatschappij. Zo biedt het bedrijf jaarlijks tien statushouders (opgenomen asielzoekers met een verblijfsvergunning) een werkervaringsplek. Ook geven medewerkers van Arcadis

colleges over techniek aan bewoners van asielzoekerscentra.

'Iedereen, nieuwkomer of niet, vindt kansen door het hebben van een netwerk. Als je nieuw bent in Nederland heb je dat professionele netwerk niet. Door de deelnemers te koppelen aan een buddy van Arcadis ontsluiten we ons persoonlijke en professionele netwerk voor de nieuwkomers', zegt Kievit.

Maatschappelijke betrokkenheid komt voor Kievit niet uit de lucht vallen. In zijn woonplaats Utrecht raakte hij ooit betrokken bij een zieltoegend buurthuis dat werd wegbezuinigd door de gemeente. Met enkele buurtbewoners nam Kievit het initiatief voor een nieuw buurtcentrum dat wordt gerund door de hele buurt. 'We hebben zo het benodigde budget teruggebracht van 3,5 ton tot 1,5 ton. Een centrale plek in de wijk kon blijven bestaan en floreert als nooit tevoren. Daar ben ik nog steeds trots op.'

Intrigerende overgang

Binnen Arcadis is Kievit als adviseur betrokken bij projecten als Zuidasdok (het verbeteren van de bereikbaarheid van de Amsterdamse Zuidas) en Highspeed 2 (een hogesnelheidstrein tussen grote Engelse steden). Verder is hij een van de trekkers die het bedrijf en zijn klanten begeleidt naar *model based systems engineering*. Traditioneel werken bedrijven met documenten waarin informatie is opgenomen. Beslissingen en eisen zijn opgenomen in pdf's, waar medewerkers zich doorheen moeten worstelen op zoek naar de juiste informatie. Dit kost veel tijd en is duur, risicovol en niet meer te overzien bij grote, complexe

projecten. 'Om te weten welke informatie in een project nodig is en hoe deze informatie zich tot elkaar verhoudt, passen we *systems engineering* toe', legt Kievit uit. 'Om deze informatie vervolgens te ontsluiten in software, bouwen we semantische modellen die zorgen dat de computer slim kan omgaan met gestructureerde informatie en die kan interpreteren en hergebruiken.'

Voor nu betekent dit dat een ontwerper zicht heeft op het volledige vraagstuk, met de bijhorende eisen. Later zal volgens Kievit de computer voor een deel zelf oplossingen ontwerpen en krijgt de ingenieur een meer controlerende rol. Die overgang intrigeert hem mateloos. 'Samen met de veranderende houding van de burger betekent dit dat de rol van de ingenieur gaat opschuiven naar een communicator, die uitleg geeft en verantwoording aflegt aan de maatschappij over gemaakte keuzes. Als de ingenieur de juiste competenties heeft, is dit geen probleem, want door model based systems engineering is hij in control over zijn informatie.'



Naam Harmen Kievit | **Leeftijd** 29 | **Titel** MSc | **Opleiding** urban geography, Universiteit Utrecht | **Functie** programmanager Maatschappelijk Verantwoord Ondernemen & Consultant Systems Engineering, Arcadis en Koninklijke Nederlandse Heidemaatschappij



DE GASONTZWAVELAAR

Na een studie met een vakkenpakket dat alle kanten op ging, belandde Annemerel Mol in de biotechnologie. Een gouden greep voor iemand die wereldproblemen wil aanpakken.

Stel: je woont in Zeeland en wilt naar de universiteit, maar je wilt niet op kamers. Dan heb je een probleem, want de provincie heeft geen academische instelling. Tenminste, dat was lange tijd zo. Toch kon ir. Annemerel Mol na haar vwo ergens heen: University College Roosevelt. Een soort spin-off van

de Universiteit Utrecht naar Amerikaans model. Dat laatste houdt onder andere in dat Mol haar eigen vakkenpakket mocht samenstellen. Best lastig nog om je dan aan één richting te houden, zeker als je bijna alles interessant vindt. 'Ik had best een talenknoebel, en vond alles leuk. Dus koos ik kunstgeschiedenis, Frans en culturele antropologie naast scheikunde- en wiskundevakken', lacht Mol. Zo'n divers pakket heeft echter ook een nadeel: voor je het weet, voldoe je niet aan de eisen van veel masters.

Mol had echter geluk: ze kwam voor een zomerstage bij onderzoeksinstituut Wetsus terecht. Helemaal aan de andere kant van het land, in Leeuwarden, leerde ze in drie maanden tijd een heleboel over biotechnologie. En dat bleek reuze-interessant: 'Je kunt er echt wereld-

problemen mee oplossen. Die piepkleine organismen kunnen ontzettend nuttig zijn als ze zich op de juiste plek bevinden – net als mensen.'

Het zaadje voor haar verdere carrière werd daar bij Wetsus gepland. Voor haar master-scriptie keerde ze er terug. Ze won een scriptieprijs en kreeg een promotieplek aan Wageningen University & Research. 'Ik sprak mijn toekomstig promotor aan op een borrel. Na twee biertjes dacht ik: wat heb ik te verliezen? Het bleek een goede zet, want er was een plek voor me.' Dat spontane is haar kracht, denkt ze zelf. 'Ik ben misschien niet de slimste op de biotechafdeling, maar ik ben een regelbaar en een sociaal iemand. Dat is ook belangrijk als je ergens werkt.'

Uitlaatklep

In Wageningen onderzoekt ze in samenwerking met onder andere Shell hoe je gas kunt ontzwaren met behulp van bacteriën. Een proces dat de industrie nu al gebruikt, maar waarvan niemand precies weet hoe het werkt. 'En dat is lastig,

want dan kun je het niet goed optimaliseren.'

Maar is het voor iemand met zulke brede interesses niet lastig om vier jaar lang met één onderwerp bezig te zijn? 'Een beetje wel', geeft Mol toe. 'Daarom werk ik vier dagen en houd ik één dag vrij voor andere dingen. Ik help bijvoorbeeld mee met de organisatie van het Bevrijdingsfestival in Wageningen.'

Toch is ze dolblij dat ze hoofdzakelijk technisch werk doet. 'Ik wist op de middelbare school al: ik wil iets nuttigs doen met mijn leven. Ook zag ik in dat bètavakken zich daar meer voor lenen dan taalvakken. Dat ik nu inderdaad iets doe dat écht verschil maakt, is heel fijn.'



DE PLASTICPLEITER

Laten we van gerecycled plastic wegen gaan bouwen, dan snijdt het mes aan twee kanten, bedacht Anne Koudstaal van KWS.

Een goed idee kan je leven veranderen. Het overkwam ing. Anne Koudstaal van wegenbouwer KWS, een bedrijf dat onderdeel is van VolkerWessels. Samen met collega drs. Simon Jorritsma bedacht hij in 2013 tijdens een spontane brainstorm de PlasticRoad: een modulair systeem voor het aanleggen van wegen gemaakt van geprefabriceerde holle, kunststof elementen. De ruimte in de elementen is te gebruiken voor buizen, kabels en het afvoeren van regenwater. Het plastic voor de weg is volledig gerecycled. Inmiddels is het meer dan een idee: KWS werkt samen met de grote bedrijven Wavin en Total aan het verwezenlijken van de plastic weg.

Toen Koudstaal en Jorritsma in 2015 een persbericht over hun idee de wereld in stuurden, hadden ze geen idee wat hen te wachten stond. Koudstaal ging op huwelijksreis, in de veronderstelling dat Jorritsma die paar telefoontjes van journalisten wel kon afhandelen. Dat liep anders. *De Telegraaf* publiceerde er een groot artikel over, het balletje ging rollen en al snel hingen media uit de hele wereld aan de lijn. 'Simon kon het niet meer aan en moest collega's om hulp vragen om aan de persverzoeken te voldoen', herinnert Koudstaal zich. Toen de mediastorm was uitgeraasd, begon voor Koudstaal en zijn

partner het werk pas echt, want ze hadden nog niets concreets. Bovendien moet er binnen een bedrijf als KWS, dat vooral wegen aanlegt, ook gewoon geld worden verdiend. 'In het begin was het moeilijk om tijd vrij te mogen maken voor het ontwikkelen van het concept', zegt Koudstaal. 'Maar we hebben net zo lang geduwd en getrokken en gepraat tot we ons voor de volle honderd



procent mochten inzetten om ons idee tot een succes te maken.'

Terugkijkend op de afgelopen drie jaar kan Koudstaal wel zeggen dat zijn persoonlijke ontwikkeling in een stroomversnelling terecht is gekomen. 'We draaien een groot project met weinig mensen. Dat betekent dat ik alle soorten klussen moet doen: de techniek ontwikkelen, het idee verkopen, intern draagvlak creëren, maar ook contracten afsluiten met andere bedrijven en nadenken over de strategie.'

Exotisch idee

Waren er weleens momenten waarop hij het helemaal niet meer zag zitten? 'Jawel. Om een hele nieuwe innovatie van idee tot daadwerkelijk product te brengen, moet je je gesteund voelen. En dat is bij de start van een idee vaak het moeilijkste om voor elkaar te krijgen. Dat begrijp ik ook wel; collega's hebben hun eigen prioriteiten en niet iedereen ziet direct de potentie van een revolutionair en exotisch idee. Vaak is het dan een kwestie van tijd en van het regelmatig delen van je successen. Het zit trouwens ook in mijn karakter om niet op te geven. Ik blijf net zo lang ergens tegenaan schoppen tot het in beweging komt. Bovendien is het echt een gaaf project; het heeft een hoge gunfactor.'

De komende tijd wordt cruciaal. Eind dit jaar moet er ergens in Nederland een eerste fietspad liggen van gerecycled plastic. Dan zal blijken hoe het materiaal presteert als wegdek. 'Ik hoop dat het uiteindelijk meer wordt dan alleen de PlasticRoad. Het lijkt me geweldig als gemeentes zelf kringlopen gaan maken en al het plastic afval van VolkerWessels, Wavin en Total ook in de wegen terecht komt.'



Naam Anne Koudstaal | **Leeftijd** 29 jaar | **Titel** ing. | **Opleiding** civiele techniek, Hogeschool Utrecht | **Functie** adviseur business development, KWS

DE COMPUTERTRAINER

Bedrijven en universiteiten zitten allemaal te wachten op supercomputers die sneller leren. Valeriu Codreanu zorgt voor de benodigde software.



Hij werd in Roemenië geboren, promoveerde in Nederland en werd vervolgens zo verliefd op ons land dat hij er wilde blijven: dr.ir. Valeriu Codreanu.

Inmiddels werkt Vali, zoals iedereen op kantoor hem noemt, al drie jaar bij SURFSara, een centrum in Amsterdam dat wetenschappers en bedrijven helpt met het werken met supercomputers. Codreanu is er adviseur voor de zogenaemde *high performance computing*: een speciale manier van rekenen die snel is, maar wel allerlei specialistisch programmeerwerk vereist.

Codreanu schrijft de software die de hardware efficiënter maakt. Daarmee zorgt hij er in feite voor dat supercomputers nog beter werken. In het bijzonder houdt hij zich bezig met *deep-learning*-processen. Die vereisen een speciaal soort supercomputer, waarbij de individuele

subcomputers (de *nodes*) heel krachtig zijn. 'Anders krijg je te veel verbindingen en gaan de berekeningen te langzaam.' Met alleen krachtige nodes ben je er echter niet. Je moet ook zorgen dat de communicatie tussen de nodes én in het binnenste van de apparaten goed loopt. En daar komt Codreanu om de hoek kijken; dankzij hem duurde een trainingsessie voor een algoritme 1,5 uur in plaats van twee weken.

Zulke vooruitgang roept natuurlijk interesse op. 'Sneller leren betekent sneller onderzoek en dus snellere vooruitgang.' Het leverde Codreanu onder andere een beurs van Intel op. Hij is nu officieel leider van het Intel Parallel Computing Center. Dat centrum heeft één doel: beeldherkenning sneller maken. Om precies te zijn: een *deep-learning*-programma moet 100 miljoen plaatjes bestuderen in een dag in plaats van een jaar. Gezien het eerdere werk met het versnellen van deze processen weet Codreanu zeker dat dat goed komt.

Rekenkoningen

Codreanu groeide op in Roemenië. Daar ligt het niet voor de hand dat je informaticus wordt. 'Het land is sterk in natuurkunde en wiskunde, maar er ontbreekt infrastructuur. Een supercomputer en grote hoeveelheden rekenkracht – dat soort dingen zijn er niet in Roemenië. Dus blijven de toepassingen en de bijbehorende economische vooruitgang uit.'

Tijdens zijn promotie ging hij naar het buitenland. Hij koos voor Nederland en liep acht maanden rond bij de TU Delft. 'Het beviel me hier goed. Toen ik weer in Roemenië was, heb ik mijn proefschrift in drie maanden afgemaakt en wilde ik terug.' Hij kwam in Groningen terecht, waar hij kennismakte met GPU's: *graphical processing units*. Aanvankelijk vooral bedoeld om mooie plaatjes op het scherm te toveren, maar inmiddels ook rekenkoningen; grafischekaartenmaker NVIDIA loopt niet toevallig ook voorop wat betreft *deep-learning*-technologie.

En zo kwam Codreanu terecht in het vakgebied dat nu zo vaak in het nieuws is. Waarbij het meestal alleen gaat over de fraaie resultaten zonder dat duidelijk wordt hoe die precies zijn bereikt. Niet alleen de software, maar ook de hardware is belangrijk om snel kunstmatig intelligente programma's te bouwen. Die hardware bestaat en werkt dankzij mensen als Codreanu, die hard nadenken over de systemen zelf in plaats van over het doel van het systeem. Hoe maak je alles zo efficiënt mogelijk? In Nederland zijn er weinig mensen die dat zo goed weten als deze Roemeen.



Naam Valeriu Codreanu | **Leeftijd** 33 | **Titel** dr.ir. | **Opleiding** elektrotechniek, University Politehnica of Bucharest | **Functie** High Performance Computing-adviseur, SURFSara

DE GENERALIST-SPECIALIST

Creative ideeën bedenken en nieuwe routes uitstippelen – dat is wat Len Geisler doet.

Hij is een jonge man, atletisch gebouwd, intelligent en geïnteresseerd, met een open, vriendelijke blik. Len Geisler MSc van ingenieurs- en adviesbureau Tauw volgt alle techniek-sites en zuigt filmpjes van TED Talks op als een spons. In de paar jaar die hij bij Tauw werkt, heeft hij een vrije rol voor zichzelf gecreëerd, waarbinnen hij op allerlei gebieden met nieuwe oplossingen komt. 'Als ik bij een project betrokken raak, denk ik altijd: hoe kunnen we dit nu nóg beter doen? Hoe kan het anders?'

Zo ging het ook met zijn idee om kunstmatige intelligentie toe te passen bij het regelen van de waterstromen in het gebied rond het Noordzeekanaal en het Amsterdam-Rijnkanaal. 'We hebben enorme bergen data uit het verleden. Simpel gezegd weten we wat er gebeurde met het waterpeil op allerlei locaties als gevolg van een bekende hoeveelheid regenval; welke stuwten, sluizen en gemalen er werkten op welke momenten. Een computer leert deze relaties kennen en helpt vervolgens om het water op een ideale manier te verdelen tussen de verschillende gebieden.'

Geisler kwam in contact met het bedrijf HAL24K, dat zich heeft gespecialiseerd in *machine learning*; Tauw weet alles van waterbeheer. Met hun inzending wonnen de twee bedrijven de Data Challenge 2017 van Rijkswaterstaat en partners. 'Nu hopen dat we de klus ook mogen afmaken.'

Nieuwe routes

Geisler snuffelde als stagiair al aan Tauw en startte er in 2015 met een *traineeship* (met zeventien anderen, geselecteerd uit ruim vierhonderd belangstellenden). Bij Tauw kregen ze al snel door dat Geisler een gene-

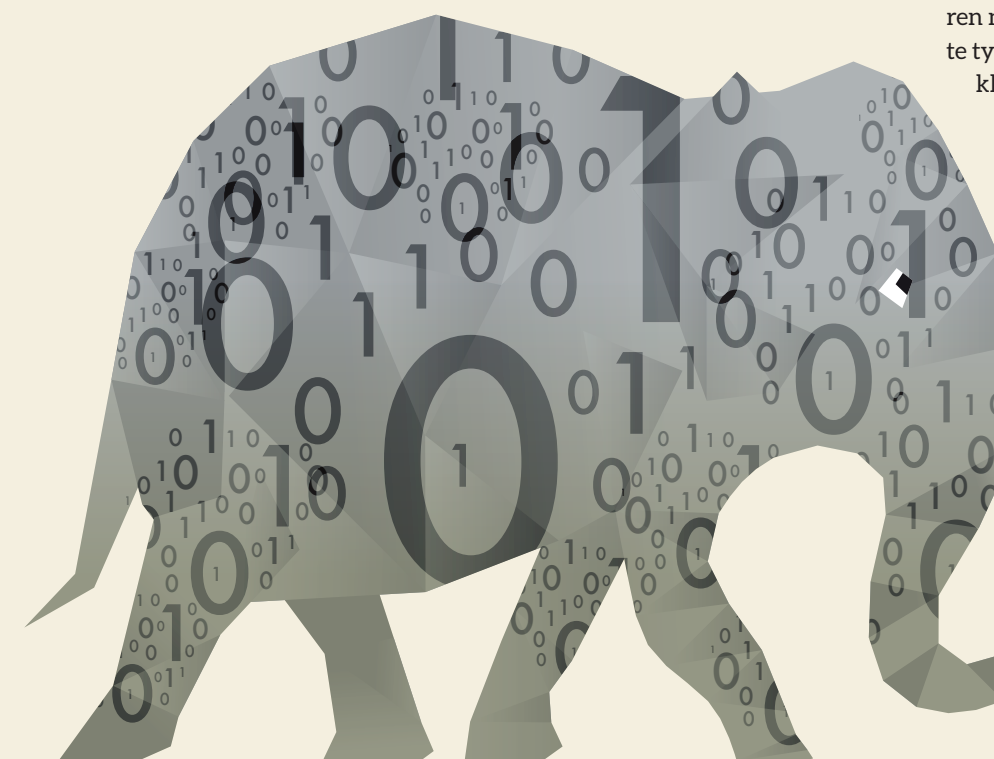


Naam Len Geisler | **Leeftijd** 28 | **Titel** MSc | **Opleiding** water science and management, Universiteit Utrecht | **Functieomschrijving** klimaatadaptatie- en innovatieadviseur, Tauw

ralist is die zich snel inwerkt tot specialist. Hij is iemand die op een hoger niveau losse punten met elkaar kan verbinden; verbanden ziet die anderen niet zien. Vraag hem niet om een project uit te typen in een rapport van 108 pagina's tot op de kleinste details, want dat ligt hem minder.

Maar met nieuwe, creatieve ideeën komen en nieuwe routes uitstippelen is hem op het lijf geschreven. Dus ging hij als eerste binnen Tauw met drones aan de slag om voorraden grond te meten. En bedacht hij een manier om een *serious game* in te zetten voor onder andere klimaatactieve steden.

Hij kan wel erg snel gaan, krijgt hij soms te horen. 'Zowel met denken als praten', lacht hij. 'Ik ben me ervan bewust dat ik collega's en klanten stap voor stap moet meenemen in mijn gedachtegang. Want ik mag dan met leuke ideeën komen, innovaties worden een succes dankzij de inbreng van velen.'

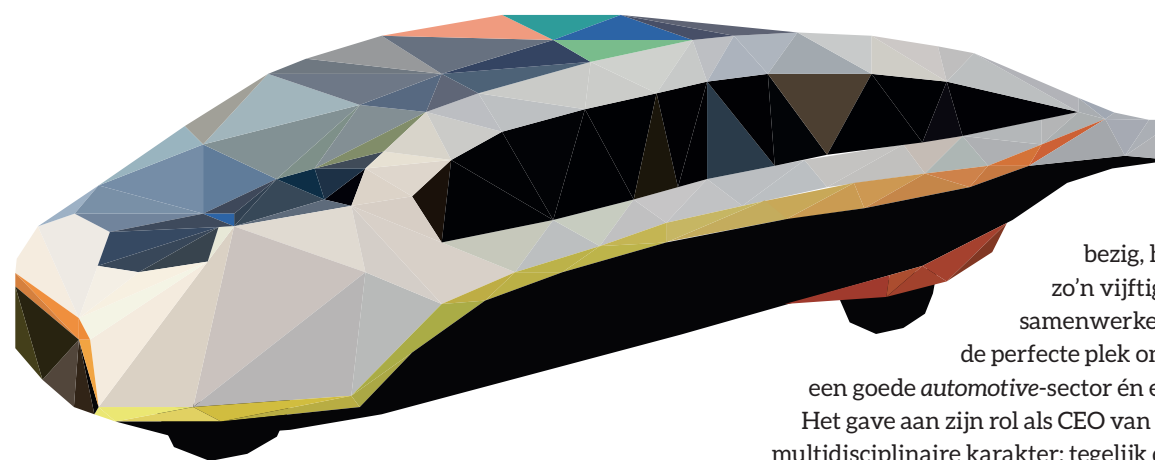


DE ZONNEKONING

Leg een elektrische auto helemaal vol met zonnepanelen en hij voorziet grotendeels in zijn stroombehoefte, zo weet Lex Hoefsloot.

Of hij de nieuwe Elon Musk wordt, zal de komende jaren moeten blijken. Lex Hoefsloot MSc wil zichzelf zeker niet met de succesvolle ondernemer vergelijken, maar heeft wel veel respect voor hem. Musk richtte Tesla op met een flink beginkapitaal, verkregen bij de verkoop van PayPal. Met een nogal gedurfde strategie draait het bedrijf al jaren verlies. Pas onlangs startte de productie van de eerste in grote aantallen geproduceerde auto, waar het overleven van het bedrijf van afhangt.

Het voordeel van zo'n beginkapitaal heeft Hoefsloot niet. Wel heeft hij een berg ervaring, die hij opdeed als oprichter en leider van het Eindhovense studententeam dat Stella Lux bouwde, de eerste gezinsauto op zonne-energie. Daarmee wonnen de studenten in hun categorie twee keer de beroemde wedstrijd door Australië. Al die kennis



heeft Hoefsloot meegenomen naar het bedrijf Lightyear, waarmee hij de eerste productieauto op zonne-energie wil maken.

Gekke druppel

Het is moeilijk voor te stellen wat er allemaal op je af komt als je een auto *from scratch* wil gaan bouwen, maar Hoefsloot blijft er rustig onder. 'Ik

vind het juist een heerlijke uitdaging. En we zijn er in feite al vijf jaar mee bezig, hè? Ook krijgen we veel steun van zo'n vijftig bedrijven waar we al jaren mee samenwerken. Weet je, eigenlijk is Nederland de perfecte plek om deze auto te bouwen: we hebben

een goede *automotive*-sector én een goede zonne-energiesector.' Het gave aan zijn rol als CEO van Lightyear vindt Hoefsloot het multidisciplinaire karakter: tegelijk de technologie ontwikkelen en parallel daaraan zorgen dat de businesskant goed loopt. 'Dat is nogal een uitdaging, want niemand heeft nog gedaan wat wij proberen te doen. We moeten voortdurend onze eigen manieren verzinnen.' Of hij weleens een stomme fout heeft gemaakt? 'Voor de wedstrijd in Australië hebben we onze Stella Lux helemaal optimaal ontworpen om zo energiezuinig mogelijk te rijden. Daar heb ik een beetje spijt van, want door die gekke druppelvorm is hij helemaal niet sexy en met dat imago zitten we nu nog een beetje. Mijn les is: laat je product er vanaf de eerste versie goed uitzien.'



Naam Lex Hoefsloot | **Leeftijd** 26 | **Titel** ir. | **Opleiding** automotive technology, TU Eindhoven | **Functie** CEO, Lightyear



Naam Pieke Molenaar | **Leeftijd** 32 | **Titel** ir. | **Opleiding** aquaculture and marine resource management, Wageningen University & Research | **Functie** onderzoeker visserijtechniek bij Wageningen Marine Research

DE BIJVANGSTBEPERKER

Vissers hebben last van bijvangst: vissen en zeedieren waar ze niet in geïnteresseerd zijn, omdat ze die niet kunnen verkopen. Pieke Molenaar ontwerpt slimme netten om de bijvangst te verminderen.

Vissen: ir. Pieke Molenaar is er gek van. Van het werkwoord – in zijn vrije tijd gooit hij graag een hengeltje uit – maar ook van de dieren. Want voor zijn werk maakt Molenaar zich druk over de visstanden in de Noordzee. Hoewel het daar inmiddels best behoorlijk mee gaat – afhankelijk van de vissoort – kan het altijd beter. Want vissers hebben nog altijd bijvangst: wanneer ze hun netten door het water trekken, blijven daar vaak een hoop vissen en andere zeedieren in hangen waar ze niet in geïnteresseerd zijn. Afhankelijk van de soort waarop wordt gevestigd, loopt die bijvangst regelmatig op tot 50 % van alle vangst, soms zelfs tot 90 %. Dit probleem probeert Molenaar aan te pakken door sleepnetten slim te ontwerpen. Zodat die bijvoorbeeld langoustines vangen, maar vissen doorlaten.

Dat klinkt als een goed idee, maar de visserij is een conservatieve sector, waarin hard moet worden gewerkt om een goede boterham te verdienen. Als dan een onderzoeker zich meldt met een nieuw sleepnet dat de bijvangst vermindert, maar misschien de marktwaardige vangst ook een beetje, dan kijkt een visser op zijn minst de kat uit de boom. 'Als ik voor het eerst meevaar met zo'n visser, merk ik dat ze me een beetje proberen te peilen. Al snel komt de vraag: ben je zo'n groene?'

Clubs als Greenpeace schetsen meestal een te negatief beeld van de visserij. Molenaar gaat gewoon het gesprek aan met de visser. 'Vaak

heeft die niet eens meer door hoeveel bijvangst hij heeft. Pas als je samen naar die berg vis staat te kijken, daalt het besef weer een beetje in. 'Tsjaja, da's toch wel veel. Misschien moeten we er maar wat aan doen', zeggen ze dan.'

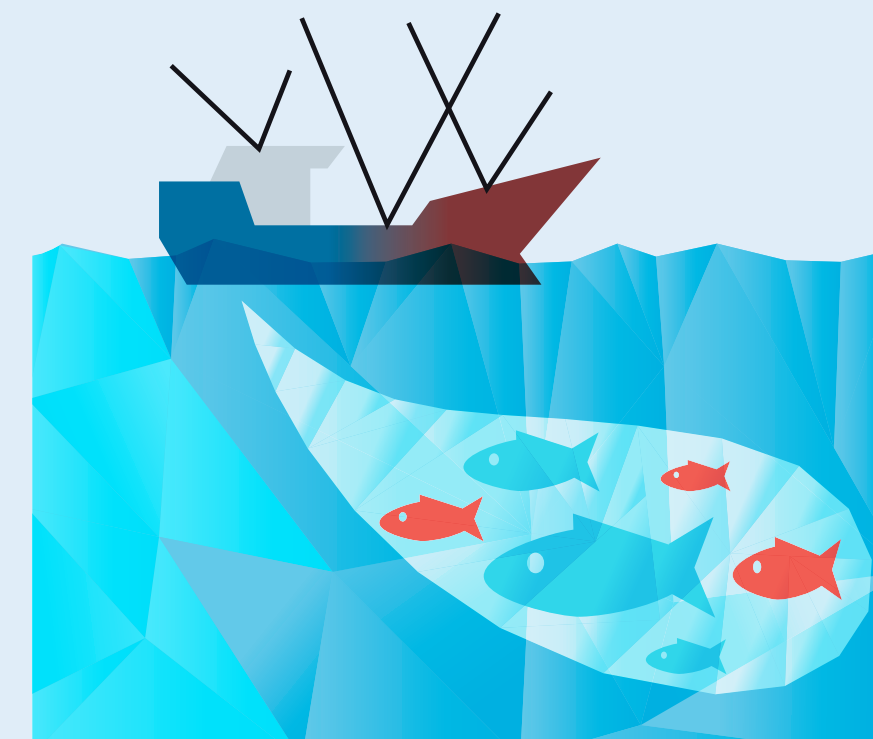
Hard aanpoten

Met de meest veranderingsgezinde vissers ontwikkelt Molenaar dan een net dat beter vissen selecteert. Daarbij speelt het natuurlijke gedrag van vissen een grote rol. 'Als er een sleepnet aankomt, gaan platvissen op de bodem liggen. Andere soorten, zoals schelvis, schieten juist weg naar boven. Door panelen in het sleepnet aan te brengen of secties af te sluiten met sorteerroosters kunnen we de gewenste vissen selecteren.'

Molenaar geniet van de enorme variatie in zijn werk. Dan zit hij een paar dagen op kantoor in IJmuiden, dan woont hij aan de andere kant van de wereld een wetenschappelijk congres bij. Het meest tot de verbeelding spreken zijn vijf etmalen durende tochten met vissers 'Elke twee uur wordt een net vol vis omhooggehaald, dus dat werk is al hard aanpoten voor de opvarenden. Maar vaak ben ik nog langer bezig, want als ik alle verschillende soorten vis heb gesorteerd, moet ik ze ook nog opmeten en noteren.'

Hoe ziet Molenaar de toekomst? 'Qua werk heb

ik weinig te wensen; ik vind dit een heerlijke positie. Wel hoop ik dat over vijf jaar de Nederlandse visserij een stuk selectiever is, met minder bijvangst. Daar denk ik wel aan te kunnen bijdragen. Neem nu de tong, de ontsnappingskunstenaar onder de vissen. Een heerlijk visje, maar met te veel bijvangst. Daar heb ik wel een paar ideeetjes voor.'



DE INGENIEURMAJOOR

Eerder gaf hij leiding in Afghanistan, nu denkt hij mee over het onderhoud van de F-35: majoor Ronald van der Bij.

De meeste luchtvaart- en ruimtevaartingenieurs zullen niet snel op een Nederlandse gevechtsbasis in Afghanistan terechtkomen. Toch overkwam het ir. Ronald van der Bij, majoor bij de Koninklijke Luchtmacht. Als leidinggevende van de militairen die ervoor zorgen dat alle F-16's constant klaarstaan om op te stijgen, was hij drie maanden lang uitgezonden naar het land.

Hij gaf daar als net-dertiger leiding aan een team technici dat constant alert moest zijn, omdat de piloten ieder moment konden vertrekken. Dit leidinggeven is geen traditionele ingenieurstaak. 'Wat ik doe bij de luchtmacht is inderdaad meer mensenwerk. Aansturen, motiveren en helpen met persoonlijke ontwik-



Naam Ronald van der Bij | **Titel** majoor ir. | **Leeftijd** 34 | **Opleiding** officiersopleiding (luchtvaarttechniek), Nederlandse Defensie Academie, en luchtvaart- en ruimtevaarttechniek, TU Delft | **Functie** majoor bij de Koninklijke Luchtmacht



keling én persoonlijke problemen. Het is geen 9-tot-5-baan en er gebeuren soms heftige dingen.'

Naast al dat werk heeft Van der Bij samen met collega's ook nog een platform opgezet binnen Defensie: Jong Techniek. Dat helpt hoogopgeleide, jonge officieren meer te doen met hun kennis. 'Voor dit soort officieren komen de rang en de daarbij horende bevoegdheden soms niet overeen met hun kennisniveau. Dat kan mensen frustreren omdat ze niet genoeg kunnen doen met hun kennis. Jong Techniek helpt ze om de hiërarchie van Defensie een beetje te doorbreken. Mensen die hoger in de organisatie zitten, hebben niet altijd de meest recente kennis over de technische mogelijkheden om problemen op te lossen. Daar kan de nieuwe generatie bij helpen.'

Onrustige wereld

Inmiddels werkt Van der Bij in Washington bij het programmabureau van de F-35 Joint Strike Fighter. Een totaal andere baan: hij is even geen leidinggevende meer, maar coördineert in een internationaal team de wereldwijde onderhoudsstrategie van de opvolger van de F-16. 'Nu stuur ik weliswaar geen mensen meer aan, maar ik kan nadenken over de toekomst van de vliegtuigen van de luchtmacht; dat is heel leuk.'

Van der Bij is trots dat hij ervoor heeft gekozen om in dienst te gaan bij de Luchtmacht. 'Zeker nu de wereld onrustiger wordt, is het belangrijk dat Nederland een goed, hightech defensieapparaat heeft. Daar wil en kan ik aan bijdragen, terwijl ik ondertussen mezelf ontwikkel. Ik hoop dat er meer goede ingenieurs bij Defensie komen die helpen bij die hightechnontwikkeling. Technici zijn voor onze krijgsmacht essentieel, willen we als land klaar zijn voor de toekomst.' |