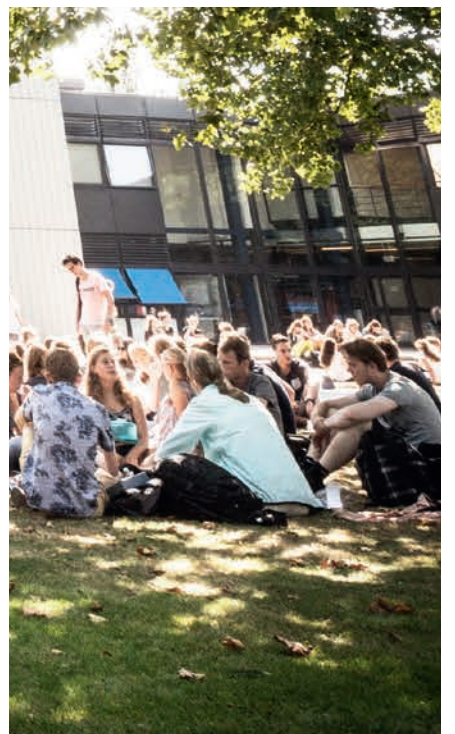


Deze special is een extra uitgave bij  
UT Nieuws Magazine | Oktober 2016

# U nieuws

SPECIAL



5



**Zeven CTW-ambassadeurs over hun functie: 5, 8, 12, 15, 17, 20 en 22**

6



**Departementen 1 t/m 5: pagina 6, 10, 14, 18 en 23**

8



**De opleidingen: pagina 8, 11, 16 en 20**

## COLOFON

Deze journalistieke, onafhankelijke special van UT Nieuws is tot stand gekomen in samenwerking met de faculteit Construerende Technische Wetenschappen (CTW).

**Aan deze special werkten mee:** Sandra Pool, Maaïke Platvoet, Rense Kuipers, Rik Visschedijk en Ton Fiselier (redactie UT Nieuws). Menno van Duuren (eindredactie). Rikkert Harink en Gijs van Ouwerkerk (fotografie). David Korringa, Timo Meinders, Maria Kamp en Marjolein Dohmen-Janssen (CTW).

**Coverfoto:** Rikkert Harink

**Vormgeving en realisatie:** Jeremiah Wetzel (SMG-Groep, [www.smg-groep.nl](http://www.smg-groep.nl))

Postbus 217, 7500 AE Enschede  
053 -489 2029, [info-utnieuws@utwente.nl](mailto:info-utnieuws@utwente.nl)  
[www.utnieuws.nl](http://www.utnieuws.nl)

Interview Geert Dewulf	3
Spin-off Demcon	4 en 5
Onderzoek Suzanne Hulscher	7
IO-alumna doet PhD in Denemarken	9
Studentondernemer Mark Zwart	12 en 13
WB-student Maarten van Poppelen	15
PDEng	17
De studieverenigingen	19
Campuskabels 3D in kaart	21
Science Based Engineering	22

## VOORWOORD

‘Wat een aardige en constructieve groep mensen werken er bij CTW en wat timmeren ze eigenlijk goed aan de weg!’, dat waren mijn allereerste gedachten toen ik hier eind vorig jaar belandde. Dat mag best wat breder bekend worden, want het lijkt zo wel het best bewaarde geheim van de UT. Vandaar deze special; niet alleen om de ‘buitenwereld’ meer zicht te geven op de mooie dingen die hier gebeuren, maar ook om de mensen binnen CTW te laten zien hoe trots ze mogen zijn op deze faculteit.

Zeker als je bedenkt dat er de afgelopen jaren alleen maar financieel ingegrepen is en meer met minder het devies was. Ondanks dat zijn de medewerkers erin geslaagd om de sfeer constructief te houden en zijn er mooie dingen bewerkstelligd!

Wie deze special leest zal dat beamen. Studenten, technici, onderzoekers, docenten, mensen uit de ondersteunende diensten, alumni, etc, etc... allemaal laten ze zien met hoeveel overgave ze deel uit maken of gemaakt hebben van deze mooie faculteit. Juist ook de mensen die niet altijd zo duidelijk in beeld komen,

worden in een serie van zeven portretten kort voorgesteld. Natuurlijk mag een verhaal over ondernemerschap niet ontbreken en komt een mooi voorbeeld van een living lab activiteit aan bod.

Ook de studentenverenigingen presenteren zich. Daarnaast is er een enthousiast verhaal van een CTW-alumnus te lezen. En komt Suzanne Hulscher uitgebreid aan het woord mede naar aanleiding van haar Simon Stevin Meesterschap.

Kortom, een special die breeduit laat zien wat CTW allemaal in huis heeft. Wellicht verbaast het overzicht u net zo als het mij verbaast heeft toen ik hier net binnenkwam, waarbij maar als geen ander weer blijkt dat het uiteindelijk de mensen zijn die het verschil maken. En dat is denk ik wel het allermooiste van CTW, de mensen die er werken en studeren.

David Korringa,  
directeur bedrijfsvoering



## CTW: MEER MASSA, MEER FOCUS, MEER STUDENTEN

‘Zie al die mensen krioelen’, zegt Geert Dewulf vanuit zijn kamer in de Horstring. ‘Dat vind ik mooi. Die levendigheid.’ Engineering is volgens de decaan weer terug van weggeweest. ‘De UT profileert zich nu weer met engineering. En dat merken we.’

### **Het onderzoek binnen de faculteit is verdeeld in departementen. Waarom die keuze?**

‘In een nutshell: om massa te creëren en focus aan te brengen. De faculteit bestaat uit heel veel leerstoelen die allemaal goed zijn, maar kleine clubjes vormen. Dat betekent dat je naar de buitenwereld moeilijk een vuist kunt maken en het niet duidelijk is waar je voor staat. Met departementen, of clusters, lukt dat wel.’

### **Was het een zware klus om tot vijf departementen te komen?**

‘Het ging makkelijker dan gedacht. Leerstoelen vonden elkaar al wel, ze werken van nature samen. De vraag is nu: hoe gaan we verder? We willen graag dat leerstoelen elkaar aanspreken, scherp houden en dat ze over hun eigen onderzoeksgrenzen kijken. Daarom is er een collegiaal bestuur. Alle voltijds hoogleraren zitten er in en de voorzitter is voor een korte termijn, twee jaar, aangesteld. De collegialiteit willen we bevorderen en we willen voorkomen dat er schotten ontstaan.’

### **Hoe voorkom je dat er schotten ontstaan?**

‘Het idee is dat het departement verantwoordelijk is voor de eerste geldstroom, de vaste aanstellingen, en dat elke zogenaamde principal investigator zijn of haar eigen tweede en derde geldstroom heeft. Daarnaast stippen we thema's aan waarmee we ons willen profileren en die over de departemen-

ten heen gaan. Verder trekken we samen op naar buiten toe. Dit is belangrijk voor het krijgen van fondsen. En dat doen we ook naar grote bedrijven toe, zoals Demcon, Philips, ASML of Ten Cate. Elke leerstoel probeert tijdens bezoeken aan bedrijven zo veel mogelijk ook het werk van collega's onder de aandacht te brengen.’

### **Welke uitdagingen zijn er nog?**

‘De grote uitdaging is het aangrijpen van kansen terwijl de werkdruk hoog is en de financiële armslag beperkt. De afgelopen vijf jaar is er alleen maar gesnoeid. Zowel in laboratoria als in apparatuur. Dat komen we nu te boven. De UT profileert zich nu weer met engineering. Dat is positief en dat merken we. Het aantal studenten trekt aan en in Den Haag staat engineering ook weer op de agenda. Dat helpt. Kansen zijn er genoeg.’

### **CTW krabbelt weer op ....**

‘Zeker, we investeren weer in mensen. Er worden acht jonge tenure tracks aangesteld. We kiezen voor de absolute top. Als decaan help je mee met het werven van mensen. En we kijken of we onze laboratoriumfaciliteiten kunnen delen met het bedrijfsleven. Daarnaast willen we stimuleren dat onze mensen hun feestjes vieren. Dat zijn we niet gewend, maar persoonlijke prestaties verdienen aandacht. En we willen de Horst transformeren. Het gebouw is een trekpleister voor studenten, onderzoekers en bedrijfsleven. Dat vraagt om een groter engineeringkarakter.’ |



## SPIN-OFF DEMCON KOESTERT BAND MET UT

# ‘EÉN CAMPUS VOOR ONDERZOEK, ONDERWIJS EN BEDRIJVEN’

Op de kaart is al een flink blok ingetekend, recht tegenover de UT: Demcon wil fors uitbreiden op het Business & Science Park. ‘Meer samenwerking is de enige weg vooruit’, aldus directeur-eigenaar en CTW-alumnus Dennis Schipper.



voort in het nieuwe bedrijf. ‘Eerst met een TOP-plaats en vervolgens als spin-off’, zegt Schipper. ‘Dat we konden beginnen onder de vlag van de UT is essentieel: het gaf ons de credibility om opdrachten binnen te halen. Inmiddels zijn we gegroeid tot bijna driehonderd man personeel.’

**T**echnologiebedrijf Demcon begon begin jaren '90 als spin-off van de UT. Dennis Schipper bij hoogleraar mechatronica Rien Koster gepromoveerd op onderzoek naar een mobiele robot en zette samen met compagnon Peter Rutgers het onderzoek

Die band met de UT voelt Schipper nog steeds. ‘Dat we vlakbij elkaar zitten is van levensbelang’, vervolgt hij. ‘We hebben hele nauwe banden en dat kan alleen door persoonlijk contact. Op die manier krijgen wij hier de beste studenten en afstudeerders. Maar we doen bijvoorbeeld ook samen met de UT onderzoek in STW-programma’s. Die synergie maakt de regio levend en aantrekkelijk voor talent en voor andere bedrijven.’

### ÉÉN PLEK

De Hengelosestraat, die de bedrijvigheid scheidt van de UT, is hem een doorn in het oog. ‘We moeten echt toe naar één plek, één grote campus van onderzoek, onderwijs en bedrijven’, zegt Schipper. ‘En dat is geen toekomstmuziek. We hebben al een lijst met potentiële huurders. Ook zij willen zich bij de UT ▶

## Development and Engineering of Mechatronic systems

Would you enjoy developing ground-breaking new technologies in a multidisciplinary team?

A great opportunity is waiting for you at DEMCON!

We are a high-end technology supplier of products and systems in the areas of hightech systems, industrial

systems and medical devices. We support our clients along the entire system development chain, from proof of principle, prototyping and pre-production to series production. Join us at DEMCON and experience your own capabilities grow in a team of technology professionals!

[www.demcon.nl](http://www.demcon.nl)

vestigen, om dicht bij kennis en innovatie te zitten.'

'Zijn' faculteit, CTW, is voor hem een logische partner. 'Traditioneel heeft engineering het een beetje moeilijk, wetenschappelijk heeft het niet altijd het volle aanzien. Hooggekwalificeerd onderzoek komt vooral uit bijvoorbeeld de nano-, medische en natuurkundehoek.

### CRITERIA

Maar juist bedrijven als Demcon hebben veel baat bij het toegepaste onderzoek: dat levert werkgelegenheid op. Daarom pleit ik ervoor om succes niet alleen in wetenschappelijk publicaties te meten, maar ook andere criteria te hanteren: waar landt onderzoek en wat levert het op in werk?'

### Mensen van CTW | 1

## VERA VOGT (44)

### WERKT ALS HR-ADVISEUR

'Als HR-adviseur heb je een dubbele rol: je bent er voor de medewerkers én voor de organisatie. Dat maakt het werk leuk en afwisselend. Geen dag is hetzelfde en je hebt veel met mensen te maken. Zo had ik net nog twee Chinezen aan mijn bureau die meer wilden weten over de 30%-regeling. Ik adviseer en ondersteun bij vraagstukken op het gebied van onder andere werving & selectie, CAO en regelgeving, arbeidsvoorwaarden, functioneren, loopbaan en ziekteverzuim. We hebben momenteel veel instroom. Dat komt bijvoorbeeld doordat het aantal PDEng'ers flink in de lift zit. Deze maand beginnen er zestien nieuwe medewerkers bij CTW waarvan er dertien uit het buitenland komen. Dit is de laatste jaren een trend, als gevolg van alle aandacht voor internationalisering. Inmiddels werk ik alweer 23 jaar bij de UT waarvan de laatste vier jaar als HR-adviseur bij CTW. Een erg leuke faculteit: de sfeer is informeel en de mensen zijn heel aardig.'



# DEPARTEMENT | 01

## BIOMECHANICAL ENGINEERING

### HANDFUNCTIE VOOR PATIËNTEN MET DE ZIEKTE VAN DUCHENNE

Van jongs af aan verliezen Duchenne-patiënten geleidelijk spierkracht. Dankzij de medische vooruitgang blijven ze steeds langer leven, maar aan het eind van hun tienerjaren kunnen ze niet meer op eigen kracht hun handen gebruiken. Bij het eten koken, eten, wassen en aankleden hebben ze hulp nodig, maar sociaal willen ze zoveel mogelijk zelfstandig blijven. Denk aan het bedienen van smartphone en computer, of deuren openen als ze in hun rolstoel op stap gaan. Aan de handfunctie die daarvoor nodig is werkte Claudia Haarman de afgelopen twee jaar als PDEng.

‘Het onderzoek is onderdeel van een STW Perspectief-programma, Symbionics, waarin een groot aantal universiteiten en bedrijven samenwerkt. Doel is hulpmiddelen te ontwikkelen die een ‘symbiose’ aangaan met de gebruiker, voor een zo natuurlijk mogelijke toepassing bij revalidatie of in het leven van alledag. De aanzet kwam van Flexension, een initiatief van het Nederlandse Duchenne Parent Project.’

Haarman ontwierp een systeem dat op de hand van de patiënt wordt bevestigd en een mechanisme bevat voor de bewegingen van de vingers. ‘De aansturing daarvan gebeurt met hulp van signalen die de hersenen naar de spieren in de arm sturen.’ Collega Kostas Nizamis werkt aan het oppikken van die signalen en hun vertaling naar de motortjes in het mechanisme die de vingers moeten laten bewegen. De eerste prototypes zijn inmiddels gemaakt en aan patiënten voorgelegd voor feedback. ‘Het systeem moet niet te groot en te zwaar zijn, het moet er goed uitzien en patiënten moeten er hun dagelijkse taken mee kunnen uitvoeren’, zegt Haarman.

Bijzonder aan het project vindt Haarman de intensieve samenwerking met andere universiteiten, waaronder Delft en Nijmegen, en de betrokkenheid van patiënten vanaf het allereerste begin. ‘Je wilt hen graag helpen, maar het ontwikkelen kost veel tijd. Er is volgend jaar nog geen werkend product klaar, dus je kunt hen helaas niet te veel hoop geven. Maar het mooie is dat je direct ziet voor wie je het doet.’



### BART KOOPMAN

hoogleraar Biomechanical  
Engineering en  
departementsvoorzitter

‘Af en toe lijken we een vreemde eend in de CTW-bijt, omdat ons onderwerp niet een discipline is maar een toepassingsgebied. Misschien wel het uitdagendste toepassingsgebied van werktuigbouwkunde: de mens. Want biologische structuren zijn niet-lineaire en tijdsafhankelijke systemen, die bijvoorbeeld veroudering en zelfherstellend vermogen vertonen. We werken veel samen met andere CTW-departementen, zoals MS3 voor botmechanica, Thermal and Fluid Engineering rond stroming van lucht en bloed, en Design Engineering voor ontwerp van biomechanische hulpmiddelen. Binnen onderzoeksinstituut MIRA werken we nauw samen rondom biomechanica en robotica.

We hebben naam gemaakt met robotica voor chirurgie en revalidatie en met spierskeletmodellering. Op orthopedisch gebied maken we persoonlijke modellen van een patiënt die suggesties kunnen opleveren voor een complexe chirurgische ingreep. Sterk is onze ‘heel de mens’-benadering: de mens in totaliteit als biomechanisch systeem beschouwen. We doen fundamenteel en toegepast onderzoek en betrekken daar al vroeg de patiënt bij, die zijn behoeften en knelpunten kan aangeven. In het onderwijs hebben we een breed aanbod voor biorobotica, van minor tot PDEng.’

## 'WE MOGEN BEST WAT TROTSEER ZIJN'

Van vakbladen tot landelijke media: de verzoeken voor interviews en gesprekken stapelen zich op sinds hoogleraar Watersystemen Suzanne Hulscher de Simon Stevin Meester-prijs won. 'Dat voelt best vreemd', zegt ze. 'Maar wij mogen als vakgroep ook best trots zijn op ons mooie werk.'

**D**e Simon Stevin Meester-prijs ziet ze als 'een enorme erkenning'. Natuurlijk voor haar werk, maar vooral ook voor het vakgebied en de vakgroep. 'We doen belangrijk onderzoek met maatschappelijke relevantie, en we hebben daarin wereldwijd een voortrekkersrol. Maar daar laten we ons niet altijd op voorstaan, onder het mom dat het om de inhoud gaat. Ik denk dat we ook best trots mogen zijn op wat we doen. Dat verhaal mag ook verteld worden.'

### RIVIERGEDRAG

Hulscher is betrokken bij twaalf grote projecten. Die leidt ze niet allemaal, 'want het is beter om dat soms aan een ander over te laten'. 'Ik leid het STW-programma RiverCare waarin we onderzoeken hoe rivieren zich gedragen', vertelt ze. 'In Nederland vinden op dit moment enorme ingrepen plaats, bijvoorbeeld in de Ruimte voor de Rivier-projecten. Een multidisciplinair team meet precies wat de gevolgen zijn van bepaalde maatregelen. Want die gevolgen zijn nog niet bekend genoeg: wat gebeurt er na de aanleg met bodem, oevers en uiterwaarden? Met dit programma krijgen we grip op de consequenties.'

### VEILIGHEID

Een tweede project is de veiligheid van multifunctionele dijken. 'Er is weinig of geen kennis over wat het met de veiligheid van een dijk doet als deze ook andere functies heeft', zegt Hulscher. 'En een dijk kan meerdere functies hebben: er kan een pijpleiding door lopen, of een weg op liggen. De laatste jaren zijn we anders gaan kijken naar de dijken. Het voorland speelt een rol; als er begroeiing is, dan heeft dat een remmende werking op golven zodat het eigenlijk veiliger wordt. Wij zijn een nieuw model aan het ontwikkelen, waarbij niet de overschrijdingskansen van een dijk centraal staan, maar de faalkansen.'

### BREKENDE GOLVEN

Met Britse universiteiten doet CTW onderzoek naar sedimenttransport onder brekende golven. 'Er is maar weinig bekend over hoe sediment beweegt onder brekende golven, terwijl dit grote invloed heeft op de kustverandering', zegt Hulscher. 'We zijn met heel precieze meetinstrumenten formules en modellen aan het opstellen, waarmee we meer inzicht krijgen in opwerkend sediment.'

Een ander project heeft daar mee te maken: de zandgolven op de Noordzeebodem. 'Die zijn tot wel tien meter hoog, waar de zuidelijke Noordzee zo'n dertig meter diep is. We gebruiken de Noordzee voor allerlei doeleinden: er lopen pijpleidingen en we bouwen er windmolenparken en boortorens. Die zandgolven verplaatsen zich. We zoeken uit hoe dat in zijn werk gaat, want je wilt dat die bebouwing over twintig jaar er nog staat.'



## NIEUWE 3TU-MASTER SUSTAINABLE ENERGY AND TECHNOLOGY

Meer ontwerpen, meer multidisciplinair, meer sociale aspecten van technologie. De 3TU-masteropleiding sustainable energy and technology (SET) werkt aan een versie 2.0. Twintig studenten stromen er nu jaarlijks in en dat moeten er meer worden. 'Daar zien we kansen voor', zegt opleidingsdirecteur Theo van der Meer.

**W**e zien dat de masteropdrachten van SET-studenten nog niet multidisciplinair genoeg zijn. Ze komen voor hun opdracht vaak terecht bij traditionele vakgroepen, verspreid over de hele UT. Er is alleen te weinig verschil tussen bijvoorbeeld een student chemische technologie en een SET-student.'

En dat vindt Van der Meer jammer: 'Dat multidisciplinaire aspect willen we sterker neerzetten. We profileren ons daarmee anders dan Delft en Eindhoven. Behalve de masteropdrachten aanscherpen willen we ook het ontwerpen meer in de opleiding brengen en de sociale kant van sustainable energy & technology belichten.'

### WERKVELD

Volgens Van der Meer is er niet één SET-student. 'Ze hebben allemaal een andere bachelor-achtergrond en een brede blik. Vaak zijn ze minder gericht op het doen van onderzoek. Als ze

hun diploma op zak hebben, weten ze genoeg van biomassa, zonne-energie en windenergie. Ze komen terecht bij consultancybedrijven en zijn in het werkveld goede gesprekspartners als het gaat om complexe energievraagstukken.'

Trots is Van der Meer op de introductieweek die de opleiding in het leven heeft geroepen. 'Ik hoor daar altijd lovende berichten over. De SET-studenten van de UT volgen samen een week lang een uitgebreid programma. Ze maken kennis met de opleiding, volgen introductiecolleges en maken opdrachten. Na een week zijn ze een hechte groep.'

Van der Meer heeft ook een persoonlijke boodschap die hij de nieuwe studenten graag meegeeft. 'Ik hoop altijd dat een paar SET-studenten de politieke wereld instappen. Er zitten maar heel weinig technenuten aan tafel in politiek Den Haag. SET-studenten kennen de techniek én de maatschappij als het gaat om energievraagstukken. Ik zie ze graag aan tafel schuiven.' |

### Mensen van CTW | 2

## VERONIQUE LIGTENBERG (48)

### WERKT OP FINANCIËLE ZAKEN

'Inmiddels werk ik zo'n acht jaar bij de UT. Daarvoor ben ik een tijd zoekende geweest. Ik heb in de horeca en de dierentuin gewerkt en ben in Zwitserland geweest. Tot het moment kwam dat ik vond dat het tijd werd om het wat serieuzer aan te pakken. Toen het Holland Casino begin van de eeuw in Enschede kwam heb ik daar gesolliciteerd. Dat bracht mij naar deze stad. Nu werk ik 32 uur in de week bij financiële zaken, waar ik me bezighoud met de projectadministratie van de tweede geldstroomprojecten. Dat zijn er zo'n tachtig. Ik bewaak het budget en onderhoud het contact met de projectleider. Wat leuk is aan mijn werk? Dat zijn de mensen. Toen ik begon kreeg ik meteen een warm welkom. Ik werk met en voor gepassioneerde mensen, die ook nog eens sociaal en hartelijk in de omgang zijn.'







## VAN UT DUURZAAM NAAR TU DENEMARKEN

# ‘WE ONTWERPEN EEN BIERFLES VAN PAPIER’

Ellen Brilhuis-Meijer (28) studeerde in 2012 af bij creative design engineering. Nu werkt ze als PhD-kandidaat aan de Technische Universiteit van Denemarken en ontwikkelt ze een biologisch afbreekbare bierfles voor Carlsberger. ‘Duurzaamheid is hier een belangrijk onderwerp.’

### **Hoe kijk je terug op je tijd in Enschede?**

‘Ik heb geweldig genoten van mijn tijd op de UT. De sfeer was er ontzettend goed en ik was onder andere actief bij onder andere UT Duurzaam. Ook had ik direct een goede klik met mijn jaargenoten: Iedereen had vanaf dag één dezelfde mindset. Ik heb ontzettend veel kunnen leren, van mijn studiegenoten en met name ook van mijn scriptiebegeleider Maarten Toxopeus. Veel van mijn UT-kennis pas ik nu toe in mijn PhD -onderzoek aan de Technische Universiteit van Denemarken.’

### **Hoe ben je in Denemarken terechtgekomen?**

‘Min of meer per ongeluk. Na mijn afstuderen werkte ik een tijdje als consultant bij PRé Sustainability, maar dat was een vrij technische functie. Op zich leuk werk, maar ik miste het creatieve aspect dat bij mijn opleiding kwam kijken. Via via kreeg ik te horen over een leuke PhD-plek Denemarken. Om eerlijk te zijn verwachtte ik niet direct heel veel van mijn sollicitatie, maar toen bleek ik opeens aangenomen.’

### **Je hebt ook een semester in Stockholm**

### **doorgebracht. Heb je iets met Scandinavië?**

‘Zeker. De hele atmosfeer en werkcultuur lijken vrij veel op die van Nederland, maar het is alsof de mensen hier veel meer met de natuur bezig zijn. Duurzaamheid is bijvoorbeeld een belangrijk onderwerp, en dat ligt mij, gezien mijn achtergrond, bijzonder goed.’

### **War ben je in je onderzoek mee bezig?**

‘Ik ben samen met nog twee studenten bezig met een biologisch afbreekbare bierfles van papier. Klinkt eenvoudig, maar er komt aardig wat werk bij kijken om te voorkomen dat een papieren fles niet binnen vijf minuten in pulp verandert als je er een vloeistof in giet. Het onderzoek doen we in samenwerking met ecoXpac en biermerk Carlsberger, die de fles op termijn ook wil gaan gebruiken. Best uniek trouwens: PhD-onderzoeken zijn over het algemeen behoorlijk theoretisch. Dit is een heel praktische opdracht waarbinnen we bezig zijn met een concreet voorwerp dat na ontwikkeling op de markt komt. Maar dat duurt nog even. Eén jaar onderzoek zit erop, we hebben er nog twee voor de boeg.’ |

DEPARTEMENT | 02  
CIVIL ENGINEERING**WEGENBOUWERS WETENSCHAPPELIJK  
ONDERBOUWD DE WEG OP**

De civiele techniek kent traditionele sectoren die nog veel te winnen hebben bij onderzoek en innovatie. Hoogleraar Market Dynamics André Dorée nam daarom in 2007 bij Civil Engineering het initiatief tot het langlopende project Asphalt Sector Professionalisering, Research & Innovatie (ASPARi). Daarin werken UT-onderzoekers samen met tien wegenbouwers. Dorée: 'De sector stond toen onder druk, de kwaliteitsrisico's namen toe. Wegenbouwers moesten daarom beter gaan begrijpen wat kwaliteit is en hoe ze aan de eisen kunnen voldoen. De vraag was hoe ze hun procesinzicht konden vergroten, hoe ze veel betrouwbaarder naar een bepaalde kwaliteit konden toewerken en hoe ze nieuwe technologie konden inzetten om hun asfaltploegen op een hoger niveau te laten werken.'

De samenwerking binnen ASPARi leverde concrete resultaten op. 'Wij hebben tools aangereikt voor het analyseren van processen en het structureren van dataverzameling. Ook hebben we onder meer gps-instrumenten en infraroodcamera's gekocht, die een wegenbouwer individueel niet zou kopen en te ingewikkeld zou vinden. Zo hebben we hen over een drempel geholpen.'

En nieuwe vragen blijven zich aandienen, onder meer via een technologieverleg. Hoe kunnen we nog betere metingen doen, welke nieuwe sensoren kunnen we inzetten, hoe kunnen we de machine-to-machine communicatie verbeteren, hoe kunnen we de informatie voor de wals-machinist visualiseren?

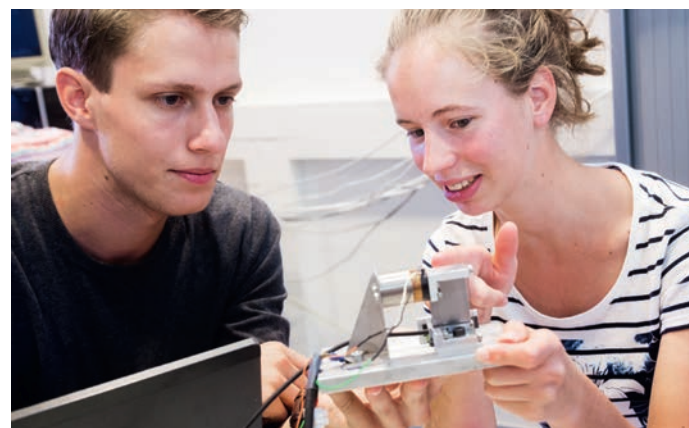
De aannemers zijn overtuigd dat deze aanpak de kwaliteit van hun processen en hun professionaliteit verbetert, weet Dorée. 'Een praktisch voorbeeld is het walsen van asfalt. Dat moet binnen een bepaald temperatuurinterval gebeuren. Is het asfalt te heet dan vloeit het weg onder de wals, is het te koud dan maakt de wals het kapot. De condities zijn belangrijk: is het koud buiten of schijnt de zon op het asfalt? Dankzij ASPARi kunnen wegenbouwers de relatie leggen tussen die condities en hoe zij werken. De laatste jaren krijgen we ook aanvragen uit het buitenland, onder meer uit Israël, Zuid-Afrika, China en Australië. Niet alleen om erover te vertellen, maar ook al om metingen te komen doen. Onlangs riep Waze (de door Google overgenomen ontwikkelaar van een navigatie-app, red.) de Nederlandse wegen uit tot de beste ter wereld. Het doet mij deugd dat we daar vanuit Twente een steentje aan bijdragen.'



**ERIC VAN BERKUM**  
hoogleraar Transport  
Engineering and Management  
en departementsvoorzitter

'Het departement Civil Engineering verenigt civiele techniek en management. In de traditionele opleiding leer je goed tekenen en rekenen, maar het moet altijd ook nog worden uitgevoerd. Dus moet je een breder perspectief nemen: techniek, management, bestuur en mens. Dat doen wij ook in ons onderzoek, met een multidisciplinaire aanpak. Tot op zekere hoogte hebben we de disciplines in eigen huis, zoals mensen met een achtergrond in psychologie. Daarnaast werken we veel samen met onder meer bedrijfskunde, bestuurskunde en wiskunde. Maar ook met biologie bijvoorbeeld, want bij waterprojecten moet je bouwen in 'samenpraak' met de natuur.

We hebben drie smaken: water, verkeer en bouw. Daarvoor vullen we onze drie aandachtsvelden veiligheid, duurzaamheid en efficiëntie telkens op passende wijze in. We doen onderzoek naar duurzaam gebruik van resources, risicomanagement in waterbeheer, integrale aanleg en beheer van infrastructures, smart cities (regions), en transport. Op dat laatste gebied zijn de thema's: 'smart', 'groen' en 'geïntegreerd'. Bijvoorbeeld hoe reageren bestuurders op de voortgaande automatisering van voertuigen?'



## OPLEIDINGSDIRECTEUR ANDRÉ DE BOER OVER WERKTUIGBOUWKUNDE

### ‘PRAGMATISCH EN NO-NONSENSE’

Als er één UT-opleiding succesvol is dan is het wel werktuigbouwkunde. Duizenden alumni bracht de studie voort, die al in 1964 van start ging. Opleidingsdirecteur en hoogleraar technische mechanica André de Boer is er een van eigen kweek. ‘Een mooie en brede opleiding.’

**D**e Boer is sinds 2012 opleidingsdirecteur van werktuigbouwkunde. Geen gemakkelijke taak, vindt hij, in combinatie met het voorzitterschap van de vakgroep technische mechanica. ‘Vooral door het TOM-onderwijs. Dat vergt veel investering van docenten. En juist die WB-docenten zijn ontzettend betrokken, enthousiast en gemotiveerd. Ik weet ook zeker dat dat uitstraalt op onze studenten.’

Na ruim vijftig jaar werktuigbouwkunde in Twente doet de opleiding het met een instroom van gemiddeld 130 studenten per jaar het nog steeds goed. De Boer: ‘Twente onderscheidt zich van Delft en Eindhoven door een hele technisch wetenschappelijke benadering. Wij leren de studenten echt technisch ontwerpen, waarbij het niet alleen draait om het ontwerp, maar ook om de analyses, het materiaalgebruik en de uitvoering. Is het haalbaar, efficiënt en kan het worden gemaakt?’

#### REKENMODELLEN

Het grote verschil met de vroege jaren van de werktuigbouwkunde is dat tegenwoordig alles door computers berekend wordt, zegt De Boer. ‘Nu kun je op de computer heel snel een 3d-model maken van een product. Vroeger moest dat op de tekenafel en daarna kwamen er ingewikkelde en tijdsverslindende berekeningen aan te pas om bijvoorbeeld spanningen in constructies te bepalen.’ Tegelijk is het juist nu ook de uitdaging om studenten niet alleen maar te laten leunen op de rekenkracht van computers: ‘Wij dwingen ze na te denken over het

antwoord waarmee de computer komt: is dat wel realistisch? We proberen de studenten inzicht te geven in die rekenmodellen. Het is namelijk niet zo dat de computer altijd met de goede antwoorden komt.’

Typerend voor WB is ook het projectonderwijs, waarmee al sinds 1994 wordt gewerkt. De Boer vertelt dat eerstejaars gelijk aan de bak moeten met een opdracht om iets te ontwerpen. ‘En dan bedenken wij elk jaar iets nieuws. Bijvoorbeeld: ontwerp een vliegtuigvleugel zodanig dat ijsafzetting niet voor komt. Dat heeft natuurlijk weer alles te maken met warmte en stroming.’

#### NO-NONSENSE

WB'ers zijn vaak heel concreet bezig. Gericht op toepassingen vooral. ‘Maar dat is ook het vak: kijk maar eens om je heen, alles wat je ziet, daar is ooit wel een werktuigbouwkundige bij betrokken geweest. Of het nou gaat om gebouwen, fietsen of wegen.’ Als De Boer de wb-student moet omschrijven dan noemt hij ze vooral ‘pragmatisch en no-nonsense’. ‘Het zijn aanpakkers.’

Voor die aanpakkers staan de bedrijven in ieder geval in de rij. ‘Alle afstudeerders hebben gelijk een baan’, klinkt het met trots. Ook uit het buitenland komen volgens De Boer altijd erg positieve reacties op wb-stagiairs van de UT. ‘De feedback die we dan vooral krijgen is dat de studenten zo zelfstandig zijn en verantwoordelijkheid durven te nemen. Dat vinden wij natuurlijk heel mooi om te horen.’ |



## MASTERSTUDENT MARK ZWART RUNT DESIGNBUREAU ESTIS DESIGN

# SAMEN STUDEREN, SAMEN ONDERNEMEN

Lang twijfelde masterstudent Mark Zwart (22, midden op de foto) of hij iets met kunst of iets met techniek zou gaan studeren. In zijn studie industrieel ontwerpen kwam dat allemaal samen. Inmiddels heeft hij succesvol zijn bachelor afgerond en runt hij met zes studiegenoten designbureau Estis Design.

### Mensen van CTW | 3

## JOYCE KEMNA (29)

### IS MEDEWERKER OP HET TENTAMENBUREAU

'Ik ben in maart begonnen als medewerker op het tentamenbureau, maar ik ken de UT al goed omdat ik hier communicatiewetenschappen heb gestudeerd. Mijn baan bestaat voornamelijk uit het verwerken van cijfers, het informeren van docenten en studenten en het organiseren van extra tentamenvoorzieningen. Iemand met dyslexie bijvoorbeeld krijgt meer tijd of kan in aanmerking komen voor een aparte kamer om het tentamen af te leggen. Het is soms flink doorwerken: in de piek hebben we zo'n 3.600 cijfers te verwerken. Mijn studie gebruik ik in deze functie ook; we zijn bezig om de communicatie te optimaliseren. We maken een verbeteringslag in onze procedures en streven naar een eenduidige communicatie vanuit alle tentamenbureau's. Op deze manier willen we de dienstverlening van het tentamenbureau beter kenbaar maken en professionaliseren. Over de afdeling ben ik alleen maar positief. De sfeer is goed en in mijn werk heb ik veel afwisseling.'





**T**echniek heeft altijd mijn interesse gehad', vertelt Mark, die met een laptop aan het werk is in het Designlab van de UT. 'Maar vooral als het gaat om het bedenken van oplossingen.' Van alle opleidingen industrieel ontwerpen sprak die van de UT hem het meest aan. 'Ik denk vooral omdat hier de opzet wat kleinschaliger is en wat persoonlijker. In Delft zit je toch met veel meer studenten op elkaar gepakt in een collegezaal.'

Tijdens zijn bachelor had Mark op een gegeven moment behoefte aan 'meer uitdaging', net als zes van zijn studievrienden. 'Een aantal van ons volgde bovendien op dat moment een minor ondernemerschap. Samen besloten we toen ons eigen designbureau op te richten.' Via via stroomden al snel de eerste opdrachten binnen. 'We merkten dat er best veel behoefte is aan grafische ontwerpen – zoals nieuwe logo's – maar wij willen ook in de hoek van productontwerpen zitten. Daarom deden we mee aan een prijsvraag van de gemeente Breda, waarbij de opdracht was om een 3d-object te ontwerpen voor de haven.' Met de door hen ontworpen concepten wisten de ondernemende studenten zowel de eerste als de tweede prijs in de wacht te slepen. Mark: 'Wij hadden drie concepten ingestuurd, en het was natuurlijk ontzettend gaaf dat twee daarvan in de prijzen vielen. Hoewel deze ontwerpen – om budgettaire redenen – uiteindelijk niet gerealiseerd zijn, was het voor ons wel een teken dat we op de goede weg zaten. Een stukje erkenning zeg maar.'

### TROTS

Een ontwerp dat wel echt in productie gaat, volgde niet veel later. 'Een bedrijf gespecialiseerd in accessoires voor drones vroeg ons om een kap te maken voor een drone. Doel was om de drone een stukje herkenbaarheid te geven, bijvoorbeeld voor

de politie of brandweer. Wij kregen twee weken de tijd en zijn daar uiteindelijk in geslaagd. Daar ben ik wel heel trots op.' Het aantal opdrachten dat Estis Design nu binnenkrijgt is 'stabiel', volgens Mark. 'Niet dat we ervan kunnen leven, maar dat hoeft ook nog niet. We studeren allemaal nog. Wel willen we doorgaan met dit bedrijf na onze studie. Inmiddels zijn we ook aangesloten bij Hardstart, de startupvereniging van Kennispark. Via hen kunnen we gebruik maken van kantoorruimte in de Bastille. Verder schakelen we nog wel eens hulp in van docenten om te kijken hoe we een bepaald probleem het beste kunnen aanpakken.'

Mark vindt het prettig om in teamverband te kunnen werken. Bij een binnengekomen opdracht wordt gekeken wie dat het beste kan uitvoeren. 'De een vindt het leuker om in de grafische hoek te ontwerpen, de andere zit meer aan de productkant. Bovendien zijn we natuurlijk allemaal nog aan het studeren, dus soms heeft de één even geen tijd. Dan kan een ander dat weer overnemen. Soms is het natuurlijk best even lastig, de combinatie van studie en ondernemerschap.'

### LOS ANGELES

Zelf heeft Mark ook nog volop plannen. 'Ik wil me meer gaan ontwikkelen op het gebied van entertainment design. De experts daarvan zitten vooral in Los Angeles, dus ik hoop daar ook nog voor een tijdje naar toe te kunnen en zo een portfolio op te bouwen. Dat is wel een hele grote wens. En omdat we met z'n zevenen Estis Design runnen, weet ik ook dat dat kan.'

Estis Design bestaat naast Mark Zwart uit de studenten Harro Engelen, Robin Vos, Joran van der Sluis, Wessel Fletterman, Jorik Ordelmans en Folkert Prins. |

# DEPARTEMENT | 03

## MECHANICS OF SOLIDS, SURFACES & SYSTEMS (MS3)

### LASERTECHNOLOGIE IN DE LIFT

Met gepulste of continue lasers kun je materiaal smelten, bijvoorbeeld om plaatstaal te snijden of metaaldelen aan elkaar te lassen. Maar zijn de laserpulsen extreem kort – bijvoorbeeld een picoseconde, een miljoenste van een miljoenste seconde, of nog korter –, dan treden er andere fysische fenomenen op. Geen thermische effecten, zoals smelten en verdampen, maar de chemische verbindingen tussen de atomen in het materiaal worden verbroken. Met de intense laserenergie gedurende een ultrakorte puls is dan een materiaal heel nauwkeurig te bewerken.

Binnen MS3 doet de leerstoel Applied Laser Technology hier onderzoek naar. 'We kunnen bijvoorbeeld heel kleine gaatjes boren in zonnecellen, voor een verbinding met elektronica aan de achterkant', vertelt UHD Gert-willem Römer. 'Of een oppervlak textureren met patronen van nanometerafmetingen. We onderzoeken de invloed van de laserparameters op de gevormde structuren en kijken naar toepassingen. Zoals oppervlakken water- of ijsafstotend maken, bijvoorbeeld om ijsafzetting op vliegtuigvleugels te voorkomen. Oppervlakken met texturen waar geen bacteriën op willen hechten zijn interessant voor ziekenhuizen en voedingsmiddelenindustrie. Terwijl je op titanium implantaten met een goed gekozen structuur botaangroei juist kunt bevorderen.'

De nieuwste techniek waaraan Römers groep werkt, wereldwijd bijna als enige, is 'printen' van zuivere metalen met het LIFT-procedé: Laser Induced Forward Transfer. 'Met een laserbundel schieten we kleine druppeltjes donormateriaal op een substraat, bijvoorbeeld om pilaartjes van koper te bouwen, heel dun en lang maar toch sterk. Samen met onder meer de TNW-vakgroep Vloeistoffysica. Toen we hierover een artikel hadden gepubliceerd, stond de telefoon daarna roodgloeiend. De elektronica-industrie was geïnteresseerd, want we bleken een 'moeilijk' materiaal als koper goed te kunnen printen. Binnen MS3 is alle expertise aanwezig voor ons onderzoek, waaronder materiaalkunde en mechanica, maar ook mechatronica, voor het nauwkeurig positioneren van laserbundel, donormateriaal en te printen product. Ook voor allerlei toepassingen heeft MS3 veel kennis. Zo kunnen we steeds nauwkeuriger, beter en sneller printen.'



### DIK SCHIPPER

hoogleraar Oppervlaktetechnologie en Tribologie en departementsvoorzitter

'Voor de maakindustrie in Nederland ontwikkelen wij technologie voor toekomstige productieprocessen en nieuwe producten. Wij focussen op de factoren die de performance van deze processen en producten bepalen: materiaalgedrag, systeemgedrag en robuuste optimalisatie. Dat kan niet zonder fundamenteel begrip van uiteenlopende materialen – kunststoffen, metalen, composieten, biomaterialen – gedurende hun hele levenscyclus, van ontwerp en productie tot gebruik en uitgebruikname. Op productiegebied houden we ons voornamelijk bezig met omvormprocessen en lasertoepassingen.

Ons departement is ontstaan uit de samenvoeging van een groot aantal groepen – een klus die we met z'n allen zeer constructief hebben geklaard. Naast een betere samenwerking tussen de groepen is het voordeel dat een medewerker bij instituten en bedrijven niet alleen binnenkomt als specialist in bijvoorbeeld mechanica, rubbertechnologie of tribologie, maar ook als vertegenwoordiger van heel MS3 met een breed scala aan expertise. Dat vinden bedrijven prettig. Nu de departementen zijn gevormd moeten we aan de slag om ze met elkaar te verbinden – om als faculteit nog beter te kunnen opereren.'



## TECHNIEKBEURS VOOR WB-STUDENT MAARTEN VAN POPPELEN

Maarten van Poppelen (22) is een gelukkig mens. Met een ASML-techniekbeurs op zak begon hij dit collegejaar aan zijn master werktuigbouwkunde. Twee jaar lang ontvangt hij jaarlijks vijfduizend euro en krijgt hij trainingen en workshops van het technologiebedrijf.

**V**an Poppelen (tweede man vanaf rechts) was met het Solarteam amper terug uit Australië toen hij hoorde dat hij een ASML Technology Scholarship kreeg en een nieuw avontuur zich aandiende. 'Ik belde direct mijn ouders. Yes, ik heb hem!'

Samen met 24 andere technische studenten krijgt hij twee jaar lang een financiële ondersteuning. 'Zodat we onze tijd niet hoeven te besteden aan bijbaantjes, maar ons kunnen focussen op de studie.' Daarnaast wordt Van Poppelen gekoppeld aan een mentor. 'Een medewerker van ASML helpt je door het programma heen, er is aandacht voor je persoonlijke ontwikkeling, je krijgt workshops en we leren het bedrijf goed kennen.'

### PRIMA GESPREKKEN

Van Poppelen kijkt uit naar de trainingen. 'Het afgelopen jaar

was ik lid van het Solarteam. In die tijd zat ik met veel zakenmensen en bedrijven om tafel. Ik leerde daardoor steeds makkelijker te praten met mensen die toch een paar jaar ouder zijn. Dat heeft me ook geholpen bij de selectieprocedure voor deze beurs. Ik heb prima gesprekken gevoerd met de recruiters.'

De werktuigbouwkundestudent wist na drie rondes dat-ie bij de gelukkige winnaars zat. 'Er waren 340 aanmeldingen. De eerste selectieronde is gebaseerd op je motivatiebrief, het inleveren van je cv en cijferlijst: gemiddeld moet je een 7,5 staan. Daarna volgt een online interview en tot slot een assessment dag in Veldhoven, de thuisbasis van ASML.'

Het hightechbedrijf vraagt niets terug aan de studenten. 'Ik hoef er geen stage te lopen en er ook niet te werken. Als ik na twee jaar nog niet warm loop voor een baan bij ASML, dan is het simpelweg geen goede match gebleken.'

### Mensen van CTW | 4

## BERT VOS (48)

IS LAB-BEHEERDER EN HOOFD BHV

'De week verdeel ik; zo'n drie en een halve dag per week werk ik als technicus in het laboratorium bij de production technology-groep. Ik beheer het laboratorium, geef instructies over de apparatuur, kalibreer de apparaten en bedenk nieuwe toepassingen en experimenten voor promovendi, studenten en externe bedrijven. Daarnaast ben ik dit jaar hoofd BHV geworden, een taak van zo'n anderhalve dag per week. Ik organiseer en beheer de BHV-organisatie voor De Horst, zorg dat de BHV'ers kunnen trainen en adequaat blijven opgeleid. Tot slot ben ik preventiemedewerker bij het ThermoPlastic Composites Research Centre (TPRC). Ik vind de combinatie van functies leuk; het maakt mijn werk afwisselend en interessant.'





## CIVIELE TECHNIEK 'RELEVANTER DAN OOIT'

### 'JE KUNT NOG VIJFTIG KANTEN OP'

De markt vroeg zo'n vijftig jaar geleden om civiele ingenieurs die meer moesten kunnen dan alleen de techniek. De UT leidt ze op, sinds 1992. Met succes, volgens opleidingsdirecteur civiele techniek Marjolein Dohmen-Janssen. 'De UT'ers zijn in trek'.

**D**e UT-opleiding civiele techniek is volgens Dohmen-Janssen relevanter dan ooit: 'Wij onderscheiden ons door ingenieurs op te leiden die oog hebben voor de maatschappelijke context. Bij grote publieke werken heb je altijd te maken met veel stakeholders; daarvoor heb je mensen nodig die ook inzicht hebben in bestuurs- en bedrijfskundige processen. Neem de A4 Midden-Delfland; dat het bijna vijftig jaar duurt voordat die weg er is, heeft niets met de techniek te maken.' De opleiding, vanaf volgend jaar helemaal in het Engels, is gegroeid naar een stabiele instroom van zo'n 85 studenten in de bachelor. Dit jaar waren dat er zelfs 95. Een flink aantal daarvan stroomt door naar een van de twee masteropleidingen. 'Daarnaast krijgen we hbo'ers via de pre-master', zegt Dohmen-Janssen. 'Ook krijgen we steeds meer bachelors van andere universiteiten en groeit het aantal buitenlandse studenten.'

#### VIJFTIG KANTEN

Wat maakt een opleiding tot civiel ingenieur nu aantrekkelijk? 'Ik zeg altijd: na je bachelor kun je nog vijftig kanten op. En dat geldt zelfs voor de master. Maar wat het vooral leuk maakt is dat je techniek en maatschappij kunt verbinden. Daarin zijn we echt High Tech, Human Touch. Je zou het op het eerste gezicht misschien niet verwachten, maar nogal wat van onze studenten twijfelden tussen een studie geneeskunde en civiele techniek.' Een ander *selling point* is de baankans: praktisch iedere afgestudeerde heeft binnen drie maanden een baan. 'De UT'ers zijn in trek. Niet alleen hebben ze snel een baan, ze groeien relatief snel door in leidinggevende functies bij bedrijven en overheden. Daar past ook het tweejarige PDEng-traject bij; daarin voeren afgestudeerden betaald een externe ontwerp opdracht uit en worden zo klaargestoomd voor een baan in het bedrijfsleven.' |





## PROFESSIONAL DOCTORATE IN ENGINEERING (PDENG)

# ‘IK KOPPEL DE LAATSTE KENNIS TERUG NAAR HET BEDRIJF’

‘Het is meer dan alleen onderzoek doen’, zegt Monique van Kempen (25). Ze volgt een professional doctorate in engineering, PDEng. En dat betekent vakken volgen, een paper schrijven, maar ook aan het werk in de fabriek bij de Duitse autofabrikant Daimler.

**V**an Kempen houdt zich bezig met engineering change-management vraagstukken en ontwikkelt een applicatie om veranderingen aan te brengen in auto’s. Een complex proces volgens haar. ‘De varianten bij auto’s zijn enorm. Van stuur tot velg. De consument heeft legio keuzes. Bovendien heeft elk land zijn eigen wetgeving. Het is een uitdaging om veranderingen door te voeren, vooral als de auto al in productie is. De te nemen stappen probeer ik in kaart te brengen.’ De UT-alumna werd na haar studie industrieel ontwerpen

gevraagd voor een PDEng. Dat zag ze wel zitten. ‘Het is anders dan een PhD. Dan ben je alleen maar met je onderzoek bezig. Een PDEng biedt meer: je volgt vakken en de laatste academische kennis koppel je terug naar het bedrijf. Het traject is veelzijdiger. Als PDEng’er werk je heel praktijkgericht aan een oplossing waar het bedrijf direct wat aan heeft. Dit in tegenstelling tot een PhD-onderzoek, waarbij het gaat om de beste oplossing, zonder rekening te houden met de beperkingen die er zijn.’

### WAAROM EEN PDENG?

‘Een PDEng is een tweejarig traject en richt zich op bedrijfsvraagstukken, terwijl een PhD vier jaar duurt en gericht is op het genereren van nieuwe kennis’, schetst Timo Meinders, coördinator van de PDEng-opleidingen, het verschil. ‘Een PDEng is interessant voor het midden- en kleinbedrijf vanwege de korte duur: het mkb heeft vaak snel oplossingen nodig. Een PDEng is dan een eenvoudige manier om kennis te maken met de universiteit.’ |

## Mensen van CTW | 5

# JOKE MEIJER (61)

## WERKT OP HET SECRETARIAAT WM

‘Ik werk alweer zo’n 20 jaar bij de UT. In 1997 ben ik via een uitzendbureau begonnen en na een jaar in vaste dienst gekomen. Ik ben begonnen bij WB, een oude opleiding waar ik bijna de jongste medewerker was. In 2002 ben ik naar CiT gegaan, waar ik nu een van de oudsten ben. Ik werk voor de groep Water Engineering and Management (WM) dat vind ik erg leuk. Onze twee leerstoelen van Arjen Hoekstra en Suzanne Hulscher timmeren flink aan de weg. Dat maakt het enerverend, maar zorgt ook voor bijzonder dingen, zoals Willem-Alexander die onze groep bezocht. Maar vooral leuk is de groep waarin ik werk, de mensen zijn open en hartelijk. Op het secretariaat heb ik veel aanloop: de koffieautomaat staat op mijn kamer.’



DEPARTEMENT | 04  
DESIGN ENGINEERING**SLIMME FABRIEK VOOR OP MAAT  
GEMAAKTE AUTO VAN DE TOEKOMST**

Een auto die de fabriek uit rolt in een unieke uitvoering, door de consument via internet zelf samengesteld. Dat vraagt om slim aangestuurde en snel herin te richten fabrieken. Het departement Design Engineering baant de weg voor revolutionaire producten.

De persoonlijke, op maat gemaakte auto is een typisch voorbeeld van Smart Industry: integratie van ict en andere geavanceerde technologieën in de industriële productieketen. Alles gekoppeld aan het internet, producten maar ook machines, het internet of things.

Natuurlijk blijft de hardware-auto geproduceerd in een fabriek. Maar het ontwerpen van een fabriek die genoeg flexibiliteit heeft om de toenemende productvariatie en snelle opvolging van nieuwe modellen aan te kunnen worden steeds complexer. 'Dat lukt niet meer op de klassieke manier, waarbij vooraf alle eisen en randvoorwaarden bekend zijn', zegt departementsvoorzitter Fred van Houten. 'Als het ontwerp klaar is, zijn de omstandigheden alweer gewijzigd en voldoet de oplossing niet meer.'

In een Europees project ontwikkelde Van Houtens groep een methode om alternatieve oplossingen door te rekenen en het ontwerp te verfijnen aan de hand van de voortschrijdende kennis. Op basis daarvan kan een fabriek snel worden heringericht in antwoord op de veranderende markt vraag.

Het departement Design Engineering combineert onderzoek aan ontwerpprocessen met aandacht voor productie. Want de inrichting van de toekomstige fabriek wordt volgens Van Houten niet bepaald door voortgaande automatisering, maar door revolutionair nieuwe producten. 'Neem de auto van de toekomst: elektrisch én softwaregedreven, met een softwareplatform zoals een smartphone, waarop je apps kunt downloaden, voor aandrijving, besturing, communicatie, enzovoort. Dat vraagt om slimme fabrieken.'



**FRED VAN HOUTEN**  
hoogleraar Design  
Engineering en  
departementsvoorzitter

'Het departement Design Engineering bekrachtigt in feite de logische verbanden tussen de vakgroepen die zich bezighouden met het ontwerpen van producten over hun levenscyclus heen', aldus hoogleraar en departementsvoorzitter Fred van Houten. 'We hebben geknokt voor zichtbaarheid en dat resulteerde in dit departement en het Engineering Institute, een nieuw instituut om de UT te profileren op het gebied van ontwerpen en maken.'

'Wij onderzoeken ontwerpprocessen en hoe je die kunt verbeteren, van beter marktonderzoek tot hergebruik van materialen. We kijken hoe je de mens en diens interactie met een product centraal kunt stellen in het ontwerpproces. We besteden veel aandacht aan ontwerpgereedschappen, van Computer Aided Design tot nieuwe ontwerpomgevingen zoals Virtual Reality en nieuwe productietechnieken, denk aan 3D-printen. Het ontwerpproces bepaalt de fabricage, het gebruik van een product en het onderhoud. Materiaalkeuzes hebben bijvoorbeeld effect op de slijtage van onderdelen. En het verpakkingsontwerp bepaalt vaak de eerste indruk en dus het succes van een product.'



## ‘SCHAKEL TUSSEN STUDENT, OPLEIDING EN BEDRIJVEN’

Eén faculteit (CTW), drie studieverenigingen. De besturen zitten broederlijk bij elkaar in de kelder van de Horsttoren: Isaac Newton (werktuigbouwkunde), ConcepT (civiele techniek) en Daedalus (industriële ontwerpen). De klik? ‘Construeren’.

Een vergadering tussen de drie voorzitters kan niet zomaar beginnen. Eerst moet het licht aan, en ook dat gaat niet zomaar: de drie studieverenigingen hebben elk een onderdeel van de lamp. Daan Kampherbeek (ConcepT) neemt het voetstuk mee. Thijs Masmeijer (Newton) de lamp zelf. Elisabeth de Vijlder (Daedalus) zet de lampenkap met de logo's van de drie verenigingen er bovenop. Pas dan kan de vergadering beginnen. ‘Van het organiseren van lunchlezingen tot klaverjassen en de vrijdagmiddagborrel: we doen veel dingen samen en lopen ook makkelijk bij elkaar naar binnen’, zegt Masmeijer.

### KLEINE VERSCHILLEN

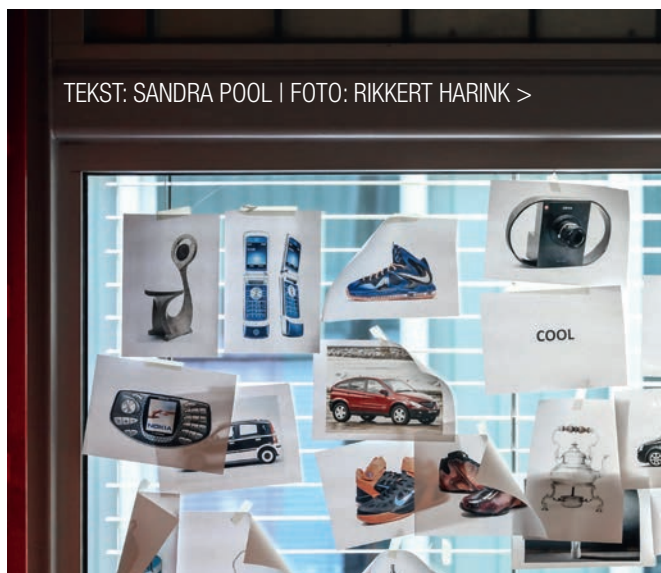
Al zijn er kleine verschillen tussen de verenigingen, zoals in grootte of leeftijd, de houding van de CTW'ers is over het algemeen hetzelfde. Kampherbeek: ‘Je ziet dat iedereen het vet vindt om van een idee werkelijkheid te maken.’ Zo begon het Green Team Twente vanuit Newton, winnen studenten van ConcepT prijzen met hun betonkano's en nemen de industrieel

ontwerpers van Daedalus iedere twee jaar de Enschedese binnenstad over met het brainstormevenement Glazen Studio. ‘Maar we doen meer dan dat soort prestigedingen’, zegt Kampherbeek. ‘CTW-studenten hebben vaak een duidelijke richting voor ogen die ze na hun studie in willen slaan. Wij dragen daar aan bij, onder andere door lunchlezingen van interessante alumni. Als vereniging ben je de schakel tussen de student, de opleiding en het bedrijfsleven.’

### KORTE LIJNTJES

De Vijlder: ‘We hebben een heel goed contact met bijvoorbeeld onze opleidingsdirecteur. Door die korte lijntjes kunnen we zorgen dat feedback van studenten direct bij de opleiding terechtkomt en het onderwijs verbeterd kan worden.’

En de sfeer? ‘Die is heel spontaan en vriendelijk’, zegt Kampherbeek. De andere twee voorzitters knikken instemmend. Masmeijer: ‘Met iedereen heb je een klik, omdat we allemaal grotendeels dezelfde interesses hebben. We zijn hier allemaal om dingen te construeren.’



## EERST DE FUNCTIE, DAN DE VORM

Industrieel ontwerpers lopen nergens voor weg, volgens opleidingsdirecteur Thonie van den Boomgaard. 'We geven ze de techniek en houding mee om problemen aan te kunnen pakken.'

Ruim tachtig Nederlandse en tien buitenlandse studenten begonnen dit collegejaar aan de IO-bachelorstudie. ' Bovendien hebben we veel pre-masterstudenten en studenten die vanuit de opleiding Creative Technology instromen voor een minor', voegt Van den Boogaard toe: 'Vorig jaar hadden we trouwens meer vrouwen dan mannen. Dat was ook een van de redenen om de opleiding op te richten: om meer vrouwen in de techniek terecht laten komen. Nou, die doelstelling is bereikt.' Van den Boomgaard pakt er een boek bij, een zelfevaluatie. Achter elke alumnus staat het logo van de werkgever waar hij of zij momenteel werkt. 'De diversiteit is enorm. Van Heinz tot aan wetenschappelijke promoties, van consultancybedrijven tot aan Philips. IO'ers komen overal terecht.' Van den Boomgaard is er trots op dat 'zijn' studenten snel een baan vinden na het afstuderen. 'Industrieel ontwerpers zijn niet bang om ergens in

te duiken. Bij disciplinaire opleidingen kom je alles te weten van de discipline, maar bij ontwerpen staan ook de vragen centraal waarom je het doet en voor wie. Je moet heel duidelijk je doelgroep voor ogen hebben. Diepgang missen ze zeker niet. Dat komt tot uiting als een ontwerp gemaakt moet worden. IO'ers gaan dan de diepte. Ze lopen niet weg voor wiskundeformules of voor het opzetten van een enquête als dat nodig is voor het ontwerp.'

Dat IO'ers vaak worden gezien als de studenten die zo mooi kunnen tekenen, weet ook de opleidingsdirecteur. Het tekenen is volgens hem het derde communicatiemiddel naast praten en schrijven. 'Met tekenen kun je lastige dingen op een heel simpele manier weergeven. In één oogopslag zie je de situatie. Heel handig dus. Maar: we leren studenten niet om mooi, maar om functioneel te tekenen. Eerst de functie en dan pas de vorm.'

### Mensen van CTW | 6

## JELLE FERWERDA (40)

IS COÖRDINATOR INTERNATIONALISERING

'CTW is een faculteit waarin iedere collega een sterke eigen mening heeft en vakinhoudelijk betrokken is. Dat geldt voor mij ook wel; je merkt dat je regelmatig zo diep in een probleem zit, dat je persoonlijk geraakt wordt als dingen niet werken zoals je zou willen. Mijn werk bestaat uit twee delen: ik ben coördinator internationalisering voor de faculteit en voor de UT coördineer ik activiteiten in Brazilië. Het is een diverse functie; eigenlijk alle plannen en activiteiten op het gebied van internationale student- en onderzoekssamenwerking komen door mijn handen. En het is een bijzondere functie met veel vrijheid; op alle faculteiten wordt het anders ingevuld. Ik probeer mijn werk zo te organiseren dat ik de collega's met inhoudelijke expertise zo snel mogelijk betrek. De bedoeling is dat ik me waar mogelijk op de hoofdlijnen concentreer. Op dit moment ben ik bezig om goed op papier te zetten wat we nu eigenlijk doen, wie verantwoordelijk is, welke toelatingseisen we hanteren en hoe we talent aan ons binden.'





## CAMPUSKABELS 3D IN KAART

Een slimme stad heeft slimme infrastructuur nodig. Ook onder de grond. Juist die verborgen voorzieningen willen de faculteit CTW en het Facilitair Bedrijf driedimensionaal in kaart brengen. Te beginnen met de campus, als proeftuin.

**H**oogleraar André Dorée (departement civil engineering) tovert een enorme plattegrond van de campus tevorschijn, met een indrukwekkend lijnenspel erop. 'Op de UT hebben we de kabels en leidingen buitengewoon uitgebreid in kaart, maar dat is in steden heel anders. Daar heb je nauwelijks een idee hoe ze liggen en hoe diep ze liggen.'

De UT heeft haar meeste kabels in eigen beheer. 'Dat geeft een goed overzicht. In steden zie je dat door privatisering niemand de baas is over de ondergrondse infrastructuur.' Dorée laat plaatjes zien die gebruikt worden om Smart Cities te promoten. 'Blauwdrukdenken' noemt hij dat, het denken in eindoplossingen. Dorée wil graag een realistisch tegengeluid bieden. 'We kunnen heel veel gaan roepen over Smart Cities, maar we hebben al grote moeite om het bestaande in stand te houden. Vaak ligt de pijn in de infrastructuur ondergronds, die op bepaalde delen zeventig jaar of ouder is. Alles waarop je een stad gebouwd hebt, wordt steeds ouder en kwetsbaarder.'

### CHIRURGIE

Ideeen zijn er volgens Dorée wel om de ondergrondse infrastructuur aan te pakken, maar de uitvoering is te pijnlijk. 'Er gaat veel mis. Projecten in de ondergrond overschrijden chronisch hun budget door gebrek aan informatie en miscommunicatie. Ik schat dat al snel op een kleine miljard euro vermijdbare maatschappelijke kosten per jaar, inclusief een bewezen 130 miljoen als direct gevolg van graafschades.'

'Wij willen de transitie naar smart minder pijnlijk maken', vervolgt Dorée. 'Allereerst door het ondergrondse netwerk in 3D in kaart te brengen. Vergelijk het met niet-invasieve chirurgie. Na

een scan kun je heel gericht opereren en de schade zo beperkt mogelijk houden. We ontwikkelen 'smart ways to make smart cities smarter'. Zo heet ook onze hightech human touch-module in het derde jaar.'

### EERSTE STAPPEN

Totdat er opgeschaald kan worden naar uiteindelijk landelijk niveau, is de campus volgens Dorée een ideale proeftuin. Daarbij wordt onder andere samengewerkt met het Facilitair Bedrijf en de faculteit ITC, maar ook het ROC van Twente. Dorée: 'Het zijn de eerste stappen en het is nog een hele opgave. Heel goed dus dat we er hier mee kunnen experimenteren. Zo brengen we onderwijs, onderzoek, technologie en het Facilitair Bedrijf in een living lab bij elkaar.'





## EEN COMMUNITY VAN ENGINEERS

Een symposium markeerde vorige maand de start van het nieuwe onderzoeksinstituut Science Based Engineering (SBE) - Institute of Engineering 'We hebben ons intern en extern goed op de kaart gezet', zegt wetenschappelijke directeur Gerrit Brem.

**H**et onderzoeksinstituut profileert zich met drie thema's: sustainable energy, circulair economy en smart manufacturing. 'Engineering is een belangrijk speerpunt voor de UT', zegt Brem. 'Mede door het symposium is onze zichtbaarheid toegenomen. We willen graag bijdragen aan de onderzoekagenda en samenwerkingen aangaan met interne en externe partijen én met het bedrijfsleven.'

De ambities van het SBE – Institute of Engineering zijn hoog. 'Uiteindelijk willen we een internationaal erkend instituut voor engineering worden', aldus Brem. 'Wij richten ons vooral op het vinden van oplossingen voor de zogenaamde grote uitdagingen van onze maatschappij.'

Collega Timo Meinders, programmadirecteur van het instituut, vult aan: 'Concreet betekent dit dat we ons inzetten voor het aantrekken van talent, denk aan tenure tracks, excellente post-docs, PDEng's en PhD's. Daarnaast stimuleren we onderzoeks-

groepen om samen te werken, over de eigen disciplines heen.' Brem: 'Dat bleek succes vol: in 2015 tijdens de eerste oproep voor het indienen van onderzoeksvorstellen ontvingen we 22 goede voorstellen. Helaas konden we er financieel maar zes honoreren.' Meinders: 'Verder zetten we in op *personal grants*, het in de wacht slepen van onderzoeksgeld door individuele onderzoekers. En willen we een *community* van engineers opbouwen.'

Die gemeenschap is volgens beiden erg belangrijk. Meinders: 'De drie thema's waarop we inzetten zijn *bottom up* gekozen, door de onderzoekers zelf. Daardoor voelen mensen zich thuis bij het instituut. Ze kunnen zich ermee identificeren.' Brem: 'Inhoudelijk zijn ruim driehonderd wetenschappers betrokken bij het onderzoeksinstituut: zij moeten het gaan doen. Wij moeten daarvoor de goede middelen en omstandigheden bieden, zoals een collegiale sfeer en toponderzoekers om mee te sparren.' |

### Mensen van CTW | 7

## NORBERT SPIKKER (49)

### IS BEHEERDER VAN DE WERKPLAATS

'Het leuke aan mijn werk is zonder twijfel het contact met de studenten. Ik ben verantwoordelijk voor de werkplaatsen in de Westhorst en de practica die daar plaatsvinden. We hebben in de metaalwerkplaats verschillende verspanende machines, zoals draaibanken en freesmachines. Verder staan er lasersnijders, andere lasapparatuur en plaatbewerkingsmachines. Daarnaast hebben we een modelwerkplaats die wordt gebruikt om modellen en prototypes te maken. Ik geef ook practica; ik leg de werking van de machines uit en begeleid ontwerp opdrachten. Ook met promovendi heb ik te maken. We bespreken de mogelijkheden bij het maken van testopstellingen en bekijken wat we zelf in huis hebben en wat we eventueel moeten uitbesteden. Mijn achtergrond is werktuigbouwkunde en inmiddels werk ik alweer dertien jaar bij de UT. Door het contact met de studenten is geen dag hetzelfde. Op dit moment ben ik me aan het voorbereiden om practica in het Engels te gaan geven; dat is nog niet zo gemakkelijk, want we gebruiken veel technische begrippen.'



DEPARTEMENT | 05  
THERMAL AND  
FLUID ENGINEERING**GAS EN OLIE UIT PAPIERSLIB**

‘Als wetenschappers, engineers en pioniers willen we fundamenteel onderzoek zo snel mogelijk naar de praktijk brengen’, verklaart hoogleraar Gerrit Brem. Dat doet zijn groep met name voor de pyrolysetechnologie. Pyrolyse is het ‘kraken’ van organisch materiaal – biomassa zoals hout, stro of gras – door het kort te verwarmen zonder zuurstof (om verbranden te voorkomen). Het Arnhemse bedrijf Alucha droeg een nieuwe toepassing aan: de terugwinning van grondstoffen uit papierslib.

De UT-onderzoekers ontwikkelden een nieuw pyrolyseproces voor verwerking van het papierslib. ‘De organische verbindingen uit papiervezels die te kort zijn voor hergebruik worden gekraakt en de anorganische materialen, de mineralen, worden afgescheiden. Dat resulteert in brandbaar gas en brandbare olie die bijvoorbeeld kan worden ingezet voor energieopwekking in boilers in de papierfabriek. De mineralen gaan als schone vulstof weer de productie in.’

De UT wist op het procedé een patent te krijgen, dat inmiddels is overgedragen aan Alucha. Brem: ‘Het bedrijf gaat de technologie verder uitrollen met de Zweedse papiermultinational SCA. Samen bouwen zij een pilotplant bij SCA, dat zo zijn afvalstroom kan hergebruiken. Bij succes wil SCA meer dan vijftig van zijn fabrieken uitrusten met een installatie die draait op de technologie die uit het UT-onderzoek is voortgekomen.’ Brems groep fungeert nu nog als adviseur voor Alucha en doet waar nodig aanvullende labproeven.

Een groot succes, stelt Gerrit Brem. ‘Van de labschaal, het niveau van grammen, zijn we naar de kilo’s opgeschoven. We hebben het idee voor een pilotplant in het lab getest en nu wordt die op industriële schaal gebouwd. Zo zijn we van fundamenteel naar toegepast onderzoek gegaan en krijgen we inkomsten uit de licentie op onze kennis. Voor onze ingenieurs is het kicken dat we ertoe doen.’

**GERRIT BREM**

hoogleraar Energy Technology  
en departementsvoorzitter

‘Warmte- en stromingsleer is een basisdiscipline binnen werktuigbouwkunde. Daar voegen wij deeltjesmechanica aan toe. Op die manier kunnen we voor thermische en stromingsprocessen de verstaalslag maken van deeltjes- en moleculair niveau naar industriële schaal, zoals bij grote reactoren. Ons fundamenteel en toegepast onderzoek richt zich op het ontwerpen van processen en systemen met uitstekende prestaties en minimaal verbruik van energie en materialen. Daarbij combineren we fysica, mechanica, chemie, wiskunde en engineering.

Een voorbeeld is de productie van energiedragers zoals biofuels uit organisch materiaal en solar fuels met zonne-energie. En we kijken naar energieopslag en -conversie in de gebouwde omgeving. Verder bestuderen we stromingsproblemen op grote schaal, zoals bij vliegtuigen, en op microschaal – al of niet in onze windtunnels. Vooral in akoestiek zijn we sterk; zo zetten we warmte om in elektriciteit via thermo-akoestiek en onderzoeken we het voorkomen van geluidsoverlast van bijvoorbeeld turbines.

De vorming van ons departement brengt meer samenhang tussen vakgroepen en er is externe samenwerking met andere CTW-departementen en TNW-onderzoeksgroepen. We bekijken in welke (nieuwe) onderzoeksgebieden we willen investeren. Het moeilijkste is samen besluiten wat we niet meer doen, maar uiteindelijk komen we daar met z’n allen sterker uit.’

