

poor  
traits  
of  
science

# Portraits of Science

Wetenschap is zo goed als degenen die haar beoefenen. In deze 'Portraits of Science' belichten we een aantal mensen die 2016 met hun prestaties tot een bijzonder jaar maakten. Samen vertegenwoordigen zij onze hele gemeenschap: studenten, wetenschappers, ondersteuners en ondernemers. Mensen die het beste uit zichzelf weten te halen en anderen weten te inspireren op hun beurt hetzelfde te doen. En dan blijkt dat het totaal meestal meer is dan de som der delen.

Als TU Delft willen we een voedingsbodem zijn voor zulk talent. Dat doen we door onderwijsvernieuwing te stimuleren, door onze gebouwen en onderzoeksfaciliteiten up-to-date te houden, maar vooral door te investeren in menselijk kapitaal. Wie toetreedt tot onze universitaire gemeenschap wordt daarom lid voor het leven. In een veranderende wereld is dat een constante.

Samenwerking is dus een rode draad in alles wat we doen. Onze successen zijn het resultaat van verbintenissen tussen wetenschap en maatschappij, tussen universiteit en industrie, tussen docent en student. De doorbraken en hoogstandjes waar u hier over leest, zijn nooit het werk van individuen. We zetten hen wel in de schijnwerpers, maar dragen deze publicatie op aan iedereen die binnen en buiten de TU Delft dag in dag uit hun bijdragen leveren.

Namens het College van Bestuur  
Professor Tim van der Hagen  
Voorzitter







Isabel Arends  
Behnam Taebi  
Joris Melkert  
Philo Bluyssen  
Carlos Hernandez & Kanter  
van Deurzen (Robotics)  
Sylvia Pont  
Jan Rots  
Daan Bregman  
Feliene Hermans  
Tim Houter & Marleen  
van de Kerkhof (Hyperloop)  
Olaf van Campenhout  
Judith Bosboom

## 175 JAAR TU DELFT

In 2017 bestaat de TU Delft 175 jaar. Dat wordt gevierd met 175 dagen lang evenementen rondom het thema 'Technology for Life', dat iedereen zal aanspreken. Het lustrum wordt feestelijk afgetrapt tijdens de Diesviering op 13 januari. Professor Isabel Arends is voorzitter van het lustrumcomité. "Een bijzonder moment is de opening van het Beijerinck Museum. De oude werkkamer van Beijerinck zat een beetje weggestopt in ons oude gebouw, maar krijgt nu een prachtig plekje in het Science Centre", vertelt Arends. "Het is een kamer met oude meubels, maar het gaat natuurlijk om het verhaal erachter. Beijerinck heeft zulke mooie dingen gedaan. Iedereen kent hem als de ontdekker van het virus. Hij heeft bijvoorbeeld ook ontdekt waar de zwavelstank in de Delftse grachten vandaan kwam: anaerobe bacteriën die afvalstoffen omzetten in zwavelhoudende stoffen." De officiële opening vindt plaats op 16 maart, de geboortedag van Beijerinck. "Op dezelfde dag is Bioday, een initiatief van vijf jonge wetenschappers waar promovendi en postdocs bij elkaar komen om onderzoeksresultaten uit te wisselen. 'Showcasing the biodiversity of Delft', omschrijven ze het zelf."

# Isabel Arends

Lees het  
hele interview  
op [tu-delft.com/  
instantmagazine.com/  
tu-delft/portraits](http://tu-delft.com/instantmagazine.com/tu-delft/portraits)





# Een passie voor het bij elkaar brengen van mensen

**Professor Isabel Arends is hoogleraar Biocatalysis and Organic Chemistry bij de faculteit Technische Natuurwetenschappen (TNW). Haar onderzoek richt zich op groene katalysatoren voor de chemische industrie, in het bijzonder het gebruik van enzymen. Als oprichter van het nieuwe Delft Bioengineering Institute brengt ze mensen van binnen en buiten de campus samen.**

**A**ls je me midden in de nacht wakker maakt en me vraagt wat ik ben, dan zeg ik: chemicus. Alles om ons heen is opgebouwd uit moleculen; alles wat we doen in de biotechnologie begint dus ook bij de moleculen. Mijn vakgebied zijn de enzymen en dat zijn ook moleculen: stukjes eiwit gemaakt door de natuur, die dat eigenlijk veel handiger en beter kan dan wij. Multidisciplinariteit is een belangrijk thema in ons

werk aan een technische universiteit. De chemie zelf is al een discipline waar elementen van natuurkunde, biologie en ingenieurswetenschappen samenkomen. Biotechnologie zit op de interface tussen biologie, chemie, ingenieurswetenschappen. De stap naar de oprichting van een overkoepelend Delft Bioengineering Institute was dus niet zo heel groot. De buitenwereld associeert de TU Delft niet zo snel met een universiteit waar

biologische wetenschappen worden gebezigd. Dat beeld klopt helemaal niet. Alleen al onze afdeling heeft een hele rijke historie aan biologie, en TNW heeft natuurlijk de afdeling Bionanoscience opgericht. Maar toen ik een rondje over de campus ging maken, kwam ik overal biologen tegen. Dat zijn allemaal mensen die net als ik gefascineerd zijn door de bouwstenen van de biologie en wat we daarmee kunnen.

## DE JONGE AKADEMIE

De Jonge Akademie is een zelfstandig onderdeel van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (KNAW). Het platform voor jonge topwetenschappers werd in 2005 opgericht. De Jonge Akademie bestaat uit vijftig leden die elk benoemd zijn voor vijf jaar. Behnam Taebi is sinds 2016 lid. Hij werd namens de TU Delft genomineerd als een van de tien nieuwe leden van deze jaargang. "Jong betekent hier jong in de zin van je carrière, dus minder dan tien jaar na je promotie", legt Taebi uit. "We houden ons bezig met brede vragen van de wetenschap. Er zijn allerlei interessegebieden, waaronder interdisciplinariteit, wetenschapsbeleid, wetenschapscommunicatie en internationalisering." Als lid kun je aansluiten bij lopende projecten of zelf projecten initiëren die bijdragen aan het academisch welzijn in Nederland. "Interdisciplinariteit vind ik zelf erg interessant. Dat is veel meer dan met mensen van verschillende disciplines samenwerken, zoals het vroeger werd opgevat. Feitelijk betekent het ook dat je elkaars taal moet spreken en elkaars methodes en instrumenten moet kennen om samen een nieuw academisch werk tot stand te brengen."

# Vraagstukken met morele dimensies

**S**amen met collega's van de faculteit Civiele Techniek en Geowetenschappen (CiTG) ontwikkelde

Taebi het mastervak 'Climate Change: Science & Ethics'.

"Klimaatverandering is een vraag van de wetenschap. Je moet het kunnen begrijpen, meten, analyseren en simuleren. Een toekomstig ingenieur moet straks ook oplossingen kunnen aandragen voor mitigatie en adaptatie", legt hij uit. "Een faculteit als CiTG is zeer bedreven in die technisch-wetenschappelijke aspecten, maar je moet je ook realiseren dat het vraagstukken zijn met morele dimensies. Rechtvaardigheid, bijvoorbeeld. Wie moet de lasten dragen voor het voorkomen van klimaatverandering tot een gevaarlijk niveau?" Onderwijs met een combinatie van wetenschap, techniek en ethiek blijkt goed aan te slaan; het vak is populair en trekt jaarlijks meer dan honderd studenten. "Dat is een methode die we vaker gaan toepassen. We

gaan vakken opzetten rondom bepaalde thema's: energie-ethiek, computerethiek, robotica-ethiek, enzovoort."

Wat doet een ethiekfilosoof nog meer behalve onderwijs ontwikkelen? "De belangrijkste activiteit van een filosoof is vooral heel hard nadenken", grapt Taebi. "Maar serieus, praten met betrokkenen, analyseren en schrijven vormt wel een belangrijk deel van mijn onderzoek. En dan publiceren en anderen stimuleren te publiceren." Zo heeft hij filosofen en sociaal-wetenschappers ertoe aangezet om net als hij na te denken over de hernieuwde vraagstukken rondom kernenergie. Het resultaat daarvan is onder meer te lezen in het boek *The Ethics of Nuclear Energy* waarvan hij samen met collega Professor Sabine Roeser de redactie voerde en waarin onderwerpen als internationale rechtvaardigheid, belangenconflicten tussen generaties, duurzaamheid en proliferatie aan bod komen.

A portrait of Behnam Taebi, a man with dark curly hair, a beard, and glasses, wearing a dark turtleneck sweater. He is sitting and looking towards the camera with a slight smile. The background is a blurred, light-colored wall.

# Behnam Taebi

Lees het  
hele interview  
op tu-delft.  
[instantmagazine.com/  
tu-delft/portraits](https://instantmagazine.com/tu-delft/portraits)

Dr. Behnam Taebi is universitair hoofddocent techniekfilosofie bij de faculteit Techniek, Bestuur en Management (TBM). “Ik probeer te laten zien wat ethiek kan betekenen bij het maken van de ogenschijnlijk puur technologische keuzes in de ontwikkeling van nieuwe technologie”, legt hij uit. Sinds 2016 is hij lid van de Jonge Akademie, het platform voor jonge topwetenschappers van de KNAW.



## BUILDING AIRCRAFT

Het project 'Building Aircraft' is een van de 'Pioneering Innovations' van de faculteit Luchtvaart- en Ruimtevaarttechniek (LR). Het entresol van de Vliegtuighal wordt omgebouwd om als productielijn te kunnen fungeren, waar studenten onder leiding een bouwpakket van een VAN RV12 gaan maken. Er komt ook een ontvangstruimte voor belangstellenden. De bedoeling is dat het keuzevak drie keer per jaar gegeven wordt en ongeveer 20 weken duurt. "Op die manier heb je overlap, zodat er geen kennis tussen groepen verloren gaat", aldus initiator ir. Joris Melkert. Er kunnen maximaal vijftien tot twintig studenten per ronde meedoen.

“**D**e voorspellingen zijn dat de luchtvaart blijft groeien met vijf tot zeven procent per jaar, dat is iedere vijftien jaar een verdubbeling. Dat betekent een verviervoudiging ten opzichte van nu vóór het midden van de eeuw. Die groei zal waarschijnlijk niet in Europa of Noord-Amerika plaatsvinden, maar in Azië en Afrika. Zeker is wel dat er heel veel nieuwe vliegtuigen gebouwd gaan worden. Daar zijn ingenieurs voor nodig die gespecialiseerd zijn in vliegtuigbouw, dus daar willen we in het onderwijs aandacht aan besteden. Dat doen we door onze eigen productielijn op te zetten, waar we samen met studenten een bouwpakket – een kit – van een echt vliegtuig gaan bouwen. Daarvoor zetten we een infrastructuur op waar we net als in een vliegtuigfabriek onder nauwkeurige controles kunnen werken.”

“Met dit project spelen we in op de voorspelde extra vraag naar gespecialiseerde vliegtuigbouwers. Maar in een snel veranderende wereld weten we meestal niet welke kant die verandering opgaat. Het World Economic Forum verwacht dat twee derde van de

kinderen die nu op school zitten, straks beroepen zullen uitoefenen die nog niet bestaan. Mijn vader was opgeleid als wetenschappelijk rekenaar, dat is een baan die al heel lang niet meer bestaat. Hij heeft in dat vak wel algoritmisch leren denken, iets dat we nog steeds gebruiken in programmeren. Hij kon zich dan ook aanpassen aan de komst van de computer – in die tijd nog met ponskaarten en programmeertalen als Algol, een afkorting van Algorithmic Language.”

“Om mensen op te leiden voor beroepen die er nog niet zijn, moet je ze vaardigheden leren waar ze hun hele carrière wat aan hebben. Een van de belangrijkste daarvan is het leren om te leren. Zo laten we studenten niet-lineaire differentiaalvergelijkingen oplossen, terwijl de kans groot is dat ze dat nooit meer in hun carrière zullen doen. Maar het feit dat ze zo iets moeilijks hebben geleerd, geeft de vaardigheid en het zelfvertrouwen om in de toekomst andere nieuwe en moeilijke dingen te leren. Leren om iets nieuws te leren is de belangrijkste vaardigheid die we ze mee kunnen geven; dat heeft eeuwigheidswaarde.”



# Leren om te leren heeft eeuwigheidswaarde

Ir. Joris Melkert kreeg een TU Delft Education Fellowship voor zijn project 'Building Aircraft'. Hij gaat zijn studenten betrekken bij het bouwen van echte vliegtuigen. Daarvoor wordt een vliegtuigfabriek ingericht bij de faculteit Luchtvaart- en Ruimtevaarttechniek. "Met dit project spelen we in op de voorspelde extra vraag naar gespecialiseerde vliegtuigbouwers", aldus Melkert.

Joris Melkert

Lees het  
hele interview  
op [tu-delft.  
instantmagazine.com/  
tu-delft/portraits](https://tu-delft.instantmagazine.com/tu-delft/portraits)

## SENSELAB

Het Senselab is gebouwd rond de vier binnenmilieufactoren (binnenlucht, thermisch comfort, licht en akoestische kwaliteit). Een deel van het lab is open voor het publiek. “In vier aparte belevingsruimtes kunnen bezoekers ontdekken wat licht, geluid, temperatuur en lucht met je doen”, vertelt professor Philo Bluysen, grondlegger van het lab.

De onderzoeksruimte is flexibel in te richten als bijvoorbeeld klaslokaal of kantoor. Met behulp van de klimaatbeheersings- en meetapparatuur, en de licht- en geluidinstallatie kan het binnenmilieu met precisie worden aangepast. Zo kan er met drie soorten ventilatie worden gewerkt: het toevoegen van lucht van boven (mengventilatie), het toevoegen van lucht van beneden (verdringingsventilatie) en het openen van ramen.

“Met de geluidsinstallatie kunnen we bijvoorbeeld verkeerslawaaï nabootsen”, vertelt Bluysen. “We hebben ook de mogelijkheid om de materialen in de ruimte aan te passen. Daarmee kunnen we de akoestiek beïnvloeden, maar ook de ambiance door te spelen met structuur en kleurzetting.”

# Philo Bluysen

Lees het  
hele interview  
op [tu-delft.com/  
instantmagazine.com/  
tu-delft/portraits](https://tu-delft.com/instantmagazine/2023/04/18/portraits/philobluysen)





# Gebouwen zijn er voor mensen

**Geïntegreerd onderzoek naar alle factoren die het binnenmilieu beïnvloeden moeten wetenschap, onderwijs, beroepspraktijk en gebruiker dichter bij elkaar brengen. Het nieuwe Senselab in het TU Delft Science Centre gaat dat mogelijk maken. Professor Philo Bluysen, hoogleraar Binnenmilieu bij de faculteit Bouwkunde (BK), zorgde voor de komst van deze bijzondere onderzoeksfaciliteit: “Hier werd op gewacht.”**

**W**e brengen het grootste gedeelte van onze tijd binnenshuis door, in huizen, kantoren en klaslokalen.

Wat we ons vaak niet realiseren is dat we van een slecht binnenmilieu letterlijk ziek kunnen worden. “Iedereen weet dat je van asbestvezels kanker kunt krijgen, maar er zijn bijvoorbeeld ook allerlei schimmels die in vochtige omstandigheden gedijen, die ons ziek kunnen maken met hun uitstoot”, vertelt professor Philo Bluysen. “Veel bouwmaterialen geven stoffen af zoals formaldehyde, die de luchtwegen kunnen irriteren.” Verschillende factoren

binnenshuis kunnen ook als stressor werken, bewust of onbewust. Geluid bijvoorbeeld: “We weten dat je het soms niet eens merkt als je ’s nachts wordt blootgesteld aan geluid. Je woont bij een snelweg en denkt dat je eraan gewend bent, omdat je er doorheen slaapt. Maar je lichaam reageert nog steeds.” Bluysens voorkeur voor een praktijkgerichte aanpak ligt aan de basis van het Senselab. “Wat zijn luchtkwaliteit, lichtkwaliteit, geluidskwaliteit en thermisch comfort precies? En hoe kun je ze beïnvloeden met installaties, materialen of gedrag? Dat wilde ik studenten zelf

laten ervaren.” Even belangrijk is de rol van het lab als onderzoeksfaciliteit. In het Senselab kan onderzoek worden gedaan naar de integrale perceptie van die verschillende parameters – licht, geluid, temperatuur en lucht – en hun interacties. Bij een holistische aanpak van onderzoek en ontwerp van het binnenmilieu, zoals Bluysen voorstaat, moet ook de gebruiker van de ruimte een rol spelen. Daarvoor kan het lab worden omgebouwd naar verschillende praktijksituaties, zoals een klaslokaal, een kantoorruimte of een slaapkamer.

# Picken en wegleggen op de weg naar succes

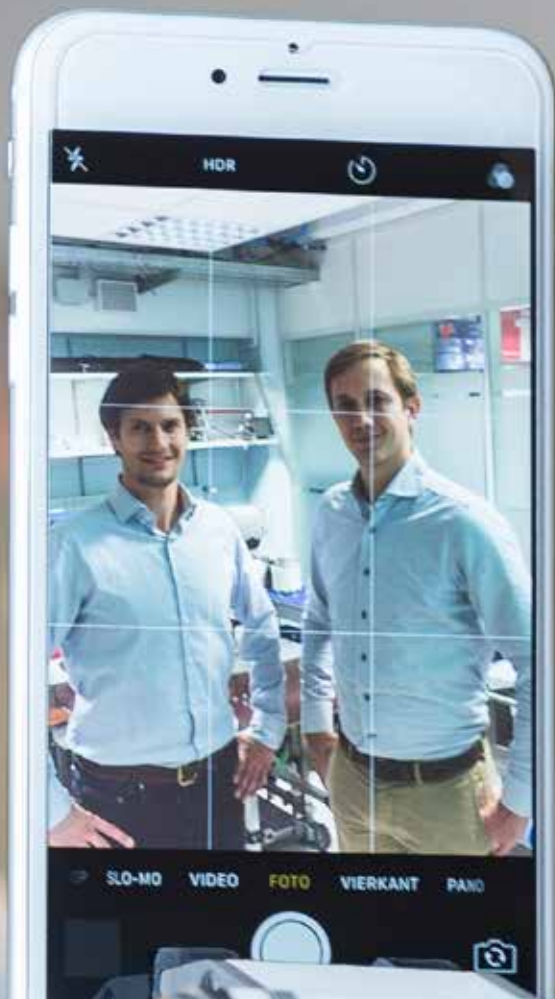
## **CARLOS HERNÁNDEZ CORBATO EN KANTER VAN DEURZEN**

Kanter van Deurzen studeerde Industrieel Ontwerpen gestudeerd en begon daarna aan zijn promotie. “Machines voeren steeds meer autonoom taken uit. Gebruikers hebben inzicht nodig in de context waarbinnen het systeem functioneert”, vat hij zijn onderzoek samen. “Ik was al verbonden aan het ‘Factory-in-a-Day’-project, en toen er gesproken werd over het opstarten van een bedrijf, heb ik de overstap gemaakt.”

Carlos Hernández Corbato studeerde industriële techniek en is gepromoveerd in automatisering en robotica. “Ik onderzocht ook autonome systemen, maar dan met name de machinekant. Daarna ben ik een bedrijf op het gebied van kennisgebaseerde innovatie begonnen. Na drie fantastische jaren vond ik het weer tijd om terug te keren naar het roboticaonderzoek. Dus ging ik op zoek naar een aanstelling als postdoc, die ik vond bij de TU Delft.”

**Toen een team van Delftse ingenieurs meedeed aan de Amazon Picking Challenge 2016, wonnen zij beide finales en werden daarmee tweevoudig kampioen. Carlos Hernández Corbato, onderzoeker aan het TU Delft Robotics Institute, en Kanter van Deurzen van Delft Robotics leidden het winnende team. “We hebben de robot, de onderdelen en het team heel zorgvuldig gekozen en zo eindigden we bij de hoogst scorende teams”, aldus Hernández.**





Lees het  
hele interview  
op [tu-delft.  
instantmagazine.com/  
tu-delft/portraits](https://tu-delft.instantmagazine.com/tu-delft/portraits)

**H**et vinden en manipuleren van objecten stond centraal tijdens de tweede editie van de Amazon Picking Challenge, die dit jaar gelijktijdig met de RoboCup in Leipzig werd gehouden. De uitdaging was tweevoudig: een breed scala aan artikelen moest van planken worden gepakt en in een container geladen (picken) én andersom (wegleggen, ofwel 'stowing'). "De uitdagingen op het gebied van automatisering voor het mkb zijn te vergelijken met die voor magazijnen, namelijk voorwerpen snel kunnen vinden, herkennen en manipuleren", aldus Kanter Van Deurzen van startup Delft Robotics. Team Delft deed mee aan de wedstrijd met de bedoeling die te winnen en zo te bewijzen dat hun 'Factory-in-a-Day' een benadering is die werkt. "Een van onze ambities is om technologieën te ontwikkelen voor het snel installeren en configureren van robotsystemen. We hebben kant-en-klare onderdelen gebruikt om te laten zien dat er al robottechnologie bestaat die in een industrieel scenario kan worden geïntegreerd", aldus Hernández. Als nieuwe deelnemers aan de wedstrijd concentreerden ze zich in eerste instantie op het picken. "We hebben ons voorbereid op de pickingwedstrijd, met in het achterhoofd dat we hetzelfde systeem zouden gebruiken voor het wegleggen. Door logistieke omstandigheden stonden we onder hoge tijdsdruk. Pas tijdens de testdagen in Leipzig hadden we de gelegenheid om de wegleg-applicatie te integreren. Daarvoor moesten we het systeem snel installeren en kalibreren nadat het was verzonden. Dat hebben we allemaal binnen een week gedaan, dus al met al is het resultaat uitstekend te noemen."

Lees het  
hele interview  
op [tu-delft](http://tu-delft.instantmagazine.com/tu-delft/portraits).  
[instantmagazine.com/  
tu-delft/portraits](http://instantmagazine.com/tu-delft/portraits)

# Wetenschappelijk geïnformeerd licht ontwerpen

**Sylvia Pont werd in 2016 benoemd als Antoni van Leeuwenhoekhoogleraar voor haar werk in het Perceptual Intelligence lab (PI of  $\pi$ -lab). Ze leidt het visuele perceptieonderzoek bij de faculteit Industrieel Ontwerpen (IO). Haar eigen specialisme is licht, en de interacties tussen licht, materiaal, vorm en ruimte. “Dat gaat niet over lampjes, maar over het wetenschappelijk geïnformeerd ontwerpen van licht en zijn visuele effecten”, aldus Pont.**

**H**et beschrijven van het licht in een ruimte kan volgens professor Sylvia Pont in makkelijke termen die intuïtief te begrijpen zijn. Ze pakt er een golfballetje, of liever een “beam catcher” bij ter demonstratie. “Kijk, hier in de kamer komt het licht van boven, het balletjes is namelijk boven lichter dan onder. Dat noemen we de focuscomponent”, legt ze uit. “Je ziet ook dat de schaduw niet honderd procent donker is. Dat komt door wat we ‘ambient light’ noemen, dat is diffuus licht, zeg maar het licht dat je hebt als je gaat skiën in de mist. Dan heb je nog ‘brilliance’, de hoge hoekfrequenties van licht, zoals in een sterrenhemel.” Die drie termen – focus, ambient en brilliance – kun je heel goed gebruiken om het lichtplan voor een ruimte te ontwerpen, zoals studenten leren in het vak Lighting Design.

Het perceptieonderzoek draagt ook bewijs aan voor die aanpak van het lichtontwerp. “We hebben getest hoe gevoelig mensen zijn voor bepaalde lichtcomponenten. Dan vind je een zelfde soort opdeling als we voor de beschrijving van licht gebruiken. De benadering die we praktisch en op basis van intuïtie gebruiken bij het ontwerp, wordt dus ondersteund door onze wetenschappelijke resultaten”, legt Pont uit. Dat verband tussen intuïtie en waarneming verbaast haar niets. “In de kunst en het ontwerpen wordt heel vaak intuïtief te werk gegaan. Schilders werken meestal gebaseerd op hele scherpe observaties. Een schilder doet iets niet voor niets. Die heeft op de een of andere manier praktische kennis van wat wij nu theoretisch aan het uitvinden zijn. Daarom vind ik de wisselwerking tussen kunst, ontwerp, perceptie en optica heel interessant.”



# Sylvia Pont



## LIGHTING GUERRILLA

Tijdens een 'lighting guerrilla' creëren studenten gezamenlijk lichteffecten op gebouwen. Zo werden de afgelopen jaren op de campus onder meer de Aula en de Library belicht, en in het centrum van Delft het voormalig Sint-Agatha-klooster, nu Museum Prinsenhof.

"We gaan dan op pad met een enorme hoeveelheid zaklampen en andere verlichting. We bedenken van te voren een concept. Studenten krijgen dan instructies wat ze precies moeten uitlichten en op een bepaald moment doen we allemaal tegelijk de lampen aan. Het effect is meestal waanzinnig", vertelt Pont. "Het levert de nodige aha-momenten op, omdat studenten opeens ervaren wat licht kan doen. Het is toch heel iets anders dan licht op papier of op beeldschermen ontwerpen."

# Metselwerk was altijd een beetje een hobby van me

**Professor Jan Rots  
voert grootschalig  
academisch onderzoek  
uit naar de constructies  
in het aardbevingsgebied  
in Groningen. De  
hoogleraar Structural  
Mechanics aan de  
faculteit Civiele Techniek  
en Geowetenschappen  
(CiTG) stelt in het  
lab allerlei metsel-  
werkconstructies net  
zo lang op de proef tot  
ze eraan onderdoor  
gaan. “Bezwijken is  
wetenschappelijk  
interessant”,  
aldus Rots.**

**H**ij is wel eens mee geweest met nationaal coördinator Groningen Hans Alders, vertelt hij: “We kwamen in van die mooie Groningse dorpen waar iedereen was uitgenodigd om naar het dorpshuis te komen. Dan zie je de emoties van de mensen, hun gevoelens van onveiligheid en onzekerheid.” Professor Jan Rots kan zich die emoties goed voorstellen: “Het doet heel veel met je, als er wat mis is met je huis.” Rots streeft ernaar om in ieder geval een deel van die onzekerheid weg te nemen. Onder zijn leiding proberen onderzoekers in het TU Delft Stevinlab erachter te komen hoe sterk de Groningse huizen nu precies zijn. Daarbij richt hij zich vooral op metselwerk, een onderwerp dat zich tot voor kort niet in veel belangstelling kon verheugen. “Vroeger dacht men ‘wat zou je moeilijk doen met die oude huisjes.’ Als je nu een lezing geeft over metselmechanica zit de zaal vol.” De moeilijkheid in Groningen zit hem vooral in de grote variëteit van woningen

en gebouwen. “Je hebt rijtjeshuizen, vrijstaande huizen, twee-onder-een-kap, schoolgebouwen, ziekenhuizen, noem maar op. Zo’n huis heeft vaak al een hele geschiedenis. Het kan verbouwd zijn, en niet altijd door een aannemer”, vertelt Rots. “Er moet nu eerst een assessment komen van wat de huidige gebouwen kunnen hebben. Sommige zijn dan sterk genoeg, andere zeer zwak, en de meeste zitten er tussenin. Dan zou je kunnen beginnen met het versterken van de huizen die dicht bij het epicentrum zitten en ook nog eens zwak zijn.” Een individuele analyse van ieder huis is niet haalbaar, daarom zal de gebouwpopulatie worden ingedeeld in typologieën. “Als je dan één type gebouw helemaal hebt doorgerekend, kun je voor gebouwen die erop lijken dezelfde oplossingen toepassen. Dan moet je het wel in het begin goed gedaan hebben. Teams van ingenieursbureaus, het Centrum Veilig Wonen, de NAM en onderzoekers pakken die taak nu op.”

# Jan Rots

Lees het  
hele interview  
op [tu-delft.  
instantmagazine.com/  
tu-delft/portraits](https://instantmagazine.com/tu-delft/portraits)

## OVER JAN ROTS

Professor Jan Rots studeerde Civiele Techniek aan de TU Delft en promoveerde daar in de betonmechanica. Hij werkt jarenlang bij TNO aan de modellering van bouwconstructies, waar hij een belangrijke bijdrage leverde aan de ontwikkeling van 3D-modellen die kunnen voorspellen hoe constructies zich gedragen. Eén daarvan is het softwareprogramma DIANA, dat internationaal bekend staat als een van de beste in zijn soort. Professor Rots bedacht ook een manier om de eindige-elementenmethode, de standaardmethode om spanningen in constructies door te rekenen, te kunnen gebruiken voor glas. Zijn methode – sequentieel elastisch rekenen – maakt het mogelijk om brossere breuken toch stabiel door te rekenen, wat tot voor kort niet mogelijk was. In 2014 werd hij, mede voor zijn organisatorische bijdragen aan TU Delft, onderscheiden als Officier in de Orde van Oranje-Nassau.



# Daan Bregman



Lees het  
hele interview  
op [tu-delft.  
instantmagazine.com/  
tu-delft/portraits](https://tu-delft.instantmagazine.com/tu-delft/portraits)

Sport en wetenschap kunnen veel voor elkaar betekenen. Dat werd weer eens bewezen toen de TU Delft uitgebreid in de media kwam met een speciaal ontworpen fietspak voor tijdrijder Tom Dumoulin.

Maar volgens Dr. Daan Bregman, coördinator van het TU Delft Sports Engineering Institute, is er nog veel meer mogelijk. “De TU Delft is een goudmijn aan wetenschap met veel potentie voor toepassing in de sport.”



# Fundamentele wetenschap vertalen naar de sportpraktijk

“Onze samenwerking met Giant-Alpecin loopt zo goed omdat zij een duidelijke langetermijnvisie hebben en open staan voor werkelijk alle ideeën. Zulke ruimdenkendheid is een schaars goed in de sportwereld. Veel sporters zijn geneigd om hetzelfde te blijven doen, als ze denken dat het voor hen werkt. Teamdirecteur Iwan Spekenbrink gelooft juist dat je ieder jaar iets anders moet doen, om zo de concurrentie voor te blijven. Die mentaliteit houdt het ook interessant voor de wetenschappers. Zij zijn meestal erg enthousiast. Het geeft toch enorme zichtbaarheid voor je onderzoek. En je praat op een feestje meestal makkelijker over iets als een meetschaats of –fiets dan over quantumtechnologie, toch? Die samenwerking zet ons bovendien goed op de kaart van de sporttechnologie en opent

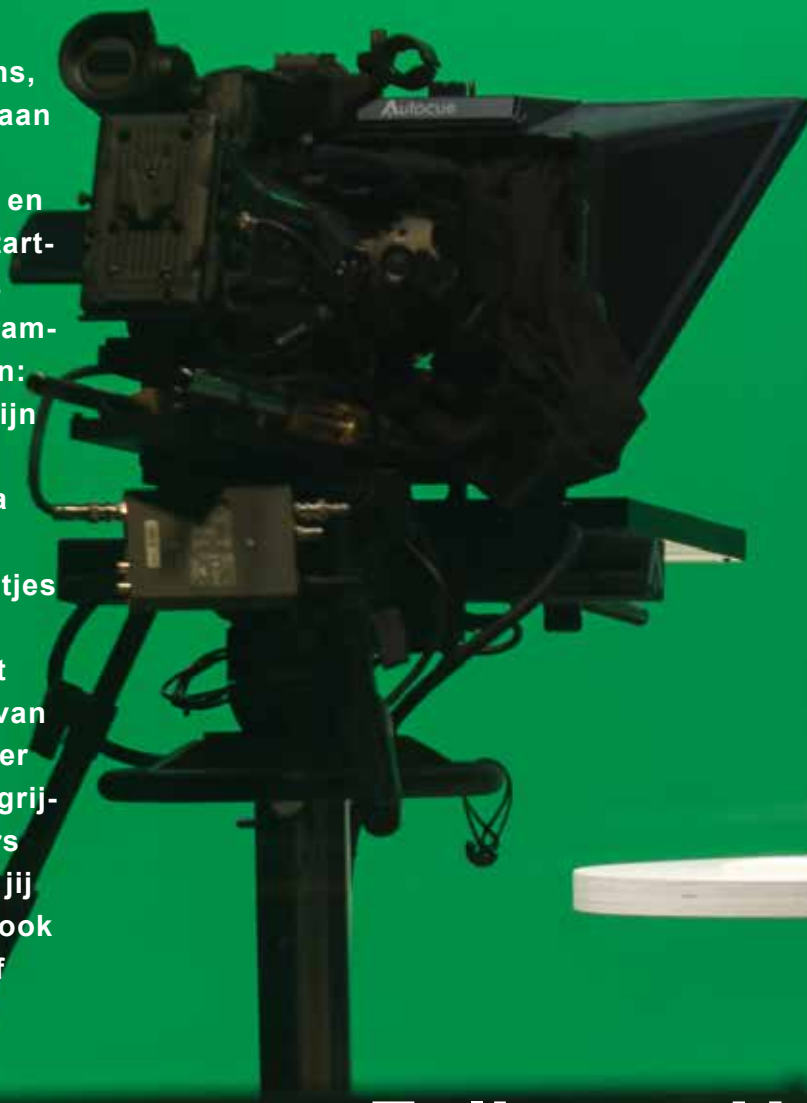
zo deuren naar andere partijen.”  
“De toekomst ligt volgens mij bij het meten in de praktijk in plaats van in speciaal aangelegde labs. De wetenschappelijke basis moet sterk zijn, dus je moet je principes en concepten wel blijven testen in het lab. Maar momenteel worden voor experimenten de omstandigheden vereenvoudigd en aannames gedaan. Met onze meetfiets kunnen we echt in de praktijk testen en zo achter dingen komen die we nu nog niet weten. De volgende stap is dat we renners op hun eigen fiets, al afdalend, kunnen meten. En dat dan liefst tijdens wedstrijden als de Tour de France, dat is pas interessant. Het gaat er telkens weer om hoe je de wetenschap vertaalt naar iets waar de praktijk wat aan heeft. Wat dat betreft zie ik de TU Delft als een goudmijn aan fundamentele wetenschap met enorm veel potentie voor de toepassing.”

## **SPORTS ENGINEERING INSTITUTE**

Het TU Delft Sports Engineering Institute werd in 2014 opgericht om al het Delftse sportonderzoek te bundelen en de bekendheid ervan binnen en buiten de universiteit te vergroten. De ambitie van het instituut is om de prestaties van topsporters te verbeteren, maar ook om de breedtesport te stimuleren en te werken aan blessurepreventie. Professor Frans van der Helm, hoogleraar biomechanica, is wetenschappelijk directeur. Dr. Daan Bregman zorgt samen met Anoeek van Vlaardingen voor de coördinatie. In 2016 haalde het instituut ISEA2016 naar Delft: het congres van de International Sports Engineering Association, waar meer dan 150 papers werden gepresenteerd aan de ruim 300 deelnemers van over de hele wereld. Sportonderzoek is ook geliefd onder studenten en trekt jaarlijks vele afstudeerders. Naast de populaire minor Sports Engineering, wordt er nu gedacht aan een internationale masteropleiding op dat gebied. De speciale Student Board betreft studenten bij het sportonderzoek en organiseert excursies.

# Programmeren voor iedereen

Dr. Feliene Hermans, universitair docent aan de faculteit Elektrotechniek, Wiskunde en Informatica (EWI) startte dit jaar een gratis online cursus programmeren voor kinderen: Scratch. Kinderen zijn laaiend enthousiast over het programma waarmee ze in een handomdraai spelletjes kunnen ontwerpen. Voor Hermans is het vooral een kwestie van empowerment: "Ieder kind zou moeten begrijpen dat je computers kunt laten doen wat jij wilt, dat ze dus zelf ook iets als Facebook of YouTube zouden kunnen maken."



**Feliene Hermans**



“**H**et is heel gemakkelijk”, zegt Felienne Hermans, en pakt haar laptop erbij.

“Scratch is een programmeertaal met blokjes. Die drag en drop je in het veld en klik je vervolgens aan elkaar.” En inderdaad, in no time springt er een cartoonfiguurtje salto’s over het scherm. “Het is zo nog een beetje saai spelletje”, vindt Hermans, en voegt nog een blokje met geluid toe. “Kinderen vinden het geweldig om met geluid te werken.” Dat is nog maar een fractie van de mogelijkheden van het programma. Je kunt poppetjes aanpassen of zelf tekenen, laten bewegen en praten en nog veel meer. Alle elementen die een kind nodig heeft om zelf een leuk labrynt te maken, een hengelspel,

een racebaan, of een shoot-em-up. De mogelijkheden zijn eindeloos. Hermans zou willen dat kinderen een website zien en denken: dat kan ik later ook. “Niet op het niveau van nullen en eentjes. Het gaat om empowerment: besef hebben van je eigen kwaliteiten en mogelijkheden.” Informatica is voor iedereen, vindt ze. Dus ook voor kinderen in achterstandswijken en ook voor meisjes. “De hele samenleving probeert vanaf de wieg meisjes uit te leggen dat zaken als programmeren niet voor hen zijn. Dus als je daar niet op tijd bij bent, komt dat niet meer goed.” Zelf probeert Hermans daar wat aan te doen door in het weekend programmeerles te geven in een buurthuis in de binnenstad van Rotterdam.

Lees het  
hele interview  
op [tu-delft.com/  
instantmagazine.com/  
tu-delft/portraits](http://tu-delft.com/instantmagazine.com/tu-delft/portraits)

## INNOVATIVE TEACHING TALENT

Felienne Hermans maakte drie Massive Open Online Courses (MOOC's) over Excel. Die gebruikt ze nu ook in haar campusonderwijs. “Vroeger stond ik twee uur college te geven. Nu laat ik studenten eerst de filmpjes op YouTube kijken. Dan komen we iedere week bij elkaar en kunnen studenten gericht vragen stellen”, vertelt ze. “Dat is efficiënter voor mij, maar bovendien heeft iedere student een andere onderwijsbehoefte. Als ze de helft al weten, gaan ze toch maar op Facebook zitten kijken.” Hermans is dan ook een grote voorstander van deze ‘flipped classroom’-methode: “Daarmee kunnen studenten veel meer hun eigen pad door het onderwerp kiezen.” Zulke online cursussen leveren bovendien een schat aan informatie op over leerstijlen. Dat geldt ook voor Scratch, de online cursus programmeren voor kinderen. “Daarin hebben we bijvoorbeeld 20.000 pauzemomenten geïdentificeerd waar kinderen de video even stop zetten. Snappen ze het dan niet of gaan ze even iets anders doen? Dat willen we verder onderzoeken.” Haar moderne onderwijsaanpak is niet onopgemerkt gebleven. De TU Delft kende haar in december 2016 de eerste Innovative Teaching Talent Award toe.

# Het antwoord op de vraag naar snel transport

Toen SpaceX-baas Elon Musk een wedstrijd uitschreef voor het ontwerpen van een supersnel transportsysteem, de Hyperloop, hoefde een team van Delftse studenten niet lang na te denken. Die kans was te mooi om te laten lopen, vonden teamcaptain Tim Houter en woordvoerder Marleen van de Kerkhof. Het studententeam bereikte met hun gestroomlijnde capsule als een van de favorieten de tot 2017 uitgestelde finale. “We zijn er helemaal klaar voor”, aldus Van de Kerkhof.





# Tim Houter & Marleen van de Kerkhof

Lees het  
hele interview  
op [tu-delft.  
instantmagazine.com/  
tu-delft/portraits](https://tu-delft.instantmagazine.com/tu-delft/portraits)

**D**e Delftse Hyperloop werkt als volgt: met behulp van kleine wieltes rijden de capsules eerst een aanloopstukje over een aluminium rails. Tegelijkertijd creëren magneten onder de capsules een magnetisch veld, waarmee het voertuig dan al vanaf een snelheid van dertig kilometer per uur enkele centimeters boven de rails zal zweven. Eenmaal in de zweefstand kunnen snelheden tot wel 1.200 kilometer per uur bereikt worden. Tenminste, in computersimulaties en op de twee speciaal ontwikkelde testopstellingen die werden gebouwd om het remsysteem en het levitatie- en stabilisatiesysteem te testen. Het prototype wordt pas echt op de proef gesteld tijdens de finale van de wedstrijd, in januari 2017. “Naast het hoofdkantoor van SpaceX is een testbuis gebouwd van 1,2 kilometer lang waar alle teams

om de beurt hun voertuig gaan testen”, vertelt Van de Kerkhof. Die finale moest wel eerst gehaald worden en de competitie was groot. “Er waren tweeduizend aanmeldingen bij het begin van de wedstrijd. Daar bleven 360 officiële teams van over, waarvan er uiteindelijk 124 doorgingen naar de volgende ronde”, vertelt Houter. Die 124 teams mochten in januari 2016 hun ontwerp presenteren tijdens het Hyperloop Design Weekend dat werd georganiseerd bij de Texas A&M University. Daar bereikte het Delftse team een fantastische tweede plek, net achter MIT. “In Texas stonden we voor een jury van mensen van SpaceX en Tesla en docenten van Texas A&M University. Heel erg spannend. We wonnen de innovatieprijs – de Pod Innovation Award – en op ‘overall design & built’ werden we tweede. En we zijn één van de dertig finalisten die straks hun prototype mogen testen.”

## TEAMWORK

Het bereiken van de Hyperloop-finale werd mede mogelijk gemaakt door de unieke samenstelling van het team, met meer dan 30 studenten van over de hele TU Delft. “Alle faculteiten zijn vertegenwoordigd, we hebben dus alle expertise zelf in huis”, zegt Marleen Van de Kerkhof, woordvoerder van het project. Dat niet alleen, maar met meer dan 200 aanmeldingen konden ze ook nog eens de meest gemotiveerde studenten selecteren. “We hebben allemaal een heel hoge kwaliteitsstandaard. Onze mindset is: het kan altijd beter”, zegt teamcaptain Tim Houter. “Alle teamleden wilden het beste uit zichzelf halen’ daarmee kun je elkaar heel erg versterken”, vult Van de Kerkhof aan. “Dat is de kracht van de Delft Hyperloop. Daarom komen we zo ver in de wedstrijd en is het ons gelukt dit in zo korte tijd te realiseren.” Tussen de oprichting van het team in juni 2015 en de presentatie van het prototype zat namelijk maar een jaar tijd.



# Dat contra-intuïtieve trok me aan

**Kunnen oppervlakken met deukjes de weerstand in turbulente grenslagen verminderen? Die vraag stond centraal in het afstudeeronderzoek van drs. ir. Olaf van Campenhout. De student van de faculteit Luchtvaart- en Ruimtevaarttechniek (LR) werd daarmee verkozen tot Best Graduate van het collegejaar 2015-2016. Een eer die hij graag deelt met zijn afstudeerbegeleiders: “Het was vooral een geweldige teamprestatie.”**

**O**p zoek naar een afstudeerproject werd de interesse van Olaf van Campenhout gewekt door het onderzoek waar een vriend van hem mee bezig was. Die onderzocht of het klopt dat je met gedeukte oppervlakken weerstand kunt verminderen in turbulente grenslagen. “Deukjes maken een oppervlak minder glad en hoe gladder hoe meer aerodynamisch, is de regel. Dat is wat me zo aantrok in het onderwerp: het is contra-intuïtief.” Even een stukje achtergrond. Turbulente grenslagen vind je overal. Over auto’s op de snelweg, over vliegtuigen, in pijpleidingen en onder scheepsrompen. Manieren om de weerstand daar te verminderen kennen dus een scala aan mogelijke toepassingen. “Minder weerstand betekent minder brandstof en minder emissies”, legt Van Campenhout uit. “Dat geldt vooral bij vliegtuigen, waar je een sneeuwbaaleffect krijgt. Als je efficiënter kunt vliegen, hoeft je minder brandstof mee te nemen. Dan heb je ook minder sterke vleugels en kleinere motoren nodig. Met elke kilo die je structureel kunt besparen in een

vliegtuig, bespaar je eigenlijk veel meer.” Van Campenhout maakte zijn eigen een testopstelling. “Ik ontwierp een plaat waar een stuk of 250 deukjes in zaten, die ik individueel aan of uit kon zetten met een actuator. Daarmee kon ik zowel een gedeukte als een platte plaat testen en tegelijk de effecten van verschillende patronen van deukjes bekijken”, legt hij uit. “Die plaat met beweegbare deukjes heb ik zelf bedacht en ontworpen, net als de actuatoren.” Die nieuwe methode wilde hij dus ook valideren. “Samen met Bram de Smit van de faculteit Industrieel Ontwerpen heb ik een 3D-scan gemaakt van de uiteindelijke plaat. Zo kon ik laten zien dat die ook overeenkwam met het ontwerp dat ik gemaakt had.” Tijdens deze set experimenten constateerde hij dat de weerstandsvermindering heel erg afhankelijk is van de instroomcondities, dus de stroom die je over het oppervlak laat gaan. In het tweede deel van zijn onderzoek concentreerde hij zich dan ook op die stroming, die hij op twee manieren onderzocht: met Particle Image Velocimetry (PIV) en met Particle Image Surface Flow Visualization (PISFV).





Lees het  
hele interview  
op [tu-delft](https://tu-delft.com/instantmagazine.com/tu-delft/portraits).  
[instantmagazine.com/  
tu-delft/portraits](https://instantmagazine.com/tu-delft/portraits)

# Olaf van Campenhout

## BEST GRADUATE AWARD

Ieder jaar kiezen de acht faculteiten van de TU Delft elk hun eigen 'beste afstudeerder'. Die strijden met elkaar om de titel 'TU Delft's Best Graduate.' Dit jaar kwam Van Campenhout als winnaar uit de bus na langdurige beraadslagingen van de jury onder leiding van Anka Mulder, Vice President for Education. Zij legde uit dat het een heel moeilijke beslissing was geweest en prees de acht excellente kandidaten als ware ambassadeurs van de TU Delft. De acht genomineerden ontvingen de medaille van het Universiteitsfonds Delft, dat de verkiezing organiseert, en de welverdiende lof van de jury. "Theoretisch onderbouwd en praktisch getest, relevant voor milieu en bedrijfsleven, patent aangevraagd en overal kuiltjes." Zo vatte Mulder het werk van Van Campenhouts samen toen ze hem als winnaar uitriep. Naast een medaille kreeg hij 2.000 euro prijzengeld, een Dell-laptop en een lidmaatschap van ingenieursvereniging KIVI (Koninklijk Instituut van Ingenieurs).

## **VISUEEL**

### **AANTREKKELIJK**

“Ik ben eigenlijk al mijn hele leven met fotografie bezig”, vertelt docent Judith Bosboom. “Mooie dingen inspireren me: kunst, fotografie, vormgeving, kleuren. Ook toen ik in Delft studeerde volgde ik cursussen fotografie. Ik heb heel lang gedacht, goh, wat zou het leuk zijn om naar de Fotoacademie te gaan. Een jaar of tien geleden dacht ik, als ik hier nu niets mee doe, heb ik daar straks spijt van.”

“In 2010 ben ik afgestudeerd aan de Fotoacademie. Het is een fantastische tijd geweest, waarin ik me heel erg heb kunnen ontwikkelen als fotograaf. De laatste jaren fotografeer ik weer wat minder. Ik kan ook geen gewone kiekjes meer maken. Fotograferen is voor mij een dag op pad gaan met mijn statief en me in een bepaalde plek verliezen, een verlaten boerderij, een parkeergarage. Ik krijg heel veel energie van dat zoeken naar beelden. Dat blijft ook wel, al is het maar in mijn presentaties. Ik geloof in de kracht van goed visueel materiaal.”



**Judith Bosboom**



# Niet scoren maar leren

**Ir. Judith Bosboom is senior lecturer Coastal Engineering bij de faculteit Civiele Techniek en Geowetenschappen (CiTG). In december werd ze verkozen tot Best Lecturer 2016 van de TU Delft. Haar tip voor docenten: “Denk je onderwijsvormen goed uit. Succes zit vaak in de vorm die je kiest.”**

**D**e digitale oefentoetsen die ik de afgelopen jaren heb ingevoerd, zijn een enorm succes gebleken. Dat zit hem vooral in hoe je die toets neerzet. Natuurlijk moeten de vragen inhoudelijk kloppen, maar met de toetsvragen alleen ben je er niet. Er zitten valkuilen in tussentijds toetsen. Eén daarvan is dat het te vrijblijvend is en dat alleen die studenten meedoen, die het eigenlijk het minst nodig hebben. Je kunt dan proberen deelname af te dwingen door de toetsen verplicht te maken of ze een wortel voor te houden in de vorm van een bonus voor het tentamen. Maar dat verlegt de aandacht van het leren naar het scoren en dat is geen goede setting

om je een vak eigen te maken. Je wilt juist dat studenten in een veilige omgeving kunnen leren door ook fouten te mogen maken.

Ik heb er lang op gepuzzeld hoe ik kon zorgen dat ik beide doelen bereikte: dat het grootste gedeelte van de studenten meedoet en dat ze er daadwerkelijk van leren. Daarbij gold voor mij als principe dat je masterstudenten geen verplichtingen moet opleggen. Ik kan deelname zo aantrekkelijk mogelijk maken, maar het is de eigen verantwoordelijkheid van studenten om die keuze te maken. Mijn oplossing is de toets in tweeën te splitsen, waarbij je beide doelstellingen heel bewust scheidt.

**Lees het  
hele interview  
op tu-delft.  
[instantmagazine.com/  
tu-delft/portraits](https://instantmagazine.com/tu-delft/portraits)**



# Technische Universiteit Delft

T: +31 (0)15 27 89111

E: [info@tudelft.nl](mailto:info@tudelft.nl)

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

Postadres:

Postbus 5

2600 AA Delft

Nederland